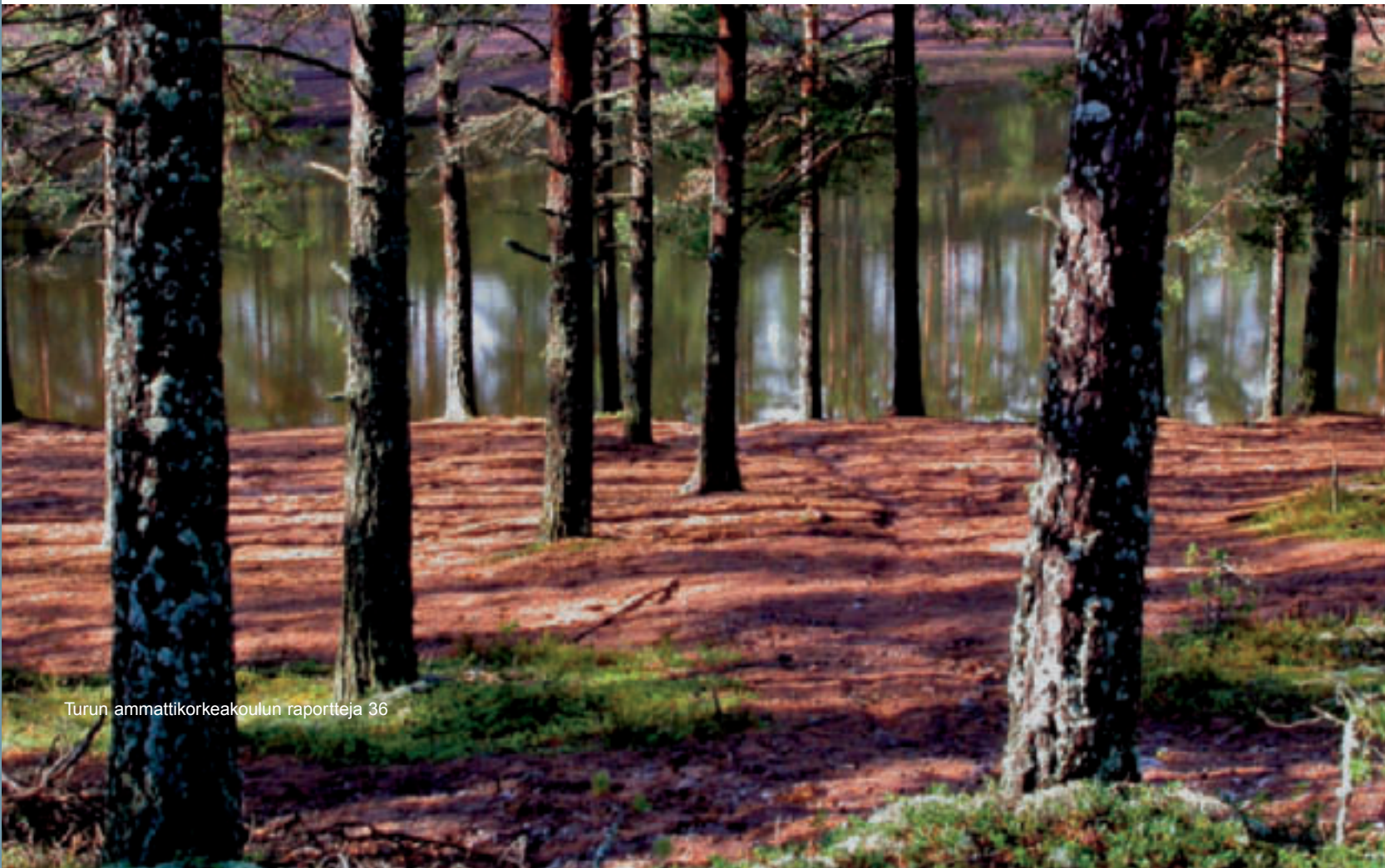


MARKKU LAPPALAINEN ● JUHA KÄÄRIÄ

# Harjuluonto, pohjavesi, ihminen

Suuntaviivoja Virttaankankaan opastuskeskukselle



# Harjuluonto, pohjavesi, ihminen

Suuntaviivoja Virttaankankaan opastuskeskukselle



MARKKU LAPPALAINEN ● JUHA KÄÄRIÄ

# Harjuluonto, pohjavesi, ihminen

Suuntaviivoja Virttaankankaan opastuskeskukselle

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU, 2005

# Sisältö

Arvokas suomalainen luonnonmuodostuma	7
Johdanto	9
OPASTUSKESKUS JA YMPÄRISTÖKASVATUS	12
Tietoa ja elämyksiä	13
Jääkaudesta nykypäivään	17
Perusnäyttely: tiedon polku, tiedon lähteitä	23
NÄYTTELY	28
Virttaankangas elämänkenttänä	29
Geologia: jääkauden jälkiä	33
Pohjavesi: vettä maan uumenissa	41
Ekologia: mäntykangas elinympäristönä	47
Vuorovaikutus: ihminen ja luonto	59
TAVOITTEENA ELÄVÄ OPASTUSKESKUS	66
Tilat ja tekniikka	67
Rahoitus, hallinto, toiminta, markkinointi	75
Ympäristövaikutukset	79
Aktiivinen, ajan mukana muuttuva keskus	81
Kirjallisuutta	83
Ammattikorkeakoulun julkaisusarjoissa ilmestyneitä teoksia	86

Turun ammattikorkeakoulun raportteja 36  
Turun ammattikorkeakoulu  
Turku, 2005

Kirjoittajat: Markku Lappalainen ja Juha Kääriä  
Taitto: Juha Ilkka

ISBN 952-5596-25-7 (painettu)  
ISSN 1457-7925 (painettu)

ISBN 952-5596-26-5 (verkkojulkaisu)  
ISSN 1459-7764 (verkkojulkaisu)

Julkaisu ladattavissa veloitusetta osoitteesta  
<http://www.turkuamk.fi/julkaisut/isbn9525596265.pdf>.

Painopaikka: Priimus Paino Oy, Loimaa





# Arvokas suomalainen luonnonmuodostuma

Virttaankangas kansainvälisesti arvokkaana suomalaisena luonnonmuodostumana on erinomainen sijoituspaikka opastuskeskukselle, joka esittelee GEOLOGIAA, POHJAVETTÄ, HARJULUONTOA sekä IHMISEN ja LUONNON VUOROVAIKUTUSTA. Opastuskeskus tukee myös ihmisten liikkumista ja ulkoilua. Se täydentää alueen palvelutarjontaa ja lisää alueen matkailullista houkuttelevuutta. Lisäksi se vahvistaa matkailusta toimeentuloaan saavan paikallisen yritystoiminnan elinvoimaa.

Opastuskeskus on tarkoitettu kaikenikäisille. Koululaiset ja opiskelijat ovat opastuskeskuksen pääasiallista käyttäjäkuntaa. Virttaankangas pohjavesialueena ja tekopohjaveden tuotantoalueena korostaa opastuskeskuksen yleistä kiinnostavuutta. Keskuksen sisällön teemat ovat myös ulkomaisia vierailijoita kiinnostavia: harjut ja muut jääkauden synnyttämät geologiset muodostumat ovat alueella hyvin yleisön ulottuvilla.

Hiihtäjät talvella  
ja patikoitsijat  
kesällä viihtyvät  
Virttaankankaalla.

Virttaankangas on ollut määrätietoisen tutkimuksen kohteena pitkään. Alueelta tuotettu luontotieto yhdessä yleisen luontoon liittyvän tuoreimman tutkimustiedon kanssa muodostaa opastuskeskuksen näyttelytoiminnan ytimen. Perusnäyttelyn yhteyteen kootaan laajasti aiheeseen liittyvää tietoa, jota



koululaiset ja opiskelijat voivat hyödyntää. Tavoitteena on elävä, jatkuvasti muuntuva ja täydentyvä tietopankki, josta voidaan ammentaa tiedollista tukea julkisuudessa käytäville keskusteluille. Opastuskeskukseen kerätään kirjallista ja kuvallista materiaalia, joka havainnollistaa alueella tapahtuvia muutoksia: ihmisen aikaansaamaa kehitystä ja luonnollista muutosta. Opastuskeskus palvelee laajasti ympäristökasvatusta: se tarjoaa hyvät tilat ja puitteet opintotapahtumille, näyttelyille ja muulle paikalliselle toiminnalle. Se on myös erinomainen kokouspaikka, yrityksiä ja yhteisöjä palveleva yksikkö, jossa on tarjolla nykyaikainen tekniikka ja käytännölliset tilat.

# Johdanto

Suomalaisessa ympäristövalistuksessa opastuskeskukset liittyvät yleensä kansallispuistoihin tai muihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Virttaankankaan opastuskeskus sopii hyvin tähän perinteeseen: se esittelee omintakeista Suomen luontoa sekä erityisesti ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta herkällä alueella.

Kansallispuistojen yhteydessä toimivat opastuskeskukset – luontokeskukset, kuten niitä Metsähallituksessa nimitetään – esittelevät ensisijaisesti omaa kohdealuettaan. Maan lounaisosissa on kaksi luontokeskusta. Dragsfjärdin Kasnäissä toimiva Sinisimpukka keskittyy Saaristomeren kansallispuistoon ja mereiseen luontoon. Tammelassa sijaitseva Hämeen luontokeskus puolestaan palvelee lähinnä Liesjärven ja Torronsuon kansallispuistojen yhteisiä tarpeita. Pääkaupunkiseudulle Nuuksion kansallispuiston yhteyteen on suunnitteilla suuri luontokeskus, jonka on määrä olla näyteikkuna koko Suomeen ja maan luontoon.

Lounais-Suomesta on mainittava myös Yläneellä toimiva Luontokapinetti, joka tarjoaa eväitä ehjän ja kokonaisen luontokäsityksen muodostamiseen. Kapinetin esitteessä todetaan, että sen pysyvä näyttely kertoo ”maasta, maa-

ta peittävästä metsistä ja soista, niiden eläimistä ja kasveista, sekä kaikkea tätä ympäröivästä ilmakehästä aina avaruuteen asti”.

Virttaankankaan opastuskeskus täydentää toteutuessaan merkittävällä tavalla luontoon liittyvän opastuksen ja valistuksen verkostoa. Yhdessä Yläneen Luontokapinetin ja Loimaalla kesällä 2005 avatun Sarka-maatalousmuseon sekä lukuisien muiden pienempien luonto-opastusta tarjoavien palvelujen ohella Virttaankankaan opastuskeskus lisää seutukunnan matkailullista vetovoimaa.

Kirja edustaa Markku Lappalaisen ja Juha Kääriän näkemyksiä tulevasta opastuskeskuksesta. Julkaisu on Turun ammattikorkeakoulun alueellinen kehitysprojekti. Se perustuu pääosin Markku Lappalaisen Loimaan seutukunnan kehittämiskeskukselle vuonna 2004 laatimaan esiselvitystyöhön Virttaankankaan opastuskeskuksen toteuttamisesta. Molemmat hankkeet ovat saaneet EU:n Leader+ -ohjelman tukea Varsinais-Suomen jokivarsikumppanit ry:n kautta. Molempien hankkeiden rahoitukseen ovat Turun AMK:n lisäksi osallistuneet Loimaan seutukunnan kehittämiskeskus, Alastaron ja Oripään kunnat sekä Turun Seudun Vesi Oy.

Alastaron kunta ja Turun Seudun Vesi Oy ovat alustavasti osoittaneet sijoituspaikan opastuskeskukselle Alastaron moottoriradan ja Kankaanjärven tuntumasta. Kimmo Vaarala on laatinut Turun ammattikorkeakoulussa rakennustekniikan koulutusohjelman opinnäytetyönään luonnoksen opastuskeskusrakennukseksi. Tämä julkaisu esittelee opastuskeskushanketta ja sen ulottuvuuksia.



# OPASTUSKESKUS JA YMPÄRISTÖKASVATUS

## Tietoa ja elämyksiä

Luontoon liittyvä opastustoiminta on osa yleistä ympäristökasvatusta ja valistusta. Opastuskeskus ympäristöineen muodostaa fyysiset puitteet toiminnalle, joka tarjoaa yleisölle tietoa ja elämyksiä. Perusidea on tarjota vierailijalle kokemuksia, jotka herättävät kiinnostuksen sekä itse kohteeseen että luontoon ylipäänsä. Hyvistä kokemuksista kumpuaa halu saada tietoa ja innostus hankkia sitä. Omien kokemusten ja tiedonhankinnan kautta tapahtuva oppiminen lisää ymmärrystä luonnosta ja luonnon vuorovaikutussuhteista. Ymmärrys puolestaan luo perustaa kestäväällä elämäntavalle.

Kaupunkilaistumisen edetessä vauhdilla ja kaupunkilaisen elämäntavan saadessa otetta ihmisistä myös maaseudulla ihminen tarvitsee yhä enemmän tukea ja tiedollisia apuvälineitä oman luontosuhteensa rakentamisessa ja hoitamisessa. Luontoon liittyvä tiedonvälitys hyvin toteutettuna antaa ihmisille eväitä selkiyttää luontosuhdettaan, auttaa näkemään ihmisen toimin-

nan vaikutukset luonnolle sekä ymmärtämään eri vaihtoehtojen ja valintojen seurauksia. Tarjottu tieto ja ihmisten tietoisuus rohkaisevat osallistumaan luonnon käyttöä koskevien ratkaisujen valmisteluun ja ymmärtämään niitä ekologisia ehtoja, joihin ihmisen toiminta on sopeutettava.

Suomi on valtiona sitoutunut noudattamaan kestävän kehityksen periaatteita. Velvoitteet toteutuvat julkishallinnon, yhteisöjen ja yksilöiden ratkaisujen tuloksena. Hyvät periaatteet toteutuvat vain aktiivisin toimenpitein. Ihmisen ja luonnon suhteissa tiedot, taidot ja asenteet ovat avainasioita. Terve luontosuhde rakentuu luonnontuntemukselle, joka puolestaan syntyy aidoista kokemuksista ja herkkyydestä nähdä ympärillään luonnon moninaisuutta.

Mitä pidemmälle ihmiset erkaantuvat välittömästä luontosuhteesta, sitä välttämättömämpää on koulutuksella ja yleisellä valistuksella antaa eväitä luonnon ymmärtämiseen. Kestävän kehityksen kantava ajatus on sopeuttaa ihmisen toimet luonnon kantokykyyn. Kestävän kehityksen toteuttaminen edellyttää sitä edistävän taloudellisen sekä sosiaalisen ja kulttuurisen perustan vahvistamista. Tieto on vain osa tätä perustaa; eettiset, esteettiset ja sosiaaliset arvot kuuluvat siihen yhtä lailla. Siksi terveen kriittinen suhtautuminen annettuun tietoon on terveille pohjalle rakentuvan ympäristövalistuksen keskeinen tausta-ajatus.

Ympäristökasvatuksessa luonnonvarojen kestävä käyttö, luonnon (ympäristöjen, lajien ja perintöaineksen) monimuotoisuuden suojelu, maan biologisen tuotantokyvyn takaaminen sekä ilman ja veden puhtaus ovat yleisiä tavoitteita. Elämän kunnioittaminen sinänsä on itseisarvo.

Käytännön tasolla opastuskeskus – tai mikä tahansa ympäristövalistusyksikkö – tarjoaa yleisölleen luonnontuntemusta lisääviä kokemuksia. Ei

aina riittä, että tietoa pannaan esille ja uskotaan, että se löytää tarvitsijansa. Tieto pitää saada myös kaupaksi. Se tapahtuu esimerkiksi elämyksien avulla, antamalla kiintoisia kokemuksia, herättämällä ajatuksia, synnyttämällä houkuttelevia mielikuvia. Sanan, kuvan ja äänen rinnalla pitää olla läsnäolon mahdollisuus sekä mahdollisuus vuorovaikutukseen.

Opastuskeskus on parhaimmillaan risteys, jossa monet eri suunnista tulevat tiedon polut kohtaavat. Se on ankkuroitu ympäristöönsä ja tarjoaa lähimaastosta löytyville luonnon ilmiöille selityksen, joka liittyy palapelin yksittäiset osat suureen kokonaisuuteen. Se tarjoaa mahdollisuuden sukeltaa syvälle tiedon lähteisiin sekä antaa myös eväitä liikkua maastossa ja havainnoida eteen tulevia luonnon ilmiöitä. Samalla kun se ohjaa yleisöä maastoon, se opastaa luonnonarvojen kunnioittamiseen ja ymmärtämiseen. Opastuskeskuksen tehtävänä on myös ohjata luontoretkeilyä ja ulkoilua niin, ettei siitä aiheudu haittaa ja häiriöitä seudulla eläville ihmisille ja heidän elinkeinoilleen.

Opastuskeskus tuo seudun elinkeinonharjoittajille lisää työtilaisuuksia ja vahvistaa erityisesti palveluyrittäjien ja matkailualan asiakaspohjaa. Koulutus ja muu yhteistoiminta – esimerkiksi säännöllinen talkootyö paikallisten järjestöjen ja yhteisöjen kanssa – on omiaan lisäämään paikallisten ihmisten ja yrittäjien alueeseen liittyvää asiantuntemusta.

Toimiva opastuskeskus on elävä ja jatkuvasti muuntuva yksikkö, joka kokoaa tuoretta ja ajantasaista tietoa sekä tarjoaa yleisölle mahdollisuuden omien tietojensa syventämiseen. Koulut ja muut oppilaitokset ovat sen keskeistä käyttäjäkuntaa. Keskus tarjoaa toiminnalle hyvät puitteet sekä paikallistuntemusta ja paikallisia kontakteja, mutta varsinainen opetus tapahtuu oppilaitosten omien opetussuunnitelmien ja -menetelmien mukaisesti. Ym-



päristössä asuvat ihmiset ovat niin ikään elimellinen osa keskuksen käyttäjäkuntaa. Myös luonnosta kiinnostuneet matkailijat ja ulkoilun harrastajat ovat sen potentiaalisia käyttäjiä. Heidän käyttöönsä opastuskeskus kouluttaa itsenäisinä yrittäjinä toimivia maasto-oppaita.

Lapset ovat erityisryhmä, jolle keskuksen pitää tarjota kiinnostavaa puuhaa. Lasten viihtyvyys on ehto koko muun perheen mahdollisuuksille nauttia keskuksen tarjonnasta. Lapset tarvitsevat tekemistä, heille pitää kertoa tarinoita ja tarjota keskuksen toimialaan liittyviä elämyksiä – oppiakin.

Opastuskeskus sisältää sekä kiinteän tilan näyttelyineen ja tarpeellisine tukitoimintoineen että maastossa kiertävän polkuverkoston ja siihen liittyvät rakenteet. Maastoon sijoitettavilla opasteilla esitellään avainkohteita, joihin voi tarvittaessa hakea lisätietoa opastuskeskuksen näyttelystä ja siihen liittyvistä tiedonhakupalveluista (Internet, teemakirjasto, erikoislehtipiste). Opastuskeskus kokoaa, jakelee ja tarvittaessa myös tuottaa kirjallista ja audiovisuaalista materiaalia omalta toimialaltaan. Omat, jatkuvasti päivitettävät Internet-sivut ovat keskeinen osa keskuksen toimintaa.

Pysyvän näyttelyn lisäksi opastuskeskus on foorumi vaihtuville näyttelyille, jotka sivuavat keskuksen toimialaa. Keskuksen pysyvää kiinnostavuutta lisäävät myös erilaiset tapahtumat ja suunnitelmallinen ohjelmatoiminta. Luentosarjat, erilaiset yleisötilaisuudet ja teemapäivät sekä talkoot ovat keino saada yleisö yhä uudelleen hakeutumaan keskukseseen. Myös eri taidetapahtumat tuovat myönteistä lisäarvoa keskukselle. Täydentävän oheistoiminnan esittelyssä aktiivinen ja hyvin toteutettu julkinen tiedotus on onnistumisen edellytys.

