***Outi Mähönen**, ympäristöministeriö*

Arktinen ympäristö ja ihmiset

3

3.1 Arktinen alue

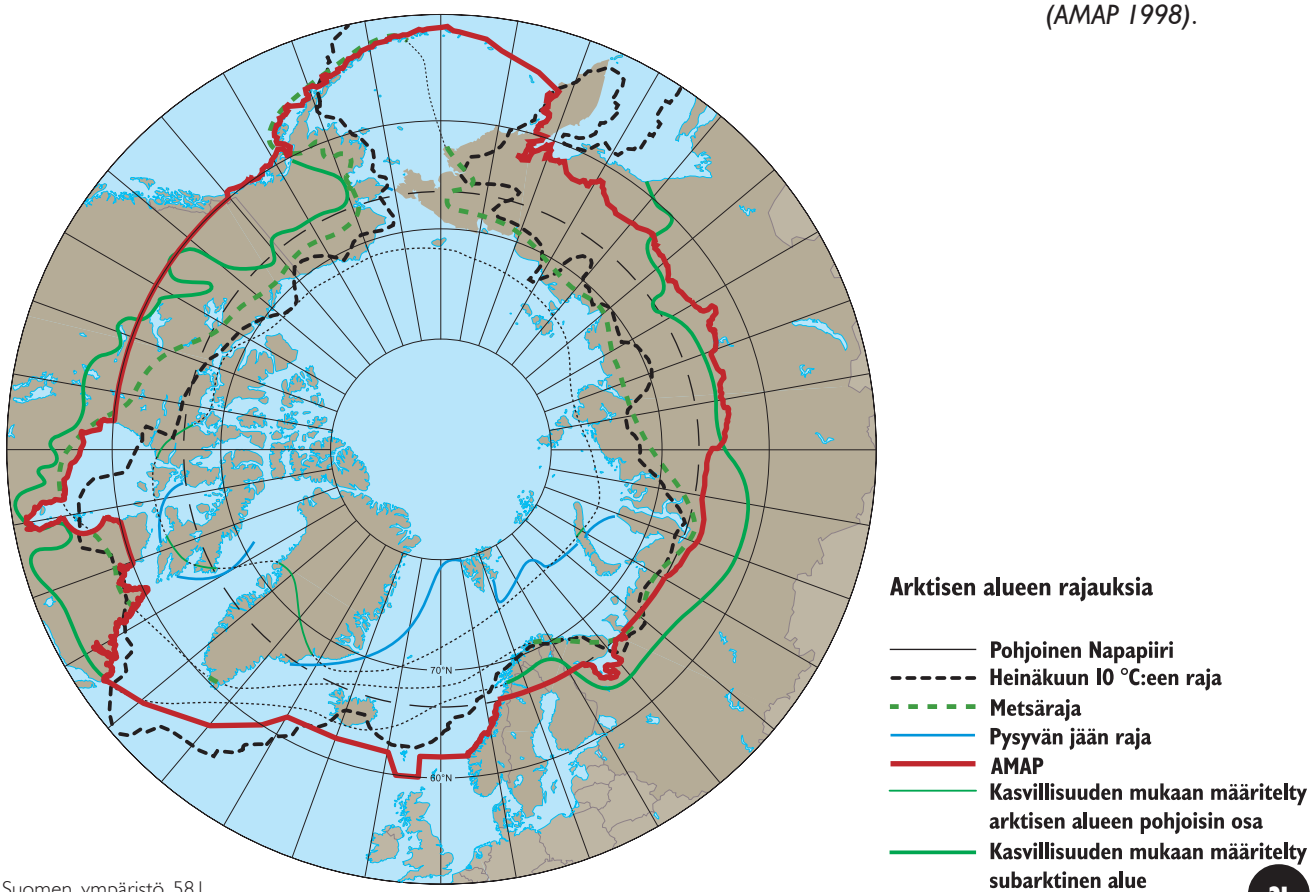
Arktisella alueella tarkoitetaan maapallon pohjoisimpia alueita pohjoisnavan ympärillä. Alue voidaan rajata usealla eri tavalla. Kansainvälisessä yhteistyössä arktisen alueen etelärajaksi on Skandinavian kohdalla sovittu Pohjoinen Napapiiri (66°32′N), johon liittyy auringon säteilyn vaihtelut keskiyön auringosta kaamokseen.

