

*Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 51*

# **Meriotakilokki Korppoon Jurmossa**

Kimmo Syrjänen



**METSÄHALLITUS**  
*Luonnonsuojelu*

*Kimmo Syrjänen  
Suomen ympäristökeskus  
Luonto- ja maankäyttöyksikkö  
PL 140  
00251 Helsinki  
puh. (09) 403 000*

*Julkaisun sisällöstä vastaa tekijä,  
eikä julkaisuun voida vedota  
Metsähallituksen virallisena  
kannanottona.*

*ISSN 1235-6549  
ISBN 951-53-0447-4*

*Oy Edita Ab  
Helsinki 1998  
2. painos*

*Toisen painoksen karttojen tekijänoikeudet:  
© Metsähallitus, 1998  
© Maanmittauslaitos 1/MAR/98*

*Kansikuva: Meriotakilokki. Kimmo Syrjänen*

Julkaisija  
Metsähallitus

# KUVAILELEHTI

Julkaisun päivämäärä  
6.9.1995

|  |       |   |                    |
|--|-------|---|--------------------|
| Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri)   |       | Julkaisun laji                          |                    |
| Kimmo Syrjänen   |       | Selvitys                                |                    |
|  |       | Toimeksiantaja                          |                    |
|  |       | Metsähallitus, Etelärannikon puistoalue |                    |
| Toimielimen asettamispvm   |       |   |                    |
| Julkaisun nimi   |       |   |                    |
| Meriotakilokki Korppoon Jurmossa   |       |   |                    |
| Julkaisun osat   |       |   |                    |
| Tiivistelmä  |       |   |                    |
| <p>Meriotakilokki (<i>Salsola kali</i> subsp. <i>kali</i>) on vaarantunut uhanalainen kasvilaji, jonka Korppoon Jurmon populaation laajuutta ja ekologiaa selvitetään tässä raportissa. Meriotakilokin uhanalaisuuden syitä ovat rakkolevän väheneminen, laidunnuksen loppuminen ja hiekkarantojen umpeenkasvu. Raportissa esitetään yksilölaskentoihin perustuen meriotakilokkipopulaation kannanvaihtelut kasvukauden kuluessa ja kahtena peräkkäisenä vuotena (1993 ja 1994) Jurmon rannoilla. Lisäksi raporttiin on koottu yhteen aiempien laskentojen tulokset. Kasvustojen koko vaihtelee vuosittain hyvin suuresti. Yksilömäärä keskikesällä on yhteensä muutamia tuhansia. Valtaosa yksilöistä kasvaa Saaristomeren kansallispuistossa.</p> <p>Meriotakilokki on yksivuotinen merenrantahietikoiden kasvilaji, jonka säilyminen kasvupaikallaan vaatii vuosittain onnistuvan siementuoton. Tämän selvityksen mukaan lajilta näyttää puuttuvan vuodesta toiseen hiekassa säilyvä itämiskykyisten siementen varasto. Raportissa on selvitetty yksilöiden jakautuminen kokoluokkiin. Suurikokoisia yksilöitä esiintyy niukasti, mutta ne vastaavat pääosasta populaation siementuotosta. Yksilöiden kokoon vaikuttavat oleellisesti hiekan sisältämät ravinteet. Raportissa selvitetään ravinteiden merkitystä yksilöiden kasvuun ja siementuottoon.</p> <p>Meriotakilokki on riippuvainen meren mukana rannalle kulkeutuvista ravinteista (rakkolevävallit) ja siementen levinnästä sopiviin kohtiin saaren hietikoilla. Ekologiansa vuoksi meriotakilokki on altis häviämään. Jurmon esiintymä ei ole tällä hetkellä erityisen uhattu, mutta sen tilaa tulee seurata säännöllisesti. Varsinkin laidunnuksen loppuminen voi lähivuosina haitata esiintymää. Mikäli heinäkuun populaatiokoko laskee pariin sataan yksilöön tulee hoitotoimenpiteisiin (kasvustojen lannoitus) ryhtyä.</p> |       |   |                    |
| Avainsanat   |       |   |                    |
| meriotakilokki, uhanalaiset kasvit, Saaristomeren kansallispuisto, Jurmo   |       |   |                    |
| Muut tiedot  |       |   |                    |
| Toinen painos.   |       |   |                    |
| Sarjan nimi ja numero  |       | ISSN                                    | ISBN               |
| Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A:51  |       | 1235-6549                               | 951-53-0447-4      |
| Kokonaissivumäärä  | Kieli | Hinta                                   | Luottamuksellisuus |
| 49   | suomi | 60,-                                    | Julkinen           |
| Jakaja   |       | Kustantaja                              |                    |
| Metsähallitus, luonnonsuojelu  |       | Metsähallitus                           |                    |

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare  
Forststyrelsen

Utgivningsdatum  
6.9.1995

|  |        |                                       |               |
|--|--------|---------------------------------------|---------------|
| Författare (uppgifter om organet, organets namn, ordförande, sekreterare)  |        | Typ av publikation                    |               |
| Kimmo Syrjänen   |        | Utredning                             |               |
|  |        | Uppdragsgivare                        |               |
|  |        | Forststyrelsen, Sydkustens parkområde |               |
|  |        | Datum för tillsättandet av organet    |               |
| Publikation  |        |                                       |               |
| Sodaört på Jurmo, Korpo  |        |                                       |               |
| Publikationens delar   |        |                                       |               |
| Referat  |        |                                       |               |
| <p>Sodaört (<i>Salsola kali</i> subsp. <i>kali</i>) är en sårbar, hotad växtart, vars populationsstorlek och ekologi på Jurmo, Korpo, behandlas i denna rapport. Orsakerna till att sodaörten är hotad är blåstångens tillbakagång, upphörandet av betet och igenväxningen av sandstränder. I rapporten presenteras fluktuationerna i sodaörtens populationsstorlek på Jurmo under åren 1993 och 1994, då populationens individantal räknades under hela växtperioden. Dessutom har i rapporten sammanställts resultat från tidigare beräkningar av populationens storlek och utbredning. Beståndens storlek varierar kraftigt från år till år. Individantalet mitt på sommaren är sammanlagt några tusen. Största delen av individerna växer i Skärgårdshavets nationalpark.</p> <p>Sodaörten är en ettårig växtart och förekommer på sandstränder vid havet. Arten finns kvar på sin växtplats endast om fröproduktionen lyckas varje år. Enligt denna utredning verkar arten sakna fröreserver som kan gro efter flera år i sanden. I rapporten redogörs för individernas fördelning på olika storleksklasser. Stora individer är ovanliga, men de står för huvudparten av populationens fröproduktion. Individernas storlek påverkas i hög grad av de näringsämnen som finns i sanden. I rapporten redogörs för näringsämnens betydelse för individernas tillväxt och fröproduktion.</p> <p>Sodaörten är beroende av de näringsämnen (blåstångvallar) som havet avlagrar på stränderna och av att fröna sprids till lämpliga ställen på öns sandstränder. På grund av sin ekologi försvinner sodaörten lätt från sina växtplatser, men populationen på Jurmo är idag inte särskilt hotad. Situationen bör dock regelbundet övervakas. Särskilt betets upphörande kan påverka förekomsterna negativt under de närmaste åren. Om populationens storlek i juli sjunker under ett par hundra individer bör skötselåtgärder (gödning av bestånden) inledas.</p> |        |                                       |               |
| Nyckelord  |        |                                       |               |
| sodaört, hotade växter, Skärgårdshavets nationalpark, Jurmo  |        |                                       |               |
| Övriga uppgifter   |        |                                       |               |
| Andra upplagan.  |        |                                       |               |
| Seriens namn och nummer  |        | ISSN                                  | ISBN          |
| Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A:51  |        | 1235-6549                             | 951-53-0447-4 |
| Sidoantal  | Språk  | Pris                                  | Sekretessgrad |
| 49   | finska | 60,-                                  | offentlig     |
| Distribution   |        | Förlag                                |               |
| Forststyrelsen, naturskydd   |        | Forststyrelsen                        |               |

# SISÄLLYS

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | JOHDANTO .....   | 7  |
| 2 | MERIOTAKILOKIN LUONNEHDINTA .....                                | 8  |
|   | 2.1 Biologia.....  | 8  |
|   | 2.2 Levinneisyys .....   | 9  |
|   | 2.3 Meriotakilokin populaatiorakenne.....                        | 9  |
| 3 | KANNAN KEHITYS SUOMESSA JA JURMOSSA.....                         | 10 |
|   | 3.1 Meriotakilokki Suomessa .....                                | 10 |
|   | 3.2 Meriotakilokki Varsinais-Suomessa .....                      | 11 |
|   | 3.3 Korppoon Jurmo hietikkokasvien elinympäristönä.....          | 11 |
|   | 3.3.1 Jurmon hiekkarantojen yleispiirteet .....                  | 11 |
|   | 3.3.2 Meriotakilokin seuralaiset Jurmossa .....                  | 12 |
|   | 3.4 Jurmon hiekkarannat ja meriotakilokin kasvustot.....         | 13 |
|   | 3.4.1 Itähietikko .....  | 13 |
|   | 3.4.2 Itähietikko – Sorgen .....                                 | 14 |
|   | 3.4.3 Sorgen – Revlan .....                                      | 15 |
|   | 3.4.4 Länsihietikko: Öarna – Västerfladan.....                   | 16 |
|   | 3.4.5 Västerrevet .....  | 16 |
|   | 3.5 Lähiympäristön pienet hiekkasaaret .....                     | 18 |
|   | 3.5.1 Sanden .....   | 18 |
|   | 3.5.2 Estrevlarna .....  | 18 |
|   | 3.5.3 Ömsartstenen.....  | 19 |
| 4 | MERIOTAKILOKIN POPULAATIODYNAMIIKKA .....                        | 19 |
|   | 4.1 Meriotakilokin siemenpankki .....                            | 20 |
|   | 4.2 Meriotakilokin siementen itävyyskoe .....                    | 22 |
|   | 4.3 Siementen levintä .....                                      | 23 |
|   | 4.4 Taimien kuolleisuus ja tiheyden merkitys.....                | 23 |
|   | 4.5 Rakkolevän vaikutus meriotakilokin kasvuun .....             | 25 |
|   | 4.6 Lannoituskoe .....   | 28 |
|   | 4.7 Meriotakilokin populaatiokoko ja siementuoton arviointi..... | 29 |
|   | 4.7.1 Populaatiokoko.....  | 29 |
|   | 4.7.2 Kokojakaumat ja siementuotto.....                          | 33 |
| 5 | KASVINSYÖJIEN JA TALLAUKSEN VAIKUTUS MERIOTAKILOKKIIN... 35      |    |
|   | 5.1 Hyönteiset.....  | 35 |
|   | 5.2 Karjan ja tallauksen vaikutus.....                           | 35 |
| 6 | YHTEENVETO POPULAATIODYNAMIIKASTA.....                           | 36 |
| 7 | HOITOTOIMET JA JATKOTUTKIMUKSET .....                            | 37 |
|   | 7.1 Jurmon meriotakilokkien uhat.....                            | 37 |
|   | 7.2 Tutkimus ja hoitotoimenpiteet.....                           | 38 |
|   | ENGLISH SUMMARY .....  | 40 |
|   | LÄHTEET .....  | 42 |

## LIITTEET

|         |  |    |
|---------|--|----|
| Liite 1 | Jurmon itähietikon siemenpankista löydettyt lajit ja niiden runsaudet..                  | 45 |
| Liite 2 | Rakkolevän lisäyksen vaikutus siementuottoon meriotakilokin<br>siirtokokeessa 1993 ..... | 46 |
| Liite 3 | Meritattaren ja merikaalin yksikömäärät 1993.....  | 47 |
| Liite 4 | Meritattaren ja merikaalin yksikömäärät 1994.....  | 48 |

## 1 JOHDANTO

Meriotakilokki (*Salsola kali* subsp. *kali*) esiintyy nykyisin Suomessa vain muutamassa paikassa Hankoniemellä ja Korppoon ulkosaaristossa. Meriotakilokki on tunnettu Korppoon Jurmon hietikoilta jo yli sadan vuoden ajalta, ja huolimatta kohtalaisista kannanvaihteluista se on ilmeisesti ollut koko ajan saarella paikoin runsaanpuoleinen (Eklund 1921, Puolasmaa & al. 1991).



Tämä tutkimus on jatkoa vuonna 1991 laaditulle Jurmon esiintymän suojele- ja hoito-suunnitelmalle (Puolasmaa & al. 1991). Tutkimuksessa selvitetään meriotakilokin Korppoon Jurmon esiintymän nykytilaa ja populaation kokoon vaikuttavia tekijöitä. Populaatiodynamiikan lisäksi arvioidaan lajin tulevaisuutta Jurmossa sekä esitetään hoito-toimenpiteitä esiintymän säilymisen varmistamiseksi. Lisäksi selvitetään kokeellisesti kasvu-alustan vaikutusta meriotakilokin kasvuun sekä pysyvän siemenpankin esiintyminen Jurmon hietikoilla. Koska meriotakilokki on rauhoitettu, valtakunnallisesti uhanalainen kasvilaji, jonka esiintymät sijaitsevat suojelualueella, tutkimuksen kokeet tehtiin Turun ja Porin lääninhallituksen luvalla.

Jurmon meriotakilokkipopulaatioissa elää sille erikoistunut ludelaji (*Piesma salsolae*) ainoalla paikallaan Suomessa (Veikko Rinne, Turun yliopiston Eläinmuseo, henk.koht.tiedonanto). Kyseisen hyönteislajin Suomessa säilymisen kannalta Jurmon meriotakilokkiesiintymä on korvaamaton.

Meriotakilokin seurassa Jurmon hietikoilla esiintyy niinikään vaarantunut meritatar (*Polygonum oxyspermum*), jonka yksilömäärät laskettiin tämän selvityksen yhteydessä. Ekologialtaan meritatar muistuttaa läheisesti meriotakilokkia.

Tutkimuksen suunnitteluun ja toteutukseen ovat keskeisellä tavalla vaikuttaneet useat henkilöt. Vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikön tutkija Terhi Rytteri on osallistunut tutkimuksen suunnitteluun alusta alkaen, dosentti Terttu Lempiäinen (Turun yliopiston Kasvimuseo) on määrittänyt siemennäytteitä, Kari Lehtilä (Saaristomeren tutkimuslaitos, Seili) on tehnyt yhteistyötä populaatioekologisissa tutkimuksissa, Veikko Rinne (Turun Yliopiston Eläinmuseo) on määrittänyt meriotakiloikeilta kerätyt hyönteiset, Saaristomeren puistoryhmän erikoissuunnittelija Leif Lindgren (Metsähallitus) on avustanut tutkimusongelmien täsmentämisessä ja antanut tietoja meriotakilokin esiintymistä Saaristomerellä. Vuoden 1991 suojelusuunnitelman laatinut Veli-Pekka Rautiainen (Turun yliopiston Kasvimuseo) on tarjonnut tietonsa tekijän käyttöön, ollut mukana Jurmossa sekä ottanut osaa pohdiskeluihin meriotakilokin uhanalaisuuden syistä. Tutkimuksen kenttätöissä avustivat Sanna Tarmi ja Carita Sunell. Heille kaikille monet kiitokset yhteistyöstä.

## 2 MERIOTAKILOKIN LUONNEHDINTA

### 2.1 Biologia

Yksivuotinen meriotakilokki on tyypillinen avointen merenrantahietikoiden kasvilaji (Fagerström 1965, Olsson 1974). Muiden yksivuotisten lajien tapaan kasvi on ulkoasultaan hyvin vaihteleva. Pienimmät yksilöt ovat haarattomia ja muutaman senttimetrin mittaisia, kookkaimmat runsashaaraisia, läpimitaltaan puolimetrisiä ja lähes yhtä korkeita piikkipensaita. Nimensä otakilokki on saanut möyheistä, jäykän neulasmaisista, terävään vaaleaan otaan päättyivistä lehdistään. Kunkin lehden hangassa voi olla haara tai kukka.

Otakilokin lehtihangoissa piileskelevät pienet kukat ovat hyvin vaatimattomia, kehälehdet kalvomaisia, värittömästä punertavaan vivahtavia. Kukassa on tavallisesti viisi hedettä ja kaksishaarainen luotti. Kukat ovat aikaisemisiä tai tasa-aikaisesti kypsyviä. Meriotakilokki on sopeutunut tuulipölytykseen, ja ilmeisesti pölytys yksilön omalla siitepölyllä on myös mahdollinen. Kukinta-aika ulottuu kesäkuun lopulta lokakuulle, tosin pääosa meriotakilokkiyksilöistä on tuottanut siemenensä jo syyskuussa. Kustakin kukasta kehittyy vain yksi kiekonmuotoinen kookkaanpuoleinen siemen. Isoimmat yksilöt tuottavat muutama tuhat siementä, mutta keskimääräinen siementuotto vaihtelee kymmenestä pariin saataan. Tavallisesti kaikki kukat eivät tuota siementä, ja erityisesti versojen latvat voivat kuivua ennen aikojaan.

Otakilokin siementä suojaavat kovettuneet kehälehdet. Itse siemen on varsin erikoinen muodostuen pitkästä kerälle kiertyneestä vihreästä alkiosta, jolta puuttuu erillinen vararavinto (Aellen 1961). Otakilokin siemenet kykenevät itämään heti sopiviin kasvuolosuhteisiin jouduttuaan. Yleensä itäminen tapahtuu keväällä (huhti-toukokuussa), mutta läpi alkukesän ja myös syksyllä voi tavata



äskettäin itäneitä yksilöitä. Mahdollisesti osa näistä syksyllä itäneistä taimista voi myös talvehtia. Pääosa seuraavan kasvukauden meriotakilokkiyksilöistä viettää talvensa siemeninä hiekan suojuissa.

## 2.2 Levinneisyys

Meriotakilokki kasvaa Euroopassa jokseenkin tavallisena hiekkaisilla merenrannoilla harvinaistuen pohjoista kohti. Pohjois-Euroopan merenrannoilta laji puuttuu mm. pohjoiselta Itämereltä ja suuresta osasta Norjaa (Jalas & Suominen 1980). Suomessa laji on hyvin eteläinen, ja sen levinneisyys on hieman kaakkoon painottunut. Laajimmat suomalaiset meriotakilokkikasvustot ovat sijainneet Suomenlahden ulkosaarten suurilla hietikoilla Lavansaassa ja Seiskarissa (Lemberg 1933). Suomalaiselta levinneisyyskuvaltaan ja leviämishistorialtaan laji muistuttaa Eklundin (1931) mukaan merisinappia (*Cakile maritima*), merinätkelmää (*Lathyrus japonicus*) ja meritatarta (*Polygonum oxyspermum*), joiden seurassa laji kasvaa Jurmossa ja lähisaarilla. Nämä lajit ovat siirtyneet Saaristomerelle merivirtojen mukana mm. Baltian ja Suomenlahden suunnasta ollen jokseenkin harvinaisia Ahvenanmaalla. Toisaalta Skandinavian eteläosissa, Saksan ja Puolan rannikoilla sekä osassa Baltian maita meriotakilokki on yleinen. Meriotakilokin seurassa kasvaa Jurmossa ja lähiriutoilla myös muutamia muita hietikkokasveja mm. hietikkosara (*Carex arenaria*) ja rantakaura (*Ammophila arenaria*), jotka saavuttavat Saaristomerellä levinneisyytensä suomalaisen pohjoisrajan.

## 2.3 Meriotakilokin populaatiorakenne

Läpi eurooppalaisen levinneisyysalueensa meriotakilokki on tyypillinen avointen hiekkarantojen pioneerilaji, jonka kasvualustana ovat tavallisesti makrolevistä muodostuneet nousuveden tai myrskyjen kasaamat levävallit. Tällaisessa ympäristössä meriotakilokki sitoo hiekkaa ja voi olla dyynimuodostuksen alkuunpanija. Usein edellisvuotinen meriotakilokki on siementänyt ympärilleen hiekalle tiheän ryhmän taimia, jotka varttuvat vain pieniksi yksilöiksi, ja moni niistä kuolee kesken kasvuaan. Vaikka kookkaat meriotakilokit näyttävät usein kasvavan puhtaalla hiekalla, tavallisesti niiden kasvualustassa on levää tai muuta meren mukana kulkeutunutta lahoavaa orgaanista ainesta. Varsinkin rannan yläosan huuhtoutuneella hiekalla on usein runsaasti tiheitä taimiryhmiä, joiden yksilöistä pääosa kuolee siementämättä. Tämän tyyppinen populaation rakenne luonnehtii meriotakilokkia koko sen levinneisyysalueella.