## Jääkaudesta nykypäivään

Jääkauden synnyttämät harjut ja niihin liittyvät geologiset muodostumat ovat kansainvälisesti arvokkaita suomalaisia luonnonnähtävyyksiä. Ne ovat myös aktiivisen ihmistoiminnan alueita. Luonnon ja ihmisen vuorovaikutuksen esittely ja erittely on keskeinen teema suunnitteilla olevassa Virttaankankaan opastuskeskuksessa.

Virttaankangas on merkittävä, aktiivisessa käytössä oleva pohjavesialue. Turun seudun vesihuoltoa palveleva pohjaveden otto ja tekopohjavesihanke – jo nykyisenä kokeilutoimintanakin – konkretisoivat jääkautisten kerrostumien merkitystä vesihuollossa (aiheesta enemmän sivuilla 63–65). Pohjaveden hyödyntämiseen, tekopohjaveden tuotantoon, maa-ainesten käyttöön ja metsänhoitoon sekä muuhun luonnonkäyttöön liittyvät kysymykset ovat jatkuvan ja ajoittain kiihkeänkin julkisen keskustelun kohteena. Myös se antaa käyttövoimaa opastuskeskukselle, joka puolestaan tarjoaa keskustelun eväiksi tietoa ja tarvittaessa myös foorumin julkiselle vuoropuhelulle.

Virttaankangas on myös toimiva ulkoilualue. Alueella on talvisin lunta pitempään kuin muualla Lounais-Suomessa, mikä on luonut hyvät edellytykset murtomaahiihdon harrastamiselle. Laajan, hyvin hoidetun latuverkoston käyttäjämäärät ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosina. Alueen polkuverkostoa kesällä hyödyntävien retkeilijöiden määrä on niin ikään kasvanut. Ulkoilun mahdollisuuksien hyödyntämisessä on edelleen tilaa kasvulle kaikkina vuodenaikoina, mikä asettaa haasteita opastuskeskuksen toiminnalle.

Palvelutarjonnan monipuolistamisessa, palvelujen laadun parantamisessa ja palvelujen yhteensovittamisessa Virttaankankaan opastuskeskus on – jos niin halutaan – keskeinen toimija samalla, kun se tuo oman erityisen lisänsä seudun palveluihin. Keskuksen avulla ulkoiluun ja virkistykseen liittyvät toiminnot saavat ympärivuotisesti toimivan palvelupisteen. Sen avulla luonto- ja ulkoilupalveluiden sekä alueen kaikkinaista vapaa-ajantoiminnan ohjausta ja markkinointia voidaan hoitaa keskitetysti.

**Luonto-opastus on Virttaankankaan opastuskeskuksen päätoimiala.**

**Sen ytimen muodostaa perusnäyttely, jonka kantavia aiheita ovat**

- **GEOLOGIA** (erityisesti jääkauteen liittyvät geologiset muodostumat)
- **POHJAVESI** (hydrogeologia, vesi luonnonvarana ylipäänsä)
- **KANKAAN LUONTO** (harjujen ja kangasmaiden sekä niihin liittyvien luontotyyppien ekologia)
- **IHMINEN JA LUONTO** Virttaankankaalla (maa-ainesten otto, tekopohjavesi, pohjavesien suojaus, metsätalous jne.)

Aiheesta enemmän seuraavassa luvussa, sivuilla 29–65.

Alueen polkuverkosto liittyy olennaisesti opastuskeskuksen päätoimi-alaan. Maastoon merkitään erimittaisia ja eri teemoihin keskittyviä luontopolkuja – pääasiassa olemassa oleville urille – jotka palvelevat keskuksen näytelyssä esiteltävien asioiden havainnollistamista maastossa. Maastoon pystytettävillä opastauluilla ohjataan polkujen käyttäjiä tunnistamaan maaston yksityiskohtia – lukemaan luonnon kirjaa. Seudun polkujen opastus linjataan tässä yhteydessä yhdenmukaiseksi niin, että yleisön on helppo tunnistaa, millä väylällä kulloinkin liikutaan. Talvisilta hiihtoladuilta voidaan ohjata pieniä pistolatuja maasto-opasteille, jotta retkeilyhiihtäjät voivat halutessaan tutustua myös luonnon ilmiöihin.

Herkästi kuluvilla maastokuvioilla polku ohjataan pitkospuita pitkin. Arkoja, häirintää säikkyviä luontokappaleita seurataan opastuskeskuksessa kauko-ohjattavien kameroiden avulla. Myös kävelykulutusta huonosti kestävien tai muuten vaikeasti polkuverkostoon sovitettavien luontotyyppien ja kohteiden seurantaan voidaan käyttää maastoon sijoitettavia kameroita. Tämä luonnon välineellinen seuranta tuottaa opastuskeskuksen näyttelyyn jatkuvasti uutta kuvallista materiaalia, jota tallennetaan valikoivasti ja josta voidaan haluttaessa koostaa kuvallisia esityksiä, jopa pienimuotoisia dokumenttielokuvia (aiheesta enemmän sivulla 24–27).

Opastuskeskus on eri toimijoita yhdistävä yksikkö. Sen välityksellä syntyy parhaimmillaan yhteistoimintaa, joka merkittävästi vahvistaa olemassa olevien palveluntuottajien toimintaedellytyksiä ja luo uusia mahdollisuuksia. Keskus ei itse kuitenkaan varsinaisesti tuota opastus- ja matkailupalveluita, vaikka se edistää toimivien ohjelmapalveluiden syntymistä seudulle mm. kouluttamalla paikallisia oppaita. Koulutuksen käytyään he pystyvät opastamaan ryhmiä sekä keskuksen näytelyssä että maastossa.

Opastuskeskus sopii hyvin erilaisten tapahtumien toteutuspaikaksi. Itse asiassa toiminnallisuus on elävän opastuskeskuksen tunnusmerkki. Sen suojiin voidaan kehittää toistuvia tapahtumia ja yksittäisiä tilaisuuksia.

#### Toistuvia teemoja ovat esimerkiksi

- linnut (kevättalvella pöllöjen kuunteluretkiä, kesällä yölaulajaretkiä)
- talviset lumijäljet (opiskellaan eläinten "jälkikirjoitusta", luetaan niihin liittyviä tarinoita)
- kasvit (keväästä syksyyn)
- lepakot (kesällä salaperäisten nahkasiipien ultraäänien kuuntelua)
- ötökät (harjusinisiipi, palosirkka ja muut seudun selkärangattomat)
- geologia (kivien ja maa-aineksien salaisuudet)
- pohjavesi (kuivan kankaan märkä ydin, lähteet)
- kulttuuri (seudun kulttuurihistoriaa, historiaa, tarinoita entisistä ajoista ja entisaikojen ihmisistä)

Luettelo on loputon. Sen voi toteuttaa yksittäisinä tapahtumina tai tapahtumien sarjana, luentojen ja maastoretkien yhdistelemänä.

Opastuskeskus tarjoaa tapahtumille puitteet, apua ohjelmien laatimisessa ja yhteyksien rakentamisessa asiantuntijoihin sekä tilaisuuksien markkinoinnissa. Paikalliset toimijat – yrittäjät, eri yhdistykset ja muut yhteisöt, koulut ja kansalaisopistot – ovat kuitenkin avainasemassa tapahtumia tuottaessa. Heidän kiinnostuksestaan ja sitoutumisestaan riippuu toiminnan menestyminen.

Opastuskeskus on erinomainen tila myös erilaisten vaihtuvien näyttelyiden pitopaikaksi: taidetta, valokuvia, luonnonsuojeluaiheita ja tieteen popularisointia, käden töitä jne. Tapahtumat, näyttelyt ja eri tilaisuudet tuo-

vat opastuskeskukseen vaihtelua, joka takaa sen, että samat kävijät voivat vieraila tilassa useita kertoja. Onnistunut ohjelmatoiminta herättää lisää kysyntää. Sana hyvin tehdystä työstä kiirii yhä kauemmaksi.

Opastuskeskus elää paikallisten elinkeinoharjoittajien rinnalla ja tukena. Se vahvistaa luontoon, luontomatkailuun ja ulkoiluun tukeutuvien yrittäjien sekä kahvila- ja ravintolapalveluiden elinvoimaisuutta. Sen oheen voidaan perustaa toimintoja, jotka sopivat alueen ihmisten liitännäiselinkeinoiksi. Polkupyörävuokraus kesällä, hiihtovälineiden vuokraus ja huolto talvella sekä keskuksen perustettavassa puodissa tapahtuva paikallisten tuotteiden (käsitöitä, säilöttyjä elintarvikkeita ym.) myynti ovat keskuksen palvelutarjonnan lisää, jotka tuottavat myös tilitapahtumia paikalliselle väestölle.

Opastuskeskus vaatii toimiakseen myös omaa henkilökuntaa. Toiminnan johtaminen, näyttelyn päivittäminen, markkinointi ja varainhankinta edellyttävät opastuskeskuksen toimialaan hyvin perehtyneen toiminnanjohtajan palkkaamista. Lisäksi tarvitaan vähintään osa-aikainen assistentti, joka osallistuu toiminnanjohtajan apuna ja yhteistyökumppanina opastuskeskuksen käytännön asioiden hoitoon. Opastuskeskuksen kahvilapalvelut puolestaan olisivat paikallisen yrittäjän elinkeinotoimintaa. Keskuksen kiinteistöhoito ja maastossa olevien rakenteiden huolto hoidettaisiin ostopalveluina.

Virttaankankaan opastuskeskuksen keskeistä yleisöä ovat oman seutukunnan asukkaat. Erityisesti koululaiset – aina Virttaankankaan kautta juomavetensä saavia Turun seudun kuntia myöten – ovat keskuksen käyttäjäkuntaa. On aiheellista laskea, että kukin ikäluokka koululaisia vierailee vähintään kerran kouluvuosiensa aikana opetusmielessä perehtymässä opastuskeskuksen tarjontaan. Sopivan oheistarjonnan sekä ulkoilu- ja liikuntapalve-

lujen kehittyessä vierailujen määrän voi olettaa kasvavan suuremmaksi. Ulkoilijat ja luonnosta kiinnostuneet matkailijat ovat niin ikään keskuksen potentiaalisia asiakkaita; jääkauden synnyttämät geologiset muodostumat ovat kiinnostavia myös ulkomaisten luontomatkailijoiden näkökulmasta. Alueen eläimistä mm. hirvi, ilves ja metso ovat ulkomaalaisten luontomatkailijoiden erityisen kiinnostuksen kohteita.

## Perusnäyttely: tiedon polku, tiedon lähteitä

Näyttely muodostaa opastuskeskuksen ytimen. Näyttelytila sommitellaan Virttaankankaan maisemaksi, johon näyttelyn neljä perusteemaa (geologia, pohjavesi, harjuluonto, ihminen ja luonto) sovitaan. Idea on poimia maastosta kohteita, jotka parhaalla mahdollisella tavalla ilmentävät tarkastelussa olevia aiheita. Tarkoitus on havainnollistaa, miten luonnon kirjaa luetaan: esimerkiksi sitä, millaiset kaikkien nähtävillä olevat asiat ilmentävät jääkauden vaikutuksia tai vaikkapa sitä, miksi mänty on kankaan valtapuu.

Näyttelytilassa kulkee eräänlainen ”tiedon polku”, jonka varrella esitetään ytimekkäästi näyttelyn tärkeimmät viestit. Polun varrella on myös ”tiedon lähteitä”, joista voi ammentaa syventävää tietoa näyttelyn teemoista.

Näyttelyn keskeisiä teemoja kuvataan lyhyiden animaatioiden ja/tai dokumenttivideoiden avulla. Tilaan sommitellaan kuvaruutuja, joista satun-



nainen näyttelyvieras saa vaivattomasti yleiskuvan näyttelyn sisällöstä. Erilliset valokuvat, piirretyt ja/tai maalatut havainnekuvat ja muut graafiset esitykset täydentävät näyttelyä. Äänet – pohjaveden solina, soraseulan murina, linnunlaulu – ovat niin ikään osa perusnäyttelyn yleisilmettä. Tämä audiovisuaalinen kokonaisuus pitää alusta loppuun tuottaa rakennettavaa tilaa varten, palvelemaan näyttelyn tarkoitusta. Perusnäyttelyn tekstit käännetään ruotsiksi ja englanniksi.

Lisäksi tilassa on tietokoneita, joiden avulla laajaa ja monipuolista tietoa haluava näyttelyvieras voi perehtyä asioihin. Nämä ”tiedon lähteet” tarjoavat askel askelelta entistä monipuolisempaa tietoa. Ne kytkevät Virttaankankaan asiat suuriin kokonaisuuksiin; esimerkiksi pohjavedestä puhuttaessa päästään tutkimaan tekopohjaveteen (ylipäänsä vesihuoltoon ja lopulta makeanveden globaalisti strategiseen rooliin) liittyvää tietoa. Tämä osa näyttelyä kootaan pääasiassa olemassa olevista lähteistä ja toimitetaan sellaiseen muotoon, että se toimii luontevasti osana muuta kokonaisuutta. Materiaalintuotanto voidaan hoitaa erillisinä projekteina ja osittain opiskelijoiden erilaisina opintosuorituksina.

Näyttelytoiminnan keskeisiin tavoitteisiin kuuluu rohkaista ihmisiä lähtemään maastoon itse tutkimaan luonnon salaisuuksia. Kaikkialle kulkua ei kuitenkaan voi ohjata, kuten linnunpesille tai herkästi kuluville paikoille. Niitä voidaan tarkkailla opastuskeskuksesta välineellisesti. Kankaan tyyppi-lintuihin lukeutuvan leppälinnun pesälle voidaan asentaa langatonta tiedon-siirtotekniikkaa hyödyntävä valvontakamera, jonka välittämän kuvan avulla voidaan seurata lintujen elämää aiheuttamatta niille häiriötä. Kamera voidaan asentaa myös talviselle koskikaran ruokailupaikalle, liito-oravan tai lepakkojen käyttämän kolon äärelle. Samalla seudun luonnon salaisuuksia saa-

daan kerätyksi tallenteina, joista voidaan työstää koosteita – eräänlaisia pienimuotoisia luontodokumenttiohjelmia – opastuskeskuksessa käytettäväksi.

Opastuskeskus voi ottaa seurantaan myös muita kohteita. Esimerkiksi sorakuopan kuvallinen seuranta tuottaa pitkällä aikavälillä mielenkiintoisen kuvasarjan, joka havainnollistaa ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta konkreettisesti. Erityisen mielenkiintoista ja laajasti kiinnostavaa on seurata kuvasarjojen avulla, miten käytöstä poistetun sorakuopan maisemointi vuosien kuluessa tuottaa tuloksia. Myös kankaalla toteutettavat metsähakkuut ja tepohjavesihankkeen sadetusalueet voivat olla kuvaseurannan kohteina. Näin

Käki on lintumaailman loinen, joka ei itse huolehdi jälkeläisistään. Virttaankankaalla se munii munansa usein leppälinnun pesään. Leppälintu-  
emot ruokkivat käenpoikasta ja leppälinnun omat poikaset menehtyvät.



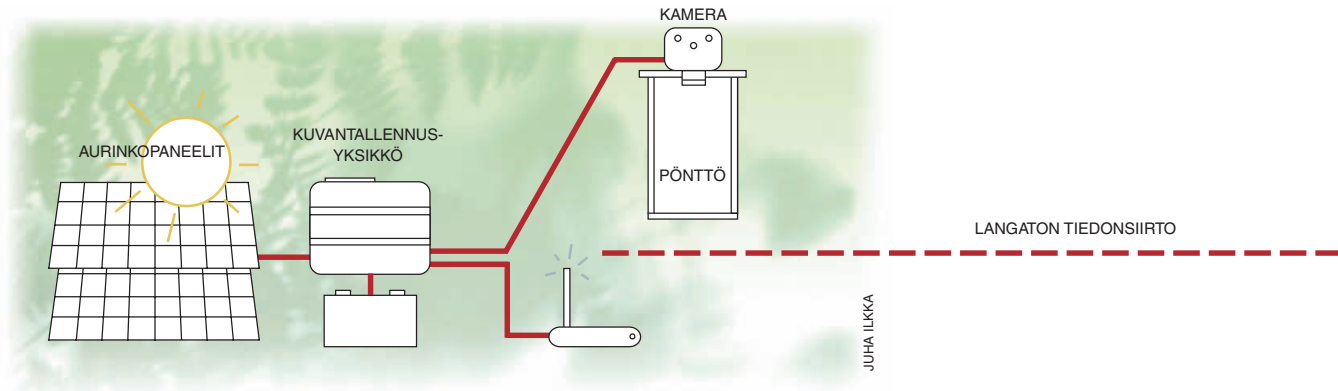
JUSSI AHO

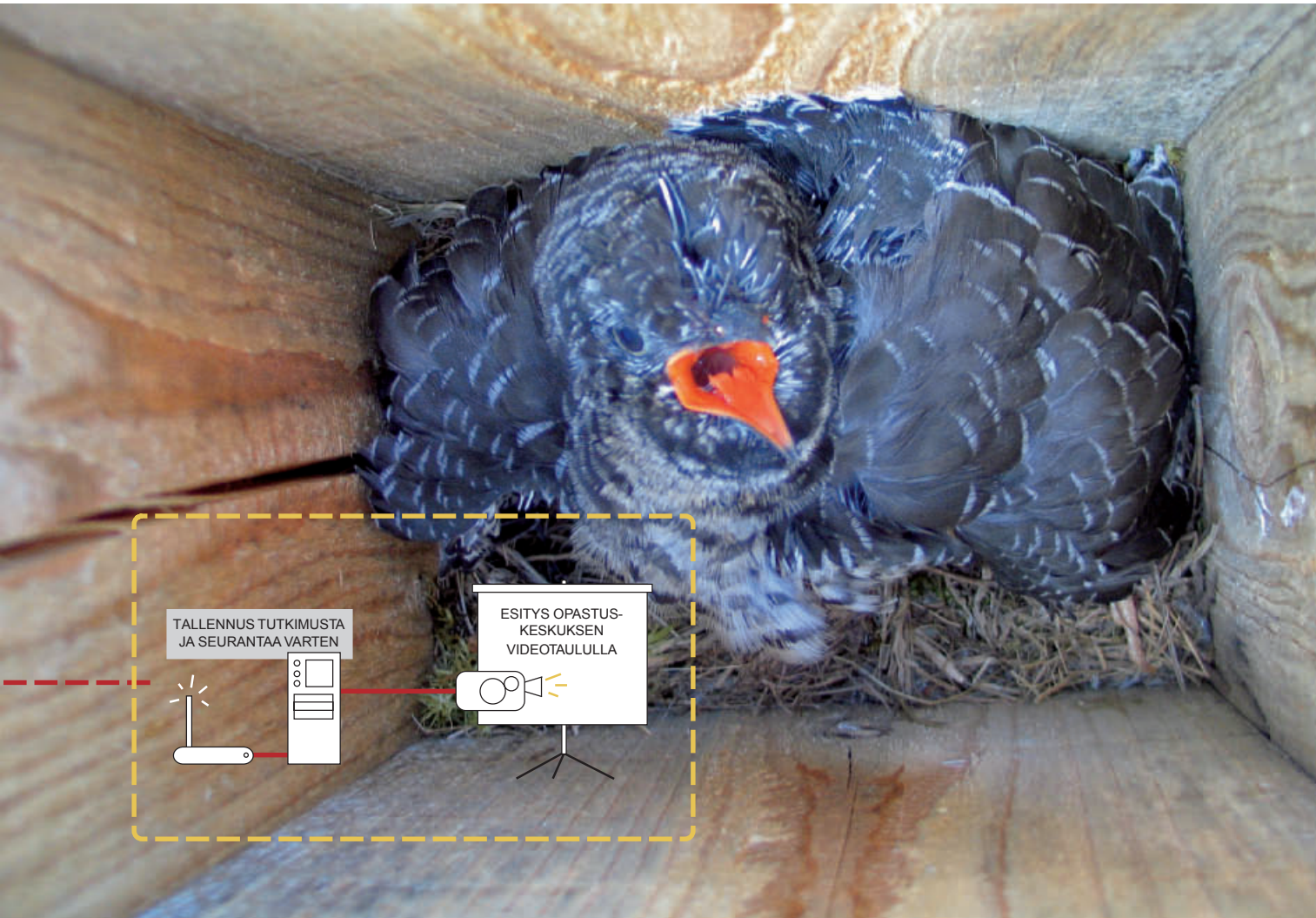
kertyy luonnon pitkäaikaismuutoksesta kertovaa sekä alueen vuodenaikojen vaihtelua havainnollistavaa kuvallista materiaalia, josta myös voidaan laatia opastuskeskuksen käyttöön koosteita. Kuvaseurannan ja koosteiden toteutuksessa voidaan hyödyntää alueen valokuvaajien ja muiden visualistien osamista.