Ilmaston suhteen arktinen alue voidaan määritellä kesäkuun +10 °C isotermin perusteella, jolloin arktinen alue sijoittuu pohjoiseen alueilta, joiden kesäkuun keskimääräinen lämpötila on +10 °C. Arktinen alue voidaan rajata myös metsänrajan mukaan. Metsänraja on vaihettumisvyöhyke eteläisen metsän ja pohjoisen puuttoman tundran välillä. Metsänraja noudattelee ilmastovyöhykettä, missä kylmät arktiset ilmamassat ja lämpimät eteläiset ilmamassat kohtaavat. Jatkuvan ikiroudan rajaa voidaan myös pitää arktisen alueen rajana. Merialueilla arktisen alueen raja liittyy vuosittaisen jatkuvan merijään ulottumiseen Pohjoisnavalta etelään.

Arktisessa yhteistyössä kukin kahdeksasta arktisesta maasta on määritellyt oman arktisen alueensa. Suomen poliittisesti määritelty arktinen alue on napapiirin pohjoispuolinen alue, vaikka luonnontieteellisesti alue on ns. subarktista aluetta.

AMAP-ohjelman kattama alue on myös sopimus ja yleisin raja on 60°N leveyspiiri, josta tietyillä alueilla on poikkeamia (kuva 3.1).

Kuva 3.1. Arktinen alue (AMAP 1998).



3.1.1 Arktisen alueen ominaisuuksia

Saasteiden käyttäytyminen ympäristössä riippuu osittain myös kyseisen ympäristön ominaisuuksista. Useat fysikaaliset, biologiset ja ihmiseen liittyvät ominaisuudet arktisilla alueilla ovat erilaisia verrattuna eteläisempiin alueisiin ja vaikuttavat saasteiden kulkeutumiseen ja kertymiseen arktisella alueella.

Arktisen alueen ilmaston perusominaisuuksiin kuuluvat kylmyys, kuivuus ja voimakkaat valonmäärän vaihtelut. Eräs perustekijöistä on auringon säteilyn pieni tulokulma, mikä rajoittaa napa-alueen saamaa valoenergiaa. Lisäksi jää- ja lumipeitteiset alueet heijastavat takaisin suurimman osan säteilystä. Tätä edesauttaa alueen ilman kirkkaus ja kuivuus. Pohjoisnapaa ympäröivien alueiden ilmastoon vaikuttuvat ilmamassojen liikkeet ja avointen merialueiden sijoittuminen. Mantereilla kylmät talviaikaiset korkeapaineen alueet ovat vallitsevia, kun taas rannikkoalueilla vallitsee mereinen ilmasto. Meren läheisyys leudontaa ilmastoa ja lämpötilojen vaihtelut eivät ole niin voimakkaita kuin mantereilla, missä lämpötilan vuoden sisäinen vaihtelu voi olla jopa 100 °C.

Arktisesta alueesta noin 40 % (13,4 milj. km^2) on maa-aluetta ja 60 % merta (noin 20 milj. km^2). Pohjoisen Jäämeren kattaa vuosittain noin 8 milj. km^2 laajuinen merijää. Laajimmillaan, maaliskuusta toukokuulle, jää peittää noin 15 milj. km^2. Maa-alueen kallioperä vaihtelee Kanadan, Grönlannin ja Fennoskandian vanhoista peruskalliokilvistä nuorempiin sedimenttikivien alueisiin ja vulkaanisesti aktiivisiin alueisiin Islannissa, Jan Mayenin saarella ja Aleuttien saarijonossa. Suuri osa jäättömistä alueista on ikiroudassa.

