

JOKIYMPÄRISTÖN LUONNONMUKAINEN  
KUNNOSTUS, TULVASUOJELU JA  
VIRKISTYSKÄYTTÖ

Esimerkkinä Tuusulanjokilaakson kunnostussuunnitelma

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Tekniikan ala  
Ympäristötekniologia  
Miljösuunnittelu  
Opinnäytetyö  
2010  
Ari Asikainen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

ARI ASIKAINEN:

Jokiympäristön luonnonmukainen kunnostus, tulvasuojelu ja virkistyskäyttö.  
Esimerkkinä Tuusulajokilaakson kunnostussuunnitelma

Miljöösuunnittelun opinnäytetyö, 98 sivua, 7 liitesivua

Kevät 2010

## TIIVISTELMÄ

---

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan jokiympäristön hallittua kunnostamista luonnonmukaiseksi tulvasuojelu- ja virkistysalueeksi käyttäen malliesimerkkinä Etelä-Tuusulassa sijaitsevaan Tuusulanjokilaaksoon laadittua ympäristön kunnostus- ja ulkoilureittisuunnitelmaa välille Hämeentie - Jokitie.

Työn tuloksena syntynyt suunnitelma tukeutuu opinnäytetyön alussa esiteltyihin selvityksiin ja tutkimuksiin koskien virtavesiä, tulvia, vesirakentamista sekä luonnon virkistyskäyttöä ja ulkoilua. Taustaselvityksen tarkoituksena on esittää tieteellisiä perusteluja suunnitelmassa esitettyjen ratkaisujen pohjaksi. Inventointiosuudessa selvitetään alueen luonnon olosuhteita ja rakennettua lähiympäristöä sekä näiden suomaa mahdollisuuksia ja rajoituksia suunnittelutyölle.

Teoria- ja inventointiosuuksissa tarkastellut tekijät toimivat suunnitelman vesistö- ja vihersuunnittelun lähtökohtina. Näihin lähtökohtiin tukeutuvan suunnitelman tavoitteena on luoda nykyisin vähäisellä käytöllä olevaan jokilaaksoon turvallista, toimivaa, liikkumiseen innostavaa sekä esteettisesti miellyttävää jokiympäristöä vaarantamatta alueen monipuolisia luonnonoloja. Suunnittelun pyrkimyksenä on myös huomioida tulvien ennustetusta lisääntymisestä johtuvien vesimassojen käsittely tekemällä jokiuoman perkausta ja törmien muokkausta sekä rakentamalla alaita ja pohjapatoja tulvasuojelun tarpeisiin.

Suunnittelun kohteena oleva alue sijaitsee hyvin keskeisellä paikalla Hyrylän taajamassa ja toimii näin ollen alueen eteläisen osan ulkoilu- ja viherverkoston runkona. Valmistuttuaan jokilaakso tulee palvelemaan eteläisen Tuusulan nykyisiä ja tulevia asukkaita taajaman keskeisenä virkistäytymisalueena sekä tarjoamaan uusia mahdollisuuksia ulkoilu- ja liikuntatoimintoihin luonnonmukaisesti kunnostetussa jokiympäristössä.

Avainsanat: vesialue, joki, tulva, tulvasuojelu, pohjapato, viherympäristö, viheralue, ulkoilu, puisto, reitistö, polku, virkistys ja vapaa-aika.

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Environmental Technology

ARI ASIKAINEN:

The Ecological Flood Protection,  
Restoring and Recreational Use  
of a River Environment  
As an Example Tuusula River Valley Re-  
habilitation Plan

Bachelor's thesis in Environmental planning, 98 pages, 9 appendices

Spring 2010

ABSTRACT

---

This thesis examines the controlled rehabilitation of a river environment into an ecological flood protection and recreational area, by using the Tuusula River Valley environment as an example.

The plan is based on the studies and surveys presented at the beginning of the thesis regarding the flow of water, flooding, water construction and outdoor recreation. The background analysis presents the scientific arguments as a support for the solutions made in the final plan. The inventory part of this study examines the natural conditions of the area, the built neighbourhood area, and their limitations and potential to the planning work.

The factors examined in the theory and inventory parts function as a basis for a water system and landscape planning. Relying on that basis, the plan aims to create a safe, functional, and aesthetically pleasing river environment, which inspires to move, without compromising the variety of natural conditions of the river valley, which is nowadays rarely visited. The plan also aims to take into account the handling of increasing water masses due to the predicted increase of rainfall and flooding. The need of flood protection will be handled by cleaning the riverbed, digging river banks and building flood ponds and submerged dams.

The planned area is very centrally located in the population centre of Hyrylä and therefore functions as a backbone for the green network in the southern areas of Hyrylä. After completion the river valley will serve the present and future inhabitants of southern Tuusula as a major urban recreation area, and offers new opportunities for outdoor and sport activities in a naturally restored river environment.

Key words: river, flood, flood protection, water construction, submerged dam, green space, outdoor live, park, trail, path, recreation and leisure.

## SISÄLLYS

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | JOHDANTO   | 1  |
| 1.1   | Työn lähtökohtia                                 | 1  |
| 1.2   | Työn sisältö                                     | 2  |
| 2     | VIRTAVEDET                                       | 3  |
| 2.1   | Virtavesien hydrologia                           | 3  |
| 2.2   | Virtavesien ekologia                             | 5  |
| 2.3   | Ihminen ja virtavedet                            | 7  |
| 2.3.1 | Virtavesiympäristöjen maankäyttö                 | 7  |
| 2.3.2 | Virtavesien kunnostuspaineet                     | 8  |
| 3     | TULVA  | 10 |
| 3.1   | Tulvien dynamiikka virtavesissä                  | 10 |
| 3.2   | Tulvien vaikutukset                              | 11 |
| 3.3   | Ilmastonmuutoksen ennustettu vaikutus tulviin    | 13 |
| 3.4   | Tulvasuojelu                                     | 14 |
| 4     | VESIRAKENTAMINEN                                 | 17 |
| 4.1   | Luonnonmukainen vesirakentaminen                 | 18 |
| 4.2   | Uoman ja rannan muotoilu kaivamalla              | 19 |
| 4.3   | Uoman ja rannan muotoilu eroosion avulla         | 20 |
| 4.4   | Tulva-alueet ja kosteikot                        | 21 |
| 4.5   | Pohjapadot ja kiveykset                          | 22 |
| 4.6   | Kasvillisuus, kivet ja puuaines                  | 25 |
| 5     | LUONNON VIRKISTYSKÄYTTÖ JA ULKOILU               | 27 |
| 5.1   | Ulkoilun merkitys ja sen tuottamat hyödyt        | 27 |
| 5.2   | Luonnonolojen ja maiseman merkitys ulkoilijalle  | 28 |
| 5.3   | Ulkoilun ja luonnon yhteensovittaminen           | 30 |
| 5.4   | Virkistys- ja ulkoilualueet                      | 31 |
| 5.5   | Virkistys- ja ulkoilualueiden metsäluonnon hoito | 33 |
| 5.6   | Ulkoilureitit                                    | 35 |
| 6     | SUUNNITTELUALUEEN INVENTOINTI                    | 39 |
| 6.1   | Suunnittelualan sijainti                         | 39 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6.2   | Lähialueen historiaa                                | 40 |
| 6.3   | Suunnittelalueen rajaus                             | 42 |
| 6.4   | Maanomistussuhteet                                  | 43 |
| 6.5   | Kaavoitustilanne                                    | 43 |
| 6.6   | Asukaspohja   | 46 |
| 6.7   | Suunnittelalueen lähiympäristön asuinalueet         | 47 |
| 6.8   | Suunnittelalueen saavutettavuus                     | 48 |
| 6.8.1 | Julkinen liikenne                                   | 49 |
| 6.8.2 | Yksityisautoilu                                     | 50 |
| 6.8.3 | Kevytliikenne                                       | 50 |
| 6.8.4 | Kytkeytyminen Hyrylän muihin virkistysympäristöihin | 50 |
| 6.9   | Suunnittelalueen luonnonolot                        | 51 |
| 6.9.1 | Maisemarakenne                                      | 52 |
| 6.9.2 | Maaperä ja pinnanmuodot                             | 52 |
| 6.9.3 | Ilmasto   | 54 |
| 6.9.4 | Pienilmasto   | 56 |
| 6.9.5 | Vesiolosuhteet                                      | 57 |
| 6.9.6 | Viherrakenne  | 62 |
| 6.9.7 | Kasvillisuus ja eläimistö                           | 63 |
| 6.10  | Yhteenvedo  | 64 |
| 7     | SUUNNITELMASELOSTUS                                 | 66 |
| 7.1   | Suunnittelun tavoitteet                             | 66 |
| 7.2   | Vesistöön kohdistuvat toimenpiteet                  | 66 |
| 7.2.1 | Uoman ja rantojen muotoilu                          | 67 |
| 7.2.2 | Tulva- ja maisema-altaat                            | 68 |
| 7.2.3 | Saaret  | 70 |
| 7.2.4 | Pohjapadot ja kiveykset                             | 71 |
| 7.2.5 | Istutukset ja puuaines                              | 73 |
| 7.3   | Kaivumassojen käsittely                             | 74 |
| 7.4   | Kasvillisuuden hoito                                | 75 |
| 7.4.1 | Istutukset  | 75 |
| 7.4.2 | Metsien hoito                                       | 77 |
| 7.4.3 | Niittyjen hoito                                     | 78 |
| 7.5   | Reitistö  | 80 |

|     |                         |    |
|-----|-------------------------|----|
| 7.6 | Muut rakenteet          | 83 |
| 7.7 | Yhteenveto              | 84 |
| 8   | YHTEENVETO              | 86 |
| 8.1 | Yhteenveto ja pohdintaa | 86 |
| 8.2 | Loppusanat              | 87 |
|     | KIRJALLISET LÄHTEET     | 88 |
|     | SÄHKÖISET LÄHTEET       | 91 |
|     | KARTTALÄHTEET           | 91 |
|     | KUVALÄHTEET             | 92 |
|     | LIITTEET                | 98 |

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn lähtökohtia

Tämä opinnäytetyö on toimeksianto Tuusulan kunnan tekniseltä toimelta. Työn alulle panevia voimia oli 1990-luvun alusta asti suunniteltu ja vihdoinkin vuonna 2005 alkanut Tuusulanjoen kunnostusprojekti, jonka yhteydessä nousi tarve tutkia tarkemmin itse kunnostusta sekä tarkastella Tuusulanjokilaakson virkistyskäyttöön liittyviä mahdollisuuksia. Työn ohjeistuksen mukaan suunnittelussa tuli kiinnittää erityistä huomiota Tuusulanjoen tulvavesien hallintaan, ihmisten liikkumisen ohjaamiseen ja kustannustehokkaisiin ratkaisuihin. Tuusulan kunnan liikuntapalveluiden toiveena oli, että suunnitelmassa tutkittaisiin myös latuverkoston rakentamista Myllykylästä aina Tuusulanjärvelle saakka, mutta siitä luovuttiin esiselvitysten perusteella.

Uusimmissa Hyrylää ja sen lähialueita koskevissa maankäyttösuunnitelmissa on esitetty lukuisia uusia asuinalueita, mikä ennakoii selvää asukasmäärän kasvua. Rakentamisen mahdollisuuksia on tutkittu, ja uusia asuinalueita on esitetty suunnittelualueen sisälle sekä sen länsi- ja kaakkoispuolelle laajentaen taajamarakennetta alueen ympärille ja jättäen Tuusulanjokilaakson entistä keskeisemmälle paikalle. Uusien asuinalueiden myötä Hyrylästä ollaan kehittämässä yli 30 tuhannen asukkaan suurtaajamaa. Myös tämä seikka tukee tarvetta Tuusulanjokilaakson virkistyskäytön kehittämiseen keskuspuistomaisena kokonaisuutena. Rakennetun pinta-alan leviäminen aiheuttaa myös pois johdettavien sadevesien lisääntymistä, mikä osaltaan lisää vesien imeyttämisen, pidättämisen ja hidastamistarvetta niihin soveltuvilla viheralueilla.

Oman lisänsä työn lähtökohtiin tuo suunnitteilla oleva suunnittelualueen läpi kulkeva uusi tieyhteys (Lahelan orsi) ja siihen liittyvät alueelle asemakaavoitettavat uudet asuinalueet muine tilavarauksineen.

## 1.2 Työn sisältö

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on esitellä jokiympäristön hallittua kunnostamista luonnonmukaiseksi tulvasuojelu- ja virkistysalueeksi käyttämällä malliesimerkkinä Tuusulanjokilaaksoon laadittua kunnostussuunnitelmaa välille Hämeentie - Jokitie, joka sijaitsee eteläisessä Tuusulassa. Opinnäytetyö rakentuu kolmesta osasta, jotka ovat teoria-, inventointi- ja selostusosa. Työn liiteaineisto karttaliitteineen on sijoitettu aivan työn loppuun.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään suomalaisen jokiympäristön tunnusomaisia piirteitä, tulvaa ilmiönä, luonnonmukaista vesirakentamista ja hyvän ulkoiluympäristön ominaisuuksia. Jokiympäristöistä selvitetään virtaavien vesien ominaisuuksia ja hyödyntämistä. Tulvaosiossa tutustutaan tulvaan ilmiönä sekä sen vaikutuksiin ja niihin varautumiseen. Lisäksi tutustutaan luonnonmukaisen vesirakentamisen keinoihin ja niiden luomiin mahdollisuuksiin. Lopuksi tarkastellaan luonnon virkistyskäyttöä ja ulkoilua mm. niiden merkityksen ja tuottaman hyödyn kannalta sekä tutustutaan niiden asettamiin vaatimuksiin virkistysalueympäristöille ja niiden hoidolle.

Inventointiosuudessa tutkitaan suunnittelualueen lähtötiedot, jotka toimivat lähtökohtana onnistuneelle suunnittelulle. Inventoinnissa tarkastellaan suunnittelualueella vallitsevan luonnonympäristön sekä läheisyydessä sijaitsevan rakennetun ympäristön ominaisuuksia. Lisäksi tarkastellaan taajaman rakennetta ja asukastiheyttä sekä todetaan viherympäristöstä, liikuntapaikoista ja jalankulkuväylistä muodostuva virkistysalueverkosto karttatarkasteluna. Tarkastelussa esitetään myös liikenteelliset yhteydet suunnittelualueelle.

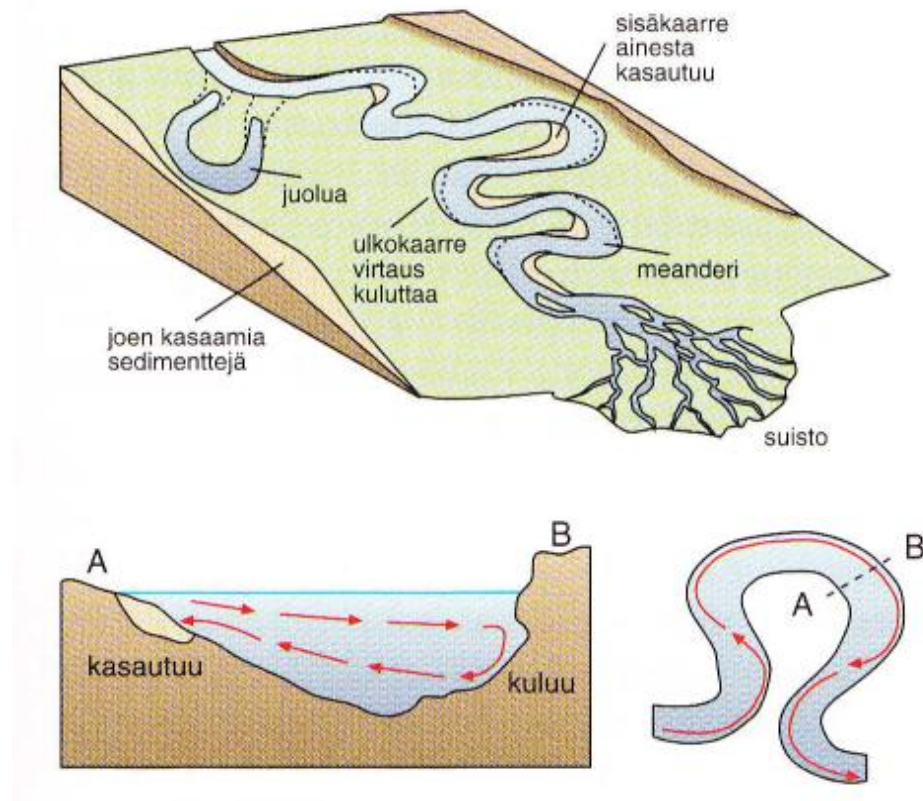
Suunnitelmaselostuksessa käydään läpi Tuusulanjoen kunnostuksen ja jokilaakson virkistysalueiden yleissuunnitelmien tavoitteet ja suunnitelmaratkaisut sekä annetaan ohjeita suunnitelman toteuttamiseksi. Selostuksessa suunnittelualueetta koskevat ratkaisut tarkastellaan aihealueittain edeten. Lopuksi yhteenvedossa pohditaan suunnitteluprosessissa esille nousseita kysymyksiä sekä esitetään perusteluja suunnitteluratkaisuille.

## 2 VIRTAVEDET

Virtavesillä tarkoitetaan erikokoisia luonnon muovaamia maanuomia, joissa virtaa vettä läpi vuoden. Nämä uomat ovat syntyneet mannerliikunnan, hydrologisen kierroksen ja eroosion yhteisvaikutuksesta. Ajan saatossa myös ihminen on luonut uusia virtavesiä ja muokannut luonnontilaisia uomia omiin tarpeisiinsa. (Ervasti, Kytömäki & Paananen 1999, 134–135.)

### 2.1 Virtavesien hydrologia

Virtavesille on ominaista veden virtausnopeuden ja kulumis- ja kasaamistoimintojen ajallinen ja paikallinen vaihtelu, joka muokkaa sekä itse uomaa että rantoja. Mutkittelevassa eli meanderoivassa uomassa kulutus- ja kasausdynamikka toimii siten, että syvän veden ja hitaamman virtauksen alueilla vesi kuluttaa uoman ulkokaarretta ja kasaa ainesta sisäkaarten puolelle (KUVIO 1). Näin ollen ulkokaarten säde laajenee ajan kuluessa. Jossain vaiheessa kaksi uoman samansuuntaista mutkaa laajentuu riittävän lähelle toisiaan ja uoma oikaisee niiden välisen kannaksen yli. Oikaisun jäljiltä seisovan veden alueeksi jäävästä vanhasta meanderista muodostuu ajan myötä makkarajärvi eli juolua. (Ervasti ym. 1999, 135; Hyvärinen & Siikamäki 2004, 67.)



KUVIO 1. Virtavesien hydrologisia ominaispiirteitä.

Osa veden aiheuttamasta kulutuksesta johtuu veden omasta massasta, kun se raastaa irtomaata mukaansa uoman pohjasta tai törmiltä. Eroosionopeus ja -voima riippuvat virtausnopeudesta ja maalajin koostumuksesta. Suurin osa uomassa tapahtuvasta kulutustyöstä tapahtuukin veden irrottaman ja mukana kulkeutuvan materiaalin avulla. Tulvien aikana, kun vettä on paljon ja virtausnopeus suuri, hyvinkin karkeaa ainesta lähtee liikkeelle, ja pohjaerosio on tehokasta. Ainesten irrottamiseksi virtausnopeuden tulee olla monikertainen verrattuna siihen virtausnopeuteen, joka vaaditaan saman aineksen kulkeutumiseen virran mukana ja pohjaan vajoamiseksi. (Ervasti ym. 1999, 133–134.)

Kerrostuminen alkaa uomassa, kun veden virtausnopeus hidastuu riittävästi. Karkein aines kasaantuu koskien ja putousten alle, kun taas keskikarkeat levittyvät suvantoihin ja särkiksi meandereiden sisäkaarteisiin. Sen sijaan vedessä leijuva hienojakoinen aines, kuten siltti- ja saviliete, laskeutuu uoman pohjalle tai tulvalueelle vasta, kun virtaus lähes pysähtyy. (Ervasti ym. 1999, 135.)

Tulvavesi, veden mukana kulkeutuva irtain aines (puunrungot, kivet, oksat yms.) sekä jäälaulat ja -padot runtelevat ja muovaavat uomaa ja rantatörmää aiheuttaen paikallisesti merkittäviä, mutta jokseenkin lyhytaikaisia häiriöitä. Erityisesti puunrungot ja kivet aiheuttavat uomien virtauksissa merkittäviä, useimmiten biodiversiteetin kannalta suotuisia, pidempiaikaisia hydrologisia häiriöitä, kuten pyörteitä, putouksia ja padottavia rakenteita. (Muotka ym. 2004, 45.)

Virtavesien ns. häiriötoiminnalla on suuri merkitys uusien kasvupaikkojen luojana ja jo olemassa olevien ylläpitäjänä erityisesti sukkession alkuvaiheen kasvilajeille. Häiriöt voidaan karkeasti jakaa yksittäisiin, yleensä ennustamattomiin tuhoa aiheuttaviin tapahtumiin sekä ainakin osittain säännönmukaisiin vaihteluihin, jotka voivat noudattaa vuodenaikojen rytmiä. Hyvä esimerkki edellisistä on joen rantatörmän sortuminen ja jälkimmäisistä kevättulva. (Hyvärinen & Siikamäki 2004, 65–67.)

## 2.2 Virtavesien ekologia

Joki- ja puroekosysteemien biologiset toiminnot ovat voimakkaasti riippuvaisia niitä ympäröivistä maaekosysteemeistä. Riippuvuus on suurimmillaan pienissä latvapuroissa ja vähenee jokiuoman leventyessä alajuoksulla. Maa- ja vesiekosysteemien rajapinnoissa tapahtuu suuria muutoksia monissa fysikaalisissa ja kemiallisissa oloissa, esimerkiksi lämpötilassa, valon määrässä ja happipitoisuudessa. Muutokset eivät kuitenkaan ole jyrkkärajaisia, vaan vaihtelevat sekä ajallisesti että paikallisesti. Nämä tekijät muodostavat mosaiikkimaisen vaihtumisvyöhykkeen, jota lukuisat mikrobit, kasvit ja eläimet alati muokkaavat. (Muotka ym. 2004, 44; Hartikainen & Kairesalo 2004, 60.)

Virtavesien elinympäristöjä muokkaavat eliöiden ja ajoittaisten pistemäisten häiriöiden ohella voimakkaimmin vedenpinnan korkeuden, virtausnopeuden, vuoden aikojen muutokset, tulvat sekä virtaavan veden kuluttamis-, kuljettamis- ja kasainmistoiminta. Virtavesiä onkin perinteisesti pidetty erittäin äärevinä elinympäristöinä, joissa menestyvät vain voimakkaita ja ennustamattomia ympäristömuutoksia sietävät lajit. Virtavesissä elävät eliöt ovat yleisesti sopeutuneet välttämään tai jopa

hyödyntämään veden virtausta ja siinä tapahtuvia muutoksia. (Muotka ym. 2004, 45; Heino ym. 2004, 47.)

Virtavesien rantakasvillisuuteen kohdistuu häiriöitä, kuten vedenkorkeuden vaihtelu, jään liikkeit, eroosio ja maa-aineksen kerrostuminen. Kosteus, tulviminen ja rehevyys ylläpitävät rantametsän lehtipuuvaltaisuutta, jonka karike lieventää veden happamuutta päinvastoin kuin havupuun aines lisää sitä. Rantapuuston hakkuu muuttaa pienten virtavesien toimintaa ja eliöstöä merkittävämmiin kuin hakkuu suuren vesistön äärellä. Tällöin pohjaeläimistöille tärkeät ravinto- ja valaistusolosuhteet muuttuvat äkillisesti. Rantapuista syksyllä joki-uomaan varisevat lehdet aiheuttavat pohjoisen metsäalueiden virtavesiin vuosittain säännöllisesti toistuvan ravintopulsin. Tämä ulkopuolinen ravintolisäys pitää pitkälti yllä pienten metsäjokien ja -purojen eliö- ja ravintoverkkoja. Suuri osa pienvesieliöiden ravinnosta onkin peräisin rantakasvillisuudesta lehtikarikkeen ollessa tärkein yksittäinen ravinnonlähde. Pelkkä lehtien putoaminen jokeen ei kuitenkaan riitä, vaan niiden täytyy pysyä jonkin aikaa uomassa, jotta ne voisivat tulla ekosysteemin käyttöön. Luonnontilaisessa uomassa onkin yleensä paljon erilaisia pidättäviä rakenteita, kuten kivikynnyksiä, sammalta, muita vesikasveja ja puunrunkojen muodostamia patoja, jotka puuttuvat peratusta uomasta. (Huusko ym. 2004, 193; Arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen 2004, 57–58.)

Pohjan rakenteen vaihtelevuus on tärkeää pohjaeläinlajiston monimuotoisuudelle. Valtaosa pohjaeliöiden hajotustoiminnasta tapahtuu virtausesteiden synnyttämissä syvänteissä, joihin kerääntyy eloperäistä ainesta ja joita ilman karike kulkeutuisi pois. Pohjaeläimistö onkin tihein ja monimuotoisin puiden alla varjoisessa vedessä. Myös uomassa oleva kasvillisuus ja varsinkin koskipaikkojen vesisammalkasvustot luovat monipuolisia elinympäristöjä, joissa eliöille on sekä ravintoa että suotuisia mikrohabitaatteja. Sammalpeitteisillä kivillä eliölajiston on havaittu olevan moninkertaisesti monipuolisempi ja yksilömäärän runsaampi kuin paljailla kivillä. (Järvenpää ym. 2004, 138; Arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen 2004, 57.)

Virtavesissä elävät eliöt tarvitsevat rakenteeltaan monipuolisen ja vaihtelevan elinympäristön, sillä niiden elinympäristövaatimukset muuttuvat elinkierron mit-



taan. Elinympäristöön kohdistuvat vaatimukset riippuvat myös eliölajista sekä vuoden- ja vuorokaudenajasta. Elinympäristön onkin turvattava eliöiden lisääntyminen ja kasvu sekä tarjottava riittävästi suojapaikkoja niiden elinkierron kaikissa vaiheissa. Veteen kaatuneet puut sekä uoman kivet tarjoavat kaloille ja muille eliöille turva- ja levähdyspaikkoja: erityisesti syvänteet ovat tärkeitä levähdyspaikkoja. Kalaston selviytyminen ja hyvinvointi vaatii lisäksi riittävästi sopivia lisääntymis- ja talvehtimisalueita. Kalojen tulee myös päästä liikkumaan syönnös- ja lisääntymisalueiden välillä. (Järvenpää ym. 2004, 137; Arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen 2004, 58.)

### 2.3 Ihminen ja virtavedet

Ihmistoiminta muuttaa virtaavien vesien luontoa, kuten muitakin luonnonympäristöjä, pääasiassa kahdella tavalla: pienentämällä elinympäristön kokonaisalaa ja vähentämällä sen alkuperäistä vaihtelevuutta eli biodiversiteettiä. (Mcwhirr ym.2004, 127.)

Luonnonvalinta on evoluution myötä tuottanut erilaisia ratkaisuja, joiden avulla virtavesien eliöstö selviää tulvista ja muista luontaisista, säännöllisesti toistuvista tekijöistä. Ihmistoiminnan aiheuttamiin uusiin ja luonnonrytmistä poikkeaviin häiriöihin eliöstöllä ei sen sijaan ole välttämättä sopeutumiskeinoja. (Järvenpää ym. 2004, 134.)

#### 2.3.1 Virtavesiympäristöjen maankäyttö

Purojen, jokien ja koskien suunnitelmallinen perkaus aloitettiin Suomessa 1700-luvun puolivälissä. Sillä pyrittiin sekä suojautumaan tulvilta, että avaamaan uusia väyliä vesiliikenteelle, mutta myös valtaamaan uutta pelto- ja viljelymaata maanviljelylle ja karjataloudelle. Peltoala kasvoikin monissa jokilaaksoissa varsin dramaattisesti 1900-luvulla, samalla kun niittyala väheni yhtä dramaattisesti. Tulvasuojelun sekä salaojituksen avulla tapahtunut peltojen peruskuivatus tekivät mahdolliseksi

ottaa tulvatasanteita pysyvään viljelyyn. (Mcwhirr ym. 2004, 127–128.)

Maataloutta palveleva kuivatus on sittemmin muokannut jokilaaksojen tulvatasankoja ja itse jokiuomia. Maatalous on myös heikentänyt vedenlaatua varsinkin rannikkoseutujen vesistöissä, jotka ovat luontaisesti runsasravinteisia ja alttiita saven aiheuttamalle samenesselle. Peltojen eroosion ja lannoituksen seurauksena ojat ja purot ovat tuoneet jokivesistöihin sekä lisää sameutta että suurempia ravinnevalu-mia. Suurin osa jokien kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta on tutkimusten mukaan peräisin peltomaan pintaeroosiosta. (Jormola 2004, 173.)

### 2.3.2 Virtavesien kunnostuspaineet

Vesistön kunnostamisella tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden tavoitteena on ehkäistä ja korvata vesirakentamisesta ja säännöstelystä syntyneitä haittoja vesi- ja ranta-luonnolle. (Huusko ym. 2004, 194–195).

