



# Siemenperunan High Grade -alueiden tuotannolliset ja ilmastolliset perustiedot

Anu Takalo, Toivo Muilu, Olavi Heikkinen, Elina Virtanen,  
Erkki Joki-Tokola ja Anna Sipilä (toim.)



MTT:n selvityksiä 122  
26 s.

## **Siemenperunan High Grade -alueiden tuotannolliset ja ilmastolliset perustiedot**

Anu Takalo, Toivo Muilu, Olavi Heikkinen, Elina Virtanen,  
Erkki Joki-Tokola ja Anna Sipilä (toim.)

ISBN 952-487-045-2 (Painettu)  
ISBN 952-487-046-0 (Verkkajulkaisu)  
ISSN 1458-509X (Painettu)  
ISSN 1458-5103 (Verkkajulkaisu)  
<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts122.pdf>

Copyright

MTT

Kirjoittajat

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, Tietohallinto, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

sähköposti [julkaisut@mtt.fi](mailto:julkaisut@mtt.fi)

Julkaisuvuosi

2006

Kannen kuva

MTT Ruukin kuva-arkisto

Painopaikka

Strålfors Information Logistics Oy

# Siemenperunan High Grade -alueiden tuotannolliset ja ilmastolliset perustiedot

Anu Takalo<sup>1)</sup>, Toivo Muilu<sup>1)</sup>, Olavi Heikkinen<sup>1)</sup>, Elina Virtanen<sup>2)</sup>, Erkki Joki-Tokola<sup>2)</sup>, Anna Sipilä<sup>2)</sup> (toim.)

<sup>1)</sup> Oulun yliopisto, Maantieteen laitos, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto, etunimi.sukunimi@oulu.fi

<sup>2)</sup> MTT, Biotekniikka ja elintarviketutkimus, Siemenperunabiotekniikka, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, etunimi.sukunimi@mtt.fi

## Tiivistelmä

Viisi eurooppalaista siemenperunan tuotantoaluetta on saanut High Grade -statuksen EU:n korkealaatuisen siemenperunan tuotantoalueina. Näitä alueita ovat Irlanti ja Portugalin Azorit sekä osa Saksasta, Suomesta ja Iso-Britanniasta. High Grade -alueilla tuotettu tauti-vapaa siemenperuna muodostaa perustan Euroopan perunantuotannolle.

Esiselvityksessä koottiin yhteen perustietoja High Grade -alueiden nykyisestä siemenperunatuotannosta, tuotantoalueilla vallitsevista ilmasto-oloista ja kasvintuhoojien esiintymisestä. Alueiden tuotantopinta-aloissa on suuria eroja. Eniten siemenperunaa tuotetaan Iso-Britannian High Grade -alueella, jossa vuosittainen tuotantopinta-ala on noin 12 000 hehtaaria, ja vähiten Portugalin Azoreilla, noin 16 hehtaaria. Suurin osa High Grade -alueilla tuotetusta siemenperunasta käytetään tuottajamaissa, ja vientiin menee 0–25 % tuotannosta.

Euroopan High Grade -alueiden ilmasto-oloissa on paljon yhtäläisyyksiä. Ne sijoittuvat pohjoiseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen lukuun ottamatta Azoreita, jotka kuuluvat subtrooppiseen vyöhykkeeseen. Meren läheisyys tasaa vuodenaikojen välisiä sääeroja erityisesti Irlannissa, Iso-Britanniassa ja Azoreilla. Sademäärät ovat perunan kasvun kannalta optimaalisimmat Irlannissa ja Iso-Britanniassa. Suomen lyhyttä kasvukautta kompensoi pitkä päivänpituus.

Kasvintuhoojien esiintymiseen High Grade -alueilla vaikuttavat sijainti ja paikallinen ilmasto. Tyvimätä (*Erwinia carotovora subsp. atroseptica*) aiheuttaa yleisesti ongelmia viileillä alueilla. Azoreilla eniten haasteita aiheuttaa märkämätä (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*). Koloradonkuoriainen (*Leptinodarsa decemlineata*) aiheuttaa ongelmia etenkin Saksassa. Suomessa talven pakkaset ja maan routaantuminen vähentävät kasvintuhoojien esiintymistä.

---

*Avainsanat: siemenperuna, High Grade -alue, ilmasto, kasvintuhoojat*

---

# Basic productional and climatic information of High Grade seed potato areas

Anu Takalo<sup>1)</sup>, Toivo Muilu<sup>1)</sup>, Olavi Heikkinen<sup>1)</sup>, Elina Virtanen<sup>2)</sup>, Erkki Joki-Tokola<sup>2)</sup>, Anna Sipilä<sup>2)</sup> (ed.)

<sup>1)</sup> University of Oulu, Department of Geography, FIN-90014 University of Oulu, firstname.lastname@oulu.fi

<sup>2)</sup> MTT Agrifood Research Finland, Biotechnology and Food Research, Tutkimusasemantie 15, FIN-92400 Ruukki, firstname.lastname@mtt.fi

## **Abstract**

The aim of this study was to gather basic information of European High Grade seed potato production areas. Information was gathered on present-day seed potato production, challenges facing the production and current climatic conditions in the production areas.

---

*Keywords: seed potato, High Grade -area, climate, plant enemies*

---

## Alkusanat

”Siemenperunan High Grade -alueiden tuotannolliset ja ilmastolliset perustiedot” selvitysraportti on tehty Oulun läänin talousseuran maataloussäätiön ja MTT Ruukin rahoittamana. Tutkimushanke on osa MTT Ruukin koordinoimaa ”Agrobiotekniikka siemenperunatuotannossa” -tutkimusohjelmaa. Tämä selvitystyö sisältyy tutkimusohjelman hankekokonaisuuteen, jossa tutkitaan siemenperunatuotannon kilpailukyvyn taloudellisia ja yhteiskunnallisia ulottuvuuksia.

Tutkimushankkeessa ovat mukana hankkeen vastuullisena johtajana tutkimusprofessori Toivo Muilu ja professori Olavi Heikkinen Oulun yliopiston maantieteen laitokselta, tutkijat Anu Takalo ja Elina Virtanen sekä asiakaspäällikkö Erkki Joki-Tokola MTT Ruukista.

# Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	7
2	Tuotannolliset perustiedot.....	8
2.1	Alueiden sijoittuminen.....	8
2.2	Tuotantopinta-alat ja -määrät.....	9
2.3	Tuotettavat lajikkeet .....	10
2.4	Kasvintuhoojatilanne .....	11
3	Ilmastolliset perustiedot.....	12
3.1	Pääilmastotyyppi.....	12
3.1.1	Irlanti .....	13
3.1.2	Iso-Britannia.....	13
3.1.3	Portugalin Azorit .....	13
3.1.4	Saksa.....	14
3.1.5	Suomi .....	14
3.2	Lämpötila- ja sadantamuuttujat .....	15
3.2.1	Irlanti .....	15
3.2.2	Iso-Britannia.....	16
3.2.3	Portugalin Azorit .....	16
3.2.4	Saksa.....	17
3.2.5	Suomi .....	18
4	Yhteenveto .....	21
	Kirjallisuus .....	23
	Liitteet .....	25

# 1 Johdanto

High Grade -alueilla tarkoitetaan tiettyjä Euroopan unionin alueita, joilla on oikeus toteuttaa normaalia ankarampia toimenpiteitä siemenperunaviljelmille erityisen haitallisia kasvi-tauteja ja -tuholaisia vastaan. High Grade -status on EU:ssa myönnetty viidelle siemenpe-runan tuotantoalueelle, joilla ei esiinny tai joilta on pystytty hävittämään perunan vaaralli-set kasvintuhoojat. High Grade -alueille on myönnetty oikeus rajoittaa siemenperunan markkinointi vain EU:n perussiemenen laatuluokkiin EEC 1, EEC 2 ja EEC 3. Tämän joh-dosta todennäköisyys, että alueille kulkeutuisi siemenaineiston mukana vaarallisia kasvin-tuhoojia, on hyvin pieni. EU:n määräysten johdosta myös kasvintuhoojien valvonta on High Grade -alueilla tehostettua. Erityismääräykset ja intensiivinen tarkastustoiminta yh-dessä alentavat kasvintuhoojien esiintymisen todennäköisyyttä alueilla. High Grade -alueilla tuotettu tautivapaa, lajikepuhdas siemenperuna on tärkeä osa eurooppalaista peru-nantuotantoa. High Grade -alueiden lisäksi siemenperunaa tuotetaan Euroopassa paljon muun muassa Hollannissa, jossa on käytössä kansallinen siemenperunan sertifiointijärjes-telmä.

Tämän esiselvityksen tarkoituksena oli selvittää tuotannolliset ja ilmastolliset perustiedot High Grade -alueista sekä arvioida siemenperunatuotantoon eri alueilla kohdistuvia haas-teita. Alueiden tuotannollisista tiedoista selvitettiin muun muassa tuotantopinta-alat ja -määrät sekä perustietoja tuotannossa olevista lajikkeista ja kasvintuhoojatilanteesta. Tietoja edellä mainituista asioista saatiin kirjallisten lähteiden lisäksi alueiden maatalous- ja kas-vintarkastusviranomaisilta. Alueiden ilmasto-olosuhteita kuvaamaan valittiin niin sanotun normaalikauden 1961–1990 keskimääräiset olosuhteet. Ilmasto-olosuhteista perusteelli-semmin tarkasteltiin alueiden lämpötila- ja sadantamuuttujia. Tutkimuksessa käytiin vertai-lun vuoksi läpi lyhyesti myös High Grade -alueiden ulkopuolella tapahtuvaa siemenperu-na-tuotantoa käyttäen esimerkkinä Hollantia. Esiselvitys toteutettiin MTT Ruukin ja Oulun yliopiston maantieteen laitoksen välisenä yhteistyönä Oulun läänin talousseuran maataloussäätiön rahoittamana.

