

Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitos

Saara Ihanamäki

LASKETTELUELINKEINO MUUTTUVASSA ILMASTOSSA – HAAVOITTUVUUDEN TARKASTELU SUOMEN ALUEELLA

Maantieteen pro gradu -tutkielma

Asiasanat: haavoittuvuus, ilmastonmuutos, laskettelu, Suomi

Turku 2017

Turun yliopiston laatu järjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –järjestelmällä.

TIIVISTELMÄ

TURUN YLIOPISTO

Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta

Maantieteen ja geologian laitos

IHANAMÄKI, SAARA: Lasketteluelinkeino muuttuvassa ilmastossa – haavoittuvuuden tarkastelu Suomen alueella

Pro gradu -tutkielma, 61 s.

40 op

Maantiede

Syyskuu 2017

Laskettelu on yksi sijaintiin perustuva talvimatkailun elinkeino, jonka harjoittamista uhkaa ilmaston lämpeneminen. Koska laskettelua tarjoavat hiihtokeskukset ovat paikkaan sidottuja yrityksiä, laskettelukeskusyrittäjien on kehiteltävä keinoja varautua vähälumisten talvikuukausien varalle. Maailmanlaajuisesti nousevana trendinä on että hiihtokeskukset siirtyvät vahvasti talvimatkailupalveluista kohti ympärivuotisen matkailukeskuksen toimintaa.

Tutkimuksessa tarkastellaan lasketteluelinkeinon haavoittuvuutta Suomen alueella. Tutkimuksessa selvitetään millaiset sään ääri-ilmiöt vaikuttavat lasketteluun tarjoamiseen, millaisia sopeutumiskeinoja hiihtokeskuksissa käytetään lasketteluun tarjoamisen takaimiseksi ja millainen hiihtokeskusten palvelutarjonta on. Lisäksi tutkimuksessa selvitetään millainen käsitys hiihtokeskusyrittäjillä on ilmastonmuutoksesta.

Aineistona ovat Suomen alueelle tehdyt ilmastonmuutosmallilaskelmat ja tutkimusta varten tekemäni puolistrukturoidun verkkokyselyn vastaukset. Perusjoukkona ovat suomalaiset hiihtokeskusten johtajat ja toiminnanjohtajat. Vastauksia kyselyyn sain 44 kappaletta.

Laskettelukautta haittaavat sääsuureet etenivät etelä-pohjoissuunnassa oletetusti: eteläosissa maata eniten haittaa aiheuttivat plussakelit ja vesisateet, pohjoisosissa maata koivat tuulet ja pakkaset. Kaikki kyselyyn osallistuneet hiihtokeskukset käyttävät ainakin yhtä sopeutumiskeinoa, joista yleisin on lumettaminen. Hiihtokeskusten palvelutarjonta jakautuu selkeästi talviaktiiviteettejä tarjoaviin hiihtokeskuksiin ja hiihtokeskuksiin, jotka tarjoavat toimintaa myös talviajan ulkopuolella.

Ilmaston lämmitessä on todennäköistä että useampi sopeutumiskeinon käyttöönotto tulee tarpeeseen. Altistuminen sijainnin perusteella lisääntyy, kun yhä useammat alueet Suomessa lämpenevät niin että lumettaminen hankaloituu ja kannattavan kauden pituus mahdollisesti lyhenee.

ASIASANAT: haavoittuvuus, ilmastonmuutos, laskettelu, Suomi

ABSTRACT

UNIVERSITY OF TURKU
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Department of Geography and Geology

IHANAMÄKI, SAARA: Downhill skiing industry in changing climate - study on vulnerability in Finland

Master's thesis, 61 p.
40 op
Geography
September 2017

Downhill skiing is a location-based winter-tourism-industry, which is threatened by warming climate. Since downhill skiing centres are bounded to certain location, it is necessary for the downhill skiing entrepreneurs to come up with methods to cope during winter months with low snow depth. The global trend is that downhill skiing centres are moving from only winter activity centres towards all-year travel centres.

This thesis reviews the vulnerability of downhill skiing industry in Finland. I study which weather extremes affect in providing downhill skiing and what kind of adaptive plans the downhill skiing centres have adopted to ensure downhill skiing activities. Also I am going to find out what kind services the skiing centres offer and what is the downhill skiing entrepreneurs' perception on climate change.

As research material I have used regional climate change scenarios for Finland and answers obtained from a semi-structured web-survey I made for this thesis. The target group for this research are the directors and executive directors in Finnish downhill skiing centres. For this survey 44 answers were received.

The weather extremes affecting to downhill skiing industry were typical by areas in South-North direction: in the southern parts of the country high temperatures and rain caused the most cancellations during skiing season, whereas in north it was the strong winds and low temperatures. Each downhill skiing centre that took part in this survey, practice at least one adaptive method, the most popular being artificial snow making. Service-wise the downhill skiing centres were clearly divided into centres that offer mainly winter-related activities and into centres that provide activities also outside the winter season.

Due to global warming it is likely that entrepreneurs providing downhill skiing, face the need to adapt more adaptive methods in the future. Location of a downhill skiing centre affects its' sensitivity to climate change related risks and so may increase the vulnerability as well.

KEY WORDS: climate change, downhill skiing, Finland, vulnerability

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. KESKEISIMMÄT KÄSITTEET	4
2.1. <i>Hasardi ja riski</i>	4
2.2. <i>Sopeutumiskyky</i>	4
2.3. <i>Haavoittuvuus</i>	5
3. ILMASTOMALLIT JA ILMASTONMUUTOS SUOMEN ALUEELLA	6
3.1. <i>Ilmastomalleilla arvioidaan tulevaa ilmastoa</i>	6
3.2. <i>Tutkimuksessa tarkastellut ilmastomallit</i>	7
3.3. <i>Ilmastomallien tulokset Suomen alueelle</i>	8
4. LASKETTELU ILMIÖNÄ	13
4.1. <i>Laskettelu Suomessa</i>	13
4.2. <i>Lasketteluun vaikuttavia ilmastollisia tekijöitä</i>	14
4.3. <i>Hiihtokeskusyrittäjien käyttämiä sopeutumiskeinoja vähälumisina kausina</i>	16
4.3.1. <i>Teknologiset sopeutumiskeinot</i>	17
4.3.2. <i>Yritys- ja liikeideoihin liittyvät sopeutumiskeinot</i>	19
4.4. <i>Yrittäjien suhtautuminen ilmastonmuutokseen</i>	20
5. AINEISTOT JA MENETELMÄT	22
5.1. <i>Perusjoukko</i>	22
5.3. <i>Aineistot</i>	23
5.2. <i>Menetelmä: puolistrukturoitu verkkokysely</i>	23
6. TULOKSET	25
6.1. <i>Vastaaajien taustatiedot</i>	25
6.2. <i>Vastausten jakautuminen hiihtokeskuksittain</i>	26
6.3. <i>Ilmastonmuutosriskien vaikutukset laskettelukauteen</i>	28
6.4. <i>Kauden pituus</i>	31
6.5. <i>Hiihtokeskusten palvelutarjonta</i>	33
6.6. <i>Vähälumisten talvien sopeutumiskeinot</i>	38
6.7. <i>Vastaaajien mielikuvat ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta</i>	40
7. KESKUSTELU	44
7.1. <i>Tulosten tarkastelu</i>	44
7.1.1. <i>Kyselystä selvinneet yleistiedot</i>	44
7.1.2. <i>Altistumisen näkyminen tuloksissa (tutkimuskysymykset 1 ja 3)</i>	46
7.1.3. <i>Sopeutumiskyvyn näkyminen vastauksissa (tutkimuskysymykset 2 ja 4)</i>	52
7.1.4. <i>Hiihtokeskusten haavoittuvuus tulosten perusteella</i>	53
7.2. <i>Tutkimuksen yleinen kritiikki</i>	54
7.3. <i>Jatkotutkimus aiheesta</i>	55

8. KESKEISIMMÄT JOHTOPÄÄTÖKSET	56
KIITOKSET	57
KIRJALLISUUS.....	58

1. JOHDANTO

Ilmasto määrittää oleellisesti millaista matkailutoimintaa tietyllä alueella voidaan harjoittaa (Gómez-Martín 2005). Koska ulkona tapahtuva virkistystoiminta on ilmastosta riippuvaista, voi ilmastonmuutos lisätä sen haavoittuvuutta merkittävästi. Ilmaston lämpeneminen vaikuttaa pohjoisella pallonpuoliskolla erityisesti talvikuukausien lämpötilaan, lumen määrään ja talvikauden ajalliseen pituuteen (Jylhä ym. 2009: 11). Talvikauden lyhentymisen on sopeutumishaaste talvimatkailuyrityksille ja lumesta riippuvaisten lajien harrastajille. Laskettelu elinkeinona ja harrastuksena on uhattuna mitä matalammilla leveysasteilla ja mitä lähempänä merenpintaa hiihtokeskukset sijaitsevat.

Laskettelu- ja lumilautailupalvelujen tarjoaminen on yksi talvimatkailun ammattiala. Hiihtokeskukset ovat paikkaan sidottuja, mikä tekee niistä erityisen riippuvaisia paikallisesta säästä ja ilmastosta. Hiihtokeskusyrittäjien siirtäminen suotuisammalle paikalle on työlästä ja vaatii paljon resursseja, siksi yrittäjät pyrkivät ensisijaisesti sopeutumaan vaihteleviin ilmasto-oloihin. Suosituin sopeutumiskeino on keinolumen valmistaminen (Tervo 2008; Haanpää ym. 2014), jota varten kuitenkin tarvitaan riittävästi pakkasta (Scott ym. 2003).

Lumettamisen lisäksi yrittäjät voivat esimerkiksi lisätä lumesta riippumattomien palveluiden tarjontaa pienentääkseen hiihtokeskuksen sulkemisen riskiä (Paquin ym. 2016; Moen & Fredman 2007). Haanpään ja kollegoiden mukaan tutkimukseen osallistuneiden yrittäjien hiihtokeskukset ovat ohjelmatarjonnaltaan hyvin aluespesifejä (Haanpää ym. 2014). Etelä-Suomessa ohjelmatarjonta keskittyy vahvasti lasketteluun, lumilautailuun ja maastohiihtoon sekä kahvila- ravintola ja hyvinvointipalveluihin. Keski-Suomessa keskukset ovat lisänneet näiden lisäksi muita erilaisia lumi- ja jääriippuvaisia lajeja, kuten pilkkimistä sekä poro- ja koiravaljakkoajeluja. Lopputulos on kuitenkin että tutkimukseen osallistuneet keskukset ovat hyvin lumi- ja jääriippuvaisia. Toisaalta aikaisemmassa tutkimuksessa on todettu, että osalla yrittäjistä on rajalliset resurssit tai tiedot ilmastonmuutokseen varautumiseksi pidemmälle aikavälille (Tervo-Kankare 2011). Tällaisissa yrityksissä voidaan joutua selviämään huonoina kausina hyvin pienillä tuloilla tai lopettamaan toiminta kokonaan.

Hiihtokeskusyrittäjien suhtautumista ilmastonmuutokseen on myös tutkittu (Tervo-Kankare 2011; Haanpää ym. 2014). Tutkimuksiin osallistuneista hiihtokeskustyöntekijöistä suuri osa piti ilmastonmuutosta välittömänä uhkana, mutta hyvin etäisenä sellaisena, ja enemmän oltiin kiinnostuneita vuosittaisista säänvaihteluista (Haanpää ym. 2014). Tästä voi johtua ettei ilmastonmuutoksen pitkän aikavälin vaikutuksia hahmotettu ja siksi pitkän aikavälin suunnitelmia on ollut vaikea tehdä tai niistä ei olla oltu kiinnostuneita (Haanpää ym. 2014; Tervo-Kankare 2011).

Lasketteluelinkeinon ja ilmastonmuutoksen kytkentöjä voidaan tarkastella monesta eri näkökulmasta. Toimintaan vaikuttavat esimerkiksi yrittäjien investoinnit, laskettelijoiden määrä, välimatkat hiihtokeskusten ja asutusten välillä, hiihtokeskuksen lähiseudun topografia sekä yhteiskunnalliset seikat kuten taloudelliset ja sosiaaliset tilanteet.

Pro gradu työssäni keskityn lasketteluelinkeinon haavoittuvuuteen hiihtokeskusyrittäjien näkökulmasta. Tutkin laskettelun kannalta tärkeitä ilmastoilmiöitä sekä hiihtokeskusyrittäjien harjoittamia sopeutumiskeinoja ja heidän suhtautumistaan ilmastonmuutokseen. Työ jatkaa suomalaisia hiihtokeskusyrittäjiä tutkineiden Tervon, Haanpään, Saarisen ja kollegoiden tekemiä tutkimuksia. Tutkimusaineiston keräämiseksi laadin verkkokyselyn, johon liitän Tervoa mukaillen kysymyksiä lasketteluelinkeinolle haitallisista sääilmiöistä. Kyselyn muotoilulla pyrin saamaan näillä kysymyksillä selville ilmiöiden spatiotemporaalista luonnetta. Lisäksi liitän kyselyyn kysymyksiä hiihtokeskusten harjoittamista ja suunnittelemista sopeutumiskeinoista sekä kysymyksiä yrittäjien suhtautumisesta ilmastonmuutokseen. Haanpää ym. saivat tutkimuksessaan selville että hiihtokeskusyrittäjät pitivät ilmastonmuutosta välittömänä uhkana, mutta hyvin etäisenä sellaisena (Haanpää ym. 2014). Tässä tutkimuksessa selvitetään onko vastauksissa eroja.

Pyrin vastaamaan kysymykseen, *kuinka haavoittuva lasketteluelinkeino on ilmastonmuutokselle altistuneisuuden ja sopeutumiskyvyn perusteella*. Tässä gradututkimuksessa altistumista kuvaavat laskettelukauden pituuteen ja hiihtokeskusten aukioloon haitallisesti vaikuttavat ilmastoilmiöt kuten lumipeitteen keston väheneminen, lämpötilan kohoaminen ja vesisade talvikuukausien aikana. Kyselyssä selvitän ovatko hiihtokeskusyrittäjien vastaukset altistumista lisäävistä tekijöistä yhtenevät aikaisempien tutkimustulosten kanssa. Tässä työssä sopeutumiskykyä kuvaavat yrittäjien sopeutumissuunnitelmien olemassaolo ja palveluiden monipuolisuus.

Lisäksi kyselyssä selvitetään kokevatko vastaajat tuntevansa ilmastonmuutoksen pääpiirteet ja miten ilmastonmuutokseen voi varautua. Kyselyssä selvitetään myös mikä on yrittäjien toiminnan nykyinen pääpaino ja mihin toimintaa ollaan laskettelun kannalta tulevaisuudessa suuntaamassa. Yrittäjiltä kysytään sääilmiöiden vaikutuksesta hiihtokeskuksen toimintaan viimeisen 5 vuoden ajalta. Tulevaa altistumista verrataan Suomen alueelle laadittuihin ilmastoilmastoskenaarioihin. Nykyinen ja tuleva altistuneisuus määrittyy tarkasteltavien ilmastomallien ja kyselyn vastausten perusteella. Tutkimuskysymykseni ovat

1. Mitkä sääilmiöihin liittyvät syyt aiheuttavat kesken kauden vähintään päivän mittaisia peruutuksia?
2. Mitä sopeutumiskeinoja Suomen hiihtokeskuksissa käytetään?
3. Millainen hiihtokeskusten palvelutarjonta on?
4. Miten sääilmiöt tulevat muuttumaan alueellisesti erityisesti lämpötilan, lumipeitepäivien pituuden ja vesisateen suhteen Suomessa?

2. KESKEISIMMÄT KÄSITTEET

2.1. *Hasardi ja riski*

Ihmis- tai luonnonsysteemien kannalta epäsuotuisia sää- ja ilmastoilmiöitä kutsutaan hasardeiksi (*hazard*) (IPCC 2014: 5). Hasardit ovat ulkoisia, dynaamisia häiriöitä ja niiden vaikutukset vaihtelevat ajassa ja paikassa (Gallopín 2006; Oppenheimer ym. 2014: 1043). Hasardien tuomia epäsuotuisten vaikutusten ilmenemismahdollisuuksia kutsutaan riskeiksi (*risk*) (IPCC 2014: 5). Tässä työssä riskillä tarkoitetaan kuitenkin ilmastosta johtuvien hasardien tuomia haitallisia suoria tai epäsuoria vaikutuksia. Esimerkiksi vesisade (hasardi), joka sulattaa lumikerroksen (riski) ja näin estää laskettelun.

Riskien vakavuutta voidaan arvioida neljän kriteerin avulla: 1. riskin suuruus (alueellinen laajuus ja voimakkuus), 2. riskin todennäköisyys ilmetä ja ajoittuminen, 3. riskin ja sen aiheuttamien olosuhteiden pysyvyys ja 4. riskin vaikutusten välttämismahdollisuus ja altistuvan systeemin haavoittuvuus (Oppenheimer ym. 2014: 1052). Matkailun kannalta riskien ajallisen esiintymisen arvioiminen on oleellista, jotta tarjontaa voidaan suunnitella pidemmälle aikavälille (Becken & Hay 2007: 226, 229). Koska ilmastonmuutoksen tuomilla hasardeilla ja niiden aiheuttamilla riskeillä on erilaisia vaikutuksia, on tärkeä ymmärtää mitkä riskit ovat alueellisesti merkittäviä ja mitkä toimialat tai ihmisryhmät ovat tietyille riskeille haavoittuvimpia (Gregow ym. 2016).

Vaikka ilmastonmuutos on aiheuttanut ongelmia hiihtokeskuksille, ei se kuitenkaan tuo välttämättä riskejä kaikille hiihtokeskuksille, vaan erityisesti niille, jotka ovat voimakkaasti altistuneita ja joilla ei ole mahdollisuuksia sopeutua (Dawson & Scott 2013).

2.2. *Sopeutumiskyky*

Sopeutumiskyky (*adaptive capacity*) tarkoittaa kykyä mukautua ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, esimerkiksi ilmastonmuutokseen (IPCC 2007: 869; IPCC 2014: 5). Se on pitkän aikavälin mukautumisprosessi johon liittyy oppimista, kokeilua ja muutoksia (Yohe & Tol 2002; Birkmann ym. 2013). Sopeutuessaan systeemi voi pyrkiä hyödyn-

tämään muutosten tuomia edullisia tilanteita tai hillitsemään ja välttämään haavoittumista, ja selviämään muutoksista huolimatta (Gallopín 2006; Walker ym. 2004).

Sopeutuminen (*adaptation*) voi olla vastaamista jo tapahtuneeseen häiriöön tai valmistautumista muutokseen (*reactive adaptation*) tai potentiaalisesti ilmenevään muutokseen (*anticipatory adaptation*) (IPCC 2001; Gallopín 2006; Smithers & Smit 1997). Sopeutumista voi tapahtua lyhyellä aikavälillä (poikkeukselliset olosuhteet) ja pitkällä aikavälillä (pitkäaikainen muutos) (Lim & Spanger-Siegfried 2004), spontaanisti tai suunnitellusti (Birkmann ym. 2013). Ilman sopeutumista systeemi on entistä altistuneempi haitallisille muutoksille ja siten entistä haavoittuvampi (Smit & Pilifosova 2003).

Sopeutuminen ei ole staattista vaan se vaihtelee yksilöiden, ryhmien ja alueiden välillä (Smit & Wandel 2006). Juhola ym. (2012) tutkivat Pohjoismaiden sopeutumiskykyä ilmastonmuutokseen erilaisten teknologiaan, koulutukseen ja päätöksentekoon liittyvien muuttujien avulla. Kun he tarkastelivat yhtä muuttujaa kerrallaan, maiden välillä havaittiin selviä eroja, mutta kun kaikkia muuttujia tarkasteltiin yhtenäisenä indeksinä, maiden väliset erot olivat pieniä. Sen sijaan eroja oli alueellisesti maiden sisällä. Sopeutumista voidaan suunnitella paremmin mikäli tarkasteluja tehdään eri toimialojen ja ihmisryhmien haavoittuvuudesta ja sen alueellisista eroista (Gregow ym. 2016).

2.3. Haavoittuvuus

Uusimpien määritelmien mukaan haavoittuvuus (*vulnerability*) tarkoittaa taipumusta altistua haitallisille vaikutuksille sekä kyvyttömyyttä selviytyä ja mukautua (Oppenheimer ym. 2014: 1048). Haavoittuvuus ymmärretään tässä työssä taipumuksena, joka on systeemissä jo olemassa oleva piirre, ja jonka voimakkuutta ilmastonmuutos vahvistaa (Oppenheimer 2014).

Tässä työssä haavoittuvuus riippuu siitä kuinka altistunut systeemi on hasardien tuomille riskeille ja kuinka sopeutumiskykyinen systeemi on (IPCC 1995: 3). Yleensä mitä enemmän systeemi on altistunut hasardien tuomille riskeille ja mitä heikompi sopeutumiskyky sillä on, sen haavoittuvampi se myös on. Vastaavasti mitä vähemmän systeemi on altistunut tai mitä sopeutumiskykyisempi se on, sen vähemmän systeemi on haa-

voittunut. Systeemi voi olla altistunut sekä haavoittunut samanaikaisesti luonteeltaan hyvin erilaisille riskeille, joilla voi olla yhteisvaikutuksia (Gallopín 2006).

Haavoittuvuus vaihtelee maantieteellisesti (O'Brien ym. 2004) ja haavoittuvuuden ilmeneminen on siksi paikallisesti hyvin erilaisia (Ayers 2011). Lisäksi haavoittuvuus voidaan kokea sosiaalisesti hyvin eri tavalla, joten käsite on myös kontekstisidonnaista (O'Brien ym. 2004). Haavoittuvuuden vähentämiseksi ja hasardien vaikutuksien hillitsemiseksi voidaan tehdä sopeutumissuunnitelmia (Noble ym. 2014).

Hasardeille ja riskeille altistumisen, sopeutumiskyvyn ja haavoittuvuuden suhde voidaan havainnollistaa seuraavalla esimerkillä. Kun ilmastonmuutos aiheuttaa esimerkiksi leutoja jaksoja talvikuukausina, lämpötilan kohoaminen vaikuttaa eniten niihin hiihtokeskuksiin, jotka sijaitsevat eniten lämmenneillä alueilla ja jotka ovat muutokseen heikoin varustautuneita. Ne hiihtokeskukset, jotka pystyvät paikkaamaan lämpötilan aiheuttamia vahinkoja jollain tavoin ovat sopeutumiskykyisempiä kuin ne, jotka eivät pysty muuttamaan toimintaansa lämmenneen kelin aikana tai sen jälkeen. Lasketteluelinkeinon haavoittuvuus on korkeampi, mitä suurempi osa hiihtokeskuksista sijaitsee yhä voimakkaammin altistuneilla alueilla ja mitä heikompaa muutokseen sopeutuminen on. Myös lämpötilan kohoamisen voimistuminen ja tiheämpi esiintyminen talven aikana lisää altistumista.