Perusnäyttely on hitaasti muuttuva kokonaisuus, jota uudistetaan vain erityisten tarpeiden vaatiessa. ”Tiedon lähteitä” sen sijaan päivitetään ja täydennetään jatkuvasti, mikä pitää yllä opastuskeskuksen kiinnostavuutta myös niiden ihmisten keskuudessa, jotka ovat näyttelyssä aiemmin käyneet. Sama tehtävä on myös luonnon välineellisellä seurannalla ja sen tuottamalla materiaalilla. Myös päivitystä voidaan toteuttaa erillisinä hankkeina ja oppilaitosten harjoitustöinä.

Käenpoikanen on vallannut pesäpöntön omaan käyttöönsä.

Valvontakamera leppälinnun pesällä.

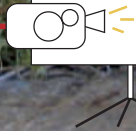




TALLENNUS TUTKIMUSTA  
JA SEURANTAA VARTEN



ESITYS OPASTUS-  
KESKUKSEN  
VIDEOTAULULLA

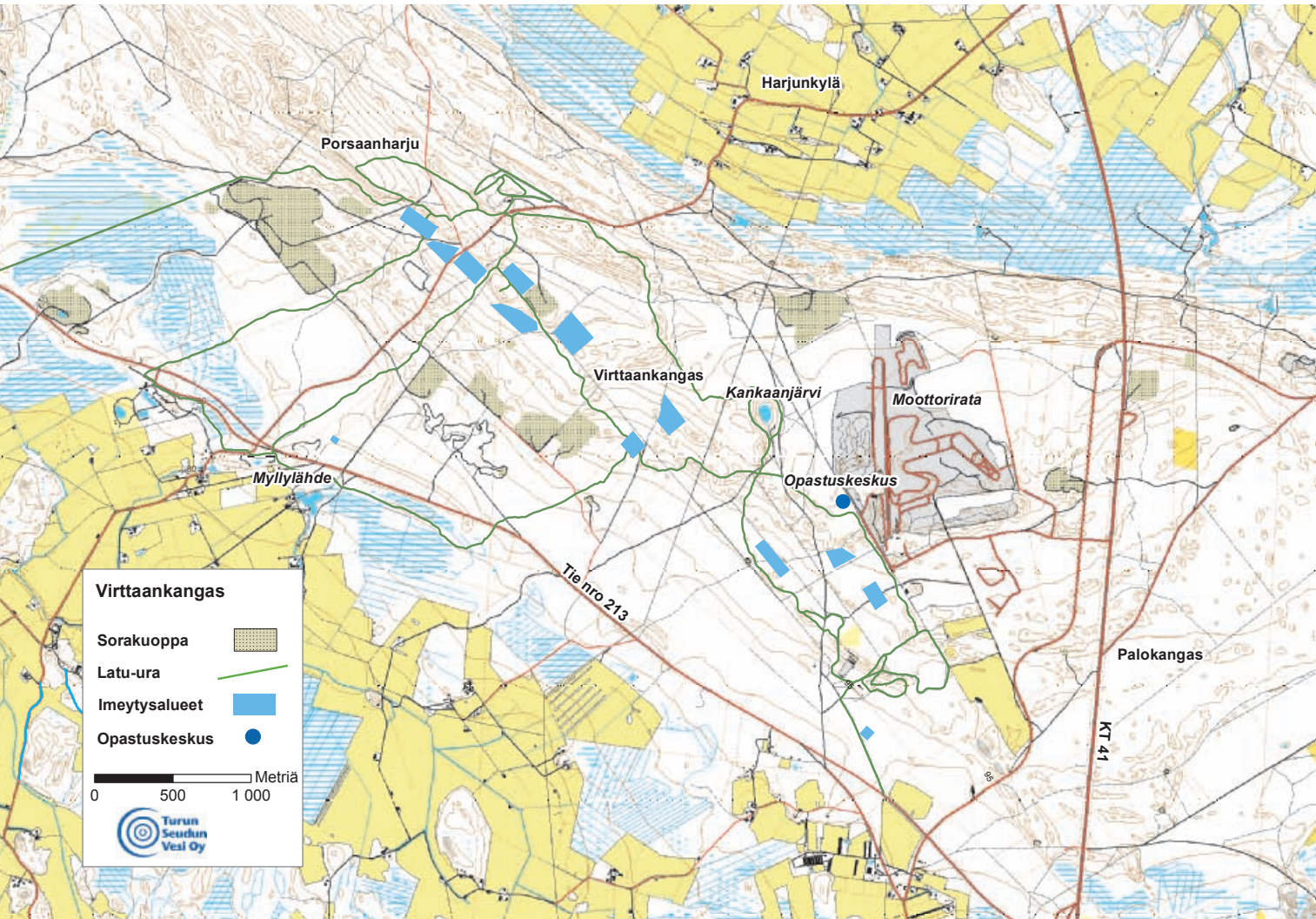


**NÄYTTELY**





## Virttaankangas elämänkenttänä

Virttaankangas on osa pitkää Säskylänharjun–Oripään–Mellilän–Pusulan harjujonoa, joka muodostaa luoteesta kaakkoon kulkevan vaihtelevien selänteiden ketjun. Professori Reino Kalliola kuvaili seutua suuren Suomi-trilogiansa osassa *Suomen luonto mereltä tuntureille*. Seuraavassa hän kirjoittaa Virttaankankaasta ja liittää oheen lainauksen Suomea laajasti kiertäneen ja maan matkailunähtävyyksiä perinpohjaisesti tutkineen valokuvaaja-matkakirjailija-toimittaja Into Konrad Inhan kuvauksesta vuodelta 1925.

*”Pyhäjärven itärannalla tämän matalan mutta kirkasvetisen suurjärven aallot huuhtelevat Säskylän harjun hiekkaa luoden ihanteellisen uimarannan, jonne kuumina kesäsunnuntaina hakeutuu väkeä pitkienkin matkojen takaa. Säskylän ja Oripään välillä harju paisuu laajaksi mäntynummeksi, Virttaankankaaksi. Siellä on jopa peninkulmittain rätisevän kuivaa kanerva- ja jäkälä-*



### Virttaankangas

- Sorakuoppa 
- Latu-ura 
- Imeytysalueet 
- Opastuskeskus 

0 500 1000 Metriä



Komea lähdesara kasvaa suurlähteiden rannoilla ja harjunlievelähteiköillä. Lähdesaran menestymisen edellytyksenä on ympärivuotinen melko tasalämpöinen lähdevirtaama.

Virtaankangas sijaitsee Varsinais-Suomen maakunnan pohjoislaidalla. Kankaan pinta on jääkauden jälkeen kinostuneen lentohiekan peittämä. Seutu on täynnä muinaisia rantavalleja, jotka ovat syntyneet Itämeren varhaisvaiheiden aikana.



○ Virtaankangas



ERKKI KALLIO

*männistöä. Siis erinomaisen tulenarkaa seutua, joka onkin moneen kertaan palanut. Paljastuneiden maiden metsittyminen käy kovin hitaasti, ja monin paikoin tuuli on päässyt ryöpyttämään alastonta lentohietikkoo. Tällaisen maanhaavan reunoja ja tienvieriiä koristaa pieni sinipunakukkainen varpu, jonka tuoksu on väkevä ja raikas kuin laventelin tuoksi: ajuruoho (Thymus serpyll-*



lum). Näillä main kasvaa myös toinen paljon harvinaisempi hietikkokasvi: kangasraunikki (*Gypsophila fastigiata*).”

”Kankaiden ympärillä leviävät vahvat savikot. Niiden liepeet nousevat kiiloina harjujen rinteille peittyen hiekan – muinaisten kerrostumien – alle. Hiekan läpi suottuva sadevesi vajoaa kunnes kohtaa savipohjan, virtaa sen jälkeen tätä myöten ja pulppuaa lopuksi ilmoille suurina lähteinä harjun juurella, siinä missä savikerrokset tulevat päiväpintaan. Tällainen suuri, läikkyvän kirkas lähde on muiden muassa Virttaan Myllylampi. ’Se on kuin täysi kristallimalja kankaan laidassa’, sanoo I.K. Inha. ’On vaikea löytää runollisempaa vastakohtaa kuin nuo laajat, helteiset autiomaat ja tämä ihana, kukkainen ja monihaaraisiksi versovain lehtipuitten varjostama, pienoisia rakennuksia rannaltaan kuvastava lähde, joka maanalaisten suoniensa kautta imee kosteuttaan tiesi miten kaukaa.’ Tällainen lähteensilmä on monen Loimijoen latvahaaran ja myös Aurajoen alkuna. Lähteiden partaalla on oma mielenkiintoinen kasvistonsa, muun muassa eräs harvinaisen komea sara (*Carex paniculata*) viihtyy vain tällaisilla paikoilla. Siten kauniit lähteet tarjoavat luonnon ystäville kaksinkertaisen virkistyksen helteisessä autiomaassa.”

”Samat harjumaat jatkuvat pitkittäisharjujen yleistä suuntaa noudattaen kauas luoteeseen, Pyhäjärven ohitse Harjavaltaan ja sieltä Poriin kohdatakseen lopulta Yyterin santoina meren, Kokemäenjoen tasangolle pudotessaan nekin menettävät harjuluonteensa ja leviävät sileäksi nummeksi.”

Kalliolan kuvaus vuodelta 1958 toimii oivallisena juontona Virttaankankaan opastuskeskuksen näyttelylle. Se johdattelee näyttelyvieraan asian äärelle ja virittää tunnelmaa.

# GEOLOGIA

## Jääkauden jälkiä

Perusnäyttelyn ensimmäinen osa käsittelee jääkautta, joka on muovannut seudun maiseman. Paikan geologisen lähihistorian voi pelkistää kolmeen ajanjaksoon. Tällä paikalla oli 20 000 vuotta sitten kolme kilometriä jäätä, 10 000 vuotta sitten tässä aaltoili jäälohkareiden kirjoma kylmä meri ja 1 000 vuotta sitten maa oli maankohoamisen seurauksena noussut jo sata metriä merenpinnan yläpuolelle.

Kahden miljoonan viime vuoden aikana maapallolla laajat alueet ovat toistuvasti peittyneet mannerjään alle. Tämän kvartaarikauden eli jääkausiajan kuluessa jäätiköt ovat höylänneet ja hionneet myös Suomen kallioita ja maaperää moneen otteeseen. Jääkausien välillä on ollut eripituisia lämpimiä kausia. Parhaillaankin elämme interglasiaalia eli eräänlaista välikautta, joka väistämättä – kasvihuoneilmion aiheuttamasta häiriöstä huolimatta – johtaa uuteen jääkauteen ennen pitkää. Maan vaellus avaruudessa ellipsin muotoisella

radalla auringon ympäri ei noudata jatkuvasti täsmällistä rataa; auringon ja kuun vetovoimien aikaansaama kiertoradan vaihtelu ja maapallon pyörinnän viipotus saa aikaan uuden jääkauden.

Jääkausi ilmiönä on tieteellisesti tunnettu ja tunnustettu vasta vajaat 150 vuotta. Parhaiten tunnetaan ns. Veiksel-jääkauden viimeinen vaihe, jonka muovaamia ovat Suomen nykyisten maisemien yleispiirteet. Tämän 25 000–10 000 vuotta sitten vallinneen jääkauden loppuvaiheessa ovat syntyneet maaperäämme laajasti hallitsevat sora- ja hiekkakerrostumat. Jääkauden jälkeen maankohoaminen ja rantavoimat ovat muokanneet maisemia edelleen. Elämä on hivuttautunut vähitellen kilometrien paksuisen jään alta vapautuneelle maalle. Tapahtuneen kehityksen kuvaaminen on monitieteistä salapoliisintyötä.

Turun yliopiston maantieteen laitoksella assistenttina työskentelevä Joni Mäkinen on väitöskirjaa työstäessään tutkinut Säkylänharjun ja Virttaankankaan syntyä. Hän pohtii asiaa mm. kysymällä, miksi Säkylänharju on paikoitellen jyrkkärinteinen mutta Virttaankangas tasainen. Hänen jatkokysymyksensä kuuluu: miksi Virttaankankaalla ei ole siirtolohkareita niin kuin hiekkaharjuilla? Edelleen hän avaa tutkimustyönsä tuloksia kolmannella kysymyksellä: miksi kankaan reunat muodostuvat peräkkäisistä valleista.

Mäkisen mukaan mannerjäätikön perääntyessä Oripään ja Virttaan kautta Säkylänharjulle noin 11 000 vuotta sitten muinaisen jäätikköjoen kuljettamasta sorasta ja hiekasta kerrostui komea harjuselänne. Se syntyi osaksi jäänalaiseen tunneliin, osaksi tunnelin paikalla avautuneeseen jäätikön railoon ja osaksi railon ulkopuolelle jäätikön reunaan asti ulottuneeseen mereen.

Jäätikköjokitunnelin kohdalle kerrostui Säkylänharju. Virttaankankaan kohdalle syvälle vesialueelle kerrostui aluksi jäätikön sulamisvesien tuomaa

Yli kolmen kilometrin paksuinen mannerjää painoi maan satoja metrejä syvälle lommolle, jonka oikeminen kestää vielä ainakin 10 000 vuotta. Kuvassa Huippuvuorten Monacobreen.





hienorakeista ja savista maa-ainesta, joka alkoi peittää Virttaan ja Säskylänharjun välistä, nykyisin näkymättömissä olevaa harjuselännettä. Virttaankangas sai hiekkaisen, 5–20 metriä paksun pintakerroksensa vasta myöhemmin, Mäkinen toteaa. Seudun miljoonat hiekka- ja sorakuutiot ovat peräisin luoteesta sijaitsevalta Satakunnan hiekkakivialueelta, josta eroosio on ne irrottanut mannerjään jauhattavaksi ja kuljetettavaksi. Maankohoaminen ja muinaisen Itämeren rantavoimat selittävät Mäkisen mukaan seutua nykyisin luonnehtivan geologisen rakenteen. Jääkauden jälkeen maan kohotessa nopeasti Itämeren vesi kulutti Säskylänharjua, jonka soraa ja hiekkaa kulkeutui virtausten mukana Virttaankankaalle. Maankohoamisen seurauksena Virttaankankaasta tuli laaja hiekkaranta. Sen terrassimaiset rantavallit syntyivät muinaisen Itämeren rantavoimien vaikutuksesta.

Kankaanjärvi on Virttaankankaan näkyvimpiä jääkauden jälkiä. Se on erikoinen luonnonmuodostuma, josta on sepitetty monia tarinoita. Tämä pieni ja syvä lampi on suppa, mannerjästä irronneen ja maakerrosten alle hautautuneen

Harjualueelle tyypillinen, vaakatasoinen kivikerros erottaa harjuaineksen rantakerrostumista. Kuvan oikeassa yläkulmassa näkyy harjun pinnalla osa rantavallia, joka on syntynyt noin 10 000 vuotta sitten. Kuvan etuosan harjuaineksessa on useita pystysuoria, viivamaisia siirroksia, jotka ovat syntyneet harjukerrokseen hautautuneen jäälohkareen sulaessa ja harjukerrosten romahtaessa. (Ylhäällä vasemmalla.)

Rantakerrostuman kivikerroksen alapuolella näkyy deltamaisen harjulaajentuman oikealle kallistuvia liuskakerroksia, jotka ovat syntyneet noin 11 200 vuotta sitten. Ne ovat kerrostuneet mannerjäätikön reunalla noin 80 metriä syvään veteen päättyneen jäätikkökjokitunnelin suuaukon lähelle. (Ylhäällä oikealla.)

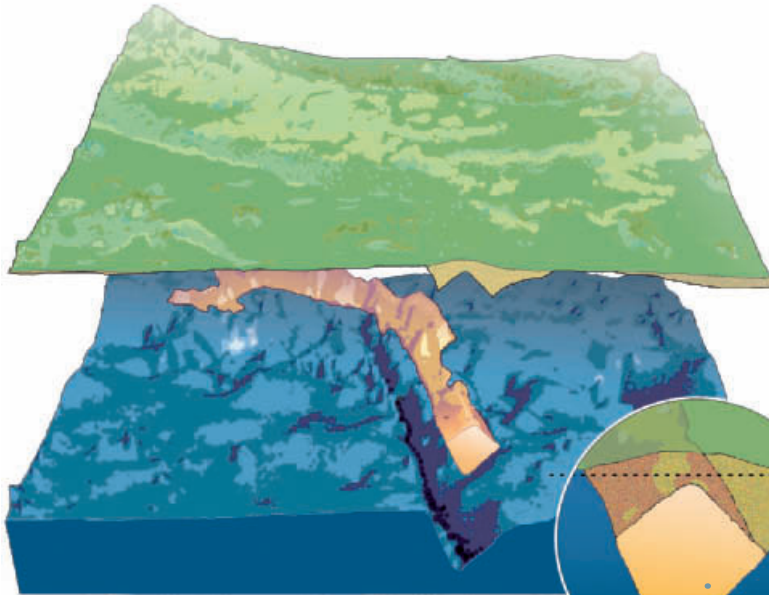
jäälohkareen sulaessa syntynyt kuoppa. Kankaanjärven synnyttäneen jäälohkareen päälle kerrostui muinoin Säskylänharjasta huuhtoutunutta hienoa hiekkaa ja savea – lopulta myös rantahiekkaa. Maahan hautautuneen jäälinssin sulaessa syntynyt suppa täyttyi osittain pohjavedellä, jonka pinta on varsinaisen pohjaveden tasoa korkeammalla. Kankaanjärvessä välkkyvää vettä kutsutaan orsivedeksi, jonka synty selittyy sillä, että kuopan pohjalle läjittynyt savi ja muu vettä pidättävä maa-aines estävät veden karkaamisen syvempiin maa-kerroksiin.

Suppa on harjualueilla esiintyvä kuoppa tai painanne, joka on syntynyt jääkauden aikana mannerjäätiköstä irronneen jäälohkareen juututtua paikalleen jäätikön etumaastoon. Jäätikön sulamisvedet ovat kerrostaneet maa-ainesta jäälohkareen ympärille ja päälle, kunnes jäätikkö on vetäytynyt kauemmas kyseiseltä alueelta. Jäälohkareen sulaessa paikalle on jäänyt maljamainen painanne, jonne jäälohkareita ympäröineet ja peittäneet maa-ainekset ovat osittain valuneet.