Tämä esiselvitys on ensimmäinen vaihe suunnitteilla olevasta neliosaisesta tutkimushank-keesta, jonka päämääränä on selvittää ilmastonmuutoksen vaikutukset EU:n High Grade -alueilla tapahtuvaan siemenperunatuotantoon. Tutkimushanke on kokonaisuudessaan osa ”Agrobiotekniikka siemenperunatuotannossa” -tutkimusohjelmaa, jonka tarkoituksena on kehittää siemenperuna-alaa. Esiselvitys sisältyy tutkimusohjelman hankekokonaisuuteen, jossa tutkitaan siemenperunatuotannon kilpailukyvyn taloudellisia ja yhteiskunnallisia ulottuvuuksia.

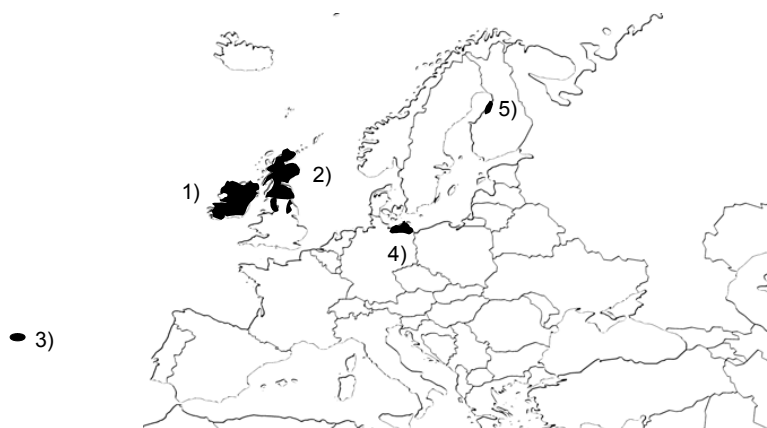


## 2 Tuotannolliset perustiedot

Siemenperunatuotannon määrä vaihtelee suuresti alueittain. Mikäli High Grade -alueilla tapahtuvaa tuotantoa ei eritellä, siemenperunan tuotanto oli vuonna 2003 tutkimuksen kohteena olevista maista suurinta Saksassa, jossa sitä tuotettiin 660 000 tonnia. Iso-Britanniassa siemenperunaa tuotettiin 371 000, Portugalissa 76 000, Suomessa 70 500 ja Irlannissa 21 000 tonnia (FAOSTAT 2004). Hollannissa tuotantomäärät ovat edellä mainittuja suurempia. Seuraavaksi esitellään siemenperunan tuotantopinta-alat ja -määrät nimenomaan High Grade -alueilla.

### 2.1 Alueiden sijoittuminen

Euroopan unionin High Grade -alueet sijoittuvat Irlantiin<sup>1)</sup>, Iso-Britanniaan<sup>2)</sup>, Portugaliin<sup>3)</sup>, Saksaan<sup>4)</sup> ja Suomeen<sup>5)</sup> (Kuva 1). Alueet ovat pinta-alaltaan hyvin erisuuruisia. High Grade -alueista laajin sijoittuu Iso-Britanniaan, jossa se kattaa Skotlannin ja Pohjois-Irlannin sekä Englannin alueelta Northumberlandin ja Cumbrian kreivikunnat. Alueista seuraavaksi laajin on Irlanti, joka on kokonaisuudessaan High Grade -aluetta. Saksan High Grade -alue sijoittuu maan pohjoisosiin Mecklemburg-Vorpommernin osavaltioon, josta Saksan alkuperäisen hakemuksen mukaan High Grade -alueeseen kuuluvat tietyt yksityiskohtaisesti mainitut alueet. Suomessa High Grade -alueen muodostavat Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa sijaitsevat Limingan ja Tyrnävän kunnat. Portugalin osalta High Grade -alueeseen kuuluvat Azorien saariryhmän sellaiset alueet, jotka sijoittuvat yli 300 metriä merenpinnan yläpuolelle (ETYp 93/231).



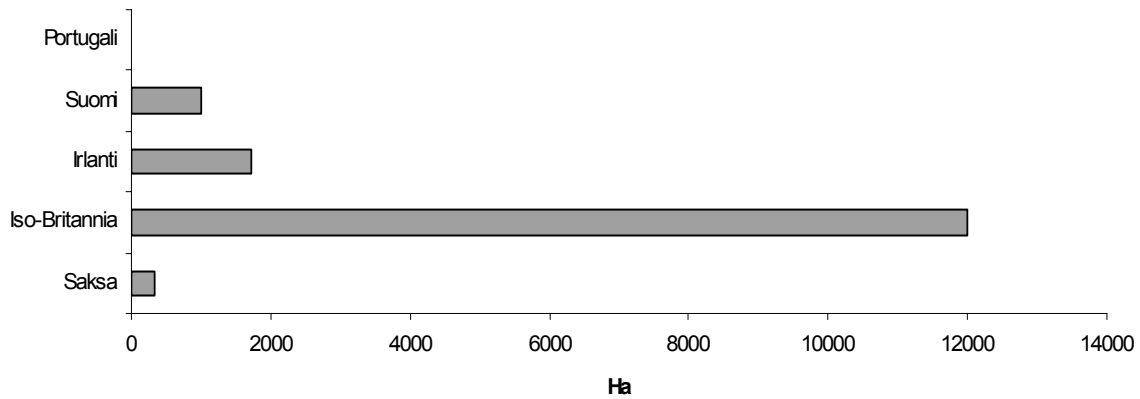
Kuva 1. High Grade -alueiden sijoittuminen Euroopassa.

## 2.2 Tuotantopinta-alat ja -määrät

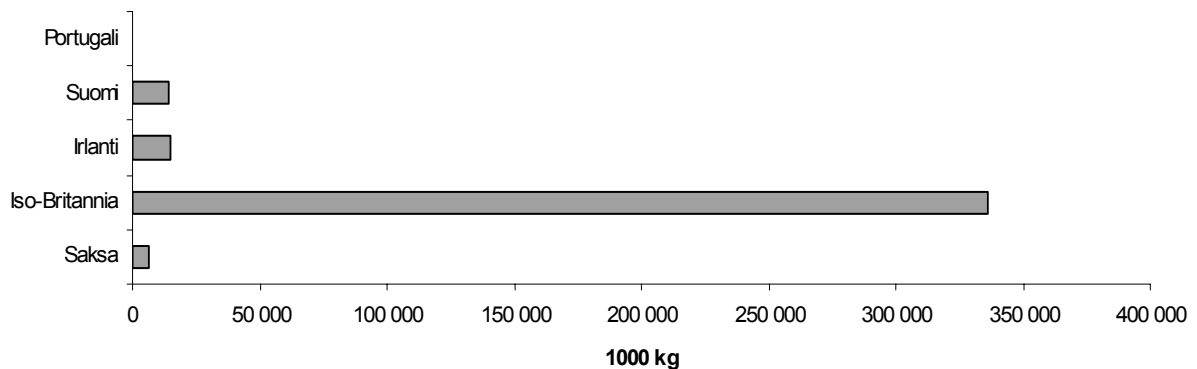
Siemenperunan tuotantopinta-alat eri High Grade -alueilla poikkeavat suuresti toisistaan. Pinta-alojen suuruus vaihtelee hieman yli kymmenestä hehtaarista kymmeneen tuhansiin hehtaareihin (Kuva 2). Ylivoimaisesti suurin siemenperunan tuotantopinta-ala on Iso-Britannian High Grade -alueella, jossa siemenperunaa viljellään vuosittain noin 12 000 hehtaarilla. Alueella noudatetaan seitsemän vuoden pituista viljelykiertoa, joten alueen kokonaistuotantopinta-ala on noin 84 000 hehtaaria (Dykes 2004). Seuraavaksi suurin tuotantopinta-ala on Irlannin High Grade -alueella, jossa pinta-ala oli vuonna 2003 noin 1 700 hehtaaria (Maher 2004). Suomen High Grade -alueella siemenperunatuotannossa on vuosittain noin 1 000 hehtaaria. Saksan High Grade-alueen tuotantopinta-ala oli vuonna 2004 noin 336 hehtaaria (Erbe 2005a). Kaikista pienin tuotantopinta-ala on Portugalin High Grade -alueella Azoreilla. Vuonna 2004 siellä tuotettiin siemenperunaa vain noin 16 hehtaarin suuruisella alueella. Siemenperunatuotanto on alueella ollut vähentynyt siitä asti, kun alue hyväksyttiin High Grade -alueeksi (Afonso 2004). Hollannissa siemenperunaa tuotetaan vuosittain noin 40 000 hehtaarin laajuisella alueella. Pinta-aloittain tarkasteltuna noin 40 % Euroopan Unionin siemenperunatuotannosta tapahtuu Hollannissa (NIVAP 2004, HZPC 2004).

Siemenperunan tuotantomäärissä on siten suurta vaihtelua eri High Grade -alueiden välillä. Tuotantomäärät vaihtelevat muutamista sadoista satoihin tuhansiin tonneihin vuodessa (Kuva 3). Eniten siemenperunaa tuotetaan Iso-Britanniassa, jossa keskimääräinen sato on 28 tonnia hehtaarilta. Tuotantopinta-alan ollessa 12 000 hehtaaria tulee vuosittaiseksi tuotantomääräksi 336 000 tonnia (Dykes 2004). Irlannissa tuotantomäärä on vuodessa noin 15 000 tonnia ja sato hehtaaria kohden siten noin 8,7 tonnia (Maher 2004). Suomen High Grade -alueella tuotetaan siemenperunaa vuosittain noin 14 000 tonnia (Kortemaa 2004). Näin ollen hehtaarisato on alueella keskimäärin 14 tonnia. Saksan High Grade -alueen siemenperunan vuosittainen tuotantomäärä on noin 6 700 tonnia ja hehtaarisato siten noin 20 tonnia (Erbe 2005a). Vähäisimpiä tuotantomäärät ovat Portugalin Azoreilla, jossa vuotuisen tuotanto on noin 250 tonnia ja keskimääräinen hehtaarisato 15,6 tonnia (Afonso 2004). Hollannin tuotantomäärä on huomattavasti edellä mainittuja lukuja suurempi. Maassa tuotetaan vuodessa siemenperunaa noin 1 000 000 tonnia (UGA 2004).