3. ILMASTOMALLIT JA ILMASTONMUUTOS SUOMEN ALUEELLA

3.1. Ilmastomalleilla arvioidaan tulevaa ilmasto

Ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen ilmiö ja eri puolilla maapalloa esiintyvät muutokset ovat vahvasti yhteydessä toisiinsa. Tulevaa ilmasto arvioitaessa käytetään matemaattis-fysikaalisia ilmastomalleja, joilla simuloidaan ilmasto koko maapallon alueelta, ja joiden avulla pyritään ottamaan huomioon ilmakehässä, merissä ja maan pinnalla tapahtuvat muutokset (Jylhä ym. 2009; Randall ym. 2007: 591). Ilmastomalleissa ei ole kysymys tulevaisuuden ennustamisesta tilastollisin keinoin tähänastisten havaittujen vaihtelujen perusteella (Nevanlinna 2008).

Ilmastomalleja on sekä maailmanlaajuisia (*global climate models*, GCM) että niiden rinnalle kehitettyjä alueellisia malleja (*regional climate models*, RCM) (Nevanlinna 2008). Alueellisia malleja on kehitetty tuomaan enemmän alueellista tarkkuutta ja niiden hilakoko on pienennetty noin 20–50 kilometriin (Christensen ym. 2007). Alueelliset ilmastomallit toimivat paremmin sään ääri-ilmiöiden yksityiskohtien simuloinnissa (Jylhä ym. 2009). Alueelliset mallit tarvitsevat kuitenkin aina tuekseen maailmanlaajuisen mallin tuloksia tarkasteltavan tutkimusalueen reunoilla, sillä tutkimusalueen ulkopuolelta tulevat ilman ja veden virtaukset vaikuttavat merkittävästi siihen mitä tutkimusalueen sisällä tapahtuu (Nevanlinna 2008). Ilmastosimulaatioita, jotka on tehty vain yhden mallin perusteella, olisi hyvä vertailla muiden mallien ja malliajojen kanssa (Jylhä ym. 2009).

Ilmastomallin avulla lasketaan ilmastojärjestelmän kehitystä usean vuosikymmenen ajalle. Koska eri mallien tulokset poikkeavat toisistaan, tulisi ilmastoennusteita aina laatia useiden mallien tuloksia tarkastelemalla (Nevanlinna 2008; Ruosteenoja ym. 2016). Mallin ajaminen aloitetaan yhdistämällä hilapisteet ilmakehästä sekä maa- ja merenpinnasta kolmiulotteiseksi hilaverkostoksi (Nevanlinna 2008). Tämän jälkeen jokaiseen hilapisteeseen asetetaan alkuarvot. Esimerkiksi ilmakehää koskevissa hilapisteissä alkuarvona voi olla jonkin yksittäisen päivän maailmanlaajuinen säätila (sääsuureitten jakauma maan pinnalla ja eri korkeuksilla ilmakehässä). Mallin yhtälöiden avulla voidaan laskea eri suureille muutosnopeudet kaikissa hilapisteissä. Kun muutosnopeudet tunnetaan, voidaan niiden ja valitun alkutilanteen perusteella laatia lyhyitä ennusteita. Tälle ennusteelle voidaan laskea jälleen uudet muutosnopeudet, jolloin mallissa päästään aika-askel kerrallaan eteenpäin. Ihmisen aiheuttamia ilmastomuutosmalliajoja tehdään tyypillisesti muutamiksi sadoiksi vuosiksi kerrallaan.

3.2. Tutkimuksessa tarkastellut ilmastomallit

Suomea koskevissa ilmastomuutoksen vaikutustutkimuksissa on käytetty laajalti ACCLIM -hankkeen yhteydessä tuotettuja ilmastomallien tuloksia, jotka perustuvat maailmanlaajuisiin CMIP3 GCM -malleihin (Ruosteenoja ym. 2016; Jylhä ym. 2009). Suomen alueelle on myös tehty uudempia mallilaskelmia, jotka perustuvat maailmanlaajuisiin CMIP5 GCM -malleihin (Ruosteenoja ym. 2016). Tässä työssä tarkastellaan kui-

tenkin vanhempien ACCLIM -hankkeen aikaisia mallilaskelmia, sillä niissä on pienempi virhemarginaali kuin uudemmissa alueellisissa malleissa.

ACCLIM -hankkeen malliajosten laatimiseen on hyödynnetty asemakohtaisia ja hila-
muotoisia havaintoaineistoja, maailmanlaajuisia CMIP3 -malleja ja alueellisia malleja
(Jylhä ym. 2009: 19–20).

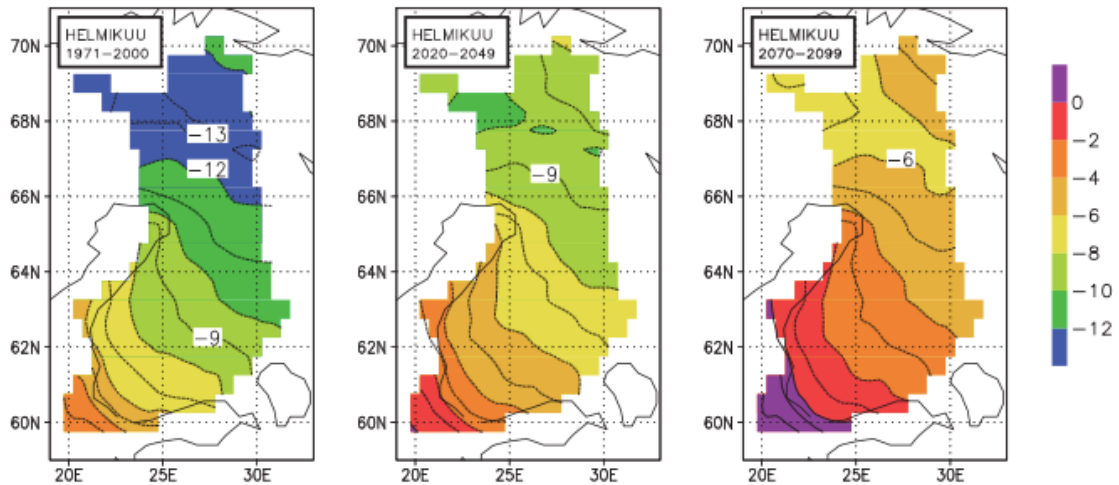
Havaintoaineisto koostuu kymmenen Suomen alueella sijaitsevan sääaseman datasta
(Venäläinen ym. 2007) ja koko maan kattavasta hiladatasta, joka on yleistetty 10 x 10
km suuruisiin ruudukkoihin (Venäläinen ym. 2005). Havaintoaineiston yleistyksissä on
otettu huomioon maaston korkeuden vaihtelut sekä rannikon ja vesistöjen vaikutukset.
Perusjakso on 1971–2000. Asemadatassa on tiedot keskeisimpien sääsuureiden (tämän
tutkimuksen kannalta lämpötila ja sade) esiintymistodennäköisyyksistä tähänastisessa
ilmastossa. Hiladatassa on säähavaintomittaukset keskilämpötilan, vuorokauden ylim-
män ja alimman lämpötilan sekä sademäärän osalta.

CMIP3 -mallilaskelmien 22 mallista käytettiin pääasiassa 19 mallia ja lumipeitteen ar-
viointiin 17 mallia (Meehl ym. 2007; Jylhä ym. 2009: Liite 2.). Poisjätetyt mallit olivat
joko ristiriidassa tutkimuksessa käytettyjen havaintoasemien tulosten kanssa tai niiden
ennusteet esimerkiksi lumipeitteelle olivat epärealistisia Suomen alueelle. Alueellisina
malleina käytettiin 13 Euroopan alueelle tehtyä mallia (Jylhä ym. 2009: Liite 3). Sa-
desuureiden osalta Suomen aluekeskiarvot on laskettu jättäen huomiotta lähimpänä me-
renrannikkoa olevat hilapisteet, samoin yhden mallin tulokset kesän ja syksyn sadeku-
roille on jätetty pois.

3.3. Ilmastomallien tulokset Suomen alueelle

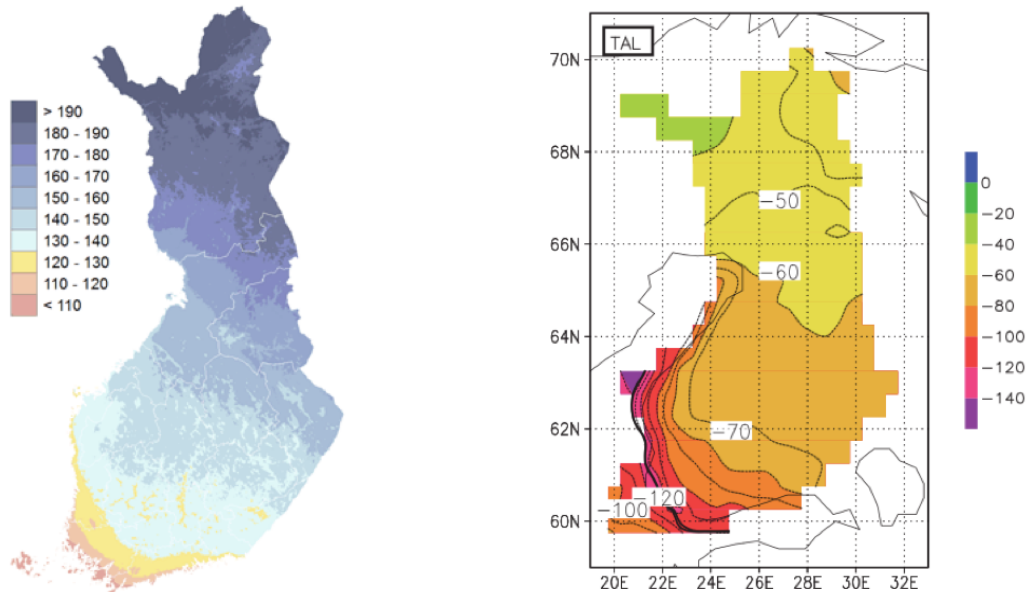
Kuukausien keskilämpötila on Suomessa noussut 2,3 °C (± 0,4 °C 95 % todennäköi-
syydellä) vuosien 1847–2013 aikana (Mikkonen ym. 2015). Muutokset ovat olleet voi-
makkaimpia talvikuukausina (marras-, joului- ja tammikuussa), mutta myös maalisi- ja
huhtikuussa ovat lämmenneet muita kuukausia enemmän (Jylhä ym. 2009; Benestad 2005).
Suomessa lämpötilat tulevat arvioiden mukaan jatkossakin nousemaan eniten talvella,
noin 3–9 °C -asteella (Jylhä ym. 2009). Voimakkainta lämpenemisen oletetaan olevan

Suomen sisäosissa (Benestad 2005). Tehtyjen mallilaskelmien mukaan helmikuun keskilämpötilat voivat nousta vuosisadan puoleenväliin mennessä Pohjois-Suomessa samoihin lämpötiloihin kuin havaintoihin perustuvan kauden aikana Keski-Suomelle on mitattu (Kuva 1).



Kuva 1. Helmikuun keskilämpötilat (°C): havainnot vuosina 1971–2000 (vasemmalla) sekä mallilaskelmien parhaimmat arviot ajanjaksoille 2020–2049 (keskellä) ja 2070–2099 (oikealla). Arviot on saatu lisäämällä ilmastomallien ennustama “todennäköisin” malliarvio lämpötilanmuutoksesta havaintoarvojen keskiarvoihin (mallilaskelmassa A1B-, A2- ja B1 -kasvihuonekaasuskenaariot on painotettu yhtä todennäköisinä). (Lähde: Jylhä ym. 2009: 44, Kuva 15)

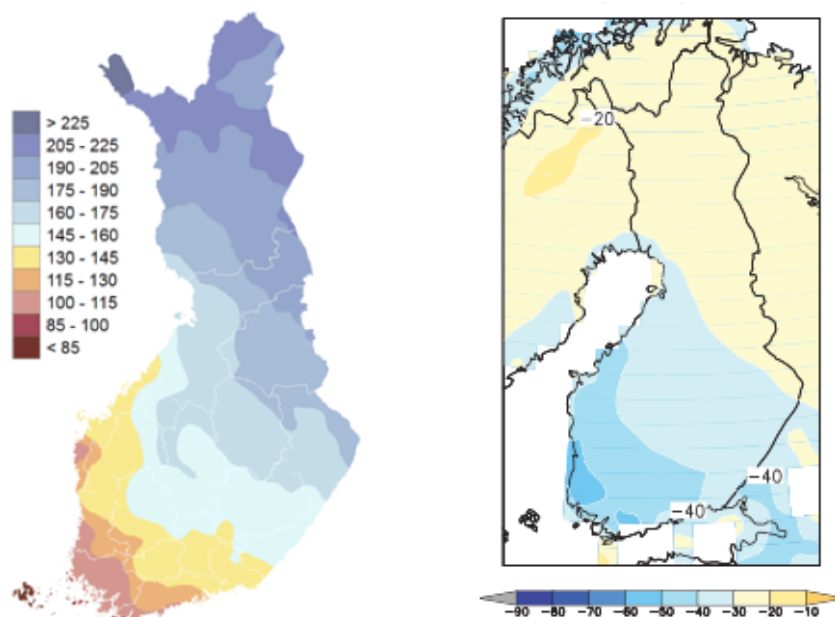
Terminen talvi tarkoittaa kuukausia, jolloin vuorokauden keskilämpötila on alle 0 °C (Jylhä ym. 2009; Ruosteenoja ym. 2011). Ilmaston lämmitessä terminen talvi lyhenee ja muut termiset vuodenaajat pitenevät, poikkeuksena Pohjois-Lappi, jossa terminen kevät ja syksy eivät pitene. Mikäli niin sanottu keskitasoinen ilmaston lämpeneminen toteutuu, terminen talvi lyhenee Lounais-Suomessa yli neljällä kuukaudella 2070–2099 mennessä (Kuva 2). Eteläosassa maata terminen syksy pitenee ja tämän takia terminen talvi alkaa huomattavasti myöhemmin, enimmillään kaksi kuukautta aiempaa myöhemmin. Lapissa terminen talvi lyhenee noin kuukaudella (Ruosteenoja ym. 2011). Voimakkaimpien muutoksien ilmastolaskelmissa lyheneminen on jopa 2–4 kuukautta.



Kuva 2. Termisen talven pituus vuorokausina. Vasemmanpuoleinen kartta kuvaa havaintoja termisen talven keskimääräisistä pituuksista vuosien 1981–2010 aikana. Oikeanpuoleinen kartta kuvaa arviota termisen kauden lyhentymisestä vuorokausina 2070–2099 mennessä, A1B -skenaarion mukaisesti. (Lähteet: Ilmatieteenlaitoksen talvitilastot (<http://ilmatieteenlaitos.fi/talvitilastot>); Jylhä ym. 2009: 46, Kuva 17)

Lämpötilan noustessa, talvikuukausina lumipeitepäivät vähenevät ja lumen syvyys sekä vesipitoisuus pienenevät (The BACC Author Team 2008; Irannezhad ym. 2015). Lumi- peitteen laajuus tulee kutistumaan koko maassa, mutta etelässä suhteellisesti enemmän kuin pohjoisessa, ja enemmän loppusyksystä ja kevättalvella kuin keskitalvella (Jylhä ym. 2009: 51). Etelä- ja Länsi-Suomessa lumiset päivät saattavat vähentyä noin puoleen 2070–2099 mennessä (Kuva 3).

Ilmaston lämmitessä yhä suurempi osa talvikuukausien sateesta sataa vetenä lumen sijaan. Lumipeitepäivien määrä tulee pieneneään suhteellisesti vähemmän kuin lumen vesiaron vuosikeskiarvo, eli lunta tulee olemaan aikaisempaa vähemmän ja vesiarvoltaan niukkalumisemmat päivät lisääntyvät (Jylhä ym. 2009:54). Keväisin on kuivuutta koska lumi on sulanut tavallista aikaisemmin tai kun sen vesipitoisuus on matala.



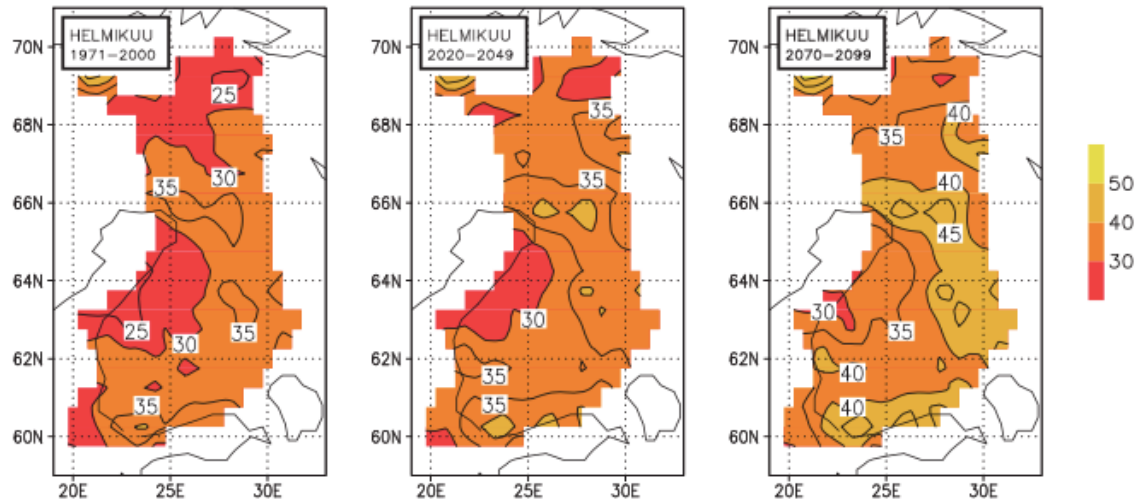
Kuva 3. Lumipeitepäivien keskimääräinen lukumäärä vuosien 1981–2010 aikana (vasemmanpuoleinen kartta) ja vuosittaisten lumipeitepäivien määrän muutos (%) jaksolle 2070–2099 (oikeanpuolimmainen kartta). Muutoskartta perustuu kuuden alueellisen ilmastomallin tulosten keskiarvoon ja reunaehdot on saatu HadAM3H - ilmastomallista. Tuleville päästöille on käytetty korkeinta A2 skenaariota. (Lähde: Ilmatieteenlaitoksen lumitilastot (<http://ilmatieteenlaitos.fi/lumitilastot>); Jylhä ym. 2009: 53, Kuva 23)

Pohjois-Suomessa voidaan ilmaston lämpenemisestä huolimatta kokea tulevaisuudessa runsaslumisempia talvia (Jylhä ym. 2009). Tämä johtuu siitä, kun ilmaston lämpenemisestä huolimatta Pohjois-Suomessa säilyvät pakkaskelit, lisääntyneet talvisateet tulevat lumena. Mallien mukaan kuitenkin pohjoisessakin lumipäivät vähenevät 20–30 prosenttia ja lumipeitteen vesimassasta menetetään 40–70 prosenttia (Jylhä ym. 2009).

2070–2099 mennessä pakkaspäivien, eli päivien joiden aikana vuorokauden alin lämpötila jää nollan alapuolelle, arvioidaan olevan Pohjois-Suomessa noin kolmannes ja etelässä noin puolet nykyistä vähemmän (Jylhä ym. 2009:11). Aika syksyn ensimmäisestä kevään viimeiseen pakkaspäivään arvioidaan lyhenevän lähes kahdella kuukaudella. Myös pakkaskauden lomaan osuvat suojasäät lisääntyvät. Myös nollapistepäivät (vuorokaudet jolloin sekä pakkasta että suojaa) lisääntyvät koko maassa (Jylhä ym. 2009).

Vuosittainen sadanta on Suomessa lisääntynyt tilastollisesti merkitsevästi vuosien 1911–2011 aikana (Irannezhad ym. 2014). Asemahavaintojen mukaan etelä- ja keski-osassa Suomea satoi tutkimusaikana vuosittain eniten (keskimäärin 651–700 mm/v), mutta vuosittainen sadannan keskiarvo on lisääntynyt tilastollisesti merkittävästi eniten maan keski- ja pohjoisosissa. Suomen alueelle kohdistuvat ilmastomallilaskelmat en-

nustavat että sadanta tulee lisääntymään eniten jouluihelmikuussa (11 %). Helmikuussa sadanta tulee lisääntymään noin 5–10 mm/kk (Kuva 4). Sateiden vuotuinen kulku kuitenkin säilyy ennallaan, eli vaikka sademäärät lisääntyvät eniten talvella, pysyvät kesät silti talvia sateisempina (Jylhä ym. 2009: 45, 92).



Kuva 4. Helmikuun sademäärä (mm/kk) Suomessa. Vasemmanpuolimmainen perustuu havaintojen keskiarvoon vuosilta 1971–2000 ja kaksi muuta karttaa esittävät mallilaskelmien parhaimmat arviot tuleville ajanjaksoille 2020–2049 ja 2070–2099. Arviot on saatu kertomalla ilmastomallien ennustama “todennäköisin” malliarvio sademäärän suhteesta havaintoarvojen keskiarvoihin (mallilaskelmassa A1B-, A2- ja B1 -kasvihuonekaasuskenaariot on painotettu yhtä todennäköisinä). (Lähde: Jylhä ym. 2009: 45, Kuva 16)

Vuosisadan alussa ilmastonmuutoksen arvioidaan sekoittuvan ilmaston luonnolliseen vaihteluun, mutta tultaessa kohti vuosisadan loppua, muutosten arvioidaan näkyvän selkeämmin (Jylhä ym. 2009:11). Mallien mukaan on hyvin todennäköistä, mutta ei täysin varmaa (95 % todennäköisyydellä), että jo 2020 mennessä koko vuoden keskilämpötila nousee noin 1 °C -asteen verran. Vuosisadan loppuun mennessä lämpötilamuutoksen arvioidaan olevan jo 2–6 °C korkeampi kuin vertailukautena. Talvella lämpötilan arvioidaan nousevan 3–9 °C, ja talvilämpötilojen nousun arvioidaan olevan nopeampaa maan pohjoisosissa kuin eteläisissä osissa. Myös sademäärien arvioidaan lisääntyvän, vuosisadan loppupuolella talvien sademäärien arvioidaan kasvavan 10–40 % vertailukauden havaintoihin verrattuna (Jylhä ym. 2009:11). Myös sadannassa, muutos on suurempi maan pohjoisosassa kuin eteläosassa.

Lämpeneminen ja sateiden lisääntyminen etenevät koko 2100 vuosisadan ajan (Jylhä ym. 2009:9). Ilmaston luonnollinen vaihtelu kuitenkin voi hidastaa ja taas kiihdyttää

muutosta matkan varrella, mutta näitä heilahteluja on mahdotonta ennakoida etukäteen. Todennäköisesti talvet lämpenevät jo lyhyellä aikavälillä enemmän kuin kesät, mutta koska talvilämpötilat vaihtelevat erityisen paljon myös luontaisesti, on ennusteen epävarmuus vastaavasti suurin talvisin.

4. LASKETTELU ILMIÖNÄ

4.1. Laskettelu Suomessa

1800-luvulta hiihtäminen on liikkumismuodosta kehittynyt hiljalleen myös vapaa-ajanviettotavaksi ja urheilulajiksi (Godlington 1990: 7–10). Ensimmäisiä mäkihyppykiisoja järjestettiin 1860-luvulla Norjassa, ja Telemark hiihto muodostui Norjassa paikallisen harrastuksena. Lajitekniikat kehittyivät 1900-luvun alussa lähelle nykyisin harrastettavia lajeja. Avoin suhtautuminen erilaisiin tyylihin on myös synnyttänyt uusia tyyli-lajeja, ja kokonaan uusia lajeja, kuten lumilautailun.