Myös suomalaisilla kasvupaikoilla populaatioiden dynamiikka on edellä kuvattuna kaltaista. Maatuvaan rakkolevään tai muuhun ravinnelähteeseen yhteydessä olevat kookkaat yksilöt tuottavat ympäristöönsä paljon siemeniä ja runsaasti pieniä taimia, joista useimpien elossasäilyvyys on huono. Varsinkin rannan yläosassa on kituvien taimien tiiviitä ryhmiä paljaalla hiekalla ja vanhojen meriotakilokkirankojen läheisyydessä. Tällainen populaatiorakenne esiintyy Korpsoon Jurmon lisäksi mm. Lavansaaren Hiekkataipaleella (Lemberg 1933) ja Uudellamaalla Hankoniemellä (Terhi Rytteri, henk.koht. tiedonanto). Esimerkiksi Jurmossa tehdyssä seurannassa pienistä taimista kuoli siementämättä 98 % vuonna 1991 ja yli 80 % vuosina 1993 ja 1994.

Englannin merenrantahietikoilla on todettu rannan yläpuolisten dyynialueiden meriotakilokkiyksilöiden kärsivän ravinteiden puutteesta. Dyynialueella vuoroveden lannoitusvaikutuksen ulottumattomissa on runsaasti pienikokoisia kituvia yksilöitä. Pakeman & Lee (1991 a,b) arvelevat typen määrän olevan tärkein meriotakilokin kasvua rajoittavana tekijä. Mm. maatuvaa levää on enemmän lähellä rantaa kuin ylhäällä, missä hiekka on huuhtoutuneempaa ja niukkaravinteisempaa. Heidän mukaansa kosteuden merkitys ei ole niinkään ratkaiseva. Lähellä rantaa olevilla yksilöillä on käytössään enemmän tyypeä kuin kauempana rantaviivasta kasvavilla, ja myös kasvien lehdissä on enemmän tyypeä rannan lähellä. Typen lisäys kasvualustaan sai tutkimuksessa aikaan huomattavan kasvun lisäyksen rannan yläosan dyynialueella. Ravinteiden määrä ja sijainti kasvuympäristössä ovat näin ollen keskeisiä tekijöitä meriotakilokin populaatiorakenteen kannalta.

### 3 KANNAN KEHITYS SUOMESSA JA JURMOSSA

#### 3.1 Meriotakilokki Suomessa

Meriotakilokki on luokiteltu valtakunnallisesti vaarantuneeksi lajiksi (Uhanalaisten... 1986 & 1992). Laji on löydetty Etelä-Suomen rannikolta ja saaristosta noin 60:ltä eri hiekkarannalta (Uhanalaisten... 1986). Viime vuosikymmeninä se on voimakkaasti taantunut ja hävinnyt kokonaan sekä Ahvenanmaalta että Kymen läänistä. Tällä hetkellä lajin tiedetään kasvavan ainoastaan parissa paikassa Hankoniemellä sekä Korppoon ulkosaaristossa. Suomenlahden ulkosaarilla meriotakilokki on säilynyt ainakin Seiskarissa (Hannu Ormio, henk.koht. tiedonanto).

Kannan vähenemisen syyt ovat osittain tuntemattomia, mutta parhailta uimarannoilta ihmiset ovat keränneet tämän piikkihirmun pois häiritsemästä (Uhanalaisten... 1986). Ravinteiden vähenemistä rakkolevän taantumisen sekä rantalaidunnuksen loppumisen takia on esitetty yhdeksi meriotakilokin taantumisen syyksi. Laidunnuksen loppumisen on otaksuttu edistäneen lajille tärkeiden avoimien kasvupaikkojen umpeenkasvua ja parantaneen muiden hiekkarantojen kasvien kilpailuasemia.

Meriotakilokin selvän taantumisen ei tarvitse olla kokonaan ihmisen toimista johtuvaa, vaan se voi olla lyhytikäisen lajin levinneisyyden äärirajalla sijaitsevien populaatioiden luontaista epävakaisuutta. Esiintymien häviämisiä on todettu tapahtuneen muuallakin lajin levinneisyyden pohjoisrajan tuntumassa (ks. levinneisyyskartta Jalas & Suominen 1980). Toisaalta levinneisyysalueen rajoilla myös ihmistoiminta voi helpommin vaikuttaa esiintymiä hävittävästi, koska saavuttaa lähiympäristön populaatioista ei tapahdu siinä määrin kuin levinneisyyden ydinalueella.

## 3.2 Meriotakilokki Varsinais-Suomessa

Varsinais-Suomessa meriotakilokki on kasvanut 12 eri paikalla (Rautiainen & Laine 1989). Saaristomeren kansallispuiston yhteistoiminta-alueella on ollut yhteensä yhdeksän esiintymää: Nauvon Sandholmenin Sandören, Nötö ja Färö, Dragsfjärdin Rosala, Högsåran Styrsvik ja Sandvik sekä Söderön, Vänön pääsaari ja Snäckskär (Eklund 1958, Rautiainen & Laine 1989). Lajia ei kuitenkaan ole löytynyt sieltä yli vuosikymmeneen. Lisäksi laji on kasvanut Dragsfjärdin Örön Ejskärenillä (yksittäinen yksilö pienellä rantasoraikolla 1968, Leif Lindgren, henk.koht. tiedonanto).

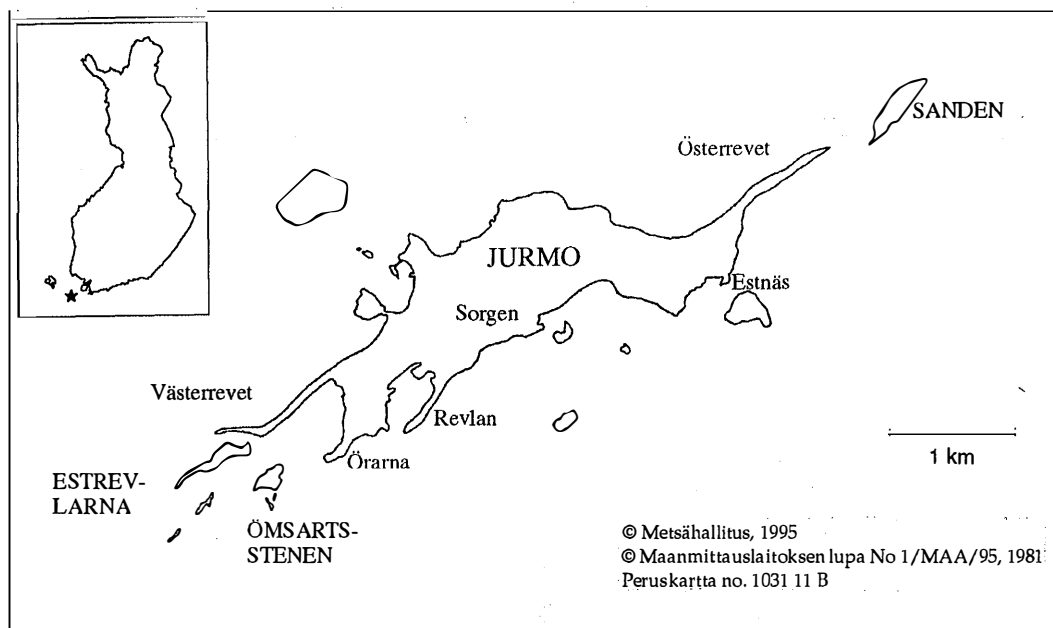
Nykyisiä kasvustoja tunnetaan Jurmosta lähiympäristöineen ja Utön Örskärs Öreniltä (3 yksilöä 1991, Veikko Rinne, henk. koht. tiedonanto, Puolasmaa & al. 1991). Örskärs Örenin hiekkariutta sijaitsee noin viisi kilometriä Jurmosta länteen.

## 3.3 Korppoon Jurmo hietikkokasvien elinympäristönä

### 3.3.1 Jurmon hiekkarantojen yleispiirteet

Jurmon ja sen lähisaarten hiekkarannoilla esiintyy monipuolinen kasvilajisto. Hiekkarannoilla kasvaa joukko kasvilajeja, jotka vaativat ravinteista valoisa kasvuympäristöä ja ovat sopeutuneet tuulen aiheuttamaan hiekan kerrostumiseen sekä suolaiseen kasvualustaan. Varsin monet näistä kasvilajeista käyttävät ravintonaan myrskyjen rannalle kasaamia makrolevien jäännöksiä. Monet hiekkarantojen kasveista sitovat liikkuvaa hiekkaa ja saavat aikaan dyynimuodostusta. Suomalaiset dyynit ovat vaatimattomia verrattaessa vuorovesialueiden, kuten Pohjanmeren ympäristön, dyyneihin (vrt. Lemberg 1933).

Myös Jurmon rantahietikoilla voi havaita hiekan leviämistä tuulen mukana ja pienimittakaavaisia dyynikasvillisuuden piirteitä, mm. vyöhykkeisyyttä. Varsinkin kookkaat hietikot itä- ja länsipäässä tarjoavat tästä esimerkkejä. Meren vaikutukseen kuuluvan rannan yläpuolella on **valkoisen dyynin** alue, jossa tuuli liikuttelee kesäisin hienoa huuhtoutunutta hiekkaa ja jossa kasvillisuus muodostuu pääosin hiekkaa sitovista lajeista. Tämän yläpuolella on **harmaa vyöhyke**, jossa tietyt jäkälät ja sammalet alkavat sitoa huuhtounutta hiekkaa. Harmaan vyöhykkeen takana hiekan seassa esiintyy humusta ja kasvillisuus vaihtuu varvikoksi.



Kuva 1. Jurmon tutkimusalueen sijainti.

Korppoon Jurmo (kuva 1) on koillisesta lounaaseen kulkeva 5.5 km:n pituinen pätemoreeni, joka on osa kolmatta Salpausselkää. Kasvistoltaan parhaat hiekkarannat ovat saaren kaakkoissivulla, etelässä ja lounaassa, alkaen Österrevetin niemen tyvestä ja ulottuen katkonaisena Västerrevetin niemen kärkeen. Jurmon luoteeseen viettävä ranta on yläveden yläpuolisilta osiltaan pääasiassa pienikivisten rantavallien ja pirunpeltojen muodostamaa lukuunottamatta kallioisia kohtia ja satamaa. Tästä syystä Jurmon luoteis-pohjoissivusta puuttuvat vaatelaidien hietikkokasvien kaipaamat kasvupaikat miltei kokonaan.

Jurmon länsipuolen ja itä-kaakkoissivun vedet ovat melko matalia ja kivisiä. Meressä kasvaa runsaanpuoleisesti rakkolevää (*Fucus vesiculosus*) kiviin kiinnittyneenä ja meriajokkaan (*Zostera marina*) muodostamia niittyjä on monin paikoin hiekkaisilla pohjilla. Näin ollen materiaalia kasvillisuuden tarvitsemien rakkolevävallien muodostumiseen on runsaasti tarjolla. Jurmon rantoja luonnehtivatkin suurten myrskyjen rannan yläosiin heittämät tai alempana rannalla lojuvat rakkoleväkasat ja meriajokasmatot. Nämä hajoavasta kasvimateriaalista kasautuvat rakkolevävallit ovat elintärkeitä useimmille hiekkarantojen ja rantaniittyjen kasveille.

### 3.3.2 Meriotakilokin seuralaiset Jurmossa

Meriotakilokin kasvustot keskittyvät rannan yläosaan, jossa seuralaisina kasvavat runsaana rantavehänä (*Leymus arenarius*), nuikempina punanata ja meripunanata (*Festuca rubra* ja subsp. *arenaria*), suola-arho (*Honkenya peploides*), poimuhierakka (*Rumex crispus*), keltamatara (*Galium verum*), ketohanhikki (*Potentilla anserina*) sekä merikaali (*Crambe maritima*), värimorsinko (*Isatis tinctoria*) ja meri-

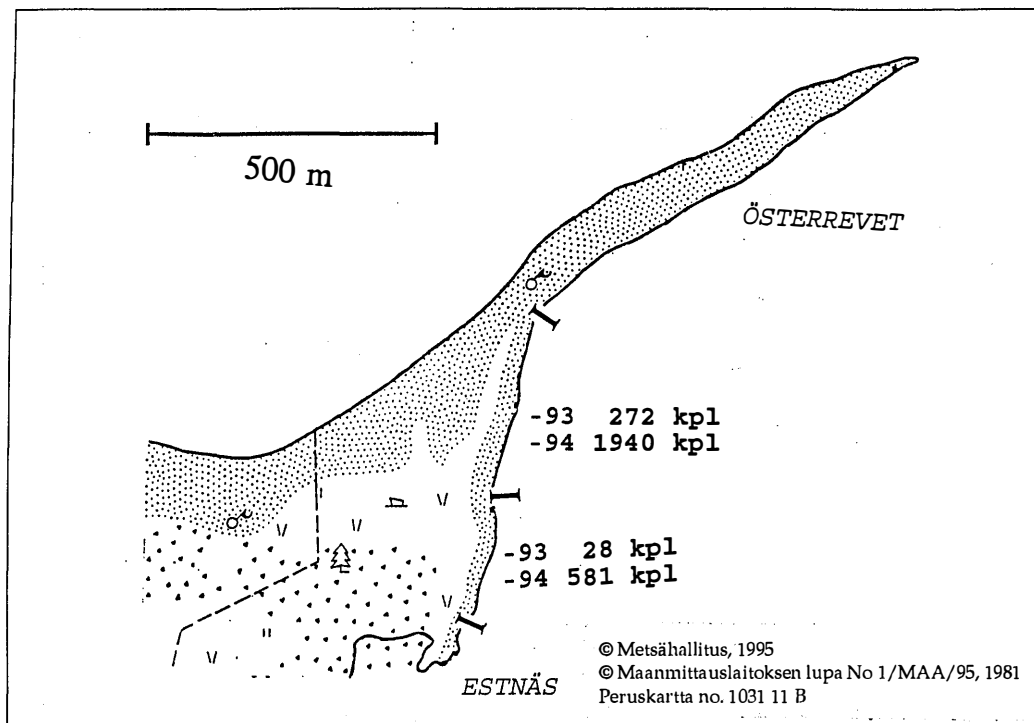
nätkelmä (*Lathyrus japonicus*). Kolme viimeksi mainittua jäävät Jurmossa hyvin niukoiksi voimakkaan laidunnuksen vuoksi, mutta esiintyvät runsaampina lähistön pienillä hiekkasaarilla. Yksivuotisista lajeista kasvaa seuralaisena paikoitellen mm. merisinappi (*Cakile maritima*) – vuosittain noin 20 yksilön vahvuissena pääsaarella – ja varsinkin itähietikolla runsaana vaarantuneisiin kasvilajeihin (Uhanalaisten... 1991) kuuluva meritatar (*Polygonum oxyspermum*). Tavallisesti alempana rannoilla ja toisinaan meriotakilokin seurassa rakkolevällä kasvaa pikkusuolamaltsa (*Atriplex longipes* subsp. *praecox*), merimaltsa (*Atriplex littoralis*), isomaltsa (*Atriplex prostrata*), merisaunio (*Matricaria maritima*) ja pihatatar (*Polygonum aviculare* var. *crassifolium*).

Rannan yläosassa varsinkin soraisilla ja leväisillä rannoilla kasvavat paikoitellen läpi Jurmon kaakkoissivun mm. nokkonen (*Urtica dioica*), vattu (*Rubus idaeus*), keltamaksaruoho (*Sedum acre*), mäkilitukka (*Cardamine hirsuta*), ketohanhikki (*Potentilla anserina*), juolavehänä (*Elymus repens*), rantamatara (*Galium palustre*), keto-orvokki (*Viola tricolor*), peltolemmikki (*Myosotis arvensis*), piikkiohdake (*Cirsium vulgare*), pelto-ohdake (*Cirsium arvense*), lituruoho (*Arabidopsis thaliana*), mäkilemmikki (*Myosotis ramosissima*), muutamassa kohdassa myös kyläkurjenpolvi (*Geranium pusillum*) ja kannusruoho (*Linaria vulgaris*) ym. Paikoin Jurmon länsikärjestä Sorgeniin asti esiintyy rannalla harvakseltaan mustakoiso (*Solanum nigrum*), joka näyttää kotiutuneen Jurmon hietikoille samaan tapaan kuin meriotakilokkihietikoille Lavansaareen ja Pyhtään Kaunissaareen. Sorgenin rannalla on esiintynyt jokseenkin säännöllisesti hanhentatar (*Polygonum persicaria*). Erikoisempaan satunnaistulokkaana voidaan Jurmon hiekkarannoilta mainita tomaatti (*Lycopersicon esculentum*), joka kasvoi ja kukki meriotakilokkien seurassa Västerfladanin pohjukan rakkolevävalleilla usean yksilön voimin vuonna 1991.

## 3.4 Jurmon hiekkarannat ja meriotakilokin kasvustot

### 3.4.1 Itähietikko

Tämä saaren itäpään hiekkaranta on yli 500 m pitkä ja se ulottuu Österrevetin niemen tyvestä Estnäsin tienoille (kuva 2). Vajaan kilometrin mittainen Österrevet on hyvin kivikkoinen, ja hiekkaa on vain paikoin lohkareiden lomassa. Varsinainen hiekkaranta on muodostunut pääosin hienosta hiekasta. Leveyttä rannalla on noin 9–15 m, ja rannan yläosa on noin 1–2 m:n korkeudella merenpinnasta. Rannalle ja sen yläosaan kasautuu säännöllisesti rakkolevää. Rannan yläosassa rakkolevän vaikutuspiirissä on kapeahko rantavehänävyö (*Leymus arenarius*). Tämän yläpuolella on tasainen runsashiekkainen alue, jota luonnehtii meripunanata (*Festuca rubra* subsp. *arenaria*) seuranaan paikoin mm. kaitasuolaheinä (*Rumex tenuifolius*) ja hietikon pohjoispuolella harvinaisen hietikkosaran (*Carex arenaria*) muutaman aarin ainoa kasvusto Jurmossa. Tämän vyöhykkeen takana alkaa tiettyjen sammalten (*Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, ja *Racomitrium canescens*) sekä jäkälien (*Stereocaulon paschale*, *Cornicularia aculeata*, *Cladonia* spp.) luonnehtima harmaavyöhyke, joka ylempänä vaihettuu variksenmarjan vallitsemaan varvikkoon sekä edelleen katajikkoon ja pirunpeltoon.



Kuva 2. Meriotakilokin yksilömäärät Jurmon itähietikolla vuosina 1993 ja 1994.

Itähietikon edustalla on matalaa hiekaista-soraista merenpohjaa, jolla meriajo-  
 kas (*Zostera marina*) muodostaa vedenalaisia niittyjä. Seurana sillä on mm. iso-  
 haura (*Zannichellia major*), merivita (*Potamogeton pectinatus*) ja hapsivita (*P.*  
*filiformis*). Österrevetin ja Grundvikharunin suunnassa pohja on kivisempää ja  
 rakkolevä esiintyy alueella runsaana.