Ilma, vesi ja jää kuljettavat ympäristösaasteita pitkiä matkoja arktiselle alueelle ja alueen sisällä. Kulkeutumiseen vaikuttaa globaali ilmastosysteemi, missä eteläisillä alueilla lämmenneet ilma ja merivesi kylmenevät saavuttuaan arktiselle alueelle. Kun kylmenneen ilmamassan kosteus sataa maahan vetenä tai lumena kulkeutuu maahan myös ilmamassaan eteläisemmillä alueilla sitoutuneet epäpuhtaudet. Ne kulkeutuvat eteenpäin sulavesien mukana jokia pitkin ja päätyvät mereen kasvukauden alkaessa. Näin epäpuhtaudet siirtyvät sulavesien kautta kasveihin ja edelleen ravintoketjuihin. Merijää on myös eräs epäpuhtauksien kuljettaja arktisilla merialueilla. Merivirrat siirtävät saasteita etelästä pohjoista kohden hitaasti, mutta erityisesti radionuklidien kulkeutumisreittinä merivirrat ovat merkittäviä. Joet kuljettavat epäpuhtauksia hyvinkin pitkiä matkoja ja lopulta järvet ja jokisuistot ovat usein aineiden kertymisalueita.

3.1.2 Arktiset ekosysteemit

Alhaiset lämpötilat ja valomäärän äärimmäiset vaihtelut rajoittavat arktisten ekosysteemien tuottavuutta. Arktisten alueiden pohjoisosissa (High Arctic), yläarktisella alueella kasvukausi kestää vain kuukaudesta kahteen ja puoleen kuukauteen, ja heinäkuun keskilämpötila vaihtelee +4 - +8 °C. Kylmyys hidastaa rapautumista ja hajoamista ja siten maaperä on hyvin ohut tai puuttuu. Laajat alueet ovat ilman kasvipeitettä.

Arktisten alueiden eteläosan (Low Arctic), ala-arktiksen, tundra-alueella heinäkuun keskilämpötila vaihtelee +4 - +11 °C. Kasvukausi on tundralla pitempi (3-4 kuukautta) ja eläin- ja kasvilajisto monipuolisempaa kuin arktisten alueiden pohjoisosissa. Tundran elämää hallitsee ikirouta; kasvien juuret voivat kasvaa vain maaperän pintakerroksessa, joka on sulana kesällä. Routa rajoittaa veden valuntaa, jolloin lumen sulaessa ja sateella muodostuu suuria patoutuneita vesialueita. Näillä alueilla kasviaineksen hajoitus on hidasta, minkä seurauksena kuollutta kasvimateriaalia keräytyy ja syntyy soita. Kosteikot peittävät laajoja alueita aktisesta tundrasta; leveyspiirin 60°N pohjoispuolella noin 1,5 milj. km^2. Niiden runsas kasvillisuus houkuttelee kesäisin suuria määriä muuttolintuja. Useimmat niistä saa-

puvat pesintään tarvitsemansa rasvavarastot elimistössään ja siten niiden haitallisen aineiden pitoisuudet kuvastavat suuressa määrin talvehtimisalueilta saatuja ainemääriä. Rasvavarastoihin kertyneet aineet siirtyvät arktisiin ravintoketjuihin, jos linnut joutuvat saaliiksi arktisilla alueilla. Tundran kasvillisuus on runsasta ja myös nisäkäslajeja on lukuisia. Suuriin kasvinsyöjiin kuuluvat poro, karibu ja myskihärkä ja pikkujyrsijöistä tavallisia ovat tunturisopuli ja harmaakuvemyyrä. Tundran ravintoverkot ovat kuitenkin yksinkertaisia. Usein vähälajisuus lisää myös ekosysteemien epävakautta ja voimakkaat vaihtelut ovat tavallisia (CAFF 2001).