Suomessa on tällä hetkellä 69 hiihtokeskusten katto-organisaatioon, Suomen Hiihtokeskusyhdistys ry, rekisteröitynyttä hiihtokeskusta (Suomen Hiihtokeskusyhdistys 2016a). Yhdistykseen kuuluvista hiihtokeskuksista suurin osa sijaitsee Etelä- ja Keski-Suomessa. Kävijämäärältään ja rinnelukumäärältään suurimmat keskukset sijaitsevat kuitenkin Lapissa (Suomen Hiihtokeskusyhdistys 2016b), missä keskukset ovat myös merkittäviä turismipalvelujen tarjoajia (Lapin liitto 2015: 15).

Suomessa lähes puolet väestöstä (48,6 %) harrastaa jotain hiihto- tai laskettelulajia, ja tästä ryhmästä noin 19 prosenttia nimenomaan rinnelajeja (laskettelu suksilla, lumilautailu ja telemark) (Sievänen & Neuvonen 2010: 44, 158). Laskettelu on maastohiihdon jälkeen suosituin lumeen liittyvä harrastus, lumilautailu viidenneksi suosituin. Rinnelajiharrastajat ovat enimmäkseen 15–24-vuotiaita, mutta vanhempien ikäluokkien osuus harrastajista on noussut vuosien 2000–2010 välillä.

Laskettelu on ulkoilmaharrastus, joka on merkittävä osa Pohjoismaista vapaa-ajanviettoa (Lundmark 2010: 135–136). Ulkoilmaharrastukset ovat säästä riippuvaista,

minkä vuoksi ne ovat hyvin haavoittuvaista ilmastonmuutokselle. Kehno ilma voi vaikuttaa asiakkaiden halusta lähteä laskettelemaan. Päätökseen laskettelemaan lähtemisestä voivat vaikuttaa myös muut laajat yhteiskunnalliset tekijät, kuten taloudelliset muutokset, loma-aikojen sijoittuminen ja matkustuskulut laskettelukeskukselle (Sievänen ym. 2005; Bigano ym. 2006).

Koska matkailusta on tulossa yhä kansainvälisempää, pyrkivät hiihtokeskuksetkin usein kansainvälisyyteen (Kulusjärvi 2016). Suomessa on havaittavissa että hiihtokeskukset omaksuvat entistä enemmän samoja piirteitä Keski-Euroopan hiihtokeskusten kanssa esimerkiksi arkkitehtuurin, tunnelman ja aktiviteettien järjestämisen osalta (Saarinen 2004). Tämä toisaalta voi heikentää niiden yhteyksiä paikallisiin yhteisöihin omassa toimintapiirissään.

Runsaslumisuus ja hyvät säät vaikuttavat erityisesti kotimaisiin matkailijoihin: huonojen säiden sattuessa kotimaan matkailijat ovat ulkomaalaisia herkempiä perumaan matkansa (Falk 2013). Runsaslumisen ja kylmän talven on todettu johtavan lisääntyneisiin yöpymisiin hiihtokeskuksissa. Toisaalta liian kylmät kaudet ovat myös verottaneet kävijämääriä. Sääilmiöiden ajoittumisella on myös paljon merkitystä, mikä vaikuttaa kausien erilaiseen tuottoon.

4.2. Lasketteluun vaikuttavia ilmastollisia tekijöitä

Aikaisemmissa laskettelua ja talviturismia koskeneissa tutkimuksissa keskeisiä teemoja ovat olleet ilmasto-olosuhteet ja yrittäjien sopeutumiskeinot jatkaa toimintaansa ilmaston muutoksista huolimatta (Scott ym. 2003, 2006; Moen & Fredman 2007; Tervo 2008; Tervo-Kankare 2011; Haanpää ym. 2014). Tiivistäen, hyvän laskettelukauden ilmastokriteerit ovat sopiva lämpötila ja sen yhtäjaksoinen kesto, lumipeitteen muodostuminen ja yhtäjaksoinen pysyminen sekä ilmaston ääriolosuhteiden harva ilmeneminen tai puuttuminen kokonaan. Taulukossa 1 on koottuna aikaisemmissa tutkimuksissa havaitut keskeisimmät lasketteluun kannalta kriittiset ilmastotekijät ja niiden asteluvut.

Lasketteluun aloittamisen ja laskettelukauden jatkumiseen vaikuttavat yhtäjaksoinen pakkaskausi, lumipeitekauden pituus ja osin myös lumen syvyys (Haanpää ym. 2014). Niiden ajoittuminen kauden alussa ovat erityisen tärkeitä, sillä kauden aloitus usein

määrittää myös sen pituuden. Kauden aloittaminen on tiiviisti kytköksissä ensimmäisten pakkasien ja termisen talven alkamiseen (Haanpää ym. 2014). Kauden loppua ei ole pidetty kovin kriittisenä, sillä lunta on kauden aikana ehtinyt kertyä ja lumen sulaminen hidastuu, koska lumi on kasautunut rinteisiin. Lisäksi harrastajia on suomalaisyrittäjien mukaan usein vaikea houkuttaa rinteisiin keväällä pääsiäisen jälkeen ja huhtikuun aikaan, vaikka joillain alueilla kautta voitaisiin lumiolosuhteiden perusteella edelleen jatkaa (Haanpää ym. 2014; Sievänen ym. 2005). Kautta hankaloittavia ja eniten peruutuksia aiheuttavia ilmastotekijöitä ovat yhtäjaksoinen suojasää, navakka tuuli ja kova pakkas (Tervo 2008; Haanpää ym. 2014). Aurinkoiset päivät kauden lopussa lisäävät kävijämääriä.

Lumetuksella voidaan aikaistaa kauden aloittamista viileän, mutta lumettoman sään aikana sekä ylläpitää lumimäärää kauden aikana. Lumetuksen optimaaliseksi aloituslämpötilaksi on arvioitu noin -2 – -5 °C ja kannattavan kauden vähimmäispituudeksi 90–120 päivää (Scott ym. 2003; Tervo 2008). Lunta voidaan teknisesti muodostaa jo 0 °C lämpötilassa, mutta silloin tarvitaan veden kemiallista käsittelyä (Scott ym. 2006; Scott & McBoyle 2007). Lumetuksen aloittamiseen voi ilmaston lisäksi vaikuttaa myös hiihtokeskusten välinen kilpailu asiakkaita (kaudet pyritään aloittamaan mahdollisimman aikaisin) (Dawson & Scott 2007). Pakkaskauden alkaminen on ensisijainen, koska pakkas on edellytys keinolumen tekemiselle, ja toisaalta sen alkuajankohta määrää myös sitä, kuinka pitkä laskettelukaudesta voi tulla. Keskeytyksiä kauden aikana ovat aiheuttaneet eniten korkeat ja matalat lämpötilat, kova tuuli, sade ja kova lumipyry (Tervo 2008). Etelä- ja Itä-Suomessa eniten keskeytyksiä aiheuttivat matalat lämpötilat ja Pohjois-Suomessa kovat tuulet (Tervo 2008).

Luonnonlumen syvyyden ja lumipeitteen laajuuden merkityksestä laskettelulle ei olla yksimielisiä. Laskettelu voidaan aloittaa ilman luonnollista lumipeitettä, kunhan lämpötila on lumettamiseen sopiva (Tervo 2008; Scott ym. 2003). Lumettamisen ansiosta laskettelu ja muut rinnelajit eivät ole yhtä riippuvaisia luonnonlumesta kuin esimerkiksi maastohiihto (Sievänen & Neuvonen 2010), mutta toisaalta luonnonlumi vähentää keinolumen tarvetta (Haanpää ym. 2014), jolloin tuotantokulut pienenevät.

Luonnonlumella on kuitenkin vaikutusta matkailijoiden matkustusvalintoihin. Kun lunta on enemmän, laskettelu ja hiihtoa harrastetaan suhteessa enemmän kuin talvina jolloin lumiolosuhteet ovat heikommat (Sievänen & Neuvonen 2010: 46–47). Mikäli lumetta-

mista ei oteta huomioon, noin 50 cm luonnon lumikerrosta on pidetty hyvänä laskette-
luun (Scott ym. 2003). Myös 30 cm lumikerroksella kauden avaaminen on mahdollista,
ja usein näin toimitaan kilpailusivistä. Kun lumettaminen on mahdollista, luonnonlumen
syvyys ei ole kriittinen.

Taulukko 1. Ilmastotekijöitä jotka vaikuttavat laskettelukauteen.

Ilmastoilmiöiden ajoittuminen	Termisen talven alkaminen Vuorokauden keskilämpötila pysyvästi alle 0 °C Pysyvän lumipeitteen alkamispäivä Lumetuksen vähimmäislämpötila kehittynyt laitteisto t = -2 °C vanhempi laitteisto t = -5 °C
Ilmastoilmiöiden ajallinen kesto	Termisen talven pituus Vuorokauden keskilämpötila pysyvästi alle 0 °C Luonnollinen lumipeitteen kesto (pv) Lunta yli 10 cm Kauden kesto päivinä
Peruutuksia aiheuttavat poikkeukselliset ilmasto-olot	Plussakeli: t > +2 °C Kova pakkanen: t < -25 °C Kova tuuli: > 15 m/s Sade
Muut tekijät	Aikaisemman talven ilmasto-olosuhteet Suomessa, Euroopassa ja muualla maailmassa Aurinkoiset päivät kauden lopulla

(Mukailtu: Haanpää ym. 2014; Scott ym. 2003; Tervo 2008)

4.3. Hiihtokeskusyrittäjien käyttämiä sopeutumiskeinoja vähälumisina kau- sina

Lasketteluelinkeinon kannalta sopeutuminen voidaan jakaa karkeasti teknologisiin so-
peutumiskeinoihin sekä yritys- ja liikeideoihin perustuvaan sopeutumiseen (Taulukko 2)
(Agrawala 2007: 12–13, 29, 37–38, 50–55; Scott & McBoyle 2007). Teknologiset kei-
not liittyvät fyysisiin ja lumiriippuvaisten lajien säilyttämistä tukeviin ratkaisuihin. Yri-
tys- ja liikeideoihin perustuvat sopeutumiskeinot liittyvät toiminnan suunnitteluun ja
yritystoiminnan ylläpitämiseen kokonaisuudessaan.

Taulukko 2. Hiihtokeskusyrittäjien käyttämiä sopeutumiskeinoja

Teknologiset sopeutumiskeinot	Yritys- ja liikeideoihin liittyvät sopeutumiskeinot
Lumettaminen	Kauden pituuden sopeuttaminen ilmastoon
Pilvien muodostaminen	Alennusliput epävarmoina lumikausina ja markkinointi
Laskettelurinteiden tasoittaminen	Palvelujen monipuolistaminen
Lumen varastoiminen rinteisiin	Ympärivuotinen palvelutarjoaminen
Sisälaskettelurinteet	Taloudellinen tuki yksityiseltä ja julkiselta sektorilta
Lumivarmalle alueelle siirtyminen	Yhteistyö ja yhdistyminen muiden matkailuyritysten ja keskusten kanssa, laskettelukonglomeraatit
Ylimääräisen lasketteluun sopivan alueen hankkiminen	

(Mukaiiltu: Agrawala 2007; Bürki ym. 2003; Moen & Fredman 2007; Scott & McBoyle 2007)

4.3.1. Teknologiset sopeutumiskeinot

Lumettaminen on niin sanottu välitön sopeutumiskeino: sillä voidaan vastata jo tapahtuneeseen ongelmaan, lumen puutteeseen (Scott ym. 2003; Steiger & Mayer 2008). Lumeen perustuvilla talvimatkailuyrityksillä lumetus on ollut merkittävä tapa ylläpitää yritystoimintaa vähälumisina talvina (Rutty ym. 2017; Scott & McBoyle 2007; Tervo 2008). Lumetus paitsi lisää kauden varmuutta ja potentiaalista pituutta, se myös lisää kävijämääriä (Gonseth 2013). Lumetus on Suomessa hyvin yleinen hiihtokeskuksissa käytetty sopeutumiskeino (96 %) (Tervo 2008).

Lumetuksella ei kuitenkaan pystytä kokonaan korvaamaan lumettomia talvia, varsinkin jos lämpötilat pysyvät korkeina, ja jos asiakkaat vaihtavat keskusta epävarman lumitilanteen takia keinolumetuksesta huolimatta (Elsasser & Bürki 2002; Scott ym. 2006). Lisäksi laaja-alaisen lumettamisen haittapuolena voi olla alueen vesitasapainon häiriintyminen. Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan tulevaisuuden lumentekomahdollisuuksiin ainakin seuraavasti: (1) lumetusta tarvitaan enemmän kun luonnonlumen määrä vähennee, (2) kun keskilämpötilat nousevat, luonnonlumi sulaa nopeammin ja lumetusta tarvitaan enemmän, (3) korkeammat keskilämpötilat vähentävät lumetusmahdollisuuksia ja

(4) muutokset sadannassa ja vedenkiertokulussa voivat vähentää lumettamisessa tarvittavan veden saatavuutta (Scott ym. 2006).

Pilvien muodostaminen (*cloud seeding*) on fysikaalinen säämuokkausmenetelmä, jolla tuotetaan keinotekoisesti pilviä ja sadetta (Scott & McBoyle 2007). Menetelmää on käytetty pääasiassa maanviljelyksessä, mutta myös muutamissa hiihtokeskuksissa Pohjois-Amerikassa ja Australiassa pilvien muodostuksella on tuotettu keinotekoisia lumisadetta.

Rinteiden tasoittaminen mahdollistaa lasketteluun ohuemmallakin lumikerroksella (Agrawala 2007; Scott & McBoyle 2007). Rinteisiin voidaan myös rakentaa kuoppamaisia säiliöitä, jolloin lunta voidaan varastoida vähälumisia päiviä tai seuraavaa laskettelukautta varten. Myös puiden istuttamisella voidaan estää lumen valumista rinteiltä ja lumen sulamista puiden varjossa. Tervon mukaan, lunta varastoi noin 19 prosenttia hänen tutkimukseensa osallistuneista hiihtokeskusyrittäjistä (Tervo 2008).

Lumen vaihtoehdoksi on olemassa myös keinotekoinen laskettelupinta, joka kehitettiin 1970-luvulla (Scott & McBoyle 2007). Nykyisillä keinopinnoilla on mahdollista lasketella täysin ilman lunta ja niiden pinta ei kuluta lasketteluvälineitä. Keinopintojen käyttö on toistaiseksi vähäistä, mutta niille voi olla tulevaisuudessa kysyntää erityisesti isojen kaupunkien läheisyydessä ja lumilautailupuistoissa.

Laskettelu on myös mahdollista siirtää kokonaan sisätiloihin (Scott & McBoyle 2007). Sisälaskettelurinteet mahdollistavat keinotekoisesti lasketteluun tarvittavan lämpötilan ja siten lumettamisen. Sisätiloissa olosuhteita voidaan kontrolloida paremmin kuin ulkona. Sisärinteet voivat kasvattaa suosiotaan varsinkin isojen kaupunkien läheisyydessä.

Kun olosuhteet ovat muuttuneet lasketteluun ja muiden lumiriippuvaisten lajien harrastamiseksi liian epäedullisiksi, hiihtokeskus on myös mahdollista siirtää muualle. Siirtyminen tapahtuu usein pohjoisemmaksi tai korkeammalle vuoristossa. Keskusten keskittyessä pohjoiseen on ongelmallista se, että asiakkaiden matkat voivat pidentyä merkittävästi, jolloin voi olla että yhä harvemmallalla on halukkuutta tai mahdollisuutta lähteä laskettelemaan (Moen & Fredman 2007).

4.3.2. Yritys- ja liikeideoihin liittyvät sopeutumiskeinot

Kauden mukauttaminen ilmaston mukaan on järkevää mikäli kauden kannalta epäedulliset ilmasto-olot huonontavat tai estävät toiminnan suunnilleen samoihin aikoihin eri kausina (Agrawala 2007: 50). Ilmastonmuutos lyhentää kautta erityisesti marras-joulukuussa (Scott & McBoyle 2007), mikä on ollut myös suomalaisille hiihtokeskuryrittäjille hankalaa joulukauden lyhentyessä (Tervo-Kankare 2011; Sievänen ym. 2005). Yksi sopeutumiskeino on keskittää lumettaminen osaan rinteistä ja nostaa niissä hiihtohissien syöttökapasiteettia. Toinen sopeutumiskeino on vähentää toimintaa joulusesonkina ja tehostaa toimintaa muulloin, jolloin voidaan vähentää lumetuksen kuluja (Scott ym. 2006; Scott & McBoyle 2007). Taloudellisesti tärkeät kaudet vaihtelevat keskuksittain riippuen siitä kuinka laajalta alueelta tulevaa asiakaskuntaa ne tavoittelevat (Haanpään ym. 2014). Yleisesti ottaen suuret juhlapyhät ja koulujen hiihtolomat ovat merkittäviä.

Jotta toimintaa voitaisiin ylläpitää epävarmoina lumikausina, esimerkiksi kauden alussa, voivat keskuksat houkuttaa asiakkaita tarjoamalla alennuslippuja (Agrawala 2007; Scott & McBoyle 2007). Tätä voidaan tehostaa markkinoinnin avulla.

Palveluiden monipuolistamisessa lumeen liittymätöntä palvelutarjontaa laajennetaan, jolloin keskus voi olla lumiolosuhteista riippumatta pidempään auki (Agrawala 2007; Scott & McBoyle 2007). Laskettelukeskeisyydestä on joillain keskuksilla siirrytty entistä enemmän toimintamalliin, jossa palveluita on tarjolla ympäri vuoden. (Moen & Fredman 2007; Scott & McBoyle 2007). Ympärivuotinen palvelutarjonta voi parantaa keskuksien taloudellista tilannetta, lisätä kausityöläisten ja lisätä niiden asiakkaiden viihtyvyyttä jotka eivät laskettele.

Konglomeraatit ovat yhteistyöstä sopineiden hiihtokeskusten ryhmittymiä, jotka voivat tehdä myös keskinäistä yhteistyötä muiden jäsentensä kanssa (Scott & McBoyle 2007). Konglomeraateissa olevat hiihtokeskukset voivat jakaa toistensa pääomaa, työntekijöitä ja markkinointiresursseja sekä myöntää yhteisiä hiihtopasseja, joilla asiakkaat pääsevät useampaan keskukseseen saman kauden aikana (Agrawala 2007: 53). Yhteistyö parantaa keskusten sopeutumiskykyä sekä vähentää haavoittuvuutta ilmastollisille vaihteluille. Huonojen lumiolosuhteiden aikana konglomeraatin jäsenkeskukset voivat sitoutua niiden hiihtokeskusten tappioiden tasoittamiseen, joilla on ollut huono talvi. Tällä tavoin

varmistetaan keskuksien jatkuvuus ja mahdollisesti vältetään lopettamisuhka (Scott & McBoyle 2007).

Hiihtokeskus voi myös tehdä päätöksen jatkaa toimintaansa entisellään tai lopettaa yrityksen ylläpidon kokonaan (Bürki ym. 2003; Moen & Fredman 2007).

4.4. Yrittäjien suhtautuminen ilmastonmuutokseen

Suomalaisessa matkailuyrittäjiä ja vapaa-ajanviettotapoja koskeneessa tutkimuksessa haastatellut matkailuyrittäjät edustivat sekä talvimatkailun että muita ulkoilmamatkailun sektoreita (Sievänen ym. 2005). Tutkimukseen osallistuneet yrittäjät olivat tietoisia ilmastonmuutoksesta ja pystyivät nimeämään esimerkkejä siitä millaisia vaikutuksia ilmiö voisi aiheuttaa omalle liiketoimelle. Yrittäjien mielestä vakavimpia vaikutuksia oman ammatin kannalta olivat talvikauden lyhentyminen ja ympäristönmuutokset. Lisäksi erityisen huolestuttavana pidettiin kauden aloittamisen lykkääntymistä vuodenvaihteessa. Sen sijaan kauden lyhentymistä keväällä ei pidetty erityisen huolestuttavana, sillä vastaajien mukaan asiakkaita on joka tapauksessa vaikeampi houkutella laskettelemaan kauden lopulla pääsiäisen ja huhtikuun välillä, vaikka kautta voitaisiinkin vielä jatkaa.

Muutamit yrittäjät näkivät leudon kauden positiivisena muutoksena, sillä se vähentää kovia pakkasia, joiden aikana osallistuminen talviaktiviteetteihin yleensä laskee (Sievänen ym. 2005). Pohjois-Suomessa mahdollisesti talvisadannan lisääntymisestä johtuvat lumisateet nähtiin positiivisena muutoksena, sillä ne todennäköisesti lisäävät alueen houkuttelevuutta ja vähentävät keinolumen tarvetta. Etelä-Suomen matkailualueilla ollaan huolissaan asiakkaiden katoamisesta pohjoiseen, joissa ilmasto-olot ovat tulevaisuudessa varmemmat talviturismille.

Toisessa tutkimuksessa yli puolet tutkimukseen osallistuneista matkailuyrittäjistä koki ilmastonmuutoksen olevan todellinen (Saarinen & Tervo 2006). Vastaajista suurin osa piti ilmastonmuutosta oman alueen turismille joko negatiivisena asiana (32 %) tai sellaisena ilmiönä, jolla ei ole todellista vaikutusta yritykseen (63 %). 63 prosenttia uskoi ilmastonmuutoksen vaikuttavan omaan yritykseen. Valtaosa tutkimukseen osallistuneista matkailuyrittäjistä ei ollut tehnyt toimintasuunnitelmaa ilmastonmuutoksen varalle,

vaikka heidän tietämyksensä ilmastonmuutoksen mahdollisista haitoista olivat tiedossa. Tutkimukseen osallistuneista matkailuyrittäjistä noin 89 prosentilla ei ollut laadittuja suunnitelmia ilmastonmuutoksen varalle, mutta suunnitelmia vaihtuvien säätilanteiden varaan oli noin 58 prosentilla. Tutkimukseen osallistuneiden matkailuyrittäjät harvoin suunnittelevat toimintaansa pidemmälle kuin viiden vuoden aikajaksolle kerrallaan, joissain yrityksissä jopa vuosittaisen suunnitelma kerrallaan on koettu riittäväksi.

Sopeutumissuunnitelmien tekemiseen ja toteuttamiseen vaikuttaa myös ilmastonmuutoksen vaikutusten epävarmuus (Saarinen & Tervo 2006). Vaikka yrityksissä on totuttu ottamaan riskejä, yrittäjät eivät yleensä ole halukkaita kiirehtimään muutosten tekemisessä, jos he eivät tiedä tuleeko ilmasto tulevaisuudessa olemaan lämpimämpi, kylmempi tai epävakaampi heidän toimintaympäristössään ja kuinka se todellisuudessa vaikuttaa yritystoimintaan (Saarinen & Tervo 2006). Joidenkin mielestä muuttuvaan ilmastoon ei ole edes mahdollista varautua etukäteen. Varsinkin pienille yrityksille olisi resurssien tuhlaamista investoida varotoimiin ennen kuin ongelmia on todellisesti havaittavissa yritystoiminnassa.