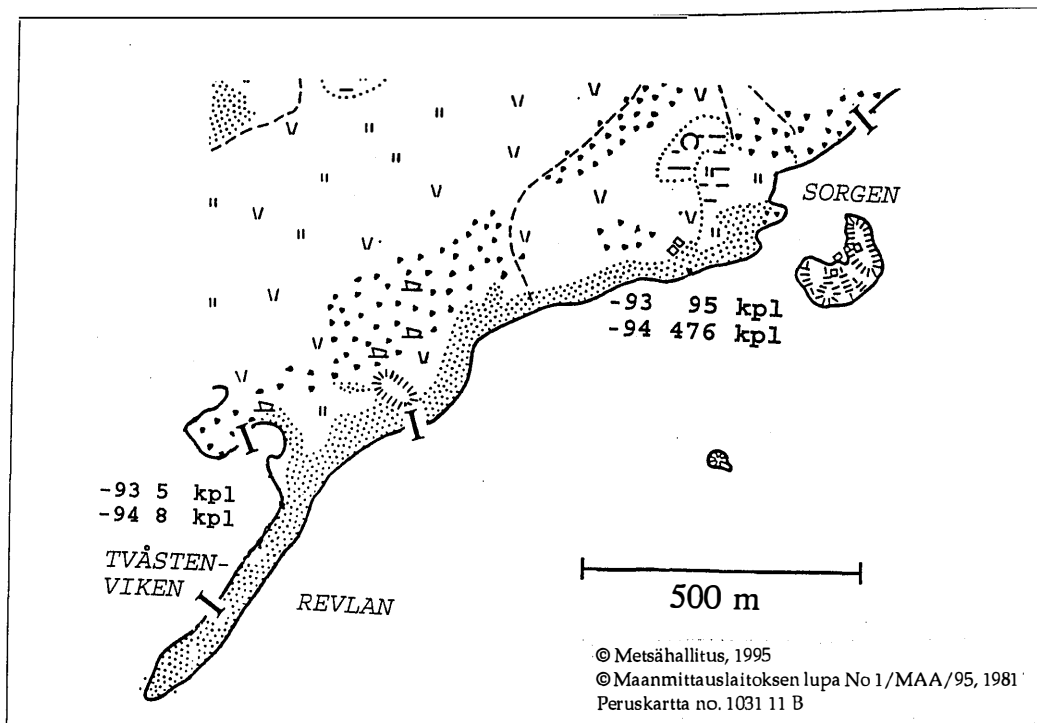
Meriotakilokki on tunnettu itähietikolta vuodesta 1889 (E. Reuter), ja myös  
 Eklund (1921) mainitsee havainneensa kohtalaisesti kookkaita meriotakilokkeja  
 itähietikolla. Esiintymän koko vaihtelee vuosittain noin sadasta muutamaa  
 tuhanteen (elokuu 1984 70 kpl, lokakuu 1986 40 kpl, elokuu 1991 147 kpl, heinä-  
 kuu 1993 300 kpl, heinäkuu 1994 3087 kpl). Yksilöiden määrä vaihtelee myös  
 kasvukauden kuluessa (taulukko 2 s. 30). Hietikon eteläosassa noin 200 m:n  
 matkalla meriotakilokki on ollut niukempi runsastuen hietikon keskivaiheilla ja  
 väheten taas Österrevetin tyveen (taulukko 2 s. 30). Österrevetin kivien lomasta  
 saattaa satunnaisesti löytää hietikolta ajautuneista siemenistä kasvaneita yksit-  
 täisiä yksilöitä. Vuonna 1994 Österrevetin kivikkoiseen tyveen oli ajautunut  
 hiekkaa ja rakkolevää noin 15 metrin matkalle, ja paikalla kasvoi meriotakilok-  
 keja. Hietikolla yksilöt ovat keskittyneet rannan yläosaan rantavehnetörmän  
 tuntumaan, ja alempana rannassa esiintyy vain muutamia, usein kookkaita,  
 yksilöitä.

### 3.4.2 Itähietikko – Sorgen

Itähietikon ja Sorgenin välisellä yli kilometrin mittaisella osuudella rannat ovat enimmäkseen kivisiä, ja paikoin esiintyy rantaniittykasvillisuutta mm. Estnäsin ja Grundvikenin tienoilla. Näiltä niityiltä löytyvät harvinaiset rantaniitylajit rakkoapila (*Trifolium fragiferum*) ja merihaarikko (*Sagina maritima*). Muutamassa lahdenpohjukassa on pienialaisia hietikoita, mutta näillä lajivalikoima on suppeampi kuin saaren kookkailla hiekkarannoilla ja yksivuotisen hietikkolajiston esiintyminen sattumanvaraista. Meriotakilokkia ei alueelta tunneta.

### 3.4.3 Sorgen – Revlan

Sorgenin rannan soraisen hietikon paras osa on pituudeltaan noin 250 m alkaen Sorgenin venerannasta ja jatkuen kohti Revlania, mutta hiekkaa on kivien seassa paikoitellen Revlanin kärkeen asti (kuva 3). Sorgenin kohdalla on käynnissä yksi Jurmon suurimmista luontaisista ympäristömuutoksista (Puolasmaa & al. 1991). Entisen rantaniityn kohdalle meri on kasannut leveähkön soravallin muutaman vuosikymmenen aikana. Paikalla on myös pieni poukama ja siinä tavallisesti hyvin runsaasti rakkolevää. Meriotakilokki on kotiutunut tälle uudellekin sorakon osalle. Revlanin niemen länsiluoteissivu on niinikään pienikivinen, ja hiekkaiset osat runsastuvat niemen tyveen, jossa Tvåstenvikenin itäpohjukassa on kaksi lähekkäistä pientä hiekkarantaläiskää.



Kuva 3. Meriotakilokin yksilömäärät Sorgenin – Revlanin hietikolla vuosina 1993 ja 1994.

Sorgenin hietikolla meriotakilokki on esiintynyt lokakuussa 1986 60 yksilön ja elokuussa vuonna 1991 yhteensä 272 yksilön voimin. Syys-lokakuun vaihteessa 1993 rannalta löytyi yhteensä 95 meriotakilokkia (näistä useimmat kuolleita ja ruskettuneita), ja joukossa oli muutamia hyvin kookkaita yksilöitä. Vuoden 1994 heinäkuussa alueelta laskettiin 476 meriotakilokkia. Tvåstenvikenin itäpohjukassa kasvoi vuoden 1991 elokuussa 23 yksilöä, mutta vuoden 1993 syyskuussa paikalta löytyi vain viiden yksilön rangat, ja heinäkuun 1994 lopussa paikalla oli kahdeksan pientä yksilöä.

#### ***3.4.4 Länsihietikko: Örarna – Västerfladan***

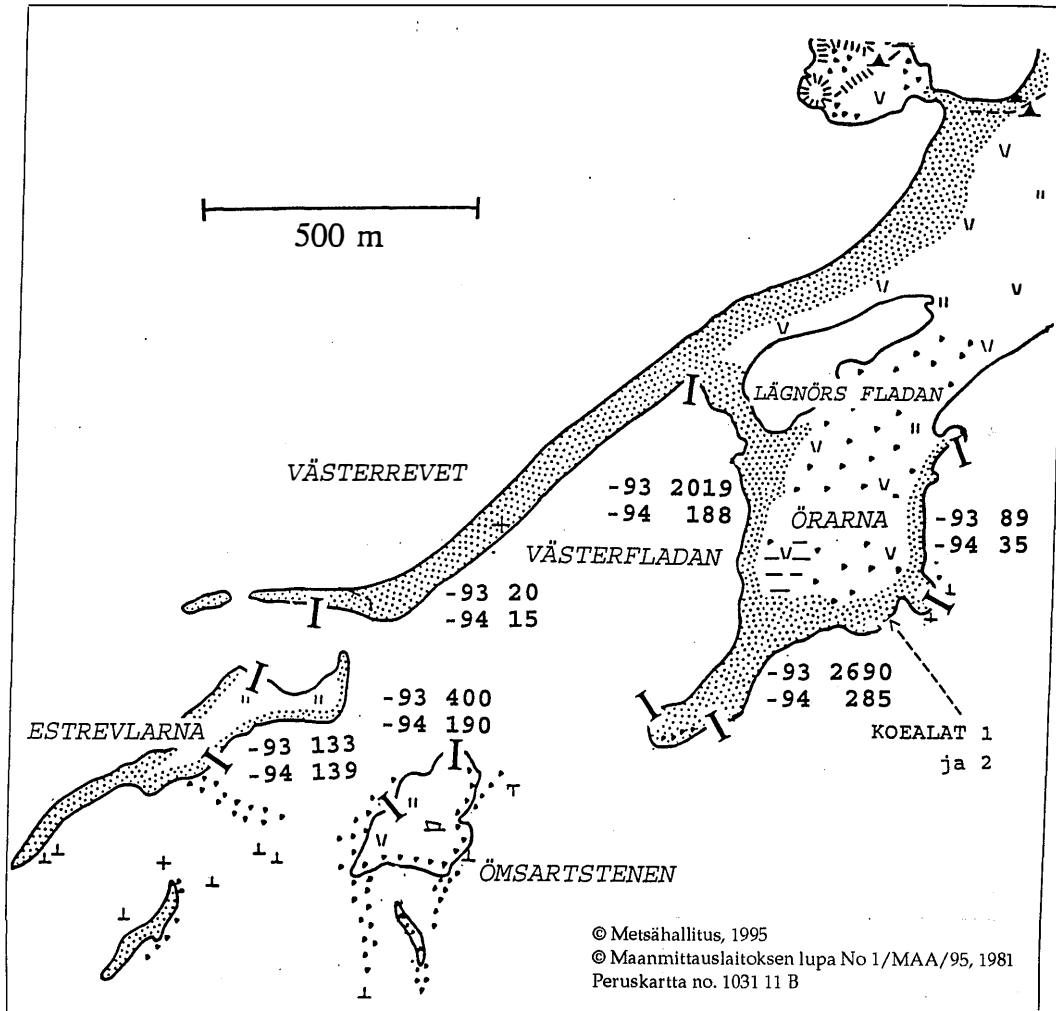
Jurmon runsaimmat meriotakilokkiesiintymät 1980–1990-luvuilla ovat löytyneet saaren länsipään hietikoilta Örarnan ja Västerfladanin rannoilla. Seuralaislajisto on samantapaista kuin itähietikollakin, ja esimerkiksi meritatar esiintyy monin paikoin runsaana meriotakilokkien seurassa (liite 3). Jurmon länsipään keskimäisen, Örarna-nimisen, niemen itäpuolesta alkaa noin puolivälistä Tvåstenvikenin pitkä hietikko, joka jatkuu jokseenkin yhtenäisenä Örarnan lounaiskärjen lohkarikkoon katketen välillä ja jatkuen kapeampana (noin viiden metrin levyisenä) pitkin Västerfladanin kaakkois- ja itärantaa (kuva 4). Hietikko laajenee kohti Västerfladanin lahden tyveä saavuttaen maksimilaajuutensa Lägnörsfladanin eli glo-järven kannaksella ja lahden pohjukassa. Hietikko päättyy verraten äkisti Västerrevetin niemen kiviseen tyveen.

Tvåstenvikeniltä alkavalta ja Örarnan kärkeen ulottuvalta hietikolta löytyi vuonna 1991 yhteensä 1 977 otakilokkia, Västerfladanin itärannalta 228 ja Lägnörs fladanin kannaksen kohdalla lahden pohjukasta 180 otakilokkiyksilöä. Alueella kasvoi vuoden 1993 heinäkuussa parhaimmillaan 4 818 meriotakilokkia (taulukko 2 s. 30). Yksilöiden määrä väheni voimakkaasti syksyä kohden. Varsinkin Lägnörs fladanin kannaksen kohdalla kaikki yksilöt olivat kuolleita ja rikkitalattuja syys-lokakuun vaihteessa 1993. Vuoden 1994 toukokuussa länsihietikolla kasvoi yhteensä 1 358 meriotakilokin tainta, mutta heinäkuun lopulla yksilöiden lukumäärä oli vain 523. Varsinkin Örarnan eteläreunan hietikkoa olivat jäät muokanneet hyvin voimakkaasti talven ja kevään 1994 aikana, minkä seurauksena meriotakilokkien lukumäärä paikalla oli romahtanut. Myös Lägnörs fladanin kannaksen kohdalla esiintymä oli voimakkaasti supistunut vuodesta 1993.

#### ***3.4.5 Västerrevet***

Österrevetin tapaan Västerrevet on kivinen niemi, tosin kivet ovat pienempiä ja hietikkolajistolle suotuisia kasvupaikkoja esiintyy hieman runsaammin läpi niemen kaakkoissivun (kuva 4). Vielä niemen eteläkärjessä on hiekkaista ketoa. Niemen rannalta löytyi vuonna 1991 224 meriotakilokkia, kun taas vuonna 1993 lukumäärä oli vain parikymmentä, joukossa muutama kookas (25 cm) yksilö. Vuoden 1994 heinäkuun lopussa määrä oli 15 yksilöä.





Kuva 4. Meriötakilokki Jurmon länsiosissa vuosina 1993 ja 1994. Lukumäärät vuosiluvun jälkeen ovat yksilömääriä kyseisellä alueella. Kuvaan on merkitty myös vuoden 1993 siirtokokeen koelajojen 1 ja 2 sijainti.

## 3.5 Lähiympäristön pienet hiekkasaaret

Jurmon pääsaaren tuntumassa hietikoita esiintyy koillispuolella Sandenissa ja lounaispuolella Estrevlarna- ja Ömsartstenen-saarilla (kuva 1).

### 3.5.1 Sanden

Sandenissa hienohiekkaisia rantoja on koilliskärjessä ja kaakkoissivussa. Saaren luoteissivua luonnehtii sorainen rantatöyry, jonka tyveä aallot huuhtovat korkean veden aikaan. Vaikka töyryllä kasvaa muutamia komeita merikaaleja (*Crambe maritima*), hietikkokasvillisuus on tällä sivulla heikosti kehittynyttä. Saaren keskiosan hiekkaisia kетоja peittää osin tiheähkö vuorimäntykasvusto (*Pinus mugo*), joka on istutettu saarelle 1910-luvulla tuulensuojaksi männyntaimille (ks. Eklund 1921). Hiekan seassa esiintyy simpukankuorisora, joten kasvistollisesti saaren kedot ovat kiintoisia: mm. kangasajuruohon (*Thymus serpyllum*), ketomarunan (*Artemisia campestris*), nuokkukohokin (*Silene nutans*), kissankäpälän (*Antennaria dioica*) ja tahma-ailakin (*Silene viscosa*) ohella jalotorvijäkälä (*Cladonia foliacea*) ja lapalumijäkälä (*Cetraria nivalis*) ovat saarella runsaanlaisia. Rannan hietikolla kasvavat mm. merinätkelmä ja suola-arho jokseenkin tavallisina. Yksivuotisista lajeista rannalla kasvavat mm. merisinappi, merimaltsa, isomaltsa, pikkusuolamaltsa ja lännenmaltsa (*Atriplex glabriuscula*).

Meriotakilokkia on kasvanut kesällä 1920 kohtalaisesti Sandenin koillispään hietikolla (Eklund 1921). Vuoden 1979 heinäkuussa saaren koillispään hietikolla on kasvanut yksi pieni yksilö (Leif Lindgren, henk.koht. tiedonanto). Vuonna 1984 Turun yliopiston kasvimuseon retkellä lajia ei saarelta havaittu, sensijaan vuonna 1991 (Veikko Rinne, henk.koht. tiedonanto) se taas löytyi saaren etelä-kaakkoisosasta kymmenen yksilön vahvuksena. Vuoden 1993 heinäkuussa laji jäi jälleen löytymättä, vaikka koillispään hiekkaranta, jossa kasvoi mm. kymmenkunta meritatarta, suola-arho ja merikaali, olisi kasvupaikkana sopivan tuntainen. Vuonna 1994 jäät olivat muokanneet koillispään hietikkoa eikä meritatarta enää löytynyt, ja myös meriotakilokki jäi taas löytymättä. Ilmeisesti Sandenin pienet hietikot eivät riitä pitämään yllä meriotakilokin populaatiota, vaan esiintymän olemassaolo on Jurmon itähietikolta tapahtuvan saavunnan varassa.

### 3.5.2 Estrevlarna

Estrevlarnan saaren rannat ovat hietikkoisia kauttaaltaan lukuunottamatta lounaista niemeä, joka on pitkä kivikkoinen töyry ja siten sopimaton hietikkokasveille (kuva 4). Varsinkin koilliskärjessä ja itärannan pohjoispäässä hietikkokasvillisuus on hyvin kehittynyttä. Saaren itäsivulla on Jurmon ainoa rantakauran (*Ammophila arenaria*) esiintymä (noin yhden aarin suuruinen kasvusto) (Leif Lindgren, henk.koht. tiedonanto). Saaren keskiosassa on Sandenin kaltaisia kasvilajistoltaan mielenkiintoisia jalotorvijäkäläketoja. Hiekkarantojen kasvillisuus oli vuonna 1993 hyvin rehevää ja runsaslajista poiketen siten suuresti Jurmon pääsaaren karjan paljaaksi kaluamista rannoista.

Meriotakilokki keskittyy Estrevlarnassa mainituille itä-koillis-pohjoishietikoille (kuva 4). Eklund (1958) tapasi lajin saarella vuonna 1920. Leif Lindgrenin havaintojen mukaan 2.7.1979 saaren lounaisrannalla kasvoi kolme yksilöä ja saaren pohjoisrannalla yhteensä 166 yksilöä. 13.8.1992 saaren itäosan hiekkarannalla oli 35 suurta ja hyvinvoivaa meriotakilokkia. Vuonna 1993 heinäkuussa hiekkarannoilla kasvoi yhteensä 133 yksilöä, näistä monet hyvin isokokoisia: saarella kasvoi mm. toistakymmentä noin 40 cm korkeaa meriotakilokkia. 30.7.1994 saarella kasvoi 190 meriotakilokkia. Ilmeisesti meriotakilokin esiintyminen saarella on melko vakaata. Seurana Estrevlarnan hietikolla kasvaa mm. runsas merikaali, pujo (*Artemisia vulgaris* var. *coarctata*), ketomaruna, suola-arho, ketorvokki, merimaltsa, keltamatara, merisaunio, merinätkelmä, isomaltsa, pikku-suolamaltsa, lännenmaltsa, meritatar, pihatatar (*Polygonum aviculare* var. *crassifolium* ja var. *aviculare*) ja ukontatar (*Polygonum lapathifolium*) (vrt. Eklund 1921).

### 3.5.3 Ömsartstenen

Saari sijaitsee Jurmon länsipuolella, Estrevlarna-saaren itäpuolella (kuva 4). Ömsartstenenin pienellä saarella on lyhyehkö hiekkaranta saaren pohjoisluoteisluvassa. Koska saarta ei ollut laidunnettu kesinä 1993 ja 1994, hiekkarannoilla kasvava rakkolevästä hyötyvä kasvillisuus oli Estrevlarnan tapaan hyvin korkeaa ja näyttävää. Paikalla kasvoi 1993 runsaat 400 meriotakilokkia, pääosin pieniä ja keskikokoisia (5–20 cm), pohjoisluvassa myös muutama kookkaampi yksilö. Vuonna 1994 saarelta löytyi 139 meriotakilokkia. Eklund (1958) ei lajia saarelta mainitse, eikä Leif Lindgrenkään ole sitä havainnut vuoden 1979 inventoinnissa. Ilmeisesti meriotakilokki ei pysty muodostamaan vuodesta toiseen säilyvää populaatiota saaren pienikokoisella hietikolla, vaan esiintymän säilyminen on ajoittain muista kasvustoista tapahtuvan levinnän varassa. Seurana rakkoleväisellä hietikolla kasvavat kookkaat, rehevät ja runsaskukkaiset merikaalit, värimorsinko, isomaltsa, merimaltsa, pietaryrtti (*Tanacetum vulgare*), koiranputki (*Anthriscus sylvestris*), piikkiohdake, poimuhierakka, ketomaruna, pujo (*Artemisia vulgaris* var. *coarctata*), nokkonen ja ketohanhikki sekä mäkiarho (*Arenaria serpyllifolia*) ym. Eklund (1921) mainitsee myös mustakoison (*Solanum nigrum*), joka havaittiin saarella uudelleen vasta vuonna 1994.