Selviytyäkseen kylmästä ja pimeästä talvesta eläinten on kyettävä keräämään ja varastoimaan energiaa. Rasvavarastoilla on tärkeä merkitys eläinten aineenvaihdunnassa, mutta toisaalta tämä edesauttaa rasvaliukoisten epäpuhtauksien kertymistä eliöihin. Useat orgaaniset ympäristömyrkyt ovat rasvaliukoisia, ja ne kertyvät eläimiin ja rikastuvat ravintoketjuissa, kuten pitkissä meriravintoketjuissa lopulta merinisäkkäisiin. Ympäristömyrkkyjen suhteellinen osuus eläimessä kasvaa vielä aikoina, joina se käyttää keräämiään rasvoja vararavintona ja menettää painoaan. Esimerkiksi pentujaan imettävästä jääkarhuemosta siirtyy pentuihin maidon mukana suhteellisen suuria määriä ympäristömyrkkyjä.

Arktisten alueiden vesistöjen tuotantoa rajoittavat alhaiset lämpötilat sekä myös valon ja ravinteiden puute. Esimerkiksi Lapin järvet ovat jään peitossa noin puoli vuotta, pohjoisimmissa osissa Lappia jopa 7 - 8 kuukauden ajan. Suurin osa ravinteista huuhtoutuu lyhyen sulamiskauden aikana. Talvella ei tapahdu fotosynteesiä eikä vesi sekoitu, minkä seurauksena hapenpuute saattaa muodostua kriittiseksi vesieliöstölle. Tundralla sijaitsevat lammet ovat pieniä, noin 30 - 40 m, ja matalia, alle puoli metriä syviä. Veden virtaus lammissa on vähäistä, koska ympäristön maaperä on täysin kyllästynyt vedellä. Lammet eivät kuitenkaan kuivu kokonaan, vaikka sadanta olisi pieni. Talvella vesi ja pohjasedimentit jäätyvät täydellisesti.

AMAP-alueen järvet ovat toisaalta tyypillisiä lauhkean boreaalisen ja subarktisen vyöhykkeen järviä ja toisaalta pohjoisimpien osien järviä, jotka ovat jään peitossa suurimman osan vuotta. Lauhkean vyöhykkeen tasankojen järvillä ja rannikkojärvillä on jäätön aika kesällä, jolloin ne lämpiävät. Järvet voivat olla hyvin tuottoisia ja niiden ravintoverkot monimuotoisia. Toisaalta arktisten alueiden pohjoisosissa järvet ovat hyvin niukkaravinteisia, niissä on erittäin vähän lajeja yksinkertaisissa ravintoketjuissa. Fennoskandiassa purot, jotka saavat alkunsa jäätiköiltä ja sulavasta lumesta, kasvavat usein suuriksi joiksi, jotka ovat yli 200 km pitkiä ja yhdistävät laajoja järvialueita. Jokiosuuksilla, joilla virtaus on heikkoa, on usein rikas pohjalla elävä kasvi- ja eläinyhteisö.

Kalapopulaatiot vaihtelevat alueittain riippuen siitä, miten kaloilla on ollut mahdollisuuksia siirtyä eri alueille viimeisen jääkauden jälkeen. Rannikkoalueiden järvet ja tunturijärvet Islannissa, Fär-saarilla, Luoteis-Skandinaviassa ja Kuolan niemimaalla ovat olleet eristyksissä muista makeanveden ekosysteemeistä ja niissä on yleensä kolmesta viiteen kalalajia. Atlantin lohi, kolmipiikki, taimen ja nieriä ovat yleisimmät kalalajit. Alavilla tundra-alueilla sekä metsä- ja kosteikkoalueilla Fennoskandiassa, Kuolan niemimaalla ja Länsi-Venäjällä joet ja järvet ovat yhdistyneet eteläisempien seutujen vesialueisiin, joten kalalajisto on rikkaampaa ja ravintoketjut monipuolisempia. Näiden alueiden länsiosissa makeanveden ekosysteemeissä elää parhaimmillaan 10 lajia ja määrä kasvaa Venäjällä Petshora-joen alueen 20 lajiin. Lajistoon kuuluu siikalajien ohella ahven, hauki ja made. Nieriä eli rautu (*Salvelinus alpinus*) on arktisten alueiden pohjoisin makeanveden kalalaji. Useimmilla alueilla tavataan kahta nieriämuotoa: makeassa vedessä elävää muotoa ja osan aikuiselämästään merissä viettävää muotoa.