Osa hiihtokeskusyrittäjistä kokee vuosittaisten säävaihteluiden pohjalta tehdyt toimintasuunnitelmat merkityksellisemmiksi ja varmemmiksi kuin arvioidun ilmastonmuutoksen pohjalta tehdyt pidemmän aikavälin toimintasuunnitelmat (Haanpää ym. 2014). Talven on todettu nykyisin olevan yritysten merkittävin toimintakausi, sillä kesällä toimintaa on yrittäjien mukaan talvea vähemmän, tai ei lainkaan (Tervo-Kankare 2011). Yrittäjien pitkän aikavälin suunnitelmien tekeminen voi olla vaikeaa myös siksi, että erityisesti talviturismin alalla yrityksissä on usein totuttu elämään kausi kerrallaan, jolloin pitkän aikavälin suunnitelmien, tai investointien, tekeminen ei tunnu yrittäjistä oleelliselta (Tervo-Kankare 2011).

Osalla talvimatkailuyrittäjillä ei ole ilmastonmuutoksen lisäksi ollut riittävästi tietoa esimerkiksi kestävästä kehityksestä (Tervo-Kankare 2011), mikä voi vaikuttaa myös kestäväen turismitoiminnan suunnitteluun ja tarjoamiseen. Paikkaan tai tapahtumiin perustuvilla turismiyrityksillä on suurempi huoli ilmastonmuutoksesta kuin liikkuvammilla, toimintaan perustuvilla yrityksillä (Brouder & Lundmark 2011). Niillä toimintaan perustuvilla yrityksillä, joiden ei ole tarvinnut tehdä suuria ja paikkaan sidottuja investointeja on usein enemmän maantieteellistä liikkumavaraa paikkaan sidottuihin yrityksiin

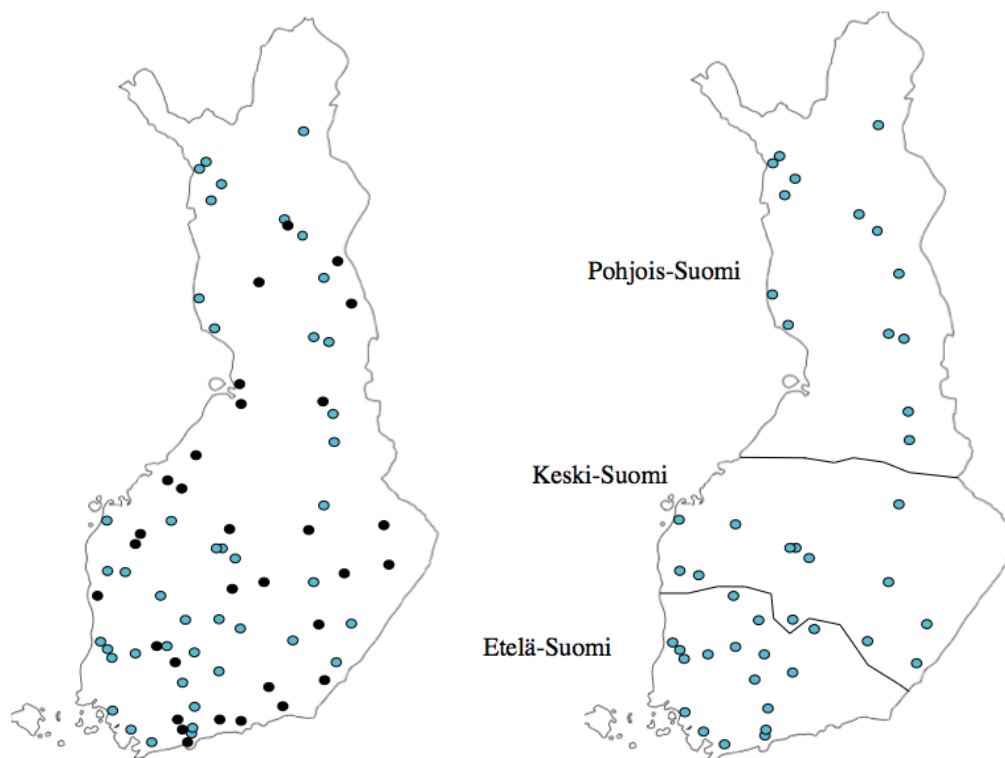
verrattuna. Tämän takia ajattelisi, että ilmastonmuutos olisi hyvin keskeinen kysymys hiihtokeskusyrittäjien mielessä ja siksi keskeinen osa tulevia yrityssuunnitelmia.

5. AINEISTOT JA MENETELMÄT

5.1. Perusjoukko

Suomen hiihtokeskusyhdistys ry:n jäsenenä on tällä hetkellä 69 hiihtokeskusta (Suomen Hiihtokeskusyhdistys 2016a). Yhdistys on Suomen hiihtokeskusten kattojärjestö, johon kuuluu valtaosa Suomen hiihtokeskuksista. Yhdistyksen ulkopuolella toimii kymmenen hiihtokeskusta, joiden yhteystiedot sain yhdistyksen toimihenkilöltä. Tutkimuksen perusjoukko koostuu kaikista näistä hiihtokeskuksista ja niiden edustajista. tutkimusalueena on koko maa, koska tutkittava perusjoukko on suhteellisen pieni.

Vastauksia on pyydetty hiihtokeskusten johtajilta ja toiminnanjohtajilta. Tutkimuksessa on näin pyritty sulkemaan pois päätoimisesti muita (talvi)matkailuelinkeinoja harjoittavat yrittäjät. Vastajien roolia ei kysytty kyselylomakkeessa, vaan kohdejoukko on yritetty rajata jo infokirjeessä ja kyselyn esittelytekstissä. Vastauksia saatiin melko kattavasti ympäri maan (Kuva 5).



Kuva 5. Vasemmanpuoleinen kartta kuvaa Suomen alueella nykyisin toimivia hiihtokeskuksia (75). Hiihtokeskukset, joista on saatu kyselyyn vastaukset on merkitty sinisellä värillä (44). Oikean puoleinen kartta näyttää erikseen vain kyselyyn vastanneet hiihtokeskukset ja suuraluheet, joihin hiihtokeskukset on jaettu postinumeron perusteella.

5.3. Aineistot

Tutkimusaineistoni koostui verkkokyselyyn saaduista vastauksista (44 kpl) ja Suomen alueelle tehtyjen ilmastomallilaskelmien tuloksista helmikuun keskilämpötilan ja sadan-
nan, termisen talven pituuden ja lumipeitepäivien pituuden osalta.

Kyselyn vastauksia tarkastelen Suomen alueelle tehtyjen ilmastomallilaskelmien tulok-
sien kanssa. Ilmastomallit ja niiden keskeisimmät tulokset on kuvattu teoriaosiossa ”3.3.
Ilmastomallien tulokset Suomen alueelle.”

5.2. Menetelmä: puolistrukturoidu verkkokysely

Hiihtokeskuksia pyydettiin vastaamaan kyselyyn ensimmäisen kerran Suomen hiihto-
keskusyhdistyksen uutiskirjeessä maaliskuussa 2017. Näin saatiin vastauksia 8 kappa-

letta. Kahden viikon kuluttua vastaanottajille lähetettiin muistutussähköposti. Muistutus lähetettiin myös yhdistyksen sähköpostilistan kautta.

Niihin hiihtokeskuksiin, jotka eivät ole Suomen hiihtokeskusyhdistyksen jäseniä otin yhteyttä itse. Näiden yhteydenottojen jälkeen vastauksia oli yhteensä 14 kappaletta.

Huhtikuun puolella välissä soitin läpi kaikki hiihtokeskukset, jotka eivät postinumeron perusteella olleet vastanneet, ja muistutin kyselyyn vastaamisesta. Tämän jälkeen vastauksia tuli 27 hyvin nopeassa tahdissa. Päivää ennen vastausajan päättymistä muistutin puhelimitse vielä niitä keskuksia, jotka eivät olleet vielä vastanneet.

Lopulliseksi vastausmääräksi sain 44, ja vastausprosentiksi tuli noin 58 prosenttia (Taulukko 3).

Verkkokyselyn tein tätä tutkimusta varten Webropol- ohjelmalla. Ennen lähettämistä testasin kyselylomakkeen ymmärrettävyyden ja toimivuuden testijoukolla. Myös hiihtokeskusyhdistyksen toimihenkilö selasi kaavakkeen läpi terminologian kannalta. Kysely sisälsi yhteensä 43 kysymystä, joissa on pääasiassa suljettuja vastausvaihtoehtoja. Kysymyksistä 4 koski hiihtokeskuksen yleistietoja, 8 koski hiihtokeskusten toimintaa, 16 koski sääoloja ja kauden pituutta, 7 koski näkemyksiä ilmastonmuutoksesta ja siihen varautumisesta ja 8 koski vastaajan taustatietoja.

Suljettuihin kysymyksiin saatiin hyvin vastauksia toisin kuin avoimiin kysymyksiin. Tämä oli odotettavissa, sillä avoimiin kysymyksiin yleensä vastataan harvemmin kuin suljettuihin vastausvaihtoehtoihin, koska vastauksen miettiminen ja artikuloiminen vie vastaajalta enemmän aikaa ja voimavaroja (Dillman ym. 2014).

Hiihtokeskuksen sijainnin määrittävä postinumero oli ainoa kyselyn pakollisista kysymyksistä. Postinumerolla pidin kirjaa vastaajista ja käytän sitä myös vastauksien paikallistamisessa alueellisesti. Olen jättänyt analyysissä huomioimatta ne avoimet vastaukset, joissa on tulkintaa vaikeuttavia kirjoitusvirheitä, jotka ovat menneet ohi aiheen tai jotka eivät ole vertailukelpoisia muiden saman kohdan vastausten kanssa. Käsittelem näiden poisjätettyjen vastausten sisältöä, mikäli ne täydentävät tulosten kokonaiskuva.

Kyselyn tulokset analysoin käyttäen Exceliä. Analyysiosioon olen lisäksi laatinut karttoja teoriaosiossa esitettyjen ilmastomalliennusteiden perusteella sekä tarkastellut hiihtokeskusten sijaintia ja muuttuvan ilmaston tuomia muutoksia.

6. TULOKSET

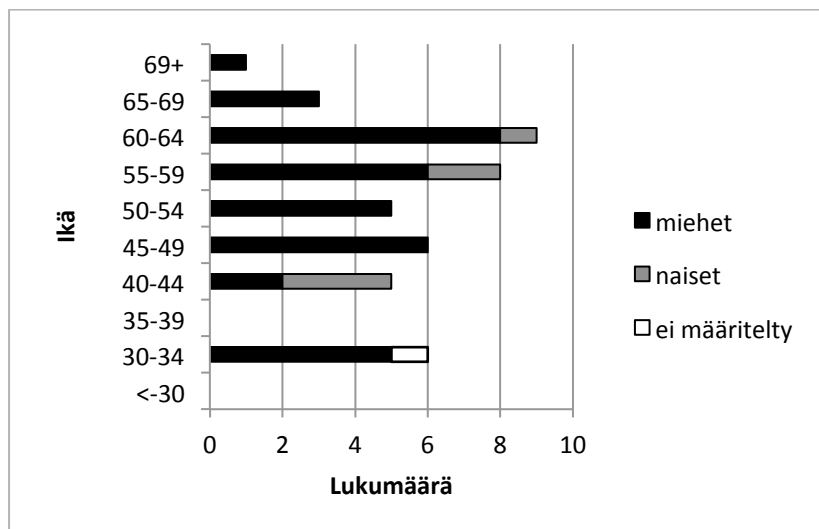
6.1. Vastaajien taustatiedot

Vastaajista noin 84 prosenttia oli miehiä ja vastaajien keski-ikä oli noin 52 vuotta (vaihteluväli 30–70 vuotta). Eniten vastaajia oli 55–59 ja 60–64-vuotiaiden ikäryhmissä (Kuva 6). Vastaajista noin 36 prosenttia oli korkeimmalta koulutukseltaan opistotasoisesti kouluttautuneita. Seuraavaksi eniten vastaajista oli ylemmän korkeakoulututkinnon (22,7 %) ja alemman korkeakoulututkinnon (20,5 %) suorittaneita. Loput olivat ylioppilaita tai ammattikoulun käyneitä (18,2 %) ja peruskoulun tai vastaavan käyneitä (2,3 %). Keskimääräisen työuran pituus hiihtokeskusalalla oli noin 18 vuotta (vaihteluväli 1–40 vuotta) (Kuva 7).

Kyselyhetkellä noin 57 prosenttia vastaajista työskenteli hiihtokeskuksissa päätoimisesti, ja noin 43 prosentille vastaajista hiihtokeskuksessa työskentely oli kausi- tai osa-aikatyötä. Vastaajista noin 64 prosenttia (28 yrittäjää) työskenteli myös hiihtokeskustoiminnan ulkopuolella. Nämä vastaajat työskentelivät liikuntapalveluiden parissa (4/28 vastaajaa), rakennusalalla (4/28), muissa johtotehtävissä (4/28), sijoitustoiminnassa (3/28), matkailualalla (3/28), muussa yritystoiminnassa (2/28) ja muussa työssä (5/28, avoimet vastaukset: *maanviljelijä, nuorten työpajan työhön valmentaja, liikennöitsijä, projektinhoito ja muu oma liiketoiminta kauden ulkopuolella*).

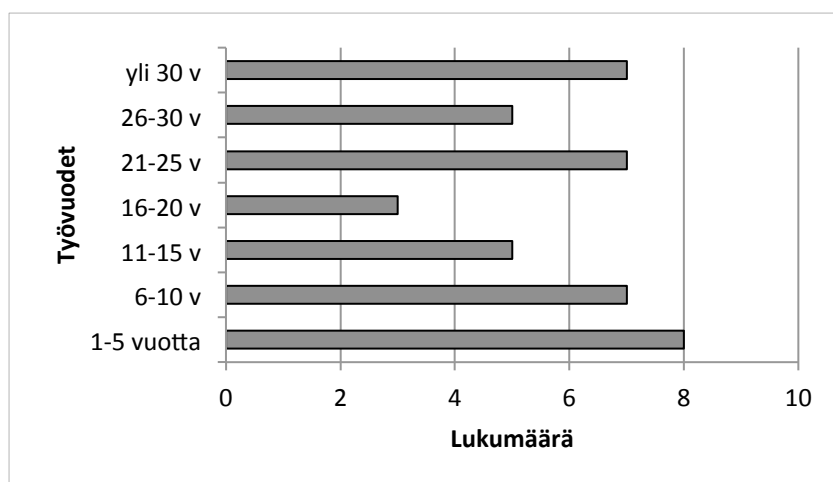
Vastaajista noin 48 prosenttia (19/40 vastaajaa) arvioi hiihtokeskuksessa työskentelyn olevan tulevaisuudessa osittainen tulonlähde, ja noin 45 prosenttia (18/40) arvioi sen olevan pääasiallinen tulonlähde tulevaisuudessa. Vain noin 8 prosenttia (3/40 vastaajaa) arvioi lopettavansa toiminnan omalta osaltaan tulevaisuudessa. Ne vastaajat jotka arvioivat lopettavansa toiminnan, ovat joko siirtymässä eläkkeelle (1 vastaajaa) tai aikovat panostaa toiseen yritykseensä tai työpaikkaansa (2 vastaajaa).

Kuva 6. Vastaajien ikäjakauma ja sukupuoli *



* Kysymykseen vastasi 43/44

Kuva 7. Vastaajien työuran pituus hiihtokeskuksissa yhteensä (vuosina) *



* Kysymykseen vastasi 42/44

6.2. Vastausten jakautuminen hiihtokeskuksittain

Vastauksia tuli yhteensä 44 eri hiihtokeskuksesta, eli hiihtokeskuksista yhteensä noin 58 prosenttia osallistui kyselyyn (Taulukko 3). Vastanneista hiihtokeskuksista 39 oli Suomen hiihtokeskusyhdistyksen jäseniä. Vastauksia saatiin eniten Etelä-Suomesta (Taulukko 4).

Taulukko 3. Vastausten jakautuminen Suomen hiihtokeskusyhdistyksen jäsenyyden mukaan

Suomen Hiihtokeskusyhdistyksen jäsenyydet	Hiihtokeskusten lukumäärä	Vastanneita	Vastausprosentti %
Jäsenhiihtokeskukset	68	39	57,4 %
Muut	8	5	62,5 %
Yhteensä	76	44	57,9 %

Taulukko 4. Vastausten jakautuminen suuralueittain

Suuralue	Hiihtokeskusten lukumäärä	%
Pohjois-Suomi *	14	31,8
Keski-Suomi **	13	29,5
Etelä-Suomi ***	17	38,6

* Kainuu, Lappi ja Pohjois-Pohjanmaa (postinumerot 80000–99999)

** Etelä-Pohjanmaa, Etelä-Savo, Keski-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Karjala, Pohjanmaa ja Pohjois-Savo (postinumerot 40000–79999)

*** Itä-Uusimaa, Kanta-Häme, Kymenlaakso, Pirkanmaa, Päijät-Häme, Satakunta, Uusimaa ja Varsinais-Suomi (postinumerot 01000–39999) (Ahvenanmaa on tarkastelun ulkopuolella)

Laskettelijoiden määrä vaihtelee kausittain hiihtokeskusten välillä paljon. Pienimmillään vaihtelu on 3 prosenttia, suurimmillaan 90 prosenttia (Taulukko 5). Keskimäärin vaihtelu on suurinta Etelä-Suomessa (noin 32 %), pienintä Pohjois-Suomessa (noin 21 %).

Ulkomaalaisten laskettelijoiden prosentuaalisessa osuudessa on hiihtokeskusten välillä suurta vaihtelua alueellisesti (Taulukko 5). Pohjois-Suomessa ulkomaalaisten osuus vaihteli paljon, ollen keskimäärin 20,6 prosenttia (vaihteluväli 0–70 %). Ulkomaalaisia laskettelijoita oli keskimäärin vähiten Etelä-Suomessa, missä myös ulkomaalaisten osuuden vaihtelu keskusten välillä oli pientä.

Vastaajia pyydettiin laittamaan tärkeysjärjestykseen laskettelijoiden määrän kannalta kolme tärkeintä ajankohtaa laskettelukauden aikana (Taulukko 6). Tärkein ajankohta oli koulujen hiihtolomat (viikot 8–10) ja toiseksi tärkein joululoma ja uusi vuosi (23.12–1.1).

Taulukko 5. Koti- ja ulkomaisten asiakkaiden osuus suuralueittain (Vastaajien arvio laskettelijoiden määrän vaihtelusta kausien välillä ja ulkomaalaisten laskettelijoiden osuudesta).

Suuralue	Laskettelijoiden vaihtelu kausittain prosentteina	Vaihteluväli	Ulkomaalaisten laskettelijoiden osuus prosentteina	Vaihteluväli
Pohjois-Suomi	21,4 % *	3–90 % *	20,6 %	0–70 %
Keski-Suomi	26,4 %	10–60 %	5,2 %	0–11 %
Etelä-Suomi	32,3 % **	10–85 % **	3,6 %	0,5–10 %

* Vastaajia 13/14

** Vastaajia 16/17

Taulukko 6. Laskettelijoiden määrän kannalta tärkeät ajankohdat laskettelukauden aikana tärkeysjärjestyksessä

Ajanjakso	Tärkeysjärjestys			
	I	II	III	Yhteensä
Koulujen hiihtolomat (viikot 8–10)	22	13	6	41
Joululoma–uusi vuosi (23.12–01.01.)	5	13	12	30
Päivät välillä uusi vuosi–koulujen hiihtolomat (viikot 1–7)	5	7	9	21
Pääsiäinen	6	4	7	17
Päivät välillä koulujen hiihtolomat–pääsiäinen	2	6	6	14
Kauden alku ennen joulua	4	0	1	5
Kauden loppu pääsiäisen jälkeen	0	0	2	2
Yhteensä	44	43	43	

6.3. Ilmastonmuutosriskien vaikutukset laskettelukauteen

Vastaajilta kysyttiin valmiiksi annetuista vaihtoehdoista mitkä ilmastoilmiöt ovat aiheuttaneet vähintään päivän mittaisia keskeytyksiä kauden aikana viimeisen viiden vuoden

aikana (Taulukko 7). Kohdassa ”muut säähän liittyvät syyt” ja ”muut syyt,” vastaaja pystyi nimeämään itse keskeytyksiä aiheuttaneen ilmiön. Kovat pakkaset ovat aiheuttaneet keskeytyksiä noin 41 prosentilla vastaajista. Etelä-Suomessa eniten ”kyllä” -merkintöjä saivat vesisade (50 %) ja plussakeli (37,5 %), Keski-Suomessa kova pakkanen (58 %) ja vesisade (42 %) ja Pohjois-Suomessa kova tuuli (50 %) ja kova pakkanen (43 %).

Kysyttäessä mitkä ilmiöt ovat aiheuttaneet eniten keskeytyksiä viimeisen viiden vuoden aikana, tulokset olivat hyvin samankaltaisia: eniten keskeytyksiä arvioitiin aiheutuneen kovista pakkasista (noin 60 %), kovasta tuulesta ja vesisateesta (noin 50 % kumpikin) (Taulukko 8). Eniten keskeytyksiä aiheuttivat Etelä-Suomessa vesisade (11/14) ja plussakeli (8/14), Keski-Suomessa kova pakkanen (9/11) ja vesisade (7/11), ja Pohjois-Suomessa kova tuuli (11/13) ja kova pakkanen (8/13).

Taulukko 7. Ilmasto-olosuhteista johtuneet vähintään yhden päivän keskeytykset hiihtokeskussittain *

	Kyllä		Ei	
	N	% Keskuksista	N	% Keskuksista
Kova pakkanen	18	40,9 %	13	29,6 %
Vesisade	14	31,8 %	18	40,9 %
Kova tuuli	12	27,3 %	19	43,2 %
Plussakeli	11	25 %	17	38,6 %
Lumipyry	2	4,6 %	21	47,7 %
Muut säähän liittyvät syyt **	8	18,2 %	13	29,6 %
Muut syyt ***	2	4,6 %	14	31,8 %

* Kysymykseen vastasi 42/44 vastaajaa

** Myrskytuulet, rinteiden sulaminen, lumen puute, jäinen rinne, sään vaihtelu, sumu

*** sähkökatkokset, joista aiheutunut haittaa esimerkiksi lumetukselle

Taulukko 8. Ilmastoilmioiden sijoittaminen sen mukaan kuinka paljon ne ovat aiheuttaneet keskeytyksiä kauden aikana viimeisen 5 vuoden aikana. Arvosteluasteikko: I - eniten keskeytyksiä, II - toiseksi eniten keskeytyksiä, III - kolmanneksi eniten keskeytyksiä ja VI - neljänneksi eniten keskeytyksiä. *

Arvosteluasteikko	I	II	III	VI	Yhteensä
Kova pakkasen	13	8	1	1	23
Kova tuuli	8	5	1	5	19
Vesisade	7	6	4	2	19
Plussakeli	7	3	4	1	15
Lumipyry	0	1	1	1	3
Muut sähän liittyvät syyt	0	3	6	2	11
Muut syyt	0	2	0	1	3

* Kysymykseen vastasi 38/44 vastaajaa

Vastaaja pystyi kirjoittamaan keskeytyksiä aiheuttaneen ilmastoilmion perään mikä asteluku on ollut toiminnan kannalta haitallinen. Astelukuja on kysytty plussakelin, kovan pakkasen ja kovan tuulen osalta (Taulukko 9). Alueellisesti keskeytyksiä aiheuttava plussakeli oli suunnilleen sama koko maassa Pohjois- ja Etelä-Suomessa keskimäärin +7 °C (vaihteluväli Etelä-Suomessa +3–10 °C) ja Keski-Suomessa keskimäärin +8 °C (vaihteluväli +6–10 °C). Pohjois-Suomessa pakkasraja on alueista korkein, keskimäärin noin -31 °C (vaihteluväli -21–38 °C).