Virttaankankaalla esiintyy myös lukuisia piilosuppia, joita ei voi tunnistaa maanpinnan muotojen perusteella. Piilosupat näkyvät maaleikkauksissa tai ne voidaan havaita maatutkan avulla. Ne ovat suppakuoppia, jotka ovat muodostumisensa jälkeen täyttyneet maa-aineksella. Aluetta jääkauden jälkeen peittänyt meri on maankohoamisen takia perääntynyt ja aallokko on kuluttanut aiemmin muodostunutta harjua. Rantavoimien kuljettama hiekka on kerrostunut uudelleen ja täyttänyt aiemmin syntyneitä suppia lähinnä Virttaankankaan alueella. Aallokon kulutus on ollut suurinta Säskylänharjun alueella, jossa aallokko on kuluttanut harjun lakiosaa jopa 20 metrin paksuudelta.

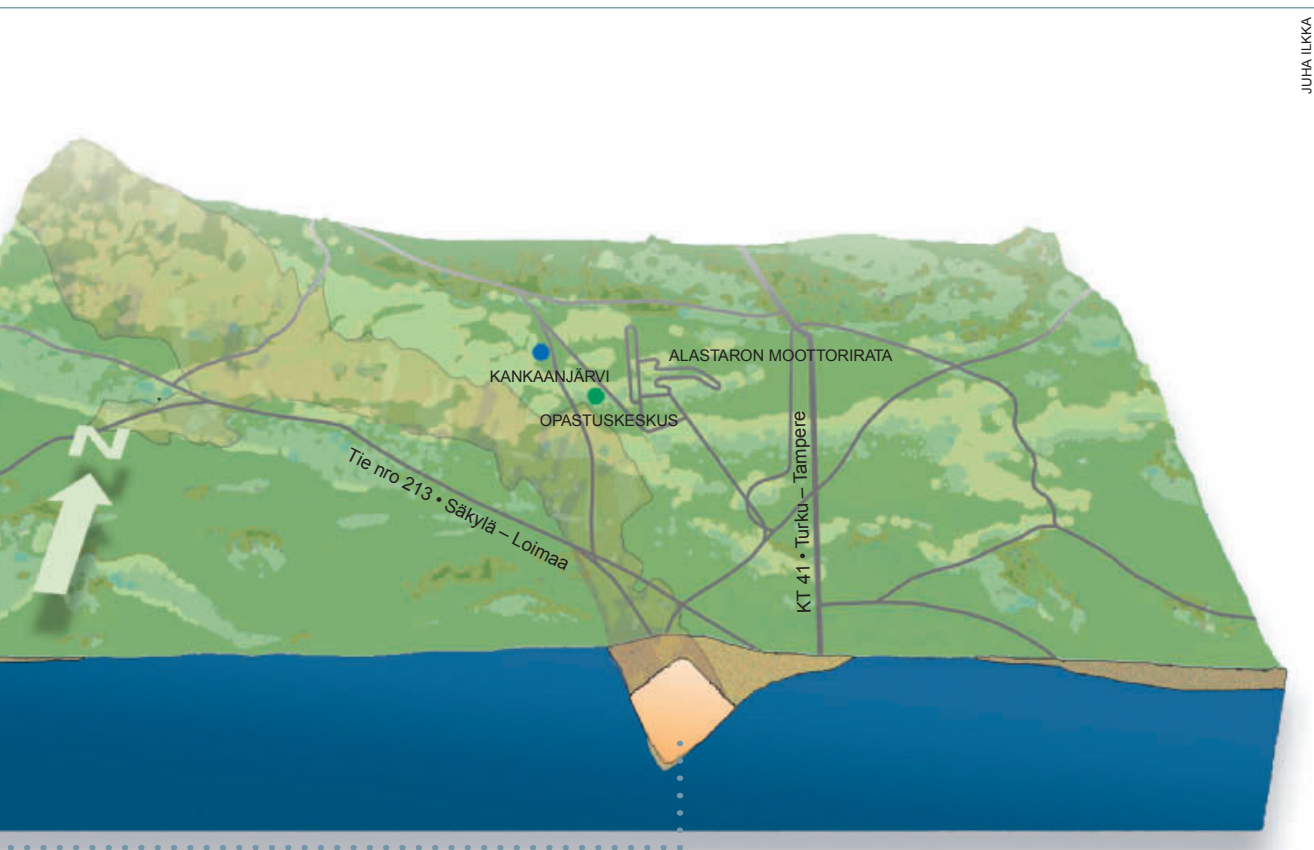
Näyttelyssä on mahdollista perehtyä perusteellisesti mm. seuraaviin aiheisiin: jääkaudet, jääkausi Suomessa, ilmastomuutos.

## Virttaankangas pintaa syvemmältä



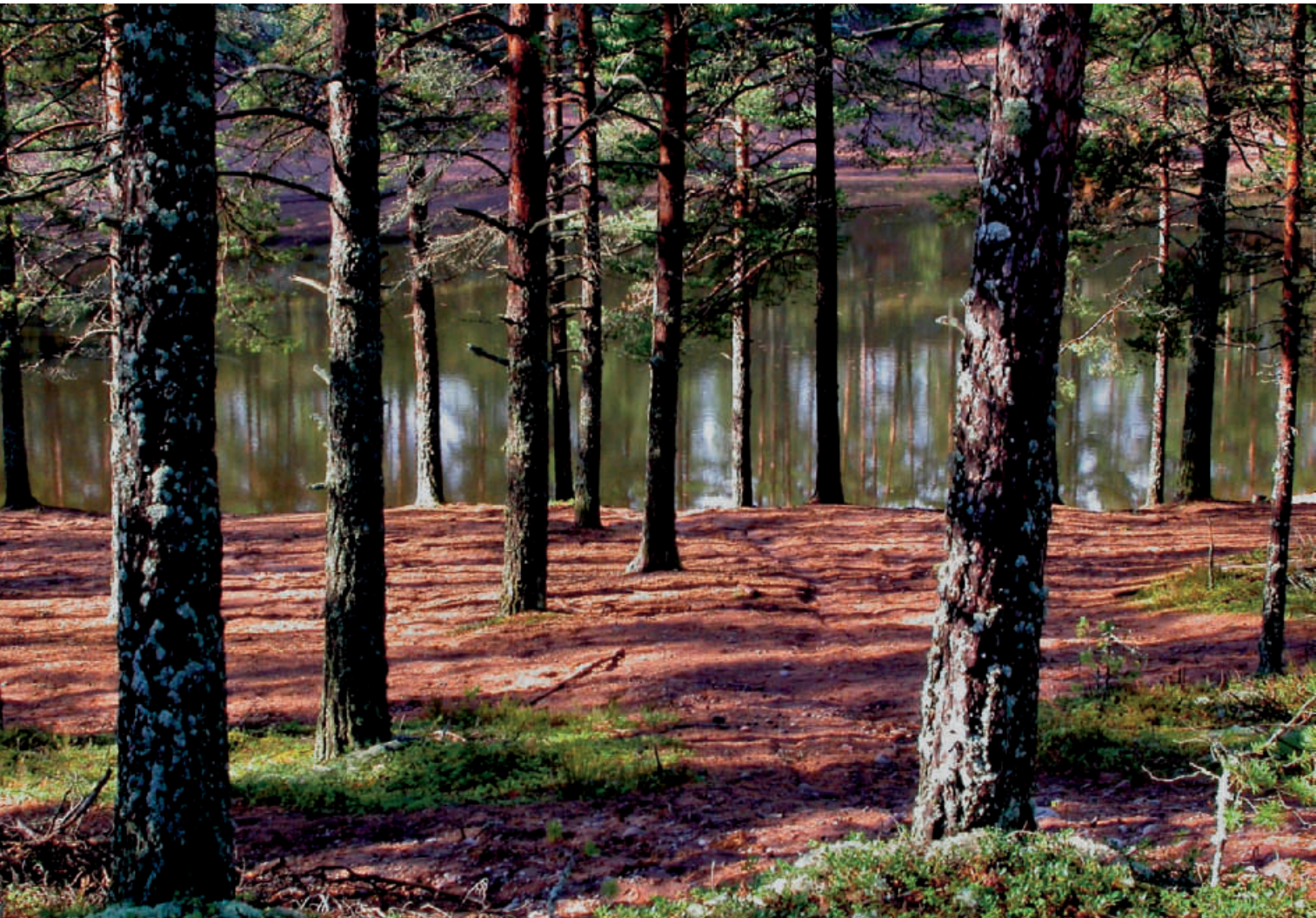
Jos Turun tuomiokirkko sijaitsisi harjun pohjalla, vedenpinnan yläpuolella näkyisi tuomiokirkon tornin risti.

Virttaankankaan harjun ydinosa muodostuu syvästä vuonomaisesta rakenteesta, joka kapeimmillaan on vain noin 150 metriä leveä. Luonnollisen pohjaveden määrä harjussa on suuri. Syvimmillään vesipatsas on melkein 90 metrin korkuinen.



KUVAN KOLMIULOTTEISEN KARTTA-AINEISTON OVAT TUOTTANEET FT AKI ARTIMO JA FM SAMI SARAPERÄ.





# POHJAVESI

## Vettä maan uumenissa

Virttaankangas ja siihen liittyvät harjualueet ovat tärkeä pohjaveden muodostumisalue. Näyttelyn toinen osa käsittelee maan uumenien pohjavettä ja siihen liittyviä ilmiöitä.

Maaperän ja kallioperän avoimet tilat täyttävää pohjavettä syntyy sateen ja pintavesien imeytyessä maakerroksien läpi maan uumeniin. Pohjavettä syntyy erityisen paljon kevään lumensulamisvesistä ja syyssateista. Pohjaveden määrän muutokset johtuvat yleensä kuivuudesta, runsaasta pohjaveden käytöstä tai maankäytöstä, sorankaivusta tai muusta maaperän voimallisesta muokkauksesta.

Suomessa on pohjavettä käytännöllisesti katsoen kaikkialla, mutta sitä on erityisen paljon alueilla, joiden maaperä on hyvin vettä johtavaa soraa tai hiekkaa – jääkauden synnyttämällä harjuilla. Tärkeimmät ja antoisimmat pohjavesiesiintymät sijaitsevatkin aina sora- ja hiekkamuodostumilla.

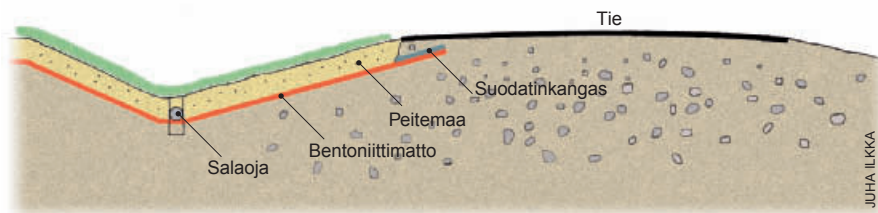
Kankaanjärvi on orsivesi-  
alueella sijaitseva suppa.

Pohjaveden etäisyys maan pinnasta vaihtelee. Se on yleensä vähintään 2–5 metriä maanpinnan alapuolella. Suomessa pohjaveden pinta maa-aineksessa on syvimmillään 50–60 metrin syvyydessä.

Suomessa pohjavettä käytetään runsaasti talousvetenä sekä vesilaitosten ja teollisuuden raakaveden lähteenä. Suomessa noin puolet vesilaitosten jakamasta talousvedestä on alkuperältään pohjavettä. Luvussa on mukana tekopohjavesi; aiheesta on näyttelyssä erillinen esittely. Maakerrosten suojaama pohjavesi on yleensä laadultaan parempaa kuin pintavesi. Pohjavettä voi käyttää usein sellaisenaan, ilman erityistä puhdistusta tai muuta käsittelyä. Pääosa haja-asutusalueilla käytettävästä kaivojen ja lähteiden vedestä on pohjavettä.

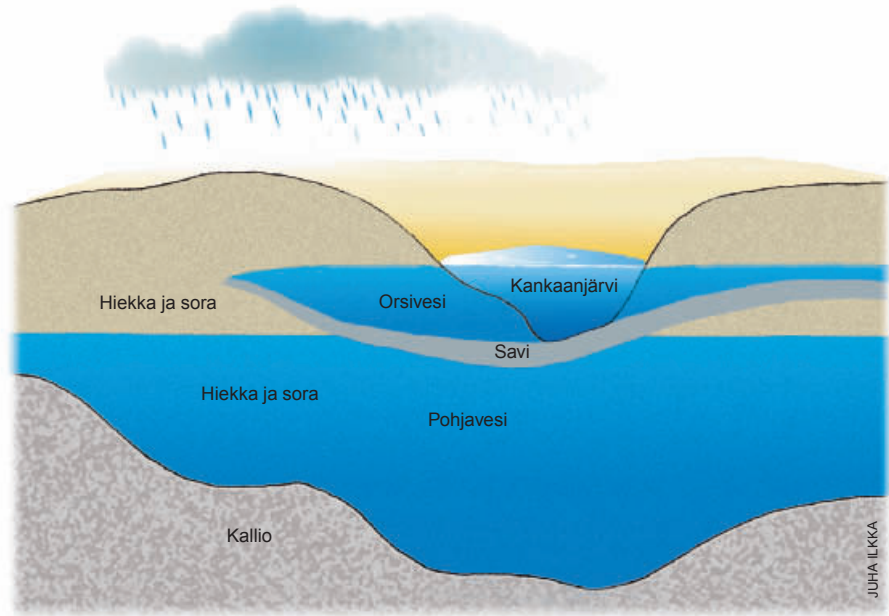
Suomessa on noin 7 000 pohjavesialuetta, joilla muodostuu pohjavettä noin kuusi miljoonaa kuutiometriä vuorokaudessa. Vesilaitokset käyttävät pohjavettä noin 0,7 miljoonaa kuutiometriä vuorokaudessa.

Kuten jo aiemmin todettiin, pohjavesi on pääasiassa hyvin suojassa ja näin ollen laadultaan hyvää. Joillakin paikoilla rauta ja mangaani haittaavat pohjaveden käyttöä. Arseenin, fluorin ja radonin aiheuttamia pohjaveden haittoja esiintyy niin ikään joillakin alueilla. Ihmisen toiminta – teollisuus-



Pohjavesisuojauskojeen poikkileikkaus kantatieltä 41, Virttaan kylän ja Vuotavan risteyskohdan väliseltä teialueelta. Varsinaisena suojamateriaalina on bentoniittimatto. Sen päällä on 40 cm peitemaata, joka vastaa rakeisuudeltaan hiekkaa. Peitemaalle on istutettu nurmi. Luiskan pohjalla on 10 cm:n salaoja ja tarkastuskaivot 100 m:n välein. Ajouradan levennyksen alla on suodatinkangas sekä tien rakenteeseen liittyvä jakava ja kantava kerros.

Orsivesi on vettä pidättävän kerroksen päälle järven lähialueella muodostunutta pohjavettä. Alueella esiintyy myös ns. syväpohjavettä, joka eroaa orsivedestä mm. happamuuden (korkeampi pH) perusteella. Syvemmällä sijaitsevan pohjaveden muodostumisalue on laaja ja sijaitsee muualla. Orsiveden alataso sijaitsee syväpohjaveden yläpinnan tason alapuolella.



den päästöt, huoltoasemien huolimaton hoito, kaatopaikkojen valumat, sorakuopat ja teiden suolaus – voi paikallisesti heikentää pohjaveden laatua. Likaantuneen pohjaveden puhdistus on hidasta, vaikeaa ja erittäin kallista (aiheesta enemmän osiossa Ihminen ja luonto, sivuilla 59–65).

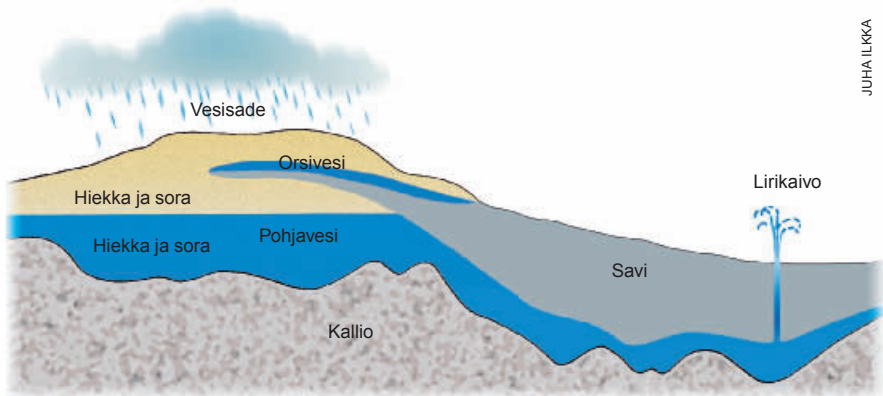
Lähteet liittyvät elimellisesti harjumuodostumiin. Virttaankankaan laidoilla on useita lähdepurkaumia, joissa pintaan asti pulppuava pohjavesi synnyttää monimuotoisia, karun kankaan pelkistetyistä perusilmeestä poikkeaa-



via luontotyyppejä. Korpimaisen rehevä kasvillisuus ja lehtipuiden runsaus luonnehtivat lähteikköjä (aiheesta enemmän pelkistetyn elinympäristön ekologiaa käsittelevässä osiossa, sivuilla 47–58).

Lounais-Suomen ainoa suuri järvi Säkylän Pyhäjärvi saa osan vedestään Pyhäjokea pitkin Säkylänharjun-Virttaankankaan eteläosien lähteikköalueelta. Pyhäjoen virtaamasta 10–20 prosenttia on harjun reuna-alueilta purkautuvaa pohjavettä, jonka osuus joen virtaamassa riippuu sadesuhteista. Muutokset pohjavesitasoissa tapahtuvat yleensä hitaasti. Pitkäaikaisen kuivuuden aikaansaama veden virtauksen väheneminen tapahtuu jopa kuukausien viipeellä. Vastaavasti varantojen täydentyminen näkyy virtaamissa hitaasti.

Syksyn ruskaa Alastaron Myllylammella. Säkylän Pyhäjärvi saa osan valumavedestään Virttaankankaalta purkautuvista lähteistä.



Paineinen pohjavesi syntyy, kun pohjavesi kulkeutuu muodostusalueen ulkopuolelle tiiviin maakerroksen alle.

työnnettystä putkesta pulppuaa vettä parhaimmillaan monen metrin korkeudelle. Tällaisia omalla paineella vettä purkavia arteesisia kaivoja esiintyy pohjavesialueilla eri puolilla maailmaa. Mm. Australiassa niiden hyödyntäminen vesihuollossa on herättänyt huolta pohjaveden ehtymisestä; joillakin paikoilla ylipaine on ehtynyt.

Paineinen pohjavesi syntyy, kun pohjavesi kulkeutuu muodostumisalueen ulkopuolelle tiiviin maakerroksen alle. Paineen suuruus riippuu siitä, kuinka paljon arteesista kaivoa eli lirikaivoa korkeammalla on varsinaisen pohjaveden pinta. Kun pohjaveden pinta laskee, kaivon paine alenee.

Erityisesti Virttaankankaan pohjoispuoleisella pohjavesialueella paineista pohjavettä käytetään talousvetenä. Lirikaivojen vettä on ohjattu myös kalalammikoihin ja uima-altaiksi. Alueen lirikaivojen tuottoisuutta ja veden laatua seurattiin erityisesti kesällä 2002. Kuivana kesänä muutama lirikaivo ehtyi, osan tuotto pieneni; Alastaron Myllylähteen ja muillakin alueen mitapadoilla virtaama väheni kesästä syksyyn kymmenen prosenttia (aiheesta ja eritoten lirikaivoihin liittyvästä paikallisperinteestä lisätietoa osiossa Ihminen ja luonto).