Kalat kuitenkin palaavat sisävesiin talvehtimaan ja lisääntymään. Huolimatta näistä alueellisista ja käyttäytymiseen liittyvistä eroavaisuuksista kaikki nieriät kuuluvat samaan lajiin.

3.2 Pohjoinen havumetsävyöhyke

Fennoskandiassa: Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa sekä Kuolan niemimaalla vallitsee subarktinen ilmasto, johon vaikuttavat ilmakehän läntiset virtaukset ja lämpimän Golf-virran haara, Pohjoisatlantinvirta. Leudon ilmaston vuoksi suuria alueita peittää pohjoinen havumetsä tai alueet ovat vaihettumisvyöhykkeitä metsän ja puuttoman tundran välillä. Alueelle on tyypillistä myös järvien suuri osuus pinta-alasta. Havumetsävyöhyke ulottuu koko maapallon ympäri ja pohjoisboreaalinen havumetsä on myös Lapin vallitseva kasvillisuustyyppi (50 000 km^2). Lapissa puuttomia alueita on noin 16 % (15 500 km^2) ja soita 34 % maa-alasta.

Suomen Lapissa mänty muodostaa havupuiden puurajan kun taas muualla kuusi kasvaa mäntyä pohjoisempana. Tunturikoivuvyöhyke sijoittuu havumetsän pohjoispuolelle ennen puuttoman tundran alkua. Tunturikoivu on etelämpänä tavallisen hieskoivun alalaji, joka hyötyy Fennoskandian ilmastosta viileine, mutta suhteellisen pitkine kesineen.

Subarktisilla alueilla ja pohjoisessa metsäekosysteemeissä kasvukausi on pidempi ja siten myös ekosysteemit usein monimuotoisempia kuin tundralla. Useat arktisen alueen eläimet ovat osan vuotta riippuvaisia subarktisista alueista. Esimerkiksi vaeltavat karibut ja porot käyttävät metsiä talviaikaisena elinalueenaan. Myös arktisella alueella elävät ihmiset saavat metsävyöhykkeeltä talviaikaista suojaa, polttopuuta ja turkiseläimiä.

3.3 Arktisen alueen ihmiset

3.3.1 Elinolosuhteet

Arktisen alueen asukkaiden elinolosuhteet vaihtelevat suuresti. Erot elinympäristössä, kulttuuritaustassa, taloudellisissa mahdollisuuksissa ja elintasossa voivat olla suuret yhteisöjen välillä tai jopa saman yhteisön sisällä. Arktisella alueella asuu kaupunkilaisia isoissa kaupungeissa, mutta myös varsin eristyksissä asuvia perhekuntia. Toisaalta eroista huolimatta elinolosuhteissa ja -tavoissa on samankaltaisuuksia valtioiden ja alueiden rajojen yli.

Elämätapa pohjoisilla alueilla on perinteisesti liittynyt läheisesti ympäröivään luontoon. Paikallisten luonnonvarojen ja -antimien käyttö on yleistä. Ympäristöuhkat, jotka kohdistuvat ravintokohteina oleviin eläimiin, kuten poroon, karibuun, merinisäkkäisiin tai kalakantoihin, kohdistuvat samalla myös paikallisten asukkaiden elinmahdollisuuksiin. Näihin uhkiin voidaan joissain määrin laskea mukaan nykyisin myös laajamittainen kalastus ja muu uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen hyväksikäyttö.