Virtavesien kunnostukseen on Suomessa suuri tarve, sillä suurin osa maamme jois-ta ja muista virtavesistä on jossain vaiheessa perattu joko tulvasuojelun, peltojen kuivattamisen tai puutavaran uiton vuoksi. (Huusko ym. 2004, 192).

Virtavesien kunnostukseen liittyy selkeiden taloudellisten arvojen ohella myös eet-tinen vastuu jokiemme monimuotoisuuden palauttamisesta. Ekosysteemien ennal-listaminen onkin viimeisen kymmenen vuoden aikana noussut tärkeäksi luonnonva-rojen hoitomenetelmäksi. Elinympäristökunnostusten perimmäisenä tavoitteena on tavallisesti vesistössä aiemmin vallinneen ekologisen tilan palauttaminen. Kunnos-tustoimet kohdistetaan ensisijaisesti ympäristön rakenteeseen. Biologinen ympäris-tö elpyykin vasta ajan myötä. (Auvinen, Böhling & Salminen 2002, 61; Huusko ym. 2004, 191 ja 201.)

Vesistön eri käyttötavat ovat usein ristiriidassa keskenään. Parhaimmillaan kunnos-tus hyödyttää sekä luonnon monimuotoisuutta että useampia vesistön käyttötapoja samanaikaisesti, mutta usein joudutaan tekemään kompromisseja. Yhtenä vesistö-

jen tärkeänä "käyttömuotona" voidaankin pitää vesiensuojelua, jonka tavoitteena on säilyttää ekosysteemien luonnollinen rakenne ja turvata niiden toiminta. (Huusko ym. 2004, 195; Laihonen ym. 2004, 98.)

### 3 TULVA

Tulva tarkoittaa joen tai järven vedenpinnan nousua äyräiden yli siinä määrin, että vesimassa leviää maa-alueelle, joka ei normaalissa tilassa ole veden peitossa. (Nurmi 1998, 144.)

#### 3.1 Tulvien dynamiikka virtavesissä

Suomen oloissa hyvin yleinen kevättulva on jokavuotinen ilmiö, jonka voimakkuus vaihtelee talvisen lumi- ja jäätilanteen sekä kevään sääolojen mukaan. Lumen ja jään sulamisvedet kuormittavat erityisesti jokia ja muita virtavesiä nostaten hetkellisesti niiden veden pintaa normaalia korkeammalle. Erityisen nopeasti veden pintaa nostavat kevättulvien aikana maamme jokiin kasautuvat jääpadot. Vesistöjen pintaa voivat myös nostaa vuoden ajoista riippumattomat, pitkäaikaiset ja rankat sateet. (Muotka ym. 2004, 45.)

Tulvien rajuuteen vaikuttavat alueen luontaiset ominaisuudet kuten järvisyys, valuma-alueen koko, pinnanmuodot sekä metsien ja soiden määrä että ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset, niin koko valuma-alueella kuin itse vesistössä. Ihmistoiminnan aiheuttamista muutoksista vesistön tulvodynamiikkaan vaikuttavat eniten metsien ja soiden ojitukset sekä etenkin vesistön säännöstely. Tulvimista hidastavat alueen järvisyys, pieni koko sekä runsas luontaisten metsien ja soiden määrä. Sen sijaan alueen tasaisuus ja suuri rakennetun pinta-alan osuus edistävät tulvien syntyä. (Muotka ym. 2004, 45.)

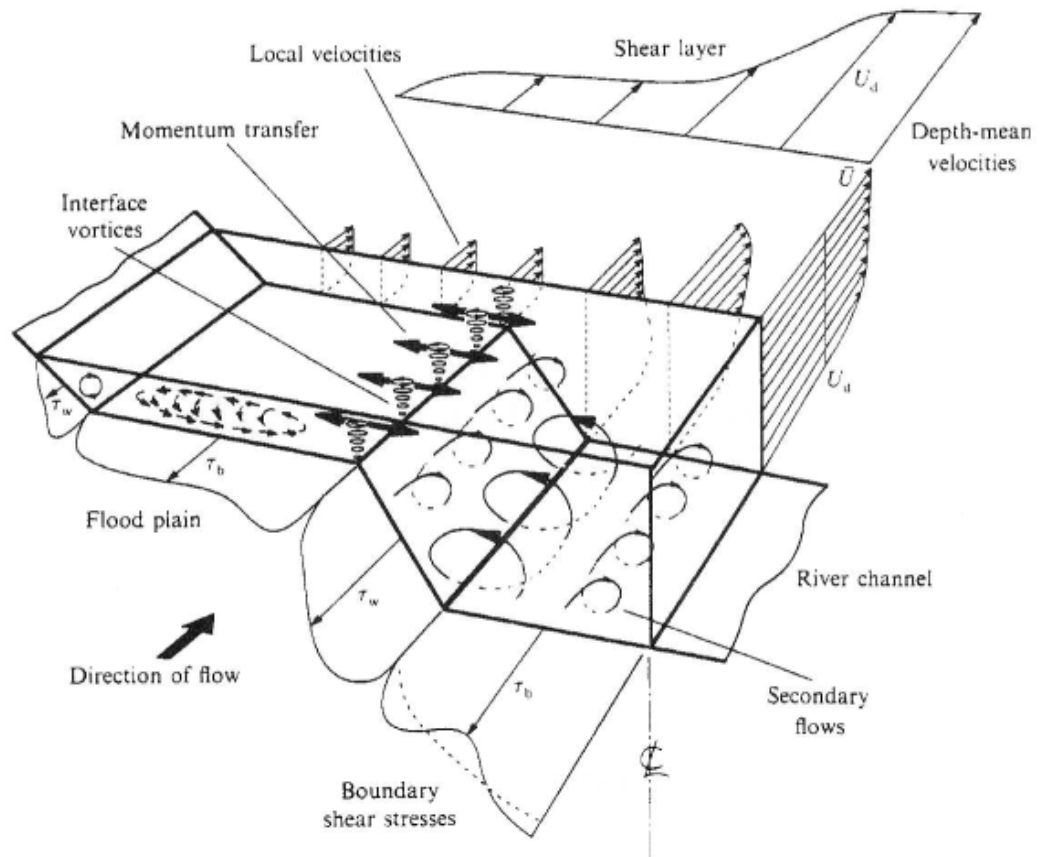
Tulvan alkuvaiheessa vesieroosio kuluttaa voimakkaasti virtavesistön uomaa ja irrottaa helposti veden mukaan lähtevää kasvi- ja maa-ainesta tulva-alueelta sekä kuljettaa irrottamaansa materiaalia mukanaan. Tulvan loppuvaiheessa eroosion sijaan vallitsee irtaimen aineksen kasautuminen hitaamman virtauksen alueille kuten esim. pelloille, tulvaniityille ja -tasanteille. (Hyvärinen & Siikamäki 2004, 67)

### 3.2 Tulvien vaikutukset

Tulvien aikana virtavedet ovat aktiivisimmillaan. Veden määrän ja virtausnopeuden kasvaessa kasvaa myös veden voima ja kyky muovata uomaa. Juuri tulva saakin aikaan suurimmat muutokset uomassa. Vuolas virta syö maata siirtäen samalla hieman joen kulkua. Penkasta irronnut karkea maa-aines vyöryy pitkin pohjaa samalla lajittuen ja muodostaen särkkiä ja kapeikkoja. Savi ja muu hienojakoinen aines sekoittuu veteen ja kulkee sen mukana samentaen jokea. Rannan puita saattaa sortua uomiin ja kulkeutua virran mukana uusiin kohtiin. Kevättulvan aikana Suomen joet vievät mukanaan helposti yli 90 % koko vuoden kiintoainemäärästä. (Harjula & Jormola 2004, 131.)

Monet kasvi- ja eläinlajit ovat sopeutuneet tulviin ja tulleet jopa niistä riippuvaisiksi. Erityisesti useat lintulajit käyttävät tulva-alueita levähtämis- ja ruokailualueina niiden tarjoaman runsaan ravinnon sekä ympäröivän veden tuoman turvan vuoksi. Tulva-alueiden kosteisiin oloihin sopeutuneet kasvit saavat kilpailuedun vesistöjen lähetyvillä kuivan paikan lajeihin nähden. Tulvavesi auttaa kasveja myös lisääntymään kuljettamalla ja levittämällä niiden osia ja siemeniä uusille alueille. (Harjula & Jormola 2004, 131–132.)

Vesiuomat ja niiden yhteydessä olevat luontaiset tulvatasanteet kuvastavat joen eroosio- ja kasautumistasapainoa. Osa veden irrottamasta ja mukana kulkeutuvasta maa-aineksesta laskeutuu tulvatasanteille, joissa virtauksen nopeus heikkenee huomattavasti itse uomaan verrattuna (KUVIO 2). Virtausnopeudesta ja kiintoaineksen raakoosta riippuen osa materiaalista (sen hienorakeisimmat osat) sedimentoituu kauemmas tulvatasanteelle. Näin uoma puhdistuu luonnollisesti lietteestä ja muusta kiintoaineesta. Mikäli tulva ei muutoksesta johtuen enää pääsekään vyörymään tulva-alueelle, ei kiintoaines liioin pääse pois jokiuomasta, vaan jää sinne mataloittaen suvanto-osuuksia ja jokisuita sekä liettäen pohjia. Jos tulva sen sijaan pääsee nousemaan tulva-alueelle, joka on jo otettu viljelykäyttöön, voi sieltä huuhtoutua vesistöön huomattavasti enemmän maa-ainesta ja ravinteita kuin mitä tulva-alueelle kasautuu. (Harjula & Jormola 2004, 132–133.)



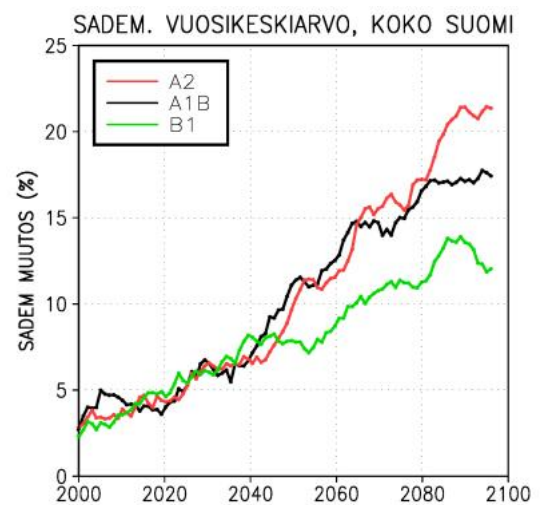
KUVIO 2. Tulvadynamikkaan liittyvät hydrauliset tekijät (Knight & Shiono 1996, 156). Tulvatasanteen ja pääuoman virtausnopeuseroista seuraa arvaamattomia ja voimakkaita pyörteitä, jotka osaltaan aiheuttavat eroosiota.

Tulvien aiheuttama haitta ranta-alueille on sitä suurempi, mitä tehokkaammin ranta-alue on käytetty ja rakennettu. Suurin haitta aiheutuu yleensä tonttialueille, joissa tulvan aikana vesi voi tunkeutua kellareihin, ja rakennuksen rakenteet voivat kastua ja turmeltua. Pienin tulvahaitta on niityillä, joiden kasvu sinänsä perustuukin tulviin sekä niillä metsäisillä alueilla, jotka eivät kärsi lyhytaikaisesta (alle 50 päivää vuodessa veden peitossa) vedenpinnan noususta. Kesätulvan haitta on luonnollisesti suurempi kuin vastaavan suuruisen kevättulvan. (Muotiala 1973, 227; Kleemola 1973, 252.)

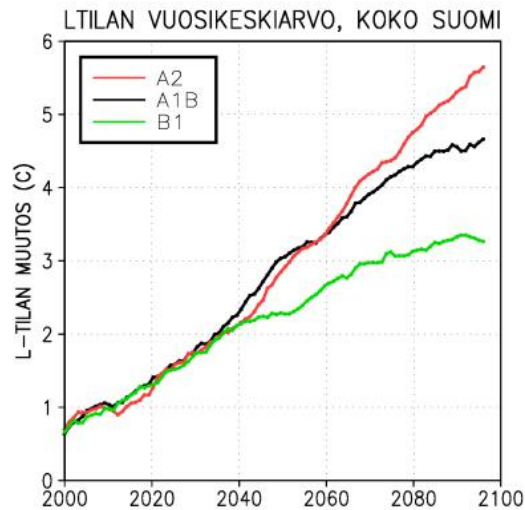
### 3.3 Ilmastonmuutoksen ennustettu vaikutus tulviin

On hyvin todennäköistä, että käynnissä oleva ilmastonmuutos tulee lisäämään merkittävästi vuotuista sadesummaa pohjoismaissa. Erityisesti sateiden intensiteetin ennustetaan kasvavan aiheuttaen rankkasateista johtuvia äkillisiä tulvia. Vuosittaisen sademäärän arvioidaan nousevan (KUVIO 3) tämän vuosisadan aikana kasvihuonekaasuskenaariosta riippuen 12–22 % sadannan muutoksen painottuessa enemmän talvi- kuin kesäkuukausille. (Ilmatieteen laitos. 2009; Suomen Ympäristökeskus. 2010.)

KUVIO 3. Suomen vuotuisen sademäärän muuttuminen vv. 2000–2100 verrattuna ilmastollisen normaalijakson 1971–2000 keskiarvoon. Ennuste on 19 mallin tulosten keskiarvo, esitettynä erikseen kolmelle kasvihuonekaasuskenaariolle (B1, A1B ja A2).



Suomen keskilämpötilan vaihtelut tunnetaan melko tarkasti aina 1840-luvulta alkaen. Tasaiseksi muutokseksi tulkittuna vuosikeskilämpötila on kohonnut reilun asteen viimeisten 150 vuoden aikana. Voimakkainta lämpeneminen on ollut kevät-kuukausina. Muuttuvan ilmaston lämmittävä vaikutus Suomen keskilämpötilaan (KUVIO 4) arvioidaan olevan selvästi voimakkaampaa kuin koko maapallolla keskimäärin (n. +3 - +6 astetta). Lisäksi muutokset tulevat olemaan suurempia talvella kuin kesällä. Etenkin talvien lämpötilat tulevat nousemaan ja kesien hellejaksot yleistymään. Lisäksi kaikkein korkeimmat lämpötilat tulevat kohoamaan vuoden aikojen nykyisistä arvoista. Mallitulosten perusteella eteläisen Suomen ilmasto muistuttaisi vuosisadan lopulla nykyistä Keski-Eurooppaa. (Ilmatieteen laitos. 2009.)



KUVIO 4. Suomen vuotuisen keskilämpötilan muuttuminen vuosivälillä 2000–2100 verrattuna ilmastollisen normaalijakson 1971–2000 keskiarvoon. Ennuste on 19 mallin tulosten keskiarvo, esitettynä erikseen kolmelle kasvihuonekaasuskenaariolle (B1, A1B ja A2).

Ilmastonmuutoksen ennustettujen sateisuuden ja lämpötilan muutoksien painottuminen eri vuodenaajoille aiheuttaa vastaavasti muutoksia myös tulvien luonnolliseen rytmiiin ja intensiteettiin. Onkin ennustettu, että kevättulvat tulevat pienentymään ja aikaistumaan lämpimämpien talvien ansiosta. Haihdunnan lisääntyessä kesätulviin ei ole odotettavissa selkeää muutosta, muuten kuin rankkasateiden aiheuttamien tulvien lisääntyessä pienissä vesistöissä. Sen sijaan syys- ja talvitulvat tulevat yleistymään ja kasvamaan selvästi nykytilanteesta. Tulvasuojelun kannalta erityisen huolestuttavaa on, että vaikka vuoden keskimääräiset tulvat pysyisivätkin nykyisellään tai jopa vähenisivät, niin harvinaisen suuret ja äkilliset tulvat ovat ennusteiden mukaan lisääntymässä ja voimistumassa. On kuitenkin huomioitava, että kyseiset tulokset ovat ennusteita, ja eri ilmastoskenaarioiden tuloksien välillä on suuriakin eroja suuntaan tai toiseen. (Suomen Ympäristökeskus. 2010.)

### 3.4 Tulvasuojelu

Tulvia pyritään ehkäisemään mm. rakentamalla erilaisia patoja, uomia ja tulvaltaita sekä pengertämällä rantoja. Tulva-allas on alue, joka kerää tulvavesiä ja näin ollen vähentää mahdollisia vahinkoja. Luonnontilaisissa vesistöissä kosteikot, järvet ja tulva-alueet hillitsevät tulvien laajuutta ja tasaavat vesistöjen virtaamasuhteita ala- ja ylävesien aikaan. (Muotiala 1973, 227; Harjula & Jormola 2004, 133.)



Kun tulva-alue poistetaan, supistetaan samalla luontaista varastotilaa, jolloin saate-  
taan jyrkentää tulvahuippuja. Tästä aiheutuva haitta on sitä suurempi, mitä ylempää  
valuma-alueelta luontainen tulva-allas tai kosteikko poistetaan. Vastaavasti joen  
alajuoksulla olevan altaan poisto saattaa joissain tapauksissa nopeuttaa tulvan pur-  
kautumista jopa niin, että pääuoman tulvahuippu alenee. (Muotiala 1973, 227.)

Suomessa tulvasuojelua on perinteisesti toteutettu ennen muuta perkaamalla virta-  
vesiä kasvattamalla niiden vedenjohtavuutta. Uomia on syvennetty ja levennetty  
sisäkaarteista. Myös uoman pituuskaltevuutta on lisätty suoristamalla mutkaisia  
osuuksia. Uomien oikaisun seurauksena virtausolot ovat yksipuolistuneet luonnon-  
tilaisille virtavesistöille ominaisen mosaiikkimaisen elinympäristön muuttuessa tasa-  
laatuiseksi rannoilta aina uoman pohjaan saakka. Tulvasuojelun nimissä aikoinaan  
tehdyt jokien perkaukset ja pengerrykset ovatkin vähentäneet dramaattisesti jokien  
luontaisesta tulvimisdynamiikasta riippuvaisia elinympäristöjä, kuten pääuomasta  
eristyksissä olevia vesialueita, rantaniittyjä, kosteikkoja sekä tulvaniittyjä ja -  
metsiä, jotka ovat eliöstön monimuotoisuuden kannalta hyvin tärkeitä. (Harjula &  
Jormola 2004, 132–133; Järvenpää ym. 2004, 134–135.)

Menneiden vuosikymmenien tulvasuojelutyöt ovat koskeneet lähes kaikkia rannik-  
koalueiden jokia. Vanhat tulva-alueet ovatkin monesti seudun tuottoisimpia pelto-  
ja, joiden kuivatustilasta ja tulvasuojelusta kannattaa huolehtia. Tehtyjen perkaus-  
ten tavoitteena on erityisesti ollut saada taloudellista hyötyä kuivan maapinta-alan  
lisääntyessä ja poistaa erityisesti viljelyn kannalta haitallisempia kesätulvia sekä  
mahdollisuuksien mukaan myös kevättulvia. (Jormola ym. 1998, 27; Harjula &  
Jormola 2004, 132–133.)

Viime aikoina tulvasuojelutoimenpiteet ovat keskittyneet erityisesti vanhan asutuk-  
sen suojaamiseen, sillä nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki asettaa tiukkoja ra-  
joitteita uudisrakentamisen suhteen tulva-aroille alueille. Viimeisten parinkymme-  
nen vuoden aikana on toteutettu enää varsin vähän sellaisia vesirakennushankkeita,  
jotka palvelisivat lähes yksinomaan tulvasuojelua. Yleinen tapa onkin ottaa alusta  
alkaen huomioon eri ympäristönäkökohdat ja muut vesistöön kohdistuvat tavoit-  
teet. (Jormola ym. 1998, 27; Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 177 §.)

Nykyään toteutettavia tulvasuojeluhankkeita voidaankin pitää monitavoitteisina vesistöinä, joiden suunnittelussa ympäristövaikutusten arviointi sekä vesistön käyttäjien mielipiteet saavat suuren painoarvon. Tulvasuojelusta aiheutuvia haittoja onkin pyritty kompensoimaan tekemällä erilaisia hankekohtaisia elinympäristöjä säilyttäviä ja parantavia ratkaisuja. Tulevaisuudessa tulvasuojelua kannattaisikin lähestyä entistä enemmän luonnontaloudellisesta näkökulmasta ja pyrkiä poistamaan rakentamisesta aikanaan koituneita ekologisia haittoja esim. jokiosia ennallistamalla ja niiden tulvimismahdollisuuksia palauttamalla. (Jormola ym. 1998, 27.)

#### 4 VESIRAKENTAMINEN

Vesirakentamisella tarkoitetaan pinta- ja pohjaveden hyväksikäyttöä ja niihin kohdistuvia erilaisia rakennushankkeita kuten esim. perkaus-, pengerrys- ja kaivutöitä, tekojärvien, patojen ja voimalaitosten rakentamista sekä vesistöjen kunnostamista. Rakentamisen tavoitteena voi olla esimerkiksi vähentää tulvia, kuivattaa maata, tuottaa energiaa tai säilyttää ja parantaa vesien virkistyskäyttöä ja vesiympäristöä. Vesiä muokataan maan kuivatukseen, voimatalouden, tulvasuojelun, liikenteen, vedenhankinnan ja joskus virkistyskäytönkin tarpeisiin. Vesirakentaminen muuttaa useimmiten vesistöjen muotoa tai tilavuutta ja samalla vedenpinnan korkeutta tai veden kulkunopeutta ja virtaamia. (Laihonen ym. 2004, 99 ja 101.)

Vesirakentamisen seurauksena pohjaeläinyhteisöt yleensä köyhtyvät. Jäljelle jäävienkin lajien runsaussuhteissa tapahtuu muutoksia. Muutamat lajit saattavat hyötyä perkausten tuomista muutoksista ja lisääntyä niiden jälkeen voimakkaasti. Rakentaminen ja uomien perkaukset voivat hävittää joidenkin kasvilajien kasvustoja sekä kokonaisia kasvupaikkoja. Myös kasveille soveliaiden elinympäristöjen määrä voi vähetä, mikäli virtausolot muuttuvat, pohjan ja uoman rakenne yksipuolistuu, luiskat kaivetaan liian jyrkiksi ja niille levitetään eroosiota ehkäiseviä luiskasuojauksia. Erityisen herkkiä rakentamisen aiheuttamille virtauksen muutoksille ovat tulva-alueiden ja kosteikkojen kasvit ja eliöt. Säännöllisten tulvien poistuessa näiden kasvien asuttamat elinympäristöt häviävät tai muuttuvat merkittävästi. (Järvenpää ym. 2004, 136–137.)

Vesistöjen nykyisen ja tulevan käytön sekä käyttötarpeen pohjalta voidaan todeta, että kiireellisimmät toimenpidealueet vesistöjen käyttökelpoisuuden parantamiseksi sekä uusien altaiden ja vesiuomien rakentamiseksi ovat asutuskeskusten ja taajami- en sisällä ja lähialueilla. Näillä alueilla vesistöillä on ennen kaikkea merkitystä asukkaiden päivittäisen vapaa-ajan vieton ja virkistäytymisen kannalta. Vesistöjen käyttö tulisikin tällöin suunnitella niin, että yleisen virkistyskäytön edut turvattaisiin luonnon monipuolisuutta kunnioittaen. (Kleemola 1973, 249.)

#### 4.1 Luonnonmukainen vesirakentaminen

Luonnonmukainen vesirakentaminen on toimintamalli, jonka tavoitteena on kohentaa virtavesien rakenteellista ja ekologista monimuotoisuutta muun muassa säilyttämällä ja kunnostamalla elinympäristöjä. Luonnonmukaisen vesirakentamisen periaatteita voidaan soveltaa niin virtavesi-, järvi-, pienvesi- kuin merenrantaympäristöissä. Tässä selvityksessä keskitytään lähinnä tarkastelemaan virta- ja pienvesiä niihin liittyvine alueineen. (Jormola ym. 1998, 9.)

Keskeisiä luonnonmukaisia vesirakentamismenetelmiä ovat uudenlainen tulvasuojelu, kuten tulvan pidättäminen tulva-alueella, kasvillisuuden avulla toteutetut eroosiosuojaukset, perattujen vesistöjen palauttaminen luonnontilaan siellä, missä se on maankäytön kannalta mahdollista, sekä vesieliöstön, etenkin kalojen kulkumahdollisuuksien parantaminen. Periaatteena on, että virtavesiä tarkastellaan valuma-aluekokonaisuutena, jonka muodostavat uoma, jokikäytävä, tulvatasanne ja jokilaakso. Koko alueen kunnostus ja hoito tulee suunnitella paitsi vesiensuojelun, myös eliöstön monimuotoisuuden ja maisema-arvojen säilymisen kannalta. (Jormola 2004, 174 ja 177; Jormola ym. 1998, 49.)

Nykyisten vesirakentamishankkeiden yhteydessä myös eri habitaatien eli elinympäristöjen monimuotoisuus pyritään ottamaan entistä paremmin huomioon: mm. leveän suoran kaivun sijaan suositaan kapeaa mutkittlevaa uomaa ja tulvien varalle tehdään tulvatasanteita ja -altaita sekä vältetään turhaa ympäristön muokkausta jättämällä jokiuomaan sinne kuuluvaa puuainesta ja monipuolistamalla virtausolosuhteita pohjapadoilla ja sivu-uomilla. Näillä rakenteilla ja menetelmillä pyritään matkimaan niitä fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten tekijöiden aikaansaamaa alueellista ja ajallista ekologisten ominaisuuksien kirjoa, joka luonnontilaisissa vesistöissä normaalioloissa esiintyy. (Järvenpää ym. 2004, 136; Jormola ym. 1998, 50.)

## 4.2 Uoman ja rannan muotoilu kaivamalla

Kaivamalla tehtävä ennallistaminen soveltuu kertaluonteisiin hankkeisiin tai sellaisiin, joissa uoman maalaji on herkkä eroosiolle, jolloin uomaa uhkaa toistuva ja haitallinen liettyminen. Uoman perkauksen ja oikaisujen vaihtoehtona kannattaa selvittää mahdollisuuksia rakentaa tulvauomia etenkin silloin, kun rantatöyräs on taustamaastoa korkeammalla. Tällöin itse tulvauoma sijaitsee muuta uomaa korkeammalla, jolloin alkuperäiseen uomaan ei tarvitse koskea. (Jormola 2004, 174 ja 176.)

Tulva-alueen monimuotoisuutta voidaan pyrkiä lisäämään myös kunnostamalla entisiä uoman osia ja ennallistamalla erilaisia elinympäristöjä eliöille sopiviksi. Itse uoma pyritään jättämään ainakin toiselta rannalta koskemattomaksi kaivamalla kesäisen vedenpinnan yläpuolelle tulvatasanne, jonne tulvavedet voivat virrata. Myös uuden mutkittelevan uoman kaivumassojen osittainen sijoittaminen vanhan suoran uomaosuuden täyttämiseksi saattaa olla taloudellisesti kannattavaa, mikäli muita sopivia läjitysalueita ei ole lähettyvillä. (Jormola 2004, 174; Jormola ym. 1998, 48.)

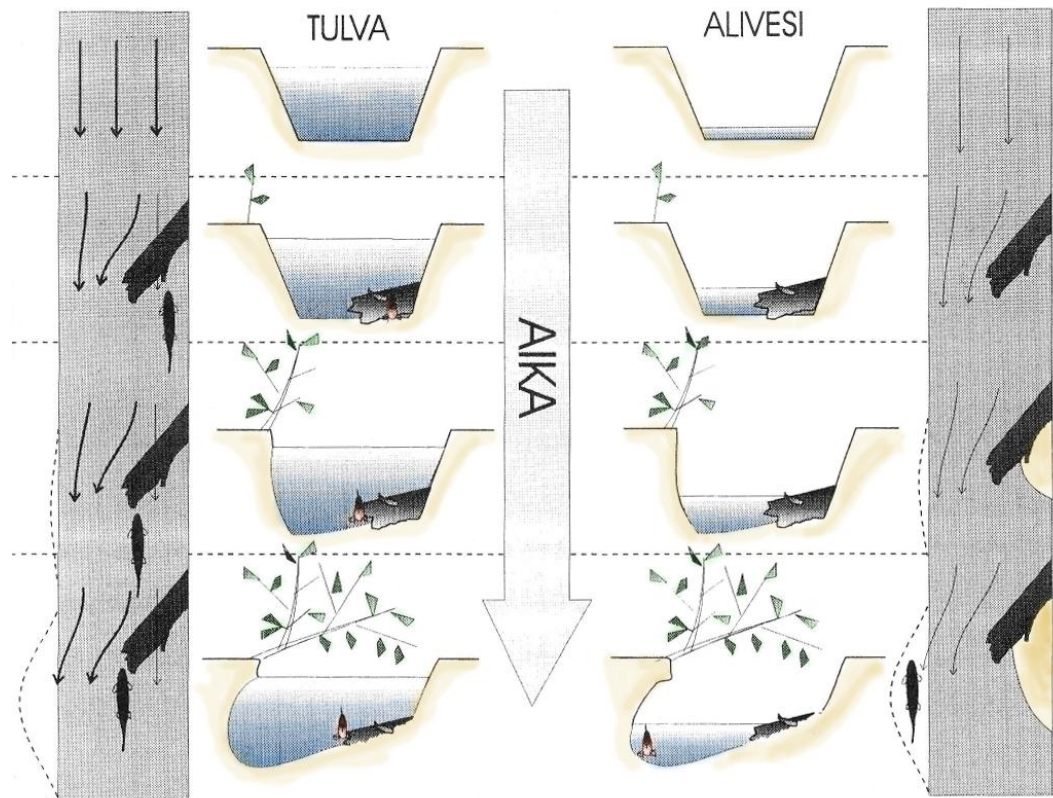
Mutkittelevan uomalinjauksen suunnittelussa voidaan hyödyntää vanhojen perkaus-suunnitelmien lähtötilanteita ja ilmakuvia, joista saattaa selvitä alkuperäinen uoman luontainen linjaus. Jos alkuperäisen linjauksen palauttaminen ei ole mielekästä, voidaan uoman yhteyteen kaivaa mutkia ottamalla mallia joen luonnontilaisista osuuksista tai muista oloiltaan vastaavista uomista. Mutkaisessa uomassa vesi virtaa hitaammin kuin suoristetussa uomassa, mikä yleensä parantaa veden laatua. Jos vanhaa mutkittelevaa uomaa päädytään kaivamaan esiin, saattaa se kasvillisuuden puuttumisen takia johtaa vettä aluksi jopa paremmin kuin suoraksi perattu uoma. (Jormola 2004, 176; Harjula 2004, 179 ja 181.)