Näyttelyssä tarkastellaan myös mm. seuraavia aiheita: makeavesi luonnonvarana, pohjavesi meillä ja maailmalla, veden kierto luonnossa. Mukaan liitetään myös veteen ja pohjaveteen liittyviä tilastoja.

# EKOLOGIA

## Mäntykangas elinympäristönä

Jääkauden synnyttämien hiekka- ja moreenimaiden kasvipeite ja eläimistö alkoi hivuttautua jääkauden jälkeen jäältä vapautuneille alueille. Näyttelyn kolmas osa kuvaa elollista luontoa, seudun ekologiaa.

Jääkauden jälkeen aluksi kasviton maa muuttui tundraksi, sitten nykyisen tunturikoivikon kaltaiseksi koivuvyöhykkeeksi. Monet harjualueiden tyypilliset kasvit ovat levinneet Suomeen myöhäisjääkaudesta lähtien idän-kaakon suunnasta. Varhaisimpiin tulijoihin lukeutuu mm. masmalo (*Anthyllis vulneraria*), jota tavataan edelleen Säskylänharjun-Virttaankaankaan alueella. Ilmaston edelleen lämmitessä ilmestyi mm. kangasajuruoho (*Thymus serpyllum*), sekin edelleen kankaalla kasvava – nykyisin tärkeä uhanalaisen harjusinisiniisiiven (*Pseudophiloptes baton*) toukan ravintokasvi. Ilmaston lämmenemiseen myötä koivun ylivalta väheni ja mänty alkoi valloittaa harjuja. Myös eläinten vaellus Suomeen alkoi harjuja pitkin jo myöhäisjääkaudella.





Lämpimillä, kuivilla ja ilmavilla kivennäismailla viihtyvä kangasajuruoho on mm. uhanalaisen harjusinisiiven ravintokasvi. Se tuntee myös nimet muistoruoho, nummenkukoistus ja nummitee. Sitä on käytetty myös yskänlääkkeenä sekä ruokahalua parantavana ja ilmavaivoja lievittävänä rohtona.

Virttaankankaan alueella vuoden keskilämpötila on neljä astetta. Kasvukauden pituus on 170 vuorokautta ja kasvukauden lämpösumma (kasvukaudella +5 astetta ja sitä lämpimämpien päivien keskilämpötilojen summa) 1 200 astetta. Keskimääräinen sademäärä on 600–650 mm vuodessa; sademäärästä 30–40 prosenttia sataa lumena.

Virttaankankaan seutu edustaa eteläistä havumetsävyöhykettä. Alueen kasvillisuus on maaperästä ja muista luonnonoloista johtuen karu; kuivan ja kuivahkon kankaan metsätyypit hallitsevat. Virttaankangasta luon-

nehtii jäkäläinen ja kanervainen aluskasvillisuus. Mänty on valtapuu, kuusta ja koivua esiintyy lähinnä vain yksittäisiä runkoja. Ennen nykyaikaista pahlontorjuntaa ja tehokasta kulonvalvontaa metsäpalot ovat olleet keskeinen luontoa epäsäännöllisesti mutta toistuvasti uudistava tekijä.

Virttaankankaalla on nummia ja valoisia rinteitä, joiden hiekkamaalla kasvaa tyypillisen yleisen harjukasvillisuuden lomassa harvinaisia ja uhanalaisia kasveja. Erittäin uhanalainen harjukeltalieko (*Diphasiastrum tristachyum*) esiintyy alueella monella paikalla. Se on runsaasti valoa vaativa, aukkoisten, kuivien ja karujen kankaiden kasvi, joka suosii erityisesti etelään viettäviä rinnemaita. Sitä läheisesti muistuttava kangaskeltalieko (*D. complanatum*) kasvaa myös tuoreissa metsissä. Lajit risteytyvät yleisesti, niiden välimuotoa tuntee nimen nummikeltalieko.

Virttaankankaan linnustoa hallitsevat tyypilliset karun kangasmaan lajit. Peippo (*Fringilla coelebs*) ja pajulintu (*Phylloscopus trochilus*) – koko maan yleisimmät lintulajit – ovat yleisiä myös Virttaankankaalla. Metsäkirvinen (*Anthus trivialis*), leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*), harmaasieppo (*Muscicapa striata*) ja kulorastas (*Turdus viscivorus*) kuuluvat niin ikään alueen yleisiin lajeihin. Euroopan unionin lintudirektiivin lajeista alueella tavataan metso (*Tetrao urogallus*), kehrääjä (*Caprimulgus europaeus*), palokärki (*Dryocopus martius*) ja kangaskiuru (*Lullula arborea*). Koskikara (*Cinclus cinclus*) on mm. Myllylähteen talvista linnustoa.

Alueella esiintyvistä nisäkkäistä näyttävin on hirvi (*Alces alces*). Valkohäntäpeura (*Odocoileus virginianus*) ja metsäkauris (*Capreolus capreolus*) kuuluvat myös seudun eläimistöön. Suurpedoista ilves (*Lynx lynx*) on säännöllinen vieras, mutta karhusta (*Ursus arctos*) ja sudesta (*Canis lupus*) havaintoja on tiedossa vähän. Liito-orava (*Pteromys volans*) esiintyy seudulla eräillä jä-

# Mäntykangas elinympäristönä

Karulla kankaalla elää vähän lajeja. Maaperäeliöitä, kuten änkirimatoja, on noin miljoona yksilöä neliometrillä. Kankaan ravinnekierrossa sienillä on tärkeä rooli. Korkeampia elämänmuotoja on vähemmän. Marjoilla ja isoilla riistaeläimillä on jopa taloudellista merkitystä.



Käki



Kulorastas



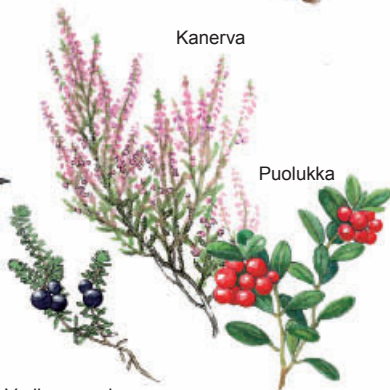
Leppälintu



Kangaskiuru



Hirvi



Kanerva

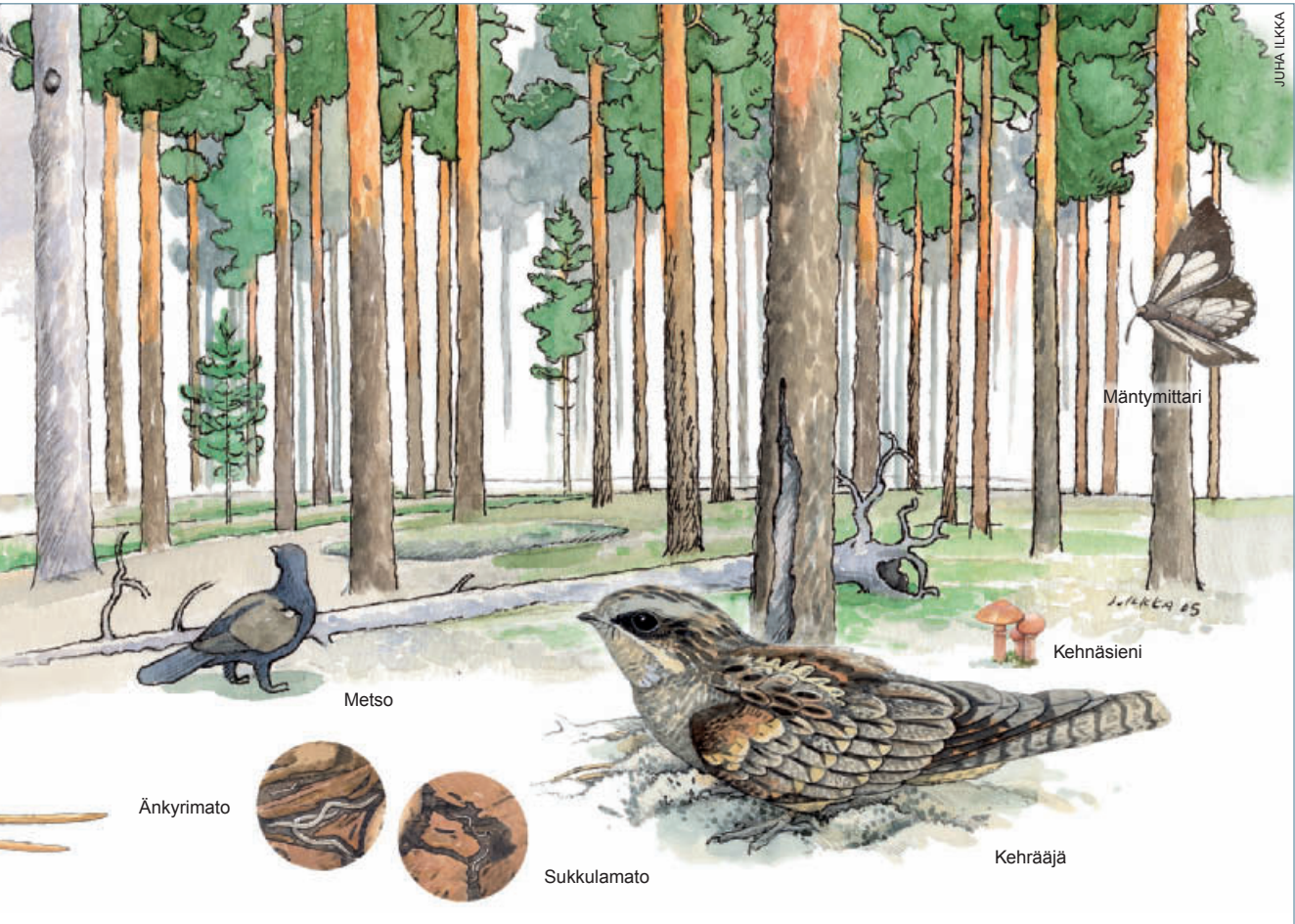
Puolukka

Variksenmarja



Kettu

Muurahainen





Harjukeltaliekko muistuttaa maassa makaavaa suomulehtistä havupuuta. Sen luutamaisten lehtien lomasta sojottaa kohti taivasta kolmesta neljään pitkulaista itiötähkää.

Muurahaisilla on tärkeä rooli karun kankaan luonnossa. Ne asuvat suurissa yhdyskunnissa, syövät tuhoeläimiä ja juovat kirvojen mesikastetta. Ne kuljettavat laskemattoman paljon kasvien siemeniä uusille kasvupaikoille.

reää haapaa ja kuusta kasvavilla maastokuvioilla. Saukko (*Lutra lutra*) tavataan säännöllisesti ainakin Pyhäjoen latvalähteiköllä. Lepakkoja (*Vespertilionidae*) tavataan jonkin verran, mutta niiden lajistoa ja runsautta ei ole tutkimmalla selvitetty. Ainoat muun luonnon havainnoinnin yhteydessä tunnistetut lepakkoyksilöt ovat olleet pohjanlepakkoja (*Eptesicus nilssonii*), joka on Suomen yleisin lepakkolaji.





Säkylänharjulla tavattavat uhanalaiset hyönteiset harjusinisiipi (*Pseudophiloptes baton*), palosirkka (*Psophus stridulus*) ja ruusuhiipisirkka (*Bryodemna tuberculata*) ovat ekologisesti erikoistuneita lajeja, joiden esiintymistä rajoittavat ravinnon saatavuus ja elinympäristön laatu. Harjusinisiivistä havaintoja myös Virttaankankaalta, missä kasvaa myös sen toukkien suosi-  
maa kangasajuruohoa. Laji ei kuitenkaan (vielä) säännöllisesti lisääntynyt muualla kuin Säkylänharjulla. Paahteisten, kuivien ja avari-  
en rinnemaiden sekä kuivien hakkuuaukeiden suosijaa palosirkkaa sekä sitä vaateliaampaa ruusu-  
hiipisirkkaa ei Virttaankankaalla ole tavattu. Suomen ainoa ruusuhiipisirkan  
esiintymispaikka on Porin prikaatin ampuma-alueella Säkylänharjulla.

Metso on käynyt vähiin Virttaankankaalla. Elinvoimaiset soitimet ovat harvinaisia, yksinäiset "soidinhullut" kukot sitäkin tavallisempia.

Hirvi on kankaan vakituinen vieras, Suomen merkittävin riistaeläin.







Säkylänharjun-Virttaankankaan alue (1311 ha) on liitetty Euroopan unionin Natura 2000 -luonnonsuojeluohjelmaan. Alueella tavataan seuraavia luontodirektiivin mukaisia luontotyypppejä: metsäisiä harjumuodostumia (90 prosenttia), Fennoskandian lähteitä ja lähdesoita sekä hieman puustoisia soita. Pieni osa kuuluu kategoriaan ”hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (*Littorellatalia uniflorae*)”. Geologia, siitä juontuvat luonnonarvot ja eräiden avainlajien esiintyminen ovat perusteita alueen kuulumisella Natura-ohjelmaan.

Voimakkaasti taantunut harjusini-siipi munii kangasajuruoholle, jonka kukkia sen toukat syövät. Virttaankankaalla lajin lisääntymistä ei vielä ole todettu.



Pohjavedet purkautuvat Virttaankankaalta useasta eri kohdasta. Harjun pohjoispuolella sijaitsevassa lähteiköissä on erityisen arvokasta, tyypillistä lähdelajistoa. Monissa harjulähteissä on myös ainutlaatuinen tasalaatuiseen pohjaveteen sopeutunut pohjaeläimistö. Piirroskuvassa vesiperhosiin kuuluva putkisirvikäs (*Limnephilus*).



Seudun lähteistä Natura-ohjelman aluekuvauksessa kirjoitetaan seuraavasti. ”Kankaan itäpään pohjoisreunalla on kaksi soistunutta lähteikköaluetta, joissa on lehtipuuvaltaista lähdekorpea. Kahtena erillisenä alueena on laajan deltan itäreunalla lähteikköalueet. Toinen on suppainen painanne, jonka pohjalla on lähdealue ja kapea puro. Kasvillisuus on korpimaisen rehevää. Kasvistoon kuuluvat mm. lähdesara ja korpi-imarre. Edellisestä pohjoiseen on laajempi paikoin hyvin hetteikköinen lähdealue puroineen, joita ympäröi lehtipuuvaltainen lähdesuo. Hieman kuivemmilla alueilla on komeaa puustoa kasvavaa kuusikorpea. Kasvistoon kuuluu täälläkin lähdesara.”

Lähdesara (*Carex paniculata*) on uhanalaisarvioinnissa vaarantuneeksi luokiteltu laji, jonka yhdeksi uhaksi on määritelty vedenottamoiden rakentaminen. Vastikään (2002) tehtyjen selvityksien mukaan seudun lähdesarakasvustot ovat pääasiassa elinvoimaisia ja hyvinvoivia.

Näyttelyyn kootaan myös päivitettävät luettelot alueen kasvi-, hyönteis-, lintu- ja nisäkäslajeista sekä esitellään Virttaankankaan vuodenaajat.

# VUOROVAIKUTUS

## Ihminen ja luonto

Ihminen on tullut Suomeen harjuja pitkin uusille elinalueille vaeltaneiden saaliseläinten perässä. Näyttelyn neljäs osa käsittelee ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta harjuilla ja niihin liittyvillä kangasmaila. Teemaa voidaan tarpeen vaatiessa käsitellä myös kolmen aieman osion yhteydessä erillisinä tietoiskuina.

Eritoten suojaisiin rantoihin rajautuneet harjut ovat olleet Suomen ensimmäisten asukkaiden tukikohtia. Ns. Suomusjärven kulttuurin (9000–6100 vuotta ennen ajanlaskun alkua) asuinpaikkalöytöjä on tehty Etelä-Suomesta ja Pohjanlahden rannikolta. Suurin osa kiinteistä muinaisjäännöksistä edustaa hieman nuorempaa kampakeraamista kulttuuria (6000–4000 eaa.). Niitä tunnetaan erityisen paljon nimenomaan entisiltä harjurannoilta. Myöhemmän pronssikauden ja rautakauden löydöt ovat nekin suhteellisen yleisiä harjuilla.



Ennen suomensukuisten kansojen saapumista Suomessa asui lappalaisia, jotka käyttivät harjuja porolaitumina ja peuranpyyntimaina. Saamelaisperäiset paikannimet kertovat tästä kadonneesta kulttuurista. Heidän väistyessään uudisasukkaiden tieltä harjuilla alkoi savuta kaskia, joiden merkit luonto tai muu myöhempi toiminta on enimmäkseen jo peittänyt. Tervanpoltto ja tervaspuiden kaato liittyvät samaan aikakauteen.

Tiet ja polut ovat perinteisesti kulkeneet harjuja pitkin ja kankaiden poikki. Säskylänharjun-Virttaankankaan eteläpuolista kangasta halkova Huovintie on tällainen ikivanha kulkuväylä, jonka historiasta kulkee lukuisia kiintoisia kertomuksia. Kerrotaan, että tämä Turku ja Kokemäenjoen suuta yhdistänyt tie vakiintui käyttöön jo 1200-luvun loppupuolella. Huovi nimenä viittaa muinaisruotsin *hofmaniin*, joka puolestaan tarkoittaa sotamiestä tai ratsumiestä, kruunun palvelijaa.

Harjut ovat olleet hyviä rakennuspaikkoja. Suomen ensimmäinen rautatie Helsingistä Pietariin kulki enimmäkseen ensimmäistä Salpausselkää pitkin. Monet kirkot on rakennettu harjuille: perustus on hyvä ja näkyvyys taattu. Kirkkojen ympärille syntyneet kylät ja kaupungit seisovat samalla perustalla.

Metsätalous on jääkauden synnyttämien kivennäismaiden keskeinen käyttömuoto. Laajat, tasaiset kangasmaat ovat erityisen hyviä tarkoitukseen siksi, että niillä puuta voidaan korjata laajoilta alueilta koneellisesti. Niillä myös metsätalouden jäljet ovat näkyviä, usein laajaa kriittistä keskustelua herättäviä. Metsätalous muuttaa kasvipeitettä ja kasvillisuuden rakenteita, mutta monet muutokset ovat palautuvia. Käytännöllisesti katsoen kaikki ns. luonnonmetsätkin Suomessa ovat jossain kehityksensä vaiheessa olleet metsätaloustoimien kohteina.

Soranotto muuttaa harjumuodostumien luonnonoloja yhtä perusteellisesti ja peruuttamattomasti kuin yhdyskuntien ja teiden rakentaminen. Säskylänharjun-Virttaankankaan ja siihen luoteen-kaakon suuntaisesti kuuluvan harjujakson hiekka- ja soravarat ovat useita satoja miljoonia kuutiometrejä. Alueella on lukuisia toimivia sorakuoppia, joiden tuotanto kuljetaan eri puolille maakuntaa rakentamisen tarpeisiin. Eniten soraa on kulu-

Ikivanhasta kulkuväylästä on tullut moderni maantie.



JUHA KÄÄRIÄ



nut liikenteen tarkoituksiin: 1900-luvun alkupuolella rautatieverkon perustamiseen, sen jälkeen maantieverkoston laajentamiseen ja kehittämiseen. Myös sorankäyttö talonrakennukseen on lisääntynyt vauhdilla viime sotien jälkeisellä jälleenrakennuskaudella.

Harjuluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi on laadittu valtakunnallinen harjunsuojeluohjelma, josta valtioneuvosto teki periaatepäätöksen 1984. Ohjelmassa on 159 harjualuetta, joiden pinta-ala on 96 000 hehtaaria eli kuusi prosenttia Suomen harjujen pinta-alasta. Harjunsuojeluohjelman tavoite on säilyttää ohjelmaan kuuluvien kohteiden luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet. Alueita on

Suurin osa Virttaankankaan metsistä on normaalissa metsätalouskäytössä.