Keski- ja Etelä-Suomessa pakkasraja oli keskimäärin noin -25 °C (vaihteluväli Keski-Suomessa -21–30 °C ja Etelä-Suomessa -20–30 °C). Myös kovan tuulen raja oli Pohjois-Suomessa alueellisesti korkein, keskimäärin noin 31 m/s (vaihteluväli 25–42 m/s). Keski-Suomessa tuuliraja oli keskimäärin noin 17 m/s (vaihteluväli 10–22 m/s).

Taulukko 9. Toiminnan keskeyttämisen aiheuttamien sääilmioiden keskimääräiset raja-arvot hiihtokeskuksissa alueittain. *

	Plussakeli		Kova pakkasen		Kova tuuli	
	asteluku	N	asteluku	N	asteluku	N
Pohjois-Suomi	+ 7 °C	1	-30,5 °C	6	31,1 m/s	4
Keski-Suomi	+ 8 °C	3	-24,8 °C	6	17,3 m/s	3
Etelä-Suomi	+ 7 °C	4	-24,6 °C	5	-	0

* Kysymykseen vastasi 22/44 vastaajaa.

6.4. Kauden pituus

Vastaajilta kysyttiin arviota keskimääräistä kauden pituudesta ja kannattavan kauden pituudesta päivinä (Taulukko 10). Laskettelukaudet ovat keskimäärin pidempiä Pohjois-Suomessa Keski- ja Etelä-Suomeen verrattuna. Viimeisen viiden vuoden aikana keskimääräisen kauden pituus on vastaajien arvioiden mukaan ollut Keski- ja Etelä-Suomessa keskimäärin joitain päiviä lyhyempi kuin mitä taloudellisesti kannattavan kauden pituudeksi on keskimäärin arvioitu. Kannattavan kauden pituudessa on paljon eroa Pohjois-Suomessa, missä lyhin kannattava kausi voi olla vain 30 päivää. Viimeisen viiden vuoden aikana keskimäärin pisimmät kaudet ovat olleet Pohjois-Suomessa ja lyhimät kaudet keskimäärin Etelä-Suomessa (Taulukko 10). Alueellisesti lyhimät kaudet sijaitsevat kuitenkin Pohjois-Suomessa.

Pisimmät kaudet viimeisen viiden vuoden ajalla ajoittuvat lokakuun alusta toukokuun alkuun (Kuva 8). Pisimpinä kausina, kuukaudet jolloin lähes kaikki hiihtokeskukset ovat toiminnassa ovat joului-, tammi-, helmi- ja maaliskuu. Keski- ja Pohjois-Suomessa on Etelä-Suomea useammin myös huhtikuu lähes kaikilla hiihtokeskuksilla rinteet auki. Lyhyimpinä kausina näyttää siltä että kauden pituutta menetetään erityisesti alkutalven kuukausilta marras-joulukuulta. Myös kevään puolella toiminta vähenee lämpimäimpinä kausina, mutta sen vaikutus ei näytä olevan ajallisesti yhtä selkeä kuin kauden alkupäässä tapahtuva lyhentyminen.

Taulukko 10. Laskettelukauden arvioitu keskimääräinen pituus ja kannattavan laskettelukauden pituus päivinä

Suuralue	Keskimääräisen kauden pituus ka. (vaihteluväli) *	Kannattavan kauden pituus ka. (vaihteluväli) **	Pisimmän kauden pituus Ka. (vaihteluväli) ***	Lyhimmän kauden pituus Ka. (vaihteluväli) ****
Pohjois-Suomi	139 (70–210)	123 (30–210)	153 (82–217)	126 (40–193)
Keski-Suomi	97 (56–140)	106 (50–150)	129 (80–127)	83 (49–122)
Etelä-Suomi	97 (70–130)	104 (80–130)	136 (101–183)	76 (52–106)

* 43/44 vastaajaa

** 39/44 vastaajaa

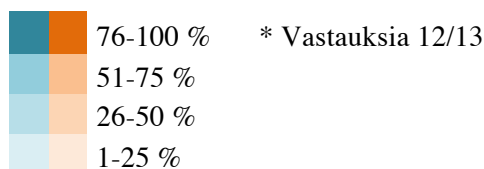
*** 39/44 vastaajaa

**** 39/44 vastaajaa

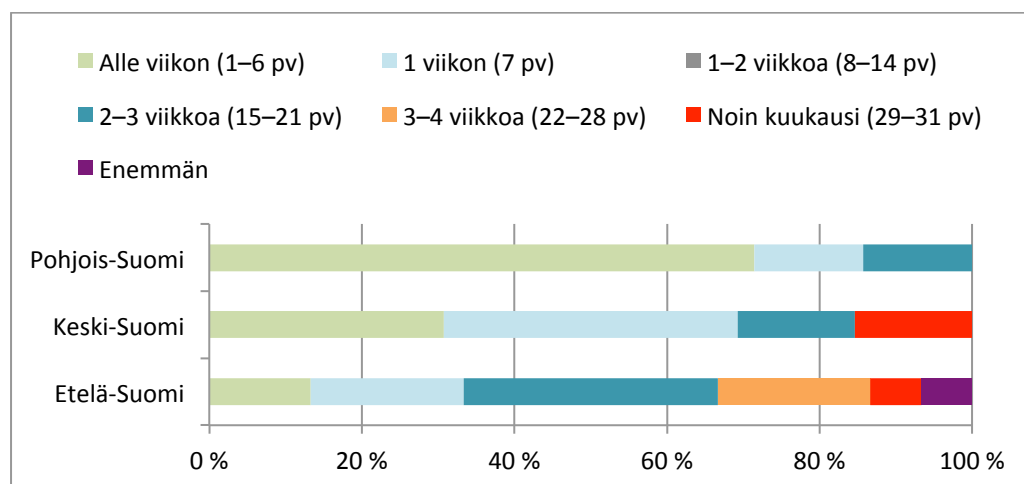
Kysyttäessä onko kausi lyhentynyt viimeisen viiden vuoden aikana yleisintä oli että etelässä kausi oli lyhentynyt 3–4 viikkoa, maan keskialueilla viikon verran ja pohjoisessa alle viikon (1–6 päivää) (Kuva 9). Suhteessa siis etelässä kausi on lyhentynyt hieman muita alueita enemmän, sillä vastauksia on etelässä myös noin kuukauden ja pidemmän aikajakson kohdalla. Toisaalta vastaajat ovat huomanneet että kaudet ovat myös pidentyneet viimeisen viiden vuoden aikana (Kuva 10). Yleisin kauden pituuden kasvu on alle viikon (1–6 päivää). Muut pidentymiset ovat maltillisia ja tapahtuneet pääasiassa maan keski- ja pohjoisosissa.

Kuva 8. Vastaajien arvioiden mukaan pisimmät (sininen) ja lyhyimmät (oranssi) laskettelukaudet viimeisen viiden vuoden aikana. Mitä vahvempi väri, sen useampi hiihtokeskus on toiminnassa kyseisen kuukauden aikana. Kauden alkuaan on merkitty kauden aikaisin ja loppuaan kauden myöhäisin laskettelun ja lumilautailun harjoittamisen aloituspäivämäärä.

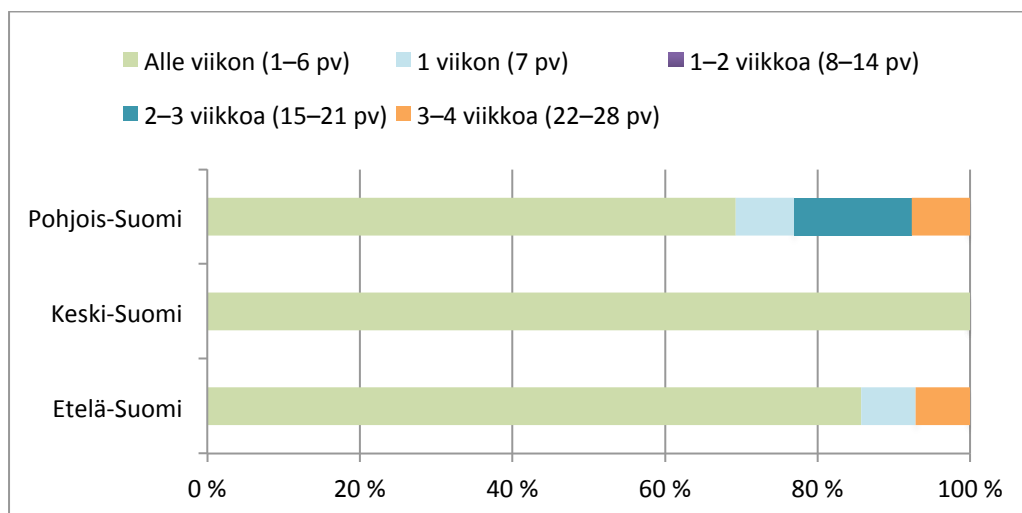
	loka	marras	joulu	tammi	helmi	maalisk.	huhti	touko
Pohjois-Suomi	10.10.							14.05.
	27.10.							01.05.
Keski-Suomi *	30.10.							01.05.
			23.12.					01.05.
Etelä-Suomi	12.10.						21.04.	
			01.01.				17.04.	



Kuva 9. Vastaajien arvio laskettelukauden lyhentymisestä hiihtokeskuksien välillä viimeisen viiden vuoden aikana



Kuva 10. Vastaajien arvio laskettelukauden pidentymisestä hiihtokeskuksien välillä viimeisen viiden vuoden aikana



6.5. Hiihtokeskusten palvelutarjonta

Noin 34 prosenttia vastanneista hiihtokeskuksista suunnittelee tulevaa toimintaansa yhden vuoden päähän kerrallaan (Taulukko 11). Seuraavaksi eniten suunnitellaan viiden vuoden jänteellä (noin 16 %) ja kolmanneksi eniten suunnitelmia tehdään kauden edessä (noin 14 %) tai kahden vuoden päähän (noin 14 %).

Taulukko 11. Palvelutarjonnan suunnittelun aikajänne hiihtokeskuksissa alueittain

	Tarjontaa suunnitellaan vuoden edessä.	1 vuoden päähän	2 vuoden päähän	3 vuoden päähän	4 vuoden päähän	5 vuoden päähän	yli 5 vuoden päähän
Pohjois-Suomi	1	5	1	1	0	4	2 *
Keski-Suomi	2	4	1	2	0	3	1 **
Etelä-Suomi	3	6	4	2	1	0	1
Koko maa	6	15	6	5	1	7	4

* yli 10 vuoden päähän (1 vastaaja)

** 10 vuoden päähän

Noin 89 prosentille hiihtokeskuksista laskettelu ja lumilautailu tuotti yli puolet nykyisestä liikevaihdosta. Laskettelun ja lumilautailun osuus oli suurinta Keski-Suomessa (noin 90 %, vaihteluväli 75–100 %). Pohjois-Suomessa laskettelun ja lumilautailun osuus oli keskimäärin noin 80 prosenttia (vaihteluväli 30–100 %) ja Etelä-Suomessa noin 74 prosenttia (vaihteluväli 30–100 %).

Noin 54 prosenttia keskuksista aikoo pitää laskettelun ja lumilautailun tarjonnan suurin piirtein samana tulevaisuudessa (Taulukko 12). Noin 39 prosenttia aikoo lisätä laskettelun ja lumilautailun osuutta ja noin 2 prosenttia aikoo vähentää kyseisen palvelun tarjontaa. Tarjontaa korvattaisiin muilla lumikeskeisillä palveluilla (esim. maastohiihto, lumikelkkailu ja valjakkoajelut) ja muiden sesonkien ulkoilupalveluilla (esim. mäkiäutoilu ja maastopyöräily) (1 vastaaja) tai viihtyvyyspalveluilla (esim. kahvilat ja ravintolat) ja majoituspalveluilla (1 vastaaja). Yksi vastaaja ilmaisi että heillä ei ole mahdollisuutta korvata kyseistä palvelua millään muulla palvelulla.

Kuukaudet, jolloin kaikki alueen hiihtokeskukset tarjoavat laskettelu ja lumilautailua, ovat Pohjois-Suomessa helmi-huhtikuu, Keski-Suomessa helmi-maaliskuu ja Etelä-Suomessa tammi-maaliskuu (Kuva 11).

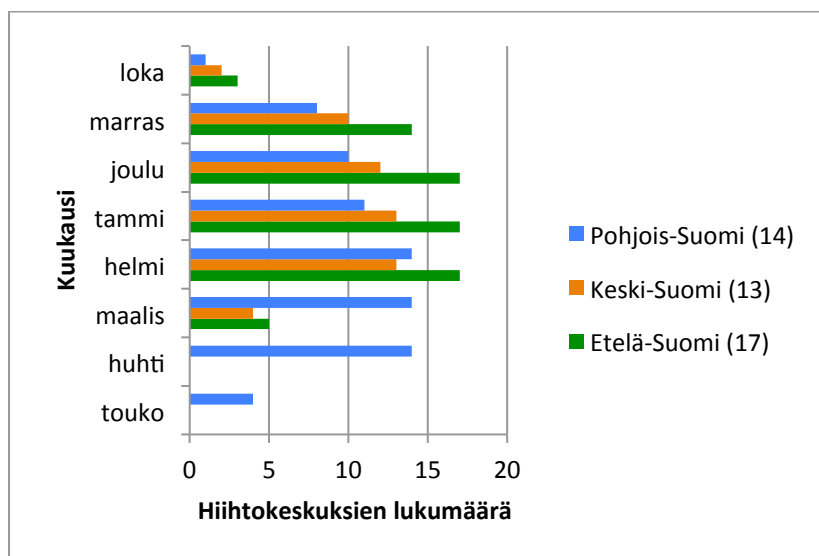
Taulukko 12. Laskettelun arvioitu osuus hiihtokeskuksen palvelutarjonnassa tulevaisuudessa

	Lisäämme tarjontaa entisestä.	Pidämme tarjonnan suurin piirtein samana.	Vähennämme tarjontaa entisestä.	Lopetamme tarjonnan.
Pohjois-Suomi *	8 (57,1 %)	5 (35,7 %)	0	0
Keski-Suomi	4 (30,8 %)	9 (69,2 %)	0	0
Etelä-Suomi **	5 (29,4 %)	10 (58,8 %)	1 (5,9 %)	0
Koko maa	17 (38,6 %)	24 (54,5 %)	1 (2,3 %)	0

* 13/14 vastaajaa

** 16/17 vastaajaa

Kuva 11. Laskettelun ja lumilautailun tarjoamisen ajoittuminen talvikuukausina. Sulkeissa hiihtokeskusten lukumäärä alueittain.

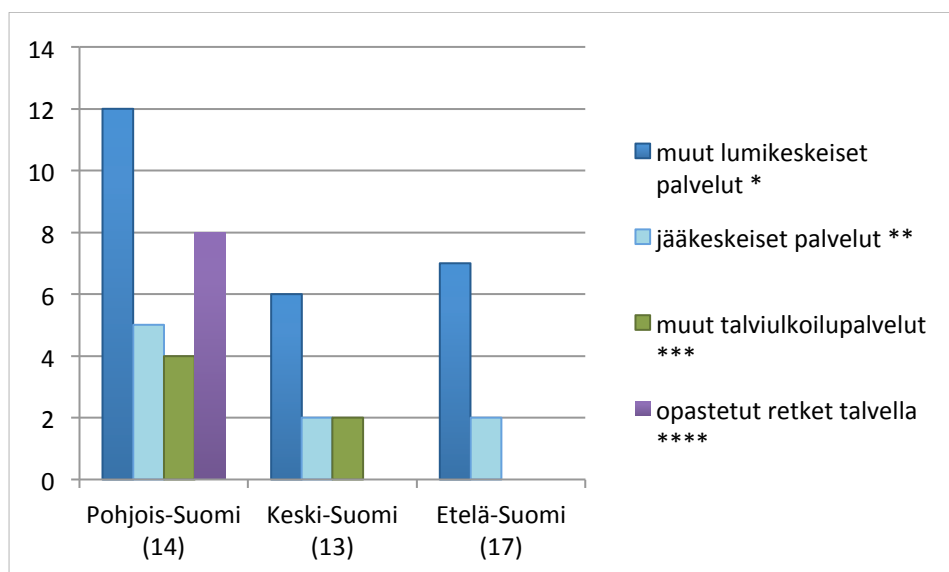


Vastaajilta kysyttiin myös muiden palveluiden tarjoamista, ja niitä kysyttiin heiltä valmiina palvelukokonaisuuksina, joiden perässä oli 1–3 valmista esimerkkiä palveluista joita kokonaisuus saattoi sisältää. Vastaajille oli avoimet vastausvaihtoehdot kohdissa ”ympärivuotiset palvelut” ja ”muut palvelut.”

Hiihtokoulua tarjottiin koko maassa melko tasaisesti, Pohjois-Suomessa 86 prosenttia, Keski-Suomessa 92 prosenttia ja Etelä-Suomessa 76 prosenttia keskuksista. Hiihtokoulutoiminta ajoittui lähes kaikissa hiihtokeskuksissa samaan aikaan kuin laskettelun ja lumilautailun tarjoaminen. Suksi- ja lautahuollon tarjoaminen on yleisintä Pohjois-Suomessa (86 %), pienintä Keski-Suomessa (69 %). Suksi- ja lautahuolto ajoittuu pääasiassa samoille kuukausille kuin laskettelu ja lumilautailu, mutta yhdessä keskuksessa Pohjois-Suomessa, lautojen ja suksien huolto on ympärivuotista.

Muita talviaikaan sijoittuvia aktiviteetteja tarjotaan eniten Pohjois-Suomessa (Kuva 12). Pohjois-Suomessa noin 86 prosenttia tarjoaa muita lumikeskeisiä palveluita, joilla tarkoitetaan esimerkiksi maastohiihtoa, lumikelkkailua ja valjakkoajelua. Muita lumikeskeisiä palveluita tarjoavat Keski-Suomessa noin 46 prosenttia ja Etelä-Suomessa noin 41 prosenttia alueiden hiihtokeskuksista. Pohjois-Suomi on kyselyn tulosten perusteella myös ainoa alue, jolla tarjotaan opastettuja retkiä talvella, esimerkiksi vapaalaskua (noin 57 % alueen keskuksista).

Kuva 12. Niiden hiihtokeskusten lukumäärä, jotka tarjoavat muita talviaikaan sijoittuvia palveluita. Samasta hiihtokeskuksesta on voinut tulla vastaus useampaan palvelukokonaisuuteen. Sulkeissa on hiihtokeskusten kokonaismäärä alueittain.



* esim. maastohiihto, lumikelkkailu, valjakkoajelut

** esim. luistelukenttä, jääkiipeily

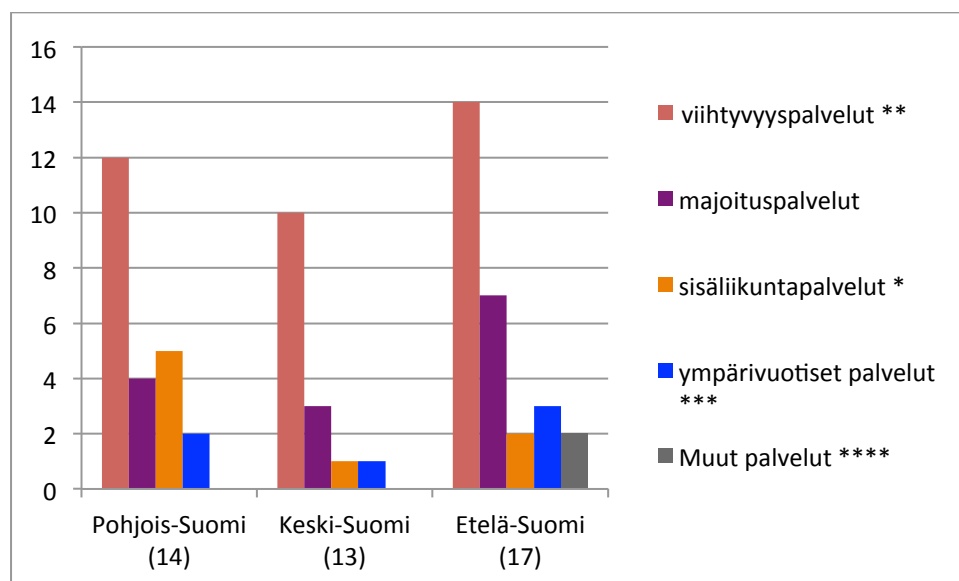
*** retkiluistelu, flatbike

**** esim. vapaalasku

Muiden sesonkien ulkoilupalveluita, kuten mäkiautoilua ja maastopyöräilyä, tarjotaan tasaisesti eri alueiden välillä, noin 35–38 prosenttia per alue. Muiden sesonkien opastettuja retkiä järjestää noin 36 prosenttia Pohjois-Suomessa ja noin 8 prosenttia Keski-Suomessa.

Vuodenajasta riippumattomista palvelukokonaisuuksista eniten tarjotaan viihtyvyyspalveluita, joilla tarkoitetaan tässä kahviloita ja ravintoloita (Kuva 13). viihtyvyyspalveluita tarjoaa Pohjois-Suomessa noin 86 prosenttia, Keski-Suomessa noin 77 prosenttia ja Etelä-Suomessa noin 82 prosenttia alueiden hiihtokeskuksista. Majoituspalveluita tarjotaan alueellisesti eniten Etelä-Suomessa (noin 41 prosenttia alueen hiihtokeskuksista). Sisäliikuntapalveluita, kuten uimahalli, palloiluhalli ja kuntosali, tarjottiin selkeästi eniten Pohjois-Suomessa, jossa noin 36 prosenttia tarjosi palvelua. Lisäksi kaksi keskusta Etelä-Suomessa tarjoaa kategoriaan ”muut palvelut” kuuluvia palveluita.

Kuva 13. Niiden hiihtokeskusten lukumäärä, jotka tarjoavat muita sesongista riippumattomia palveluita. Samasta hiihtokeskuksesta on voinut tulla vastaus useampaan palvelukokonaisuuteen. Sulkeissa on keskusten kokonaismäärä alueittain.