## 4 MERIOTAKILOKIN POPULAATIODYNAMIIKKA

Suoranaisen vainon lisäksi yhtenä syynä meriotakilokin uhanalaisuudelle on esitetty rakkolevän vähenemistä saaristoalueella. Ravinteiden määrän ja sijainnin ohella rakkolevän määrän muutokset voivat vaikuttaa myös epäsuorasti meriotakilokin leviämisdynamiikkaan. Meriotakilokin versoissa on usein kiinni kuivunutta rakkolevää, mikä voi helpottaa sen leviämistä meritse. Laidunnuksen loppumisesta aiheutunut kasvupaikkojen umpeutuminen, ravinteiden väheneminen sekä kasvilajiston kilpailuolosuhteiden muutokset vaikuttavat niin ikään meriotakilokin taantumiseen (Uhanalaisten... 1986). Rakkolevän väheneminen ja laidunnuksen loppuminen voivat vaikuttaa suoraan kasvualustan ravinteiden määrään ja sijaintiin kasvuympäristössä. Laidunnus vaikuttaa myös kilpailevan kasvilajiston kautta ravinteiden saatavuuteen ja varjostukseen sekä mm. kasveja syöviin hyönteisiin.

Tutkimuksessa on pyritty selvittämään erillisin kokein meriotakilokin elinkierron kriittisiä vaiheita ja edellä mainittujen uhkatekijöiden vaikutusta meriotakilokin populaatiodynamiikkaan. Meriotakilokin elinkierron keskeisiä vaiheita ovat siemenvaihe, taimivaihe ja aikuisvaihe. Populaatiodynamiikan kannalta kiintoisia ovat siirtymätodennäköisyydet vaiheesta toiseen.

1) Ensimmäinen tarkasteltava kohta yksivuotisen kasvin elinkierrossa on pysyvän siemenpankin esiintyminen, koska se voi vaikuttaa keskeisellä tavalla lajin populaatiodynamiikkaan. Vähäisten kirjallisuustietojen vuoksi siemenpankin esiintymistä tutkittiin maaperänäytteistä.

2) Siementen itämisolosuhteet voivat vaikuttaa mm. taimien kasvunopeuteen ja niiden sijoittumiseen kasvuympäristössä. Siementen itämisolosuhteita ja itävyttä selvitettiin yksinkertaisella idätyskokeella.

3) Siementen levintä on keskeisessä asemassa, kun lähiympäristön suotuisia esiintymislaukkuja kolonisoidaan. Koska kirjallisuustietoja leviämistavoista oli heikosti saatavilla selvitettiin siementen levintää pienimuotoisin kokein.

4) Yksilöiden kasvun kannalta taimien tiheydellä on usein keskeinen merkitys. Tiheyden vaikutusta yksilöiden kasvuun ja siementuottoon selvitettiin seurantalinoilta.

5) Koska rakkolevän vähenemisellä on arveltu olevan merkitystä meriotakilokin uhanalaisuudelle ja ravinteiden on todettu rajoittavan yksilöiden kasvua, selvitettiin rakkolevän vaikutusta taimia siirtämällä.

6) Ravinteiden vaikutusta selvitettiin lisäksi lannoituskokeella. Lannoitus lisää yksilöiden kasvua ja siementuottoa. Lannoitus saattaa myös olla hoitokeino taantuvan populaation elvyttämiseksi.

7) Jurmon populaation koko, yksilöiden sijainti ja jakautuminen eri kokoluokkiin selvitettiin vuosina 1993 ja 1994. Yksilömäärien ohella kokoluokkakohtainen siementuotto on tärkeä tekijä meriotakilokin populaatiodynamiikassa. Nämä populaatorakenteen selvitykset muodostavat perustan populaation tulevalle seurannalle.

## 4.1 Meriotakilokin siemenpankki

Koska meriotakilokki on yksivuotinen laji, se tarvitsee säilyäkseen toistuvasti onnistuvan siementuoton. Lajilla saattaa olla rantahietikoilla itämiskykyisten siementen varasto, siemenpankki. Mikäli pitkään maaperässä säilyvää siemenpankkia ei ole, siementuoton täytyy onnistua jokaisena vuonna Jurmon kasvu- paikoilla. Tällöin mahdolliset suuret heilahtelut populaation yksilömäärissä saattavat johtaa lajin häviämiseen Jurmosta. Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään meriotakilokin pysyvän siemenpankin olemassaolo ja vaikutus populaatioon.

Monilla Itämeren rantaniittyjen kasveilla on maaperässä pysyvä siemenpankki, josta itää taimia sopivien häiriötekijöiden paljastaessa maanpintaa (mm. Jerrling 1983). Merenrantahietikoiden siemenpankeista on olemassa varsin vähän tutkimuksia. Puolassa Itämeren dyynirannalla tehdyssä tutkimuksessa pääosan siemenistä havaittiin keskittyvän hietikon pintakerrokseen 1–5 cm:n syvyydelle, ja yli 10 cm:n syvyydellä siementen määrä oli hyvin vähäinen (Symonides 1978). Siemenpankin sijainti vaihtelee vuodenaikojen mukaan: syksyllä pääosa siemenistä on hiekan pinnalla (1–2 cm:n syvyydellä), ja huhtikuussa noin puolet siemenistä on vajonnut 2–4 cm:n syvyyteen. Tämän alapuolella siementen määrä vähenee hyvin äkisti noin 6 cm:iin asti, mutta yksittäisiä siemeniä löytyy vielä noin 15 cm:n syvyydestä.

Symonideksen (1978) tutkimuksen mukaan siemenpankki on hiekkarannoilla hyvin paikoittainen, ja siementen määrä siemenpankissa on hyvin niukka verrattuna kasvillisuuden vuotuiseseen sementtuottoon ja monien muiden kasviyhteisöjen siemenpankkeihin (ks. myös Leck & al. 1989). Symonideksen (1978) tutkimuksessa olleella Itämeren eteläosan hiekkarannalla meriotakilokin siemeniä oli syksyllä 2–3 cm:n syvyydessä noin 71 kpl/m<sup>2</sup> ja keväällä noin 44 kpl/m<sup>2</sup>. Mikäli Jurmossa meriotakilokin siemenpankin koko olisi sama, pinnasta otetussa yhden litran näyteessä saattaisi olla muutamia meriotakilokin siemeniä (oletukset: syksy 4 kpl, kevät 2 kpl, kesä 1 kpl).

Meriotakilokin siemenpankin selvittämiseksi Jurmon itäpäähän hietikolta otettiin maaperänäytteitä (1 litra/näyte), jotka kellutettiin kyllästetyssä suolaliuoksessa. Kasvimateriaali otettiin talteen, ja seassa olevat meriotakilokin siemenet laskettiin. Myös muut siemenet laskettiin ja määritettiin. Maaperänäytteet otettiin 10.6. 1993. Näytteet on otettu linjoilta kuudesta kohdasta noin 30–50 metrin välein kolmelta etäisyydeltä rannasta ja kolmesta syvyydestä (0–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm). Kustakin kohdasta on otettu noin yksi litra hiekkaa. Ylimmäinen näytteenottolinja on noin 12 metrin, keskimäinen noin 7 metrin ja alin noin 1 metrin etäisyydellä vesirajasta. Yhteensä maaperänäytteitä otettiin 54 kappaletta. Rakolevävallien ja meriotakilokin esiintymät keskittyvät rannan yläosaan ylimmäisen näytteenottolinjan tuntumaan.

Tutkimus tehtiin itähietikolla kesäkuussa, jolloin ilmeisesti monet hiekassa olleista siemenistä olivat itäneet. Useamman vuoden hiekassa säilyvä runsas pysyvä siemenpankki ei vaikuta todennäköiseltä tutkimuksen perusteella. Tutkimuksessa löytyi muutamia meriotakilokin siemeniä niiltä kohdilta rannan yläosasta, joiden läheisyydessä meriotakilokkia kasvoi. Vain yksi löydetyistä siemenistä vaikutti ehjältä ja mahdollisesti elinkykyiseltä, muut olivat kuolleita. Yhteensä meriotakilokin siemeniä löytyi 10 näytteestä, ja tiheys hietikon yläosassa oli keskikesällä noin 4–7 rikkiäistä ja kuollutta siementä neliömetrillä. Elinkykyisten meriotakilokin siementen osuus oli huomattavasti alle 0.5/m<sup>2</sup>. Näinollen kesäkuussa koko itähietikolla oli arviolta noin 100–2 000 itämiskykyistä meriotakilokin siementä.

Tulos perustuu verraten pieneen näytemäärään. Mahdollisesti otostustapa on ollut sopimaton niukan pysyvän siemenpankin koon määrittämiselle. Itähieti-

kon kasvusto oli vuonna 1993 myös niukempi kuin länsihietikon. Näyttää siltä, että meriotakilokilta puuttuu pysyvä siemenpankki. Ilmeisesti keskikesällä meriotakilokin siemenpankki on jokseenkin tyhjä (vrt. Symonides 1978), eikä rannalla näytä esiintyvän lepotilassa olevien siementen runsasta reserviä, joka turvaisi hyvin meriotakilokin säilymisen, mikäli ympäristöolot jonain vuonna olisivat populaatiolle tuhoisat.

Siemenpankkityypiltään meriotakilokki kuuluu pääasiassa keväällä itävien kookassiemenisten ruohojen ryhmään, jotka kolonisoivat kasvillisuuslaikkuja (vrt. Grime 1989). Grimen (1989) mukaan tähän siemenpankkityyppiin kuuluvista kasvilajeista 66 % on taantunut Brittein saarilla. Syyt taantumiseen liittyvät lajien lisääntymiseen sopivien kasvillisuuslaikkujen muodostumisdynamiikan muutoksiin. Myös vaarantuneen meritattaren siemenpankki näyttää olevan samantyyppinen kuin meriotakilokilla.

Vaikka meriotakilokilta pysyvä siemenpankki puuttuisikin, löytyi Jurmon itäpään hietikolta jonkin verran muiden kasvilajien siemeniä, joista osa vaikutti eläviltä (yhteensä 24 lajia, lista lajeista liitteessä 1). Pääosa siemenistä esiintyi rannan yläosan pintakerroksissa (1–10 cm), mutta osa siemenistä esiintyi läpi rannan ja eri syvyyksissä. Toimiva pysyvä siemenpankki näyttää olevan maltsoilla (*Atriplex* spp.), mahdollisesti myös nokkosella (*Urtica dioica*), ketohanhikilla (*Potentilla anserina*) ja pihatattarella (*Polygonum aviculare* var. *crassifolium*). Meripunanan (*Festuca rubra* subsp. *arenaria*) ja suola-arhon (*Honkenya peploides*) sekä rönsyröllin (*Agrostis stolonifera*) siemeniä oli hiekassa niukasti.

Rannalta löytyi myös muutamia siemeniä lähiympäristössä kasvavista lajeista, jotka eivät esiinny hietikolla lainkaan mm. merirannikki (*Glaux maritima*), merivihvilä (*Juncus gerardii*), meriluikka (*Eleocharis uniglumis*) ja merisaunio (*Tripleurospermum maritimum*). Yleisimpänä hietikon siemenpankissa esiintyi otahauran (*Zannichellia pedunculata*) siemenkuoria ja niukemmin hietikon edustalla meressä runsaana kasvavan isohauran (*Zannichellia major*) siemenkuoria. Myös hieskoivun (*Betula pubescens*) ja variksenmarjan (*Empetrum nigrum*) siemeniä on hietikolla kohtalaisesti, vaikka niitä ei paikalla esiinny. Ilmeisesti siemenpankista löydetty poimulehden (*Alchemilla* sp.) ja mahdollisesti myös nurmihärkin (*Cerastium fontanum*) siemenet ovat kulkeutuneet rannalle karjan mukana. Meritattaren (*Polygonum oxyspermum*) siemeniä löytyi hietikon yläosasta kohtalaisesti, mutta meriotakilokin tapaan löydetty siemenet olivat kuolleita ja rikkinäisiä.

## 4.2 Meriotakilokin siementen itävyyskoe

Syksyllä 1993 kerättyjen siementen itävyyttä selvitettiin kasvihuoneessa tehdyissä kasvatuskokeissa. Siemenille ei ollut annettu kylmäkäsittelyä, mistä huolimatta itävyys oli hyvä. Kokeessa kylvettiin siemeniä mullan päälle ja alle. Käsitteillä pyrittiin selvittämään valon vaikutusta meriotakilokin siementen itävyyskykyyn. Yhteensä kokeessa oli 400 siementä.

Meriotakilokin siemenet itävät melko nopeasti valoisiin ja kosteisiin kasvuolosuhteisiin jouduttuaan. Koekasvatuksissa itävyysprosentti oli noin 75 % mullan päälle asetetuilla siemenillä, mutta jo ohut multakerros (n. 1 cm) siementen päällä hidasti itämistä (itämisprosentti 31 %). Koska siemen muodostuu kokoon kiertyneestä alkioista, sen itäminen ja alkuvaiheen kasvu on hyvin nopeaa. Siementen itäminen tapahtuu lämpimässä kasvihuoneessa kahdessa päivässä. Jo viikon kuluttua taimet ovat muutaman sentin mittaisia, ja toisella viikolla ensimmäiset kasvulehdet ovat ilmestyneet noin viiden cm:n mittaisiin taimiin.

### 4.3 Siementen levintä

Koska meriotakilokilta puuttuu pysyvä siemenpankki ja koska kasvustojen sijainnissa on vuotuista vaihtelua, siementen paikallisella levinnällä suotuisiin kasvuolosuhteisiin on keskeinen osuus esiintymien säilymisessä. Meriotakilokin pääasialliseksi leviämistavaksi Andersen (1993) mainitsee tuulen mukana tapahtuvan leviämisen. Koko kasvi saattaa irrota ja liikkua hietikolla, mutta myös yksittäiset siemenet, joissa kehälehdet ovat kiinni, voivat liikkua paikallisesti hietikolla tuulen vaikutuksesta. Tavallisesti melko suuri osa kuivuneiden kehälehtien ympäröimistä siemenistä varisee syyskesällä emokasvin alle ja vierelle, mutta pieni osa jää jokseenkin tiukasti kiinni versohankoihin. Kuivissa versoissa kiinni olevat siemenet voivat versojen kanssa levitä tuulen mukana. Versojen mukana tapahtuva leviäminen voi olla paikallisesti tehokasta, esimerkiksi Jurmon länsi- ja itäpään niemien lakiosien pirunpelloilta voi löytää tuulen rannalta lennättämiä kuivia meriotakilokki-versoja.

Myrskyt voivat ajoittain muokata voimakkaasti meriotakilokin kasvuhietikoita ja muuttaa kasvustojen vuotuista sijaintia. Tällöin meriveden välityksellä tapahtuva siementen ja versonkappaleiden leviäminen on hyvin tavallista. Ainakin Jurmossa pääosa taimista sijaitsee myrskyjen korkean veden aikana kasaaman roskavallin tuntumassa. Roskavallin ja taimien sijainti vaihtelee jonkin verran vuosittain, mikä viittaa säännöllisesti meritse tapahtuvaan levintään. Ilmeisesti meriotakilokilla on eräiden muiden merenrantakasvien tapaan vaihtoehtoisia leviämistrategioita (vrt. Telenius & Torstensson 1989). Usein meriotakilokkeihin tarttuu kiinni rakkolevää, joka voi edesauttaa kuivien versonkappaleiden kellumista ja leviämistä meriveden mukana. Siemenet, joita kuivat kehälehdet kotamaisesti ympäröivät kelluvat kohtalaisesti ja voivat levitä meritse lyhyitä matkoja.

Varsinaista siementä (kerälle kiertynyt alkio) suojaa ohut kalvo, joka on pohjasta avoin. Kalvon sisään jää ilmatasku, mikä edesauttaa siementen kellumista. Jos kalvo on vioittunut siemenet vaipuvat nopeasti pohjaan. Kodalliset ja kalvon ympäröimät siemenet itävät varsin pian vedessä, jolloin juuri työntyy esiin siemenen tyvestä. Itämisen jälkeen siemenet painuvat melko nopeasti pohjaan. Kasvihuoneessa tehdyssä kokeessa ehyet siemenet kelluivat hyvin kaksi-kolme päivää, jolloin ne tavallisesti itivät, itämisen jälkeen siemenet kykenivät kellumaan vielä noin päivän ajan. Osa siemenistä säilyi itämättöminä ja kelluvina viikon ajan. Toisaalta lämpimässä kasvihuoneessa itäminen tapahtuu

nopeammin kuin viileässä merivedessä. Koe tehtiin olosuhteissa, joissa siemeniä sekoitettiin kerran päivässä. Ilmeisesti luonnonolosuhteissa siemenet kelluvat vain muutamia päiviä, elleivät ole kiinni kuivuneissa versoissa tai rakkoleväkasoissa.

Monet meriotakilokin seurassa esiintyvät kasvit, kuten merisinappi, merikaali, merinätkelmä, suola-arho, rantavehna, maltsat ja tattaret leviävät pääasiassa meriveden mukana, koska niiden siemenissä ja hedelmyksissä on ilmataskuja tai kellumista edistäviä solukoita (Andersen 1993). Meriotakilokilta tällaiset kellumista edistävät ja pitkän matkan levintää palvelevat erikoisrakenteet puuttuvat.

Yhteenvedon meriotakilokin levinnästä voidaan todeta tärkeäksi paikallinen leviäminen tuulen mukana ja lyhyellä matkalla levintä meritse. Koska siementen kelluminen pitkiä aikoja on heikkoa lienee kaukana Jurmosta sijaitsevien suotuisten kasvupaikkojen kolonisointi melko sattumanvaraista.

#### 4.4 Taimien kuolleisuus ja tiheyden merkitys

Meriotakilokin taimien elossasäilyvyys vaihtelee rannan eri kohdilla. Varsinkin rannan yläosassa, missä on tiheitä taimirykelmiä, kuolleisuus on hyvin suurta. Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään kuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Jurmon itähietikolla oli 21 ja länsihietikolla 18 seuranta-alaa, joilta laskettiin taimien ja aikuisten yksilöiden määrät kolmasti kesän 1993 aikana. Vuonna 1994 itähietikolle tehtiin 20 seurantalinjaa (50 x 20 cm), joilta jokaisen yksilön kasvua, lisääntymistä ja elossasäilyvyyttä seurattiin läpi kesän (neljä laskentakertaa). Seurannoissa voitiin selvittää myös tiheyden vaikutusta taimien kasvuun ja kuolleisuuteen.

Otakilokilla tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että tiheissä kasvustoissa taimet hidastavat toistensa kasvua. Tämä voi johtua taimien ravinnekilpailusta tai kemiallisista vuorovaikutuksista. Esimerkiksi kasteltaessa otakilokin taimia juuriston läpi suodatetulla vedellä niiden kasvu alenee (Schmid & Reeves 1989). Kuollut otakilokkikarrike taas lisää taimien kasvua, mikä voi olla seurausta sen sisältämistä ravinteista. Elävien otakilokkien lehdistä puolestaan huuhtoutuu kasveille myrkyllisiä fytotoksiineja. Nämä yhdisteet saattavat haitata läheisten otakilokkiyksilöiden kasvua, tosin luonnossa yhdisteet hajoavat nopeasti mikrobien vaikutuksesta.

Vaikka otakilokkitaimet voivat estää toistensa kasvua kemiallisella vuorovaikutuksella, näyttää siltä, että tärkein meriotakilokkitaimien kasvuun vaikuttava tekijä on kasvualustassa esiintyvien ravinteiden määrä (vrt. Pakeman & Lee 1991a,b). Ravinteiden niukkuuden ja tiheyden aiheuttaman kilpailun lisäksi taimien kuolleisuutta aiheuttavat kasvinsyöjät (hyönteiset, jänikset, karja) ja mm. karjan sekä rannalla liikkuvien ihmisten tallaus.

Meriotakilokkipopulaatioille on tyypillistä tiheiden taimirykelmien esiintyminen ja taimien runsas kuolleisuus. Vuoden 1991 seurannassa pienten tiheästi kasva-



vien taimien elosssäilyvyys kesä- ja elokuun välillä oli 1.3 % (Puolasmaa & al. 1991). Vuosien 1993 ja 1994 seurannassa alat merkittin hieman eri tavoin, ja mukaan otettiin myös kookkaita yksittäisiä taimia eikä pelkästään tiheitä pienikokoisten yksilöiden kasvustoja. Taimien kuolleisuus kesäkuusta heinäkuuhun oli 40–50 %. Heinäkuusta syyskuuhun pääosa kesäkuun pienistä taimista oli kasvanut vain hyvin vähän ja kuollut siementämättä. Taimien yleinen kuolleisuus on vuosina 1993 ja 1994 ollut 70–90 %. Sitävastoin kesäkuun kookkaista yksittäisistä taimista (noin 5 cm) monet kasvoivat suureksi ja tuottivat runsaasti siemeniä. Tulosten mukaan touko-kesäkuun taimikoko korreloi voimakkaan positiivisesti elosssäilyvyyteen, tulevaan kokoon ja siementuottoon. Tiheyden haitallinen vaikutus havaittiin myös lannoituskokeessa (luku 4.6).