Tuotetusta siemenperunasta valtaosa käytetään tuottajamaassa. Vientiin High Grade -alueiden siemenperunatuotannosta menee enimmillään neljäsosa. Iso-Britannian ja Irlannin High Grade -alueilla tuotetusta siemenperunasta vuosittain noin 25 % menee vientiin. Määrällisesti tämä tarkoittaa Iso-Britannian kohdalla noin 75 000 tonnia ja Irlannin kohdalla 4 000 tonnia (Dykes 2004, Maher 2004). Suomen High Grade -alueella viennin vuosivaihtelu on prosentuaalisesti suurta. Tällä hetkellä siemenperunan vientiä harjoittaa Pohjoisen Kantaperuna Oy, jonka tuotannosta 10–20 % menee vientiin (Karjula 2004). Saksan High Grade -alueilla vuosittain tuotetusta siemenperunasta noin 15 % eli noin 1 000 tonnia menee vientiin (Erbe 2005a). Portugalin High Grade -alueen siemenperunatuotannosta ei vientiin mene ollenkaan (Afonso 2004).



Kuva 2. Siemenperunatuotannon pinta-alat EU:n High Grade -siementuotantoalueilla.



Kuva 3. Siemenperunatuotannon määrä EU:n High Grade -siementuotantoalueilla.

Hollannissa tuotetusta siemenperunasta keskimäärin 70 % menee vientiin. Määrällisesti tämä tarkoittaa vuosittain noin 600 000–750 000 tonnia. Siemenperunaa viedään Hollannista kaikkiaan yli 70 maahan, mutta suurin osa viennistä, keskimäärin 425 000 tonnia, kohdistuu EU-maihin (UGA 2004, HZPC 2004).

### 2.3 Tuotettavat lajikkeet

Tuotannossa olevien lajikkeiden lukumäärä ja lajikevalikoima vaihtelevat alueittain. Iso-Britannian High Grade -alueella tuotetaan suuressa määrin yli 20 eri perunalajiketta, joiden lisäksi tuotetaan vähäisempiä määriä myös muita lajikkeita. Alueella tuotetaan eniten Maris Piper, Desiree ja Maris Peer -lajikkeita (Dykes 2004). Irlannissa siemenperunatuotannossa on 26 eri lajiketta, joista yleisimmät ovat Rooster ja Kerr's Pink (Maher 2004). Portugalin High Grade -alueella on tuotannossa vain muutamia lajikkeita, joista vuonna 2004 tuotettiin eniten Arran, Consul, Desiree ja Maris Peer -lajikkeita (Afonso 2004). Saksan High Grade -alueella tuotetaan noin 30 perunalajiketta. Viljellyimmät lajikkeet ovat Karlena, Agria, Elkana, Kuras ja Adretta (Erbe 2005b). Suomen High Grade -alueella tuotetaan noin 40 eri perunalajiketta. Suomessa tuotetuimpia sertifioituja siemenperunalajikkeita ovat Van Gogh, Hankkijan Timo, Nicola, Fambo ja Asterix (Kortemaa 2004). Hollannissa

tuotannossa on kaikkiaan yli 100 eri perunalajiketta. Maassa tuotetaan paljon muun muassa Bintje, Spunta ja Desiree -lajikkeita (UGA 2004).

## 2.4 Kasvintuhoojatilanne

Kasvintuhoojien esiintymiseen High Grade -alueilla vaikuttaa muun muassa paikallinen ilmasto. Iso-Britannian High Grade -alueella ilmasto on suhteellisen viileä ja kostea. Tämän johdosta eniten ongelmia alueella aiheuttavat mukuloissa esiintyvät sieni- ja bakteeritaudit. Ilmastosta johtuen virustaudit eivät ole alueella suuri ongelma (Dykes 2004). Irlannissa kasvintuhoojista siemenperunatuotannolle eniten haasteita aiheuttavat perunarutto (*Phytophthora infestans*) ja tyvimätä (*Erwinia carotovora subsp. atroseptica*) (Maher 2004). Saksan siemenperunatuotannolle eniten haasteita aiheuttavat perunarutto (*Phytophthora infestans*), tyvimätä (*Erwinia carotovora*), perunaseitti (*Rhizoctonia solani*) ja perunarupi (*Streptomyces scabies*). Lisäksi perunan virustaudeista Y-, X- ja S-virukset sekä perunan kierrelehtisyysvirus (PLRV) ovat alueella ongelmana. Kuoriaisista koloradonkuoriainen (*Leptinodarsa decemlineata*) aiheuttaa ongelmia (Erbe 2005b). Tyvimätä aiheuttaa eniten ongelmia myös Suomen High Grade -alueen siemenperunatuotannolle. Taloudellista haittaa alueella aiheutuu myös perunaruvesta (*Streptomyces scabies* ja *S. acidiscabies* -sädesienet). Portugalin High Grade -alueella Azoreilla siemenperunatuotannolle eniten haasteita aiheuttaa märkämätä (*Erwinia carotovora subsp. carotovora*) (Afonso 2004). Hollannissa tautitilanne on muodostumassa tuotannon kannalta haasteelliseksi ja alueelta on löytynyt muun muassa perunan tummaa rengasmätää (*Ralstonia solanacearum*) ja yhä enenevässä määrin virustauteja. Esimerkiksi vuonna 1995 Hollannissa oli useita tumman rengasmädän esiintymiä (EPPO 2004). Vuonna 2003 sitä kulkeutui hollantilaisen siemenperunan mukana myös Iso-Britanniaan (BBC 2003).

### 3 Ilmastolliset perustiedot

Kasvupaikan ilmasto vaikuttaa oleellisesti perunasadon määrään ja laatuun. Peruna viihtyy parhaiten viileissä ja kosteissa ilmasto-oloissa. Perunan kasvun optimilämpötila on 15–20 °C, alarajan ollessa 5–10 °C ja ylärajan 25 °C (Reilly ym. 1996). Liian korkeassa lämpötilassa kasvin hengitys kiihtyy, jolloin yhteyttämisessä syntyvä energia menee hukkaan ja kasvu lakkaa (Valkonen 2004). Perunan kasvua hidastavat myös liian viileät olosuhteet. Erityisesti syyskesän hallat ovat haitallisia, koska ne pysäyttävät sadon kehittymisen. Kasvukauden alkupuoliskon halloista perunalla on yleensä mahdollisuus toipua (Pietilä 1993). Peruna on useita muita viljelykasveja herkempi vesitalouden häiriöille (Gregory & Simmonds 1992). Kuivuus vähentää sadon määrää ja altistaa perunan mukulankasvun alkuvaiheessa perunaruvulle. Liika kosteus voi aiheuttaa esimerkiksi tyvimädän lisääntymistä kasvustossa (Ahvenniemi 1994). Kasvukaudenaikainen vedentarve on perunalla noin 350–500 mm (Martins 2000).

Ilmasto-olot vaikuttavat siemenperunatuotannon sijoittumiseen ja tuotetun siemenen ominaisuuksiin. Esimerkiksi Iso-Britanniassa siemenperunatuotannon sijoittumiseen ovat vaikuttaneet tuotantoalueiden suhteellisen viileät ja tuuliset olosuhteet (Allen ym. 1992). Suomessa sijaintiin vaikuttavina tekijöinä ovat olleet muun muassa alueen vapaus useista perunan kasvitaudeista sekä alueen sijoittuminen meren läheisyyteen. Kasvukausi on alueella pidempi ja hallat harvinaisempia kuin sisämaassa. Alueella onkin halloista haittaa vain viileinä kesinä ja hallanaroilla paikoilla (Helminen 1988). Vaikka siemenperunatuotannon sijoittumisen kannalta tärkeimpiä ovat kasvukaudenaikaiset olosuhteet, myös ympärivuotisilla ilmasto-oloilla on merkitystä.

Ilmastollisista perustiedoista esitellään kunkin High Grade -alueen pääilmastotyyppi, siihen vaikuttavia tekijöitä sekä alueiden oleellisimpia ilmastollisia piirteitä. Tarkemmin käydään läpi alueiden lämpötila- ja sadantamuuttujia sekä arvioidaan alueiden ilmasto-olosuhteita siemenperunatuotannon kannalta.

#### 3.1 Pääilmastotyyppi

High Grade -alueet sijoittuvat maailmanlaajuisessa mittakaavassa kohtalaisen lähelle toisiinsa, joten niiden ilmasto-oloissa on paljon samankaltaisia piirteitä. Yksi oleellinen yhdistävä tekijä on kaikkien alueiden sijoittuminen meren läheisyyteen. Meren vaikutus on suurinta kokonaan saarille sijoituvilla Irlannin, Iso-Britannian ja Portugalin High Grade -alueilla, mutta vaikutus tuntuu myös mantereisemmilla Suomen ja Saksan High Grade -alueilla. Meren läheisyys muun muassa tasaa vuodenaikojen välistä vaihtelua. Eroja alueiden ilmasto-oloihin aiheuttaa esimerkiksi alueiden sijoittuminen eri leveyspiireille.