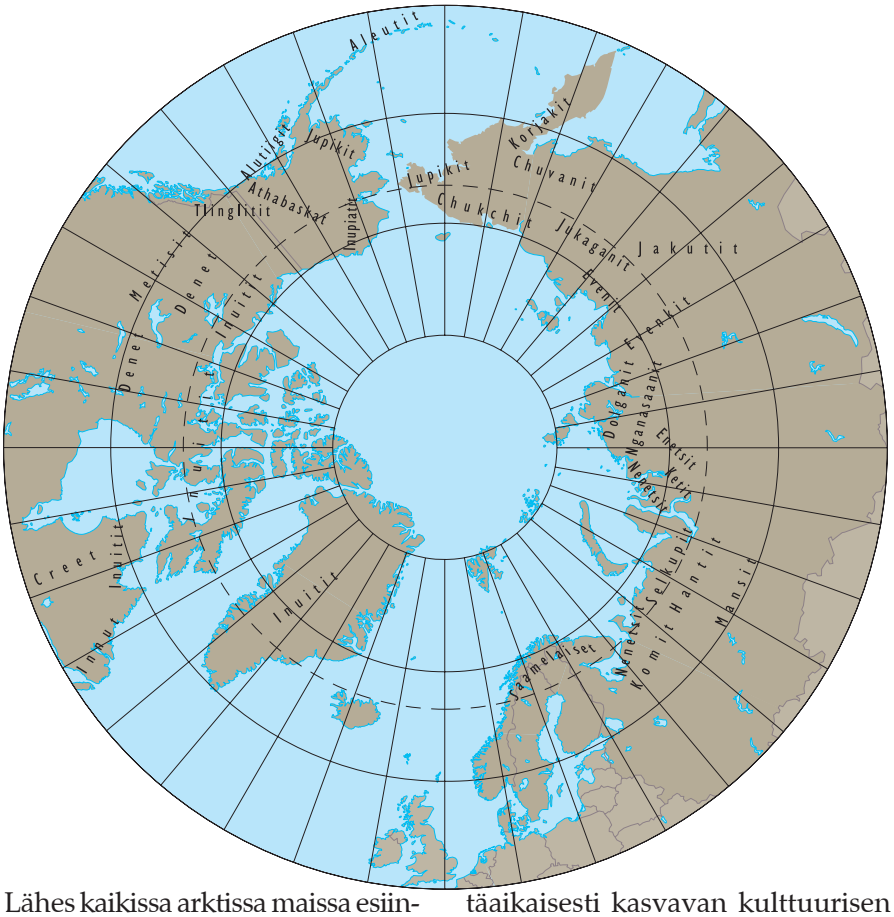
Ihmisten oletettu elinikä on arktisilla alueilla alhaisempi kuin saman maan eteläisemmissä osissa. Kuolinsyyt ovat erilaiset. Tapaturmainen kuolema on arktisilla alueilla yleinen. Venäjällä ja Pohjois-Amerikassa heikkoihin elinolosuhteisiin liittyvät sairaudet ja hoitoon pääsyn vaikeus ovat yleisiä ongelmia. Arktisten alueiden yhteisöissä alkoholin käyttö ja tupakointi on yleistä, ja alkoholismi on usein vakava ongelma. Terveydenhuolto on paranemassa, mutta harvaan asuttujen alueiden pitkät välimatkat vaikeuttavat erikoistuneen terveydenhuollon saantia.

Elintaso vaihtelee maiden välillä, mutta kokonaisuutena se on arktisilla alueilla hieman alhaisempi kuin saman maan muilla alueilla. Esimerkiksi Grönlannin ja Tanskan välillä on selvä ero. Muissa Pohjoismaissa tälläinen ero elin-

tasossa ei ole niin selvä. Pohjoisessa työpaikkoja on harvassa ja korkeampi koulutus on hankittava muualta. Kuitenkin työllisyys- ja varallisuustilastoja on syytä tulkita varovaisesti, koska tilastoihin ei ole kirjattu pohjoisessa tavallista luontais- ja vaihtotaloutta.