Tavallisesti hiilidioksidi haittaa monien siementen itämistä, mutta otakilokki samoin kuin monet maltsat sietävät hiilidioksidia hyvin ja vaativat hyvin itääkseen jopa tietyn minimimäärän hiilidioksidia kasvuympäristössään (Mayer & Poljakoff-Mayber 1963). Tämä voi aiheuttaa sen, että lahoavan rakkolevän päällä sijaitsevat siemenet itävät nopeasti ja että taimet ovat jo alkukesästä varsin kookkaita. Itämistapa saattaa olla sopeuma runsastyyppisiin suolakokasvupaikkoihin (levävallit), jotka ovat tyypillisiä mm. meriotakilokille ja maltsuille (vrt. Olsson 1974).

#### 4.5 Rakkolevän vaikutus meriotakilokin kasvuun

Rakkolevän voimakas väheneminen Saaristomerellä 1970-luvulla (Rönnerberg & al. 1985, katso myös Mäkinen & Rönnerberg 1993) osuu osittain yksin meriotakilokin taantumisen kanssa. Rakkolevän vähenemistä onkin epäilty yhdeksi osasyiksi meriotakilokin taantumiselle (Uhanalaisten... 1986). Koska tutkimuksissa (Pakeman & Lee 1991a,b) on todettu tyyppien tärkeä merkitys meriotakilokin kasvulle, tehtiin Jurmossa kasvatuskoe, jossa nuoria meriotakilokkiyksilöitä siirrettiin hietikolla kohtiin, joihin rakkolevää oli lisätty ja kohtiin, joita ei ollut käsitelty. Kokeen tarkoituksena oli selvittää yksilöiden siementuottoa suhteessa alustan rakkolevään ja etäisyyteen rannasta.

Koe tehtiin Örna-riutan etelärannalla, jossa hietikolle perustettiin kaksi koealaa (kuva 5). Nämä sijoitettiin 25 metrin etäisyydelle toisistaan. Paikalla ei kasvanut meriotakilokkiyksilöitä, vaikka kyseisellä hiekkarannalla meriotakilokki esiintyi runsaana. Koealat koostuivat kahdesta vierekkäisestä rannasta kohtisuoraan vedetystä linjasta, jotka olivat kolmen metrin etäisyydellä toisistaan. Koeala 1 oli pituudeltaan kolme metriä, ja linjojen alkupäiden etäisyys rannasta oli neljä metriä. Koeala 2 oli pituudeltaan 6.5 metriä, ja linjojen alkupäiden etäisyys rannasta oli kolme metriä. Kummankin koealan toiseen linjaan lisättiin noin 10 cm:n syvyyteen noin 10 cm:n vahvuinen kerros rakkolevää, toisen kasvualustaa ei muutettu. Linjat kasteltiin perusteellisesti ennen istutusta. Kuhunkin linjaan istutettiin 16.7.1993 25 kpl noin 5–10 cm:n pituisia kukintansa aloittanutta meriotakilokkitainta.

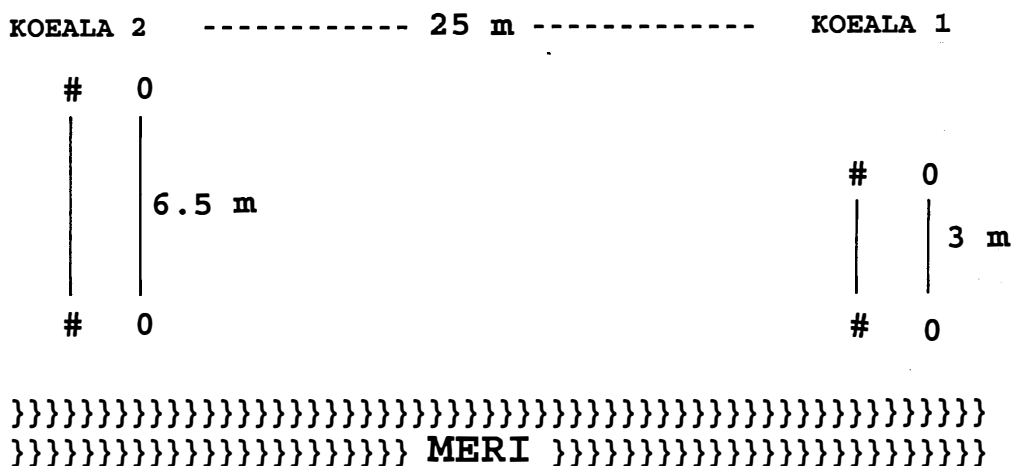
Käytännössä monet yksilöt koealoilla kuolivat taimien peittyessä hiekkaan tuulen ja tallauksen vaikutuksesta. Ilmeisesti osa yksilöistä oli myös kärsinyt siirrosta ja kuollut kesken kasvuaan. Koejärjestelyn ongelmien vuoksi alkuperäisestä 50 yksi-

löstä/käsittely mukaan voitiin ottaa vain 36 ja 34 yksilöä/käsittely. Myös näistä monen kasvu oli pysähtynyt kesken. Keräyshetkellä myös monet yksilöt olivat palloittuneet kasvupaikalla, eikä viereisiä yksilöitä pystynyt varmuudella tunnistamaan. Tämä materiaali koottiin yhteen koe- ja käsittelykohtaisesti.

Koska ravinteiden saatavuuden on todettu rajoittavan meriotakilokin kasvua, oli odotettavissa, että rakkolevän tai lannoitteen lisäys kasvualustaan lisää yksilöiden siementuottoa. Näin myös tapahtui. Kun rakkolevää ei ollut lisätty, koeryhmä tuotti 363 siementä, ja siemeniä tuottavien kukkien osuus oli noin 14 %. Vastaavasti rakkolevän lisäyksen jälkeen koeryhmän siementuotto lähes kaksinkertaistui (699 siementä), ja siemeniä tuottavien kukkien osuus oli 24 %. Rakkolevän lisäyksen vaikutukset koealakohtaisesti on esitetty liitteessä 2.

Siementuoton lisääntymisen olisi odottanut olevan voimakkaampaa. Luonnollisissa olosuhteissa kasvaneiden yksilöiden siementä tuottavien kukkien osuus vaihteli 17–80 %:n välillä ollen tavallisesti yli kaksinkertainen rakkolevälisäysryhmäänkin verrattuna. Ilmeisesti syyt verraten heikkoon siementuottoon liittyvät koejärjestelyn ongelmiin ja mm. siirrettyjen taimien heikkoon kasvuunlähtöön. Varsinkin koeala 2:n kohdalla monet yksilöistä olivat hiekkaan peittyneitä ja kuolleita (vrt. liite 2).

Kun tarkastellaan yksilökohtaisia tuottoja niistä yksilöistä, jotka saatiin kerättyä jokseenkin kokonaisina, käsitykset kokeen käsittelyjen vaikutuksista säilyvät samanlaisina kuin koko materiaalissa (taulukko 1). Yksilökohtainen siementuotto kohoaa rakkolevälisäyksen ansiosta yli kaksinkertaiseksi. Pienet (ja varhain kuolleet) yksilöt saattavat olla materiaalissa yliedustettuina.

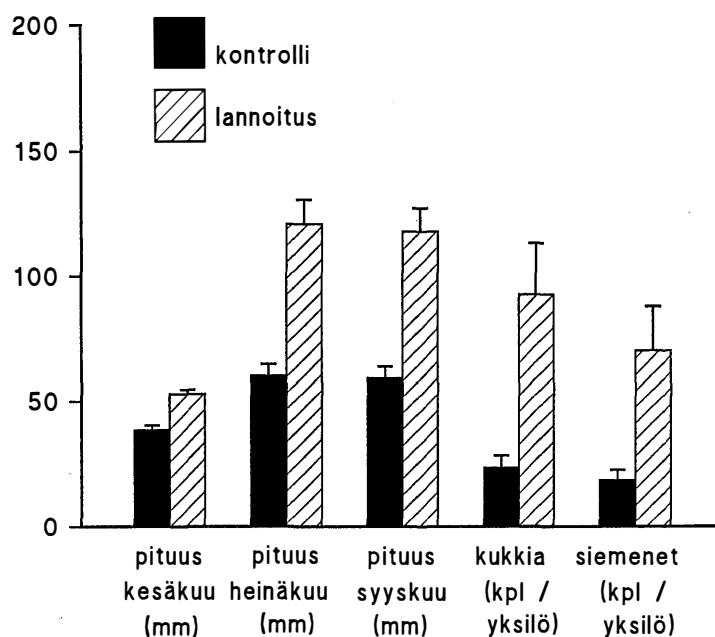


Kuva 5. Kaavakuva Örarnan etelärannan siirtokokeen koealojen rakenteesta, # = rakkolevää lisätty alustaan n. 10 cm syvyyteen 0 = rakkolevää ei lisätty alustaan, kuhunkin linjaan istutettiin 25 kpl nuoria meriotakilokkiyksilöitä heinäkuussa 1993.

Kun rakkolevää oli lisätty kasvualustaan, lähes kaikki yksilöt tuottivat siemeniä. Normaalille rantahietikolle istutetuista kontrolliryhmän yksilöistä vain pieni osa tuotti runsaasti siemeniä. Pääosa kontrolliryhmän siementuotosta jakautuu kolmen kookkaan yksilön kesken. Koska kasvualustasta ei kokeessa pyritty poistamaan siinä esiintyvää rakkolevää, nämä kolme yksilöä sijaittivat todennäköisesti kohdilla, joilla ravinteita oli saatavilla kasvualustasta.

*Taulukko 1. Meriotakilokin siirtokokeen siementuotot kokonaisina kerätyillä yksilöillä. Kokeessa on kaksi käsittelyryhmää: ensimmäisen ryhmän kasvualustaan on lisätty rakkolevää, toinen ryhmä on siirretty tavalliselle rantahietikolle, johon rakkolevää ei ole lisätty (ei myöskään poistettu mahdollisesti hiekan seassa esiintyvää levää). Siirto on tehty 16.7. taimien kukinnan alkuvaiheessa.*

| Käsittely                | Yksilö-<br>määrä | Mitatut<br>ominaisuudet | Keski-<br>arvo | Keski-<br>virhe (SE) |
|--------------------------|------------------|-------------------------|----------------|----------------------|
| Rakkolevää<br>lisätty    | 18               | kuihtuneet kukat        | 43.3           | ±10.86               |
|                          |                  | varisseet siemenet      | 5.3            | ±1.96                |
|                          |                  | siemenet                | 17.4           | ±4.50                |
|                          |                  | siemeniä yhteensä       | 22.7           | ±5.46                |
| Rakkolevää<br>ei lisätty | 18               | kuihtuneet kukat        | 41.3           | ±3.01                |
|                          |                  | varisseet siemenet      | 2.4            | ±1.22                |
|                          |                  | siemenet                | 7.9            | ±3.36                |
|                          |                  | siemeniä yhteensä       | 10.3           | ±4.46                |

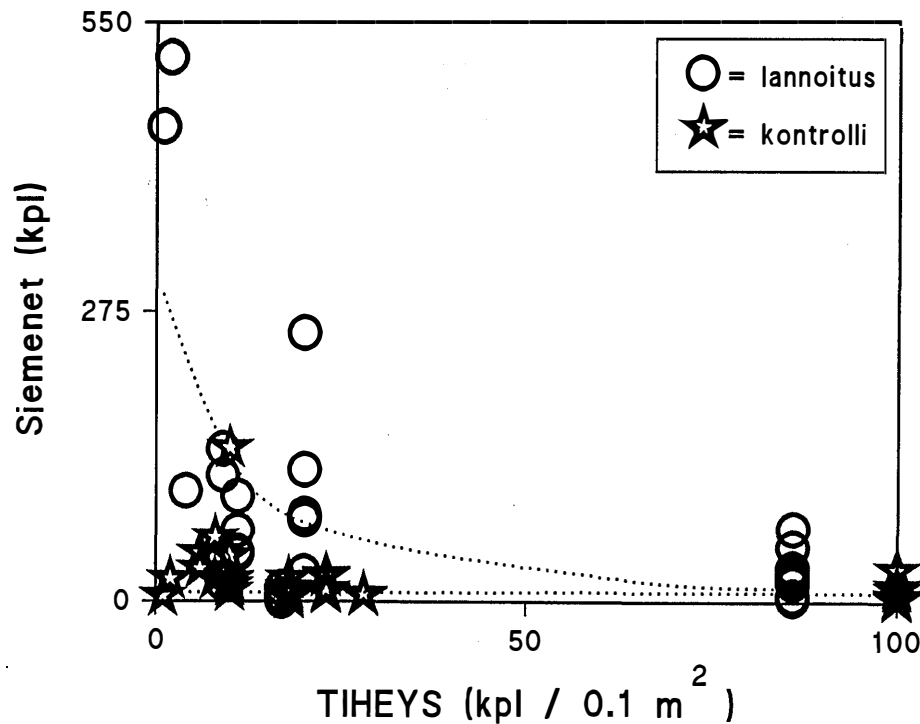


*Kuva 6. Lannoituksen vaikutus vuoden 1994 kokeessa Jurmon itähietikolla siementä tuottaneiden yksilöiden pituuskasvuun (mm) kesä-, heinä-, ja syyskuussa sekä kukintaan (kpl) ja siementuottoon. Kuvassa on esitetty keskiarvot ja keskiarvon keskivirheet (SE). Kontrolli (N=71) mustat pylväät, lannoitus (N=76) viivoitetut pylväät. Erot käsittelyjen välillä ovat tilastollisesti merkitseviä kaikkien muuttujien osalta.*

## 4.6 Lannoituskoe

Rakkolevällä tehty lannoituskoe uusittiin hieman erilaisena vuonna 1994 itähietikolla, jonne merkittiin 20 parittaista seurantalinjaa. Linjapareista valittiin satunnaisesti toinen lannoituskokeeseen. Näin yhteensä 10:een linjaan lisättiin 30.5.1994 typpilannoitetta 80 g/linja suoraan äskettäin itäneiden taimien juurelle. Tällöin kasveja ei siirtämällä vaurioitettu, joten myös tiheyden ja lannoituksen yhteisvaikutuksia voitiin seurata tutkimuksessa. Lannoitteen lisääminen suoraan antaa myös paremman kuvan ravinteiden vaikutuksesta meriotakiloikkien kasvuun kuin mahdollisesti erilaisessa lahovaiheessa olevan rakkolevän lisääminen kasvualustaan.

Lannoituksen lisäyksellä oli hyvin selvät vaikutukset siementä tuottaneiden yksilöiden kokoon ja siementuottoon (kuva 6). Lannoitettujen yksilöiden pituus, haaroaminen ja kukkamäärä kasvoivat merkittävästi normaalilla hietikolla kasvaneisiin siementä tuottaneisiin yksilöihin verrattuna. Siementuotto kasvoi yli kolminkertaiseksi tavanomaisissa olosuhteissa kasvaneisiin yksilöihin verrattuna.



Kuva 7. Tiheyden vaikutus siementuottoon lannoitetuissa ja lannoittamattomissa koeryhmissä. Katkoviivalla on kuvattu keskimääräinen siementuotto suhteessa tiheyteen. Koe aloitettiin Jurmon itähietikolla 30.5.1994, jolloin lannoitetuille ryhmille annettiin 80 g Y-lannoitetta / 0.1 m<sup>2</sup> koeruutu. Siemenet laskettiin syyskuussa.

Tiheissä kasvustoissa lannoituksesta ei koitunut merkittävää hyötyä, eikä lannoituksella ollut vaikutusta myöskään tiheiden kasvustojen yksilöiden elossasäilyvyyteen. Tiheyden kasvaessa yksilöiden kasvu, siementuotto ja elossasäilyvyys heikenee, eikä tilannetta pystytty kokeessa käytetyllä lannoitemäärällä parantamaan. Taimien välisen ravinne- ja valokilpailun lisäksi tiheys voi lisätä taimien välistä kemiallista häirintää. Kuvassa 7 on esitetty kaavamaisesti tiheyden vaikutus siementuottoon tiheyksiltään vaihtelevissa lannoitettujen ja kontrollikasvien ryhmissä itähietikolla. Alhaisissa tiheyksissä kukkamäärä, siementuotto, pituuskasvu ja haarominen lisääntyivät lannoituksen vaikutuksesta voimakkaasti.

## 4.7 Meriotakilokin populaatiokoko ja siementuoton arviointi

Jurmon itä- ja länsihietikoilta otakilokkiyksilöt laskettiin 10.6., 15.7. ja 29.9 vuonna 1993 ja 30.5., 20.6. ja 30.7. vuonna 1994. Jurmon lähisaarten yksilömäärät laskettiin vain heinäkuussa vuosina 1993 ja 1994. Heinäkuun laskennoissa yksilöt sijoitettiin kokoluokkiin. Lisäksi syyskuussa 1993 pääsaarelta kerätyistä muutamista yksilöistä laskettiin siementuotto. Samoin syyskuussa (14.9.) vuonna 1994 itähietikon seurantalinjojen yksilöistä laskettiin siementuotot. Tutkimuksella pyrittiin arvioimaan Jurmossa tuotettavien siementen määrää ja ennustamaan niiden tulevia taimettumis- ja siementämistodennäköisyyksiä.

Yksilöiden pituudet arvioitiin juuren niskasta pisimmän haaran kärkeen, ja haarovan yksilön läpimitta oli tavallisesti suurempi kuin arvioissa käytetty pituusmitta. Kuituneiden kukkien määrä vuodelta 1993 perustuu versoista laskettuihin tiiviiden lehtirykelmien määrään. Luultavasti kukka-aihioiden määrä on arviota suurempi. Vuoden 1994 kukkamäärät ovat todellisia yksilöistä laskettuja kukkien ja nappujen määriä.

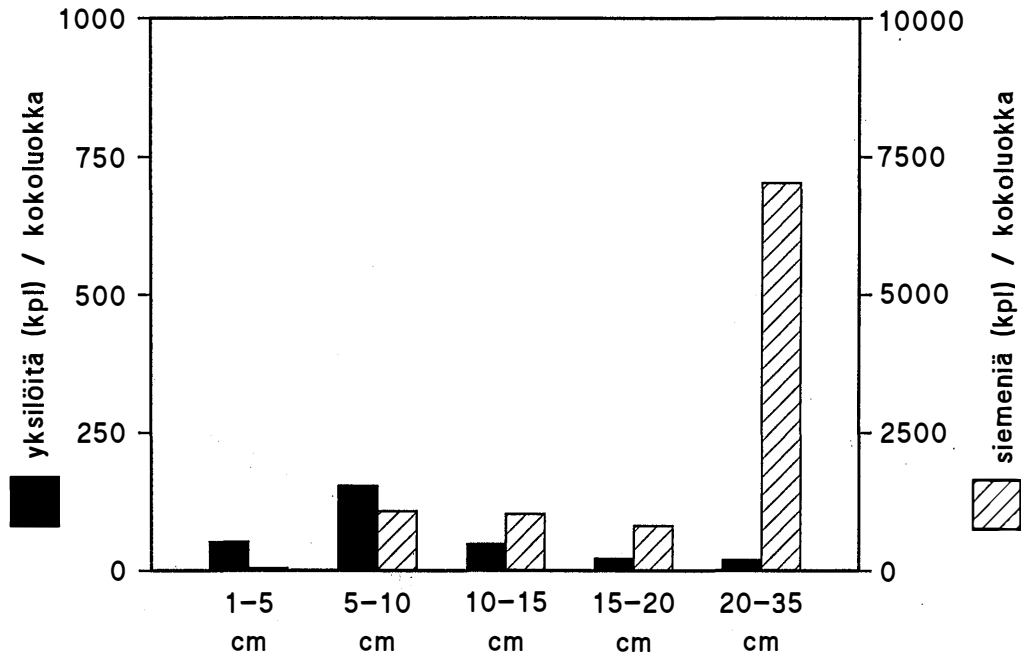
Heinäkuun laskentojen yhteydessä selvitettiin myös vaarantuneen meritattaren ja alueella tavallisen merikaalin yksilömäärät Jurmon hietikoilla. Nämä on esitetty liitteissä 3 ja 4. Näistä lajeista meritatar muistuttaa ekologiaaltaan läheisesti meriotakilokkia. Merikaali on puolestaan monivuotinen laji, jonka yksilömäärä Jurmon pääsaarella perustuu meren mukana tehokkaasti leviävistä siemenistä kasvaneisiin taimiin.