* esim. uimahalli, palloiluhalli, kuntosali

** esim. kahvilat, ravintolat

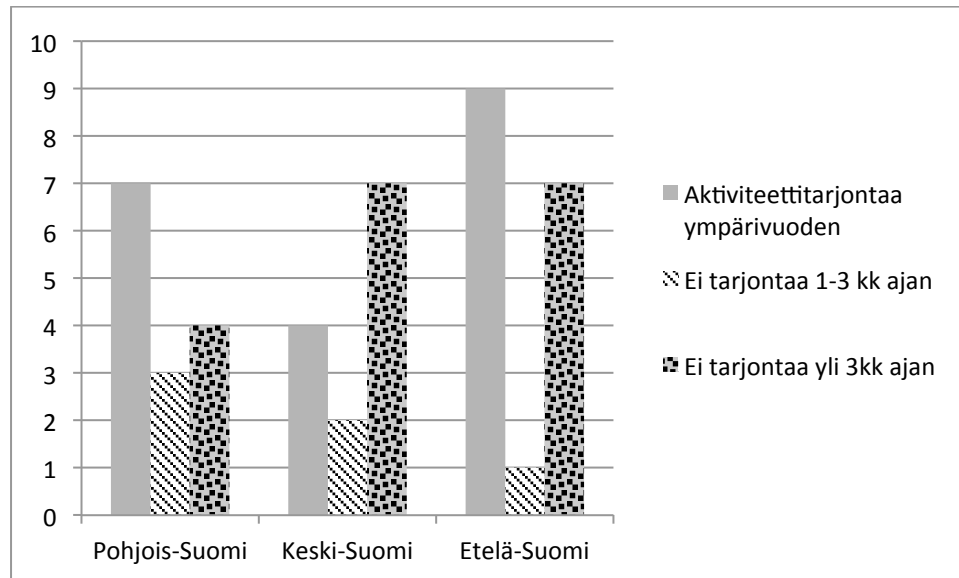
*** avoimet vastaukset: lumilautatunneli (1 vastaaja), retkeily kansallispuistossa (1 vastaaja) (Pohjois-Suomi), frisbeerata (Keski-Suomi), väline- ja tarvikemyynti (1 vastaaja), varhaiskasvatuksen esikoulu (1 vastaaja), frisbee golf (1 vastaaja) (Etelä-Suomi)

**** avoimet vastaukset: laser trap, paintball, tiimirastiradat (1 vastaaja), kesäteatteri, paintball (1 vastaaja), paintball (1 vastaaja)

Vaikka keskuksista kokonaisuudessaan vain noin 16 prosenttia tarjosi ympärivuotisia palveluita (Kuva 13), todellisuudessa noin 45 prosenttia koko maan hiihtokeskuksista tarjoaa yhtä tai useampaa aktiviteettia ympäri vuoden (Kuva 14). Pohjois- ja Etelä-Suomessa ympäri vuoden aktiviteetteja tarjoavien hiihtokeskuksia oli noin puolet alueiden keskuksista, Keski-Suomessa osuus oli noin 31 prosenttia. Keski-Suomessa hieman yli puolet (noin 54 %) hiihtokeskuksista ovat ilman ohjelmatarjontaa yli kolme kuukautta vuodesta, Etelä-Suomessa osuus on noin 41 prosenttia ja Pohjois-Suomessa noin 27 prosenttia.

Suosituimpia ympäri vuoden tarjottavia palveluita olivat majoituspalvelut (27,3 % koko maasta), viihtyvyysspalvelut (esim. kahvilat ja ravintolat) (20,5 %) sekä sisäliikuntapalvelut ja ympärivuotiset palvelut (kumpikin 11,40 %).

Kuva 14. Ohjelman tarjoaminen hiihtokeskuksissa vuoden ympäri.



6.6. Vähälumisten talvien sopeutumiskeinot

Yleisin suomalaisten käyttämä sopeutumiskeino on lumettaminen, jota tekee noin 89 prosenttia vastanneista (Taulukko 13). Seuraavaksi yleisimpiä ovat rinnepohjien tasoittaminen ja nurmettaminen (50 %), alennusliput tai hintakampanjat epävarmoina lumi-kausina (noin 29 %).

Myös tulevaisuuden suunnitelmissa yleisin suunniteltu sopeutumiskeino oli lumettaminen (noin 91 %) sekä rinnepohjien tasoitus tai nurmettaminen (noin 61 %). Lumen varastoimista suunnitellaan lisäävän ja se nousi kolmanneksi suunnitelluimmaksi keinoksi alennuslippujen tai hintakampanjoiden tarjoamisen kanssa.

Vastaajien mukaan lumettaminen aloitetaan keskimäärin $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -asteessa, mikä vastaa aikaisempien tutkimuksien tuloksia (Taulukko 14). Vastausten vaihteluväli koko maassa oli $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lumettamiseen tarvittavan lämpötilan ajallinen kesto vaihteli paljon: aika lumetuksen onnistumiseksi oli keskimäärin 4 päivää, lyhimmillään 7 tuntia, pisimmillään 20 päivää.

Vastanneista hiihtokeskuksista kahdessa lumettaminen pystyttiin aloittamaan $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ lämpötilassa. Kummassakin hiihtokeskuksessa myös lumettamiseen tarvittu aika oli lyhyt: toinen keskuksista tarvitsi lumettamiseen 7 tuntia, toinen yhden vuorokauden.

Taulukko 13. Vähälumisten talvien sopeutumiskeinot hiihtokeskuksissa

Sopeutumiskeino	Käytössä nykyisin		Suunnitteilla	
	Vastaukset	% Keskuksista	Vastaukset	% Keskuksista
Lumetus	39	88,6 %	40	90,9 %
Rinneohjien tasoitus tai nurmettaminen	22	50 %	27	61,4 %
Alennusliput tai hintakampanjat epävarmoina lumikausina	13	29,5 %	13	29,5 %
Hiihtokeskusten välinen yhteistyö	9	20,5 %	8	18,2 %
Lumen varastoiminen	5	11,4 %	13	29,5 %
Vaihtoehtoiset palvelut	3	6,8 %	5	11,4 %
Sisälaskettelu *	-	-	1	2,3 %
Keinolaskettelupinta (esim. muovimatto tai vastaava) *	-	-	0	0 %
Muut keinot **	5	11,4 %	1	2,3 %

* nykyistä käyttöä ei kyselyssä kysytty

** osittain korvaavat aktiviteetit, golfkenttä, lumetusjärjestelmän tehostaminen ja lumen keräys lumiaidoilla.

Kaikki keskuksset jotka lumettavat, lumettavat kauden alussa. Lumettaminen vähenee kauden alkamisen jälkeen (Taulukko 14). Kaikkialla maassa lumettamista kauden aikana tai sen lopussa tehdään paikkauslumetuksen takia, eli keskuksilla lisätään lunta kauden aikana sulaneen lumen tilalle ja toisaalta jatketaan mahdollisesti kauden alussa kesken jäänyttä lumetusta. Osa keskuksista avaa kauden alussa vain osan rinteistään ja avaa muita sitä mukaa kun kausi etenee. Lumetuksella kauden aikana ja sen loppupuolella myös ylläpidetään kautta ja turvataan sen jatkuminen. Pohjois-Suomessa yksi vastaaja mainitsi heidän myös säilövän lunta varastoon.

Keskuksset jotka eivät lumeta (3 kpl) sijaitsevat kaikki tutkimusalueen pohjoisosissa (Lappi ja Kainuu). Syiksi miksi keskuksilla ei lumeteta mainittiin: alueella tarpeeksi luonnonlunta (1), alueella ei tarpeeksi vettä lumetukseen (1), lumetus on taloudellisesti kannattamatonta (2) ja emme lumeta ympäristösyistä (2).

Taulukko 14. Lumettaminen hiihtokeskuksissa alueittain *

	Lumetuksen aloituslämpötila	lämpötilan keston minimipituus (pv)	lumetus kauden alussa	lumetus kauden aikana	lumetus kauden lopussa
Pohjois-Suomi	-5,60 °C	2,5	71,4 %	35,7 %	7,1 %
Keski-Suomi	-4,85 °C	5,5	100 %	61,5 %	0 %
Etelä-Suomi	-4,76 °C	4,4	100 %	70,6 %	5,9 %

* Kysymykseen vastasi 40/44 vastaajaa

6.7. Vastaajien mielikuvat ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta

Vastaajille esitettiin yhdeksän väitettä, joihin he pystyivät vastaamaan 5-portaisen Likert -asteikon mukaan (Kuva 15). Vastaajista noin 66 prosenttia oli samaa mieltä väittämän ”Ilmastonmuutos on merkittävä asia, johon pitää kiinnittää huomiota” kanssa. Väite keräsi hyvin vähän jokseenkin eri mieltä vastauksia (noin 2 %) ja yksikään vastaaja ei ollut eri mieltä väittämän kanssa. Noin 46 prosenttia oli samaa mieltä väittämän ”Tunnen ilmastonmuutoksen pääpiirteet” kanssa.

Noin 41 prosenttia koki olevansa samaa mieltä väittämän ”Tiedän millaisia vaikutuksia ilmastonmuutoksella voi olla Suomen talvimatkailulle” kanssa. Myös 41 prosenttia koki olevansa samaa mieltä väittämän ”Koen että hiihtokeskuksellani on tarvetta vähälumiisiin talviin” kanssa.

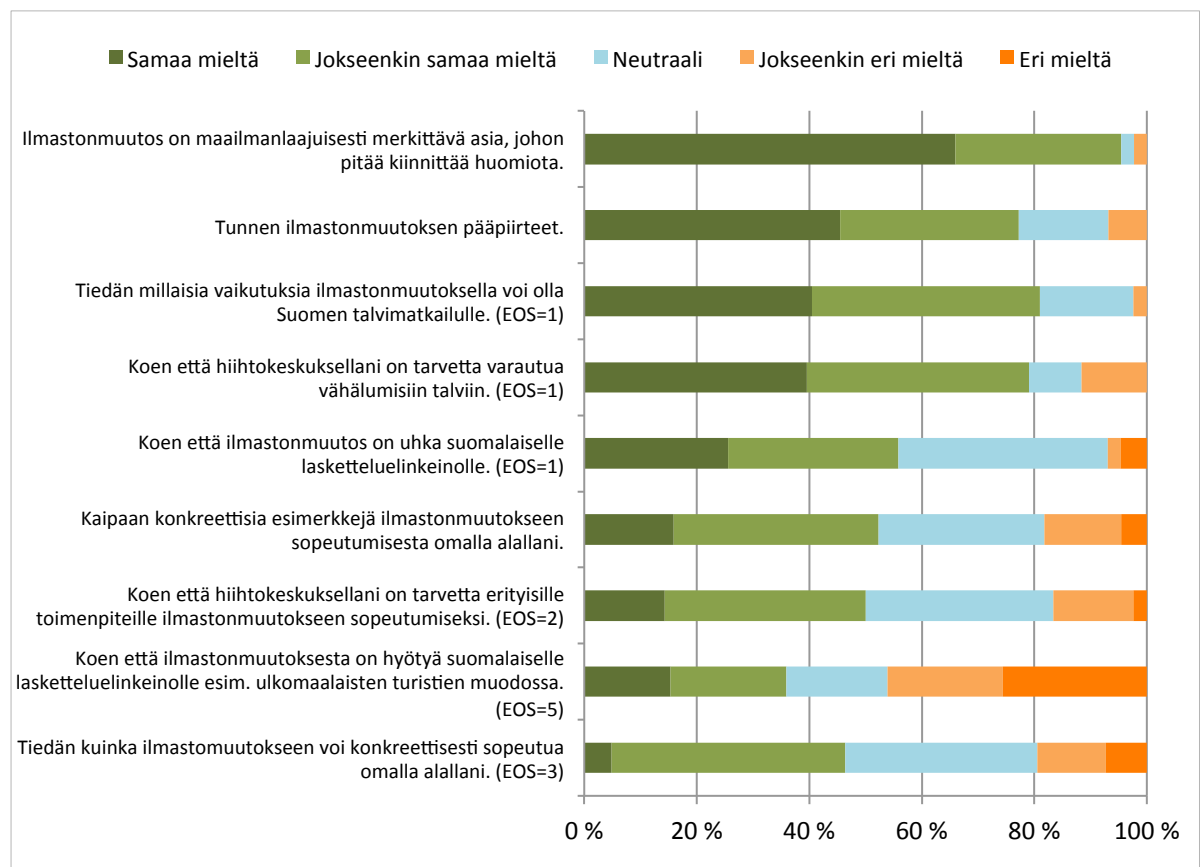
Väitteeseen ”Koen että ilmastonmuutos on uhka suomalaiselle lasketteluelinkeinolle” noin 37 % vastaajista suhtautui neutraalisti, jokseenkin samaa mieltä väitteen kanssa oli noin 30 prosenttia ja samaa mieltä oli väitteen kanssa 25,6 prosenttia.

Väitteen ”Kaipaen konkreettisia esimerkkejä ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi omalla alallani” kanssa samaa mieltä oli noin 16 prosenttia. Jokseenkin samaa mieltä väittämän kanssa oli noin 26 prosenttia. Väitteen ”Koen että hiihtokeskuksellani on tarvetta erityisille toimenpiteille ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi” kanssa oli samaa mieltä noin 14 prosenttia. Jokseenkin samaa mieltä väittämän kanssa oli noin 34 prosenttia.

Väite ”Koen että ilmastonmuutoksesta on hyötyä suomalaiselle lasketteluelinkeinolle esim. ulkomaalaisten turistien muodossa” jakoi vastaajien mielipiteet ja vastaukset jakautuivat tasaisesti eri vastausvaihtoehtojen välille. Väitteessä on muiden väitelauseiden vastauksiin verrattuna eniten *en osaa sanoa* -vastauksia (5 vastaajaa).

Väittämän ”Tiedän kuinka ilmastonmuutokseen voi konkreettisesti sopeutua omalla alallani” kanssa noin 39 prosenttia oli jokseenkin samaa mieltä. Noin 32 prosenttia suhtautui väittämään neutraalisti.

Kuva 15. Väitelauseet koskien vastaajien mielikuvaa ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta omalla alalla. Kysymyksen perään on merkitty ”en osaa sanoa” (EOS) vastanneiden määrä per kysymys.



Vastaajilta kysyttiin erikseen myös mistä he saivat mieluiten tietoa ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta (Taulukko 15). Myös tässä kysymyksessä vastaaja pystyi valitsemaan useamman vastausvaihtoehdon. Vastaajista noin 57 prosenttia saisi mielui-

ten tietoa Suomen Hiihtokeskusyhdistykseltä. Seuraavaksi eniten tietoa toivottaisiin saatavan joukkotiedotusvälineistä (noin 38 %) ja tieteellisistä julkaisuista (noin 38 %).

Verrattaessa näiden kahden kysymyksen vastauksia toisiinsa on havaittavissa että tietoa ilmastonmuutoksesta toivottaisiin saatavan aikaisempaa enemmän alan koulutustapaamisten ja viranomaisten kautta. Vaikka median ja tieteellisten julkaisujen osuus pysyy korkeana, niiden rinnalle toivotaan myös muita tiedonsaannin lähteitä.

Taulukko 15. Lähteet joista vastaajat ovat hakeneet tietoa ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta sekä Lähteet joista vastaajat saivat mieluiten tietoa ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta

Lähteet	Hakenut tietoa		Haluaisi tietoa jatkossa	
Lehdet, radio, tv	31	72,1 %	16	38,1 %
Tieteelliset julkaisut	14	32,6 %	16	38,1 %
Kollegat	13	30,2 %	9	21,4 %
Alan koulutustapaamiset	9	20,9 %	15	35,7 %
Viranomaiset	5	11,6 %	9	21,4 %
Ammattiyhdistykset	1	2,3 %	1	2,4 %
Suomen Hiihtokeskusyhdistys ry	-	-	24	57,1 %
Muualta *	5	11,6 %	1	2,4 %
En ole hakenut tietoa	4	9,3 %	2	4,8 %

* asiantuntijat, internet, alan julkaisut, Ilmatieteenlaitos

Kysyttäessä miten yrittäjät kokevat ilmastonmuutoksen vaikuttavan oman alueensa laskettelutoimintaan Etelä- ja Keski-Suomessa valtaosa vastaajista oli sitä mieltä että ilmastonmuutos vaikuttaa pääosin negatiivisesti laskettelutoimintaan. Sitä vastoin Pohjois-Suomessa oltiin kuitenkin yleisesti sitä mieltä että ilmastonmuutoksella on sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia (Taulukko 16).

Taulukko 16. Vastausten jakautuminen kysymyksessä ”Ilmastomuutos vaikuttaa alueeni las-kettelutoimintaan...”

	pääosin positiivises- ti.	pääosin negatiivi- sesti.	sekä posi- tiivisesti että negatiivisesti.	Ilmastomuutos ei vaikuta las- kettelutoimin- taan alueellani.	En tiedä miten ilmastonmuu- tos vaikuttaa alueellani.
Pohjoi-Suomi	3 (21,4 %)	1 (7,1 %)	10 (71,4 %)	0	0
Keski-Suomi	0	10 (76,9 %)	3 (23,1 %)	0	0
Etelä-Suomi	0	15 (88 %)	2 (22 %)	0	0
Koko maa	3 (6,8 %)	26 (59,1 %)	15 (34,1 %)	0	0

Vastaajilta kysyttiin ovatko he tehneet hiihtokeskuksessaan toimintasuunnitelmia ilmas-tonmuutoksen tai säänvaihteluiden varalle (Taulukko 17). Toimintasuunnitelman ilmas-tonmuutoksen varalle on laatinut 23 prosenttia ja toimintasuunnitelman säänvaihtelui-den varalle on laatinut 39 prosenttia.

Taulukko 17. Toimintasuunnitelmien jakautuminen alueellisesti.

	Toimintasuunnitelmat ilmaston- muutoksen varalle *			Toimintasuunnitelmat säänvaihte- luiden valalle **		
	kyllä	ei	ei, mutta harkit- semme	kyllä	ei	ei, mutta harkit- semme
Pohjois-Suomi	4 (28,6 %)	8 (75,1 %)	2 (14,3 %)	6 (46,2 %)	4 (30,8 %)	3 (23,1 %)
Keski-Suomi	3 (23,1 %)	7 (53,8 %)	3 (23,1 %)	7 (53,8 %)	5 (38,5 %)	1 (7,7 %)
Etelä-Suomi	3 (18,7 %)	7 (43,7 %)	6 (37,5 %)	4 (23,5 %)	8 (47,1 %)	5 (29,4 %)
Koko maa	10 (23,3 %)	22 (51,2 %)	11 (25,6 %)	17 (39,5 %)	17 (39,5 %)	9 (20,9 %)

* Etelä-Suomi 16/17 vastaajaa

** Pohjois-Suomi 13/14 vastaajaa

Vastaajilta kysyttiin myös mitä ilmastonmuutoksesta kertovia tiedonlähteitä he tuntevat (Taulukko 18). Vastaaja pystyi valitsemaan useamman vastausvaihtoehdon kyselylo-makkeen luettelosta. Kaikista tunnetuin ilmastonmuutoksesta kertova lähde oli Ilmatie-teenlaitos (noin 92 %) ja toiseksi tunnetuin oli Suomen ympäristökeskus (noin 46 %). Sen sijaan selkeästi ilmastonmuutokseen keskittyvät sivustot Ilmasto-opas.fi ja talviur-

heiluun keskittyvä Protectourwinters.fi olivat suhteellisen tuntemattomia vastaajille. Myös kansainvälinen IPCC oli suhteellisen tuntematon vastaajien kesken.

Taulukko 18. Vastaajille tutut ilmastonmuutoksesta kertovat tiedonlähteet

Instituutio tai nettisivu	Vastaukset	%
Ilmatieteenlaitos (IL, FMI)	34	91,9
Suomen ympäristökeskus (SYKE)	17	45,9
Ymparisto.fi	14	37,8
Ympäristöministeriö (YM)	7	18,9
Co2raportti.fi	5	13,5
Luonnonvarakeskus (Luke)	5	13,5
Protectourwinters.fi	5	13,5
Ilmasto-opas.fi	4	10,8
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)	2	5,4
Klimaatti.fi	0	0
Muita	0	0

7. KESKUSTELU

7.1. Tulosten tarkastelu

7.1.1. Kyselystä selvinneet yleistiedot

Vastaajien taustatiedot

Vastausten perusteella hiihtokeskuksen toiminnasta vastaa todennäköisimmin noin 50 -vuotias tai vanhempi mieshenkilö, joka on käynyt opistotasoisesta koulutuksesta, ja jolla on pitkä työhistoria hiihtokeskusalalla. Oletan hiihtokeskusalalla vietettyjen työvuosien antavan osviittaa siitä että yli puolella vastaajista on paljon alan yrittäjäkokemusta, ja siksi heidän tekemillään yrityspäätöksillä on todennäköisesti suhteellisen vankka kokemuspohja.

Tulosten jakautuminen Suomessa

Vastaukset jakautuivat melko tasaisesti koko tutkimusalueelle. Valtaosa vastaajista oli Hiihtokeskusyhdistyksen jäseniä, sillä lähes kaikki Suomen hiihtokeskukset ovat tämän järjestön jäseniä. Laskettelijoiden määrä vaihteli kausittain hiihtokeskusten välillä paljon. Syy miksi vaihtelu on niin suurta jäi kyselyssä epäselväksi. Koska vaihtelu oli suurempaa Etelä-Suomessa Pohjois-Suomeen verrattuna, on mahdollista että sään vaihtelulla voi olla tekemistä vaihtelun kanssa.

Tärkeimmät ajankohdat laskettelijoiden kannalta

Tärkeimmäksi ajankohdaksi laskettelijoiden määrän kannalta osoittautuivat koulujen hiihtolomat. Tämänkin vastauksen syy jäi epäselväksi, mutta mahdollista on että lomien sijoittuminen keskitalvelle, jolloin lumi- ja pakkasolosuhteet ovat parhaimmat, vaikuttaa niiden tärkeyteen. Toiseksi tärkein kausi oli joululoma–uusi vuosi, joka voi olla tärkeän ympärille sijoittuvan jouluturismin kannalta. Se kuitenkin sijoittuu vuoden aikana ajankohtaan, jolloin lumi- ja pakkasolosuhteet eivät välttämättä kaikilla hiihtokeskuksilla ole optimaaliset lasketteluun ja talveen liittyvien palveluiden tarjoamiseen. Lomien ja juhlapyhien tärkeys liittyy myös siihen että silloin laskettelijoilla on aikaa tulla laskettelemaan ja sen lasketteluun kannalta tähden hyvien säiden osuminen näille ajankohdille on merkittävää yrityksen kannalta.

Vastaajien näkemykset ilmastonmuutoksesta ja siihen sopeutumisesta

Aikaisemmissa tutkimuksissa matkailuyrittäjien näkemykset ilmastonmuutokseen ovat vaihdelleet. Ilmastonmuutos on voitu myöntää todelliseksi, mutta sen vaikutuksista omaan yritykseen ei olla oltu varmoja, mikä on voinut hankaloittaa ilmiöön suhtautumista vakavasti ja sopivien pitkäaikaisten yrityssuunnitelmien laatimista (Saarinen & Tervo 2006). Toisaalta yrittäjillä on voinut olla puutteellinen tietämys ilmastonmuutoksesta ilmiönä, mikä on voinut vaikuttaa mielipiteisiin ja haluan sopeutua muuttuvaan ilmastoon (Tervo-Kankare 2011). Saarisen ja Tervon (2006) tutkimuksessa osoitettiin, että hyvin pienellä osalla osallistuneilla yrittäjillä oli tehty suunnitelmia ilmastonmuutoksen varalle (11 %) ja yli puolet tutkimukseen osallistuneista ei uskonut ilmastonmuutoksella olevan todellista vaikutusta omaan yritykseen (63 %).