3.3.2 Arktiset alkuperäiskansat

Arktisella alueella asuu lukuisia alkuperäiskansoja kahdeksan valtion alueella. Alueesta riippuen alkuperäiskansojen edustajat ovat selvä vähemmistö, kuten saamelaiset Fennoskandiassa ja Kuolan niemimaalla (2,5% väestöstä) tai alueen enemmistö, kuten Kanadan Nunavut'issa, missä inuittien osuus väestöstä on 85%. Skandinavian ja Kuolan niemimaan alkuperäiskansa ovat saamelaiset. Venäjän pohjoisilla alueilla asuvia kansoja ovat: saamelaiset, enetsit, nenetsit, hantit, nganasaanit, dolganit, evenit, evenkit, chukchit, jukaganit, nanait, nivkhit, selkupit, ulchit, itelmenit, udeget, chuvanit, korjakit, ketit, mansit, orochit, tofalarit, negidalit ja orokit (Funk & Sillanpää 1999). Kanadan ja Yhdysvaltain pohjoisilla alueilla asuvia kansoja ovat: aleutit, aluutiiqit, athabaskat, keskijupikit, eyakit, inupiatit, jupikit, inuitit, denet, metisit, gwitchinit ja tlinglitit (kuva 3.2).



Kuva 3.2. Arktisten alkuperäiskansojen asuinalueet (AMAP 1998).

Lähes kaikissa arktissa maissa esiintyvä ongelma on pääväestön ja alkuperäiskansojen välinen viestintä ja yhteydenpito. Ongelmat liittyvät käytetyn kielen ja toisten kulttuuritaustojen vierauteen. Useat alkuperäiskansojen kielet ovat uhattuina. Toisaalta jotkut kielet ovat menestyneet ja jotkut kielet, kuten saamenkielet ovat elpymässä yhtäaikaisesti kasvavan kulttuurisen tietouden ja poliittisen aktiivisuuden rinnalla. Lisäksi alkuperäiskansojen perinteinen tietämys, havainnot ja sukupolvelta toiselle siirtyvä osaaminen, ns. traditional ecological knowledge, on tunnustettu tietolähteeksi tieteellisen tiedon rinnalle.

Saamelaiset asuvat pohjoisessa Fennoskandiassa ja Kuolan niemimaalla neljässä eri valtiossa: Suomessa, Ruotsissa, Norjassa ja Venäjällä. Saamelaisten lukumäärästä voidaan esittää vain arvioita, koska etninen määritelmä saamelaisuudesta vaihtelee ja eri maissa etnisten ryhmien kirjaamiskäytäntö on erilainen. Eräs arvio on noin 85 000 henkeä, joista noin 50 000 henkeä asuu arktisilla alueilla. Saamelaisten kokonaismäärä Suomessa on noin 7 500 henkeä, joista noin 4 080 asuu Lapissa, saamelaisten kotiseutualueella eli Enontekiön, Utsjoen, Inarin kunnissa sekä Sodankylän kunnan pohjoisosissa ja noin 3 400 henkilöä kotiseutualueen ulkopuolella muualla Suomessa tai ulkomailla (Tilastokeskus 2002).

Saamelaisten elintapa riippuu heidän asuinalueistaan. Poronhoito, kalastus ja maatalous kuuluvat saamelaisten elinkeinoihin. Esimerkiksi Norjassa vuonojen rannoilla elävien saamelaisyhteisöjen elinkeinot liittyvät maatalouteen ja kalastukseen. Jäämeren rannikolla elinkeino perustuu merikalastukseen. Sisämaassa elinkeinoja ovat maatalous, porotalous ja kalastus. Usein perinteiset elinkeinot liitetään markkinatalouden elinkeinoihin.

Sekä historiassa että nykyisin saamelaisiin on vaikuttanut asuinalueen kansallisvaltio. Valtaväestöön kuuluvat ovat asuttaneet saamelaisten perinteisiä asuinalueita ja ristiriidat mm. alueiden käytöstä ovat yleisiä. Lisäksi saamelaiset ovat joutuneet kilpailuasemaan valtaväestön kanssa myös etnisenä, kulttuurisena ja kielellisenä vähemmistönä.