### 4.7.1 Populaatiokoko

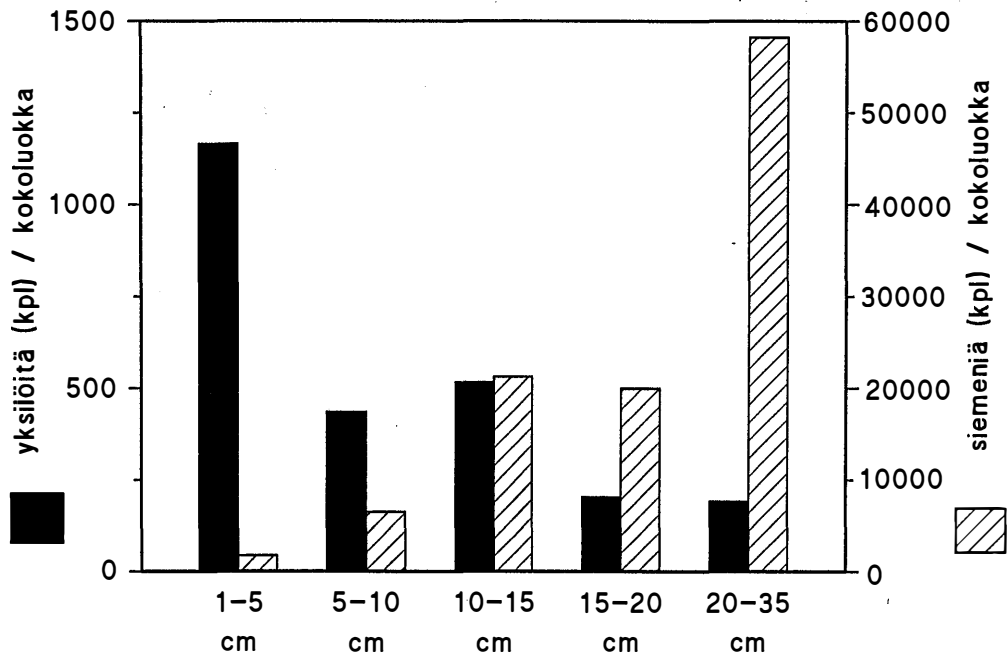
Meriotakilokin yksilömäärät kasvavat kesäkuusta heinäkuuhun ja alenevat kohti syksyä (taulukko 2). Erilaiset laskenta-ajat ja menetelmät aiemmissa inventoinneissa eivät yksin selitä eri vuosien yksilömäärien vaihtelua, vaan hyvin suuret vuotuiset erot läheisillä kasvupaikoilla ovat todellisia. Esimerkiksi elokuussa vuonna 1991 itähietikolla esiintyi 147 meriotakilokkia ja länsihietikolla 2360 (Puolasmaa & al. 1991). Itähietikon populaatiokoko vuonna 1993 oli enimmillään 300 yksilöä ja länsihietikon 4818 yksilöä. Vuoteen 1993 verrattaessa vuoden 1994 yksilömäärät erosivat lähes kymmenkertaisesti itä- ja länsihietikolla (kuvat 8, 9, 10 ja 11).

Taulukko 2. Meriotakilokin yksilömäärät (kpl) Jurmon itä- ja länsipään hietikoilla kesä-, heinä- ja syyskuussa 1993 sekä touko-, kesä- ja heinäkuussa 1994.

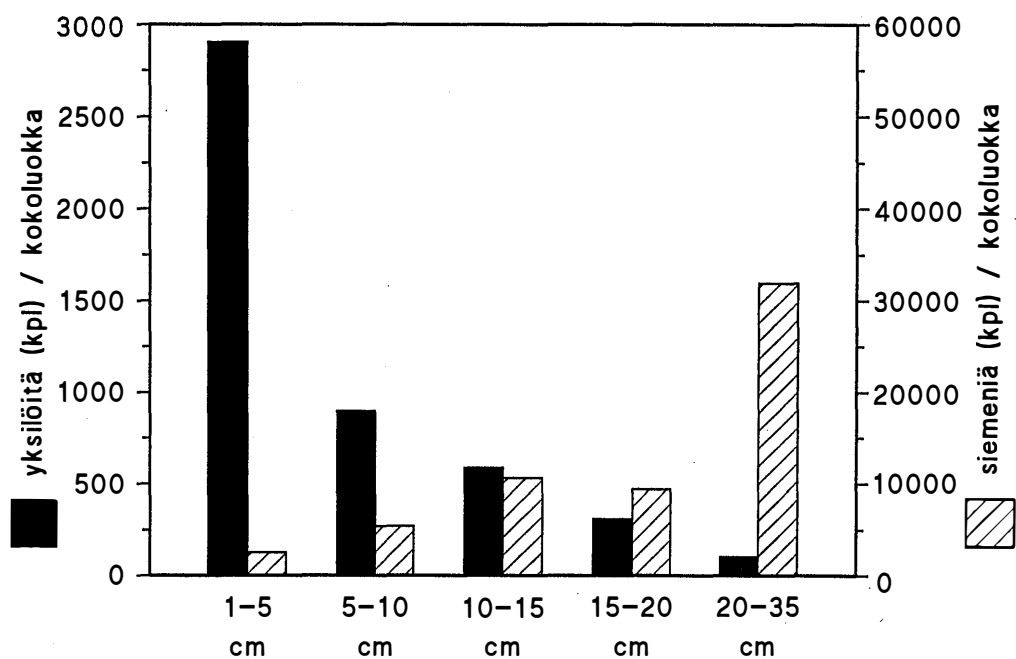
|   | 1993        |             |            | 1994        |             |             |
|---|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|   | 10.6.       | 15.7.       | 29.9.      | 31.5.       | 20.6.       | 30.7.       |
| <b>LÄNSIHETIKKO</b>                                       |             |             |            |             |             |             |
| Tvästenviken W – Örarnan itäkulma                         | 95          | 89          | 56         | 46          | 69          | 35          |
| Örarnan etelä- hietikko länteen merimerkille asti         | 1018        | 2690        | 391        | 885         | 323         | 285         |
| Västerfladanin itähietikkolahden pohja                    | 2085        | 2019        | 523        | 427         | 87          | 188         |
| Västerrevetin NE-tyvi – S-kärki                           | 15          | 20          | 8          | –           | –           | 15          |
| <b>YHTEENSÄ:</b>  | <b>3213</b> | <b>4818</b> | <b>955</b> | <b>1358</b> | <b>479</b>  | <b>523</b>  |
| <b>ITÄHIETIKKO</b>  |             |             |            |             |             |             |
| Österrevetin kärki – 15 m NE hietikon tyvestä             |             |             |            | 0           | 0           | 2           |
| 15 m NE hietikon tyvestä – Österrevetin hietikon tyvi     |             |             |            | 24          | 101         | 15          |
| Österrevetin tyvi – hietikkosarakasvusto                  | 8           | 1           | 2          | 148         | 204         | 78          |
| hietikkosarakasvusto – kookas ajopuu                      | 216         | 271         | 67         | 1205        | 1310        | 1847        |
| kookas ajopuu – Estnäs                                    | 7           | 28          | 15         | 1051        | 466         | 581         |
| <b>YHTEENSÄ:</b>  | <b>231</b>  | <b>300</b>  | <b>84</b>  | <b>2428</b> | <b>3087</b> | <b>2523</b> |
| <b>SORGEN</b>   |             |             |            |             |             |             |
| Träsketin puro – kansallispuiston raja                    |             |             |            | 60          | 174         | 94          |
| kansallispuiston alue                                     |             |             |            | 61          | 142         | 232         |
| Puiston SW-raja – Revlanin tyvi (50 m ennen tyvikalliota) |             |             |            | 57          | 115         | 150         |
| <b>YHTEENSÄ:</b>  |             |             |            | <b>178</b>  | <b>431</b>  | <b>476</b>  |
| <b>REVLAN</b>   |             |             |            |             |             |             |
| kansallispuiston raja – niemen kärki                      |             |             |            | –           | –           | 0           |
| Revlanin kärki – Tvästenvikenin pohjukka                  |             |             |            | –           | –           | 8           |
| <b>ESTREVLARNA</b>  |             |             |            |             |             |             |
|   |             |             |            | –           | –           | 190         |
| <b>ÖMSARTSTENEN</b>                                       |             |             |            |             |             |             |
|   |             |             |            | –           | –           | 139         |



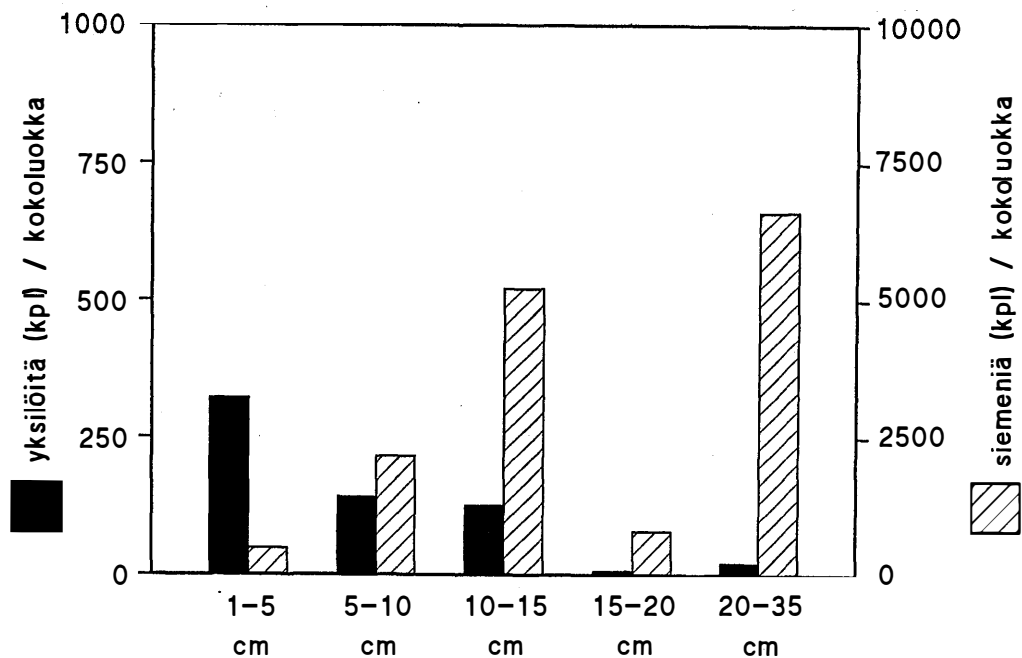
Kuva 8. Itähietikon meriotakilokkiyksilöiden jakautuminen kokoluokkiin heinäkuussa 1993 (mustat pylväät = yksilöt) sekä arvioitu kokoluokkakohtainen siementuotto (viivoitetut pylväät = siemenet).



Kuva 9. Itähietikon meriotakilokkiyksilöiden jakautuminen kokoluokkiin heinäkuussa 1994 (mustat pylväät = yksilöt) sekä arvioitu kokoluokkakohtainen siementuotto (viivoitetut pylväät = siemenet).



Kuva 10. Länsihietikon meriotakilokkiyksilöiden jakautuminen kokoluokkiin heinäkuussa 1993 (mustat pylväät = yksilöt) sekä arvioitu kokoluokkakohtainen siementuotto (viivoitetut pylväät = siemenet).



Kuva 11. Länsihietikon meriotakilokkiyksilöiden jakautuminen kokoluokkiin heinäkuussa 1994 (mustat pylväät = yksilöt) sekä arvioitu kokoluokkakohtainen siementuotto (viivoitetut pylväät = siemenet).



#### 4.7.2 Kokojakaumat ja siementuotto

Meriotakilokin populaatiodynamiikan selvittämiseksi on keskeistä tietää populaation yksilöiden jakautuminen kokoluokkiin ja näiden kokoluokkien siementuotto. Taulukossa 3 on esitetty Jurmon rannoilta syyskuussa 1993 kerätyistä erikokoisista yksilöistä laskettuja siementuottoja. Taulukossa 4 on esitetty itä- ja länsihietikon yksilöiden jakautuminen kokoluokkiin ja arvioitu yksilöistä laskettujen siementuottoarvojen (mm. taulukko 3) pohjalta kunkin kokoluokan siementuotto vuonna 1993. Kookkaat meriotakilokit (20–35 cm:n yksilöt) tuottivat vuonna 1993 suurimman osan populaation siemenistä (itähietikko 70.3%, länsihietikko 53%), vaikka niiden osuus populaation yksilöistä on pieni (itähietikko 1993 6.6 %, länsihietikko 1993 2.2 %). Vuoden 1994 yksilömäärät ja kokojakaumat on esitetty taulukossa 5. Taulukossa 6 on esitetty kokoluokkakohtaiset siementuotot vuonna 1994.

Siementuottoarviot vuodelta 1994 perustuvat itähietikon seurantalinoilta tehtyihin laskentoihin. Kookkaiden meriotakilokkien merkitys oli kokonaissiementuotossa suuri myös vuonna 1994: itähietikko 54 %, länsihietikko 43.3 % (osuus populaation yksilöistä itähietikko 7.6 %, länsihietikko 3.5 %). Yksilöiden jakautuminen kokoluokkiin ja arvioidut siementuotot itä- ja länsihietikolla vuosina 1993 ja 1994 on esitetty kuvissa 7 ja 8.

*Taulukko 3. Jurmon rannoilta 29.9.1993 kerättyjen yksittäisten meriotakilokkiyksilöiden siementuottoja. Tuottoteho = siementen %-osuus kuihtuneiden kukkien ja siementen summasta.*

| Nro  | Koko (cm) | varisseet siemenet | siemenet | yhteensä siemeniä | kuihtuneet kukat | tuotto-teho |
|------|-----------|--------------------|----------|-------------------|------------------|-------------|
| 1-5. | 5-10      | 2.2                | 20       | 22.2              | 12               | 65 %        |
| 6.   | 10-15     | 2                  | 10       | 12                | 60               | 17 %        |
| 7.   | 10-15     | 6                  | 70       | 76                | 30               | 72 %        |
| 8.   | 10-15     | 5                  | 61       | 66                | 25               | 73 %        |
| 9.   | 15        | 10                 | 69       | 79                | 30               | 72 %        |
| 10.  | 15-20     | 15                 | 94       | 109               | 60               | 64 %        |
| 11.  | 15-20     | 5                  | 98       | 103               | 65               | 61 %        |
| 12.  | 15-20     | 2                  | 43       | 45                | 47               | 49 %        |
| 13.  | 20        | 29                 | 144      | 173               | 48               | 78 %        |
| 14.  | 20-25     | 18                 | 239      | 257               | 50               | 84 %        |
| 15.  | 25        | 0                  | 406      | 406               | 85               | 83 %        |
| 16.  | 25        | 35                 | 308      | 343               | 140              | 71 %        |
| 17.  | 35-40     | 20                 | 1588     | 1608              | 400              | 80 %        |

Taulukko 4. Meriotakilokkien (*Salsola kali* subsp. *kali*) kokojakaumat 15.7.1993 sekä arvioidut syksyn 1993 kokoluokkakohtaiset siementuotot Korppoon Jurmon itä- ja länsihietikoilla. Siementuoton arvio yli 5 cm:n yksilöiden osalta perustuu taulukon 3 siemenmääriin.

| koko-<br>luokka | itä-<br>hie-<br>tikko<br>(yksilöitä kpl) | länsi-<br>hie-<br>tikko<br>(kpl) | Σ    | %     | siemen-<br>tuotto/<br>kokolk.<br>(kpl) | itä-<br>hie-<br>tikko<br>(siemeniä, kpl) | länsi-<br>hie-<br>tikko<br>(kpl) | Σ      | %    |
|-----------------|--|----------------------------------|------|-------|--|--|----------------------------------|--------|------|
| 1–2 cm          | 22                                       | 767                              | 789  | 13 %  | 0                                      | 0  | 0                                | 0      | 0 %  |
| 3–4 cm          | 31                                       | 2141                             | 2961 | 50 %  | 2                                      | 62                                       | 4282                             | 4344   | 4 %  |
| 5–9 cm          | 155                                      | 901                              | 1056 | 18 %  | 10                                     | 1550                                     | 9010                             | 10560  | 9 %  |
| 10–15 cm        | 49                                       | 589                              | 638  | 11 %  | 30                                     | 1470                                     | 17670                            | 19140  | 17 % |
| 16–20 cm        | 23                                       | 314                              | 337  | 6 %   | 50                                     | 1150                                     | 15700                            | 16850  | 15 % |
| 21–35 cm        | 20                                       | 106                              | 126  | 2 %   | 500                                    | 10000                                    | 53000                            | 63000  | 55 % |
| YHTEENSÄ:       | 300                                      | 4818                             | 5907 | 100 % |  | 14230                                    | 99662                            | 113894 | 100% |

Taulukko 5. Meriotakilokkien (*Salsola kali* subsp. *kali*) yksilöiden kokojakaumat 30.7.1994 Korppoon Jurmon hietikoilla.

| koko-<br>luokka | itä-<br>hietikko | länsi-<br>hietikko | Sorgen<br>(yksilöitä kpl) | W-puolen<br>saaret | Revlan,<br>V-Revet | Σ    | %     |
|-----------------|------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|------|-------|
| 1–4 cm          | 1168             | 323                | 138                       | 66                 | 3                  | 1698 | 44 %  |
| 5–9 cm          | 437              | 143                | 105                       | 83                 | 10                 | 778  | 20 %  |
| 10–15 cm        | 518              | 127                | 61                        | 105                | 9                  | 820  | 21 %  |
| 16–20 cm        | 206              | 8                  | 39                        | 31                 | 0                  | 284  | 7 %   |
| 21–35 cm        | 194              | 22                 | 65                        | 32                 | 1                  | 314  | 8 %   |
| YHTEENSÄ:       | 2523             | 623                | 408                       | 317                | 23                 | 3894 | 100 % |

Taulukko 6. Meriotakilokkien arvioidut kokoluokkakohtaiset siementuotot (kpl) Korppoon Jurmon hietikoilla 1994. Kokoluokkakohtaiset siementuottoarviot perustuvat vuoden 1994 itähietikon linjoilta tehtyihin laskentoihin.

| koko-<br>luokka | siemenet<br>/koko-<br>luokka | itä-<br>hietik-<br>ko | länsi-<br>hietik-<br>ko | Sorgen | W -<br>saa-<br>ret | Revlan,<br>Väster-<br>revet | Σ      | %     |
|-----------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------|--------------------|-----------------------------|--------|-------|
| 1–4 cm          | 1.5                          | 1752                  | 485                     | 207    | 99                 | 5                           | 2548   | 1.5 % |
| 5–9 cm          | 15                           | 6555                  | 2145                    | 1575   | 1245               | 150                         | 11670  | 7 %   |
| 10–15 cm        | 41                           | 21238                 | 5207                    | 2501   | 4305               | 369                         | 33620  | 20 %  |
| 16–20 cm        | 100                          | 20000                 | 800                     | 3900   | 1550               | 0                           | 26250  | 17 %  |
| 21–35 cm        | 300                          | 58200                 | 6600                    | 19500  | 9600               | 300                         | 94200  | 56 %  |
| YHTEENSÄ:       |                              | 107745                | 15237                   | 27683  | 16799              | 824                         | 168288 | 100 % |

## 5 KASVINSYÖJIEN JA TALLAUKSEN VAIKUTUS MERIOTAKILOKKIIN

### 5.1 Hyönteiset

Huolimatta piikikkäästä ulkoasustaan ja sisältämistään kemiallisista yhdisteistä meriotakilokki on Jurmossa monen kasvinsyöjän mielenkiinnon kohteena. Vuonna 1991 Veikko Rinne löysi Jurmon Sandenin meriotakilokilta lajille spesifisen luteen (*Piesma salsolae*), jonka ainoa suomalainen esiintymä sijaitsee Jurmossa (Turun yliopiston Eläinmuseo, henk. koht. tiedonanto). Lude esiintyi vuosina 1993 ja 1994 kaikissa Jurmon pääsaaren meriotakilokkikasvustoissa. Kyseinen lude imee meriotakilokin solunesteitä ja saattaa aiheuttaa taimien kuolemista. Yhtään varmuudella luteiden tappamaa tainta ei vuosina 1993 ja 1994 kuitenkaan havaittu.