### 4.3 Uoman ja rannan muotoilu eroosion avulla

Suoristetutkin uomat pyrkivät eroosion myötävaikutuksesta palautumaan ajan kuluessa geometrialtaan mutkitteleviksi. Eroosion hyödyntäminen suoran uoman ennallistamisessa tulee kyseeseen, kun maaperän kaltevuus ja virtausolot ovat sellaisia, ettei irtoava eroosiomateriaali tuki uomaa. Jotta välttyttäisiin veden humuspe- räiseltä samenesselta, voidaan kunnostusosuuden alapuolelle rakentaa mahdolli- suuksien mukaan kosteikko tai laskeutusallas. Laskeutusallaat ja kosteikot tulee rakentaa riittävän aikaisin ennen uoman muuta kunnostusta, jotta niihin kerkeää muodostumaan riittävästi kiintoainesta pidättävää kasvillisuutta. (Jormola ym. 1998, 48; Jormola 2004, 176.)

Uusien mutkien aikaansaamiseksi voidaan suoralle, kapeahkole uomaosuudelle asentaa vuorotellen molemmin puolin uomaa suisteita tai muita virranohjaimia, joiden vaikutuksesta virtaus kohdistuu vastakkaiseen rantaan syövyttäen sitä hiljal- leen (KUVIO 5). Suisteen taakse muodostuu pyörre, joka kerää sedimenttiä kehiti- täen paikalle vähitellen niemekkeen. Suisteen vaikutusvoima on suorassa suhteessa uoman leveyteen ja virtaamaan, joten pienessä uomassa saadaan helpoimmin aikaan haluttu ohjausvaikutus. Suisteen tehokkuutta voidaan lisätä kasvattamalla sen ko- koa. (Jormola 2004, 176; Jormola ym. 1998, 48.)

Suisteita voidaan tehdä muun muassa juurakkoisista puunrungoista, kivistä tai rin- nakkaisista pajukimpuista ja -punoksista, joiden väli täytetään virtausoloja kestävä- llä maa-aineksella. Luonnonmukaiset suisteet kiinnitetään pohjaan ja rantaan esi- merkiksi paaluilla. Suisteita ja puuainesta voidaan käyttää myös muuhun uomara- kenteen ja virtausolojen monipuolistamiseen ja tarvittaessa eroosiosuojaukseen syöpyvän kohdan yläpuolella. Esim. erilaisista puulevyistä tai betonielementeistä voidaan rakentaa väliaikaisia virranohjaimia, jotka herättävät uoman luonnolliset taipumukset mutkitteluun. Luonnon oman meanderointiprosessin päästyä vauhtiin väliaikaiset virranohjaimet poistetaan. (Jormola 2004, 176–177.)



KUVIO 5. Virranohjaimen tai suisteen toimintaperiaate aliveden ja tulvan aikaan.

#### 4.4 Tulva-alueet ja kosteikot

Kosteikko on yleisnimitys niille kosteille luontotyypeille, jotka sijoittuvat kovanmaan ja avoveden välille. Kosteikot tarjoavat kasvualustan monille eläin- ja kasvilajeille, ja ne voivat toimia puskurina tulva-alueilla estäen voimakkaat ja äkilliset tulvat. Kosteikoilla on myös suurta merkitystä monille kasvi- ja eläinlajeille. Kosteikot ovatkin luonnonsuojelullisesti arvokkaimpia ja uhanalaisimpia luontotyyppisiä. (Heikkilä & Pouta 1998, 114.)

Jokiuoman ja tulvatasangon välistä vuorovaikutusta voidaan parantaa palauttamalla entisiä tai rakentamalla uusia tulva-alueita. Tähän tähtäävinä toimenpiteinä tulevat kyseeseen uoman padottaminen ja kaventaminen kivi- tai puumateriaalilla sekä virtauksen hidastaminen tulva-alueella esimerkiksi maastoa muotoilemalla tai istuttamalla virtausta hidastavaa kasvillisuutta. Lisäksi rantavyöhykkeen monimuotoisuutta ja joen vesistöoloja voidaan myös parantaa esimerkiksi rakentamalla kos-

teikkoja sekä lampimaisia altaita, siirtämällä rantapenkereitä ja muuten rantoja muotoilemalla. Luonnonmukaisin tapa kosteikkojen perustamiselle on oja- tai purontokojen patoaminen, mutta Suomen ympäristötukien ehdot rajoittavat kosteikkojen perustamista ja sijoittamista usein niin, että ne on tehtävä ainakin osittain kaivamalla. (Jormola 2004, 176–177; Huusko ym. 2004, 195; Jormola ym. 1998, 31.)

Kosteikot ovat ekosysteeminä monimutkaisia, eikä kaavamaisia perusmenetelmiä käyttämällä välttämättä onnistuta kovinkaan hyvin. Tällainen vaara on erityisesti nopeasti ja heikosti suunnitelluissa sekä liian pienialaisina toteutuvissa hankkeissa. Riittävän suureksi mitoitettu kosteikko toimii pellolta ja uomasta kulkeutuvan kiintoaineksen laskeutumisalueena ja myös liukoisten ravinteiden pidättäjänä. Tulva-alueella ja kosteikoissa veden virtaus hidastuu ja tasautuu, ja kiintoainesta kertyy kasvillisuuden sekaan, jolloin uoman luontainen puhdistuskyky paranee. (Jormola 2004, 177.)

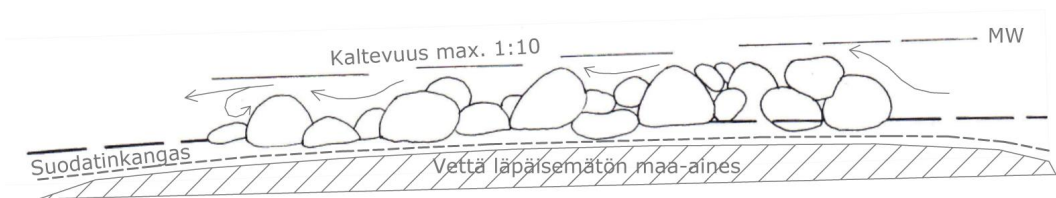
Kiintoaineksen kasautumisen vuoksi kosteikot tarvitsevat säännöllistä hoitoa ja kunnostusta umpeenkasvun estämiseksi. Kosteikkojen kunnostuksen yleisimpiä menetelmiä ovat kiintoaineksen ruoppaus, vedenpinnan nosto ja vesikasvien poisto, mutta uuden sukupolven menetelmät kuten allikoiden ja kanavien kaivaminen sekä pesimäsaarekkeiden ja tulvatasanteiden rakentaminen monipuolistavat kunnostusvaihtoehtoja. (Jormola ym. 1998, 31.)

#### 4.5 Pohjapadot ja kiveykset

Jokien perkauksien tavoitteena on ennen ollut saada jokiuomaan tasainen pituuskaltevuus, mikä käytännössä johtaa siihen, että suvantojen vedenpinta alenee ja virtausolot yksipuolistuvat. Vedenpinnan laskua yritetään lieventää rakentamalla uoman poikki pohjapatoja - patoja joiden harja on ainakin osittain alapuolisen vedenpinnan alapuolella silloinkin, kun vesi on matalimmillaan. (Harjula & Jormola 2004, 133.)



1970-luvulta alkaen pohjapatojen suunnittelussa ja rakentamisessa on muodostunut käytännöksi tekokoskimaiset, maarakenteiset pohjapadot (KUVIO 6.). Kyseisen patotyypin suosioon on rakenteen yksinkertaisuuden ja taloudellisuuden lisäksi vaikuttanut sen kyky mahdollistaa kalojen vapaa nouseminen ja oikein toteutettuna luonnollinen ulkonäkö. Tätä samaa rakennetta onkin käytetty Itävallassa ns. luonnonmukaisen pohjapadontyyppinä jo 1950-luvulta alkaen. Patotyypin huonona puolena voidaan pitää pohjapatojen yläpuolelle kertyvä liettä, joka ajan kuluessa alentaa vedenpintaa ja edistää virkistyskäyttöä haittaavan kasvillisuuden muodostumista. Myös pohjapatojen painuminen pehmeällä maaperällä johtaa useissa koh-teissa ajoittaisiin korjauksiin. (Jormola ym. 1998, 34.)



KUVIO 6. Tyypik kuva pohjapadosta.

Pohjapatoja suunniteltaessa on tärkeää kiinnittää huomiota vaihtelevankokoiseen kiviainekseen ja patojen riittävään loivuuteen (vähintään 1:10), jotta itse patoalueiden merkitystä yksittäisinä habitaatteina voitaisiin parantaa. Pohjapatojen sijoituksen ja korkeuden määrittelyssä tulee ottaa huomioon vesistön virtaamasuhteet ja lähiympäristön maastonmuodot. Huolimattomasti sijoitettu tai liian korkea pohjapato voi muuttaa yläpuolisen uoman osan järvimäiseksi suvannoksi tai herkästi tulvivaksi luhdaksi. (Jormola ym. 1998, 50.)

Pohjapato rakennetaan kasaamalla uoman pohjalle vettä läpäisemätöntä maa-ainesta, jonka päälle asennetaan suodatinkangas estämään verhoilukivien ja murskeen painumista ja sekoittumista alla olevaan pehmeään maa-ainekseen. Pohjakynnyksien verhoilu karkealla, pyöreämuotoisella kiviaineksella antaa luonnonkoskimaisen vaikutelman. Kivien välitse tapahtuva pyörteily saa aikaan vaihtelevia virtausnopeuksia mahdollistaen näin ollen laajemman eliöpohjan ja useimpien kalalajien vapaan liikkumisen. Kynnyksillä pystytään myös vähentämään maa-aineksen

kulkeutumista pohjaa pitkin ja uoman sortumisherkkyyttä sekä lisäämään veden syvyyttä, mikä parantaa myös uoman itsepuhdistuskykyä. (Jormola ym. 1998, 34; Jormola 2004, 177.)

Erosion syövyttämiä rantoja on perinteisesti suojattu lähinnä levittämällä niille pyöreää luonnonkiveä tai moreeniainesta (KUVIO 7). Aikaisemmin käytettiin paljon myös karkeampaa louhetta, jonka on kuitenkin todettu vaikeuttavan rantojen virkistyskäyttöä ja sopivan huonosti maisemaan. Sen sijaan kooltaan vaihteleva pyöreämuotoinen kiviaines on sellaisenaan luonteva materiaali, ja lopputulos voikin oikein toteutettuna muistuttaa luonnontilaisia rantoja. Moreenisuojauksella, jossa on kivien lisäksi hienoa ainesta, voidaan edistää kasvillisuuden leviämistä suojattavalle ranta-alueelle. (Huusko ym. 2004, 198; Jormola ym. 1998, 42.)



KUVIO 7. Monotonisesti kunnostettu virtapaikka ja eroosiosuojausta pyöreällä kiviaineksella.

#### 4.6 Kasvillisuus, kivet ja puuaines

Kasvillisuus, kivet ja puuaines luovat uomaan ja sen ympärille vaihtelevia elinympäristöjä, jotka tarjoavat eliöstölle ravintoa, suojaa ja kiinnittymisalustoja ja toimivat yhteytenä uoman ja sitä ympäröivän maaekosysteemin välillä. Rantojen aluskasvillisuus, pensasto ja rantapuusto muodostavat törmille pysyvän eroosiosuojan ja varjostavat uomaa. Tulva-alueella oleva rantakasvillisuus jarruttaa virtausta ja tehostaa pelloilta valuvan kiintoaineksen pidättymistä. Puuaines sekä vesirajan runsas rantakasvillisuus - esimerkiksi pajut ja vedenpinnan yläpuolelle nousevat vesikasvit - monipuolistavat uoman virtausoloja lisäämällä pyörteisyyttä ja hidastamalla virtausta. (Järvenpää ym. 2004, 134.)

Uomassa oleva kookas puuaines, kuten kaatuneet puunrungot ja juurakot, luovat virtavesiin monimuotoisia elinympäristöjä. Metsäisellä puro-osuudella tällaisia puita voi olla satoja kappaleita uomakilometrillä. Suurin merkitys niillä on pienissä uomissa sekä suurten uomien ranta- ja reuna-alueilla. Puut pakottavat virran syömään uomaan syventymiä ja leventymiä ja saavat aikaan monipuolisen virtauksen, joka lajittelee uomassa kulkevaa kiintoainesta. Puut myös kasaavat sedimenttiä ympärilleen ja pienentävät uoman pohjaan kohdistuvia kuluttavia voimia. Tämä puolestaan vähentää irtonaisen sedimentin kulkeutumista pitkin uoman pohjaa. (Järvenpää ym. 2004, 134–135.)

Kivien, kasvillisuuden, puunrunkojen ja -kantojen sekä muiden joen rakennetta monipuolistavien elementtien poistaminen muuttaa virtausominaisuuksia. Puuaineksen poiston onkin havaittu lisäävän eroosiota ja kiintoaineksen pohjakulkeumaa. Poiston jälkeen uoma pysyy myös pitkään tasasyvyisenä ja monotonisena. Peratulla jokiuomalla lisääntyvät sekä joen kaltevuus että sen virtausnopeus. Hitaan virtauksen aiemmin kasaamat sedimentit voivat silloin alkaa syöpyä ja uoma syvetä. (Järvenpää ym. 2004, 135; Harjula & Jormola 2004, 133.)

Kasvillisuutta voidaan käyttää rantojen kunnostuksessa irtaimen maa-aineksen sitomiseen ja eroosion estoon joko kuolleena puuvartisella materiaalina tai elävänä suojauksena. Elävien puiden ja pensaiden eroosiota hillitsevä vaikutus perustuu

juurten antamaan tukeen, kykyyn vähentää maaperän kosteutta, tukevien pylväiden ja holvausten muodostumiseen sekä itse kasvimassan vaikutukseen. Käyttämällä kasvillisuutta rantojen suojauksessa pyritään muodostamaan ranta-alueelle teknisesti kestävä ja samalla ekologisesti monimuotoinen vyöhyke. Kasvillisuuden käyttöä rantojen suojaukseen kiviaineksen sijasta tulee harkita etenkin heikosti kantavilla ja helposti sortuvalla maaperällä, jolloin kiviverhouksen paino voi muodostua ongelmaksi. (Huusko ym. 2004, 198–199; Jormola ym. 1998, 42; Soini 2003, 221.)

## 5 LUONNON VIRKISTYSKÄYTTÖ JA ULKOILU

Luonnon virkistyskäytöllä tarkoitetaan luonnonalueiden ja luonnonvarojen hyödyntämistä virkistäytymiseen ja harrastamiseen, kun taas ulkoilu on puolestaan missä tahansa ulkosalla tapahtuvaa vapaa-ajan toimintaa. Ulkoilulla ja luonnon virkistyskäytöllä tarkoitetaan ulkosalla jalan, hiihtäen, pyöräillen, veneillen tai näihin verrattavalla tavalla vapaa-ajan viettämistarkoituksessa tapahtuvaa liikkumista sekä tilapäistä oleskelua kuten esim. uimista, telttailua, marjojen ja sienten poimimista, onkimista, joutenoloa tai luontoharrastusta, jota ihminen harrastaa virkistyäkseen, huvikseen tai terveydekseen. (Heikkilä & Pouta 1998, 7; Kleemola 1973, 248.)

### 5.1 Ulkoilun merkitys ja sen tuottamat hyödyt

Luontoa on historiallisesti käytetty enemmän raaka-aineiden ja taloudellisen hyödyn lähteenä kuin virkistäytymiseen. Luonnosta saatavia aineettomia arvoja kuitenkin on vaikea mitata rahassa tai muilla mittareilla, mutta ihmisten ympäristöstä ja ulkoilusta saama virkistys, työtarmo sekä henkinen ja fyysinen terveys ovat jo sinällään tavoittelemisen arvoisia tuloksia. (Hellèn & Tallqvist 2004, 186; Komulainen 1995, 50.)

Suomessa ulkoillaan jokamiehenoikeuksiin perustuen varsin laajasti. Tutkimusten mukaan ulkoilu onkin suomalaisten suosituin vapaa-ajan harrastus. Yli 80 % suomalaisista harrastaakin ulkoilua ja käyttää siihen noin 10 % vapaa-ajastaan. Suomalaiset ulkoilevat puistoissa, metsissä, vesillä ja tuntureilla. Jokamiehenoikeuksiin perustuvien ulkoilumahdollisuuksien lisäksi tarvitaan myös varsinaisia virkistykseen varattuja ja osoitettuja alueita. Etenkin taajamissa ja niiden läheisyydessä tarvitaan monipuolisia sekä luonnonoloiltaan laadukkaita ja vetovoimaisia ulkoilua palvelevia alueita, jotka vastaavat eri ikäryhmien tarpeita ja kysyntää. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 5; Heikkilä & Pouta 1998, 8,17 ja 89.)

Luonnossa liikkumisen ja ulkoilun tuottamia hyötyjä ja etuja voidaan arvioida ja tarkastella sekä yksilön että koko yhteiskunnan tasolla. Tarkastelussa myös luonto voidaan käsittää ja arvottaa usealla tavalla. Luonto voi toimia havainto ja elämysympäristönä, jolloin siellä liikkuminen perustuu pitkälti kokemiseen ja harrastamiseen. Luonto voi olla myös toimintaympäristö, jolloin itse tekemisen ja liikkumisen merkitys korostuu. Luonto voidaan nähdä myös itseisarvollisesti tärkeänä, jolloin sen tuottama mielihyvä on pitkälti henkistä. (Heikkilä & Pouta 1998, 8–9.)

Yksilötasolla ulkoilu ja virkistyskäyttö tuottavat, niin sosiaalisia, terveyteen, ympäristön kokemiseen ja ihmisen kehitykseen liittyviä henkisiä hyötyjä kuin myös aineellisia hyötyjä luonnonvarojen kertymisenä kotitalouksiin. Yhteiskunnan tasolla ulkoilun hyödyt liittyvät mm. ihmisten yleisen terveydentilan parantumiseen ja siitä johtuvan työtehokkuuden säilyttämiseen. Ulkoilu ja siihen liittyvät alueet ja palvelut voivat myös tuottaa aluetaloudellisia hyötyjä esimerkiksi uusien työpaikkojen myötä. (Heikkilä & Pouta 1998, 9; Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 23.)

## 5.2 Luonnonolojen ja maiseman merkitys ulkoilijalle

Maisema on ilmeeltään, rakennuksiltaan, asutukseltaan, luonnonoloiltaan tms. tietynlainen maanpinnan osa tai näköala katsojalle näkyvänä kokonaisuutena. (Nurmi 1998, 549.)

Luonto ja erityisesti metsät ja vesistöt ovat suomalaisille tärkeitä virkistysympäristöjä. Metsät ja vesistöt ovat osa suomalaista kansanluonnetta ja niiden tarjoamista elämyksistä ja antimista on osattu nauttia kautta aikojen. (Heikkilä & Pouta 1998, 8.)

Virkistysalueen käyttöön ja virkistysarvoon vaikuttaa ratkaisevasti alueen luonnonolot ja luonnon monimuotoisuus eli biodiversiteetti. Luonnon monimuotoisuudella tarkoitetaan lajiston ja erilaisten elinympäristöjen sekä luontotyyppien runsautta. Luonnon monimuotoisuuden suojelulla turvataan virkistysarvojen säilyminen, mutta myös ohjataan ja rajoitetaan alueiden käyttöä. (Heikkilä & Pouta 1998, 24;

Hellèn & Tallqvist 2004, 190.)

Maisemallisesti kauniin metsän tulisi olla luonnonmukainen. Luonnonmukaisia ja -tilaisia alueita arvostetaan erityisesti ulkoilu- ja retkeilyalueilla, joille tullaan liikunnan ohella kokemaan luontoelämyksiä, harrastamaan ja tutkimaan luontoa tai poimimaan marjoja ja sieniä. Ulkoilualueisiin kuuluu sekä luonnonmukaisesti että puistomaisesti hoidettuja osia. Puistomaisesti hoidetut ympäristöt (ulkoilu- ja lähipuistot) ovat luontevia kaupunkirakenteen sisällä, koska alueiden kulutus ja vilkas käyttö edellyttävät voimakkaampaa hoitoa. (Heikkilä & Pouta 1998, 24 ja 89.)

Maisemallisilla ominaisuuksilla on suuri vaikutus ulkoilijan viihtymiseen alueella ja ulkoilukokemuksen laatuun. Paikan henki, tunnelma tai käyttäjän mielikuva paikasta ovat tärkeitä virkistyselämyksen kannalta. Vaikka maisematilan yksittäiset ominaispiirteet ja kohokohdat vaikuttavat paikan tunnelmaan, se muodostuu kuitenkin laajemmista kokonaisuuksista, kuten erilaisista kontrasteista ja yhdistelmistä. Maiseman kauneuden kokeminen riippuu kuitenkin sekä maisemakohteesta ja siihen kohdistuvista odotuksista että henkilöstä itsestään ja hänen taustastaan. Esimerkiksi luonnontilaisten metsiköiden maisemallinen arvostus riippuu paljon ulkoilijoiden tiedoista ja arvostuksista. Lahopuun runkojen uskotaan tutkimustietojen vastaisesti heikentävän metsien terveydentilaa ja ne nähdään epäesteettisinä ja metsämaisemaurumentamina tekijöinä. (Komulainen 1995, 69; Heikkilä & Pouta 1998, 89.)

Ulkoilijan kannalta ratkaisevassa asemassa on lähimaisema, jossa korostuvat, ympäristön eri elementit kuten suuret kivet, kalliojyrkänteet, vesiaiheet, kasvustojen tiheys, puulajit, metsän ikä ja kerroksellisuus. Nämä tekijät vaikuttavat maiseman monimuotoisuuteen sekä sulkeutuneisuuteen tai avoimuuteen ja tätä kautta valaistukseen ja yleiseen tunnelmaan. Maisematilat voivat vaihdella niittyjen avoimuudesta metsän suljettuun, latvuskaton alaiseen tilaan. Tilan muoto on merkittävä lähimaiseman luonteelle. Luonnonmukaisessa ulkoilumetsässä käsiteltävät metsikkökuviot on rajattu luontaisia rajoja pitkin ja metsien hoidossa on pyritty välttämään kaavamaisuutta sekä jyrkkiä rajoja ja muotoja. Neliömäinen tai pyöreähkö tila antaa passiivisen ja rauhoittavan vaikutelman, kun taas pitkänomainen tila koetaan aktiivisena ja eteenpäinmenevänä. Kulkemisen hahmottamiseksi ulkoilumetsissä on

tärkeä olla näkymiä sekä metsän sisällä että sieltä ulos. Näkymien mittakaavaa, linjoja, yhtenäisyyttä, monimuotoisuutta ja herkkyyttä onkin tarkasteltava sieltä, missä ulkoilijat eniten liikkuvat ja useimmin metsän näkevät. (Heikkilä & Pouta 1998, 89; Komulainen 1995, 64, 68 ja 71.)

Ulkoiluympäristö, josta pidetään, on avara, ja siinä on aistittavissa luonnonmukaisuutta. Yleensä ihmiset haluavat nähdä kauas, ja hyvä näkyvyys tuo turvallisuuden tunnetta. Suljettu tila, jossa näkyvyys on rajoitettu, saatetaan kokea ahdistavana. Ihmisellä onkin usein viehtymys ympäristöön, jossa voi itse olla piilossa ja josta voi samalla nähdä laajalle. Kuitenkaan liian laaja näkyvyys metsän sisällä ei ole suotavaa. Ihmisiä viehättävät myös vehreät alueet. Suhteellisen runsas aluskasvillisuus (ruohot, varvut, heinät) on metsässä suotavaa. Tiheillä metsillä ja pensaikoilla voidaan peittää ikävännäköisiä alueita. Monipuolisuuden aikaan saamiseksi ulkoilualueilla on hyvä olla myös tiheitä metsiköitä ja pensastoja. Hyvin runsas pensaskerros kuitenkin estää näkyvyyttä ja voi luoda sekavan tunnelman. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 47, 51 ja 53.)

Maisemakuvaan vaikuttavat luonnonolojen lisäksi alueen palvelurakenteet ja niiden soveltuminen alueen luonteeseen. Maisemakuvaa monipuolistavat alueen korkeuserot sekä avoimen ja sulkeutuneen tilan vaihtelu. Ulkoilijat arvostavat myös erikäisten metsien ja metsikkökuvioiden rakenteen vaihtelua. Erityisesti vesistöt lisäävät merkittävästi alueen maisemallista ja virkistysellistä arvoa. (Heikkilä & Pouta 1998, 24; Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 47; Kleemola 1973, 248.)

### 5.3 Ulkoilun ja luonnon yhteensovittaminen

Virkistyskäyttö vaikuttaa luontoon monin tavoin. Vaikutuksia tarkasteltaessa on usein vaikea yhdistää jokin tietty virkistyskäytön muoto suoranaisesti esimerkiksi luonnon monimuotoisuudessa tai muussa ekologisessa tilassa tapahtuviin muutoksiin. Monet vaikutukset ovat enemmänkin välillisiä kuin suoria. (Hellèn & Tallqvist 2004, 186.)



Ihmisen liikkuminen ja toimiminen luonnossa virkistystarkoituksessa aiheuttaa jos sellaisenaan muutoksia maisemassa. Ihmisen kaikkien toimintojen osalta ei voida kuitenkaan sanoa yksikäsitteisesti, ovatko ne olleet tai tulevatko ne olemaan maisemaa pilaavia vai parantavia, koska maisemakokemus on aina yksilön henkilökohtainen tuntemus. (Kleemola 1973, 250.)

Vapaat luonnonalueet ovat vähenemässä, kun taas vapaa-aika ja virkistyksen tarve ovat lisääntymässä. Reittien avulla ulkoilua voidaan ohjata kulutusta kestäville paikoille ja siten säästää herkkiä alueita. Yleensä ihmiset liikkuvat mieluummin reittejä pitkin kuin poluttomassa maastossa. Reittipohjan huolellinen rakentaminen sekä esimerkiksi pitkospuut ja portaat ehkäisevät maapohjan kulumista. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 23.)

Virkistysalueen ja -reitin laatu riippuu olennaisesti siitä, miten hyvin alue soveltuu luonnonoloiltaan ulkoiluun ja vastaa alueelle kohdistuvia odotuksia. Eri ulkoilu- muodot asettavat omia vaatimuksia, jotka saattavat olla osin jopa ristiriidassa keskenään – luonnon ja ympäristön säilymisen asettamista vaatimuksista puhumatta- kaan. Luonnonolojen (pinnanmuodot, maaperä, vesistöt, ilmasto, kasvillisuus) ja luonnon vetovoimaisuuden lisäksi laatutekijöihin kuuluvat ympäristön laatuun liit- tyvät tekijät, kuten esim. melu, saasteet ja hajut sekä ympäröivien alueiden maan- käyttö. (Heikkilä & Pouta 1998, 22.)

#### 5.4 Virkistys- ja ulkoilualueet

Viihtyisä ja hyvin hoidettu viherympäristö on tärkeä taajaman laatutekijä. Asuin- ympäristön suunnitteluperiaatteiden mukaan viheralueita tulisi olla 40 prosenttia kaavoitetusta alueesta. Virkistysalueiden suhteellisen määrän lisäksi on tärkeää, että virkistysalueet eivät sijaitse muusta maankäytöstä yli jääneillä ns. joutomaa- alueilla, vaan virkistykseen sopivilla ja kestävillä paikoilla. (Asuinympäristön suun- nitteluperiaatteet 1976, 50; Komulainen 1995, 35.)

Ulkoilualueiden suositeltava saavutettavuus vaihtelee käyttötarkoituksen ja ulkoilun keston mukaan. Noin puolet ulkoilukäynneistä suuntautuu asutuksen läheisiin puistometsiin alle 500 metrin säteelle asunnosta. Näiden käyntien määrä on suuri ja oleskeluajat lyhyet. Yleensä 2–3 kilometrin etäisyydellä oleville alueille mennään vielä kävellen, mutta sitä kauempana oleville kohteille autoilla. (Komulainen 1995, 36.)