### 3.1.1 Irlanti

Irlannin ilmasto on lauhkea ja erittäin kostea. Martin Vahlin ilmastovyöhykejaon mukaan Irlanti kuuluu pohjoiseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen ja vyöhykkeen sisällä tarkemmin lehtimetsäilmastojen piiriin (Uusi iso atlas 1997). Okolowiczin tarkemman vyöhykejaon mukaan Irlanti on lisäksi jaettavissa länsiosiltaan erittäin mereisen ja suojaisammilta itäosiltaan mereisen ilmaston piiriin. Irlannin länsirannikko on alituisesti mereltä saapuvien ilmamassojen vaikutuksen alaisena. Merkittävästi Irlannin ilmastoon vaikuttaa myös Golfvirta, joka tuo alueelle lämmintä vettä Atlantin eteläisemmiltä osilta (Martyn 1992). Lämpöoloiltaan Irlantia kuvaavat lämpimät kesät ja lauhat talvet (Uusi iso atlas 1997). Sisämaassa lämpötilat ovat korkeampia kuin rannikolla. Irlannissa sataa usein, ja runsainta sadanta on lounaisrannikolla (Martyn 1992). Pääsääntöinen tuulensuunta on alueella läntinen tai lounainen (Uusi iso atlas 1997). Muilta osin Irlannin ilmastoa kuvaavat runsas pilvisuus ja suuri ilmankosteus (Martyn 1992).

### 3.1.2 Iso-Britannia

Koska osa Iso-Britannian High Grade -alueesta sijoittuu Pohjois-Irlantiin, ovat sen alueen olosuhteet lähempänä edellä kuvailtuja Irlannin olosuhteita kuin Iso-Britannian pääsaaren olosuhteita. Tässä osiossa keskitytäänkin kuvailemaan erityisesti Skotlannin ja Englannin ilmastoa.

Iso-Britannia sijoittuu Vahlin vyöhykejaon mukaan kokonaisuudessaan pohjoiseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen. Tarkemman jaon mukaan High Grade -alueen eteläosat kuuluvat lehtimetsäilmaston ja pohjoisosat havumetsäilmaston piiriin (Uusi iso atlas 1997). Alue kuuluu Okolowiczin luokittelun mukaan kokonaisuudessaan erittäin mereisen ilmaston piiriin ja erityisesti alueen länsiosat ovat mereltä tulevien ilmamassojen jatkuvan vaikutuksen alaisina. Golf-virran läsnäolo vaikuttaa merkittävästi myös Iso-Britannian ilmastoon. Lämpötilojen vuodenaikaiset vaihtelut ovat alueen eteläosissa vähäisiä kesien ollessa lämpimiä ja talvien lauhoja. Pohjoisosissa kesät ovat viileämpiä ja tuulisia talvien ollessa lauhoja ja myrskyisiä. Sadanta on runsasta erityisesti alueen länsiosissa. Ilmavirtaukset ovat alueella pääsääntöisesti läntisiä; kesällä tuuli puhaltaa lähinnä lännestä ja talvella lounaasta. Alueen ilmastoa kuvaavat myös sumuisuus, pilvisuus ja suuri ilmankosteus (Martyn 1992).

### 3.1.3 Portugalin Azorit

Azorien saariryhmä sijoittuu pohjoiselle subtrooppiselle ilmastovyöhykkeelle, jonka olosuhteita kuvaavat pitkät kuumat kesät ja lyhyet leudot talvet (Uusi iso atlas 1997). Azorien ilmasto on erittäin mereinen, ja siihen vaikuttavat suuresti alueelle sijoittuva Azorien korkeapaine ja alueen läpi kulkevat merivirrat (Martyn 1992). Azorien ohi kulkee lämmin Golfvirta, jonka vaikutus tuntuu alueella erityisesti kesäisin. Talvella vaikutusta on myös viileällä Kanarianvirralla, joka tuo jäähtynyttä vettä Atlantin koillisosilta takaisin meren eteläisemmille alueille (Uusi iso atlas 1997). Azoreilla lämpötilat ovat ympäri vuoden sel-

västi korkeampia kuin muilla High Grade -alueilla. Myös sadanta on alueella hyvin runsasta. Sateisinta on lokakuun ja helmikuun välisenä aikana, ja vähiten sataa keskikesällä (Atlas of the Oceans 1977, Martynin 1992 mukaan). Kesäaikaan Azoreilla onkin yleensä kirkas ja aurinkoinen sää (Martyn 1992). Azoreilla tuulisuuteen vaikuttaa merkittävästi pysyvän korkeapaineen sijoittuminen alueelle. Tämän johdosta alueella on erityisesti kesäisin hyvin tyyntä. Talvella alueella tuulee lähinnä lännestä ja lounaasta (Uusi iso atlas 1997).

#### **3.1.4 Saksa**

Saksan High Grade -alue kuuluu Martin Vahlin ilmastovyöhykejaon mukaan pohjoiseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen ja sen sisällä lehtimetsävyöhykkeeseen (Uusi iso atlas 1997). Okolowiczin mukaan alue kuuluu aivan läntisimmiltä osiltaan mereisen ilmaston piiriin ja muilta osiltaan vaihtumisvyöhykkeeseen, jossa mereinen ilmasto muuttuu asteittain mantereiseksi itään päin mentäessä. Alueen ilmasto saa siis vaikutteita sekä Atlantin mereisistä, kosteista ilmamassoista että Euraasian mantereisistä ilmamassoista. Sää vaihtelee alueella paljolti vallitsevien ilmavirtauksien mukaan. Myös polaaririntaman syklonien kulkeminen alueen yli lisää ilmaston vaihtelevuutta. Lämpöoloiltaan Saksan High Grade -alueen länsiosia kuvaavat lämpimät kesät ja lauhat talvet. Myös alueen mantereisemmissä itäosissa kesät ovat lämpimiä, mutta talvet kylmempiä johtuen kylmien, mantereisten ilmamassojen saapumisesta alueelle. Vuodessa alueella sataa keskimäärin 500–600 mm ja sadanta on suurimmillaan kesällä (Martyn 1992). Alueella vallitseva tuulensuunta on läntinen (Uusi iso atlas 1997). Muilta osin alueen ilmastoa kuvaavat korkea ilmankosteuspitoisuus ja runsas pilvisuus (Martyn 1992).

#### **3.1.5 Suomi**

Ilmastoltaan Suomen High Grade -alue kuuluu Vahlin vyöhykejaon mukaan pohjoiseen lauhkeaan ilmastovyöhykkeeseen ja sen sisällä tarkemmin havumetsävyöhykkeeseen (Uusi iso atlas 1997). Suomessa vallitsee niin sanottu väli-ilmasto, jossa mereisen ja mantereisen ilmaston vaikutus määräytyy ilmavirtausten suunnan mukaisesti (Martyn 1992). Suomen ilmastolle on ominaista selkeä vuodenaikaisrytmi: luminen pakkastalvi, melko lyhyt kevät, lämmin mutta lyhyt kesä sekä pilvinen ja kolea syksy (Suomen Kartasto 1988). Suomen ilmastoon vaikuttavat merkittävästi mereiset ja mantereiset ilmavirtaukset, polaaririntaman syklonit sekä Golf-virran läsnäolo (Martyn 1992). Suomen High Grade -alueella kylmintä on helmikuussa ja lämpimintä heinäkuussa. Vuotuinen sademäärä on alueella noin 500–550 mm, josta 35–40 % tulee lumena (Suomen Kartasto 1988). Tuulensuunta on alueella yleensä lounainen tai läntinen, mutta usein tuulee myös idästä. Alueen ilmastolle on tyypillistä talviset pakkasjaksot ja kesäöiden valoisuus (Martyn 1992).

## 3.2 Lämpötila- ja sadantamuuttujat

High Grade -alueilla perunan kasvun kannalta oleellisimpia ilmastoa kuvaavia tekijöitä ovat lämpötila- ja sadantamuuttujat. Lämpötilamuuttujista esitellään kuukausien keskilämpötilat sekä kuukausikeskiarvot maksimi- ja minimilämpötiloista. Sadantamuuttujista tarkastellaan kuukausien keskimääräisiä sademääriä ja sadepäivien lukumääriä. Sadepäiviksi lasketaan kaikki sellaiset päivät, joiden aikana sadetta on kertynyt vähintään 1,0 mm. Kaikki tarkasteltavat muuttujat ovat keskiarvoja normaalikaudelta 1961–1990. Huomioitavaa on, että olosuhteita tarkastellaan perunan kannalta yleensä, vaikka eri lajikkeiden ilmastolliset vaatimukset voivat olla hyvinkin erilaisia. Lisäksi osaan muuttujista voidaan vaikuttaa viljelyteknisin keinoin. Tästä esimerkkejä ovat muun muassa vähäisen sadannan kompensoiminen sadettamalla ja hallojen torjuminen.

### 3.2.1 Irlanti

Irlannin High Grade -alueen lämpötila- ja sadantamuuttujat ovat Birrin sääasemalta (53.1 N, 7.9 W). Asema sijoittuu Irlannin keskiosiin, 72 metrin korkeudelle merenpinnasta. Asemaa voidaan pitää suhteellisen edustavana, koska se sijoittuu High Grade -alueen keskelle. Tosin High Grade -alueen laajuudesta johtuen aseman tiedot kuvaavat hieman paremmin sisämaan kuin rannikkoalueiden tilannetta.