3.3.3 Suomen Lappi

Lapin läänissä on noin 190 000 asukasta (3,6 % koko maan väestöstä), ja heistä noin puolet asuu Etelä-Lapin kaupungeissa. Viime vuosina väkiluvun muutos on ollut negatiivinen, johtuen etenkin muuttotappiosta, joka vähitellen hidastuu. Lapin osuus koko maan pinta-alasta on 29% ja lääni on harvaanasuttua aluetta, keskimääräinen asukastiheys on 2 asukasta neliökilometrille. Lapin väestön ikärakenne on nuori ja sukupuolirakenteeltaan miesenemmistöistä koko maan väestöön verrattuna. Toisin kuin useissa muissa arktisissa maissa Lapissa elintaso ei poikkea muusta Suomesta. Lapin infrastruktuuri ja palvelut, kuten koulutus ja terveydenhoito ovat kaikkien asukkaiden saavutettavissa. Lapin läänin väestö on hyvin koulutettua. Tutkinnon suorittaneiden osuudella mitattuna Lapin väestö on koulutetumpaa kuin koko maassa keskimäärin.

Lapin elinkeinorakenne perustuu sekä ympäristöön että teknologiaan. Palveluelinkeinojen osuus on 69 %, (koko maa 67%) jalostuksen 22 % (koko maa 27%) ja alkutuotannon 6 % (koko maa 5%) (Lapin liitto 2002). Palveluelinkeinot, infomaatioteknologia ja pohjoiseen luontoon yhä enemmän perustuva matkailu ovat nopeiten kasvavia aloja. Matkailijat toivat Lappiin noin 1,6 miljardia markkaa välittömiä tuloja (1998). Tulosta talvikauden osuus oli 69%.

Maaseudulla toimeentulo koostuu usein eri elinkeinojen, kuten maa- ja metsätalouden, kalastuksen ja palveluelinkeinojen yhdistämisestä. Porotalous on yksi vanhimmista elinkeinoista. Se perustuu sekä laidunnukseen että enenevässä määrin myös porojen ruokintaan talviaikana. Eloporojen määrä kuten suurimmat sallitut poromäärät ovat pienentyneet viime vuosina. Poronhoitovuonna 2000/2001 eloporoja oli Suomen poronhoitoalueella noin 185 700, ja poronlihaa tuotettiin 2,02 milj. kiloa (Paliskuntain yhdistys 2002).

Lapin läänin kokonaismaa-alasta (9,3 milj.ha) 97% on metsätalouden maata, josta valtion hallinnassa on noin 67%. Talousmetsien kokonaiskasvu on noin 6,4 milj. m^3 vuodessa, mistä vuosittain hakataan keskimäärin 3,5 milj. m^3. Metsien virkistyskäyttö liittyy matkailuun, metsästykseen, kalastukseen ja keräilyyn. Metsämarjojen ja sienten hyödyntäminen kotitalouksien omaan käyttöön, mutta myös kaupallinen poiminta on yleistä. Lapin metsien vuotuiseksi marjasadoksi on arvioitu noin 350 milj. kg, josta noin 5,8 milj. kg poimittiin

vuonna 1997. Metsästyksellä on Lapissa sekä sosiaalinen että kulttuurinen merkitys. Metsästäjiä on noin 31 000 ja lisäksi läänin alueella metsästää useita tuhansia vieraspaikkakuntalaisia. Tärkeimmät riistaeläimet ovat hirvi, metsäjänis, metsäkanalinnut, metsähanhi ja muut vesilinnut. Saaliin kokonaisarvo on noin 3,4 - 6,7 milj. euroa (20 - 40 milj. mk) vuodessa riippuen hirvikiintöiden vaihteluista. Vapaa-ajankalastusta harrasti Lapissa on 130 000 paikkakuntalaista ja 255 000 vieraspaikkakuntalaista. Saadun saaliin määrä oli noin 3,5 milj. kg ja arvo noin 5 milj. euroa (30 milj. mk) (Riissanen & Härkönen 2001).