Alueen käyttäjien kannalta tärkeitä ulkoiluympäristön viihtyisyyteen ja vetovoimaisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. alueen saavutettavuus, pinta-ala, palveluväestö tason taso, ruuhkautuminen, luonnonolot ja maisema sekä maankäyttö ympäröivällä alueella. (Heikkilä & Pouta 1998, 22).

Jotta taajamissa säilyisi luonnontilaisia viheralueita, erityisesti metsät täytyisi säästää mahdollisimman yhtenäisinä ja riittävän suurina. Silti pienillä puuryhmillä ja jopa yksittäispuilla voi olla suurikin merkitys taajamien maisemakuvalle ja ekologialle. Ulkoilumetsien monimuotoisuuden ja ulkoilukäytön vaatimusten kannalta minimikokona voidaan pitää kymmentä hehtaaria, kun taas suositeltavana kokona metsäluonnon ja virkistystarjonnan turvaamiseksi voidaan pitää vasta yli 50 hehtaarin yhtenäistä ulkoilumetsää. (Komulainen 1995, 35–36.)

Kerroksellinen eli erikokoisia ja -ikäisiä puita kasvava metsikkö on mielenkiintoisempi kuin tasaikäinen. Vanhat ja suuret puut ovat maisemallisesti tärkeitä. Yleensä ulkoilijat pitävät järeästä metsästä, ja valtaosan ulkoilureitistä tulisivat kulkea täysi-ikäisissä metsissä. Reitin varrella on hyvä olla myös nuorempia metsiä lisäämässä vaihtelua. Laajat nuoret tasaikäiset taimikot ovat kuitenkin mielenkiinnottomia. Virkistysympäristön metsissä tulee myös esiintyä useita puulajeja, joilla saadaan aikaan vaihtelua. Luonnossa liikkujat kokevat useimmiten sekametsät viehättävimpinä kuin yksipuulajiset metsät, sillä ne elävöittävät maisemaa lisäämällä sen väriasteikkoa. Lehtipuiden ollessa lehdettömiä suurimman osan vuodesta Suomen leveysasteilla havupuut turvaavat metsien vihreyttä ja antavat suojaa ilmasto vastaan. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 53.)

Luonnonmukainen taajamametsä tarjoaa tiiviin asutuksen tuntumassa mahdollisuuden päivittäiseen virkistymiseen. Metsä tarjoaa suojaa tuulelta, melulta, pölyltä ja epäpuhtauksilta. Taajamametsän hoito on metsäluonnon hoitoa tilanteessa, jossa asutus, rakentaminen, ihmisten liikkuminen ja ilmansaasteet tuovat erityisongelmia. (Komulainen 1995, 11.)

### 5.5 Virkistys- ja ulkoilualueiden metsäluonnon hoito

Virkistysalueilla luonnonhoidon tavoitteet on laadittava ulkoilijoiden odotusten ja luonnonolojen asettamien ehtojen mukaan. Myös taloudelliset realiteetit ja mahdollisuudet on otettava huomioon valittaessa virkistysalueiden hoitotapoja ja -tehokkuutta. Asukkaat odottavat, että lähialueet säilyisivät kauniina ja virkistyselämyksiä antavina. Toisaalta hoitotoimenpiteet voidaan kokea häiritsevinä ja jopa luontoa tuhoavina. (Heikkilä & Pouta 1998, 88; Komulainen 1995, 52.)

Suomalainen maisema on pienipiirteistä ja ulkoilualueita onkin tarkasteltava kokonaisuutena, jo yhdellä alueella saattaa olla paljon erilaisia metsäkuvioita. Taajamametsien luontaiseen monimuotoisuuteen vaikuttavat maaperä, pinnanmuodot, ilmasto ja ravinteikkaus sekä kasvilajien ja lahoppuuston määrä. Virkistysalueiden metsien hoidon yhtenä tavoitteena on alueen maiseman omaleimaisuuden säilyttäminen ja korostaminen. Vaihtelevilla, pienipiirteisillä hoitotavoilla voidaan kehittää metsän kauneutta ja säilyttää monimuotoisuutta. Puuston aukot, tiheyden vaihtelu, erikoiset tai kaatuneet puut sekä suuret kivet, kallionjyrkänteet, vesiaiheet ja kasvillisuuden vaihtelu luovat monimuotoisuutta. Näitä yksittäisiä elementtejä otetaan esille harvennuksin ja raivauksin. Tasaiset yhdenmukaiset toimenpiteet sen sijaan johtavat yksitoikkosiin maisemakuviin. (Komulainen 1995, 65, 69 ja 71; Heikkilä & Pouta 1998, 89.)

Metsänhoidon maisemalliset vaikutukset tulisi ennakoida erityisesti maisemallisesti herkällä kohdilla, kuten mäkien lakialueilla, rantamaisemissa, pellon ja metsän reu navyöhykkeillä sekä asutuksen lähimetsissä. Tietyt puiston ja metsän kohdat jätetään hoitamatta hallitun hoitamattomuuden periaatteen mukaisesti. Komulainen

luettelee hallittuun hoitamattomuuteen soveliaiksi luonnonalueiksi mm. kosteikot, puro- ja jokinotkelmat, puistometsän sisäosat sekä metsänreunat. Hoitamattomiksi jätettävät osat on tarkoin rajattava ja metsän kehitys on tunnettava. (Heikkilä & Pouta 1998, 89; Komulainen 1995, 26, 63 ja 71.)

Metsä voidaan jakaa reunavyöhykkeeseen ja sisäosaan, joiden lajisto vaihtelee pienilmaston ja valoisuussuhteiden mukaisesti. Metsänreunassa viihtyvät avomaiden ja jokapaikan lajisto. Metsän sisäosista löytyvät vaateliaat ja monimuotoisuuden kannalta tärkeät lajit. Metsänreunavyöhykkeiden suunnittelu ja toteuttaminen vaativat erityistä huomiota. Maisemakuvassa ja rakenteessa reunavyöhykemetsät erottuvat voimakkaasti maisemasta, rajaavat maisemaa ja muodostavat lajirikkaan ja monimuotoisen vyöhykkeen avoimen alueen ja metsän rajaan. (Komulainen 1995, 65; Soini 2003, 221.)

Rantoja reunustavissa kasvustoissa on havaittavissa selkeä kasvilajien vyöhykkeisyys. Ranta-alueiden reunavyöhykkeet jätetäänkin noin 20 metrin leveydeltä koskemattomiksi. Mikäli rannalta halutaan avata näkymiä vesistöön, voidaan rantavyöhykkeestä poistaa pienialaisia puuryhmiä. Rantavyöhykkeeseen tulee jättää erityisesti lehtipuita, jotka kestävät tuulta ja tulvia havupuita paremmin. Pensaskerros säästetään rannan suojavyöhykkeessä niissä elävän monipuolisen lajiston turvaamiseksi. (Heikkilä & Pouta 1998, 94–95; Soini 2003, 221.)

Monipuolinen ja runsas lajisto lisää lähiympäristön viihtyisyyttä. Yleinen tavoite on ylläpitää taajama- ja kaupunkialueella elinympäristöjä, jotka ovat edullisimmalla monelle lajille. Lajista riippuen kyse voi olla ravinnon tai pesäpaikkojen saatavuuden helpottamisesta tai suojan tarjoamisesta petoja ja säättä vastaan esimerkiksi kasvillisuutta istuttamalla tai säästämällä lahoppuustoa. (Komulainen 1995, 26.)

Monimuotoisuuden säilyttäminen edellyttää, ettei koko metsää raivata yhtenäisesti. Taajamissa noudatetaan luonnonmukaisen metsänhoidon periaatteita. Metsänuudistamisessa jäljitellään luonnonmetsien puulajikiertoa ja harvennuksia. Hakkuissa säästetään avainbiotoopit ja huolehditaan, että metsiin jää lahoppuustoa ja

metsän luontainen kenttäkerros säilyy. Luonnonmukaisuuden aste riippuu virkistyskäytön määrästä. Metsäluonto ei kestä kovaa käyttöä ilman polkuja. Jotta luonnontilaisuus ja virkistys eivät olisi ristiriidassa, täysin hoitamattomia alueita voidaan jättää jo muutenkin vaikeakulkuisille alueille. (Komulainen 1995, 26 ja 62.)

Hoitotoimenpiteiden vaikutusta on tarkasteltava sekä alueellisena että ajallisena kokonaisuutena yksittäistä kuviota laajemmin. Ulkoilija liikkuu metsän sisällä metsäkuviolta toiselle virkistyskokemuksen muodostuessa koetun ympäristön kokonaisuudesta. Metsän sisäisiä lähinäkyviä hoidetaan ja näköaloja avataan myös ympäröivään maisemaan. Pienpuustoa hoidetaan ryhmittäin avaten pieniä näkymiä metsän sisällä. Yksikin huonosti suunniteltu ja toteutettu hakkuu voi pilata virkistyskokemuksen tai tärkeitä luontoarvoja. Hoitoa suunniteltaessa taajamametsät jaetaan osa-alueisiin. Osa metsästä hoidetaan asutuksen läheisenä puistometsänä, metsän reunaosissa ylläpidetään suojavaikutuksia, laajemmat kokonaisuudet ovat ulkoilumetsiä ja osa metsästä jätetään luonnonvaraiseksi. Taajamametsissä tarkastellaan myös virkistyskäytön rakenteellisia edellytyksiä kuten maaston kulkukelpoisuutta, maanpinnan kuluneisuutta ja levähdyspaikkojen tarvetta. Maanpinnan kulumuskestävyyttä parannetaan lannoituksella ja kulkua ohjataan rakennetuilla ulkoilureiteillä. (Komulainen 1995, 61, 63 ja 64.)

## 5.6 Ulkoilureitit

Ulkoilureitti on kartalle ja useimmiten myös maastoon merkitty jatkuva yhteys tai kulkuväylä, jota pitkin voidaan liikkua. Yhdessä virkistysalueiden kanssa ulkoilureitit muodostavat merkittävän osan yhteiskunnan tarjoamista ulkoilupalveluista. Ulkoilureiteillä voi harrastaa erityyppisiä liikuntamuotoja, kuten kävelyä, retkeilyä, juoksua, pyöräilyä, ratsastusta, hiihtoa. Sama reitti voi palvella useampaa kulkutapaa, mutta tietyt liikuntamuodot asettavat reiteille omat vaatimuksensa. Ulkoilureittien suunnittelu kytkeytyykin läheisesti luonnon virkistyskäytön suunnitteluun, ympäristösuunnitteluun ja matkailuun. (Heikkilä & Pouta 1998, 16; Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 23 ja 87.)

Ulkoilureitin ensisijainen tehtävä on kulkureitin tarjoaminen paikasta toiseen. Reitin tarkoituksena voi olla taajaman osien yhdistäminen toisiinsa, virkistysalueeseen tai ulkoilukeskukseen. Yksittäinen reitti tulisi myös kuntatasolla kytkeä laajempaan kokonaisuuteen, ja sen tulisi liittyä kunnan omiin aluetta koskeviin pitkän tähtäimen tavoitteisiin. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 29, 69 ja 78.)

Kunnan tehtäviin kuuluu ulkoilu- ja liikuntamahdollisuuksien turvaaminen kuntalaisille. Ulkoilureittien perustaminen on osa kunnan ulkoilupalveluiden kehittämistä. Kuntien liikuntapaikkarakentamista suunniteltaessa on hyvä pitää mielessä, että ulkoilureittien toteuttaminen on varsin edullista verrattuna muuhun liikuntapaikkarakentamiseen ja ylläpitoon. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 23 ja 43.)

Ulkoilureitit palvelevat kaikkia suomalaisia, ja yhä useampi meistä kokeekin turvallisemmaksi liikkua luonnossa rakennettua ja merkittyä reittiä pitkin kuin kulkea tiettömässä maastossa. Kun reitin linjauksessa otetaan huomioon luonnon ja kulttuurimaiseman omaleimaisuus, reitti kulkee vetovoimaisessa ympäristössä. Mielenkiintoiset, vaihtelevat maastot ja hyvin rakennetut reitit mahdollistavat miellyttävän ulkoilukokemuksen. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 5.)

Ulkoilureittihankkeen lähtökohtana on, että reitillä on kysyntää ja tarvetta. Lisäksi reitillä on mielellään myös oma teemansa. Eduksi on, jos reitti sijaitsee lähellä paikallista väestöä. Taajamien sisällä ja lähistöllä tarvitaankin tiheä ja hyvin rakennettu ulkoilureittiverkosto. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 33, 67; Heikkilä & Pouta 1998, 58.)

Ulkoilureittien määrä, pituus ja muoto suunnitellaan virkistysalueen koon ja luonnonolosuhteiden tarjoamien mahdollisuuksien ja alueelle kohdistuvien käyttöpaineiden perusteella. Tavoitteena on, että ulkoilureitit muodostavat verkoston, jolloin eri reittejä ei voi erottaa toisistaan. Verkostomainen reitistö on ulkoilijalle monipuolisin, sillä se tarjoaa paljon erilaisia ja eripituisia reittivaihtoehtoja. Kun ulkoilureitit yhdistävät virkistysalueita ja ulkoilu- ja urheilukeskuksia toisiinsa, ne yhdessä muodostavat kattavan ulkoilupalveluverkoston. (Karjalainen, Verhe & Suomen

Latu ry 1995, 37; Heikkilä & Pouta 1998, 58.)

Lähireittejä käytetään päivittäiseen ulkoiluun ja kuntoiluun sekä asiointi- ja työmatkaliikenteeseen. Ne sijaitsevat taajamien ulkoilualueilla tai taajamien lähistöllä. Lähireittien tulee olla helposti saavutettavia. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 29.)

Reitistön tavoitteena on olla turvallinen, toimiva, monipuolinen ja palvelutasoltaan hyvä. Sen tulee ottaa huomioon luonnonolot ja maisemat sekä olla toteutukseltaan taloudellinen ja toimiva. Ulkoilureittien määrä, pituus ja muoto suunnitellaan käytävissä olevan alueen koon, luonnonsuhteiden tarjoamien mahdollisuuksien ja alueelle kohdistuvien käyttötarpeiden mukaan. Yleisimmin käveltyjä reittejä ovat 2–5 km ja 5–10 km. Asteittain pitenevät rengasmaiset reitit tai verkostot soveltuvat parhaiten helposti väsyville ja liikuntaesteisille, sillä matkan pituus voidaan valita voimien mukaan. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 29, 87 ja 91; Heikkilä & Pouta 1998, 58.)

Reittiuran suunnittelussa on otettava huomioon reittipohjan vaikutus maisemakokemukseen. Lähireitit sekä muut vilkkaassa käytössä olevat reitit saavat olla melko leveitä ja kulumisen estämiseksi jämerästi rakennettuja. Mahdollisuus rinnakkain kulkemiseen saattaa olla tarpeen ihmisten sosiaalisen kanssakäymisen mahdollistamiseksi. Tiet ja laajat aukeat eivät ole hitaasti etenevälle kävelijälle viihtyisiä. Asfaltti- tai soratie etäännyttää kulkijaa luonnosta. Ulkoiluteille ja -poluille sopivin pintamateriaali on hyvin tiivistetty kivituhka. Pääulkoilutiet, jotka ovat samalla taajaman kevyen liikenteen osia, tehdään yleensä kivituhkapintaisina. Reittiura ei myöskään saisi rikkoa metsänreunaa, vaan sen tulisi kulkea joko metsän sisällä tai avoimen alueen puolella. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 61 ja 103; Heikkilä & Pouta 1998, 62.)

Mielenkiintoiset, vaihtelevat maastot ja hyvin rakennetut reitit yhdessä erilaisten maisematilojen ja näkymien vaihtelu lisäävät ulkoilureitin monipuolisuutta, ylläpitää mielenkiintoa ja luovat jatkuvasti uusia elämyksiä. Etenkin veden ja rannan esiintyminen kohottavat reitin arvoa. Koska ihmisillä on erilaisia mieltymyksiä ja tarpei-

ta, vaihtelevat ympäristöt voivat täyttää monenlaisten ihmisten toiveita. Maisemati-  
la ei saa kuitenkaan vaihtua liian usein eikä liian äkkinäisesti, sillä se voi luoda ka-  
oottisen ja sekavan tunnelman. Viihtyisällä reitillä maisemat vaihtelevat painottuen  
kullekin alueelle luonteenomaisiin ja ainutlaatuisiin piirteisiin. (Karjalainen, Verhe  
& Suomen Latu ry 1995, 5 ja 49–51.)

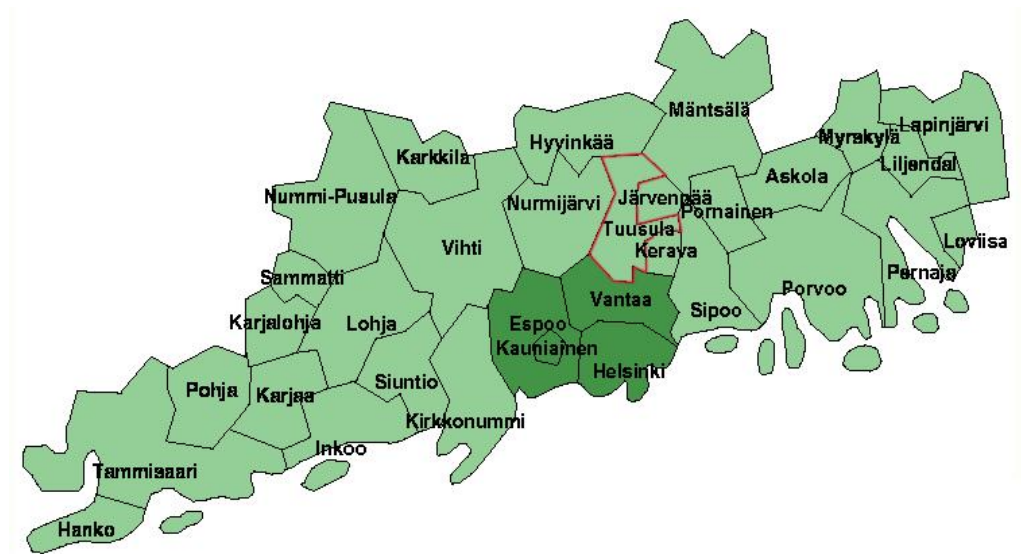
Ulkoilureittien linjauksen suunnittelemisessa ja toteutuksessa on otettava huomioon  
alueen vetovoimaiset ja luonnonsuojelullisesti merkittävät kohdat, maaston kulu-  
tuskestävyys ja kulkukelpoisuus sekä alueet, joilla on reittiympäristöä häiritseviä tai  
siitä häiriintyviä tekijöitä. Reittiä ympäröivän luonnon suojelemiseksi on tärkeää,  
että reitti on niin kiinnostava ja hyvin toteutettu, ettei ulkoilijoilla ole halua poiketa  
siltä. Jos ulkoilijat kuitenkin säännöllisesti poikkeavat suunnitellulta reitiltä, voi se  
olla osoitus siitä, ettei reitti vastaa ulkoilijoiden toiveita tai tarpeita. Ulkoilureitin  
linjauksessa onkin hyvä suosia jo olemassa olevia kulkuväyliä, polkuja sekä tilus- ja  
metsäteitä. Olemassa olevat polut antavat viitteitä ulkoilijoiden suosimista reiteistä  
ja kohteista. Vanhat kulkureitit ovat yleensä mutkaisia ja seurailevat maaston muo-  
toja. Tällöin maisemaelämykseen sisältyy tietty salaperäisyys. Hyvin toteutettuna  
vanhan mutkaisen polun kunnostaminen lisääkin reitin kiinnostavuutta sekä alentaa  
rakentamiskustannuksia. (Karjalainen, Verhe & Suomen Latu ry 1995, 65 ja 78;  
Heikkilä & Pouta 1998, 60–62.)



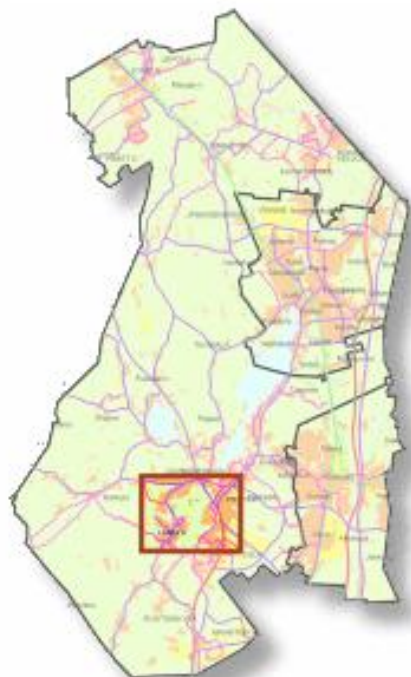
## 6 SUUNNITTELUALUEEN INVENTOINTI

### 6.1 Suunnittelalueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee eteläisessä Suomessa, Keski-Uudellamaalla, Tuusulan kunnan eteläisimmässä taajamakeskuksessa, Hyrylässä. Naapurikuntina Tuusulalla ovat Vantaa, Nurmijärvi, Mäntsälä, Järvenpää, Sipoo, Kerava, sekä Hyvinkää.



Kuvio 8. Tuusulan sijainti.



Kuvio 9. Suunnittelalueen sijainti.

## 6.2 Lähialueen historiaa

Tuusulan itsenäistyi vuonna 1643. Tuolloin asukkaita kappeliseurakunnan 70 taloudessa oli noin 600, joista melkein kaikki olivat talonpoikaistalojen isäntäväkeä tai heidän perheenjäseniään. Erillinen hallintopitäjä Tuusulasta muodostettiin vasta 1800-luvulla, jolloin Tuusulahan hallinnollinen keskus Skavaböle eli Hyrylä oli aivan tavallinen maalaishylä. (Kojonen 1993, 29–30.)



Kuvio 10. Samuel Broteruksen laatima kartta Hyrylästä vuodelta 1693.

Hyrylän kehityksen lähtölaukauksena voidaan pitää venäläisen varuskunnan perustamista 1850-luvulla Krimin sodan (1853–1856) jälkimainingeissa. Hämeentien ja

1600-luvun lopulla valmistuneen Heinolan suuntaan vievän maantien risteyspaikalle perustettiin varuskunta nimenomaan strategisista syistä. 1900-luvun puolella rakennettiin punatiiliset kasarmirakennukset, joista monet ovat vielä jäljellä. Varuskunnan myötä Hyrylä ja sen ympäristö alkoivat erottua ympäröivästä maaseudusta. Sotilaiden lisäksi alueelle sijoittui muun muassa kauppiaita ja käsityöläisiä.

Hyvä sijainti on vaikuttanut myös siihen, että Tuusulanjärven itärannalle alkoi 1800-luvun jälkipuoliskolla muodostua huvilayhdyskunta komeine suurhuviloineen. Suomalaiset ja venäläiset upseerit, varakkaat liikemiehet ja valtion korkeiden virkojen haltijat ostivat Kirkonkylän ja Tuomalan talonpojilta rantapalstoja. Tonteille rakennettiin komeita huviloita, jonne perheen lapset, naiset ja palvelusväki muuttivat koko kesäksi. Perheenpää saattoi vieraillla maaseutuhuvilalla viikonloppuisin ja työskennellä pääkaupungissa muutoin. Monista huviloista tuli myöhemmin ympärivuotisia koteja.



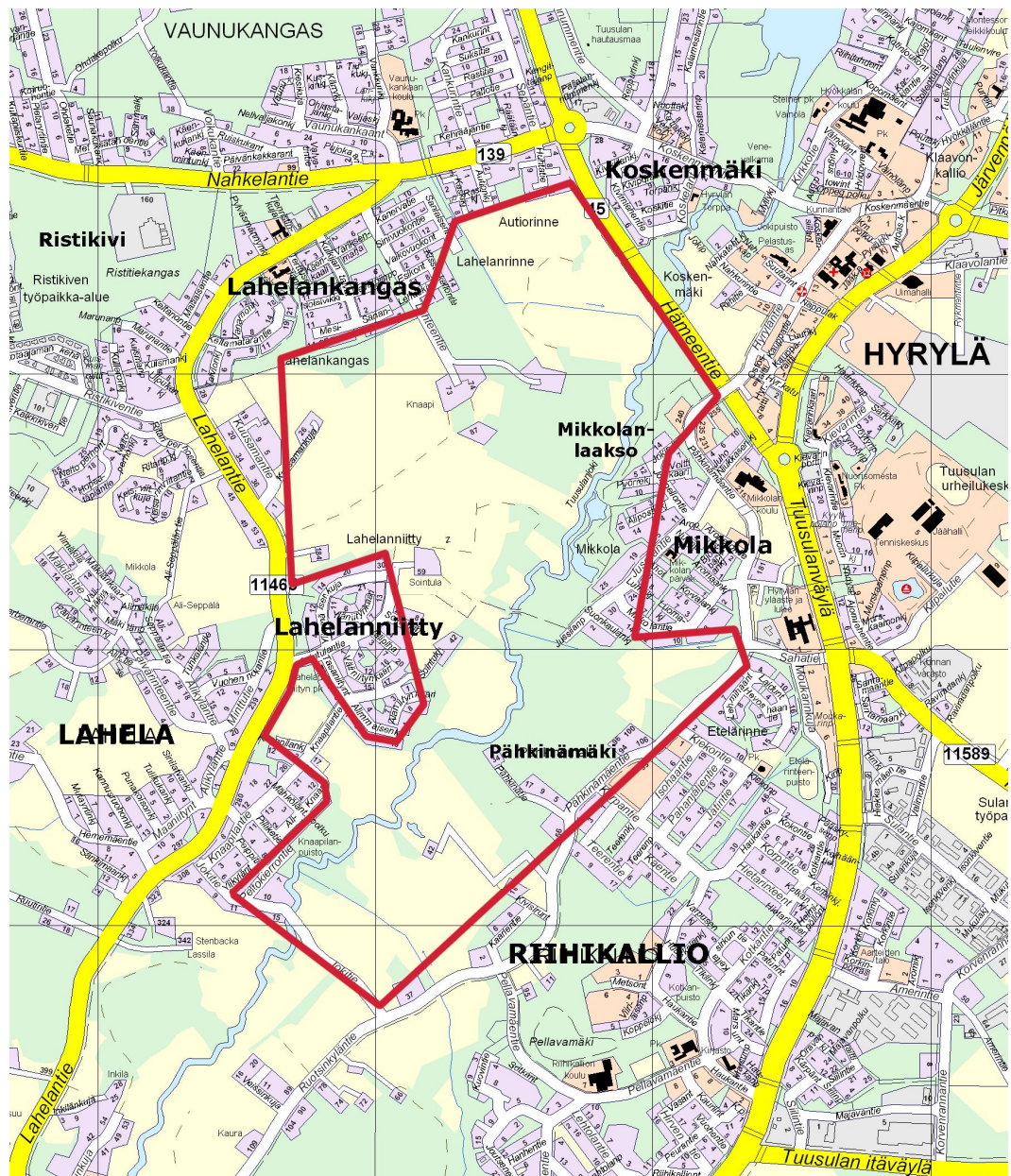
Kuvio 11. Näkymä Mikkolasta vuodelta 1986.

Tuusulan Rantatien taiteilijayhteisö syntyi 1800–1900 -lukujen vaihteessa. Tuusulanjärven itärannalle asettuivat asumaan monet Suomen taiteen kultakauden mestarit. Lisäksi alueella asui ja työskenteli monia seuraavan polven taiteilijoita. Kaikille heille symbolisena esikuvana oli Tuusulassa Syvälahden torpassa vuonna 1872 kuollut Aleksis Kivi.



### 6.3 Suunnittelualan rajaus

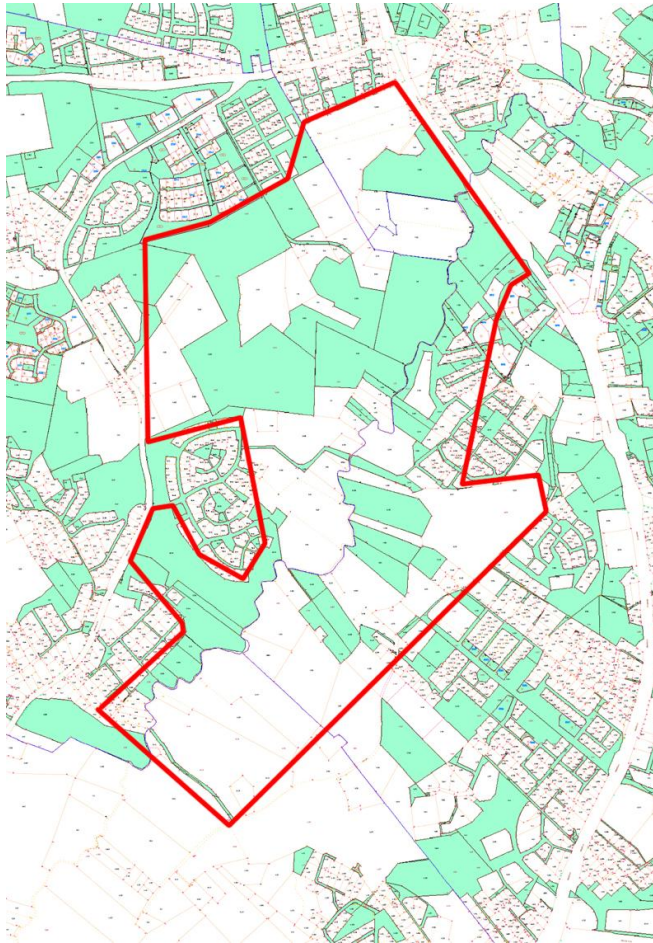
Suunnittelualueita rajaavat etelässä Jokitie ja pohjoisessa Hämeentie. Idässä rajajina toimivat Pähkinämäentie ja Mikkolan asuinalueen yksityiset pientalotontit. Lännessä suunnittelualue rajautuu Lahelan eri asuinalueiden reunoihin sekä Lahelantiehen. Suunnittelun varsinainen painopiste on pääasiassa Tuusulanjoen uoman lähiympäristössä. Rajatun suunnittelualueen (KUVIO 12) pinta-ala on noin 300 hehtaaria.