Birrin sääaseman lämpötilatietojen perusteella vuodenaikainen lämpötilojen vaihtelu ei Irlannin High Grade -alueella ole erityisen suurta (Kuva 4). Kuukausittaiset keskilämpötilat vaihtelevat alueella välillä 4,8–15,0 °C (Liite 1). Kylmin kuukausi on tammi- tai helmikuu, lämpimin heinäkuu. Maksimilämpötila yltää heinäkuussa keskimäärin 19,2 °C:seen. Minimilämpötila on tammi-helmikuussa yleensä noin 1,8 °C. Kuukausittainen keskilämpötila yltää perunan kasvulle optimaaliseen lämpötilaluokkaan 15–20 °C vain heinäkuussa. Keskilämpötila ylittää kuitenkin perunan kasvun minimilämpötilan 5–10 °C suunnilleen toukokuun ja lokakuun välisenä aikana. Irlannin High Grade -alueella peruna kasvaa näin ollen tasaisen viileissä lämpötiloissa. Alueen talvet ovat lauhoja eikä alueella esiinny maaperää puhdistavaa routaa.

Irlannin High Grade -alueella vuosisadanta on noin 805 mm. Sadanta jakaantuu kohtalaisen tasaisesti vuoden jokaiselle kuukaudelle (Kuva 3). Loppuvuodesta sadanta on hieman suurempaa kuin alkuvuodesta. Suurimmillaan sadanta on lokakuussa, jolloin sataa keskimäärin 84 mm. Vähiten sataa huhtikuussa, jolloin sadanta on noin 53 mm. Alueella on sadepäiviä vuodessa noin 149, ja keskimäärin yhden sadepäivän aikana sataa vettä noin 5,4 mm. Viileästä ilmastosta johtuen haihdunta on alueella vähäistä. Perunan kasvukauden aikaisen vedentarpeen (>350 mm) kannalta alueen sademääriä voidaan pitää suhteellisen hyvinä. Sadanta on tasaisen runsasta, ja vähäisestä haihdunnasta johtuen suuri osa siitä on kasvien käytettävissä. Tuuli puhaltaa Irlantiin pääasiassa Atlantin valtamereltä, mikä pienentää tuulen mukana siirtyvien kasvintuhoojien kulkeutumistodennäköisyyttä alueelle.



### 3.2.2 Iso-Britannia

Iso-Britannian High Grade -aluetta kuvaavat ilmastotiedot on saatu Edinburghin sääasemalta (56.0 N, 3.4 W). Edinburgh sijoittuu Skotlannin eteläosiin ja sääasema noin 35 metriä merenpinnan yläpuolelle. Iso-Britannian High Grade -alue on suhteellisen laaja ja haja-nainen, joten edustavan sääaseman löytäminen on vaikeaa. Edinburghin sääasema edustaa-kin parhaiten Skotlantiin sijoittuvan siementuotannon olosuhteita. Sääaseman sijoittuminen kaupungin läheisyyteen voi lisäksi tuoda ilmastomuuttujiin hieman kaupunkimaisia piirtei-tä.

Irlannin tavoin myöskään Iso-Britanniassa ei vuodenaikojen välinen lämpötilojen vaihtelu ole kovin suurta (Kuva 5). Kuukausien keskilämpötilat vaihtelevat alueella välillä 3,2–14,5 °C kylmimmän kuukauden ollessa tammikuu ja lämpimimmän heinäkuu (Liite 1). Maksimilämpötila on korkeimmillaan heinäkuussa, jolloin se on keskimäärin 18,8 °C. Alhaisin minimilämpötila saavutetaan helmikuussa, ja se on keskimäärin 0,0 °C. Iso-Britanniassa kuukausittaiset keskilämpötilat eivät saavuta perunan kasvulle optimaalisinta lämpötilaa 15–20 °C. Perunan kasvun minimilämpötilan 5–10 °C kuukauden keskilämpötila ylittää suunnilleen touko- ja syys-lokakuun välisenä ajanjaksona. Iso-Britannian High Grade -alueella lämpöolot ovat perunan kasvun kannalta tasaisen viileät. Kasvintuhoojia vähentävää routaa ei alueella esiinny.

Iso-Britannian High Grade -alueella vettä sataa vuodessa keskimäärin 668 mm. Sadannan jakaantuminen eri kuukausien kesken on kohtalaisen tasaista, vaikkakin syksyllä sataa hie-man enemmän kuin muina vuodenaikoina (Kuva 4). Eniten sataa syyskuussa, jolloin sademäärä on noin 67 mm. Vähiten sadetta kertyy huhtikuussa, keskimäärin 41 mm. Sadepäiviä alueella on vuodessa noin 123, ja yhden sadepäivän aikana vettä sataa 5,4 mm. Sadanta alueella on perunan kasvukaudenaikaiseen tarpeeseen nähden hieman niukempaa kuin Irlannissa, mutta muihin High Grade -alueisiin verrattuna kohtalaista. Viileän ilmas-ton johdosta haihtuminen on alueella vähäistä. Vallitsevat ilmavirtaukset tulevat alueelle Atlantilta Irlannin ylittäen, joten ilmaitse leviävien kasvintuhoojien kulkeutuminen alu-eelle muualta kuin Irlannista on epätodennäköistä.

### 3.2.3 Portugalin Azorit

Azorien sääaseman tarkat koordinaatit eivät ole tiedossa. Azorien saariryhmä on kuitenkin pinta-alaltaan niin suppea alue, ettei aseman sijainnista aiheudu edustavuusongelmia.

Portugalin High Grade -alueella ilmasto on muihin High Grade -alueisiin verrattuna hyvin lämmin. Alueen eteläisestä sijainnista ja meren vuodenaikaisia lämpötilanvaihteluita tasaa-vasta vaikutuksesta johtuen lämpötilat ovat alueella tasaisen korkeita ympäri vuoden (Kuva 6). Alueen kuukausittaiset keskilämpötilat vaihtelevat välillä 13,2–21,2 °C (Liite 1). Viilein kuukausi on helmikuu ja lämpimin elokuu. Kuukausittainen maksimilämpötila on kor-keimmillaan elokuussa, jolloin se on keskimäärin 24,5 °C. Minimilämpötila saavuttaa al-haisimman lukemansa 10,5 °C helmikuussa. Azoreilla kasvukausi on pitkä ja lämpöolot perunan kannalta pitkään suotuisat, ajoittain jopa liian kuumat. Alueen kuukausittainen

keskilämpötila on perunan optimilämpötila-alueella huhti-toukokuulta marras-joulukuulle, mutta elo- ja syyskuussa se nousee optimin yläpuolelle. Perunan kasvun maksimilämpötila 25 °C on lähellä rikkoutua elokuun aikana.

Azoreilla sadanta on runsasta. Vuotuinen sademäärä alueella on keskimäärin 1 017 mm, ja sadanta jakaantuu hyvin epätasaisesti eri kuukausille (Kuva 5). Korkeiden lämpötilojen vuoksi myös haihdunta on alueella suurta. Sadanta on suurinta talvella ja vähäisintä kesikesällä. Sateisin kuukausi on marraskuu, jolloin sadetta kertyy noin 127 mm. Vähiten sataa heinäkuussa, jolloin sadanta on keskimäärin 33 mm. Sadepäiviä Azoreilla on vuodessa noin 175, ja yhden sadepäivän keskimääräinen sadanta on 5,8 mm. Azoreilla perunan kasvun kannalta ongelmallista on sademäärien suuri kuukausittainen vaihtelu. Osa kuukausista on erittäin kosteita ja osa hyvin kuivia. Koska alueelle tuulee mereltä, on tuulen mukana kulkeutuvien kasvintuhoojien saapuminen alueelle vähäistä.

### 3.2.4 Saksa

Saksan High Grade -aluetta kuvaavat ilmastotiedot ovat Warnemunden sääasemalta (54.2 N, 12.1 E). Asema sijoittuu High Grade -alueen yläosaan Itämeren rannikolle Rostockin yläpuolelle. Aseman korkeus merenpinnasta on 10 metriä. Vaikka asema sijoittuu High Grade -alueelle, heikentää sen edustavuutta hieman sen sijoittuminen lähelle merenrantaa. Siten meren vaikutus näkyy ilmastotiedoissa hieman suurempana, kuin mitä se on todellisuudessa koko Saksan High Grade -alueella.

Saksan High Grade -alueen lämpöoloissa on havaittavissa mantereisia piirteitä. Tämä näkyy lämpötilojen vuodenaikojen välisenä suhteellisen suurena vaihteluna (Kuva 7). Alueen kuukausittaiset keskilämpötilat vaihtelevat välillä 0,2–16,8 °C (Liite 1). Kylmin kuukausi on tammikuu ja lämpimin heinäkuu. Elokuussa on myös hyvin lämmintä, ja silloin kuukausittainen maksimilämpötila on korkeimmillaan eli 20,7 °C. Minimilämpötila on alhaisimmillaan tammikuussa, jolloin se on keskimäärin –1,9 °C. Perunan kannalta lämpöolot Saksan High Grade -alueella ovat melko suotuisat. Kuukausittainen keskilämpötila pysyttelee perunan kasvun optimi-lämpötilassa kesäkuun ja syyskuun välisenä ajanjaksona. Perunan kasvun minimilämpötila ylittyy touko- ja lokakuun välisenä aikana. Talvet ovat alueella suhteellisen viileitä, mutta pitkiä maaperää kasvintuhoojista puhdistavia pakkasjaksoja alueella ei esiinny.