Sorankaivu paljastaa Virttaankankaan geologisia kerrostumia. Harjualueelle on tyypillistä kuvan yläosassa selvästi näkyvä, lähes vaakatasoinen, kivinen rantakerrostuma, joka leikkaa alapuolella olevaa harjukerrostumaa. (Ylhäällä oikealla.)

mukana ohjelmassa myös pohjavesivarojen, virkistyskäytön ja kulttuurihistoriallisten arvojen vuoksi.

Suojeltavien harjujen luonnontilaa ja maisemakuvaa ei saa heikentää. Harjijensuojelua toteutetaan pääasiassa maa-ainelaililla ja -asetuksella. Ohjelmaan kuuluvilla harjualueilla on yleensä myös tarve ohjata rakentamista sekä teiden ja voimalinjoiden sijoittelua alueiden luonnetta säilyttävällä tavalla. Harjijensuojelu ei yleensä rajoita metsätaloustöitä, elleivät ne aiheuta muutoksia suojelun perusteissa.

Pohjavesi on arvokas luonnonvara, jolla on suuri merkitys yhdyskuntien vesihuollossa. Suomessa noin 2,5 miljoonaa ihmistä käyttää pohja- ja tekopohjavettä talousvetenä. Maan pinnanalainen, tietyille syvyydelle kyllästynyt pohjavesi on periaatteessa hyvin suojassa erilaisilta ulkoisilta uhkatekijöiltä. Toisaalta hyvin pienet pitoisuudet haitta-aineista voivat pilata suuret määrät pohjavettä, jonka puhdistaminen on äärimmäisen hidasta, vaikeaa ja kallista.

Pohjaveden laatuun kielteisesti vaikuttavia ihmisen toimintoja ovat teiden suolaus, vaarallisia kemikaaleja käyttävät tehtaat ja käsittelylaitokset sekä niiden varastot ja kuljetukset, korjaamot ja huoltoasemat, öljysäiliöt ja asfalttiasemat, kaatopaikat, viemärit, pesulat, turkistarhat, sikalat, navetat, tuorerehusäiliöt, puunkyllästämöt, maa-ainesten ottopaikat, maakaivu ja ojitukset, jätevesien imeytys sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö maa- ja metsätaloudessa.

Lisääntyneen käytön ja riskejä koskevan tiedon karttumisen myötä pohjaveden ja pohjavesialueiden suojelun tarve on kasvanut.

Tekopohjaveden tuotanto Virttaankankaalla tähtää siihen, että Turun Seudun Vesi pystyy tuottamaan asiakkailleen (Turku, Raisio, Kaarina, Naan-

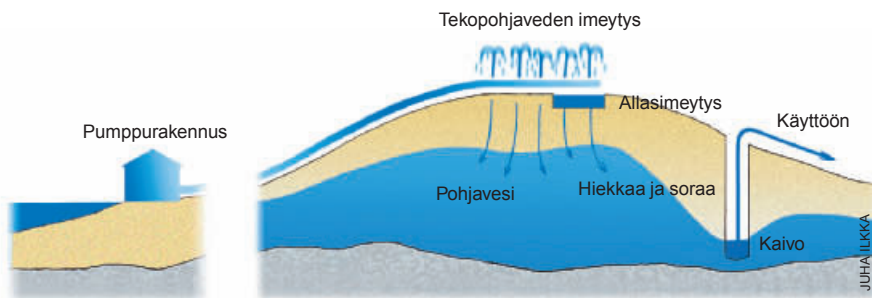




JUHA KÄÄRIÄ



Havainnekuva tekopohjavesilaitoksen toiminnasta.



Virttaankankaan tekopohjavesilaitoksen raakavesi pumpataan Kokemäenjoesta ja esikäsitellään Huiittisissa. Harjulla raakavesi imeytetään joko sadettamalla tai altaiden kautta maaperään. Vesi viipyy harjussa useita kuukausia, jolloin se muuttuu laadultaan luonnollisen pohjaveden kaltaiseksi. Pohjavesikaivojen kautta vesi pumpataan kulutukseen Turun seudun käyttäjille.

Sadetusalue talvella. Jatkuva-toiminen sadetustoiminta pitää maan sulana ja imeytettävä vesi siirtyy ongelmitta maaperään. Kovilla talvipakkasilla vesisuihkujen päälle muodostuu patsasmaisia jäämuodostumia.

Sadetettavan veden pitää imeytyä nopeasti ja tehokkaasti maaperään. Virttaankankaan vuotuinen sademäärä on noin 0,7 metriä mutta imeytyskentällä vettä imeytetään maaperään jopa yli 2 metriä vuorokaudessa.

tali, Parainen, Lieto, Paimio, Piikkiö) hyvää talousvettä. Turun seudun kuntien nykyinen raakavesitarjonta ei riitä kuivina kausina ja nykyisessä raakavedessä on rehevöitymisestä johtuvia leväongelmia sekä haju- ja makuhaittoja. Myös ulkopuolisten riskien – öljytuhojen ja muiden ympäristövahinkojen mahdollisuus – vaara on ilmeinen nykyisissä raakavesilähteissä Aurajoessa, Paimionjoessa ja Raisionjoessa.

Turun Seudun Vesi Oy:n tekopohjavesihanke perustuu idealle, että Kokemäenjoesta pumpattu, esikäsitelty vesi imeytetään Virttaankankaalle tekopohjavedeksi ja pumpataan lopulta lähes 300 000 ihmisen käyttövedeksi. Vesi imeytetään kankaalle kahdella eri menetelmällä. Osa vedestä sadetaan, osa imeytetään kaivettavien altaiden kautta kankaalle, mistä suodattunut vesi kerätään kaivojen avulla ja johdetaan putkia pitkin Turun seudulle.

Tekopohjavesihanke on herättänyt keskustelua puolesta ja vastaan. Opastuskeskus tarjoaa keskustelun osapuolille puolueettoman foorumin, eräänlaisen Hyde Parkin, jossa voi käydä vuoropuhelua sekä tekopohjavesihankeesta että muista harjuluonnon hyödyntämiseen liittyvistä aiheista. ”Hyde Park” voi toimia sekä kokoontumispaikkana että esimerkiksi sähköpostitse toimivana keskusteluforumina. Opastuskeskuksen tehtävä on tuottaa, jäsentää ja asettaa esille keskustelunaiheisiin liittyvää tietoa.

Muita esille tulevia aiheita näyttelyssä ovat mm. teiden pohjavesisuojaus, puolustusvoimat ja harjuluonto, metsätalous Virttaankankaalla ja Säskylänharjulla, harjijensuojelu, maa-ainelaki, soravarojen käyttö sekä liri-kaivoperinne.

**TAVOITTEENA  
ELÄVÄ OPASTUSKESKUS**

## Tilat ja tekniikka

Virttaankankaan opastuskeskuksen tilojen suunnittelussa on lähtökohtana ollut käyttäjiä ympäri vuoden palveleva, toimiva uudisrakennus. Alueella ei ole sopivaa, opastuskeskuksen tarpeisiin muunnettavissa olevaa rakennusta. Rakennuksen luonnostelusta, rakennuspiirustuksista ja rakennuskustannuksien laskennasta on vastannut Turun ammattikorkeakoulun opiskelija Kimmo Vaarala.

Tavoitteena on mahdollisimman monipuolisesti eri käyttötarkoituksiin soveltuva tila, joka erityisesti ulkoiluun liittyvien lisäpalveluiden osalta voidaan tarvittaessa myöhemmin täydentää samaan pihapiiriin toteutettavalla lisärakentamisella.

Vaaralan suunnitteleman opastuskeskusrakennuksen pinta-ala on 546 neliometriä. Se sisältää seuraavia elementtejä (suuruusjärjestyksessä):

monitoimiaula 182 m <sup>2</sup>	WC, naiset 9,8 m <sup>2</sup>
näyttelytila 132 m <sup>2</sup>	vaatesäilytys 9 m <sup>2</sup>
auditorio/luentosali 66,5 m <sup>2</sup>	WC, miehet 8,2 m <sup>2</sup>
ilmanvaihto 30 m <sup>2</sup>	lämmönjakuhuone 7,2 m <sup>2</sup>
toimistohuone 26,5 m <sup>2</sup>	WC, inva 6,1 m <sup>2</sup>
jakelukeittiö 21,4 m <sup>2</sup>	siivous 4,3 m <sup>2</sup>
henkilökunnan käytävä 12,1 m <sup>2</sup>	tuulikaappi 3,6 m <sup>2</sup>
varasto, auditorion tekninen tila 10,9 m <sup>2</sup>	WC, henkilökunta 2,7 m <sup>2</sup>
kiinteistönhoito 10,9 m <sup>2</sup>	varasto 2,5 m <sup>2</sup>
	<b>YHTEENSÄ 18 TILAA, 546 m<sup>2</sup>.</b>

Monitoimitila sisältää palvelutiskin, myyntitilan ja kahvilatilan. Monitoimitilaa voidaan tarvittaessa soveltuvin osin käyttää myös vaihtuvien näyttelyiden tilana. Monitoimitilasta on suora pääsy näyttelyyn ja auditorioon. Näyttelytila jaetaan osastoihin näyttelyn visualisointia palvelevilla rakenteilla. Auditorio/luentosali on mitoitettu noin 50 henkilölle; sen seinätiloja voidaan tarvittaessa käyttää vaihtuvien näyttelyiden ripustukseen. Keittiö on sijoitettu niin, että sitä hoitava henkilö pystyy tarvittaessa toimimaan myös myyjänä ja palvelutiskin hoitajana. Toimistotilaa on kahden työntekijän tarpeisiin. WC-ratkaisuissa on otettu mukaan myös pyörätuolilla liikkuvia palveleva inva-WC-tila. Erilaisia varastotiloja on sekä kiinteistönhoitoa että opastustoimintaa varten. Samoin teknisiä tiloja on eri käyttötarkoituksiin, mm. näyttelytoiminnan ja tapahtumien edellyttämää teknistä välineistöä varten.

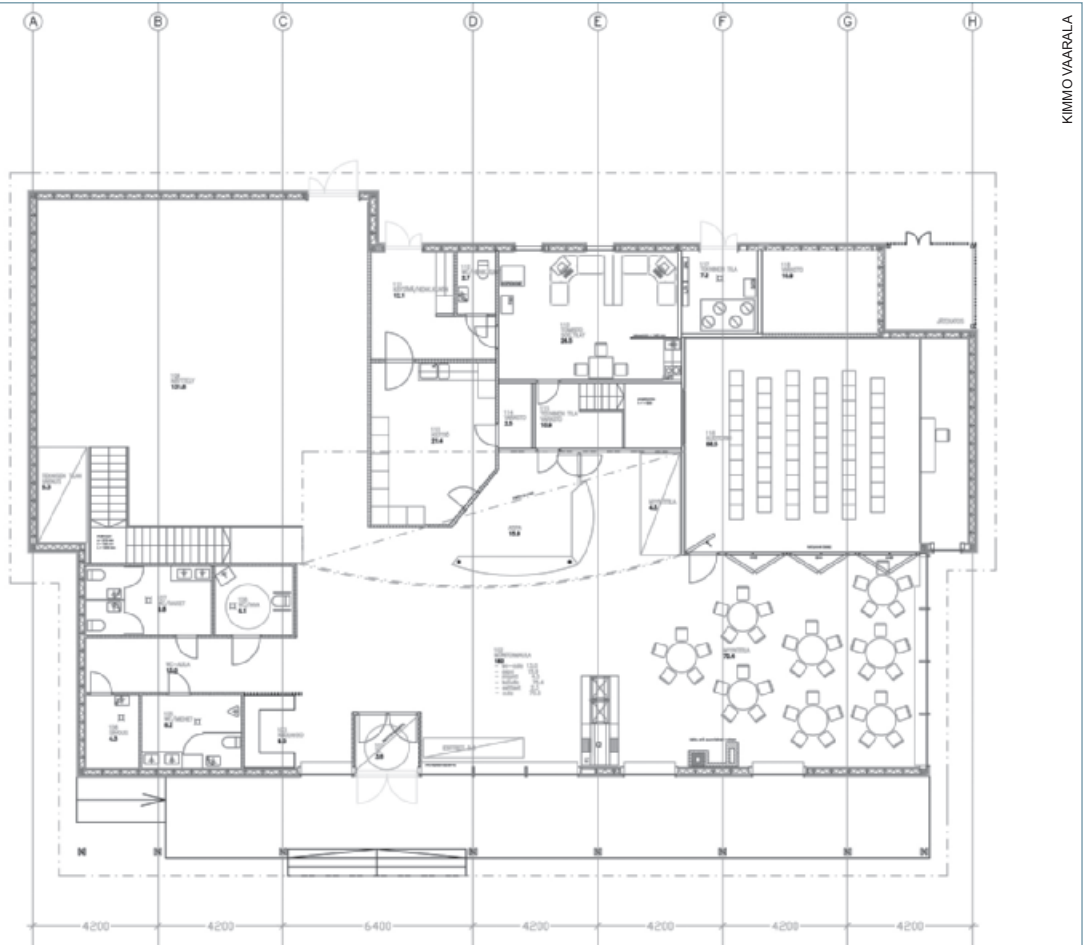
Rakennuksen sisäinen tietoverkko rakennetaan niin, että auditoriossa on pääsy myös näyttelytietoon, jotta auditoriota voidaan mahdollisimman tehokkaasti käyttää opetuksessa ja suurempien ryhmien opastuksessa.

Opastuskeskukselle on varattu paikka Virttaankankaalta moottoriradan ja Kankaanjärven välimaastosta.



# Virttaankankaan opastuskeskus, luonnos





KIMMO VAARALA







Virttaankankaan opastuskeskus tarjoaa asiantietoa ja elämyksiä kaikenikäisille.



JUHA ILKKA

Rakennuksen toteutuksessa pyritään energiaa säästäviin ratkaisuihin (esimerkiksi maalämmön ja aurinkoenergian hyödyntämiseen) sekä noudattamaan kestävästä kehityksen periaatteita niin, että rakennus itsessään toimii esimerkkinä siitä, miten herkkä ympäristö otetaan järkevästi huomioon rakentamisessa.

Virtaankankaan opastuskeskuksen näyttelyn ja auditorion teknisen erikoisvälineistön hankintatarpeet ovat sidoksissa valittaviin näyttelyratkaisuihin, joiden toteutus taas riippuu taloudellisista resursseista. Tietokoneohjelmiston valinnassa on kiinnitettävä erityinen huomio helppokäyttöisyyteen ja toimintavarmuuteen.

Seuraavassa karkeasti arvioituna laitteita, jotka ovat välttämättömiä tässä raportissa kuvailun näyttelykokonaisuuden toteutuksessa.

- Iso videotaulu, joka esittelee online-kuvaa maastosta ja tarvittaessa näyttää opastuskeskuksen käyttökuvia.
- Valvontakameroita luonnon välineelliseen seurantaan, vähintään yksi.
- Langaton tiedonsiirtoyhteys valvontakameroilta opastuskeskukseen, tietokone materiaalin tallennusta ja laitteiden ohjausta varten.
- Neljä videotaulua, yksi kutakin näyttelyn teemaa varten.
- Tietokonepäätteitä näyttelytilassa tapahtuvaa syventävää tutkimista varten ("tiedon lähteitä"); vähintään neljä, yksi kuhunkin teemaan; määrä riippuu valittavasta esitystavasta ja arvioidusta käyttäjämäärästä.
- Videoprojektori ja iso kangas auditorioon.
- Diaprojektori, piirtoheitin, kirjoitustaulu.
- Tietokone, jolla on pääsy lukemaan kaikkia "tiedon lähteitä".
- Televisio, videonauhuri, DVD-soitin.
- Äänentoistolaitteita näyttelytilaan, monitoimitilaan, auditorioon.

## Rahoitus, hallinto, toiminta, markkinointi

Virttaankankaan opastuskeskuksen rakennuskustannukset ovat noin 790 000 euroa. Näyttelyn tuottaminen – tekniset ratkaisut ja sisälöntuotanto – maksaa noin 200 000 euroa. Rakennusta ja näyttelyä on rahoitusmielessä tarkoituksenmukaista tarkastella erillisinä hankkeina, koska eritoten näyttelyn toteutuminen riippuu sen tuotantoon sijoittavien, useiden erillisten rahoittajien panostuksesta.

Rakennushankkeen kustannuksia jakavat opastuskeskuksen sijoituspaikkakunta Alastaro ja Turun Seudun Vesi Oy. Tavoitteena on saada hankkeelle EU-rahoitusta tai maakunnan kehittämisrahaa, jonka turvin rakentaminen voidaan tarvittaessa aloittaa. Alastaron kunta ja Turun Seudun Vesi Oy ovat osoittaneet opastuskeskukselle paikan Alastaron moottoriradan läheisyydestä. On aiheellista korostaa, että opastuskeskus on sovittava alueen muuhun maankäyttöön niin, että toiminnan edellytykset säilyvät. Esimerkiksi välitön yhteys harjuluontoon on opastuskeskukselle ensisijaisen tärkeää.

Näyttelyn rahoitus edellyttää monipuolista yhteistoimintaa, jossa yrityksien ja yhteisöjen panostuksen lisäksi tarvitaan taloudellista tukea erilliseltä rahoittajalta, kuten esimerkiksi Euroopan unionin Life-luonto-rahastosta. Opastuskeskus esittelee biodiversiteettiä eli luonnon monimuotoisuutta, Natura 2000 -luonnonsuojeluohjelmaa, EU:n direktiivilajeja ja erityisen suojelun kohteena olevia eläimiä ja kasveja. Kysymyksessä on sellainen toiminta, johon Life-rahoitusta sen sääntöjen mukaan on saatavissa. Life-rahoitusta voivat hakea yksityiset kansalaiset ja yhteisöt. Tuki on korkeintaan 50 prosenttia hyväksyttävistä kustannuksista. Kansallisen rahoituksen on oltava selvillä Life-tukea haettaessa; keskuksen rakentamiskustannukset ovat käypää omarahoitusta. Life-hankkeen kestoksi suositellaan 2–4 vuotta ja kokonaiskustannusarvioksi vähintään 200 000 euroa. Näin Virttaankankaan opastuskeskuksen näyttelyhanke täyttää myös hankkeen kokoa koskevat ehdot. Ympäristöministeriö jakaa vuosittain luonnonsuojelun tutkimus- ja kehittämisrahoja, joiden hakuaika on syksyllä. Rahoitusta voi hakea hankkeille, jotka käsittelevät seuraavia aihealueita: uhanalaisten ja puutteellisesti tunnettujen eliölajien ja lajiryhmien tutkimus, luontotyyppien suojelun edistäminen, elinympäristöjen ennallistaminen ja hoito, luonnonsuojelun taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset, maisemansuojelun ja -hoidon edistäminen, luonnon virkistyskäytön ja luontomatkojen edistäminen sekä luonnon geologisen monimuotoisuuden turvaaminen. Virttaankankaan opastuskeskuksessa on elementtejä, joiden perusteella myös tutkimus- ja kehittämisrahan hakeminen on perusteltua.

Virttaankankaan opastuskeskuksen omistus ja hallintomalli riippuu hankkeeseen sitoutuvista yhteisöistä. Osakeyhtiö tai säätiö tilaa hallitsevana ja toimintaa harjoittavana organisaationa voivat tulla kysymykseen. Kiinteä

omaisuus voisi toimia tarvittavana peruspääomana tai säädepääomana. Opastuskeskuksen toiminta edellyttää päätoimista toiminnanjohtajaa, joka tarvitsee työparikseen assistentin. Kahvilapalvelut on aiheellista hoitaa vuokraamalla tilat yksityiselle yrittäjälle.