Omassa tutkimuksessani yli 60 prosenttia vastaajista piti ilmastonmuutosta merkittävänä ja huomionarvoisena ilmiönä. Lähes puolet myös koki tuntevansa ilmiön pääpiirteet sekä sen kuinka ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan suomalaiseen talvimatkailuun. Noin 40 prosenttia koki että heidän hiihtokeskuksellaan on tarvetta sopeutua vähälumiisiin talviin ja noin 40 prosenttia koki että he tietävät kuinka konkreettisesti varautua ilmastonmuutokseen omalla alallaan. Noin puolet vastaajista koki ainakin jokseenkin kaipaavansa konkreettisia esimerkkejä siitä kuinka sopeutua omalla alallaan ilmastonmuutokseen. Sopeutumissuunnitelmia ilmastonmuutokseen oli koko maassa tehnyt noin 23 prosenttia vastanneista ja toimintasuunnitelman säänvaihteluiden varalle noin 39 prosenttia.

Tulokset ovat tältä osin siis samankaltaisia aikaisemman tutkimuksen kanssa: ilmastonmuutoksen haitat tiedostetaan ja suunnitelmia ilmastonmuutoksen varalle on edelleen tehty suhteellisen vähän. Myös suunnitelmat säänvaihteluiden varalle ovat hieman yleisempiä kuin suunnitelmat ilmastonmuutoksen varalle. Sen sijaan korkeampi osuus aikaisempaan tutkimukseen nähden pitää ilmastonmuutosta haitallisena omalle liiketoiminnalleen.

Tietoa ilmastonmuutoksesta vastaajat ovat hankkineet pääasiassa joukkotiedotusvälineistä ja tieteellisistä julkaisuista. Lähteistä ei tehty tarkempaa analyysia, mutta näiden vastausten perusteella voidaan olettaa vastaajien tiedon ilmastonmuutoksesta olevan ainakin kohtalainen. Tietoa toivottaisiin jatkossa entistä enemmän järjestöiltä, erityisesti kattojärjestöstä Hiihtokeskusyhdistyksestä.

Vastaajien joukossa toimintasuunnitelmat säänvaihteluiden varalle olivat hieman yleisempiä kuin suunnitelmat ilmastonmuutoksen varalle. Kyselyssä ei toisaalta selvitetty toimintasuunnitelmien sisältöä, joten ei voida olla varmoja ettei suunnitelma olisi sama. Toimintasuunnitelmia ilmastonmuutoksen varalle on kuitenkin tehty, mikä voi merkitä sitä että ilmastonmuutos tosiaan mielletään mahdollisena uhkana.

7.1.2. Altistumisen näkyminen tuloksissa (tutkimuskysymykset 1 ja 3)

Aikaisempaan Suomessa tehtyyn tutkimukseen verrattuna omat tutkimustulokseni poikkesivat jonkin verran. Eniten keskeytyksiä yritystoiminnassa aiheuttivat korkeat lämpötilat (+ 2 °C tai enemmän), hyvin matalat lämpötilat (alle -25 °C), kova tuuli (yli 15

m/s), sade ja kova lumisade (Tervo 2008). Alueellisesti eniten keskeytyksiä aiheuttivat Etelä- ja Itä-Suomessa sijaitsevilla laskettelukeskuksissa matalat lämpötilat ja Pohjois-Suomessa kova tuuli (Tervo 2008).

Omassa tutkimuksessani eniten keskeytyksiä aiheuttaneet ilmastoilmiöt olivat samoja, mutta ilmiöille vastaajien antaneet suureet olivat hieman erilaisia. Omissa tuloksissani haittaava lämpötila oli keskimäärin $+7-8\text{ °C}$ -asteen välillä, kovan tuulen kohdalla noin 22 m/s ja kovan pakkasen kohdalla keskimäärin noin -23 °C .

Myös eniten keskeytyksiä aiheuttaneiden ilmiöiden järjestys oli hieman erilainen. Omissa tuloksissani eniten keskeytyksiä aiheuttivat Etelä-Suomessa vesisade ja plussakeli, Keski-Suomessa kova pakkanen ja vesisade, ja Pohjois-Suomessa kova tuuli ja kova pakkanen. Eniten keskeytyksiä aiheuttaneet sääilmiöt alueittain osoittavat että ääri-ilmiöt, kuten hyvin lämpimät ja kylmät sääilmiöt aiheuttavat eniten keskeytyksiä. Kyselyn tulosten perusteella vaikuttaa siltä että haittaavat sääilmiöt menevät tyypillisesti sen mukaan mitä pohjoisemmaksi mennään: Etelä-Suomessa peruutuksia eniten aiheutti vesisade ja plussakeli, Pohjois-Suomessa eniten kovat tuulet ja kovat pakkaset.

Suomen alueelle tehtyjen ilmastolaskelmien mukaan lämpötila tulee nousemaan eniten talvikuukausina (Jylhä ym. 2009). Mallilaskelmien mukaan keskilämpötila tulee olemaan 2020–2049 helmikuussa Etelä-Suomen alueella noin $-2 - -6\text{ °C}$ välillä, Keski-Suomessa $-4 - 8\text{ °C}$ välillä ja Pohjois-Suomessa $-8 - -12\text{ °C}$ välillä (Kuva 1). 2070–2099 mennessä saman keskilämpötilan on arvioitu nousevan Etelä-Suomessa $0 - -4\text{ °C}$ välille, Keski-Suomessa noin $-2 - 4\text{ °C}$ välille ja Pohjois-Suomessa noin $-4 - 8\text{ °C}$ välille.

Vertasin näitä lämpötilalaskelmia kyselystä saamiini vastauksiin lumetukseen tarvittavasta lämpötilasta. Kartalla on esitettyä mallilaskelmien arviot helmikuun keskilämpötilalle ja lumetukseen tarvittava optimilämpötila hiihtokeskuskohtaisesti (Kuva 16).

Lumetukseen tarvittavalla lämpötilalla ei ollut yhtä yhtenäistä lämpötila-arvoa, eivätkä lämpötila-arviot jakautuneet maantieteellisesti. Karttojen ja vastausten perusteella vuosituhannen puoleenväliin mennessä suurin osa hiihtokeskuksista muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pystyy vielä lumettamaan helmikuun aikana (joko aloittamaan kautensa tai paikkauslumettamaan kauden aikana). Kuitenkin vuosisadan loppuun mennessä lämpötilat ovat voineet kohota sen verran että rannikkoalueilla lumettaminen voi muut-

tua mahdottomaksi lämpötilan ollessa keskimäärin nollan yläpuolella. Myös suurimassa osassa Etelä- ja Keski-Suomen sisämaata lumettaminen hankaloituu. Koillis- ja pohjoisosassa maata taas lämpötilat pysyvät lumetukselle tarpeeksi alhaisina, vaikka ovatkin nousseet vertailukaudesta huomattavasti.

Näiden arvioiden ja kyselyn vastausten perusteella on mahdollista että Etelä-Suomessa lämpötilaan liittyvät kauden aloittamisen lykkääntyminen ja kauden aikaiset väliaikaiset keskeytykset lisääntyvät, mikäli lämpötila nousee arvioiden suuntaisesti. Pohjois-Suomessa taas laskettelun tarjoaminen on helpompaa, vaikka lämpötilat nousevatkin, mikäli ne pysyvät tarpeeksi matalina lumettamista varten.

Ilmaston lämmitessä termisen talven arvioidaan lyhenevän ja muiden termisten vuodenaikojen pidentyvän (Jylhä ym. 2009). Maan eteläosissa terminen talvi voi siirtyä jopa kuukauden myöhemmäksi. Mallilaskelmien mukaan vuosituhannen loppuun mennessä terminen talvi voi hävitä lounas- ja rannikkoalueilta (Kuva 2). Myös lumipeitepäivien määrä vähenee ja lumipeitteen laajuus kutistuu koko maassa (Kuva 3) (Jylhä ym. 2009).

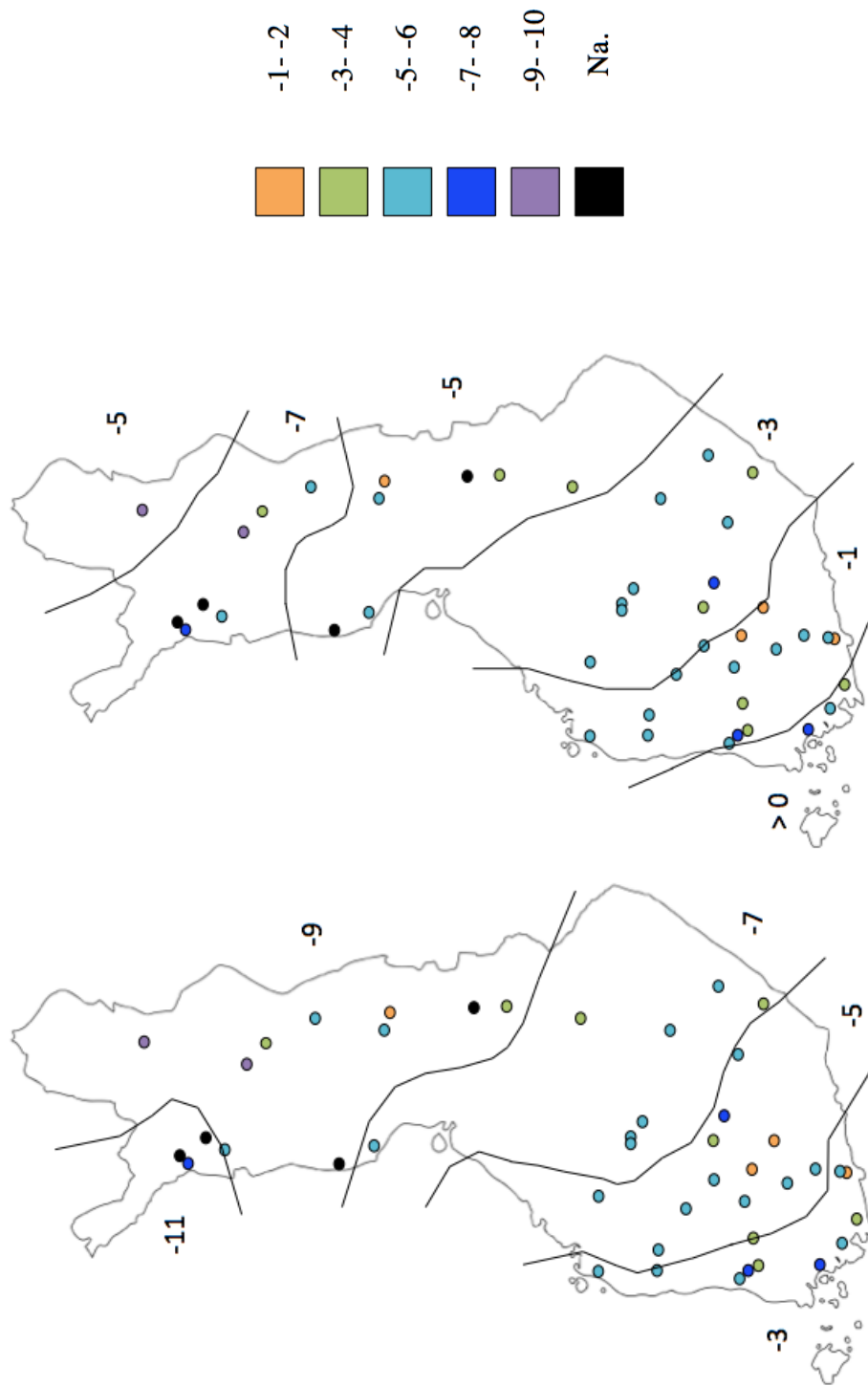
Vertasin näitä termisen talven ja lumipeitepäivien pituuden arvioita ja kyselystä saamiini vastauksiin kannattavan kauden pituudesta. Kartalla on esitettyä hiihtokeskusten ilmoittamat kannattavan kauden pituudet arvioitujen termisen talven pituuden ja lumipeitepäivien määrän kanssa (Kuva 17).

Kannattavan kauden pituusarviot ovat korkeimpia Pohjois-Suomessa, mistä toisaalta löytyy koko maan lyhyimmät kannattavien kausien arviot. Muilla alueilla kannattavan kauden pituusarvioon ei löytynyt selkeää maantieteellistä jakautuneisuutta. Termisen talven pituuden perusteella rannikkoalueet ja eteläiset sisämaa-alueella sijaitsevat hiihtokeskukset tulevat olemaan altistuneimpia termisen talven lyhentymiselle. Keskiosassa maata ne hiihtokeskukset, joille kannattava kausi on lyhyempi tai suunnilleen samanpitäinen kuin terminen talvi, ovat todennäköisesti muita alueen keskuksia vähemmän altistuneempia. Pohjoisosissa maata termiset talvet tulevat olemaan pidempiä kuin mitä kannattava kausi on arvioitu olevan.

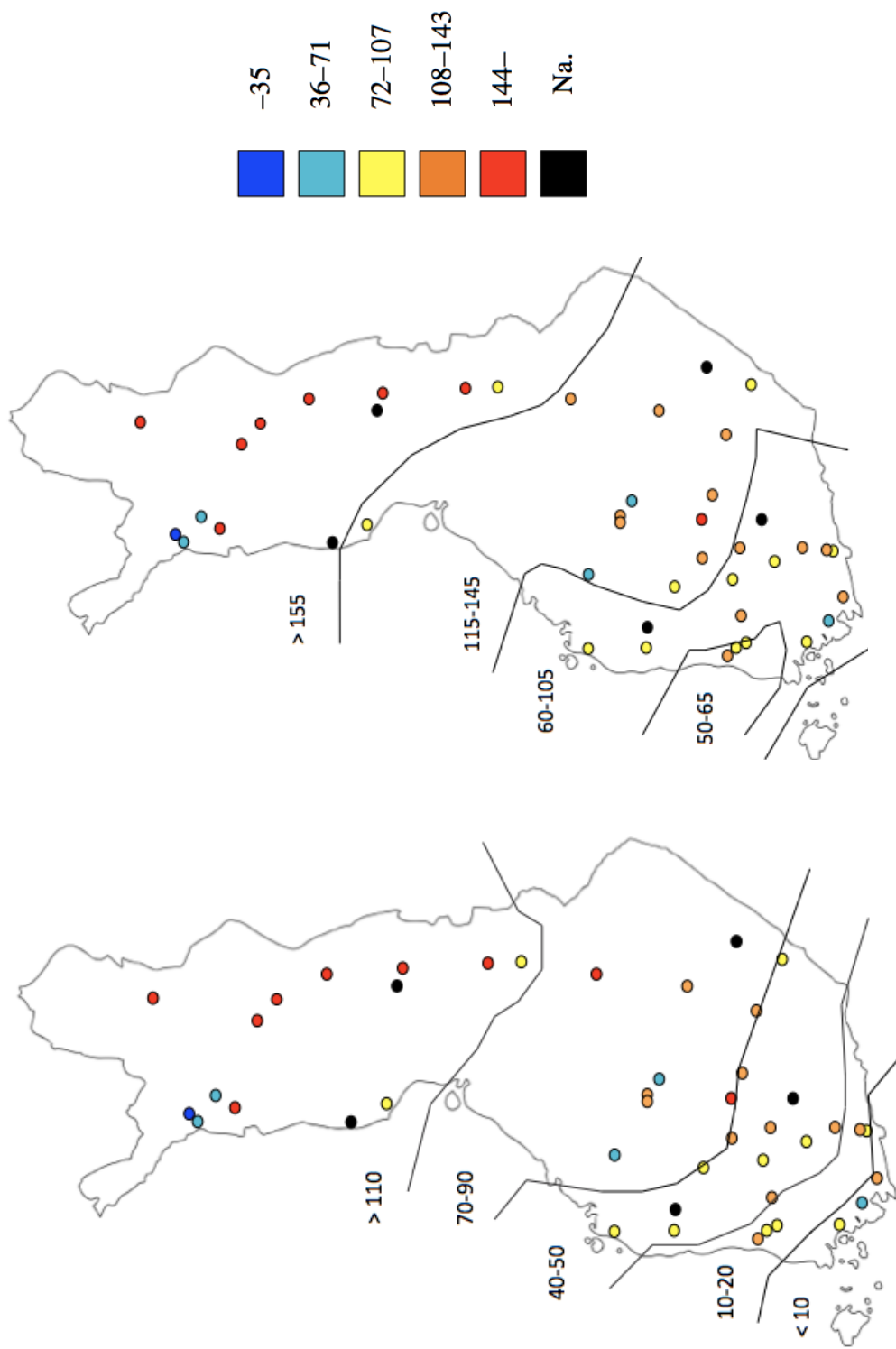
Arvioiden mukaan lumipeitepäivät eivät mallilaskelmien mukaan laske samassa suhteessa termisen talven kanssa. On mahdollista että jo olemassa oleva lumikerros hillitsee kokonaislumipeitteen sulamista hiihtokeskuksilta.

Vesisade tulee lisääntymään helmikuussa 2020–2049 mennessä Etelä-Suomessa noin 30–35 mm/kk, Keski-Suomeen noin 30 mm/kk ja Pohjois-Suomeen noin 35–40 mm/kk (Kuva 4) (Jylhä ym. 2009). 2070–2099 mennessä määrät ovat lisääntyneet noin 5 mm/kk kaikilla alueilla. Lämpötilan noustessa ja sadannan lisääntyessä on todennäköistä että myös vesisateiden aiheuttamat keskeytykset lisääntyvät koko maassa. Toisaalta Pohjois-Suomessa, jossa lämpötilat pysyvät arvioiden mukaan selkeästi pakkasen puolella, lunta voidaan saada tulevaisuudessa enemmän (Jylhä ym. 2009). Tämä todennäköisesti helpottaa laskettelon tarjoamista, vaikka lämpötilat keskimäärin nousisivatkin.

Kaikkien alueiden altistuneisuus lisääntyy, mutta sijainnista johtuen, Etelä-Suomessa ja Keski-Suomessa sijaitsevat keskukset ovat altistuneempia ilmastoilmiöille kuin Pohjois-Suomessa sijaitsevat hiihtokeskukset. Etelä-Suomessa ja Keski-Suomessa eniten kauden keskeytyksiä aiheuttanut vesisade tulee lisääntymään, samoin termisen talven kutistuksessa pakkaspäivien vähenemisestä voi aiheutua enemmän plussakelejä. Keski- ja Pohjois-Suomessa tullaan todennäköisesti kokemaan harvemmin kovan pakkasen aiheuttamia keskeytyksiä kauden aikana. Pohjois-Suomessa jo valmiiksi pidemmät kaudet lyhenevät myös, mutta niillä muutos ei todennäköisesti tunnu samalla tavalla kuin muilla alueilla, joissa kaudet ovat jo valmiiksi lyhyempiä.



Kuva 16. Ilmastomalleihin perustuva arvio (°C) helmikuun keskilämpötilasta ajanjaksoina 2020–2049 (vasemmanpuoleinen kartta) ja 2070–2099 (oikeanpuoleinen kartta). Pisteet esittävät hiihtokeskuksista saatuja arvioita sopivasta lumetusrämpötilasta (°C). Karttojen laatimiseen olen käyttänyt pohjana työssä aiemmin esitettyjä ilmastohavaintoja- ja malleja (Kuva 1).



Kuva 17. Ilmastomalleihin perustuvat arviot termisen talven pituudesta (vasemmanpuoleinen kartta) ja lumipeitepäivien määrstä (oikeanpuoleinen kartta) ajanjaksolle 2070–2099. Pisteet esittävät hiihtokeskuksista saatuja arviota kannattavan kauden pituudesta. Malliarviot vuorokausina, kyselyvastaukset päivinä. Karttojen laatimiseen olen käyttänyt pohjana työssä aiemmin esitettyjä ilmastohavaintoja- ja malleja (Kuvat 2 ja 3).

7.1.3. Sopeutumiskyvyn näkyminen vastauksissa (tutkimuskysymykset 2 ja 4)

Sopeutumiskeinot voidaan jaotella teknologisiin sekä yritys- ja liikeideoihin perustuviin sopeutumiskeinoin (Agrawala 2007; Scott & McBoyle 2007). Oman tutkimukseni vastauksista nousi esiin molempiin luokkiin sopivia sopeutumiskeinoja. Sopeutumiskeinoja on keskimäärin noin kaksi per hiihtokeskus ja niiden määrä per hiihtokeskus pysyy suunnilleen samana tulevaisuudessakin.

Aikaisemman tutkimuksen mukaisesti yleisin käytetty sopeutumiskeino oli lumettaminen, jonka käyttö näyttää jatkuvan suosittuna myös tulevaisuudessa. Lumen varastoiminen ei ollut yhtä yleistä kuin aikaisemmissa tutkimuksissa todettiin, mutta sen käyttö näyttäisi lisääntyvän vastaajien arvioiden mukaan.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympärivuotisen palvelutarjonnan avulla on sanottu olevan kokoajan yleistyvä trendi hiihtokeskusalalla (Moen & Fredman 2007; Scott & McBoyle 2007). Tämän tutkimuksen hiihtokeskuksista noin 45 prosenttia tarjosi vähintään yhtä palvelukokonaisuutta ympäri vuoden. Suhteessa alueelta vastanneisiin hiihtokeskuksiin, eniten ympärivuoden ohjelmaa tarjonneita hiihtokeskuksia oli Pohjois- ja Etelä-Suomessa, joilla näiden hiihtokeskusten määrä oli noin puolet alueiden keskuksista.

Noin 90 prosentilla hiihtokeskuksista laskettelu- ja lumilautailu muodostaa yli puolet hiihtokeskuksen liikevaihdosta. Keskimäärin palvelun osuus on hiihtokeskuksissa korkea, mutta Etelä-Suomessa sijaitsi neljä keskusta, joille laskettelu ja lumilautailu oli 10–40 prosentin luokkaa. Näistä keskuksista kolmella on ohjelmatarjontaa ympäri vuoden. Laskettelu- ja lumilautailun tarjoamisen arvioitiin pysyvän korkeana tai sitä haluttiin lisätä. Vain hyvin pieni osuus vastaajista aikoo vähentää laskettelu- ja lumilautailun tarjontaa (noin 2 %). Vastausten perusteella laskettelu- ja lumilautailun tarjoaminen on lisääntymässä tai se pidetään vähintään ennallaan.

Pohjois-Suomessa palvelutarjonta keskittyy muita alueita enemmän muihin talviseson- gin aikana tarjottaviin aktiviteetteihin. Muiden sesonkien ulkoilupalveluita tarjottiin tasaisesti alueesta riippumatta. Vuodenajasta riippumattomien palvelukokonaisuuksien tarjonta jakautui myös suhteellisen tasaisesti eri alueiden välillä. Kaikilla alueilla viihdytyspalveluiden tarjonta oli yleisin palvelukokonaisuus. Majoituspalveluita tarjottiin

eniten Etelä-Suomessa ja Pohjois-Suomessa oli eniten sisäliikuntapalveluiden mahdollisuuksia.

Tulevaisuudessa palvelutarjontaan ei tule suuria muutoksia, Pohjois-Suomessa yksi keskus aikoo vähentää talviaktiviteettien tarjontaa, Keski-Suomessa kolme keskusta lisää talviaktiviteetteja ja yksi keskus muiden vuodenaikojen palveluita, Etelä-Suomessa kaksi keskusta vähentää vuodenaikojen riippumattomia palveluita.

Jos ilmaston lämpenemisen seurauksena laskettelun tarjoaminen Etelä-Suomessa ja Keski-Suomessa muuttuu mahdottomaksi tai kannattamattomaksi, on mahdollista että Pohjois-Suomessa sijaitsevat keskuksat vahvistavat asemaansa nimenomaan talviaktiviteettikeskuksina, jolloin muualla hiihtokeskukset voivat muuttua entistä enemmän matkailu- ja elämyskeskuksiksi, joiden palvelutarjonta on entistä vähemmän lumi- ja jääriippuvaista.