Kuvio 12. Suunnittelualueen rajaus. Tuusulan opaskartta 2008.

#### 6.4 Maanomistussuhteet

Suunnittelun kohteena olevien maa-alueiden omistus jakaantuu useiden eri omistajien kesken (KUVIO 13). Noin puolet suunnittelualueen maapinta-alasta kuuluu kuitenkin Tuusulan kunnalle, joka pyrkii aktiivisesti lisäämään maiden omistusta alueella osana maapolitiikkansa ja Hyrylän taajama-alueen kehittämistä.

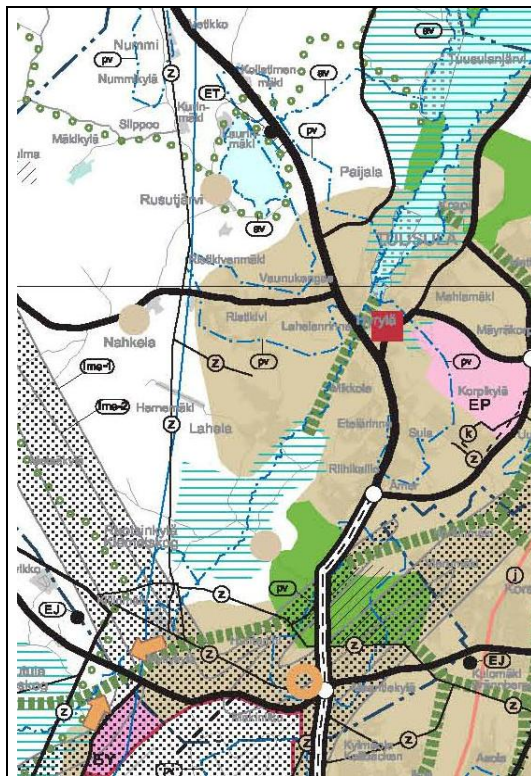


Kuvio 13. Kunnan maanomistus (merkitty vihreällä) 21.10.2009.

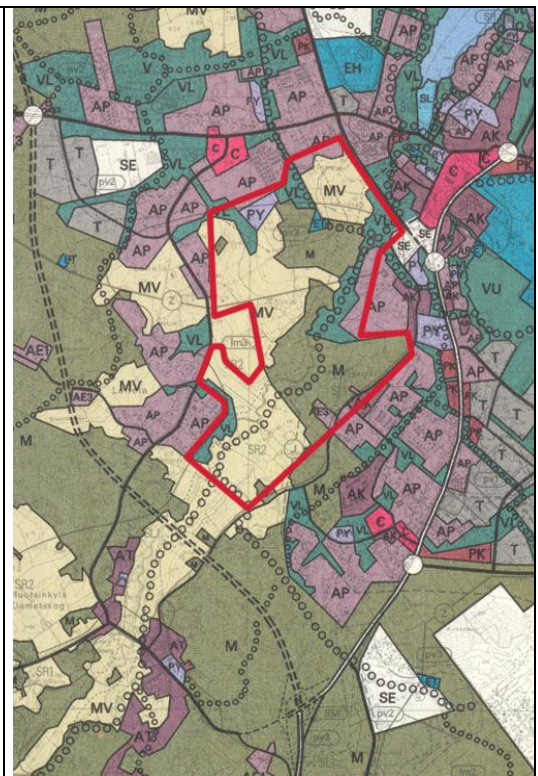
#### 6.5 Kaavoitustilanne

Suunnittelualueella voimassa olevia kaavoja ovat maakuntavaltuuston 14.4.2004 hyväksymä Uudenmaan maakuntakaava sekä Tuusulan kunnan 15.5.1989 hyväksymä yleiskaava 2010. Osalla alueesta on myös voimassa erillinen Hyrylän laajentumissuuntien osayleiskaava vuodelta 2001.





Kuvio 14.  
Uudenmaan maakuntakaava.

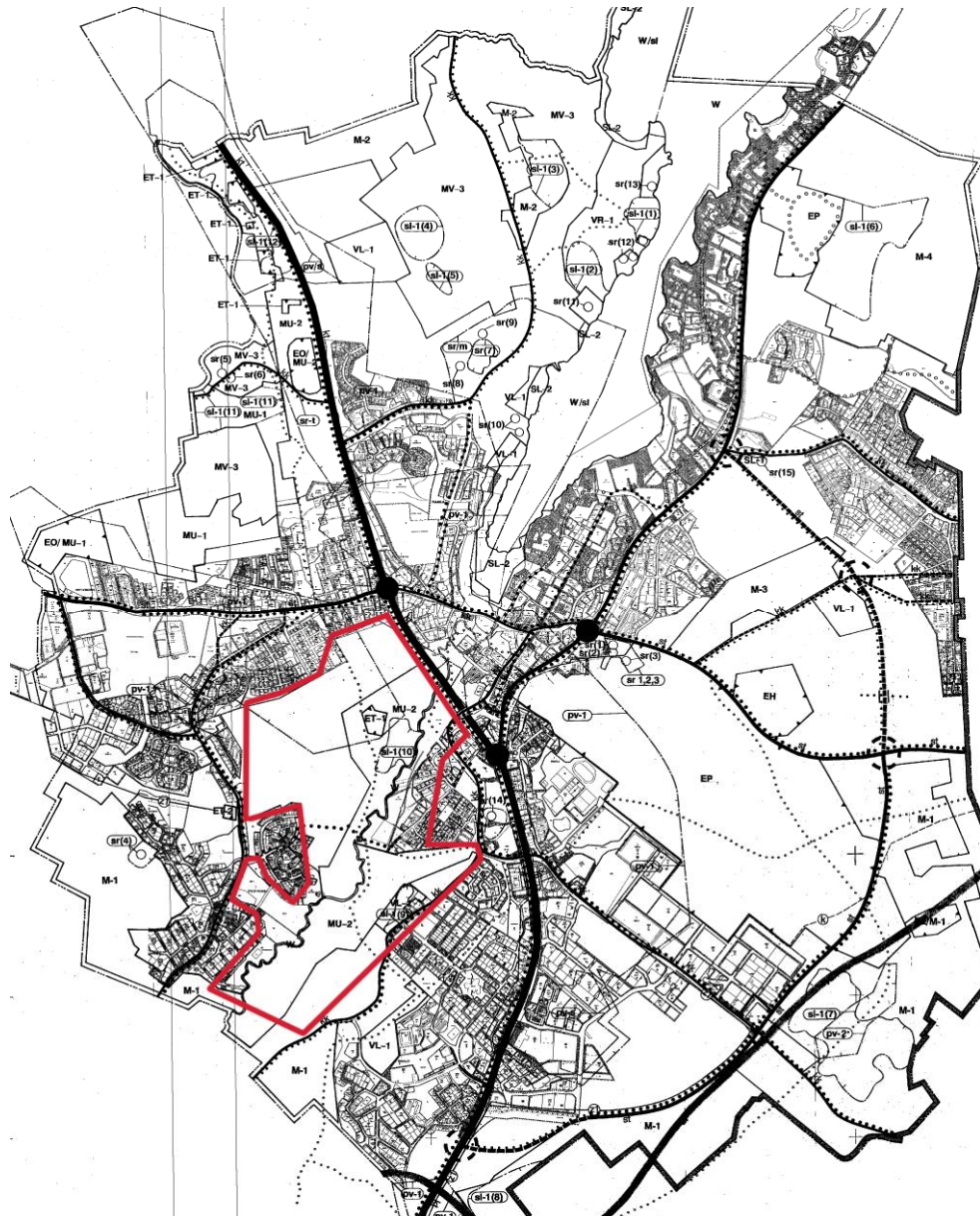


Kuvio 15.  
Tuusulan kunnan yleiskaava 2010.

Maakuntakaavassa (KUVIO 14) suunnittelualueelle on merkitty Lahelan ja Mikkolan taajama-alueiden väliin Tuusulanjoen suuntainen viheryhteys sen eteläisen kulttuurimaisema-alueen ja suunnittelualueen pohjoispuolella sijaitsevan Tuusulanjärven välille. Lisäksi kaavaan on merkitty tärkeä pohjavesialue joen luoteispuolelle. Muuten suunnittelualue on maakuntakaavassa varattu taajama-alueeksi.

Yleiskaavassa (KUVIO 15) suunnittelualue on kaavoitettu pääasiassa maa- ja metsätalousalueeksi sekä viheralueiksi. Asutusta on osoitettu vain alueen pohjoisosiin Lahelankankaan eteläosiin sekä itäosiin Mikkolan asuinalueelle. Lisäksi kaavaan on merkitty Tuusulanjoen suuntainen ulkoilureitti joen itäpuolelle.

Osalla suunnittelualueesta on voimassa oleva asemakaava. Suurin osa pelto- ja metsäalueista on kuitenkin kaavoittamatta (KUVIO 16).

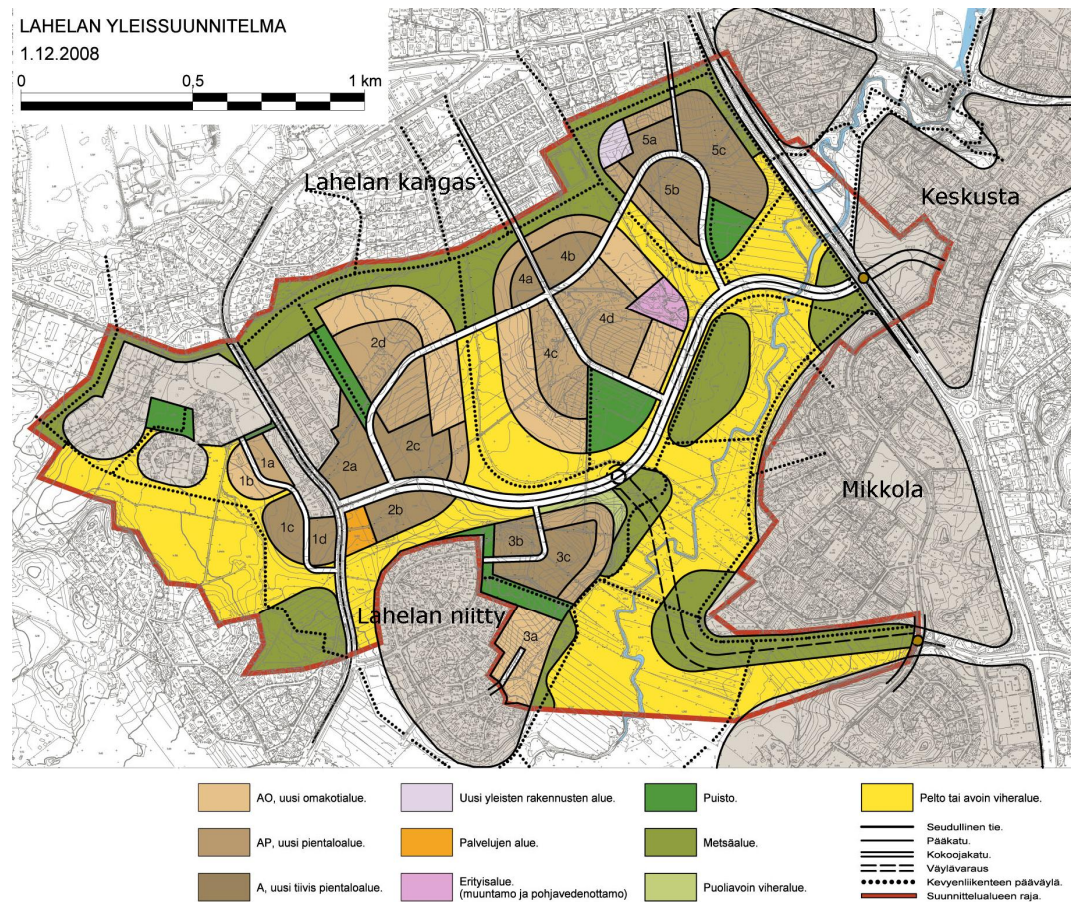


Kuvio 16. Suunnittelualueen sijoittuminen suhteessa kaavoitettuun taajamarakenteeseen.

Suunnittelualueen keskeinen sijoittuminen taajamarakenteessa tekee siitä maapolitisesti kiinnostavan ja kiistellyn kohteen. Alueen pohjoisosaan onkin ajan mittaan laadittu useita suunnitelmia ns. raakamaan jalostamiseksi. Viime aikoina eniten näistä suunnitelmista ovat olleet esillä Lahelan yleissuunnitelman eri vaihtoehdot, joista yhtäkään ei kovasta yrityksestä huolimatta ole saatu hyväksytyksi poliittisissa piireissä. Lahelan yleissuunnitelma (KUVIO 17) pitää nykymuodossaan sisällään hartaasti toivotun uuden tieyhteyden, Lahelan orren, Lahelan ja keskustan välillä sekä neljä uutta asuinalueita tai olemassa olevien asuinalueiden laajennuksia.



Asuinalueiden väestömääräksi on suunnitelmassa arvioitu noin 3500 henkilöä. Lisäksi suunnitelmaan sisältyy varaus toiselle tieyhteydelle Lahelan orrelta jokilaakson läpi Tuusulanväylälle. Lahelan yleissuunnitelmassa (vaihtoehto 1.12.2008) ehdotettu kevyenliikenteenverkosto noudattaa osittain tämän opinnäytetyön suunnitelmaosuudessa esitettyä ulkoiluverkostoa.



Kuvio 17. Vaihtoehto Lahelan yleissuunnitelmaksi.

## 6.6 Asukas pohja

Nykyään itse suunnittelualueella asuu noin 250 henkilöä, puolentoista kilometrin etäisyydellä noin 15150 henkeä ja kolmen kilometrin säteellä suunnittelualueesta noin 17700 asukasta. Tämän laajimman vaikutusalueen väkiluvun voidaan olettaa kasvavan jopa 30000 henkeen vuoteen 2030 mennessä, mikäli suunnitteilla olevat suuret asuinalueet (esim. entisen varuskunnan alue) toteutuvat nykyisten maankäyttösuunnitelmien mukaisesti.



## 6.7 Suunnittelalueen lähiympäristön asuinalueet

Suunnittelalueen lähiympäristön rakennuskanta jakaantuu seitsemälle eri asuinalueelle, joita ovat Hyrylän keskusta, Mikkola, Riihikallio, Lahela, Lahelan niitty, Lahelan kangas ja Koskenmäki. Luetellut asuinalueet muodostavat U-muotoisen rakennetun kehän suunnittelalueen ympärille.

Hyrylän keskusta sijaitsee suunnittelalueeseen nähden koillisessa. Keskustan rakennuksissa voi nähdä ikäkerrostumia jo 1800-luvulta aina näihin päiviin asti. Kunnan hallinto, terveydenhuolto ja muut yhteiskunnan palvelut ovat keskittyneet alueelle yhdessä kaupallisten palveluiden kanssa. Erikseen mainittavia palveluita alueella ovat mm. uimahalli, linja-autoasema ja kirjasto. Keskustassa toimiikin kolmen supermarketin lisäksi suuri määrä pienempiä liikkeitä ja toimistoja. Alueen asuinrakennukset ovat pääasiassa kerros- tai rivitaloja, joissa asuu tarkastelusäteestä riippuen 2000–4500 ihmistä.

Mikkolan asuinalue sijaitsee suunnittelalueen itäpuolella. Mikkolan kovin erikoinen rakennuskanta on jakaantunut suunnilleen puoliksi kerros- tai pienkerrostalojen ja pientalojen kesken. Kerrostalot sijaitsevat lähellä Tuusulanväylää. Mikkolassa sijaitsee Hyrylän koulukeskus ala- ja yläasteineen sekä lukioineen. Lisäksi alueella toimii päiväkotit, jonka piha rajautuu suunnittelalueeseen Mikkolanlaakson pohjoisosassa. Alueen väestömäärä on noin 1500 henkeä

Riihikallio on nimensä mukaisesti rakentunut kallioiseen maastoon suunnittelalueen kaakkoispuolelle. Asuinalueen rakennuskannasta noin 2/3 on pientaloja ja kolmannes kerrostaloja. Alueella sijaitsee Riihikallion yhteiskoulu sekä oma pieni ostoskeskus huoltoasemineen. Alueella asuu tarkastelusäteen laajuudesta riippuen 1000–3000 ihmistä.

Lahelan asuinalue sijaitsee suunnittelalueen lounaispuolella. Alueen rakennuskanta on lähes kokonaisuudessaan moreeni- ja kallioselänteiden päälle ja rinteisiin sijoituneita omakotitaloja. Asuinalue on rakentunut vähitellen ja siksi alueella onkin varsin monipuolinen ja sekoittunut rakennuskanta. Vuoden 2009 lopussa Lahelassa

aloitti toimintansa lähikauppa. Asukkaita alueella on noin 1500.

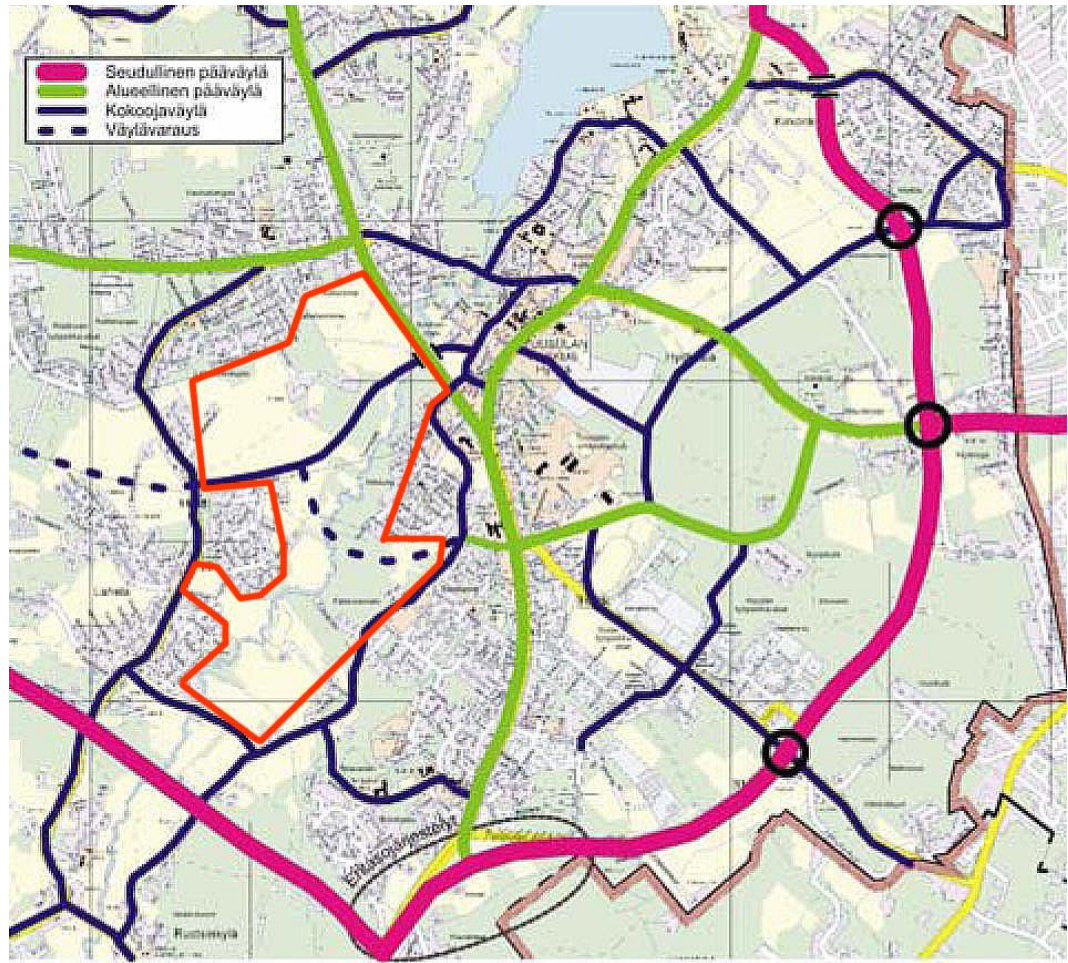
Pienen mäen harjanteella sijaitseva Lahelanniityn asuinalue työntyy niemekkeen lailla lännestä suunnittelualan keskelle. Asuinalueen rakennuskanta on lähes kokonaan 90-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa rakentunutta pientaluesuunnittelua. Alueella toimii myös kunnallinen päiväkotikoti. Alueella on noin 500 asukasta.

Lahelankangas sijoittuu suunnittelualan luoteis- ja pohjoispuolella olevaan harjumaastoon. Alueen rakennuskanta on muodostunut erisuuruisissa osissa 70-luvulta lähtien. Uusimmat alueet ovat rakentuneet 2000-luvun puolivälissä. Alueella asuu tarkastelun laajuudesta riippuen 1000–2000 ihmistä. Lahelan kankaalla toimii myös kunnallinen päiväkotikoti, jonka yhteydessä toimivat myös Tuusulan seurakunnan päiväkerho ja nuorisotilat.

Koskenmäki on eri aikakausina rakentunut pientalovaltainen asuinalue suunnittelualan pohjoispuolella Hämeentien takana. Kulku Koskenmäeltä suunnittelualueelle tapahtuu Hämeentien alittavan kevyenliikenteen alikulkutunnelin kautta. Asukkaita alueella on noin 400 henkeä.

## 6.8 Suunnittelualan saavutettavuus

Saavutettavuuden tarkastelussa tutkitaan käyttäjäryhmien mahdollisuuksia saapua suunnittelun kohteena olevalle alueelle ja kulkemista sen sisällä. Julkisen liikenteen osalta tutkitaan lähimmät linja-auto ja kutsuliikenne yhteydet. Ajoneuvoliikenteen puolesta tarkastellaan alueelle saapuminen muun muassa väylästön (KUVIO 18), opastuksen ja paikoituksen suhteen. Lisäksi selvitetään kevyenliikenteen ja jalankulun mahdollisuuksia saavuttaessa suunnittelualueelle eri puolilta Hyrylää ja koko Etelä-Tuusulaa.



*Tuusulan keskustan itäosan tavoiteverkko 2030.*

KUVIO 18. Tuusulan keskustan tavoiteverkko 2030.

### 6.8.1 Julkinen liikenne

Etelä-Tuusulan julkinen liikenne on varsin vähäistä verrattuna HSL -alueen tarjontaan, mutta suunnittelualueen keskeisestä sijainnista johtuen sen saavuttaminen linja-autolla on kohtalaisen helppoa. Alueelle pääsee linjoilla 3R, 64, 67, 637, 643, 933 ja 974 Pähkinämäentien pysäkkien kautta idästä tai linjoilla 62, 67, 632, 635 ja 643 Lahelantien pysäkeiltä lännestä. Keskustan linja-autoaseman läheinen sijainti kävely matkan päässä mahdollistaa myös muita linjoja käyttävien matkustajien oleskelun suunnittelualueella. Tuusulassa on myös käytössä Sampo -kutsuliikenne, jonka tarkoituksena on turvata julkisen liikenteen palvelut linja-autolinjojen ulottumattomissa asuville ja oleviin kohteisiin.

### 6.8.2 Yksityisautoilu

Koska suunnittelualue rajautuu lähes kaikilla sivuilla katuverkostoon, on alueen saavuttaminen autolla vaivatonta. Suunnittelualueen luonteesta ja nykyisestä käytöstä johtuen opastuksen tai erillisen paikoituksen puuttuminen ei aiheuta mainittavaa haittaa, mutta käyttöasteen muuttuessa on asuinalueiden reunoilta helposti löydettävissä sopivia kohteita virkistäytymistä palvelevan pysäköinnin järjestämiseksi.

### 6.8.3 Kevytliikenne

Suunnittelualueetta ympäröi, pääkatuihin ja kantateihin tukeutuva, varsin kattava kevyenliikenteenverkosto, mutta alueen sisäinen verkosto on erittäin alikehittynyt. Suunnittelutyön alkaessa vuonna 2005 alueen ainut rakennettu sisäinen yhteys olikin Mikkolan ja Lahelanniityn välinen kevyenliikenteenväylä. Muutenkin alueen polkuverkosto on hyvin vähäinen taajamarakenteen läheisyyteen nähden, mikä johtunee osittain maaston kosteudesta sekä ihmisten mieltymyksestä liikkua rakennetuilla ja hyvin hoidetuilla väylillä.

### 6.8.4 Kytkeytyminen Hyrylän muihin virkistysympäristöihin

Suunnittelualueen keskeinen sijainti taajamarakenteessa tekee siitä tärkeän kohteen koko kunnan mittakaavassa. Alueen keskeinen sijainti edellyttää myös hyviä viher yhteyksiä muihin taajaman sisäisiin virkistyskohteisiin, joita ovat mm. Tuusulanjärvi, urheilupuisto, uimahalli ja uimapaikat, ristikivenpuisto, Metsäntutkimuslaitoksen koemetsä Ruotsinkylässä sekä lukuisat lähivirkistysalueet ja puistot. Suunnittelualueen liittymistä muihin virkistysympäristöihin voidaan tarkastella vuonna 2004 laaditun Hyrylän viheraluejärjestelmän (KUVIO 19) kautta.



KUVIO 19. Tuusulan viheraluejärjestelmä.

Hyrylän viheraluejärjestelmän pohjana ovat taajamaa halkova jokilaakso, Tuusulan- ja Rusutjärven rantamaisemat ja vedenjakajaselänteiden metsäalueet sekä näiden yhteydet, kuten pintavesien kerääntymisuomat. Tärkeä, osin jo pilkkoutunut, viheralueiden perusrunko on harju- ja reunamuodostumien jakso, joka on samalla myös tärkeä pohjavesialue. Hyrylän taajaman yksittäiset virkistysalueet muodostavat yhdessä toimivan ja toisiaan tukevan virkistysaluekokonaisuuden, jonka keskipiste sijoittuu jokilaakson pohjoisosiin, jossa suunnittelualuekin sijaitsee. Virkistysalueita yhdistävät vihervyöhykkeet sekä harva kevyen liikenteen väylästä. Toimivan virkistysaluejärjestelmän tarkoituksena on luoda edellytykset sekä ulkoiluun, liikuntaan, luonnonkokemiseen, että liikkumiseen taajaman sisällä.

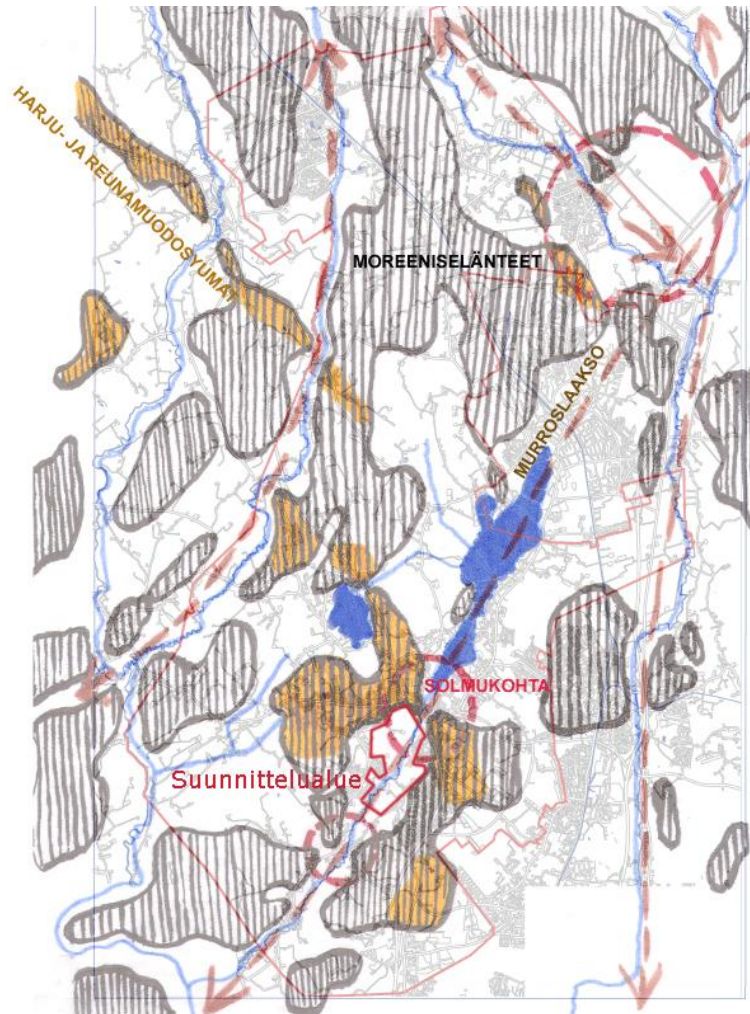
## 6.9 Suunnittelualan luonnonolot

Seuraavassa tarkastellaan suunnittelualan luonnonympäristön ominaisuuksia. Tarkasteltavana on sekä näkyvissä että näkymättömissä oleva ympäristö, joilla molemmilla on oma vaikutuksensa tuleville suunnitteluratkaisulle. Luonnonolojen tarkastelu on tehty osin paikanpäällä suoritetuna maastoinventointeina, osin karttatarkasteluna ja -vertailuna sekä osin toteamalla kirjallisista tietolähteistä.