Opastuskeskuksen taustayhteisöjen pitää sitoutua myös toiminnan rahoitukseen. Kiinteistökulut juoksevat jatkuvasti ja toiminnan käynnistyessä kestää aikansa ennen kuin opastuskeskus itse löytää rahoitustasapainon. Suomessa luontokeskukset ovat pääsääntöisesti osa julkista palvelua ja siten ilmaisia ja pääsymaksuttomia. Suora pääsymaksu on myös ristiriidassa Life-rahoituksen ehtojen kanssa.

Opastustoiminta ja erilaiset tilaisuudet sen sijaan voivat olla keskukselle tuloja tuottavia tapahtumia. Niihin liittyen voi myös saada eri rahoituslähteistä projektikohtaista taloudellista tukea. Koululaisryhmien palvelun rahoittaminen voidaan haluttaessa toteuttaa sitomalla seutukunnan kuntia osarahoittajina mukaan opastuskeskuksen ja sen näyttelytoiminnan rahoitukseen jo alkuvaiheessa. Tasokkaasta tarjonnasta ollaan valmiita maksamaan.

Vierailevat ryhmät tuovat mukanaan tilitapahtumia, jos opastuskeskuksessa on rahalle vastinetta – ostettavaa. Siitä hyödyn saavat kuitenkin enemmän ne paikalliset yrittäjät, jotka pystyvät opastuskeskuksen välityksellä myymään tuotteitaan. Sekin on alueelle jäävää rahaa, kuten myös alueen muista palveluista maksettavat korvaukset: majoitukset, ruokailut, ajanviete jne. Tarjolla olevien palvelujen määrä ja eritoten laatu heijastuvat opastuskeskuksen kävijämääriin ja sitä kautta palveluyrittäjien menestykseen.

Markkinointi on myös opastuskeskuksen menestyksen edellytyksiä. Seutukunnan yhteisenä hankkeena opastuskeskusta on aiheellista markkinoida yhdessä muiden samanhenkisten instituutioiden kanssa. Suomen maa-

talousmuseo Sarka Loimaalla ja Yläneen luontokapinetti ovat luontevia kumppaneita yhteiseiintymisessä. Myös seudun matkailupalveluiden yhteismarkkinoinnissa opastuskeskuksen on aiheellista olla esillä. Omat Internet-sivut ja oma esite palvelevat niin ikään markkinointia.

Opastuskeskus voi harkinnan mukaan tuottaa myös omia julkaisuja tai muuta materiaalia. Omassa materiaalintuotannossa pitää lähtökohtana olla se, että toiminta kannattaa itse itsensä. Se ei ole merkittävä tulonlähde.

## Ympäristövaikutukset

EU:n Leader-rahoituksella toteutettuun esiselvitystyöhön kuuluu myös hankkeen ympäristövaikutusten arviointi. Virttaankankaan opastuskeskuksen rakentamisessa lähtökohtana on kestävän kehityksen periaatteiden noudattaminen. Samat periaatteet ovat keskuksen opastustoiminnan lähtökohtana. Tavoitteena on korostaa ympäristöä säästäviä rakennusratkaisuja opastuskeskuksen rakentamisessa ja ympäristöä säästävää elämäntapaa opastustoiminnassa.

Opastuskeskuksen toimintaideana on mm. esitellä keinoja, joilla ihmisen aiheuttamia maisemallisia vaikutuksia luontoon voidaan järkevästi hoitaa. Esimerkiksi soranoton jälkien maisemointi on näyttelyssä erityisenä teemana ja opastuskeskuksen omassa seurannassa.

Opastuskeskus esittelee keskitetysti seudun arvokkaita luontokohteita ja ohjaa niille suuntautuvaa retkeilyä. Soveltuvien osin paikallinen kohde esimerkkinä voidaan tutkia samaa aihetta koko Suomen mitassa ja laajentaa nä-



kökulmaa koko maanosan ja lopulta globaalille tasolle. Opastuskeskus lisää yleisön tietoa uhanalaisista ja harvinaisista lajeista. Se ohjaa retkeilyä tavalla, joka varjelee uhanalaisia ja harvinaisia lajeja. Edelleen opastuskeskus esittelee seudun arvokasta luontoa – mm. Natura 2000 -kohteita. Opastustoiminnassa Natura-alueet otetaan erityisesti huomioon neuvottelemalla ympäristöviranomaisten kanssa siitä, miten alueisiin kohdistuva yleisön kiinnostus parhaiten sovitetaan yhteen suojelutavoitteiden kanssa.

Opastuskeskus pyrkii tukeutumaan mahdollisimman paljon olemassa olevaan infrastruktuuriin ja sen käytön tehostamiseen. Opastuskeskus parantaa paikallisen väestön elinoloja ja viihtyvyyttä yhtenäistämällä alueen luontoretkeilyyn liittyviä palveluja sekä tarjoamalla foorumin yhteisille tilaisuuksille. Keskus tarjoaa myös tietoa luonnosta ja sen käytöstä; se tarjoaa paikallisille foorumin, jolla seudun kehittämisen luontovaikutuksia voidaan eri osapuolten kesken arvioida.

Opastuskeskuksen terveysvaikutukset ovat lähinnä välillisiä: luontoretkeilyn vaikutukset fyysiseen ja henkiseen hyvinvointiin ovat ilmeiset. Opastuskeskus parantaa luontoretkeilyyn liittyvää infrastruktuuria ja keskittää liikkumista turvallisille urille.

Alueella ei ole opastuskeskusta palvelevaa julkista liikennettä. Opastuskeskus lisää alueella vierailevien ihmisten määrää ja jossain määrin myös henkilöautoliikennettä. Koululaiset ja muut ryhmä edustavat sellaista uutta vierailijakuntaa, joka mitä ilmeisimmin liikkuu joukkokuljetuksilla. Opastuskeskuksella ei ole erityistä vaikutusta kuljetustarpeiden vähentämiseen. Opastuskeskus suosii polkupyöräilyä mm. tarjoamalla keskitetysti tietoa seudun pyöräilyverkostosta ja tarjoamalla tarvittaessa puitteet polkupyörien (talvella myös suksien) vuokraustoiminnalle.

Opastuskeskus seuraa toimialaansa liittyvää ympäristöteknologiaa ja pyrkii seuraamaan uusia alan innovaatioita.

## Aktiivinen, ajan mukana muuttuva keskus

Virttaankankaan opastuskeskuksen toteutuksessa tilojen rakentaminen ja sisällöntuotanto on aiheellista toteuttaa omina hankkeinaan. Rakentaminen voi toteutua normaalin, alalla vallitsevan käytännön mukaisessa järjestyksessä. Sisällöntuotannolle ei ole olemassa kovin vakiintuneita käytäntöjä, minkä vuoksi sen tueksi on aiheellista perustaa asiantuntijaryhmä. Sisällöntuotannon vetovastuuseen ja näyttelyn toteutuksen valvontaan pitää liittää myös hankkeen rahoituksen koordinointi, sillä rahoituksen tarve ja taloudellisten resurssien suuntaaminen riippuvat merkittävästi valittavista teknologisista ja näyttelyteknisistä ratkaisuista. Varsinainen näyttelyn toteutus on aiheellista antaa urakkana kokeneelle näyttelynrakentajalle, työryhmälle, jolla on käytännön näyttöjä alalta.

Opastuskeskuksen ja sen toiminnan luonnostelu perustuu ajatukselle, että tilaan tulee enimmillään noin 50 henkilöä. Keskus on suunniteltu aktiivises-

ti toimivaksi ja ajan mukana muuttuvaksi yksiköksi. Luonnosvaiheessa esillä oli myös esiteltyä laajempi vaihtoehto, jossa oli mukana myös hiihtoa ja muuta kuntoilua sekä retkeilyä palvelevia saunatiloja asianmukaisine tukitiloineen. Sen kustannukset nousivat kuitenkin epärealistisen korkeiksi. Nyt esiteltyä pienempi vaihtoehto lähenisi Metsähallituksen luontotupia, joissa ei ole pysyvää miehitystä eikä nykyaikaiseen teknologiaan perustuvia näyttelyratkaisuja. Sitä ei ole tässä yhteydessä edes luonnosteltu.

# Kirjallisuutta

- Airaksinen, O. ja Karttunen, K., 1998: Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas nro 46.
- Air-Ix suunnittelu, 1997: Pyhäjoki, kyläsuunnitelma. Säskylän kunta, moniste ja karttaliite.
- Alastaron kunta, Varsinais-Suomen seutukaavaliitto, 1988: Virttaankankaan harjuseelvitys.
- Aronson, A., Eriksson, P., 1991: Eläinten jälkiä. Otava, Helsinki. 271 s.
- Artimo, A., 2003: Three-dimensional geologic modelling and numerical groundwater modelling of Finnish aquifers. *Annales Universitatis Turkuensis, A II*, 168. Turun yliopisto, Turku.
- Artimo, A., Saraperä, S., Ylander, I., 2005: The role of the 3D geologic modelling and database solutions in the Virttaankangas artificial recharge project, Southwestern Finland. In: Hazen Russell, Richard C. Berg & L. Harvey Thorleifson (eds.) *Three-Dimensional Geologic Mapping for Groundwater Applications. Workshop Extended Abstracts, Salt Lake City, Utah – October 15, 2005. Geological Survey of Canada. Open-File Series.*
- Artimo, A., Saraperä, S., Ylander, I., 2004: Utilization of 3-D geologic modeling for a large-scale water supply project in Southwestern Finland. In: Richard C. Berg; Hazen Russell & L. Harvey Thorleifson (eds.) *Three-Dimensional Geologic Mapping for Groundwater Applications. Workshop Extended Abstracts, St. Catharines, Ontario – May 15, 2004. Illinois State Geological Survey. ISGS Open-File Series 2004–8.*
- Cajander, A. K., 1925: Metsätyyppiteoria. *Acta Forestalia Fennica* 29: 1–84.
- Forsman, D., 1993: Suomen haukat ja kotkat. Kirjayhtymä, Rauma. 240 s.
- Geologian tutkimuskeskus, 1992: Virttaankankaan–Oripäänkankaan–Sulajoen harjujakson geofysikaaliset ja geologiset tutkimukset 1992. Turun vesi- ja ympäristöpiiri, Turun Seudun Vesi Oy, Varsinais-Suomen Seutukaavaliitto.
- Ekholm, M., 1993: Suomen vesistöalueet 1993. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, Sarja A 126.
- Frycklund, C., 1998: Artificial recharge of groundwater for public water supply. Royal Institute of Technology, Dept. of Civil- and Environmental Engineering, Stockholm.
- Hallingbäck, T., Holmäsén, I., 1991: Mossor. En fälthandbok. Interpublishing AB Stockholm. 288 s.
- Hanski, I.K., 1998: Home ranges and habitat use in the declining flying squirrel *Pteromys volans* in managed forest. *Wildlife biology*. 4: 33–46.
- Havas, P., Sulkava S., 1987: Suomen luonnon talvi. Kirjayhtymä, Rauma. 222 s.
- Helle, E., Wikman, M., 1991: Lumijälkiopas. Nisäkkäiden lumijälkien tunnistaminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ja Metsästäjäin keskusjärjestö, Helsinki. 48 s.
- Helmisaari, H-S., Derome, J., Kitunen, V., Lindroos, A-J., Lumme, I., Monni, S., Nöjd, P., Paavola, L., Pesonen, E., Salemaa, M., Smolander, A., 1999: Veden imeytyksen vaikutukset metsämaahan ja kasvillisuuteen sekä vajo- ja pohjaveden laatuun. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 721. 96 s.
- Hinneri, S., Hämet-Ahti, L., Kurtto, A., Vuokko S., 1986: Maarianheinä, mesimarja ja timotei. Suomen luonnonvaraisia kasveja. Otava. Keuruu. 350 s.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P., 1998: Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskuksen museo. Kasvimuseo. 656 s.
- Härkönen T., Laitinen J., Rantilä K., 1993: Luontomatkailijan Suomi. Otava, Keuruu. 352 s.
- Jahns, H. M., 1980: Sanikkaiset, sammalet, jäkälät. Otava. 262 s.
- Järvinen, O., Miettinen, K., 1987: Sammuuko suuri suku. Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy, Helsinki. 256 s.
- Johansson, P., Sahala, L., Virtanen, K., 2000: Rantamerkit, tuulikerrostumat ja moreenikerrostumat geologisina luontokohteina. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. 76 s.

- Juhna, T., 2002: Aspects of Drinking Water Supply in Areas of Humic Water. Luleå University of Technology, Department of Environmental Engineering.
- Kaitanen, V., Ström, O., 1978: Shape development of sandstone cobbles associated with the Säkylä–Mellilä esker, southwest Finland. *Fennia* 155, 23–67. Helsinki.
- Kalliola, R., 1946: Suomen kaunis luonto. WSOY, Porvoo. 456 s.
- Kalliola, R., 1952: Suomen luonto vuodenaikojen vaihtelussa. WSOY, Porvoo. 388 s.
- Kalliola, R., 1958: Suomen luonto mereltä tuntureille. WSOY, Porvoo. 604 s.
- Kalliola, R., 1973: Suomen kasvimaantiede. WSOY, Porvoo. 308 s.
- Karttunen, E. (toim.), 2003: Vesihuolto I. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Vammalan Kirjapaino Oy. 314 s.
- Karttunen, E. (toim.), 2004: Vesihuolto II. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Vammalan Kirjapaino Oy. 684 s.
- Karttunen, H., Koistinen, J., Saltikoff, E., Manner, O., 1997: Ilmakehä ja sää. Tähtitieteellinen yhdistys URSA, Vaasa. 369 s.
- Koivisto, M. (päätoim.), 2004: Jääkaudet. WSOY, Porvoo. 240 s.
- Koponen, T., 1986: Lehtisammalten määritysopas. Helsingin yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 97. 118 s.
- Kontturi, O., 1988: Harjuluonnon hyväksikäyttö ja suojele. Valtakunnallisen alueiden käytön suunnittelun näkökulmasta. Valtakunnallinen harjututkimus. Raportti 40. Joensuu. 176 s.
- Korhonen, K.-M., Savonmäki, S., 1997: Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus, Helsinki. 130 s.
- Kortelainen N., Gustafsson N., 2004: Virttaankankaan pohjaveden ja Kokemäenjoen jokiveden hapen ja vedyn isotooppikoostumusseuranta. Kääriä, J. (toim.). Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuja 1/2004. 1–30.
- Koskimies, P., Väisänen, R., 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Monitoring bird populations in Finland: A manual. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 2 painos.
- Kuusinen, M., Ahti, T., Lommi, S., 1995: Pieni jäkäläopas. Helsingin Yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 140. 53 s.
- Kuusipalo, J., 1996: Suomen metsätyypit. Kirjayhtymä. 144 s.
- Kuussaari, M., Nieminen, M., Väisänen, R., Somerma, P., 1995: Harjusinisipi (Pseudophilotes baton) ja Säkyläharjun erikoinen hyönteislajisto. *Papria* 20 (1), s. 1–17.
- Kytövaara, A., 2000: Raakaveden esikäsitteily ja tekopohjaveden muodostaminen, Harjavallan kokeet. Diplomityö, Oulun yliopisto, julkaisematon.
- Kääriä, J. (toim.), 2002: Turun seudun tekopohjavesihanketta koskeva tutkimusseminaari. Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuja 1/2002. 1–47.
- Kääriä, J., 2002: Turun seudun tekopohjavesihanke ja siihen liittyvä tutkimustoiminta. Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuja 1/2002, 5–6.
- Lappalainen, I. (toim.), 1998: Suomen luonnon monimuotoisuus. Edita, Helsinki. 304 s.
- Lappalainen, M., 2002: Luonnon Life Suomessa. Ympäristöministeriö, Helsinki. 48 s.
- Lappalainen, M., 2003: Lepakot – salaperäiset nahkasiivet, 2. painos. Tammi, Jyväskylä. 207 s.
- Lindén, H., Hario, M., Wikman, M. (toim.), 1996: Riistan jäljille. Edita, Helsinki. 205 s.
- Lindholm, T., Tuominen, S., 1991: Etelä-Suomen aarniometsäkartoitus 1991: Maastotyöohjeet. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 312. 50s.
- Lunnas, T. 2000: Virttaankankaan tekopohjavesialueen kasvillisuuskartoitus. Biota BD Oy. Biota 8/2000. 24 s.
- Maa ja Vesi Oy, 1972: Harjukakon Säkylä–Oripää–Mellilä pohjavesivarojen inventointi ja tekopohjavesitutkimukset Virttaankankaalla. Vesihallitus.
- Maa ja Vesi Oy, 2000: Turun Seudun Vesi Oy. Turun seudun tekopohjavesihanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.
- Maa ja Vesi Oy, 2000: Virttaankankaan tekopohjavesitutkimukset 2000. Koekaivon K41 koeimeytys. Turun Seudun Vesi Oy.
- Maa ja Vesi Oy, 2001: Turun seudun tekopohjavesihanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Julkaisematon moniste.
- Maa ja Vesi Oy, 2001: Vesiasetuksen 69A §:n mukainen suoja-alue suunnitelma. Julkaisematon moniste.
- Maa ja Vesi Oy, 2003: Kaivo- ja lähdevesien laatu sekä lähteiden virtaamat. Vapaaehtoisien seurantaohjelman yhteenveto 2002. Turun Seudun Vesi Oy.
- Maa ja Vesi Oy, 2003: Turun seudun tekopohjavesihanke. Ympäristövaikutusten arviointia täydentävät selvitykset. Julkaisematon moniste.

Maa ja Vesi Oy, Suomen Pohjavesitekniikka Oy, 1991: Virttaankankaan tekopohjavesitutkimukset. Turun Seudun Vesi Oy.

Maa ja Vesi Oy, Suunnittelukeskus Oy, 1976: Säkylänharjun–Virttaankankaan pohjavesiselvitys. Loppuraportti. Vesihallitus.

Matikainen J., Lunnas T., Karhilahti A., 2003: Turun seudun tekopohjavesihanke, Virttaankankaan luontoselvitykset 2002. Kääriä, J. (toim.).  
Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuja 1/2003. 1–68.

Matikainen J., Lunnas T., 2003: Turun seudun tekopohjavesihanke. Putkilinjan luontoselvitykset 2002. Kääriä, J. (toim.). Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuja 2/2003. 1–52.

Matikainen J., Lunnas T., 2004: Turun seudun tekopohjavesihanke. Luontoselvitykset ja seurantatutkimukset 2003. Kääriä, J. (toim.).  
Turun Seudun Vesi Oy:n julkaisuja 3/2004. 1–60.

Metsäntutkimuslaitos, Suomen Pohjavesitekniikka Oy, 2001: Virttaankankaan maaperä. Tutkimusraportti 28.3.2001. Turun Seudun Vesi Oy.

Moberg, R., Holmäsén, I., 1982: Lavar. En fälthandbok. Interpublishing AB Stockholm. 237 s.

Mossberg, B., Stenberg, L., 2005: Suuri Pohjolan kasvio. Tammi. Tangen, Norja. 928 s.

Mäkinen, J., 2001: Säkylänharjun–Virttaankankaan harjumuodostuman rakenne ja kehitysvaiheet. Asiantuntijalausunto.

Mäkinen, J., 2004: The sedimentology and depositional history of the Säkylänharju–Virttaankangas interlobate glaciofluvial complex in SW Finland. *Annales Universitatis Turkuensis, A II*, 173. Turun yliopisto, Turku.

Mälkki, E., 2002: Fluorin ja muutamien muiden vedenlaatuparametrien vaihtelu Utin tekopohjavesilaitosten virtauskentässä, 1. Salpausselkä.  
Utin tekopohjavesilaitosten fluoriditutkimukset ja selvitykset 1992–2001. Osaraportti VI. Kouvolan Vesi ja Kymenlaakson Vesi Oy.