Monet otakilokkitaimet olivat kesäkuussa hyönteisen munien peitossa, ja useita oli myös nakerrettu. Meriotakilokin lehtiä nakertaa Lounais-Saaristossa yleisen kilpikuoriaisen (*Cassida nobilis*) toukka, joka aiheutti Jurmon populaatiossa kohdalaista nuorten taimien kuolleisuutta kesällä 1993. Kyseinen kilpikuoriainen on tavallinen, eikä toukka ole meriotakilokkiin erikoistunut vaan syö monia savikkakasvien (Chenopodiaceae) heimon lajeja.

### 5.2 Karjan ja tallauksen vaikutus

Hyönteisten ohella saarella laiduntava karja hävittää joitakin meriotakilokkiyksilöitä. Heinäkuun tarkistuksissa monista yksilöistä oli syöty latvus poikki, ja haarojen kärkiä oli pureksittu. Kookkaista yksilöistä runsas neljäsosa joutuu karjan näykkimäksi, mutta vaikutukset siementuottoon ovat tavallisesti vähäisiä. Ilmeisesti lampaat näykkivät meriotakilokkeja, mahdollisesti myös jänikset. Meriotakilokki kestää syömistä paremmin kuin sen seuralainen meritatar, jonka lähes kaikki yksilöt oli syyskuun 1993 lopussa syöty tyveen asti (karja/jänikset) ja osa revitty ylös juurineen. Syksyllä 1994 tilanne ei ollut yhtä paha. Syyskuun tarkastuksissa pääosa Jurmon meriotakiloikeista oli ruskettunut ja kuollut. Vuonna 1993 varsinkin Lågnörs fladanin kannaksella lähes koko populaatio oli kuollut ja yksilöt pahoin rikkitallattu. Luultavasti monet yksilöistä olivat jo siementäneet (taulukko 3; yksilöt 1–5 on kerätty tältä kohdalta).

Karjan kokonaisvaikutus lienee meriotakilokille edullinen. Laidunnus on jatkunut Jurmossa pitkään intensiivisenä (ks. Eklund 1921), mutta tästä huolimatta piikikäs meriotakilokki on onnistunut jatkuvasti säilyttämään kasvustonsa pääsaarella. Ilmeisesti laiduntava karja pitää kilpailevat kasvit kurissa ja voi vaikuttaa myös meriotakilokkia syövän kilpikuoriaisen runsauteen. Niinikään hietkoilla kulkeva karja lannoittaa muuten typpiköyhää ympäristöä. Myös ihminen voi vaikuttaa rannoilla liikkueensa meriotakilokkeihin. Muutamat yksilöt olivat tallautuneet rannoilla liikkuvien ihmisten (lähinnä turistit) ja ajoneuvojen (saarelaisten mönkijät) vaikutuksesta.

## 6 YHTEENVETO POPULAATIODYNAMIIKASTA

Tutkimuksen perusteella meriotakilokin arvioitu keskimääräinen vuotuinen siementuotto Jurmossa ja lähisaarilla on noin 150–100 000 siementä (Itähietikko 15 000–100 000, Länsihietikko 15 000–100 000, Sorgen 10 000–40 000, Estrevalarna 15 000–30 000, Ömsartsteden 5 000–10 000). Tästä taimiksi varttuu noin 0.6–17% (taimimäärä 900–51 000). Taimista tuottaa aikanaan siementä noin 10–25 % (90–12 750). Kookkaiksi aikuisyksilöiksi kasvaa noin 2–7 % itäneistä taimista. Erityisesti suurten runsassiemenisten yksilöiden määrissä tapahtuvat muutokset voivat muuttaa näitä lukuarvoja hyvin paljon. Suuret yksilömäärien vuotuiset vaihtelut kasvupaikoilla lisäävät kasvustojen epävakautta ja altistavat ne häviämislle.

Meriotakilokin siementen hävikki on melko suurta (80–99 %). Näistä osa hautautuu hiekkaan tai painuu merenpohjaan ja kuolee. Pääosa siemenistä leviää emokasvien lähituntumaan. Pieni osa siemenistä ilmeisesti leviää meritse ja voi kolonisoida uusia kasvupaikkoja lähiympäristössä. Kasvustojen sijainnissa on kohtalaista vuosien välistä vaihtelua hietikon sisällä, ja lisäksi pienillä hietikoilla (Sanden, Ömsartsteden) vuosittainen esiintyminen voi olla sattumanvaraista. Jurmosta pitkien matkojen päässä olevien suotuisten kasvu ympäristöjen kolonisointi on melko tehokasta. Kasvustojen sijaintiin ja yksilömäärään vaikuttaa levintä ja ravinteiden esiintyminen kasvualustassa. Tärkeimpänä kasvu ympäristöä muokkaavina tekijöinä ovat rantavoimat, mm. jäät ja myrskyt, jotka vaikuttavat siementen levintään ja kasvualustan rakenteeseen. Ilmeisesti varsin suuri yksilö- ja siemenmäärä on tarpeen nykyisen populaatorakenteen säilymiselle.

Meriotakilokilla ei ole pysyvää siemenpankkia hietikoilla. Populaation säilymisen kannalta on tärkeää turvata jatkuva vuotuinen siementuotto. Populaation kokonaissiementuoton kannalta keskeistä on kookkaaksi kasvavien taimien osuus. Taimien kasvuun ja siementuottoon vaikuttaa alustan ravinteiden määrä. Lisäämällä alustaan rakkolevää tai lannoitetta siementuotto kasvaa yli kaksinkertaiseksi. Rakkolevävalliin muodostumisella ja sijoittumisella on tärkeä osuus meriotakilokin populaatiodynamiikassa.

Meriotakilokki esiintyy Jurmossa levineisyytensä reuna-alueella, levintä muista populaatioista paikalle ei ole todennäköistä, ja esiintymän säilyminen on vuosittain onnistuvan siementuoton varassa. Meriotakilokki kasvaa hyvin ympäristöissä, joissa on laajoja hietikoita ja joissa runsaiden levävalliin muodostuminen on säännöllistä. Monilla paikoilla meriotakilokille suotuisan kasvu ympäristön (ravinteinen hietikko) muodostuminen on muuttunut mm. laidunnuksen loputtamisen ja rakkolevään vähenemisen myötä. Ekologiansa ja elinkierto ratkaisujensa vuoksi meriotakilokki on tällaisessa tilanteessa hyvin altis häviämään.

## 7 HOITOTOIMET JA JATKOTUTKIMUKSET

### 7.1 Jurmon meriotakilokkien uhat

**Suora vaino tai tallautuminen** tappaa taimia ja poistaa kookkaat yksilöt ennen siementämistä. Sen seurauksena talven siemenpankki pienenee, seuraavan kesän taimien määrä vähenee ja taimien todennäköisyys varttua kookkaiksi yksilöiksi vähenee. Populaatio saattaa hävitä melko nopeasti.

Jurmossa pääosa meriotakilokkiyksilöistä sijaitsee Saaristomeren kansallispuistossa, eikä suoraa vainoa ole saarella esiintynyt. Länsipään hietikoilla on liikkumisrajoitus heinäkuun loppuun asti, mikä riittänee turvaamaan taimien varttumisen. Karjan tallaus ei ole onnistunut hävittämään lajia yli sadassa vuodessa. Toisaalta lisääntyneen veneturismin myötä kasvanut tallaus rantahietikoilla ja ajoittainen saarelaisten mönkijöiden liikkuminen rannoilla voi muodostaa meriotakilokille lisäuhkan. Tallautumisesta aiheutuvia uhkatekijöitä voidaan välttää parhaiten valistuksella, ja esim. hiekkarantojen harvinaisista kasveista voisi laatia tiedotustaulun satama-alueelle. Lisäksi länsipään liikkumisrajoitusta voisi pidentää rantahietikoiden osalta veneilyesongin eli elokuun loppuun. Tallauksen vaikutuksia voidaan tarvittaessa selvittää pieniä aitauksia rakentamalla.

Meriotakilokki on riippuvainen rakkolevävallien esiintymisestä. Rakkolevän runsaudenmuutokset voivat heijastua meriotakilokin populaatiodynamiikkaan, ja **rakkolevän väheneminen** edesauttaa kasvustojen taantumista. Siementuoton, taimituoton ja kookkaaksi kasvavien yksilöiden väheneminen johtaa pienevään populaatiokokoon ja populaation alttius hävitä kasvaa. Keskeisenä kysymyksenä on se, miten vähäinen määrä rakkolevää ja muuta rannalle kasautuvaa orgaanista ainesta (meriajokas, rihmalevät, karjan lanta ym.) riittää populaation ylläpitoon. Merialueen rehevöitymisen myötä rihmalevät ovat lisääntyneet. Riittävätkö meriajokkaan ja rihmalevien läsnäolo korvaamaan mahdollisen rakkolevän vähenemisen? Jurmon ympäristössä rakkolevää esiintyy tällä hetkellä varsin runsaasti eikä välittömiä muutoksia ole näköpiirissä.

**Umpeenkasvu** voi haitata mm. karikkeella ja varjostuksella siementen itämistä ja taimien kasvuunlähtöä sekä vähentää kilpailulla ravinteita kasvualustasta. Tämä vähentää kookkaaksi kasvavien yksilöiden määrää. Umpeenkasvu voi meriotakilokin Jurmon kasvupaikoilla lisätä savikkakasvien määrää ja siten meriotakilokkia syövien kuoriaistoukkien määrää, mikä voi myös johtaa taimien kuolleisuuden kasvuun. Toisaalta Jurmon eksponoiduilla rannoilla umpeenkasvu ei ehkä muodosta todellista uhkaa meriotakilokille toisin kuin joillakin suojaisemmilla hietikoilla. Umpeenkasvua ja savikkakasvien lisääntymistä estää myös laidunnuksen jatkuminen Jurmossa.

**Kemialliset uhkatekijät**, kuten öljyturma tai tankkerien tankkien puhdistamisesta syntyvät likavedet saattavat aiheuttaa meriotakilokille ennalta arvaamattoman uhan. Molemmat uhkatekijät ovat todellisia Utön alueella olevien hylkyjen ja läheisten vilkkaiden laivaväylien vuoksi. Västerfladanin rannoilla oli kesällä 1994 laajoa vaahtokasvoja, ja lahden pohjukan meriotakilokit olivat kellas-

tuneita. Koska meriotakilokki on riippuvainen vuosittaisesta kasvun onnistumisesta, kohtalaisen pienetkin kemialliset haitat saattavat koitua kohtalokkaiksi populaation säilymisen kannalta.

Edellämainitut uhkatekijät voivat esiintyä samanaikaisesti. Laidunnukseen liittyy mahdollisten uhkatekijöiden (tallaus, kasvinsyönte) lisäksi meriotakilokin kannalta suotuisia vaikutuksia. Umpeenkasvun estämisen ja savikkakasvien rajoittamisen ohella karja saattaa edesauttaa tallauksellaan rakkolevävallien hajoamista ja sekoittumista hiekkään, mistä voi olla hyötyä meriotakilokille. Lisäksi karjan lannan mukana siirtyy ravinteita huuhtoutuneille niukkaravinteisille hiekkarannoille. Juuri voimakkaan laidunnuksen vuoksi Korppoon Jurmon pääsaaren hiekkarantojen kasvillisuuden ulkoasu poikkeaa lähisaarista melko dramaattisesti. Hiekkarantojen kasvillisuus on hyvin kulunutta ja melko tarkkaan hyödynnettyä Jurmon pääsaaren hiekkarannoilla, kun taas pienillä lähisaarilla rantojen kasvillisuus on rehevää ja korkeaa. Laidunnustilanne Jurmossa on säilynyt samanlaisena pitkään (vrt. Eklund 1921), ja ilmeisesti sen jatkuminen nykyisellään on meriotakilokille hyödyksi.

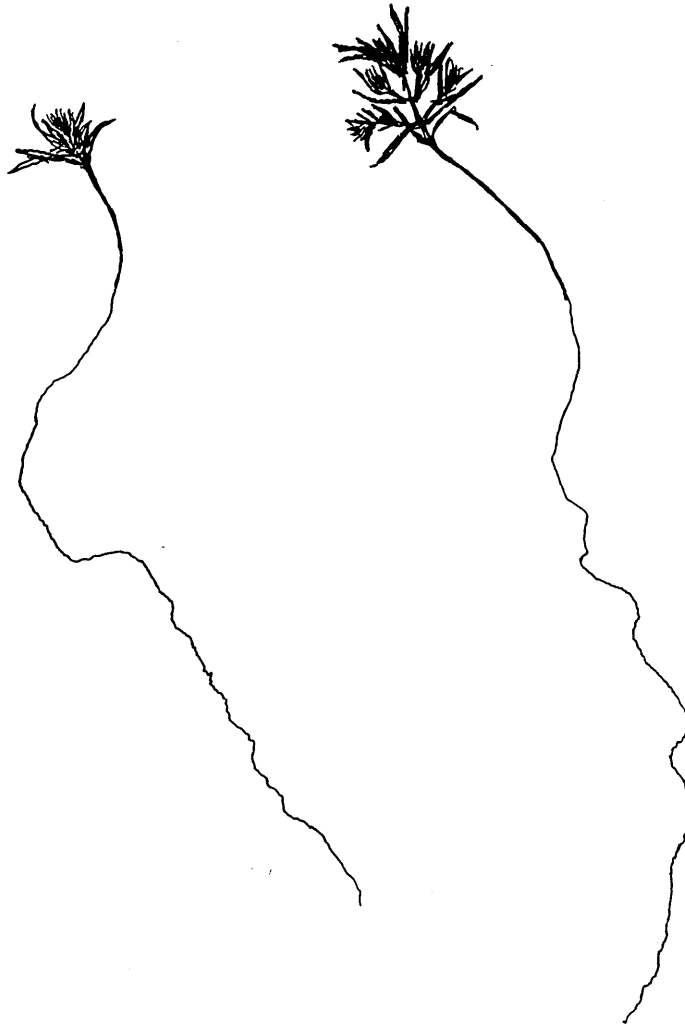
## 7.2 Tutkimus ja hoitotoimenpiteet

Koska mitkään laaja-alaiset ympäristömuutokset eivät suoraan uhkaa Jurmon meriotakilokkeja ja koska pääosa yksilöistä sijaitsee Saaristomeren kansallispuistossa, erityisiin hoitotoimenpiteisiin ei ole tällä hetkellä tarvetta. Jurmon meriotakilokkipopulaatiota tulee seurata, jolloin mahdolliset muutokset voidaan havaita ajoissa. Yksilölaskentojen tulisi toistua ainakin noin viiden vuoden välein. Laskentoja varten tulisi hietikon yläosaan merkitä numeroidut paalut noin 50 metrin välein, jotta yksilöiden linjalaskenta voitaisiin tehdä joka kerralla samalla tavalla.

Laiduntavilla eläimillä on sekä hyödyllisiä että haitallisia vaikutuksia meriotakiloikeihin. Näistä hyödyllisiä lienee enemmän. Laidunnustilanteen jatkuminen ennallaan Jurmossa olisi turvattava. Laidunnuksen vaikutus meriotakilokkiin kaippaa tutkimusta. Laidunnuksen vaikutusta voi tarvittaessa tutkia aitauksin, joilla suljetaan pois laiduntavat eläimet ja estetään tallautuminen. Aitaukset tulisi aluksi perustaa pienikokoisina vain yhdelle hietikolle. Aluksi voitaisiin itähietikolle perustaa laidunnuskauden ajaksi 4 kpl 3 x 3 m:n aitausta. Näistä laskettaisiin meriotakilokin ja meritattaren yksilömäärät ja arvioitaisiin laidunnuksen vaikutus siementuottoon.

Mikäli Jurmon populaatio taantuu voimakkaasti, lannoittamisella (Y-lannoite tai karjan lanta) voidaan varmistaa taimien kasvaminen kookkaiksi ja elvyttää populaatio. Jos heinäkuun yksilömäärä koko Jurmossa laskee alle parinsadan yksilön, tämä lienee tarpeen.

Varsinaisena hoitotoimenpiteenä suositellaan Korppoon Jurmon meriotakilokin ottamista kasvatukseen Turun tai Helsingin yliopiston kasvitieteelliseen puutarhaan, jossa sen säilyminen voitaisiin taata systemaattisessa osastossa vuotuisin kylvöin. Tällöin voitaisiin turvata Jurmon populaation geneettinen materiaali, jos populaatio syystä tai toisesta tuhoutuu.



## ENGLISH SUMMARY

### **Prickly saltwort (*Salsola kali* subsp. *kali*) on Jurmo island, Korppoo**

*Salsola kali* subsp. *kali* is an annual plant which grows on sandy seashores and dunes. *Salsola* is a rigid plant with green shoots and hard spiny needle-like leaves. It varies in size from a few centimetres to dense bushes over half a metre in diameter. In Finland *Salsola kali* subsp. *kali* is a rare and threatened species with a southern distribution. This subspecies has a wide distribution on central and southern European seashores and is common also in the southern Baltic area. In Finland the occurrences of the species have strongly decreased during the last four decades. Out of a total of sixty growing sites there are only two left, one on the Hanko peninsula and the other in the Archipelago Sea on Jurmo island (Korppoo parish). Both these sites have relatively long and exposed sandy beaches with rather large populations. This report deals with the size structure and dynamics of the Jurmo population. This population lies in the area of the Southwestern Archipelago National Park.

Usually there are remnants of macroalgae in the growing medium of *Salsola*. The nutrients provided by decaying macroalgae and other organic material cast on shore by the sea form a major source of nutrients for *Salsola* on otherwise nutrient poor sandy shores. The most important macroalga in these areas is the bladder-wrack (*Fucus vesiculosus*). In the 1970s there was a strong decrease in bladder-wrack in the Archipelago Sea. This, as well as the cessation of grazing since the 1950s–1960s in many previous growing sites, has affected the nutrients in the growing medium. Grazing also affects competitive interactions between *Salsola* and other shore growing plants. Due to its spiny appearance *Salsola* is normally left intact by grazing animals while other plants are eaten. The sharp spines of *Salsola* have been so harmful that the plant has also been actively removed from some of the beaches by man.

The population structure of *Salsola* has the same common characteristics throughout its distribution range. Usually there are large individuals which are connected to some nutrient source and dense groups of small stunted individuals. These are usually found growing in pure sand in the vicinity of old dead shoots. Normally individuals in these dense groups of plants die without setting seed or produce only a few seeds. The size structure of subpopulations on Jurmo island together with seed set per size class is shown in figures 8–11 (p. 31–32). The location and number of individuals in different parts of Jurmo island are shown in figures 1, 2, 3 and 4 (p. 12, 14, 15, 17) and in table 2 (p. 30).

It has been discovered that nutrients (mainly nitrogen) limit the growth of *Salsola* on seashores. In dense populations individuals inhibit each other's growth by competitive and biochemical interactions. In this study the role of nutrients in regard to growth and seed set were studied by transplantation and fertilization experiments (table 1 on p. 27). Nitrogen availability limits the seed set in the



Jurmo population if individuals are growing separately. Addition of fertilizer or bladder-wrack increases the growth, branching and seed set considerably. However, in dense groups of plants a nutrient increase did not affect seed set (fig. 7, p. 28).