### 6.9.1 Maisemarakenne

Luonnonmaantieteellisesti, eli maankamaran, ilmaston, vesistön ja eliömaailman piirteiden mukaan, suunnittelualue kuuluu Eteläisen rannikkomaan alueeseen. Eteläiselle rannikkomaalle ominaista on maaperän tasaisuus, savikkoalueet ja joet. (Rikkinen 1994, 45.)

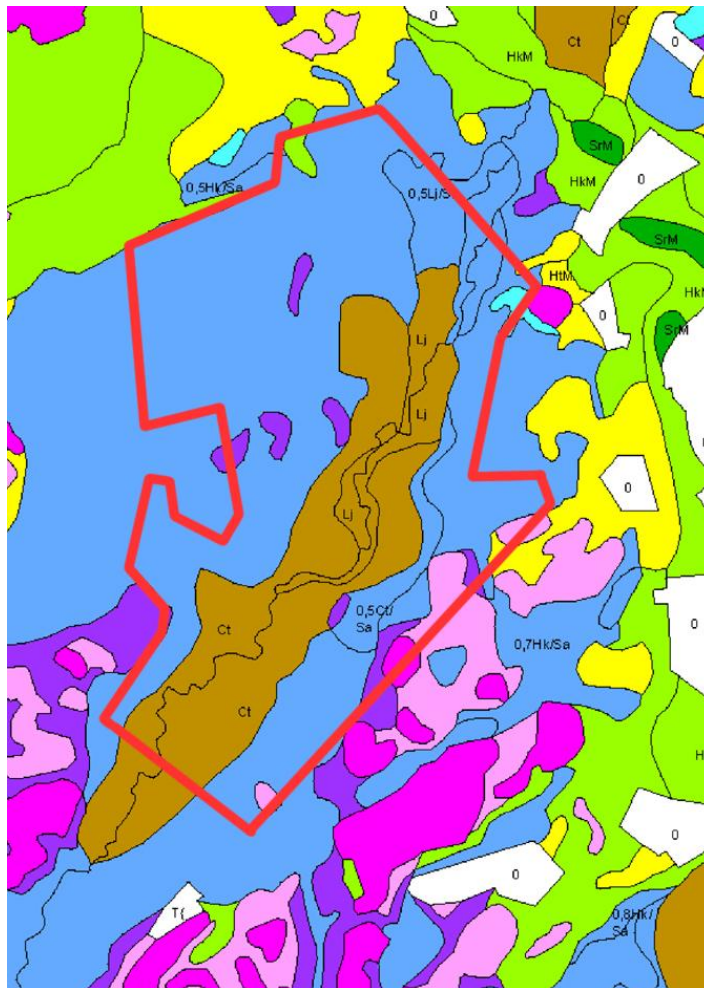


KUVIO 20. Tuusulan maisemarakenne.

### 6.9.2 Maaperä ja pinnanmuodot

Korkeuskäyriä ja maaperäkarttaa (KUVIO 21) tarkasteltaessa ilmenee, että suunnittelualue on osa laajaa turve- ja savipeitteistä Tuusulanjoen ja -järven murroslaaksoa, jonka harju- ja moreenipohjaisille reunoille Hyrylän taajama on suurelta osin rakentunut. Suunnittelualueelta pohjoisiin ja itäisiin ilmansuuntiin kohoavat

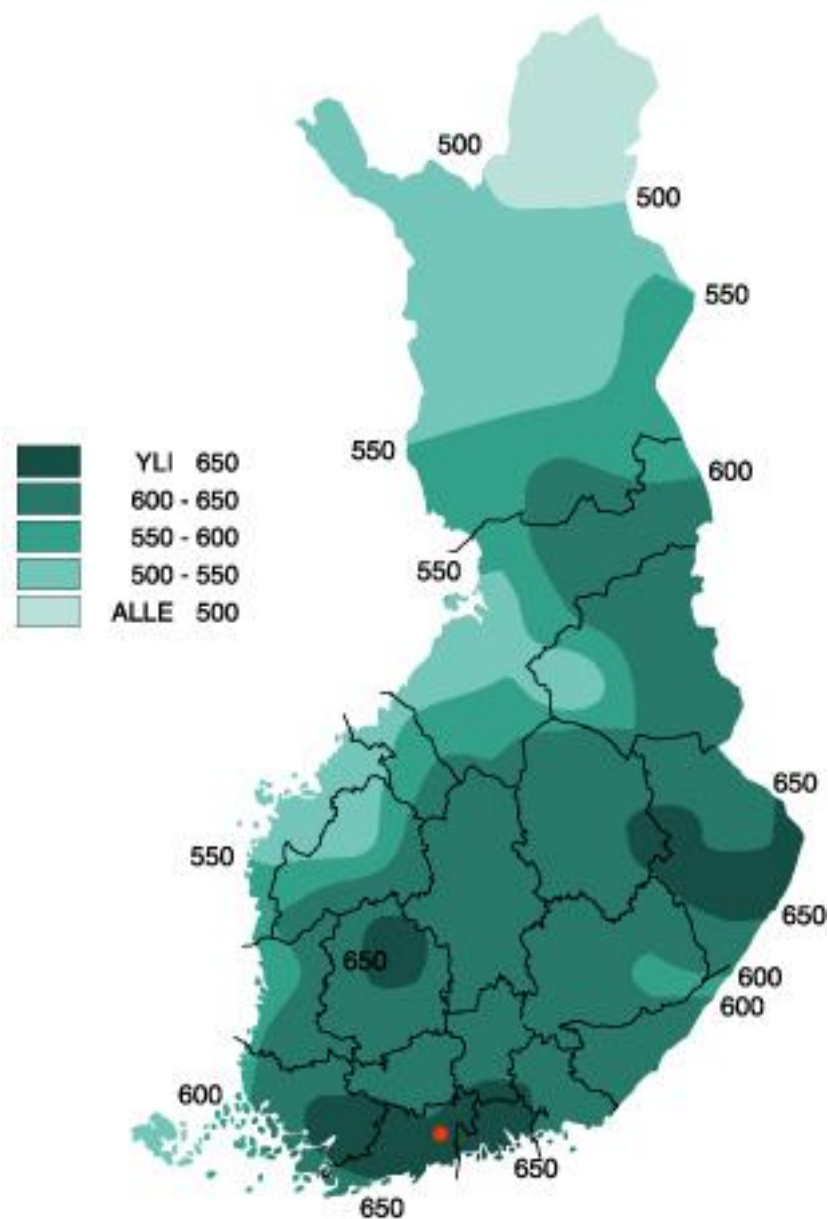
hiekkasoraiset harjumaastot, joita päällystää alle puolen metrin paksuinen humuskerros. Nämä harjualueet ovat tärkeitä pohjaveden muodostumisen ja alueen vesitalouden kannalta. Suunnittelualueen eteläisissä ilmansuunnissa aluetta reunustavat kapeaa uoma-aukkoa lukuun ottamatta moreeni- ja kallioselänteet. Vastaava kapea kanjonimainen uoma-aukko sijaitsee myös suunnittelualueen pohjoispuolella Koskenmäen harjujen välissä. Kyseiset aukot ovat selkeitä maiseman solmukohtia. Asutus onkin aikojen saatossa pääosin keskittynyt aluetta reunustaville korkeille harjuille ja selänteille hyvän rakennettavuutensa ja edullisten ilmasto-olojen vuoksi. Itse suunnittelualue on pääosin viljelysmaata sekä käytöstä poistuneita laidun- ja viljelysmaita, jotka ovat ajan kuluessa pusikoituneet ja metsittyneet. Otettaessa huomioon alueen kulttuurihistoriallinen käyttö ja sijoittuminen tulva-arkaan joki-laaksoon, voidaan olettaa pintamaan olevan ravinteikasta ja suurilta osin hyödynnettävissä viherrakentamisessa.



KUVIO 21. Ote vuoden 1987 maaperäkartasta suunnittelualueelta, jossa mm. ruskea väri kuvaa turvetta, sininen savea tai silttiä, keltainen hietaa, vihreä hiekka- tai soramoreenia ja violetin sävyt kalliota tai moreenia.

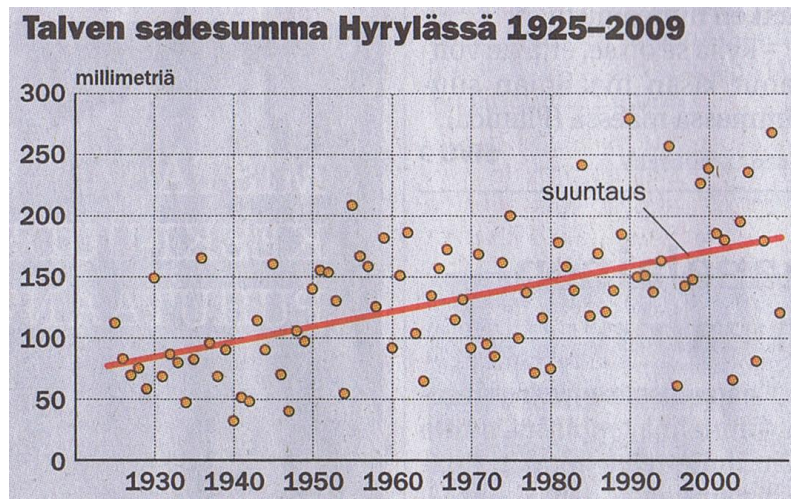
### 6.9.3 Ilmasto

Suomen kartaston (1987) tietojen mukaan heinäkuun keskilämpötila suunnittelualueella on noin +17 celsiusastetta ja termisen kasvukauden pituuden ollessa noin 170 vuorokautta. Sademäärä alueella on vuodessa noin 700 millimetriä (KUVIO 22). Poutapäiviä on keskimäärin 180 ja pakkaseton kausi kestää suunnilleen 100–115 vuorokautta. (Rikkinen 1994, 22–24 ja 26; Ilmatieteen laitos 2009.)



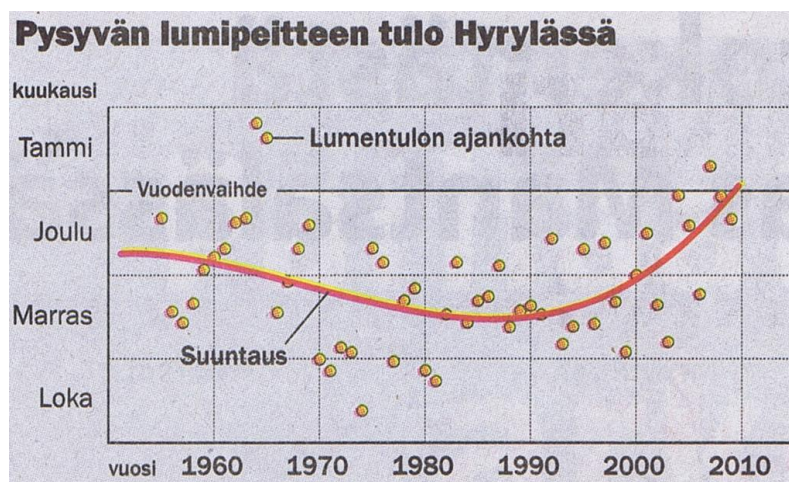
KUVIO 22. Vuoden keskimääräinen vuosisade (mm) vertailukaudella 1971–2000.



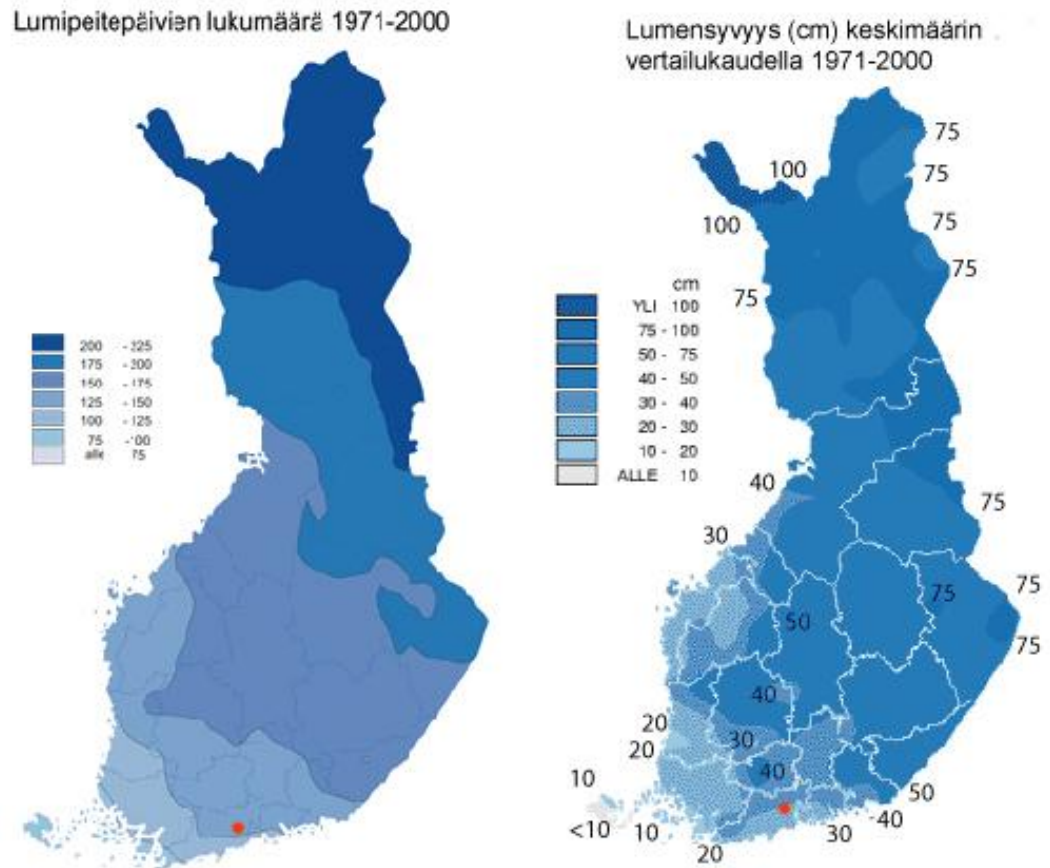


KUVIO 23. Talven sadesumma (mm) Hyrylässä 1925–2009.

Suunnittelualue kuuluu vyöhykkeeseen, jossa ensimmäinen ehjä lumipeite sataa marraskuun ensimmäisen viikon tienoilla (KUVIO 24). Pysyvä lumipeite on maassa noin puolitoista kuukautta myöhemmin. Lumipeitepäivien lukumäärän ollessa keskimäärin 75 – 100. Lumikerroksen paksuus suunnittelualueella on maaliskuun puolessa välissä Ilmatieteen laitoksen mukaan keskimäärin 30 senttimetriä, ja pysyvä lumipeite katoaa keskimäärin huhtikuun ensimmäisen viikon aikana (KUVIO 25). Tiedot ovat keskiarvoja vertailukaudelta 1971–2000. Roudan syvyyden suhteen suunnittelualue kuuluu Lounais-Suomen ja maan länsirannikon, sekä itäisen Suomen väliseen vaihettumisvyöhykkeeseen. Rannikkoalueella routa ulottuu tavallisesti 40 cm syvyyteen. (Rikkinen 1994, 28; Ilmatieteen laitos 2009.)



KUVIO 24. Pysyvän lumipeitteen tulo Hyrylässä 1955–2009.



KUVIO 25. Keskimääräinen vuotuinen lumensyvyys ja lumipeitepäivien lukumäärä vertailukaudella 1971–2000.

Alueen tuulisuudesta on lähimmät tulokset saatu Hyrylän sääasemalta, noin kilometrin päästä suunnittelualueelta. Mittaustiedot vuosilta 1987–1989 kertovat tuulen puhaltaneen eniten pohjoiseen (22 %) ja kaakkoon (20 %). Tyyntä oli 10 %. Suomessa tuuli puhaltaa tavallisimmin lounaasta, joten on oletettavaa, että Hyrylässäkin enimmäkseen aikaa tuuli puhaltaa eteläisistä ilmansuunnista. Keskimääräinen tuulennopeus maassamme on 3–4 metriä sekunnissa, ja tuulennopeudet ovat kovimpia talvisaikaan. (Mäkinen, Liski & Ruuhijärvi 1991; Ilmatieteen laitoksen Internet sivustot 2009.)

#### 6.9.4 Pienilmasto

Suunnittelualueena olevan jokilaakson voidaan päätellä olevan alavuudestaan johtuen altis hallan muodostumiselle sekä sumuinen. Alueen pinnanmuodot

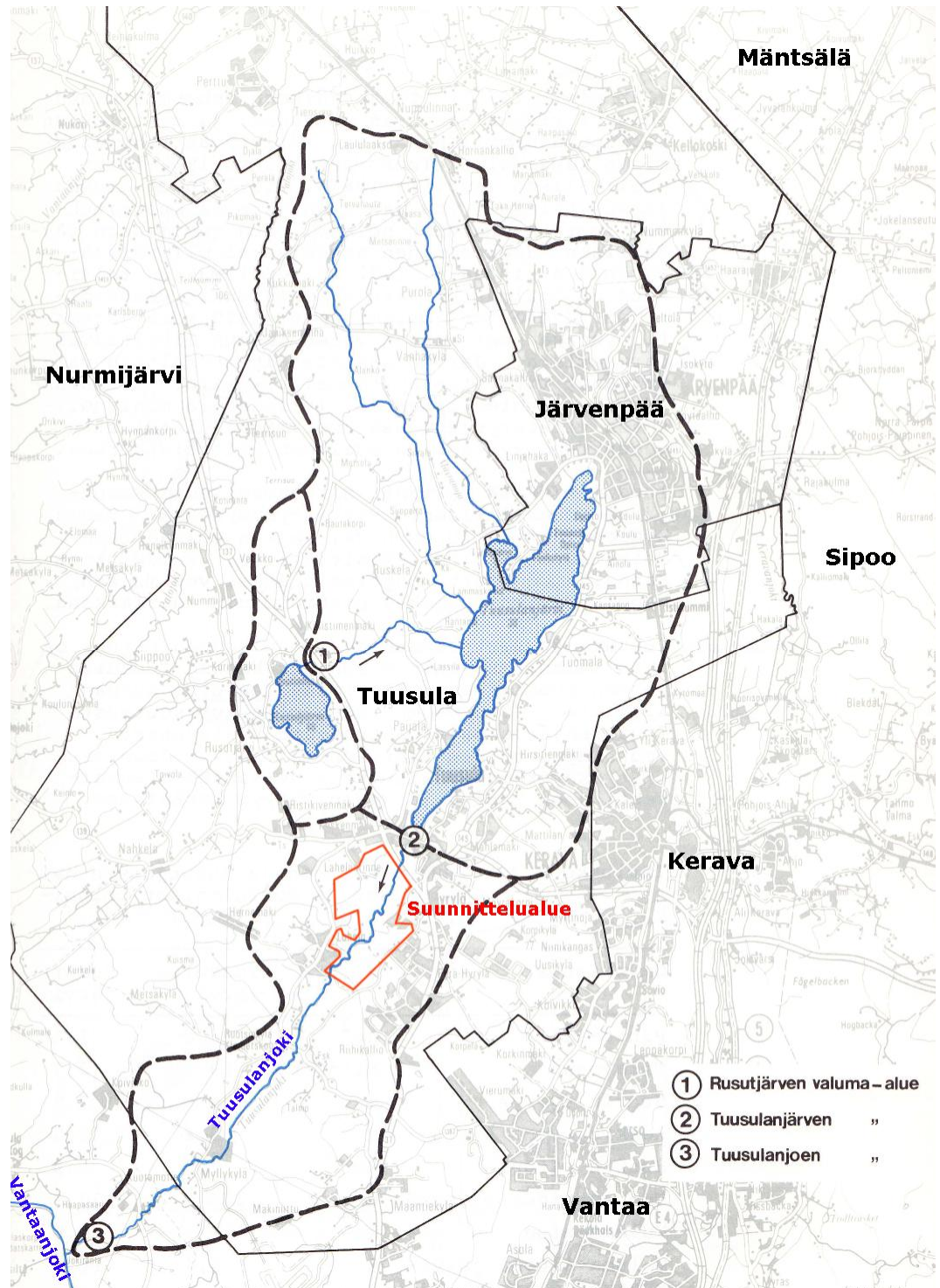
edesauttavat ympäröiviltä selänteiltä valuvan kylmän ilman jäämistä laakson pohjalle tyynellä lauhtuvalla säällä. Hallan muodostumista hidastaa jonkin verran Tuusulanjoessa virtaavan vesimassan lämpösäteily. Pienilmastoon vaikuttava tekijä on myös se, että alueella on varsin vähäisesti lämpösäteilyä varastoivaa tai tuulten vaikutusta estävää kookkaampaa kasvillisuutta. Sen sijaan laakson pohjalla kiemurteleva joki osaltaan hieman tasaa lämpötilaeroja viilentäen ilmaa keväällä ja kesällä sekä lämmittäen syksyllä ja talvella.

Koska suunnittelualue sijaitsee etelälounaasta pohjoiskoilliseen suuntautuneessa puoliavoimessa jokilaaksossa, joka lisäksi aukeaa etelälounaan suuntaan sulkeutuen pohjoisessa kohoavaan Koskenmäen puustoiseen harjumaastoon, voidaan täten olettaa valtaosan tuulista puhaltavan laakson suuntaisesti lounaasta koilliseen, etelärannikon pysyväistuulten mukaisesti. Pitkän omainen murroslaakso todennäköisesti voimistaa tuulten nopeutta niiden liittyessä yhteen luonnon muodostamassa tuulitunnelissa. Tätä oletusta tukevat paitsi alueen pinnanmuodot, korkean kasvillisuuden vähäisyys ja sen myötä tuulisuudelta suojaavan vaikutuksen puuttuminen. Lahelantien itäpuolelle rakentuneella Lahelanniityn asutuksella saattaa myöhemmässä vaiheessa, ympäristönsä kasvillisuuden kehittymisen myötä, olla alueen tuulisuutta lieventävä vaikutus.

#### 6.9.5 Vesiolosuhteet

Suunnittelualueen vesistöolosuhteisiin vaikuttaa voimakkaasti sen pohjoispuolella oleva Tuusulanjärvi, josta alueen läpi virtaava Tuusulanjoki saa alkunsa. Tuusulanjoki on noin 15 kilometriä pitkä, josta 3,65 kilometrin osuus sijoittuu suunnittelualueelle. Tuusulanjärven ja siihen purkautuvan Rusutjärven yhteenlaskettu valuma-alue on 92 km<sup>2</sup> (KUVIO 26), josta voidaan laskea suunnittelualueen koko valuma-alueen olevan Jokitien sillan kohdalla noin 100 neliökilometriä.



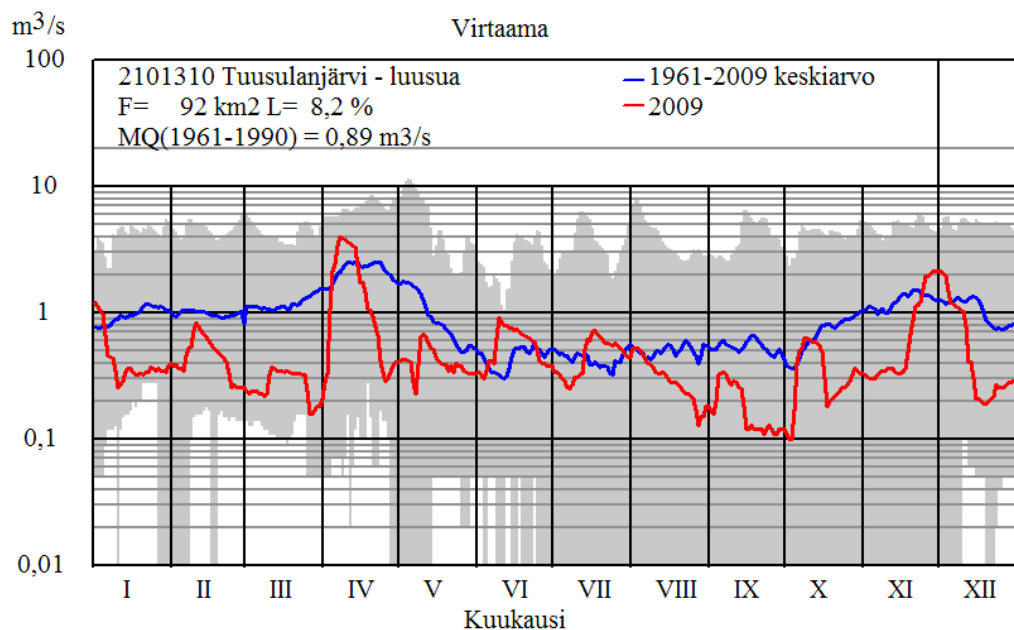


KUVIO 26. Valuma-aluekartta.

Vantaanjoen vesistöalueeseen kuuluvaa Tuusulanjokea on perattu 1930-luvulla maankuivatustarkoituksessa ja siivottu 1960-luvulla säännöstelyyn liittyen. Tuusulanjoen uoma onkin muotoutunut, osin perkauksien vuoksi, suhteellisen jyrkkätörmäiseksi. Jyrkkien törmien syntyä on myös edesauttanut jokiuoman maaperän

eroosioherkkä koostumus ja törmien veteen sortumista estävä rehevä kasvusto.

Tuusulanjärvi ja -joki ovat säännösteltyjä vesistöjä. Niiden veden korkeutta ja virtaamaa on säädelty manuaalisesti Tuusulan järven eteläpään luusuassa sijaitsevalla padolla jo 1960-luvun alusta alkaen. Vuonna 1984 valmistuneessa Tuusulanjärven kunnostussuunnitelmassa nousi esiin tarve lopettaa järven säännöstely rakentamalla luusuaan pohjapato. Pohjapato olisi askel luonnonmukaisempaan vedenkorkeuden vaihteluun ja sitä kautta myös tulvimisrytmiin. Uusi pohjapato mahdollistaisi myös kalojen ja muiden eläimien vapaan liikkumisen järven ja joen välillä kaikilla vedenkorkeuksilla. Lisäksi se poistaisi säännöstelystä aiheutuvia työkujuja. Uuden luonnonmukaisemman padon rakentaminen edellyttää kuitenkin Tuusulanjärven alapuolisten jokialueiden kunnostamista ja muokkaamista suurempia vesimassoja varastoiviksi ja äkillisiä tulvia sietäviksi ympäristöiksi.

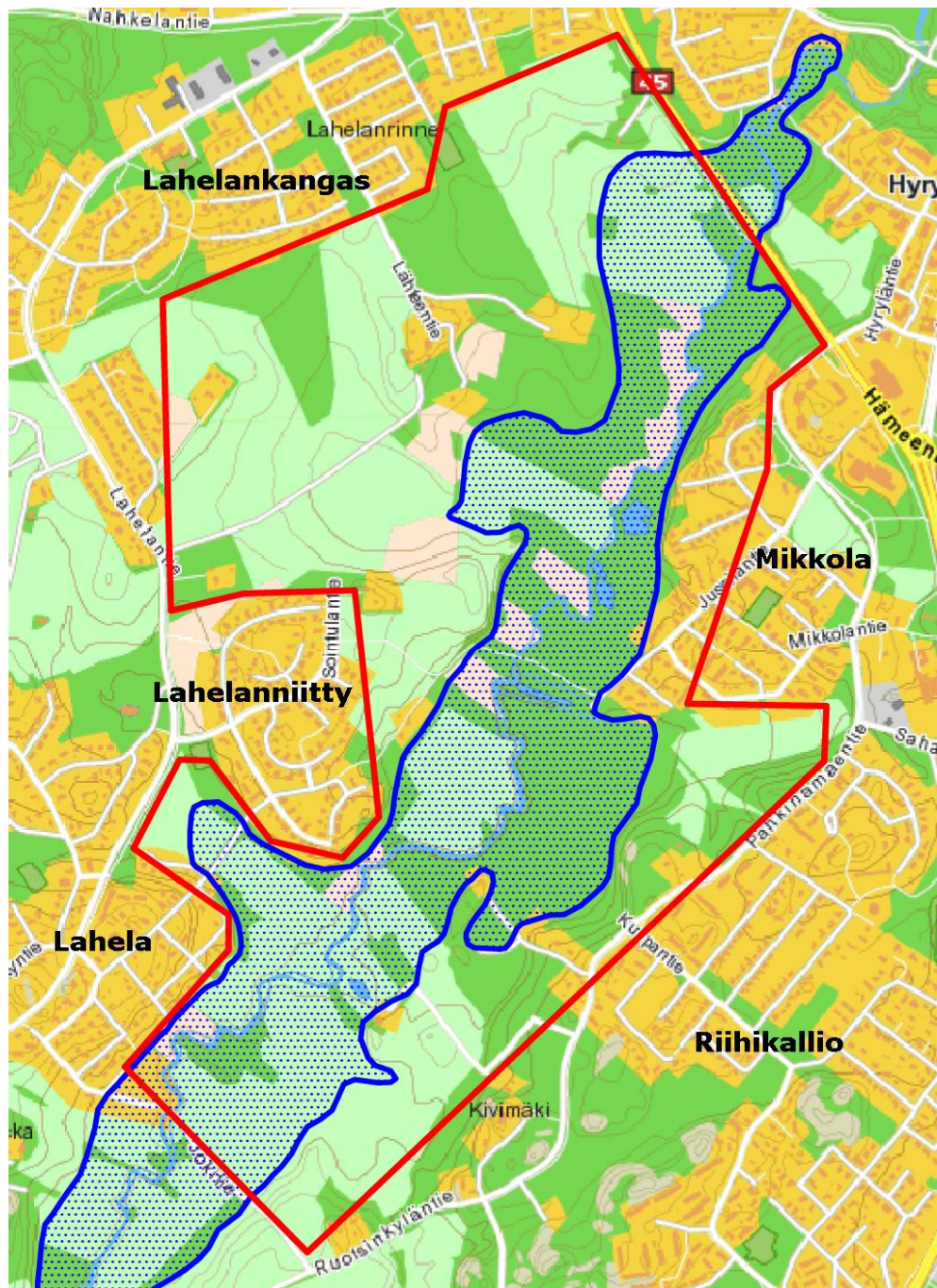


KUVIO 27. Tuusulanjoen virtaamadiagrammi Tuusulanjärven luusuasta. Sinisellä merkitty vuosien 1961 – 2009 virtaamien keskiarvo (m<sup>3</sup>/s), punaisella vuoden 2009 virtaama ja harmaalla vaihteluvälin minimi- ja maksimiarvot.