Mälkki, E., 2003: Virttaankankaan ja sen lähialueiden pohjavesigeologiset olosuhteet, perusselvitys. Asiantuntijalausannon osa I.

Mälkki, E., 2003: Virttaankankaan ja sen lähialueiden pohjavesigeologiset olosuhteet, perusselvitys. Asiantuntijalausannon osa II.

Mälkki, E., 1999: Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. 304 s. Tammi.

Paaskoski, L. (toim.), 1995: Metsää etsimässä. Lusto, Suomen metsämuseo ja metsätietokeskus, Pieksämäki. 137 s.

Pietilä, T., Vartia, S., Kallio, E. (toim.), 2002: Säkylänharju–Virttaankangas. Ainutlaatuinen harjualue. Harjualueen luonto ja virkistys ry. 27 s.

Pohjoismainen ministerineuvosto, ei painovuotta: Geologinen monimuotoisuus. Esite. 16 s.

Puurunen, O., 2002: Virttaankankaan maaperän vedenjohtavuusmääritykset infiltrometrinen menetelmällä ja Hazenin laskennallisella menetelmällä.  
Pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto, Geologian laitos.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T., Mannerkoski, I. (toim.), 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.

Reko, J., 2001: Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma, Säkylän Pyhäjoen valuma-alue. Lounais-Suomen ympäristökeskus. 29 s.

Ryman, S., Holmäsén, I. 1987: Suomen ja Pohjolan sienet. WSOY, Porvoo-Helsinki-Juva. 718 s.

Ryttäri, T., Kettunen, O., 1998: Uhanalaiset kasvimme. Suomen ympäristökeskus. Kirjayhtymä Oy. Helsinki. 335 s.

Salonen, V-P., Korkka-Niemi, K. (toim.), 2001: Kirjoituksia pohjavedestä. Turun yliopisto. Geologian laitos. 297 s.

Saurola, P., 1995: Suomen pöllöt. Kirjayhtymä, Porvoo. 272 s.

Seppälä, M., 1999: Pohjaveden virtausmalli, Virttaankangas–Oripäänkangas. Lounais-Suomen ympäristökeskus, julkaisematon raportti.

Seppälä, M., Rantala, J., 1997: Kantatie 41:n pohjaveden suojaustarpeen selvitys pohjavesimallin avulla, Virttaan ja Oripään välinen tieosuus.  
Lounais-Suomen ympäristökeskus, julkaisematon raportti.

Seppälä, M., Lähteenmäki, P., Siuro, P., 1997: Koepumppaus Virttaan kylässä sijaitsevalla Tielaituksen sora-alueella.  
Lounais-Suomen ympäristökeskus, julkaisematon raportti.

Siivonen, L., 1972: Suomen nisäkkäät 1–2. Otava. Keuruu. 474 ja 435 s.

Sisäasiainministeriö, Stakes, Suomen Kuntaliitto, Ympäristöministeriö, 1994: Kestävän kehityksen käsikirja kunnille. Suomen kuntaliitto, Helsinki. 55 s.

Soveri, J., Mäkinen, R., Peltonen, K., 2001: Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihtelusta Suomessa 1975–1999. Edita, Helsinki. 382 s.

Suunnittelukeskus Oy, 2002: Raakaveden esikäsittelykokeiden yhteenvetoraportti kokeista Kokemäenjoen vedellä Harjavallassa v. 2000–2001.  
Julkaisematon moniste.

Syrjänen, K., Rytteri, T., 1997: Uhanalaisten kasvien seuranta. Suomen ympäristökeskus, Helsinki, ympäristöopas. 45 s.

Thessler, J., 1998: Pyhäjoen kyläsuunnitelman seurantaraportti. Julkaisematon moniste.

Tuovinen, N., 2001: Lähdevirtaamat 1996–2001 Virttaankangas–Oripäänkangas. Yhteenvetoraportti, Turun Seudun Vesi Oy.

Turun vesi- ja ympäristöpiiri ja Turun Seudun Vesi Oy, 1991: Veden siirto Pyhäjärveltä Virttaalle: esisuunnitelma. 32 s.

Varsinais-Suomen seutukaavaaliitto, 1992: Harjuseutukaava.

Viherkoski, P. (toim.), 1998: Laatu luonto-opastukseen. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus, Vammala, 89 s.

Väisänen, A., Lammi, E., Koskimies, P., 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu. 567 s.

Westerholm, J., Raento, P., 1999. Suomen kartasto. WSOY, Porvoo-Helsinki-Juva. 207 s.

Vuorinen, A., 2002: Imeytystavan vaikutus fluoridien esiintymiseen ja käyttäytymiseen sekä allas- ja sadetusimeytyksen vertailu Kuivalan tekopohjavesilaitoksella. 1. Salpaussekä. Utin tekopohjavesilaitosten fluoriditutkimukset ja selvitykset 1992–2001. Osaraportti VII. Kouvolan Vesi, Kymenlaakson Vesi Oy.

Ympäristöministeriö, 2001: Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Edita, Helsinki. 101 s.

[www.harjureitti.net](http://www.harjureitti.net)  
[www.loimaanseutu.fi](http://www.loimaanseutu.fi)  
[www.pyhajarvi.fi](http://www.pyhajarvi.fi)  
[www.turunseudunvesi.fi](http://www.turunseudunvesi.fi)

## Turun ammattikorkeakoulun julkaisusarjoissa ilmestyneitä teoksia

### TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN TUTKIMUKSIA

11. Keltaniemi-Koski, Arja: Kasvunpaikka – muutosprosessin kuvaus projektiopintojen aikana. Turku, 2004. 102 s. ISBN 952-5113-56-6.
12. Sainio, Elina: Suurten ikäluokkien ikääntyminen ja tulevaisuuden näkymät. Turku, 2004. 108 s. ISBN 952-5113-60-4.
13. Hilapieli, Sanna-Maria & Pajamäki, Salla: Asuinviihtyvyys ja sosiaalinen pääoma Jyrkkälässä. Turku 2004. 109 s. ISBN 952-5113-61-2.
14. Mäntsälä, Tuija: Järjestelmä on mutta toimiiko se? Opiskelijoiden arvio opinto-ohjauksen tilasta ja opintopolun eri vaiheiden ohjauksen kehittämistarpeista Turun ammattikorkeakoulussa. Turku, 2004. 97 s. + 17 liites. ISBN 952-5113-65-5.
15. Eskola, Eeva-Liisa & Palin, Olavi: Lääketieteen opiskelijoiden informaatiolukutaidot muuttuvassa oppimisympäristössä. Turku, 2004. 103 s. ISBN 952-5113-78-7.
16. Lindgren, Pia: "What Colour Are the Zebra's Stripes?" Business Bachelor Students' Perceptions of Teaching and Learning Intercultural Communication. Turku, 2005. 130 s. ISBN 952-5596-05-2.
17. Uusitalo, Ilkka: Työ tekijäänsä opettaa – sosionomi (AMK) asiantuntijavalmiuksia oppimassa. Turku, 2005. 253 s. ISBN 952-5596-18-4.
18. Laaksovirta, Heli: Laitoshoidossa olevien ikääntyvien suunhoitomallin kehittäminen. Turku, 2005. 63 s. ISBN 952-5596-31-1.
19. Nenonen, Suvi: The Nature of the Workplace for Knowledge Creation. Turku, 2005. 83 s. ISBN 952-5596-33-8.
20. Poikela, Heli: Keuhkohtaumatautia sairastavan potilaan ohjauksen kehittäminen. Turku, 2005. 81 s. + 9 liites. ISBN 952-5596-34-6.

## TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN RAPORTEJA

18. Kantola, Ismo & Gates, Marieta (eds.): Internships and Project Studies as Workbased Learning Environments in Professional Higher Education – International Benchmarking. Turku, 2004. 32 s. ISBN 952-5113-57-4.
  19. Veräjänkorva, Erkki, Ervfall, Koivuniemi & Syrjälä: Laadukasta lääkehoidon opetusta ja oppimista – seurantatutkimus hoitotyön lääkehoidon opetuksen ja oppimisen kehittämisestä. Turku, 2004. 112 s. ISBN 952-5113-58-2.
  20. Tuominen, Telle: Opettaja ja työyhteisö muutosmatkalla ongelma-aperustaiseen oppimiseen. 2. p. Turku, 2004. 93 s. ISBN 952-5113-59-0.
  21. Neitola, Pekka: Toimikortit osana korkeakoulun tietoturvaa. Turku, 2004. 61 s. + 17 liites. ISBN 952-5113-68-X (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-60-2 (painettu).
  22. Krook, Kristina: Näillä eväillä töihin – tradenomien kypsyysnäytteiden kielen analyysia. Turku, 2004. 61 s. ISBN 952-5113-66-3.
  23. Elomaa, Leena & Koivuniemi, Sirkku: Näyttöön perustuvan hoitotyön kehittäminen – Karinakodin malli. Turku, 2004. 61 s. ISBN 952-5113-70-1.
  24. Haapala, Juha: Bluetooth – teoriaa ja käytäntöä. Turku, 2004. 67 s. ISBN 952-5113-71-X.
  25. Hautala, Tiina & Nenonen, Suvi & Saario, Ilona (toim.): Näkökulmia hyvinvointiin 3. Turku, 2004. 137 s. ISBN 952-5113-74-4.
  26. Laine, Tom: Computer Software Development & Patenting Computer-Implemented Inventions. Turku, 2004. 108 s. ISBN 952-5113-79-5.
  27. Härkönen, Pekka: Vavat verkkoon – kehittämismalli verkko-opintojen tarjontaan. Turku, 2004. 68 s. ISBN 952-5113-89-2.
  28. Kopra, Pirjo: Hyvin suunniteltu, kerralla valmis – Turun ammattikorkeakoulun täydennyskoulutus- ja palvelukeskuksen koulutuksen suunnittelun prosessit. Turku, 2004. 94 s. ISBN 952-5113-90-6.
  29. Tuohi, Raija & Helenius, Juha & Hyvönen, Raimo: Tietoa vai luuloa – insinööriopiskelijan matemaattiset lähtövalmiedet. Turku, 2004. 111 s. + 12 liites. ISBN 952-5113-91-4.
  30. Koivuniemi, Sirkku & Lind, Kaija (toim.): Tutkien terveyttä 2004. Turku, 2004. 101 s. ISBN 952-5113-90-3.
  31. Storti, Antonella & Tulonen, Arja: Onnistunut verkko-opetus – tietoa, taitoa vai tuuria? Turku 2005. 209 s. ISBN 952-5596-07-9.
  32. Hautala, Tiina & Nenonen, Suvi & Tanskanen, Ilona (toim.): Näkökulmia hyvinvointiin 4. Turku, 2005. 131 s. ISBN 952-5596-30-3 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5596-12-5 (painettu).
  33. Koivuniemi, Sirkku & Sairanen, Raija & Tiilikka, Leila (toim.): Maailma kotiovella. Turku 2005. 134 s. ISBN 952-5596-17-6.
  34. Elomaa, Leena & Koivuniemi, Sirkku & Veräjänkorva, Oili & Wiirilinna, Ulla (toim.): Vastauksia terveysalan oppimishaasteisiin. Turku, 2005. 135 s. ISBN 952-5596-27-3.
  35. Lind, Kaija & Saarikoski, Mikko & Koivuniemi, Sirkku (toim.): Tutkien terveyttä 2005. Turku, 2005. 132 s. ISBN 952-5596-35-4.
  36. Lappalainen, Markku & Kääriä, Juha: Harjuluonto, pohjavesi, ihminen. Suuntaviivoja Virtaankankaan opastuskeskukselle. Turku, 2005. 86 s. ISBN 952-5596-26-5 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5596-25-7 (painettu).
- ## TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN OPPIMATERIAALEJA
2. Aaltonen, Heli (toim.): Näkökulmia nukketeatteriin – ajatuksia ja kokemuksia teatterinruken pedagogisesta käytöstä. Turku, 2002. 161 s. ISBN 952-5113-15-9.
  3. Kuusisto, Terhi: Sellonon – sellononon alkeiskoulu. Turku, 2003. 45 s. ISBN 952-5113-22-1.
  4. Linnossuo, Outi (toim.): Sosiaalinen ja toiminnallis-terapeuttinen työ nuorten kanssa. Turku, 2003. 130 s. ISBN 952-5113-25-6.
  5. Härkönen, Pekka: Opiskelijatuutorin käsikirja. Turku, 2003. 89 s. ISBN 952-5113-32-9.
  6. Virko, Esa: Kipsitöiden pintakäsittely. Turku, 2003. 54 s. ISBN 952-5113-36-1.
  7. Bastman, Virpi: Räättälöityä viestintää – suomenkielinen työohjeisto maahanmuuttajanaisten ammatillisen kompetenssin vahvistajana. Turku, 2003. 70 s. + CD-ROM. ISBN 952-5113-37-X.
  8. Seppälä-Kavén, Ulla: Muodon ajat – katsaus muotoiluun 1800-luvun lopulta nykypäivään. Turku, 2003. 78 s. ISBN 952-5113-44-2.
  9. Viitanen, Anne: Visuaalisen markkinoinnin suunnittelu yrityskuvan rakentamisessa. Turku, 2003. 55 s. ISBN 952-5113-51-5.
  10. Härkönen, Pekka: Opettajuutorin käsikirja : tuutori-, alumni- ja mentoritoiminta Turun ammattikorkeakoulussa. Turku, 2003. 124 s. ISBN 952-5113-52-3.
  11. Linnossuo, Outi (toim.): Sosiaalisen nuorisotyön toimintamalleja. Turku, 2004. 91 s. ISBN 952-5113-72-8.



12. Elomaa, Leena & Mikkola, Hannele: Näytön jäljillä – tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turku, 2004. 50 s. ISBN 952-5113-75-2.
13. Adamsson, Virpi & Puukka, Jaana: IHME – yrittäjätarinoita Loimaan seudulta. Turku, 2004. 93 s. ISBN 952-5113-76-0.
14. Niemi, Linda: Brandien kilpailu kosmetiikan markkinoilla – erilaistumisen kautta menestykseen. Turku, 2004. 115 s. ISBN 952-5113-77-9.
15. Sorsa, Kaisa & Bona Sánchez, Carolina: Timeshare-liiketoiminnan perusteet. Turku, 2004. 92 s. ISBN 952-5113-83-3.
16. Bhatia, Eija & Wiitakorpi, Marja-Leena: "Me ollaa iha' hyvii" – menetelmiä ja keinoja terveydenhoitajille lasten itsetunnon tukemiseen. Turku, 2005. 38 s. ISBN 952-5596-00-1.
17. Hirvirinne, Ari & Kähkönen, Anne & Moberg, Jaana: Hygieniä – terveyskasvatusmateriaali. Turku 2005. CD-ROM. ISBN 952-5596-02-8.
18. Hyvärinen, Anniina & Simolin, Maria & Kokkinen, Liisa & Soini, Tiina: Luusto vahvaksi – opas luuston terveyden edistämiseen ravitsemuksen ja liikunnan avulla. Turku, 2005. CD-ROM. ISBN 952-5596-03-6.
19. Falke, Israel: A Room for Three – An Exercise in Dramaturgical Adaptation for Puppet Theatre. Turku, 2005. 73 s. ISBN 952-5596-08-7.
20. Adamsson, Virpi & Puukka, Jaana: Vimma – naisten yrittäjätarinoita Turun seudulta. Turku, 2005. 90 s. ISBN 952-5596-06-0.
21. Parkkinen, Terttu & Keskinen, Soili (toim.): Lapsen sosiaalisen kehityksen moninaisuus. Turku, 2005. 117 s. ISBN 952-5596-15-X.
22. Siivonen, Tommi & Sinisalo, Toni: Ongelmalähtöinen oppimisympäristö. Turku, 2005. DVD. ISBN 952-5596-16-8.
23. Lauttalammi, Ari & Lehtonen, Jouko & Laine, Katariina (toim.): Talojen korjausrakentaminen – johdatus perusteisiin. Turku, 2005. 98 s. ISBN 952-5596-19-2.

#### TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN PUHEENVUOROJA

12. Kairisto-Mertanen, Liisa: Markkinalähtöisyys korkeakouluympäristössä – katsaus ajattelutavan omaksumiseen ja kehittymiseen. 19 s. Turku, 2004. ISBN 952-5113-64-7 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-63-9 (painettu).
13. Angerpuro, Kirsi: Opiskelijapalaute oppimisympäristön ja opiskelun kuvaajana – tuloksia Turun ammattikorkeakoulun vuoden 2003 opiskelijabarometrista. 48 s. + 15 liites. Turku, 2004. ISBN 952-5113-69-8 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-67-1 (painettu).
14. Silvanto, Jenni: Osaajia omaan maakuntaan – Turun ammattikorkeakoulun työelämäyhteydet ja valmistuneiden työllistyminen Varsinais-Suomeen. 45 s. Turku, 2004. ISBN 952-5113-82-5 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-81-7 (painettu).
15. Hintikka, Tuomas: Visakoivun lujuusominaisuuksien selvittäminen kokeellisesti. 42 s. Turku, 2004. ISBN 952-5113-85-X (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-84-1 (painettu).
16. Veräjänkorva, Oili: Lääkehoidon opetus ja oppiminen Turun ammattikorkeakoulussa – tarkastelun kohteena toteussuunnitelmat ja opettajien omat arvioinnit. 60 s. + 7 liites. Turku, 2004. ISBN 952-5113-87-6 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-86-8 (painettu).
17. Koivuniemi, Sirkku (toim.): Hyvät projektkäytänteet terveysalan opetuksessa. 56 s. Turku, 2004. ISBN 952-5113-94-9 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-92-2 (painettu).
18. Kallio, Nurmela, Tuomaala, Veräjänkorva & Wiirilinna: Terveysalan koulutuksen laatu ja vaikuttavuus Turun ammattikorkeakoulussa – opiskelijoiden arvio omasta koulutuksestaan. 85 s. Turku, 2004. ISBN 952-5113-96-5 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5113-95-7 (painettu).
19. Kasi, Ella (toim.): Yrittäjyyden kipinöitä – opiskelijoiden ajatuksia yrittäjyydestä. 48 s. Turku, 2005. ISBN 952-5596-11-7 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5596-10-9 (painettu).
20. Kivinen, Outi (ed.): From Education to Work – Report from Friskie EU-Project. 80 s. Turku, 2005. ISBN 952-5596-14-1 (electronic publication), ISBN 952-5596-13-3 (printed).
21. Paltta, Hannele: Työelämän osaamisvaatimukset sairaanhoitajakoulutuksen lähtökohdana – kehittämistehtävän raportti. 25 s. Turku, 2005. ISBN 952-5596-21-4 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5596-20-6 (painettu).
22. Kivisaari, Eino: Digital Concept Design Project 2004 – projektikurssin liiketoimintasuunnitelmien tulosten arviointi ja kooste. 297 s. Turku, 2005. ISBN 952-5596-23-0 (verkkojulkaisu), ISBN 952-5596-22-2 (painettu).

Turun ammattikorkeakoulu, Julkaisumyynti, Sepänkatu 3, 20700 Turku  
 puh. 010 5535 810, fax. 010 5535 791  
 julkaisumyynti@turkuamk.fi  
 tk.turkuamk.fi/julkaisu toiminta/tilaus.html

Tämä kirja hahmottelee Virttaankankaalle kaavaillun opastuskeskuksen olemusta. Keskuksen näyttelyn keskeisiä teemoja ovat jääkausi ja sen jälkeen maisemaa muokanneet luonnonvoimat, pohjavesi ja harjuluonto sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutus karulla kankaalla.