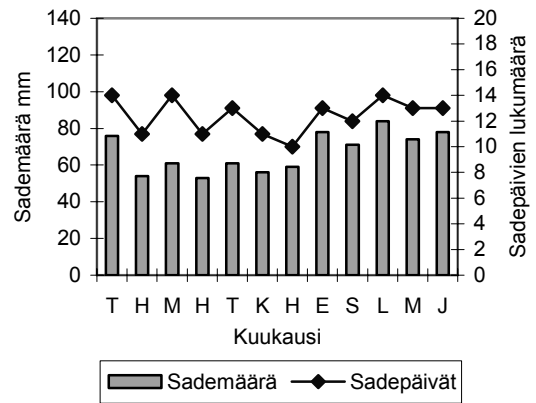
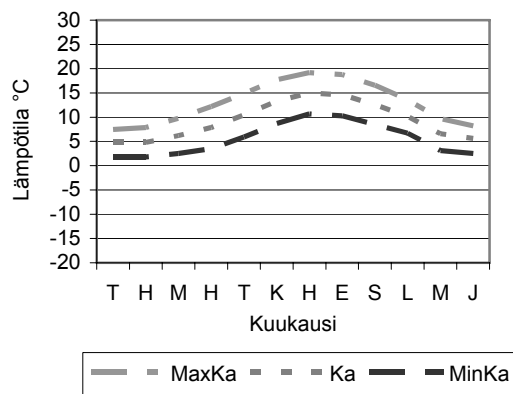
Saksan High Grade -alueella vuotuinen sadanta on keskimäärin 591 mm. Sadanta on alueella suurimmillaan loppukesästä, ja vähiten sataa talvikuukausina (Kuva 7). Kuukausista sateisin on heinäkuu, jolloin sataa keskimäärin 71 mm. Vähiten sadetta kertyy helmikuussa, jolloin sademäärä on noin 31 mm. Alueella on vuodessa noin 113 sadepäivää ja yhden sadepäivän aikana sataa keskimäärin 5,2 mm. Vaikka vuosisadanta on Saksan High Grade -alueella suhteellisen vähäistä moniin muihin High Grade -alueisiin verrattuna, perunan kannalta tilannetta parantaa sateisimpien kuukausien ajoittuminen juuri kasvukauden ajalle. Alueelle tuulee lähinnä lännestä muun muassa Irlannin ja Iso-Britannian ylitse, mikä lisää ilmaitse kulkeutuvien kasvintuhoojien saapumisen todennäköisyyttä alueelle.

### 3.2.5 Suomi

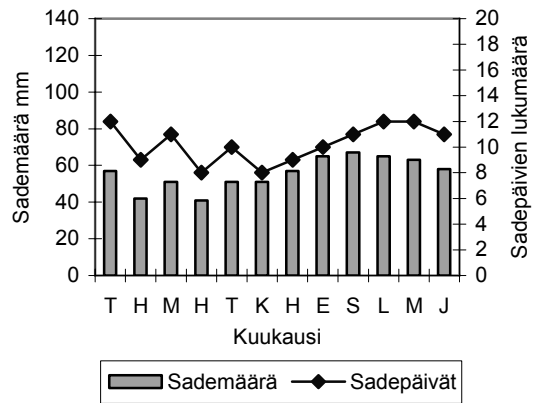
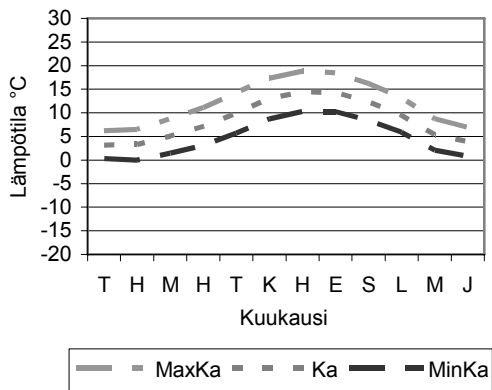
Suomen High Grade -alue on pinta-alaltaan hyvin suppea. Ilmastotiedot ovat lähimmältä mahdolliselta sääasemalta, joka on Oulun sääasema (64.9 N, 25.4 E). Sääasema sijoittuu noin 30 km High Grade -alueesta pohjoiseen ja 15 metrin korkeudelle merenpinnasta. Aseman sijoittuminen High Grade -alueen ulkopuolelle heikentää hieman tietojen edustavuutta, mutta etäisyys sääaseman ja High Grade -alueen välillä on pieni.

Suomen High Grade -alueen lämpöoloissa on havaittavissa selviä mantereisia piirteitä. Mantereinen vaikutus näkyy suurina vuodenaikojen välisinä lämpötilan vaihteluina (Kuva 8). Alueen kuukausittaiset keskilämpötilat vaihtelevat välillä (-11,1)–16,0 °C (Liite 1). Vaihteluväli on huomattavasti muita High Grade -alueita suurempi. Kylmin kuukausi alueella on tammikuu, jolloin keskimääräinen minimilämpötila laskee -15 °C:seen. Pitkät pakkasjaksot ja maaperän routaantuminen vähentävät kasvintuhoojien esiintymistä alueella. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin maksimilämpötila on keskimäärin 20,4 °C. Suomen High Grade -alueella kasvukausi on lyhyt. Lämpimimmät kuukaudet ovat kuitenkin lämpimämpiä kuin esimerkiksi Irlannissa tai Iso-Britanniassa. Kuukauden keskilämpötila saavuttaa perunan lämpötilaoptimin heinäkuussa ja perunan lämpötilaminimi ylittyy kesäkuun alun ja elokuun lopun välisenä aikana. Kasvukauden lyhyyttä kompensoi alueella myös kesäöiden valoisuus.

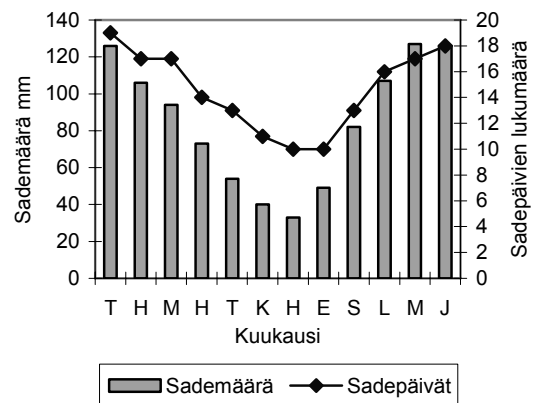
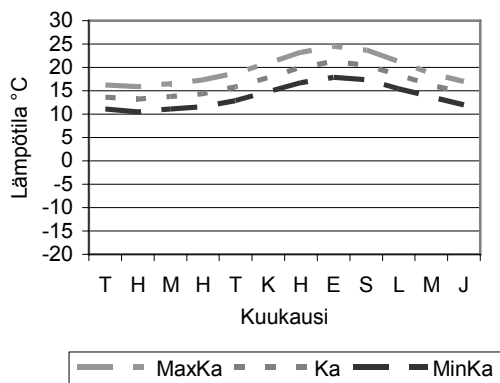
Suomen High Grade -alueella vuosisadanta on keskimäärin 433 mm. Sadanta on jakaantunut suhteellisen epätasaisesti eri vuodenaikojen kesken (Kuva 8). Eniten alueella sataa loppukesästä, ja vähäisintä sadanta on loppupalvella ja alkukevällä. Kuukausista sateisin on elokuu, jolloin sataa keskimäärin 65 mm. Vähiten sataa huhtikuussa, jolloin sadanta on noin 19 mm. Sadepäiviä alueella on vuodessa keskimäärin 98, ja yhden sadepäivän aikana vettä sataa keskimäärin 4,4 mm. Vaikka sadanta on Suomen High Grade -alueella perunan kasvun kannalta hieman liian niukkaa, sateisimmat kuukaudet sattuvat kuitenkin kasvukauden ajalle. Tuuli puhaltaa alueelle maa-alueiden ylitse, mutta kasvintuhoojien saapumista alueelle vähentää etäisyys suurista perunantuotantoalueista.



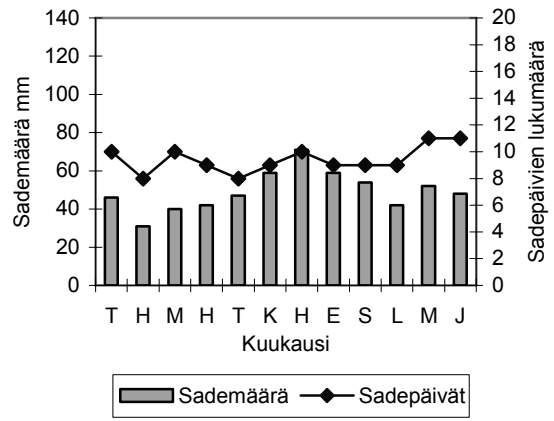
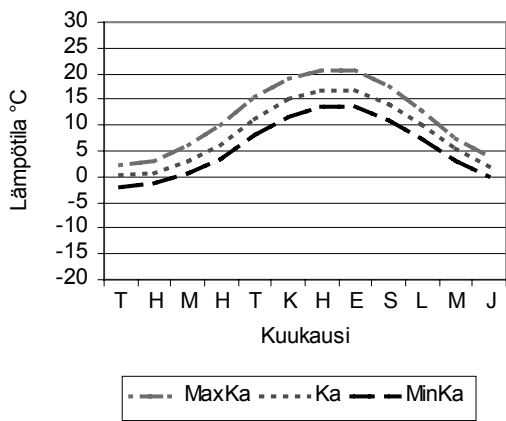
Kuva 4. Irlannin High Grade -alueen lämpötila- ja sadantadiagrammit.



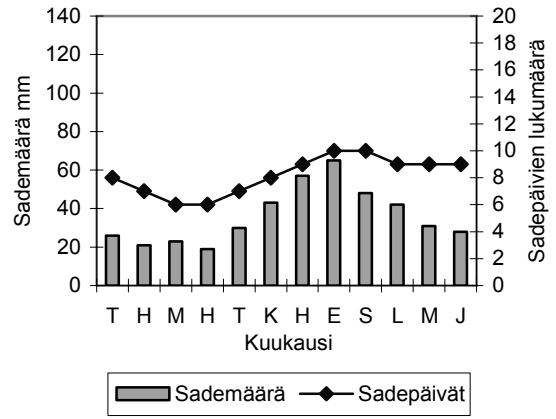
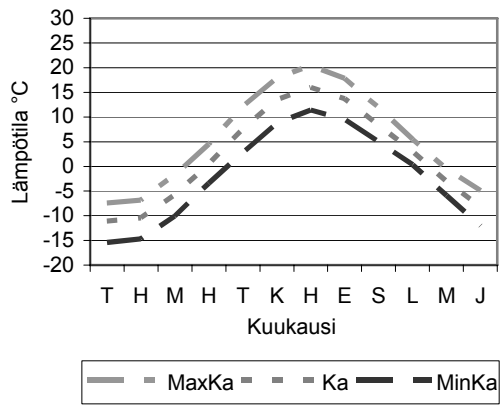
Kuva 5. Iso-Britannian High Grade -alueen lämpötila- ja sadantadiagrammit.