Vaikka Tuusulanjoki onkin nykyään säännöstelty vesistö, niin sen virtaaman voimakkuudessa esiintyy huomattavaa vaihtelua (KUVIO 27). Keskimäärin jokeen on virrannut Tuusulanjärvestä vettä 0,89 kuutiota sekunnissa. Virtaamahuipuksi on



tähän astisissa mittauksissa saatu 11,5 m<sup>3</sup>/s, jolloin tulvavesien alle jäi suunnittelualueella noin 100 hehtaaria maata (KUVIO 28), mikä on kolmannes koko alueen maapinta-alasta. Vähimmillään jokeen ei ole virrannut ollenkaan vettä järvestä, jolloin virtaama on ollut pyöreät 0,00 m<sup>3</sup>/s. Kyseisiä nollavirtaamia on päässyt syntymään padon säännöstelyyn liittyvistä inhimillisistä virheistä.

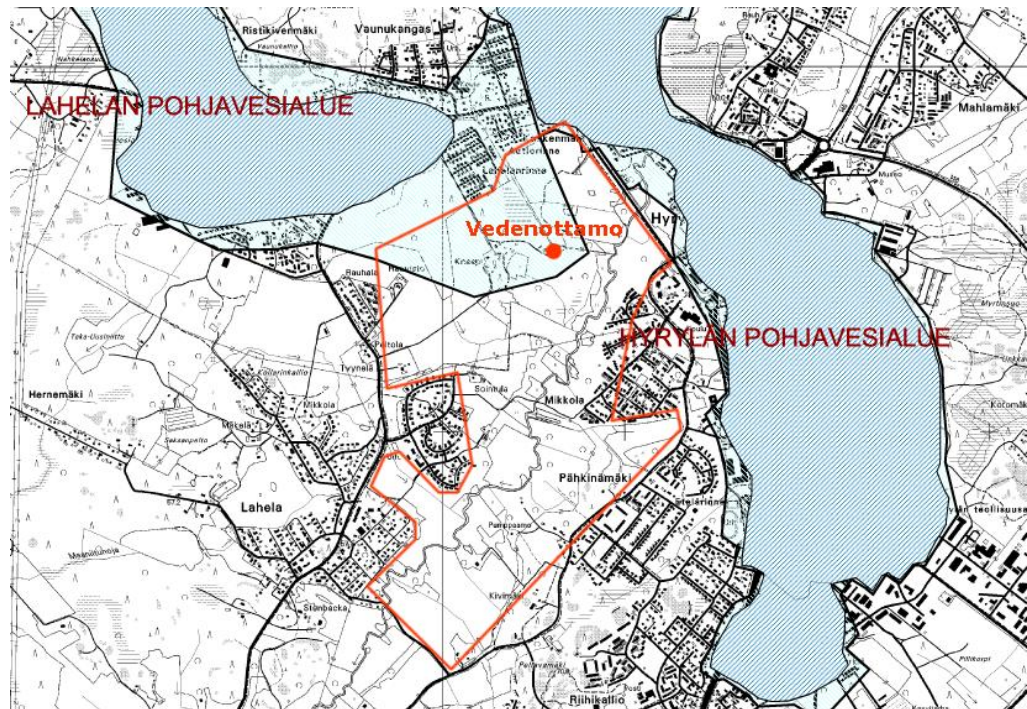


KUVIO 28. Suurin mitattu tulvan peittämä alue.



Suunnittelualueen läpi virtaavaan Tuusulanjokeen laskee alueella 11 merkittävää valtaojaa, joiden virtaamat eivät kuivu vähävetisinä aikoinakaan. Näiden ojien vedet koostuvat pääosin taajama-alueella syntyvistä sade- ja hulevesistä, jotka purkautuvat nopeasti jokeen tehokkaan viemäroinnin, putkitettujen ojien ja muun kuivatuksen ansiosta. Ojien vesien mukana jokilaaksoon huuhtoutuu taajaman tie- ja katuverkon päästöjä, kiintoainesta ja suolaa sekä asutuksen pihoilta ja viljelyksessä olevilta pelloilta humusta, ravinteita ja lannoitteita.

Alueelle ulottuu Lahelan pohjavesialue (KUVIO 29), jonka kaakkoiskulmassa sijaitsee Lahelan vedenottamo. Varsinainen pohjaveden muodostumisalue sijaitsee kuitenkin suunnittelualueen luoteispuolella Ristikiven alueella. Lahelan pohjavesialue vedenottamoinen rajoittaa vaikutusalueensa maankäyttöä etenkin rakentamisen ja siitä seuraavan mahdollisen pilaantumisriskin osalta. Lahelan pohjavesialueen suurin vaikutus suunnittelualueeseen muodostuu määräyksen kautta, minkä mukaan pohjavesialueella syntyvät katuvedet tulee johtaa alueen ulkopuolelle. Mikä tässä tapauksessa tarkoittaa jokilaaksoa. Suunnittelualueeseen vaikuttaa myös sen itä- ja pohjoispuolella sijaitseva Hyrylän pohjavesialue, jonka hulevedet sekä vähäisiä määriä pohjavettä johtuu sadevesiviemäreitä ja oja pitkin Tuusulanjokeen.



KUVIO 29. Ote Tuusulan pohjavesikartasta.

### 6.9.6 Viherrakenne

Suunnittelualueen viherrakenne koostuu pääasiassa jokilaakson tulvavaikutteisista niityistä, pelloista ja metsistä. Alueen luoteis- ja pohjoisosissa on myös kuivempia tuoreita peltoja ja metsiköitä. Suunnittelualueen kaakkoisreunaa taasen rajaavat jyrkät rinnemetsiköt sekä niiden alapuoliset pellot sekä rinteiden alusmetsät.

Suunnittelualueella on erotettavissa kaksi suurempaa yhtenäistä metsäkokonaisuutta: Pähkinämäen ja eteläisen Mikkolan rinne- ja tulvametsät sekä Hämeentien peltomaiseman lounaispuolinen metsä. Lisäksi alueella on hahmotettavissa viisi pienempää erillistä metsikköä, jotka ovat Lahelan tulvametsä, Lahelankankaan metsikkö ja Mikkolan pohjoiset tulva- ja rinnemetsät sekä kaksi Lahelanniityn erillistä rinnemetsikköä (LIITE 2).

Alueella on maisemallisesti hahmotettavavissa kolme laajaa peltoaluekokonaisuutta: Lahelan peltomaisema lounaassa, Lahelanniityn ja -kankaan välinen peltomaisema lännessä sekä Hämeentien länsipuolinen maisema pohjoisessa. Lisäksi alueella on erotettavissa kolme yksittäistä niitty- ja peltoaukeaa, jotka ovat: Mikkolan peltoaukea idässä, Lahelanniityn itäpuolinen tulvapelto tai -niitty ja Mikkolanlaakson tulvaniityt yhdessä niiden itäpuolella sijaitsevan tulvavaikutteisen peltoaukean kanssa (LIITE 2).

Pelto- ja niittyaukeat ovat myös alueen arvokkaimpia näkymiä. Vastaavia, ulkoilu- maisemaa rikastuttavia, laajoja kaukonäkymiä ei pääse muodostumaan metsäisillä alueilla. Erityisen tärkeitä ja arvokkaita kaukonäkymiä ovat mm. näkymä Lahelantieltä Lahelan ja Lahelanniityn väliselle peltoaukealle, näkymä Jokitieltä jokilaaksoon, sekä näkymä Pähkinämäentieltä Mikkolan ja Pähkinämäen välissä olevalle pellolle. Muut tärkeät näkymät on merkitty liitteenä olevaan viherrakennekarttaan (LIITE 2).

Jokilaakson viherrakennetta elävöittävät metsien ja peltojen lisäksi paitsi Tuusulanjoki, niin myös siihen liittyvien pienvesistöjen kuten vesialtaiden, mutakuoppien ja valtaojien viherympäristöt. Nämä kosteat, usein pitkänomaiset, ympäristöt tuovat



oman pienipiirteisen, aluetta vahvasti leimaavan, lisänsä jokilaakson vihermaiseen. Vesiympäristöjen maisemallista arvoa nostaa niiden eroavaisuus muista maisemaelementeistä mm. värinsä, heijastuskykynsä, äänen ja liikkuvaisuutensa takia. Jokilaaksossa liikkuvan havainnoitsijan kannalta vesistönäkymien kiinnostavin katseen kohde on kuitenkin rantaviiva ja sen ominaisuudet, sillä Tuusulanjoki luo eräänlaisen perustason josta ympäristön muut elementit kohoavat. Kuitenkin joen ja alueen valtaojien maisemallinen merkitys on riippuvainen rantojen peitteisyydestä, korkeussuhteista ja erikoispiirteistä, kuten kivistä ja kaatuneista puista. (Kleemola 1973, 250.)

#### 6.9.7 Kasvillisuus ja eläimistö

Suunnittelualueen kasvillisuutta ja eläimistöä on tutkittu vuosien 1984 – 1999 aikana Uudenmaan ympäristökeskuksen toimesta tehdyissä lukuisissa ympäristöselvityksissä Tuusulanjoen kunnostushankkeen ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Tehtyjen selvitysten mukaan alueella ei esiinny yksittäisiä harvinaisia kasvilajeja, mutta kokonaisuutena alue muodostaa monimuotoisen ja merkittävän elinympäristön tulvavaikutteisine niittyineen ja metsiköineen. Alueella sijaitsee mm. suojeltu pähkinäpensaslehto aivan suunnittelualueen itäreunalla Pähkinämäessä. Tärkeimpänä yksittäisenä habitaattina voidaan kuitenkin pitää Mikkolan kohdalla, joen länsipuolella sijaitsevaa lehtokorpi-ruohokorpi metsikköä siihen liittyvine tulvaniittyineen. Kyseinen metsikkö osoittautui myös linnustonselvityksessä koko Tuusulanjoen kivarren lajirikkaimmaksi alueeksi, ja sillä on todettu olevan merkitystä hirvien (*Alces alces*), valkohäntä- (*Odocoileus virginianus*) ja metsäkauriiden (*Capreolus capreolus*) ruokailu- ja lepoalueena. Myös kolme muuta suunnittelualueen tulvavaikutteista metsää luokiteltiin selvityksissä monimuotoisuuden kannalta arvokkaiksi kokonaisuuksiksi (LIITE 2). (Lempinen, Luttinen & Pummila 1999, 14.)

Tehtyjen selvitysten mukaan suunnittelualueella on hyvin monipuolinen linnusto ja siellä esiintyykin Suomessa uhanalaisiksi luokitelluista linnusta ainakin ruisräikkä (*Crex crex*), pikkutikka (*Dendrocopos minor*), viiriäinen (*Coturnix coturnix*) ja valkoselkätikka (*Dendrocopos leucotos*) sekä talvisin koskikara (*Cinclus cinclus*).

Nisäkkäistä harvinaisin alueella elävä eläin on saukko (*Lutra lutra*), joka luokitellaan Suomessa uhanalaisuuden mukaan taantuneisiin lajeihin. Muita yleisiä maa-eläimiä esiintyy alueella varsin runsaasti, sillä maaston vaikeakulkuisuus sekä runsas tarjonta suojapaikoista pitävät ihmiset poissa sekä takaavat rauhalliset ravinnonetsintä- ja pesintäolosuhteet. (Lempinen, Luttinen & Pummila 1999, 28–29.)

Vuosien 1984 ja 1988 pohjaeläintutkimusten sekä vuosien 1992 ja 1998 kalalajistotutkimusten perusteella Tuusulanjoen vedenalainen eläimistö on varsin monipuolinen ja kokonaisbiomassaltaan runsas, mikä osaltaan viittaa eutrofiseen elinympäristön tilaan. Pelkästään kalalajeja joessa elää peräti 16 eri kappaletta. Tuusulanjoessa tavattavista lajeista uhanalaisimmat ovat vuollejokisimpukka (*Unio crassus*), meritaimen (*Salmo trutta trutta*) ja kivisimppu (*Cottus gobio*). Kuitenkaan mikään edellä mainituista lajeista ei ainakaan toistaiseksi esiinny joen yläjuoksulla suunnittelualueella, mutta alueella mahdollisesti tehtävät muutokset voivat heijastua niiden joen alavirralla sijaiseviin elinympäristöihin mm. veden välityksellä. (Lempinen, Luttinen & Pummila 1999, 28 ja 31.)

## 6.10 Yhteenveto

Hyrylä on Helsingin seutuun kuuluva, kasvava keskustaajama, jonka väkiluvun odotetaan kaksinkertaistuvan lyhyessä ajassa. Suunnittelualueetta leimaa vahvasti Tuusulanjokilaakson kosteat ja ravinnerikkaat kulttuurivaikutteiset maa-alueet pelto-, niitty- ja metsämaisemineen. Näitä maisemia kehystää rakennettu taajamarakenne, joka on sijoittunut U-muotoisessa kaaressa maaston korkeammille kohdille.

Suunnittelualue on ollut pitkään maa- ja metsätalouden käytössä, mutta maatalouden hiljalleen taantuessa ja väistyessä kosteamaastoinen alue on jäänyt unohduksiin ja alkanut palautumaan luonnontilaan. Suunnittelualue sijaitsee nykyisen taajamarakenteen keskellä, ja sille on muodostumassa asema toimia sekä rakennetun että luonnonympäristön eriluonteisia alueita yhdistävänä tekijänä. Taajaman kaavoituksen eteneminen ja asutuksen laajeminen siirtävät kehittämisen painopistettä Tuusulanjokilaaksoon ja samalla luovat painetta muodostaa uusien asuinalueiden keskelle

uusi keskuspuistomainen viheraluekokonaisuus.

Suunnittelualueen keskeinen sijainti ja kunnan laaja maanomistus mahdollistavat hyvien kulkuyhteyksien luomisen sekä taajaman asuinalueiden välille että alueen sisällä. Lisäksi jokilaakson kunnostaminen virkistyskäytön tarpeisiin mahdollistaa eteläisen Hyrylän sisäisen kevyenliikenteen verkoston sekä viheryhteyksien merkittävän täydentymisen. Keskustan läheisyys ja suorat yhteydet luovat mahdollisuuden laajempienkin tapahtumien järjestämiseen alueella.

Alueen rakennettu ympäristö ja luonnonolot luovat edellytyksiä ja esteitä jokiympäristön kunnostamiselle, tulvasuojelun toteuttamiselle ja virkistyskäytön edistämiseksi. Suunnittelualueella ne ovat luonnonmukaista kunnostusta ja vähäistä rakentamista ajatellen lähes ihanteelliset. Tuusulanjoen ajoittainen tulviminen, lisääntyvien sulamisvesien tai rankkasateiden seurauksena, sekä maaperän huono kantavuus ja läjitettävyys tuottavat ongelmia vesi- ja maarakentamiselle sekä virkistyskäytölle. Myös suojeltavat eliöt ja elinympäristöt asettavat rajoituksia. Toisaalta näiden luonnon aiheuttamien ”ongelmien” ansiosta suunnittelualueen ympäristö tulee mitä varmimmin säilymään luonnonmukaisena ja vain kevyesti rakennettuna, asutuksen keskittyessä tulevaisuudessakin alueen reunoille.

## 7 SUUNNITELMASELOSTUS

### 7.1 Suunnittelun tavoitteet

Opinnäytetyön teoriaosuudessa selvitettiin jokiympäristöön liittyviä luonnonprosesseja uoman pohjasta aina kuivalle maalle asti ja sitä, kuinka tätä ympäristöä voidaan kunnostaa luonnonmukaisesti häiritsemättä suuremmin alueen tasapainoa ja eliökettä. Lisäksi tutustuttiin ihmisten ulkoilumahdollisuuksiin taajamametsiin rakennetuilla ulkoilureiteillä sekä niihin liittyviin virkistyskokemuksiin. Inventointiosuudessa tarkasteltiin suunnittelualueella vallitsevia olosuhteita ja ympäristön suomia peruslähtökohtia. Näiden tekijöiden perusteella saatettiin asettaa tavoitteita ja luoda pohja jokiympäristön kunnostukselle sekä virkistys- ja vihersuunnittelulle.

Tehdyn suunnitelman päätavoitteeksi muodostui sovittaa yhteen Tuusulanjoen jokiympäristön tulvasuojelu ja viheralueiden luonnonmukainen uudistaminen niin, etteivät alueen luonnonarvot vähenisi, vaan päinvastoin kasvaisivat pitkällä aikavälillä. Tulvasuojelun tavoitteena ei kuitenkaan ole poistaa tulvia, vaan leikata vedenkorkeuksien huippuja ja pienentää haittavaikutuksia ihmistoiminnalle ohjaamalla tulvien esiintymistä halutuille alueille. Lisäksi yhtenä suunnitelman lähtökohtana on jokilaakson suunnittelu siten, että se mahdollistaa omalta osaltaan Tuusulanjärven säännöstelypadon muuttamisen luonnonmukaiseksi pohjapadoksi. Sekundaariseksi tavoitteeksi muodostui ulkoilu- ja virkistyspalveluiden lisääminen alueella niin, että läheisten asuinalueiden välille syntyisi uusia luontevia ja mielekkäitä kevyenliikenteen yhteyksiä sekä monipuolisia ulkoilureittejä.

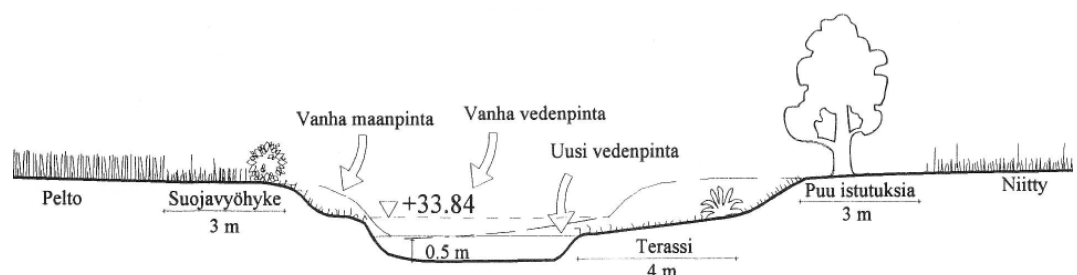
### 7.2 Vesistöön kohdistuvat toimenpiteet

Rakenteellisesti suurimmat ympäristömuutokset kohdistuvat suunnittelualueella Tuusulanjoen uoman ja rantojen muokkaamiseen sekä tulva- ja maisema-aitaiden

rakentamiseen. Näillä muutoksilla pyritään edistämään sekä joen tulvasuojelullisia ominaisuuksia mm. vesimassojen varastointitilaa kasvattamalla että jokiympäristön monimuotoisuuden lisäämistä ja erilaisten maisematilojen luomista. Tuusulanjoen tulvasuojelutoimenpiteillä ei pelkästään turvata suunnittelualueen vesioloja, vaan myös vältetään – ainakin osittain – tulvatuhojen syntymistä alapuolisella Vantaanjoella.

### 7.2.1 Uoman ja rantojen muotoilu

Uoman ja rannan muotoilu tehdään aina tarkoin harkiten vain toiselle puolelle joki-uomaa, jolloin kasveille ja eläimille jää niiden luontaisia elinympäristöjä ja niiden leviäminen kaivetulle alueelle nopeutuu välimatkan ollessa lyhyt. Muotoiltavien luiskien jyrkkyys ei saa olla yli 1:3, etteivät joen penkat heti murene ja sorru virran vietäväksi. Rantapenkereiden kaltevuutta vaihdellaan epäsäännöllisesti vaihteluvälillä 1:3 – 1:10 ja useisiin paikkoihin rakennetaan erilaisia tulvatasanteita, jottei jokitörmän muotoilusta tulisi liian monotoninen (KUVIO 31). Tulvatasanteiden luiskiin tehdään paikoin jopa vastakallistuksia uomasta pois päin ja vettä kerääviä kuoppia luonnonmukaisen vaihtelun aikaansaamiseksi. Perattavan uoman poikkileikkauksien muotojen muutoksissa ja tulvatasanteiden rakentamisessa kiinnitetään erityistä huomiota uoman hydrauliseen erilaisuuteen, ympäristöön sopeutuvuuteen ja työn toteuttamisedellytyksiin.



KUVIO 30. Esimerkki uudesta poikkileikkauksesta.

Tulvatasanteiden tarkoituksena on paitsi ohjata tulvia, niin myös luoda eri vedenkorkeuksilla tulvivia alueita, joihin muodostuu omaleimaisia elinympäristöjä. Tulvatasanteiden eduksi voidaan lukea se, että niiden rakentaminen onnistuu myös ilman

vedenalaista kaivuuta. Tällöin uoman vesikasvillisuus jää koskemattomaksi ja kaivusta irtoaa vähemmän humusta ja kiintoainesta veteen. Lisäksi uoman penkereistä kaivettavien kuivempien kaivumassojen käsittely on edullisempaa ja helpompaa kuin vetisen pohjaliejun.

Tuusulanjoki mutkittellee suunnittelualueella kohtalaisen paljon verrattuna alajuoksun uoman vähäiseen meanderointiin. Uoman leventämistä tai mutkittelun lisäämistä ei ole tarpeen tehdä, sillä alueelle suunnitellut altaat ja tulvatasanteet monipuolistavat joen virtausoloja varsin tehokkaasti. Sen sijaan uomaan tehdään kaksi oikaisua Mikkolan ja Lahelanniityn välisen kevyenliikenteen sillan molemmilla puolilla. Oikaisujen tarkoituksena on lisätä veden virtausnopeutta ja näin ollen välttää tulvavesien toistuvaa patoutumista sillan kohdalla.

### 7.2.2 Tulva- ja maisema-altaat

Tulva- ja maisema-aitaiden tarkoituksena on lieventää ja tasata tulvien vedenpinnan nousua, monipuolistaa Tuusulanjoen elinympäristöä ja luoda mielekkäitä näkymiä virkistyskäyttöä ajatellen. Uusilla tulva- ja maisema-altailla on suuri merkitys tulvavesien varastointilavuuden kasvattamisessa ja sitä kautta myös Tuusulanjärven säännöstelytarpeen vähentämisessä. Säännöstelyn lopettaminen lisäisi joen tulvavirtaamaa arviolta noin 1–3 m<sup>3</sup>/s eli 10–30 %. Näin suuren vesimassan lisäyksen käsittelyyn tarvitaan uoman veden johtamiskykyä lisäävien tulvatasanteiden lisäksi altaita vettä varastoiviksi rakenteiksi. Suunnitelman mukaan alueelle on esitetty paikka yhdeksälle erikokoiselle ja -muotoiselle altaalle (LIITE 1), joista rakennettavaksi esitetään – taloudellisten ja maankäytöllisten mahdollisuuksien mukaan – neljästä seitsemään allasta. Jokaiselle altaalle tai allasketjulle on tarkoitus saada hieman toisistaan poikkeava elinympäristö rakenteellisiin ja hydrologisiin ominaisuuksiin sekä sijaintiin liittyvillä eroavaisuuksilla. Suurimman eron altaiden välillä muodostavat veden vaihtumiseen ja syvyyteen liittyvät erot. Esimerkkejä eri allas-tyypeistä voi tarkastella työn lopusta löytyvistä liitteistä (LIITTEET 3–6).

Seisovan veden altaiden vesi vaihtuu vain muutaman kerran vuodessa joen veden-

pinnan noustessa riittävän korkealle mahdollistaen veden läpivirtauksen altaan tulo- ja poistouomien välillä. Lopun ajasta altaiden vedenpinnankorkeus on täysin riippuvainen sadevesistä. Nämä altaat kärsivätkin talvella ja kuivina aikoina happikadosta, mikä suosii vähähappisissa ja happamissa vesissä viihtyvää kasvillisuutta ja eläimistöä. Tällaisia altaita ovat Pähkinämäki 2 (LIITE 6) ja Lahelanniitty.

Pääsääntöisesti joen ulkopuolisen veden varassa olevien altaiden läpi kulkee vähävetisinä aikoina vain pieniä määriä Tuusulanjokeen laskevien ojien ja sadevesiviemäreiden vesiä. Samalla altaat toimivat näiden hulevesien mukana kulkeutuvien ravinteiden ja kiintoainesten pidättäjinä. Joen veden noustessa riittävälle korkeudelle nämäkin altaat täyttyvät vedellä kivettyjen tulouomien kautta. Tulouomat rakennetaan siten, että niiden pohjan korko on keskiveden (MW) korkeuden yläpuolella. Kyseisten altaiden poistouomat rakennetaan tulvaa hidastaviksi niin, että ne mahdollistavat altaan ylivuodon tulva-aikana kivetyn kannaksen yli. Kannaksen alle on asennettu, vähäisen virtaaman läpi päästävä, 200–400 mm halkaisijaltaan oleva viemäriputki, joka mahdollistaa altaan täydellisen tyhjenemisen vähävetiseen aikaan. Näin ollen altaat ovat verrattain tyhjiä ennen tulvaa ja siksi keräävät ja pidättävät vesiä tehokkaasti silloin kuin eniten tarvitaan – eli tulvan aikana. Tämän tyyppisiä altaita ovat Mikkolanlaakso 2 (LIITE 4), Pähkinämäki 3 ja Lahela 2.

Kolmantena allastyypinä voidaan pitää altaita, jotka on kaivamisen jälkeen padottu pohjapadoilla niin, että osa jokivedestä kulkee jatkuvasti niiden lävitse. Padotettujen altaiden erikoisuutena jokiympäristössä on vedenpinnan suhteellisen tasainen ja nopea vaihtelu joen vedenpinnan mukaan, mutta kuitenkin aliveden aikaan allas säilyttää pinta-alansa ja maisemallisen viehätöksensä vettä padottavien pohjakynnysten ansiosta. Kyseisen kaltaisia altaita ovat Mikkolanlaakso 1 (LIITE 3) ja Lahela 1. Suunnitelmassa esitetystä Mikkolanlaakso 1 -allasketjun altaista kaksi ensimmäistä on suunniteltu alueella aikaisemmin sijainneiden, sittemmin käytöstä poistuneiden, mudanottolampien paikalle. Ketjun kaksi ensimmäistä allasta (KUVIO 31) rakennettiin valmiiksi jo vuoden 2006 aikaisena talvena. Altaat olivat osa alkuperäistä kunnostussuunnitelmaa, jossa esitettyä allasmuotoa jouduttiin muuttamaan radikaalisti maaperän kantavuuden vuoksi.



KUVIO 31. Viistoilmakuva Mikkolan ensimmäisistä altaista alkukesällä 2006.

Viimeinen rakennettava allastyypin on ulkonäöltään ja toiminnaltaan ehkä kaikkein luonnontuomaisiin ollen jatkuvassa yhteydessä jokeen. Joki ei välttämättä virtaa altaan läpi, mutta yhteys säilyy kuivanakin aikana. Altaan vedenpinnan korkeus reagoi jatkuvasti ja nopeasti joen veden korkeuteen, koska veden virtausta hidastavia rakenteita ei ole. Tämä johtaa siihen, että altaan vesipinta-ala vaihtelee hyvin voimakkaasti ja poikkeuksellisen alhaisen aliveden (LW) aikaan allas voi tyhjäntyä kokonaisuudessaan. Tällaisia altaita ovat Pähkinämäki 1 (LIITE 5) ja Hämeentie. Myös Pähkinämäki 1 -allas on jo rakennettu. Allas valmistui talven 2007 aikana. Mikkolanlaakso 1:n tapaan Pähkinämäki 1 on rakennettu vanhoja mutakuoppia hyväksikäyttäen.