Because *Salsola* is an annual plant a successful seed set each year is needed for maintaining the population. The seed bank from the shore was analysed to discover its possible role in the population dynamics of the species. *Salsola kali* has large seeds which overwinter in sand and germinate the next spring under light. In the summer the seed bank has very few germinable seeds of *Salsola* and no permanent seed bank of viable seeds exists (Appendix 1 for seed bank composition). This explains the rapid vulnerability of populations to environmental changes (both stochastic and other changes in the environment can easily cause extinction of the population). The dispersal ability of the seeds is quite limited (insufficient buoyancy).

The population structure of *Salsola* is largely dependent on the dispersal of seeds locally by wind and water to sites with suitable nutrient and germination conditions. The formation and location of these suitable sites depends on weather, sea water levels, storms, grazing, etc. Their location also varies from year to year. Thus the high year to year fluctuation in population size is not exceptional (during 1993 and 1994 the size of different subpopulations varied ten-fold on Jurmo, see figs. 8–11 (p. 31–32)). On Jurmo, the total amount of individuals in the study years was about 5 000, 2–8 % of them being large (21–35 cm). A few large individuals are responsible for over 50 % of the seed set. If the formation of patches suitable for the growth of large individuals is disturbed, the population can become extinct relatively quickly.

*Salsola kali* subsp. *kali* is a host plant for a specialist bug (*Piesma salsolae*). This insect is common in Jurmo's *Salsola* population but does not seem to be very harmful to the plant. This is the only site for *Piesma salsolae* in Finland. On Jurmo, together with *Salsola*, another rare annual plant species of sandy seashores is commonly found growing, *Polygonum oxyspermum* subsp. *oxyspermum* (a European endemic on the coasts of the Baltic and the North Sea). The ecology of this plant closely resembles that of *Salsola kali*. It is, likewise, vulnerable in Finland. The number of *Polygonum oxyspermum* individuals during the years 1993 and 1994 is shown in appendices 3 and 4 (p. 47–49).

## LÄHTEET

- Aellen, P. 1961: *Salsola*. – Teoksessa: *Hegi Illustrierte flora von Mitteleuropa*. Band III/2 Lieferung 4, enthält *Chenopodiaceae* (Meldengewächse, 3.Teil):739–746.
- Andersen, U. V. 1993: Dispersal strategies of Danish seashore plants. – *Ecography* 16:289–298.
- Eklund, O. 1921: Vegetationen på Vidskär och Jurmo (Ab, Korpo). – *Meddelanden af Societatis pro fauna et flora Fennica* 47:178–215.
- 1931: Über die Ursachen der regionalen Verteilung der Schärenflora Südwest-Finnlands. – *Acta Botanica Fennica* 8:1–133.
- 1958: Die Gefäßpflanzenflora beiderseits skiftet im Schärenarchipel Südwestfinnlands. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. H.101. – *Finska vetenskaps-societeten*, Helsingfors. 321 s.
- Fagerström, L. 1965: *Salsola kali* L. – otakilokki. – Teoksessa: *Jalas, J. (toim.), Suuri kasvikirja II*:198–199. Otava, Keuruu.
- Grime, J. P. 1989: Seed banks in ecological perspective. – Teoksessa: *Leck, M. A., Parker, V. T. & Simpson, R. L. (toim.), Ecology of soil seed banks*:15–27. Academic press, San Diego.
- Jalas, J. & Suominen, J. (toim.) 1980: *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe 5. *Chenopodiaceae to Basellaceae*. – *Helsingin liikekirjapaino*, Helsinki. 119 s.
- Jerling, L. 1983: Composition and viability of the seed-bank along a successional gradient on a Baltic sea shore meadow. – *Holarctic Ecology* 6(2):50–156.
- Leck, M. A., Parker, V. T. & Simpson, R. L. (toim.) 1989: *Ecology of soil seed banks*. – Academic press, San Diego. 462 s.
- Lemberg, B. 1933: Über die Vegetation der Flugsandsgebiete an den Küsten Finnlands. I. Teil die Sukzession. – *Acta Botanica Fennica* 12:1–143.
- Mayer, A. M. & Poljakoff-Mayber, A. 1963: *The germination of seeds*. – Pergamon Press, New York. 211 s.
- Mäkinen, A. & Rönnerberg, O. 1993: Aerial photography as a tool in monitoring *Fucus vesiculosus* – a case study in the Archipelago Sea, Finland. – *Memorandum* 1:5–11. Ministry of the Environment, Environmental Policy Department, Helsinki.

- Olsson, H. 1974: Studies on South Swedish sand vegetation. – *Acta Phytogeographica Suecica* 60:1–170.
- Pakeman, R. J. & Lee, J. A. 1991a: The ecology of the strandline annuals *Cakile maritima* and *Salsola kali* I. Environmental factors affecting plant performance. – *Journal of Ecology* 79:143–153.
- 1991b: The ecology of the strandline annuals *Cakile maritima* and *Salsola kali* II. The role of nitrogen in controlling plant performance. – *Journal of Ecology* 79:155 – 165.
- Puolasmaa, A., Rautiainen, V.-P. & Syrjänen, K. 1991: Korppoon Jurmon uhanalaisten kasvien suojelu- ja hoitosuunnitelmat. – Raportti, Ympäristöministeriö, Helsinki. 82 s.
- Rautiainen, V.-P. & Laine, U. 1989: Varsinais-Suomen uhanalaiset kasvit. – Varsinais-Suomen seutukaavaliitto, Turku. 111 s.
- Rönnerberg, O., Lehto, J. & Haahtela, I. 1985: Recent changes in the occurrence of *Fucus vesiculosus* in the Archipelago Sea, SW Finland. – *Annales Botanici Fennici*. 22:231–244.
- Schmid, S. K. and Reeves, F. B. 1989: Interference between *Salsola kali* L. seedlings: Implications for plant succession. – *Plant and Soil* 116:107–110.
- Symonides, E. 1978: Numbers, distribution and specific composition of diaspores in the soils of the plant association *Spergulo-Corynephorum*. – *Ekologia Polska* 26(1):111–122.
- Telenius, A. & Torstensson, P. 1989: The seed dimorphism of *Spergularia marina* in relation to dispersal by wind and water. – *Oecologia* 80:206–210.
- Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunta 1986: Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mietintö. III. Suomen uhanalaiset kasvit. – Komiteamietintö 1985:43. Ympäristöministeriö, Helsinki. 431 s.
- Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunta 1992: Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. – Komiteamietintö 1991:30. Ympäristöministeriö, Helsinki. 328 s.



## JURMON ITÄHIETIKON SIEMENPANKISTA LÖYDETYT LAJIT JA NIIDEN RUNSAUDET

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <i>Alchemilla</i> sp. (pcc)                                | – poimulehti          |
| <i>Agrostis</i> sp. (pcc) (ilm. <i>stolonifera</i> )       | – rölli (rönsyrölli)  |
| <i>Atriplex</i> spp. (st cp)                               | – maltsa              |
| ( <i>A. longipes</i> , <i>A. littoralis</i> )              | – iso- ja merimaltsa  |
| <i>Betula pubescens</i> (sp)                               | – hieskoivu           |
| <i>Carex</i> sp. (pcc) (mahdollisesti <i>C. arenaria</i> ) | – sara (hietikkosara) |
| <i>Cerastium fontanum</i> (st pc)                          | – nurmihärkki         |
| <i>Crambe maritima</i> * (pcc)                             | – merikaali           |
| <i>Eleocharis uniglumis</i> (pcc)                          | – meriluikka          |
| <i>Empetrum nigrum</i> (sp–st cp)                          | – variksenmarja       |
| <i>Festuca rubra</i> var. <i>arenaria</i> (st pc)          | – meripunanata        |
| <i>Glaux maritima</i> (pcc)                                | – merirannikki        |
| <i>Honkenya peploides</i> (pcc)                            | – suola-arho          |
| <i>Juncus gerardii</i> (st pc)                             | – suolavihvilä        |
| <i>Polygonum aviculare</i> var. <i>crassifolium</i> (sp)   | – pihatatar           |
| <i>Polygonum oxyspermum</i> * (st pc)                      | – meritatar           |
| <i>Potamogeton</i> sp. * ( <i>filiformis</i> ?) (st pc)    | – vita (merivita)     |
| <i>Potentilla anserina</i> (sp)                            | – ketohanhikki        |
| <i>Potentilla</i> sp. (ei <i>anserina</i> ) (pcc)          | – hanhikki            |
| <i>Salsola kali</i> * (st pc)                              | – meriotakilokki      |
| <i>Scutellaria galericulata</i> (pcc)                      | – luhtavuohennokka    |
| <i>Taraxacum</i> sp. (st pc)                               | – voikukka            |
| <i>Tripleurospermum maritimum</i> (st pc–sp)               | – merisaunio          |
| <i>Urtica dioica</i> (sp)                                  | – nokkonen            |
| <i>Vaccinium</i> spp. (pcc)                                | – mustikka/puolukka   |
| <i>Zannichellia pedunculata</i> ** (st cp–cp)              | – otahaura            |

\* = siemenet pääosin kuolleita

\*\* = pääosin kuolleita otahauran siemeniä, mukana myös merihauran (*Zannichellia palustris*) ja isohauran (*Zannichellia major*) siemeniä

Runsausasteikon selitykset:

pcc = hyvin niukasti

st pc = jokseenkin niukasti

sp = sirotellusti

st cp = jokseenkin runsaasti

cp = runsaasti.

## RAKKOLEVÄN LISÄYKSEN VAIKUTUS SIEMENTUOTTOON MERIOTAKILOKKIEN SIIRTOKOKEESSA VUONNA 1993.

Kokeessa oli kaksi käsittelyryhmää: ensimmäisen ryhmän kasvualustaan oli lisätty rakkolevää, toinen ryhmä oli siirretty tavalliselle rantahietikolle, johon rakkolevää ei ollut lisätty (ei myöskään poistettu mahdollisesti hiekan seassa esiintyvää levää). Koe tehtiin kahdessa kohdassa hietikolla sijainneissa parittaisissa linjoissa. Osa yksilöistä oli keräyshetkellä paloittunut tai kuollut.

| Käsittely                        | Yksilö-<br>määrä | Mitatut<br>ominaisuudet | Keski-<br>arvo |
|----------------------------------|------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Rakkolevää<br/>lisätty</b>    | 20               | kuihtuneet kukat        | 1543 kpl       |
|                                  |                  | varisseet siemenet      | 127 kpl        |
|                                  |                  | siemenet                | 459 kpl        |
| Koeala 1                         |                  | siemeniä yhteensä       | 586 kpl        |
|                                  |                  | yhteensä lis.rak. *     | 2079 kpl       |
|                                  |                  | tuottoteho **           | 28.2 %         |
|                                  |                  | siemeniä/yksilö         | 29.3 kpl       |
| <b>Rakkolevää<br/>lisätty</b>    | 16               | kuihtuneet kukat        | 682 kpl        |
|                                  |                  | varisseet siemenet      | 32 kpl         |
|                                  |                  | siemenet                | 81 kpl         |
| Koeala 2                         |                  | siemeniä yhteensä       | 113 kpl        |
|                                  |                  | yhteensä lis.rak. *     | 795 kpl        |
|                                  |                  | tuottoteho **           | 14.2 %         |
|                                  |                  | siemeniä/yksilö         | 7.0 kpl        |
| <b>Rakkolevää<br/>ei lisätty</b> | 19               | kuihtuneet kukat        | 1493 kpl       |
|                                  |                  | varisseet siemenet      | 56 kpl         |
|                                  |                  | siemenet                | 211 kpl        |
| Koeala 1                         |                  | siemeniä yhteensä       | 267 kpl        |
|                                  |                  | yhteensä lis.rak. *     | 1810 kpl       |
|                                  |                  | tuottoteho **           | 14.7 %         |
|                                  |                  | siemeniä/yksilö         | 14.1 kpl       |
| <b>Rakkolevää<br/>ei lisätty</b> | 15               | kuihtuneet kukat        | 730 kpl        |
|                                  |                  | varisseet siemenet      | 13 kpl         |
|                                  |                  | siemenet                | 83 kpl         |
| Koeala 2                         |                  | siemeniä yhteensä       | 96 kpl         |
|                                  |                  | yhteensä lis.rak. *     | 826 kpl        |
|                                  |                  | tuottoteho **           | 11.6 %         |
|                                  |                  | siemeniä/yksilö         | 6.4 kpl        |

\* yhteensä lis.rak. = yhteensä lisääntymisrakenteita (kuihtuneet kukat+siemenet yhteensä)

\*\* Tuottoteho = siementen %-osuus lisääntymisrakenteista

## MERITATTAREN JA MERIKAALIN YKSILÖMÄÄRÄT JURMON ITÄ- JA LÄNSIPÄÄN HIETIKOILLA KESÄ-, HEINÄ- JA SYYSKUUSSA 1993

Varsinkin merikaali on kasvinsyöjien suosiossa, eikä kukkivia yksilöitä Jurmon pääsaarelta löytynyt vuonna 1993. Yksilömäärät koostuvat lähinnä meren mukana levinneistä siemenistä itäneistä taimista. Myös meritatar maistui laiduntaville eläimille, ja erityisesti viimeisellä laskentakerralla meritattaret oli pahoin syöty.

### LÄNSIHIETIKKO

| Paikka  | 10.6.<br>Poly / Cram | 15.7.<br>Poly / Cram | 29.9.<br>Poly / Cram |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Tvästenviken W –<br>Örarnan itäkulma                    | 5 / 5                | 24 / 4               | 9 / 0                |
| Örarnan etelä-<br>hietikko länteen<br>merimerkille asti | 95 / 36              | 473 / 30             | 115 / 50             |
| Västerfladanin<br>itähietikko –<br>lahden pohja         | 30 / 65              | 31 / 38              | 5 / 46               |
| Västerrevetin<br>NE-tyvi – S-kärki                      | 5 / 10               | 5 / 5                | 2 / 4                |
| YHTEENSÄ:   | 130 / 116            | 533 / 77             | 131 / 100            |

### ITÄHIETIKKO

| Paikka                                      | 10.6.<br>Poly / Cram | 15.7.<br>Poly / Cram | 29.9.<br>Poly / Cram |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Österrevetin tyvi –<br>hietikkosarakasvusto | 224 / 7              | 229 / 3              | 111 / 2              |
| hietikkosarakasvusto<br>kookas ajopuu       | 372 / 243            | 696 / 188            | 203 / 105            |
| kookas ajopuu –<br>Estnäs                   | 20 / 15              | 69 / 12              | 35 / 5               |
| YHTEENSÄ:                                   | 616 / 265            | 954 / 203            | 349 / 112            |

Poly = meritatar (*Polygonum oxyspermum*)

Cram = merikaali (*Crambe maritima*).

## MERITATTAREN JA MERIKAALIN YKSILÖMÄÄRÄT JURMON ITÄ- JA LÄNSIPÄÄN SEKÄ SORGENIN HIETI- KOILLA TOUKO-, KESÄ- JA HEINÄKUUSSA 1994.

Heinäkuussa on laskettu myös Revlanin, Västerrevetin ja lähisaarten yksilömää-  
rät. Varsinkin merikaali on kasvinsyöjien suosiossa, eikä kukkivia yksilöitä  
löytynyt vuonna 1994 Jurmon pääsaarelta. Yksilömäärät koostuvat lähinnä me-  
ren mukana levinneistä siemenistä itäneistä taimista. Myös meritatar maistui  
laiduntaville eläimille, ja erityisesti syyskuussa (14.9.) meritattaria oli syöty  
kohtalaisesti.

### LÄNSIHETIKKO

| Paikka  | 30.5.<br>Poly / Cram | 20.6.<br>Poly / Cram | 30.7.<br>Poly / Cram |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Tvästenviken W –<br>Örarnan itäkulma                    | 24 / 5               | 213 / 19             | 259 / 9              |
| Örarnan etelä-<br>hietikko länteen<br>merimerkille asti | 2140 / 326           | 2838 / 340           | 2670 / 348           |
| Västerfladanin<br>itähietikko –<br>lahden pohja         | 498 / 318            | 143 / 640            | 215 / 171            |
| Västerrevet NE tyvi –<br>S-kärki                        | – / –                | – / –                | 42 / 15              |
| YHTEENSÄ:   | 2662 / 649           | 3194 / 999           | 3186 / 543           |

### ITÄHIETIKKO

| Paikka                                      | 30.5.<br>Poly / Cram | 20.6.<br>Poly / Cram | 30.7.<br>Poly / Cram |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Österrevetin tyvi –<br>hietikkosarakasvusto | 163 / 66             | 834 / 49             | 1165 / 36            |
| hietikkosarakasvusto<br>kookas ajopuu       | 584 / 188            | 1710 / 179           | 1584 / 89            |
| kookas ajopuu –<br>Estnäs                   | 10 / 10              | 24 / 21              | 107 / 10             |
| YHTEENSÄ:                                   | 757 / 264            | 2568 / 249           | 2858 / 135           |

Poly = meritatar (*Polygonum oxyspermum*),  
Cram = merikaali (*Crambe maritima*).



| <b>SORGEN</b>                               |                      |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Paikka                                      | 30.5.<br>Poly / Cram | 20.6.<br>Poly / Cram | 30.7.<br>Poly / Cram |
| Träsketin puro –<br>kansallispuiston raja   | 145 / 7              | 591 / 4              | 417 / 5              |
| kansallispuiston<br>alue                    | 24 / 8               | 438 / 51             | 174 / 18             |
| puiston SW-raja –<br>Revlanin tyvi          | 5 / 15               | 284 / 89             | 279 / 47             |
| <b>YHTEENSÄ:</b>                            | <b>174 / 30</b>      | <b>1313 / 144</b>    | <b>870 / 70</b>      |
| <b>MUUT KASVUPAIKAT</b>                     |                      |                      |                      |
| Paikka                                      | 30.5.<br>Poly / Cram | 20.6.<br>Poly / Cram | 30.7.<br>Poly / Cram |
| Revlanin tyvi –<br>kärki                    | - / -                | - / -                | 14 / 10              |
| Revlanin kärki –<br>Tvåstenvikenin pohjukka | - / -                | - / -                | 175 / 7              |
| Ömsartstenen                                | - / -                | - / -                | 0 / 100              |
| Estrevlarna                                 | - / -                | - / -                | 0 / 2000             |
| <b>JURMOSSA</b>                             |                      |                      |                      |
| <b>YHTEENSÄ:</b>                            | <b>3593 / 943</b>    | <b>7075 / 1392</b>   | <b>7103 / 2865</b>   |

Poly = meritatar (*Polygonum oxyspermum*),  
Cram = merikaali (*Crambe maritima*).

## **Vuonna 1998 ilmestyneet Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut**

### **Sarja A**

- No 88 Tynys, Tapio 1998: Vätsärin erämaan metsien kehitys. 38 s.
- No 89 Suikki, Anneli 1998: Kulhanvuoren luonnonsuojelualueen kasvillisuus. 93 s.
- No 90 Rinne, Veikko, Clayhills, Tom & Koponen, Seppo 1998: Lounais-Suomen suojeltujen tammilehtojen selkärangattomat eläimet. 76 s.

### **Sarja B**

- No 40 Heinänen, Teijo & Ormio, Hannu 1998: Liesjärven kansallispuiston Korteniemen metsänvartijatilan erityissuunnitelma. 44 s.
- No 41 Uotila, Outileena 1998: Liesjärven kansallispuiston Korteniemen metsänvartijatilan sisustustekstiilisuunnitelma. 43 s.
- No 42 Tikkanen, Johanna, Toppari, Elina, Kotiaho, Janne, Pulkkinen, Katja & Sulka-va, Pekka 1998: Askel elämyksiin – Leivonmäen luonnonsuojelualueen ohjajan opas. 79 s.
- No 43 Below, Antti & Vauramo, Anu (toim.) 1998: Metsähallituksen luonnonsuojelu. Vuosikertomus 1997. 70 s.
- No 44 Lindgren, Leif 1998: Lenholmin luonnonsuojelu- ja lehtojensuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma. 136 s.
- No 45 Horne, Paula, Sievänen, Tuija, Alenius, Virpi, Iisalo, Heikki & Friman, Tuomas 1998: Kävijälaskentaopas. 68 s.