7.1.4. Hiihtokeskusten haavoittuvuus tulosten perusteella

Tässä tutkimuksessa haavoittuvuus määrittyi riskille altistuneisuuden ja sopeutumiskyvyn perusteella (Oppenheimer 2014; Adger 2006), eli mitä altistuneempi tarkasteltava ilmiö on ja mitä vähemmän se on sopeutumiskykyinen, sen haavoittuvampi se on (IPCC 1993). Tässä tutkimuksessa altistuneisuutta kuvasi laskettelulle haitallisten ilmasto-olosuhteiden yleistymisen tai voimistumisen ja sopeutumiskykyä ilmastonmuutoksen varalle käytössä olevat sopeutumiskeinot.

Kyselyvastausten perusteella hiihtokeskukset ovat olleet altistuneita ilmastonmuutoksesta mahdollisesti johtuville ilmiöille, kuten plussakeleille laskettelukauden aikana, vesisateelle ja ääripakkasille. Ilmastonmuutoslaskelmien perusteella altistuneisuus tulee lisääntymään erityisesti plussakelien ja sateiden kannalta. Ääripakkasien aiheuttama altistuminen tulee todennäköisesti vähenemään mitä pidemmälle 2000 -luku etenee.

Altistuneisuuden kannalta oleellista Suomen alueella on se, kuinka pohjoiseen tai etelään hiihtokeskus on sijoittunut. Etelä-Suomessa entisestään lisääntyvät altistustekijät kuten plussakelit ja sateisuus tulevat olemaan merkittäviä hiihtokeskusten toiminnan kannalta. Keski-Suomessa ja Pohjois-Suomessa, joissa eniten haittaa aiheuttaviksi sääilmiöiksi mainittiin kovat pakkaset ja kovat tuulet altistuneisuus tulee todennäköisesti

näkymään lievempänä kuin Etelä-Suomessa: ääripakkasien todennäköisyys vähenee, mutta lämpötila ei välttämättä nouse laskettelun kannalta kriittisen korkeaksi ennen 2100 -lukua.

Kaikki hiihtokeskukset ovat ottaneet käyttöönsä ainakin yhden sopeutumiskeinon ja tutkimustulosten perusteella suhtautuminen ilmastonmuutokseen on aikaisempiin tutkimustuloksiin verrattuna hieman muuttunut, ja nykyisin ilmastonmuutokseen suhtaudutaan aikaisempaa enemmän mahdollisena uhkana omalle yritystoiminnalle. Tutkimustulosten perusteella vastaajien tietämys ilmastonmuutoksesta oli ainakin kohtalainen, vaikkakin tiedonhaun tarkkoihin lähteisiin ei otettu tutkimuksessani kantaa.

Kaiken kaikkiaan päättelen, että altistuneisuuden lisääntyessä hiihtokeskusten tarve useammille sopeutumiskeinoille per hiihtokeskus kasvaa tulevaisuudessa. Sopeutumiskeinojen lisääminen ei kuitenkaan poista altistuneisuutta sijainnin perusteella: mikäli lämpötila nousee niin että laskettelu on mahdotonta, ainoa keino jatkaa laskettelun tarjoamista sellaisena kuin se nyt tunnetaan, on siirtää hiihtokeskus lasketteluun sopivammille alueille.

7.2. Tutkimuksen yleinen kritiikki

Kyselyä laatiessani pyrin muokkaamaan kysymyksiä mahdollisimman ymmärrettäviksi ja yksiselitteiseksi, mutta on mahdollista että kysymykset eivät ole aina tavoittaneet haluttua viestiä ja kysymys onkin ymmärretty väärin. Kyselyssä käytetty sanasto on voinut ajoittain jäädä liian teoreettiseksi. Kyselyssä jotkin kysymykset ovat myös liian yleistettyjä, jolloin niiden vastauksien yksiselitteinen tulkinta on hankaloitunut tulosten tarkastelun aikana. Lisäksi kyselystä voi näkyä se, että en ole laskettelualan todellinen asiantuntija. Tämä on voinut johtaa siihen että kyselystä on jäänyt jotain tutkimuksen kannalta oleellista.

Avoimiin vastauksiin tuli vastauskatoa, joka olisi voitu estää tekemällä täysin suljettu kysely. Avoimien vastausvaihtoehtojen laittaminen oli mielestäni kuitenkin oleellista, sillä halusin nähdä ovatko tutkimustulokseni yhteneviä aikaisemmin tehdyn tutkimuksen kanssa, esimerkiksi sääsuureiden osalta. Kuitenkin, osaan avoimista vastausvaihto-

ehdoista saatiin alueellisesti niin vähän vastauksia, ettei niitä voi pitää yleistyskelpoisina.

Tuloksia on tarkasteltu vain yhden tutkimuksen tuloksiin perustuvien ilmastolaskelmien kanssa. Vertailun vuoksi, tarkastelu useamman tutkimuksen tulosten kanssa olisi tehnyt tutkimuksestani siltä osin vertailukelpoisemman.

Lisäksi tulosten analyysivaiheessa sattuneet inhimilliset virheetkin ovat mahdollisia. Virheet tuloksissa vaikuttavat siis merkittävästi, sillä otosjoukkoni on pieni, vaikka se koostaakin noin puolet perusjoukosta, eli hiihtokeskusten toiminnanjohtajista. Myös on mahdollista että kaikkia Suomen alueen hiihtokeskuksia ei tavoitettu.

Myöskään vastaajan asemaa hiihtokeskuksessa ei voida varmasti varmentaa. Vastaajia yritettiin haarukoida infotekstin ja kyselyn esittelytekstin mukaan keskusten johtajiin ja toiminnanjohtajiin. Kyselykaavakkeessa ei kuitenkaan tehdä eroa näiden kahden välillä, ja onkin voinut käydä niin että esimerkiksi yrityspohjaisissa keskuksissa toiminnanjohtaja onkin vastannut kyselyyn. Tällä tuskin on kuitenkaan suurta merkitystä tulosten analysoimisessa. Lisäksi kyselyssä olisi voinut kysyä onko hiihtokeskus, jolla vastaaja työskentelee, yksityinen yritys tai esimerkiksi kunnan tai urheiluseuran omistama. Omistajuussuhde voi vaikuttaa hiihtokeskuksen saamaan rahoitukseen ja investointeihin.

7.3. Jatkotutkimus aiheesta

Ilmastonmuutos ja laskettelualan tutkimus on hyvin laaja kenttä, jonka moniulotteisuutta tämä tutkimus käsitteli vain hyvin pieneltä osin.

Yrittäjiä käsittelevässä lisätutkimuksessa olisi mielenkiintoista tietää millaisia tulevaisuuden yrityssuunnitelmia yrittäjillä on. Myös tiedonkulkua yrittäjien ja tutkimuslaitosten välillä voisi olla hyödyllistä seurata; miten tieto saavuttaa sitä tarvitsevat esimerkiksi yrittäjien pohtiessa uusia investointimahdollisuuksia muuttuvassa ilmastossa. Hiihtokeskusten mahdollisesti ottaessa käyttöön uusia sopeutumiskeinoja, olisi mielenkiintoista tietää onko Suomeen kehittymässä hiihtokeskuskonglomeraatteja samaan malliin kuin mitä Keski- ja Etelä-Euroopassa on.

Lasketteluelinkeinon kannalta hyödyllistä voisi olla myös tutkia muuttuuko laskettelijoiden aktiivisuus laskettelu harrastamisen mahdollisuuksien muuttuessa maantieteellisesti.

8. KESKEISIMMÄT JOHTOPÄÄTÖKSET

- Eniten kesken kauden, vähintään päivän mittaisia keskeytyksiä laskettelukauden aikana aiheuttavat plussakelit, vesisade, kovat pakkaset ja kovat tuulet.
- Kaikilla hiihtokeskuksilla on käytössään ainakin yksi sopeutumiskeino vähälumisten talvien varalle. Yleisin näistä on lumettaminen toiseksi yleisin rinnepohjien tasoitus ja nurmetsäminen, ja kolmanneksi yleisin alennuslippujen tarjoaminen. Tulevaisuudessa sopeutumiskeinoja lisätään hieman yksittäisillä keskuksilla.
- Hiihtokeskusten palvelutarjonta on tällä hetkellä Pohjois-Suomessa talviaktiiviteetteihin keskittyntä, Keski- ja Etelä-Suomessa palvelutarjonta on suuntautunut vahvemmin vain lasketteluun tai lasketteluun ja sesongista riippumattomien palveluiden tarjoamiseen. Muutamassa hiihtokeskuksessa lasketteluun ja lumilautailun osuutta lisätään.
- Lämpötilojen kohoaminen vaikeuttaa erityisesti rannikolla ja maan eteläosien sisämaassa lumettamista ja lyhentää kannattavan kauden pituutta. Pohjoisosissa maata lämpötilojen noususta huolimatta lumetus on mahdollista ja kausien pituus ei todennäköisesti merkittävästi lyhene. Lisääntynyt sadanta talvella voi hyödyttää maan pohjoisosien hiihtokeskuksia runsastuneen lumisateen takia.
- Ilmastonmuutoksen myötä lämpötilat tulevat nousemaan ja vesisade lisääntymään talvikuukausina. Ääripakkasten esiintyvyys vähenee.

KIITOKSET

Tahdon kiittää ohjaajiani Stefan Fronzekia ja Timothy Carteria Suomen ympäristökeskukselta ja yliopisto-ohjaajaani Jukka Käyhköä heidän antamistaan neuvoista, palautteesta, artikkeleista ja itse graduaiheesta. Kiitän myös Suomen Hiihtokeskusyhdistystä gradukyselystä tiedottamisesta ja kyselykaavakkeen viimeistelyneuvoista. Kiitos myös kaikille niille hiihtokeskusyrittäjille, jotka osallistuivat tähän tutkimustyöhön. Lisäksi haluan lämpimästi kiittää kaikkia heitä, jotka ovat tukeneet ja kannustaneet minua tämän graduprosessin aikana.

KIRJALLISUUS

- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change* 16: 3, 268–281.
- Agrawala, S. (toim.) (2007). *Climate change in the European Alps – adapting winter tourism and natural hazards management*. 136 s. OECD Publishing, Paris.
- Ayers, J. (2011). Resolving the adaptation paradox: exploring the potential for deliberative adaptation policy-making in Bangladesh. *Global Environmental Politics* 11: 1, 62–88.
- The BACC Author Team (2008). Assessment of the climate change for the Baltic Sea basin. 473 s. *Regional Climate Studies*, Geesthacht.
- Becken, S. & J. E. Hay (2007). *Tourism and climate change: risks and opportunities*. 338 s. Channel View Publications, Clevedon, Buffalo, Toronto.
- Benestad, R. E. (2005). Climate change scenarios for northern Europe from multi-model IPCC AR4 climate simulations. *Geophysical Research Letters* 32: 17.
- Bigano, A., J. M. Hamilton, D. J. Maddison & R. S. J. Tol (2006). Predicting tourism flows under climate change. *Climatic Change* 79: 3, 175–180.
- Birkmann, J., O. D. Cardona, M. L. Carreño, A. H. Barbat, M. Pelling, S. Schneiderbauer, S. Kienberger, M. Keiler, D. Alexander, P. Zeil & T. Welle (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. *Natural Hazards* 67: 2, 193–211.
- Brouder, P. & L. Lundmark (2011). Climate change in Northern Sweden: intra-regional perceptions of vulnerability among winter-oriented tourism businesses. *Journal of Sustainable Tourism* 19: 8, 919–933.
- Bürki, R., H. Elsasser & B. Abegg (2003). *Climate change – impacts on the tourism industry in mountain areas*. 9 s. Djerba.
- Christensen, J. H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R. K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L. Mearns, C. G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr & P. Whetton (2007). Regional climate projections. *Teoksessa Solomon, S., D. Quin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor & H. L. Miller (toim.): Climate change 2007: the physical science basis. Contributions of working group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 847–940. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Dawson, J. & D. Scott (2007). Climate change vulnerability of the Vermont ski tourism industry (USA). *Annals of Leisure Research* 10: 3–4, 550–572.
- Dawson, J. & D. Scott (2013). Managing for climate change in the Alpine ski sector. *Tourism Management* 35: 1, 244–254.
- Dillman, D. A., J. D. Smyth & L. M. Christian (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys – the tailored design method*. 4p. 509 s. John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey.
- Elsasser, H. & R. Bürki (2002). Climate change as a threat to tourism in the Alps. *Climate Research* 20: 3, 253–257.
- Falk, M. (2013). Impact of long-term weather on domestic and foreign winter tourism demand.

- Gallopín, G. C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change* 16: 3, 293–303.
- Godlington, D. (1990). *Nyt pelaamaan! – laskettelu*. 80 s. Karisto Oy, Hämeenlinna.
- Gómez-Martín, B. M. (2005). Weather, climate and tourism – a geographical perspective. *Annals of Tourism Research* 32: 3, 571–591.
- Gonseth, C. (2013). Impact of snow variability on the Swiss winter tourism sector: implications in an era of climate change. *Climatic Change* 119: 2, 307–320.
- Gregow, H., T. Carter, F. Groundstroem, R. Haavisto, S. Haanpää, M. Halonen, A. Harjanne, M. Hildén, J. Jakkila, S. Juhola, A. Jurgilevich, A. Kokko, V. Kollanus, T. Lanki, S. Luhtala, I. Miettinen, A. Mäkelä, V. Nurmi, K. Oljemark, A. Parjanne, P. Peltonen-Sainio, A. Perrels, K. Pilli-Sihvola, A.-J. Punkka, T. Raivio, A. Räsänen, K. Sääntti, H. Tuomenvirta, N. Veijalainen & O. Zacheus (2016). Keinot edistää sää- ja ilmatoriskien hallintaa. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja* 47/2016. 36 s.
- Haanpää, S., S. Juhola & M. Landauer (2014). Adapting to climate change: perceptions of vulnerability of downhill ski area operators in Southern and Middle Finland. *Current Issues in Tourism* 18: 10, 966–978.
- IPCC (1995). Dowlleswell, E. (toim.) (1995). IPCC Second assessment – climate change 1995. *Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 63 s.
- IPCC (2001). Smit, B., O. Pilifosova, I. Burton, B. Challenger, S. Huq, R. J. T. Klein, G. Yohe, N. Adger, T. Downing, E. Harvey, S. Kane, M. Parry, M. Skinner, J. Smith, J. Wandel, A. Patwardhan & J.-F. Soussana (2001). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Teoksessa* McCarthy, J. J., O. F. Canziani, N. A. Leary, D. J. Dokken & K. S. White (toim.): *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Contributions of the working group II to the Third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 877–912. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2007). Parry, M. L., O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden & C. E. Hanson (toim.) (2007). Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contributions of working group II to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press, Cambridge, New York*. 976 s.
- IPCC (2014). Summary for policymakers. *Teoksessa*: Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, & L. L. White (toim.): *Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability - part A: global and sectoral aspects. Contribution of working group II to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 1–32. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Irannezhad, M., H. Marttila & B. Kløve (2014). Long-term variations and trends in precipitation in Finland. *International Journal of Climatology* 34: 10, 3139–3153.
- Irannezhad, M., A.-K. Ronkanen & B. Kløve (2015). Wintertime climate factors controlling snow resource decline in Finland. *International Journal of Climatology* 36: 1, 110–131.
- Juhola, S., L. Peltonen & P. Niemi (2012). The ability of Nordic countries to adapt to climate change: assessing adaptive capacity at the regional level. *Local Environment* 17: 6–7, 717–734.

- Jylhä, K., K. Ruosteenoja, J. Räisänen, A. Venäläinen, H. Tuomenvirta, L. Ruokolainen, S. Saku & T. Seitola (2009). Arvioita Suomen muuttuvasta ilmastosta sopeutumistutkimuksia varten ACCLIM - hankkeen raportti 2009. *Ilmatieteen laitoksen raportteja* 2009: 4. 114 s.
- Kulusjärvi, O. (2016). Resort-oriented tourism development and local tourism networks – a case study from Northern Finland. *Fennia* 194: 1, 3–17.
- Lapin liitto (2015). Lapin matkailustrategia 2015–2018. *Lapin liiton julkaisuja A* 43/2015. 57 s.
- Lim, B. & E. Spanger-Siegfried (toim.) (2004). *Adaptation policy frameworks for climate change: developing strategies, policies and measures*. 263 s. United Nations Development Programme. Cambridge University Press, New York.
- Lundmark, L. (2010). A holiday on ice on hold? Nature-based tourism and climate change in the Nordic North. *Teoksessa* Hall, C. M. & J. Saarinen (toim.): *Tourism and change in polar regions: climate, environment and experiences*. 135–146. Routledge studies in contemporary geographies of leisure, tourism, and mobility. London, New York.
- Meehl, G. A., C. Covey, T. Delworth, M. Latif, B. McAvaney, J. F. B. Mitchell, R. J. Stouffer & K. E. (2007). The WCRP CMIP3 Multimodel dataset: a new era in climate change research. *Bulletin of American Meteorological Society* 88, 1383–1394.
- Mikkonen, S., M. Laine, H. M. Mäkelä, H. Gregow, H. Tuomenvirta, M. Lahtinen & A. Laaksonen (2015). Trends in the average temperature in Finland, 1847–2013. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 29: 6, 1521–1529.
- Moen, J. & P. Fredman (2007). Effects of climate change on alpine skiing in Sweden. *Journal of Sustainable Tourism*. 15: 4, 418–437.
- Nevanlinna, H. (toim.) (2008). *Muutamme ilmastoa – Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastonmuutokseen*. 237 s. Karttakeskus, Porvoo.
- Noble, I. R., S. Huq, Y. A. Anokhin, J. Carmin, D. Goudou, F. P. Lansigan, B. Osman-Elasha & A. Villamizar (2014). Adaptation needs and options. *Teoksessa* Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea & L. L. White (toim.): *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability - part A: global and sectoral aspects. Contributions of working group II to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 833–868. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- O'Brien, K., L. Sygna & J. E. Haugen (2004). Vulnerable or resilient? A multi-scale assessment of climate impacts and vulnerability in Norway. *Climatic Change* 64: 1, 193–225.
- Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill & K. Takahashi (2014). Emergent risks and key vulnerabilities. *Teoksessa* Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea & L. L. White (toim.): *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability - part A: global and sectoral aspects. Contributions of Working group II to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 1039–1099. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Paquin, D., R. de Elía, S. Bleau, I. Charron, T. Logan & S. Biner (2016). A multiple timescales approach to assess urgency in adaptation to climate change with an application to the tourism industry. *Environmental Science & Policy* 63, 143–150.

- Randall, D. A., R. A. Wood, S. Bony, R. Colman, T. Fichefet, J. Fyfe, V. Kattsov, A. Pitman, J. Shukla, J. Srinivasan, R. J. Stouffer, A. Sumi & K. E. Taylor (2007). Climate models and their evaluation. *Teoksessa* Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor & H. L. Miller (toim.): *Climate change 2007: the physical science basis. Contributions of working group I to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 589–662. Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Ruosteenoja, K., J. Räisänen & P. Pirinen (2011). Projected changes in thermal seasons and the growing season in Finland. *International Journal of Climatology* 31: 10, 1473–1487.
- Ruosteenoja K., K. Jylhä & M. Kämäräinen (2016). Climate projections for Finland under the RCP forcing scenarios. *Geophysica* 51: 1, 17–50.
- Rutty, M., D. Scott, P. Johnson, M. Pons, R. Steiger & M. Viella (2017). Using ski industry response to climatic variability to assess climate change risk: an analogue study in Eastern Canada. *Tourism Management* 58, 196–204.
- Saarinen, J. (2004). Destinations in change - the transformation process of tourist destinations. *Tourist Studies* 4: 2, 161–179.
- Saarinen, J. & K. Tervo (2006). Perceptions and adaptation strategies of the tourism industry to climate change: the case of Finnish nature-based tourism entrepreneurs. *International Journal of Innovation and Sustainable Development* 1: 3, 214–228.
- Scott, D., G. McBoyle & B. Mills (2003). Climate change and the skiing industry in southern Ontario (Canada): exploring the importance of snowmaking as a technical adaptation. *Climate Research* 23: 2, 171–181.
- Scott, D., G. McBoyle, A. Minogue & B. Mills (2006). Climate change and the sustainability of ski-based tourism in Eastern North America: a reassessment. *Journal of Sustainable Tourism* 14: 4, 376–398.
- Scott, D. & G. McBoyle (2007). Climate change adaptation in the ski industry. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12, 1411–1431.
- Sievänen, T., K. Tervo, M. Neuvonen, E. Pouta, J. Saarinen & A. Peltonen. (2005). Nature-based tourism, outdoor recreation and adaptation to climate change. FINADAPT working paper 11, *Finnish Environment Institute Mimeographs* 341. 46 s.
- Sievänen, T. & M. Neuvonen (toim.) (2010). Luonnon virkistyskäyttö 2010. *Metlan työraportteja* 212, *Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja*. 190 s.
- Smit, B. & J. Wandel (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change* 16: 3, 282–292.
- Smit, B. & O. Pilifosova (2003). From adaptation to adaptive capacity and vulnerability reduction *Teoksessa* Smit, J. B., R. J. T. Klein & S. Huq (toim.): *Climate change, adaptive capacity and development*. 9–28. Imperial College Press, London.
- Smithers, J. & B. Smit (1997). Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environmental Change* 7: 2, 129–146.
- Steiger, R. & M. Mayer (2008): Snowmaking and climate change: future options for snow production in Tyrolean ski resorts. *Mountain Research and Development* 28: 3–4, 292–298.
- Suomen Hiihtokeskusyhdistys SHKY (2016a). Ski.fi -hiihtokeskukset [Viitattu 11.09.2017] www.ski.fi/ski-fi-kortti/ski-fi-hiihtokeskukset/

- Suomen Hiihtokeskusyhdistys SHKY (2016b). Suomen hiihtokeskukset – Tunnusluvut 2016. [Viitattu 11.09.2017] https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/ski-fi/app/uploads/2017/05/12125825/SHKY_alustavat-tunnusluvut-2017_1105171.pdf
- Tervo, K. (2008). The operational and regional vulnerability of winter tourism to climate variability and change: the case of the Finnish nature-based tourism entrepreneurs. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 8: 4, 317–332.
- Tervo-Kankare, K. (2011). The consideration of climate change at the tourism destination level in Finland: coordinated collaboration or talk about weather?. *Tourism Planning & Development* 8: 4, 399–414.
- Venäläinen, A., H. Tuomenvirta, P. Pirinen & A. Drebs (2005). A basic climate data set 1961–2000 - description and illustrations. *Reports of Finnish Meteorological Institute* 2005: 5, 27 s.
- Venäläinen, A., S. Saku, T. Kilpeläinen, K. Jylhä, H. Tuomenvirta, A. Vajda, K. Ruosteenoja & J. Räisänen (2007). Sään ääri-ilmiöistä Suomessa. *Ilmatieteen laitoksen raportteja* 2007: 4, 81 s.
- Walker, B., C. S. Holling, S. R. Carpenter & A. Kinzig (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society* 9: 2, 5.
- Yohe, G. & R. S. J. Tol (2002). Indicators for social and economic coping capacity – moving toward a working definition of adaptive capacity. *Global Environmental Change* 12: 1, 25–40.