Kuva 6. Portugalin High Grade -alueen lämpötila- ja sadantadiagrammit.



Kuva 7. Saksan High Grade -alueen lämpötila- ja sadantadiagrammit.



Kuva 8. Suomen High Grade -alueen lämpötila- ja sadantadiagrammit.

## 4 Yhteenveto

High Grade -status on myönnetty EU:ssa viidelle siemenperunan tuotantoalueelle, joilla ei esiinny tai niiltä on pystytty hävittämään perunan vaaralliset kasvintuhoojat. Tässä raportissa selvitettiin perustiedot High Grade -alueiden nykyisestä siemenperunatuotannosta ja ilmasto-olosuhteista sekä arvioitiin kasvintuhoojiin liittyviä haasteita eri alueilla.

Euroopan unionin High Grade -alueet sijaitsevat pinta-alojen mukaan suurimmasta pienimpään järjestettynä Iso-Britanniassa, Irlannissa, Suomessa, Saksassa ja Portugalin Azoreilla. Alueiden pinta-alat vaihtelevat hieman yli kymmenestä hehtaarista kymmeneen tuhansiin hehtaareihin. Tästä johtuen myös siemenperunan tuotantomäärissä esiintyy suurta vaihtelua muutamista sadoista satoihin tuhansiin tonneihin vuodessa. Keskimääräinen hehtaarisato vaihtelee alueittain. Suurin sato saadaan Iso-Britanniassa (28 t / ha), seuraavina Saksa (20 t / ha), Portugali (15,6 t / ha), Suomi (14 t / ha) ja Irlanti (8,7 t / ha). High Grade -alueilla tuotetusta siemenperunasta vientiin menee 10–25 %. Poikkeuksena on Portugali, jonka High Grade -alueelta ei viedä lainkaan siemenperunaa. Vertailukohdaksi voidaan ottaa High Grade -alueiden ulkopuolinen Hollanti, joka on Euroopan suurin siemenperunan tuottaja. Hollannissa siemenperunaa tuotetaan vuosittain noin 40 000 hehtaarin laajuisella alueella yhteensä noin 1 000 000 t. Hollannissa tuotetusta siemenperunasta keskimäärin 70 % menee vientiin.

High Grade -alueilla tuotettavien lajikkeiden lukumäärä ja valikoima vaihtelevat alueittain. Vuoden 2004 tietojen mukaan Iso-Britanniassa tuotettiin yli 20 eri perunalajiketta, Irlannissa 26, Suomessa noin 40, Saksassa noin 30 ja Portugalissa alle kymmenen lajiketta. Hollannissa siemenperunatuotannossa on kaikkiaan yli 100 eri perunalajiketta.

Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna High Grade -alueet sijaitsevat lähellä toisiaan. Yhdistävänä tekijänä niillä on sijoittuminen meren läheisyyteen, mikä tasaa vuodenaikojen välisiä ilmaston vaihteluja luoden perunan kasvulle suotuisat olosuhteet. Iso-Britannian ja Irlannin merellinen ilmasto on tasaisen viileä ja kostea eikä vuodenaikojen välillä ole suurta lämpötilojen vaihtelua. Saksan ja Suomen High Grade -alueilla meren vaikutus ilmastoon on pienempi ja ilmasto-olosuhteet muistuttavatkin mannerilmastoa, joille on ominaista selvät vuodenaikojen lämpötilavaihtelut. Portugalin Azorien ilmasto puolestaan on läpi vuoden tasaisen lämmin ja erittäin kostea.

Irlannissa ja Iso-Britanniassa kuukauden keskilämpötila ylittää alueilla perunan kasvun minimilämpötilan (5–10 °C) touko- ja lokakuun välisenä aikana ja vuosittaisen sadannan määrä on jakautunut eri kuukausien kesken tasaisesti. Lisäksi haihdunta on viileän ilmastotakia vähäistä. Perunan kasvukaudenaikaisen vedentarpeen (>350 mm) kannalta Irlannin High Grade -alueen sademäärä on hyvä ja Iso-Britannian kohtalainen. Saksan High Grade -alueella kuukausittainen keskilämpötila pysyttelee perunan kasvun optimilämpötilassa (15–20 °C) lähes koko kasvukauden ajan (kesäkuusta syyskuuhun) ja minimilämpötila ylittyy touko- ja lokakuun välisenä aikana. Suomen High Grade -alueella kuukauden keskilämpötila saavuttaa perunan lämpötilaoptimin heinäkuussa ja perunan lämpö-

tilaminimi ylittyy kesä-elokuun välisenä aikana. Saksassa ja Suomessa vuosittainen sadanta on vähäistä sateisimpien kuukausien osuessa kuitenkin kasvukaudelle. Suomen kasvu-kausi on muiden High Grade -alueiden kasvukauteen verrattuna lyhyt, mutta sitä kompensoi alueen kesäöiden valoisuus. Portugalin High Grade -alueen kasvukausi on erittäin pitkä. Kuukausittainen keskilämpötila pysyttelee perunan kasvun optimilämpötilassa huhtikuulta joulukuulle, mutta elo-syyskuussa se nousee optimin yläpuolelle ja saattaa ylittää perunan kasvun maksimilämpötilan (25 °C). Sadanta on alueella erittäin runsasta, mutta se jakaantuu epätasaisesti. Talvella sataa enemmän kuin kesällä, jolloin haihdunta on suurta.

Kasvintuhoojien esiintymiseen High Grade -alueilla vaikuttavat muun muassa ilmasto-olosuhteet. Niillä High Grade -alueilla, joiden ilmasto on viileä, eniten ongelmia on tyvi-mätää aiheuttavasta *Erwinia carotovora subsp. atroseptica* -bakteerista. Saksassa ja Suomessa perunaruven (*Streptomyces scabies* ja *S. acidiscabies* -sädesienet) esiintyvyyteen saattaa vaikuttaa kasvukauden alun vähäinen sademäärä, sillä kuivuus mukulanmuodostuksen alussa lisää tautiriskiä. Portugalin Azoreilla märkämätää aiheuttava *Erwinia carotovora subsp. carotovora* on yleinen erittäin suuren sadannan ja lämpimän ilmaston takia. Suomen ilmasto-olot ehkäisevät jonkin verran kasvintuhoojien esiintymistä. Muun muassa maaperän routautuminen puhdistaa maaperää tehokkaasti. Kasvintuhoojien leviäminen ilmaitse on vähäistä, sillä alue sijaitsee etäällä muista suurista perunantuotantoalueista. Muiden High Grade -alueiden ilmasto-olot ovat suotuisampia kasvintuhoojille, sillä niiden talvet ovat lauhjoja eikä maaperää desinfioivaa routaa esiinny. Ilmateitse leviävien kasvintuhoojien kulkeutuminen Irlannin, Iso-Britannian ja Portugalin High Grade -alueille on vähäistä, sillä alueilla puhaltavat ilmavirtaukset pääosin lännestä, mereltä päin. Sen sijaan Saksan High Grade -alueelle tuulee Irlannin ja Iso-Britannian maa-alueiden ylitse, mikä lisää ilmaitse kulkeutuvien kasvintuhoojien kuten koloradonkuoriaisen (*Leptinodarsa decemlineata*) ja virustautien esiintymisen mahdollisuutta.

## Kirjallisuus

- Afonso, T. <tafonso@dgpc.min-agricultura.pt> (2004). Community grades seed potatoes in the Azores. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 23.11.2004.
- Ahvenniemi, P. 1994. Perunan sadetus. Pelto-pirkan päivätieto 41(1994): 108–110.
- Allen, E. J., O'Brien, P. J. & Firman, D. 1992. Seed tuber production and management. Teoksessa: Harris, P. (toim.). The Potato Crop. 2. uudistettu painos. Lontoo: Chapman & Hall. s. 247–291.
- BBC 2003. Potato disease outbreak confirmed. British broadcast company'n www-sivut, luettu 3.12.2004. [http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk\\_news/england/lincolnshire/3743632.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/lincolnshire/3743632.stm).
- Dykes, I. <idykes@potato.org.uk> (2004). High Grade Production Area. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 15.11.2004.
- EPPO 2004. European and Mediterranean Plant Protection Organization www-sivut, luettu 16.6.2004, päivitetty 3.5.2004. <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>.
- ERBE, G. <g.erbe@lfa.mvnet.de> (2005a). The report of climate change and seed potato production in Europe. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 3.2.2005.
- ERBE, G. <g.erbe@lfa.mvnet.de> (2005b). The report of climate change and seed potato production in Europe. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 30.3.2005.
- ETYp 30.3.1993/231. Komission päätös luvasta toteuttaa siemenperunoiden kaupan pitämisen osalta tiettyjen jäsenvaltioiden koko alueella tai osalla siitä neuvoston direktiivin 66/403/ETY liitteissä I ja II määrättyjä toimenpiteitä ankarampia toimenpiteitä tiettyjä tauteja vastaan. Annettu Brysselissä 30.3.1993.
- FAOSTAT data. 2004. FAO Statistical Databases. Yhdistyneiden Kansakuntien elintarvike- ja maatalousjärjestön www-sivut, luettu 28.6.2004, päivitetty 24.5.2004. <http://faostat.fao.org/>.
- Gregory, P. J. & Simmonds L. P. 1992. Water relations and growth of potatoes. Teoksessa: Harris, P. (toim.). The Potato Crop. 2. uudistettu painos. Lontoo: Chapman & Hall. s. 214–246.
- Helminen, V. A. 1988. Lämpöolot. Suomen kartasto, vihko Ilmasto 131, 8.
- HZPC 2004. Seed potato production in The Netherlands. Hollantilaisen siemenperunayrityksen www-sivut, luettu 2.12.2004. <http://www.hzpc.nl>.
- Karjula, J. <jussi.karjula@kantaperuna.com> (2004). High Grade -alueen siementuotanto. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 17.11.2004.
- Kortemaa, H. <hanna.kortemaa@mmm.fi> (2004). Siemenperunan tuotanto. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 9.12.2004.
- Maher, T. <t.maher@offaly.teagasc.ie> (2004). High Grade seed potato production. Henkilökohtainen sähköpostiviesti 8.11.2004.
- Martins, F. 2000. Irrigation methods of the potato in Europe. Teoksessa: Haverkort, A. J. & Mackerron D. K. L. (toim). Management of nitrogen and water in potato production. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, s. 233–249. ISBN: 9074134777
- Martyn, D. 1992. Climates of the World. Developments in Atmospheric Science, 18. Varsova: Polish scientific publishers. 435 s.
- NIVAP 2004. Seed potatoes. Hollannin perunasektorin www-sivut, luettu 2.12.2004. <http://www.aardappelpagina.nl>.



- Pietilä, L. 1993. Perunan kasvuhäiriöt. Teoksessa: Junnila, S., Kankila, J., Kurppa, A., Pietilä, L., Ruippo, J., Salonen, J. & Tiilikkala, K. Perunan kasvinsuojelu. Tieto tuottamaan 66. Helsinki: Maaseutukeskusten liitto. s. 6–21.
- Reilly, J., Baethgen, W., Chege, F. E., van de Greijn, S.C., Ferda, L., Iglesias, A., Kenny, C., Patterson, D., Rogasik, J., Rotter, R., Rosenzweig, C., Sombroek, W. & Westbrook, J. 1996. Agriculture in a changing climate: impacts and adaptations. Teoksessa: Watson, R. T., Zinyowera, M. C., Moss, R. H. & Dokken, D. (toim.). Climate change 1995: Impacts, adaptations and mitigation of climate change: Scientific-technical analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press. s. 427–467.
- Suomen Kartasto 1988. Maanmittaushallitus, Helsinki 1988.
- UGA 2004. World Geography of the Potato. Georgian osavaltion yliopiston www-sivut, luettu 3.12.2004. <http://www.uga.edu>.
- Uusi iso atlas (1997). 3. painos. Tukholma: Gummerus. 192 s.
- Valkonen, J. 2004. Biotekniikka ruoan tuotannossa. Duodecim 120: 927–934.

## Liitteet

Liite 1. Tutkimusalueiden kuukausittaiset keskiarvot maksimi-, minimi- ja keskilämpötilasta sekä sademääristä ja sadepäivien lukumääristä.

<b>Irlanti: Birrin sääasema (53.1 N, 7.9 W)</b>												
Kuukausi	T	H	M	H	T	K	H	E	S	L	M	J
Maksimilämpötila (°C)	7,5	7,9	9,8	12,2	14,9	17,7	19,2	18,8	16,6	13,6	9,7	8,2
Lämpötila (°C)	4,8	4,8	6,2	7,9	10,5	13,3	15	14,6	12,6	10,2	6,6	5,6
Minimilämpötila (°C)	1,8	1,8	2,5	3,5	5,9	8,7	10,7	10,3	8,5	6,7	3,1	2,5
Sademäärä (mm)	76	54	61	53	61	56	59	78	71	84	74	78
Sadepäivien lukumäärä	14	11	14	11	13	11	10	13	12	14	13	13
Lähde: www.hko.gov.hk												

<b>Iso-Britannia: Edinburghin sääasema (56.0 N, 3.4 W)</b>												
Kuukausi	T	H	M	H	T	K	H	E	S	L	M	J
Maksimilämpötila (°C)	6,2	6,5	8,7	11,1	14,2	17,3	18,8	18,5	16,2	13,2	8,7	6,9
Lämpötila (°C)	3,2	3,3	5,1	7,1	9,9	13	14,5	14,3	12,3	9,5	5,4	3,9
Minimilämpötila (°C)	0,3	0	1,5	3,1	5,7	8,7	10,3	10,2	8,4	5,9	2,1	0,9
Sademäärä (mm)	57	42	51	41	51	51	57	65	67	65	63	58
Sadepäivien lukumäärä	12	9	11	8	10	8	9	10	11	12	12	11
Lähde: www.hko.gov.hk												

<b>Portugali: Azorien sääasema</b>												
Kuukausi	T	H	M	H	T	K	H	E	S	L	M	J
Maksimilämpötila (°C)	16,2	15,9	16,5	17,3	18,8	20,9	23,2	24,5	23,7	21,2	18,7	17
Lämpötila (°C)	13,6	13,2	13,8	14,4	15,8	17,8	20	21,2	20,5	18,3	16,2	14,5
Minimilämpötila (°C)	11,1	10,5	11,1	11,6	12,9	14,8	16,7	17,9	17,3	15,4	13,7	12
Sademäärä (mm)	126	106	94	73	54	40	33	49	82	107	127	126
Sadepäivien lukumäärä	19	17	17	14	13	11	10	10	13	16	17	18
Lähde: www.cru.uea.ac.uk												

<b>Saksa: Warnemunden sääasema (54.2 N, 12.1 E)</b>												
Kuukausi	T	H	M	H	T	K	H	E	S	L	M	J
Maksimilämpötila (°C)	2,2	2,9	6,1	10	15,6	18,9	20,5	20,7	17,5	12,9	7,5	3,9
Lämpötila (°C)	0,2	0,7	3,1	6,3	11,3	15	16,8	16,7	13,9	9,9	5,3	1,9
Minimilämpötila (°C)	-1,9	-1,4	0,7	3,6	8	11,8	13,7	13,5	11	7,3	3,2	-0,1
Sademäärä (mm)	46	31	40	42	47	59	71	59	54	42	52	48
Sadepäivien lukumäärä	10	8	10	9	8	9	10	9	9	9	11	11
Lähde: www.hko.gov.hk												

<b>Suomi: Oulun sääasema (64.9 N, 25.4 E)</b>												
Kuukausi	T	H	M	H	T	K	H	E	S	L	M	J
Maksimilämpötila (°C)	-7,4	-6,8	-1,7	4,5	12,2	17,9	20,4	17,8	11,9	5,5	-0,6	-4,9
Lämpötila (°C)	-11,1	-10,4	-5,8	0,5	7,5	13,5	16	13,7	8,4	3	-3,1	-8,2
Minimilämpötila (°C)	-15,4	-14,7	-10,1	-3,4	2,8	8,8	11,4	9,5	4,9	0,3	-5,9	-12,1
Sademäärä (mm)	26	21	23	19	30	43	57	65	48	42	31	28
Sadepäivien lukumäärä	8	7	6	6	7	8	9	10	10	9	9	9
Lähde: www.hko.gov.hk												

MTT:n selvityksiä –sarjan kasvintuotanto -teemassa ilmestyneitä julkaisuja

- 122 Siemenperunan High Grade -alueiden tuotannolliset ja ilmastolliset perustiedot. *Takalo, Muilu, Heikkinen, Virtanen, Joki-Tokola ja Sipilä* (toim.). 26 s. 2006. Hinta 15 euroa.
- 123 PerunaRannikko. Perunantuotannon kehittämissuunnitelma – esiselvitys. *Markus, Virtanen, Joki-Tokola, Sipilä* (toim.). 23 s. 2006. Hinta 15 euroa.
- 120 Viljalajikkeiden herkkyys tautitartunnoille virallisissa lajikekokeissa 1999-2006. *Kangas* ym. 34 s. Hinta 15 euroa.
- 117 Turkislanta peltolannoitteena. *Kangas* (toim.). 33 s. 2006. (verkkojulkaisu osoitteessa: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts117.pdf>).
- 105 Virallisten lajikekokeiden tulokset 1998-2005. *Kangas* ym. 210 s. 2006. Hinta 25 euroa.
- 96 Viljalajikkeiden herkkyys tautitartunnoille virallisissa lajikekokeissa 1998-2005. *Kangas* ym. 33 s. 2005. Hinta 15 euroa.
- 83 Virallisten lajikekokeiden tulokset 1997-2004. *Kangas* ym. 193 s. 2005. Hinta 25 euroa.
- 75 Viljalajikkeiden herkkyys tautitartunnoille virallisissa lajikekokeissa 1997-2004. *Kangas* ym. 31 s. 2004. Hinta 15 euroa.
- 73 Luomumansikan viljelytekniikan kehittäminen. *Kivijärvi* (toim.) 44 s. 2004. (verkkojulkaisu osoitteessa <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts73.pdf>)
- 55 Virallisten lajikekokeiden tulokset. 1996-2003. *Kangas* ym. 219 s. 2004. Hinta 25 euroa.
- 56 Lapin luomutuotanto. Luomumaatilan mahdollisuudet arktisella alueella. *Pallari & Korva-Hyötylä*. 50 s. 2004. Hinta 20 euroa.
- 48 Viljalajikkeiden taudinalttius virallisissa lajikekokeissa 1996 - 2003. *Kangas* ym. 29 s. 2003. Hinta 15 euroa.

Verkkojulkaisut osoitteessa <http://www.mtt.fi/julkaisut/mmts.html>

## MTT:n selvityksiä 122