### 7.2.3 Saaret

Joen ja alaiden väliin muodostuu useita erikokoisia saaria, jotka ovat enemmän ja vähemmän saavutettavissa kuivin jaloin allastyypistä, veden korkeudesta ja vuo-

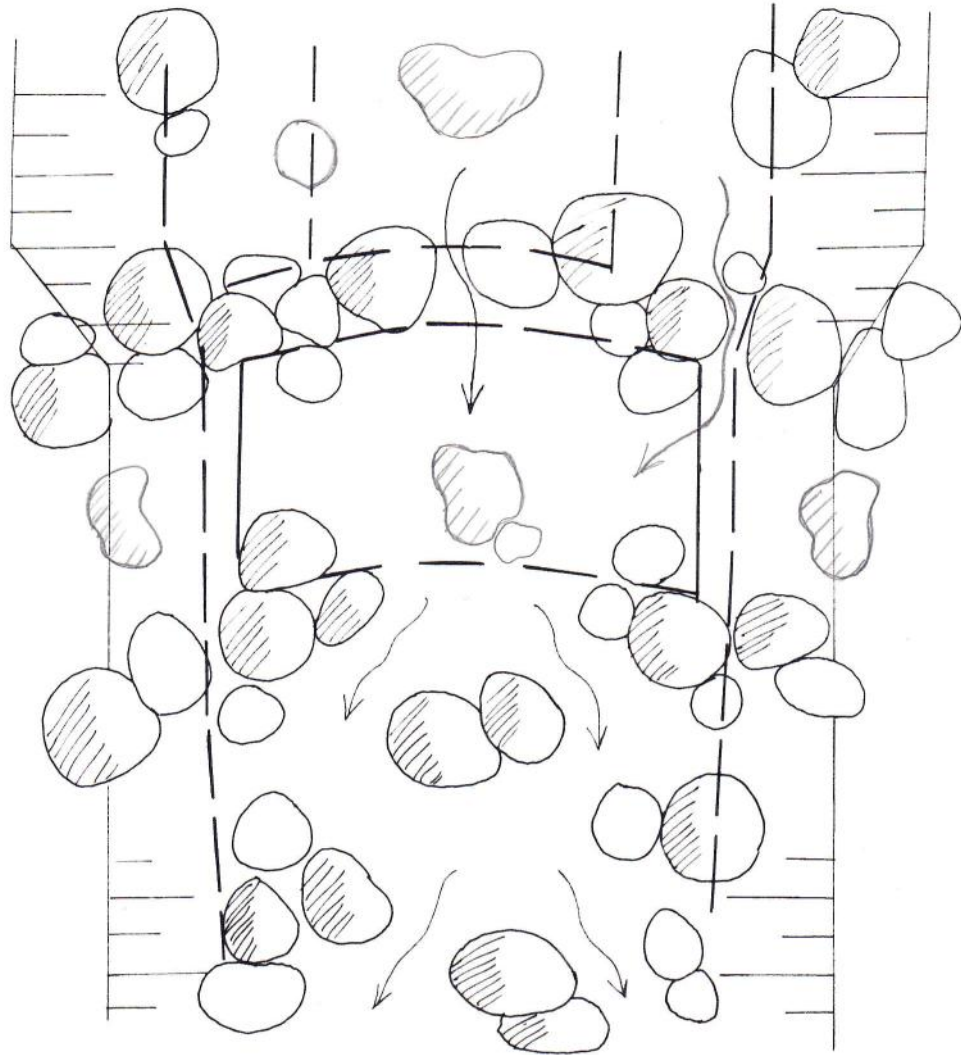


denajasta riippuen. Myös altaisiin muotoillaan useita, muutaman neliön kokoisia, pikkusaaria ja veden pinnantasossa olevia matalikkoja. Kaikki saaret ovat tarkoitettu eläinten, erityisesti lintujen, suojapaikoiksi. Siksi onkin tärkeää tehdä saaret mahdollisimman vaikeasti tavoitettaviksi, vaikeakulkuisiksi ja epäkiinnostaviksi.

#### 7.2.4 Pohjapadot ja kiveykset

Pohjapatojen rakentamista Tuusulanjokeen voidaan perustella mm. virtausolosuhteiden monipuolistamisella ja aliveden (LW) korkeuden nostamisella sekä sillä, että tulva- ja maisema-altaiden teko ei onnistuisi ilman niitä. Pohjapatoja rakennetaan suunnittelualueelle yhteensä kahdeksan kappaletta liitteen osoittamille paikoille noin 10230, 10620, 11030, 12380, 12450, 12730, 12750 ja 13550 metriä Vantaanjoelta mitattuna (LIITE 1).

Pohjapadot rakennetaan profiililtaan ja materiaaleiltaan luonnon koskia muistuttaviksi virtapaikoiksi (KUVIO 33). Korkeusero saadaan aikaiseksi kasaamalla uoman pohjalle paikasta riippuen noin metrin korkuinen vesitiivis kerros savea harjanteeksi. Harjanteen päälle ja taakse levitetään suodatinkangas estämään sen päälle asetettavia virtakiviä ja mursketta vajoamasta saveen sisään. Virtakivien täytyy olla muodoltaan pyöreitä ja kooltaan vaihtelevia, kuten luonnontilaisissa koskissakin. Kivien asettelussa täytyy olla riittävästi vaihtelua, niin korkeus kuin poikittaissuunnassakin, jotta tekokoskeen ei syntyisi suoraa kivikourua vaan sokkeloinen ja pyörteinen virta, kuten alla olevassa esimerkkipiirroksessa on havainnollistettu (KUVIO 32). Myös vedenpinnan yläpuolelle ajoittain jäävät kivet keskellä uomaa ovat tärkeitä erilaisille eläimille, etenkin virtapaikoissa viihtyville linnuille. Pohjapadoista aiheutuvat pienet putoukset ja virran pyörteet sekoittavat ja hapettavat vettä sekä aiheuttavat pienimuotoista elinympäristön vaihtelua ja mahdollistavat alueellisen biodiversiteetin kasvun.



KUVIO 32. Virtakivien asettelumalli.

Kaikkein kulutusherkimpiä joen rantoja on tarpeen suojata kiveyksillä. Tällaisia paikkoja ovat etenkin tiukkojen joen mutkien ulkokaarteet ja virtapaikkojen reunukset. Alkuperäisessä ympäristössä suunnittelualueen uomassa ei maaperästä johtuen esiinny kiviä, tai vaihtoehtoisesti ne on 60-luvulla tehdyssä ruoppauksessa kaivettu pois, joten rantojen suojaamista kiveyksellä on käytettävä varoen ja vain välttämättömmissä paikoissa. Myös rantojen suojaksi tehtävien kiveyksien alle on asennettava suodatinkangas estämään kivien painumista mutaan.



KUVIO 33. Mikkolanlaakson maisema-altaan pohjapato syksyllä 2006.

#### 7.2.5 Istutukset ja puuaines

Jokea kunnostettaessa uoman toinen puoli kaivetaan ja luiskataan sillä seurauksella, että rantatörmä ja pohja jäävät paljaaksi kasvillisuudesta. Kun vain toinen puoli jää paljaaksi, pääsevät kasvit levittäytymään nopeasti muokatulle alueelle uoman vastapuolelta ja muilta lähialueilta. Myös itse uoman maaperä ja pohjakerros sisältävät vuosien saatossa varastoituneen monipuolisen siemenpankin, joka kaivuun jälkeen aktivoituu itämään saadessaan vihdoin elintilaa entisen kasvillisuuden poistuttua. Lisäksi jokiveden mukana kulkeutuvat kasvien siemenet ja juurenkappaleet nopeuttavat paljaan jokiuoman kasvillisuuden uudistumista. Näin ollen vesi- ja rantakasvillisuuden uusiutuminen voidaan jättää lähes täysin luonnon omaksi tehtäväksi. Ainoastaan rannan puuvartisia kasveja kannattaa istuttaa suojaavan pensas- ja puukerroksen uusiutumisen nopeuttamiseksi.

Uoman kaivuun yhteydessä uomasta ja sen reunoilta poistuu huomattavat määrät jokiympäristöön luontaisesti kuuluvaa ja sille ekologisesti tärkeää puuainesta. On-

kin hyvin suositeltavaa, että kunnostuksen yhteydessä jokiuomaan jätettäisiin vanhaa puuainesta tai edes osittain korvattaisiin poistuvaa puuainesta uudella. Sopivimpia paikkoja puuaineksen sijoittamiseen ovat pohjapadot, kivetettävät luiskat ja puustoiset uoman osuudet.

### 7.3 Kaivumassojen käsittely

Uoman kunnostuksesta syntyvät puhtaat kaivumassat levitetään mahdollisimman kauaksi ja korkealle jokiuomaan nähden, jotta tulva-alueen kokonaistilavuudesta muodostuisi mahdollisimman suuri. Kaivumassat läjitetään tasaisesti maanparannusaineeksi läheisille pelloille ja niityille maanomistajien suostumuksella tai vaihtoehtoisesti kasataan erimuotoisiksi kummuiksi kunnan omistamille viheralueille.

Jokilaakson maaperän huonosta kantavuudesta johtuen kaivu- ja läjitystyöt tulee suorittaa pääasiassa talvisaikaan, jolloin maaperä on roudassa ja kantaa näin ollen paremmin. Kantavuuden lisäämiseksi voidaan työalueelle joesta vettä pumppaamalla jäädyttää maanpinnalle jääkerroksia. Kaivettaessa ja läjitettäessä talvisaikaan runsaasti vettä, jäätä ja lunta sisältävää maa-ainesta kummuiksi joudutaan ottamaan huomioon se, että kasatun kummun tilavuus pienenee kevään ja kesän kuluessa jään ja roudan sulaessa sekä maa-aineksen kuivuessa hitaasti. Jään sulaminen ja maa-aineksen kuivuminen voivat aiheuttaa kummuissa painaumuksia, kuoppia ja tyhjiön onkaloiden sortumia, ja sulamisvedet voivat kovertaa syviäkin uurteita luiskiin, joten kumpujen viimeistely ja tiivistäminen kannattaa jättää vasta loppukesään tai syksyyn.

Kummut muotoillaan siten, että rinteiden maksimi kaltevuudeksi tulee enintään 1:4 ja korkeudeksi maksimissaan kolme ja puoli metriä. Kumpujen muodostamisen tarkoituksena on luoda korkeussuhteiltaan vaihtelevaa ympäristöä ja pienentää muokattavan pinta-alan määrää. Läjitysalan pienempi koko pienentää myös massojen liikuttelusta ja kasaamisesta aiheutuvia kustannuksia.

Uomasta ja sen reunoilta kaivettava maa-aines sisältää itsessään niin suuren ja monipuolisen siemenpankin, ettei läjityskummuille tarvitse erikseen ostaa ja levittää siemeniä, vaan kaivu- ja läjitysalueet kylvääntyvät itsestään muutamassa vuodessa. Ainoastaan suunnitellut puu- ja pensasistutukset joudutaan hankkimaan ja istuttamaan halutuille paikoille suunnitellun maiseman aikaansaamiseksi.

#### 7.4 Kasvillisuuden hoito

Suunnittelualueen maankäytön muuttuessa puistomaisemmaksi täytyy myös alueen hoidon muuttua virkistyskäyttöön paremmin sopivaksi. On kuitenkin erittäin tärkeää muistaa, että vaikka alueen maisemaa ja ympäristöä kunnostetaan asukkaiden jokapäiväisen virkistyksen tarpeisiin, niin se ei saa nousta hallitsevaksi käyttötarkoitukseksi taajaman läheisyydestä riippumatta, vaan on aina alisteinen jokiluonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle ja kehittämiseksi.

Liian runsas ja/tai vääränlainen kasvillisuus voi muodostua hoitamattomana alueen virkistys- tai hyötykäytön esteeksi, esteettiseksi haitaksi tai jopa monipuolisen eläinkannan säilymisen uhkaksi. Oikein suunnitellulla hoidolla pyritään myös alueelle sopivien perinnebiotooppien ja harvinaistuvien kasvien säilyttämiseen.

##### 7.4.1 Istutukset

Kuten jo edellä on todettu, kaivusta johtuvien paljaiden alueiden ja luiskauksien maamassat sisältävät itsessään niin monipuolisen ja riittävän siemenpankin, ettei alus- ja maanpeitekasvillisuuden istuttamiseen ole varsinaista tarvetta. Joen varren puuston uudistamiselle ja istuttamiselle sen sijaan on selvää tarvetta, sillä alueelta löytyy paljon pahoin pajuttuneita läpipääsemättömiä pöheikköjä sekä pystyyn kuolleita puita. Lisäksi joen rannoille täytyy raivata kulkuväyliä kaivinkoneille uoman muotoilua varten sekä tulevien altainen lähetyville täytyy tehdä tilaa kaivusta syntyville läjitysmaille. Kyseisille alueille istutetaan harkiten vesi- ja maarakennustöiden jälkeen ympäristöön sopivien puulajien taimia.

Lähimmäksi rantaa istutetaan mm. tervaleppiä (*Alnus glutinosa*), tuomia (*Prunus padus*) ja tammia (*Quercus robur*) sekä tehostepuiksi hopeapajuja (*Salix sibirica*). Tammi on Keski-Euroopassa yleinen tulva-alueiden puulaji, joten sen käyttöä on syytä edistää myös eteläisen Suomen oloissa jokiympäristöiden puulajina. Hopeapajuja voidaan istuttaa edullisesti hankkimalla kevään aikana pistokkaita kunnan omistamista hopeapajujen oksista. Pistokkaita on syytä juurruttaa vedessä parista viikosta kuukauteen ennen varsinaista istutusta. Nopeakasvuisuutensa vuoksi hopeapaju ohittaa nopeasti muut, isoina taimina, istutetut puut.

Valtapuustoksi jokilaaksoon istutetaan tarvittaessa alueella jo nykyisin yleisesti esiintyviä puulajeja, kuten koivuja (*Betula pendula* & *pubescens*), harmaaleppiä (*Alnus incana*) ja haapoja (*Populus tremula*). Maaston korkeammille kohdille kauemmaksi uomasta voidaan istuttaa myös havupuista kuusia (*Picea Abies*) ja mäntyjä (*Pinus sylvestris*) elävöittämään maisemakuvaa ja tuomaan vihreyttä myös talveen. Maiseman elävöittämiseksi voidaan alueen puistoihin istuttaa myös voimakkaan syysvärin omaavaa vaahteraa (*Acer platanoides*).

Mikkolan puistoon kaivettavien altaiden välisen läjityskukkulan laelle istutetaan muutamia hevoscastanjoita (*Aesculus hippocastanum*), jotta puiston toiminnalliseen keskipisteeseen saataisiin enemmän edustavuutta ja ylemmän hoitoluokan vaativaa tasoa. Edustavuuteen ja lajiston monipuolistamiseen pyritään istuttamalla alal alueelle myös ryhmä metsälehmäksi (*Tilia cordata*) sekä saarnia (*Fraxinus excelsior*) ja ylemmäksi jokilaakson rinteeseen muutamia makedonianmäntyjä (*Pinus peuce*).

Ulkoilureittien varsille tulee istuttaa puurivejä ja suojapuustoa maisemaan sopiville paikoille aurinkoa ja tuulta vastaan sekä rajaamaan puistoraittien linjausta avonaisissa kohdissa ja ohjaamaan kulkua optisesti. Erityisesti ulkoilureitistön eteläosaan, Lahelan uimarannan tuntumaan istutettavat hopeapajut toimivat optisena ohjauksena olemassa olevan kujannepuurivistön jatkeena ja näkösuojana läheisille asuinkiinteistöille sekä muodostavat selkeän uuden rajan avonaisen tulvaniityn ja asutetun rinteiden välillä.

Muita alueelle tyypillisiä ja siellä luonnonvaraisesti leviäviä puulajeja ovat mm. pihlaja (*Sorbus aucuparia*) ja raita (*Salix caprea*). Lisäksi aivan suunnittelualueen itärajalla esiintyy luonnonvaraisena pähkinäpensasta (*Corylus avellana*). Kyseinen esiintymisalue on merkitty Hyrylän laajentumissuuntien osayleiskaavaan luonnonsuojelualueeksi.

#### 7.4.2 Metsien hoito

Suunnittelualueella on paljon pinta-alaltaan pieniä, erityyppisiä ja -ikäisiä metsiä, joiden kunnossapito edellyttää vaihtelevaa hoitotyön laajuutta ja tasoa. Lisäksi metsien sijainti suhteessa rakennettuun tai rakennettavaan ympäristöön vaikuttaa merkittävästi niiden toivottuun ulkonäköön ja siellä suoritettaviin toimenpiteisiin. Lähellä asutusta ja kulkureittejä metsiköitä pidetään harvempina ja puistomaisempina kuin syrjäisimmillä ja vaikeakulkuisilla alueilla, joilla ihmiset harvoin liikkuvat.

Osa suunnittelualueen metsäkuvioista jätetään käsittelemättä ja hoitamatta hallitun hoitamattomuuden periaatteen mukaisesti. Tällaisia alueita ovat etenkin luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät elinympäristöt, suojelualueet ja metsiköiden sisäosat. Näitä alueita reunustavia metsäkuvioita hoidetaan joko pienialaisten uudistusten kautta tai jatkuvan kasvatuksen periaatteen mukaisesti poistamalla yksittäisiä puita sieltä täältä toistuvien aikavälein. Näin arvokkaimpien metsäalueiden ympärille muodostuu vaihettumis- tai puskurivyöhyke, joka estää jyrkkien rajapintojen muodostumista ja myös jossain määrin mahdollistaa arvokkaan elinympäristön laajentumisen.

Pienialaista uudistusta ja poimintahakkuuta suositellaan käytettäväksi yleisesti kaikissa suunnittelualueen hoidettavissa metsissä, sillä nykyisten talousmetsien hoitopien kaltaiset hakkuut ja harvennukset eivät, kustannustehokkuudesta huolimatta, sovellu taajaman keskeisessä virkistysympäristössä käytettäväksi. Jo yli sadan neliömetrin laajuiset hakkuuaukot ja monotoniset harvennukset voivat herättää vastalauseita lähiympäristön asukkaiden ja ulkoilijoiden keskuudessa. Onkin suotavaa pyrkiä mahdollisimman monimuotoiseen ja pienipiirteiseen ympäristön vaihte-



luun ja välttämään kaavamaisia ratkaisuja.

Erityistä huomiota tulee kiinnittää niittyihin metsien yhtenäisten reunavyöhykkeiden säilymiseen, sillä niiden tiheä kasvusto tarjoaa suojaa ja ravintoa eliöstölle sekä ennen kaikkea rajaa avoimia maisemia. Tällaisia alueita ovat etenkin joen rantametsiköt ja -pusikot sekä niittyjen ja peltojen reunametsät. Sen sijaan ulkoilureittien varsilla pyritään ehkäisemään tiheän reunavyöhykkeen syntymistä väylien viereen harventamalla puistomaisten metsien sisäinen pensaskerros sitä tarkemmin ja matalammalta mitä lähempänä reittiä ollaan. Tämä siksi, että reitistöä käyttävät kulkijat näkisivät paremmin mutkittelevan kulkuväylän sekä syvemmälle metsän sisään ja tuntisivat näin ollen olonsa turvallisemmaksi yllätysmahdollisuuden pienentyessä. Ulkoilureittien varsilta tulee poistaa myös lahoavat tai muuten kaatumisvaarassa olevat puut ja siirtää ne maatumään syvemmälle metsään. Muuten pystyyn kuolleiden ja lahoavia puiden olemassa oloon ei puututa. Reittien lähetyvillä puustonhoito toteutetaan ajankohtana, jolloin toimenpiteistä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa alueen virkistyskäytölle ja eläimille, kuten esim. pesiville linnuille.

Näkymät tuovat maisemallista vaihtelua ja niitä avataankin sopivissa kohdissa ulos metsistä sekä niiden sisällä. Näin ulkoilureitille saadaan aikaiseksi miellyttävää vaihtelua lähi- ja kaukomaisemien välillä. Maisemallista vaihtelua ja näkymien mielenkiintoa tullaan lisäämään istuttamalla aukeille paikoille yksittäisiä puita tai pieniä puuryhmiä katseenvangitsijoiksi. Olemassa olevia komeita yksittäisiä puita ja edustavia puuryhmiä voidaan myös nostaa esille poistamalla niitä ympäröiviä muita puita, pensaita ja muuta kasvustoa. Yksittäispuina ja ryhmissä käytetään etenkin aiemmin istutus -osiossa mainittuja jalo- ja tehostepuita kuten esim. hevoskastanjoi- ta, hopeapajuja, tammia ja makedonian mäntyjä.

#### 7.4.3 Niittyjen hoito

Suunnittelualueen rannoilla on useita maatalouden käytöstä poistuneita tai luontaisia tuoreita tai rantaniittyjä. Laidunnus ja niitto ovat yhdessä joen tulvimisen kanssa pitäneet alueen niittyjä aukeina ja kasvuston matalana, mikä on helpottanut mm.

vesilintujen ja kahlaajien ravinnon hankkimista. Laidunnuksen ja niiton loputtua nämä vanhan maatalouden kulttuurivaikutteiset aukeat paikat ovat alkaneet hiljalleen sulkeutua ja pusikoitua.

Onkin ensiarvoisen tärkeää pyrkiä palauttamaan karjan laidunnus edes joillekin jokilaakson tulvavaikutteisista niityistä osana luonnonmukaista kulttuurimaisemien hoitoa. Ranta-alueita laiduntavaksi karjaksi sopivat parhaiten lehmät ja lampaat, jotka eivät mielellään kastele itseään, jolloin ranta-aitoja ei välttämättä tarvita. Lampaiden etuna on niiden vähäinen päivittäisen hoidon tarve verrattuna lehmiin. Laiduntamisen vaatimat aitaukset paitsi pitävät karjan halutulla alueella, ja myös ohjaavat ja estävät virkistysalueella liikkujia pääsemästä alueille, joille heitä ei haluta. Karjan laiduntaminen voi myös toimia yhtenä virkistysalueen vetovoimatekijänä. Laiduntamista huonompana ja taloudellisesti kalliimpana vaihtoehtona on niittyjen hoito niittämällä ja juurakoita poistamalla. Tällöin niittotähteet tulee kuljettaa pois niityltä.

Niittyjen kunnostus aloitetaan puuston ja pensaikon raivauksella. Niitylle voidaan jättää yksittäisiä puita tai puuryhmiä sekä pensaita. Raivauksen tavoitteena on saada niittyalue avoimeksi ja niin puhtaaksi, että laidunnus tai niitto on jatkossa mahdollista. Raivaus kannattaa tehdä syksyllä puiden ja pensaiden ollessa vielä lehdesä. Kaikki puiden ja pensaiden kannot jätetään niin korkeiksi tai mataliksi, etteivät ne haittaa niittoa tai aiheuta vaaraa karjalle. Hankalimmat kannot poistetaan kokonaan. Jatkossa niitettävä niitty leikataan 1–2 kertaa kesässä. Ensimmäinen niitto ajoitetaan sellaiseen ajankohtaan heinäkuussa, että toivottujen kasvien siemenet ovat valmistuneet. Toinen niitto suoritetaan elokuussa. Pienipinta-alaiset niittyalueet niitetään käsin tai ajetaan siihen soveltuvilla koneilla, mikäli maanpinta sen salli. Laajempien alueiden hoitomenetelmäksi suositellaan karjan käyttöä.

Sopivia kunnostettavia niittyjä ovat kaikki ne suunnittelualan ranta-aukeat, jotka eivät sijoitu uusien kosteikkojen sekä tulva- ja maisema-aldaiden vesialueille tai ole muuten ristiriidassa tulevien maankäyttösuunnitelmien kanssa. Aldaiden rannoille on hyvä perustaa uusia kosteita rantaniittyjä kaivamalla loivia luiskia lähelle keskiveden pintaa. Aldaiden lähetyville voidaan myös tehdä pieniä kumparemaisista niitty-

laikkuja käyttämällä hyväksi kaivusta syntyviä maamassoja. Niittyjä suositellaan kunnostettaviksi ja perustettaviksi myös kauemmaksi rannasta ulkoilureittien varrelle.

## 7.5 Reitistö

Reitistön suunnittelun tavoitteena on ollut mahdollisimman sujuvien ja mielekkäiden yhteyksien muodostaminen suunnittelualuetta rajaavien asuinalueiden välillä. Suunnittelussa on myös pyritty ottamaan huomioon uusien reittien monipuolinen käyttö eri ulkoiluharrastuksiin. Reittiverkosto tarjoaakin mahdollisuuden pyöräilyyn, lenkkeilyyn, koirien ulkoiluttamiseen ja kävelyyn liikuntaesteettömässä ympäristössä. Lisäksi väylästä mahdollistaa luonnon tutkimisen ja siitä nauttimisen erilaisissa ympäristöissä ja maisematiloissa, sekä luo pohjan Tuusulanjokeen perustuvalle virkistyskäytölle kuten onkimiselle, uimiselle, kahlaamiselle ja melomiselle tai pelkälle vesiluonnon tarkkailemiselle ja oleskelulle. Näitä suunnittelun tavoitteita toteutettaessa täytyy kuitenkin muistaa, että suunnittelussa tulee ennen kaikkea muistaa ehto jokimaiseman erityispiirteiden ja luonnon monimuotoisuuden säilymisestä.

Reittien suunnittelun päällimmäisenä tarkoituksena oli luoda käytännölliset kulkuyhteydet kevyenliikenteen tarpeisiin etenkin Hyrylän keskustan ja Lahelan eri asuinalueiden välille. Lisäksi suunnittelussa täytyi ottaa huomioon turvallisten kulkuyhteyksien luominen joen länsipuolen asuinalueilta Mikkolan kouluille. Myös Lahelan mahdollisten uusien asuinalueiden tuomia yhteystarpeita tutkittiin. Näitä tarpeita varten suunnitelmassa onkin esitetty selkeitä pääväyliä ulkoilureitistön selkärangaksi. Tärkeimmät näistä pääväylistä lienevät Mikkolanlaakson pohjois-eteläsuuntainen ulkoilureitti (KUVIO 34) Hämeentieltä Lahelanniitty–Mikkola kevyenliikenteen väylälle sekä mahdollisen Lahelan orren varteen rakennettavat kevyenliikenteen väylät. Muita tärkeitä pääväyliä ovat reitit Lahelanrinteestä ja Lahelasta Lahelanniityn itäpuolelle sekä Pähkinämäestä Mikkolan eteläkärkeen ja siitä edelleen kohti lukiota. Ulkoilureitistön liikenteellinen solmukohta sijoittuikin Lahelanniityn ja Mikkolan välisen kevyenliikenteenväylän ympäristöön. Tuusulan-

jokilaaksoon suunniteltu reittiverkosto on esitetty tarkemmin työn lopusta löytyvästä karttaliitteessä (LIITE 1).



KUVIO 34. Rakennettua ulkoilureitistöä Mikkolanlaaksosta syksyllä 2009.

Suunnittelualan kaakkoisosan laajoille peltoalueille ei tämän työn puitteissa ole suunniteltu reittejä, sillä kyseisellä alueella ei vielä ole merkittävää asutusta ja maanomistus on täysin yksityisomistuksessa. Lisäksi alueen ympäristö on avointa peltomaisemaa, josta puuttuvat kiinnostavat yksityiskohdat. Siksi joen länsipuolinen ulkoiluväylästä riittääkin toistaiseksi tyydyttämään käyttäjien reittitarpeet. Reittiverkoston laajentaminen kaakkoisosaan tulee ajankohtaiseksi siinä vaiheessa, jos kunta onnistuu hankkimaan omistukseensa merkittäviä maa-alueita alueelta ja asemakaavoitus lähtee liikkeelle tai luonnonympäristö muuttuu paremmin ulkoilua tukevaksi esim. esitettyjen tulva-aldaiden valmistumisen myötä.

Uusien ulkoilureittien linjaukset on suunniteltu loivasti mutkitteleviksi ja geometrialtaan moni-ilmeisiksi. Pitkiä suorita linjauksia on esitetty vain niihin paikkoihin, joissa maanomistussuhteiden sanelemat rajoitukset niin vaativat. Pääosa linjauksista

on suunniteltu sujuvien reittien luomiseksi eri asuinalueiden välille. Uusia linjauksia suunniteltaessa, ja niitä liitettäessä olemassa olevaan reittiverkostoon, on haluttu muodostaa ympäristöltään erilaisia ja eripituisia lenkkejä, joita yhdistelemällä ulkoilija voi valita itselleen mieluisan kuntoilureitin. Reittien liittyessä toisiinsa tai olemassa olevaan verkostoon on pyritty välttämään yli kolmen suunnan liittymiä. Kolmihaaraisten liittymien etuna ovat useampi haaraista liittymiä parempi liikenneturvallisuus – liittymiskulman ollessa pääsääntöisesti suurempi – sekä jouheampi ja luonnonmukaisempi reittilinjaus.

Osassa linjauksista on pyritty myötäilemään vanhojen polkujen pohjia tai asutuksen reunoja – asutusta rajaten ja saavutettavuutta parantaen. Suunniteltaessa reittilinjausta asutuksen lähetyville on pyritty ottamaan huomioon myös linjauksen asutukselle mahdollisesti aiheutuvia melu- ja näkyvyshaittoja. Siksi reitit onkin linjattu vähintään kymmenen metrin etäisyydelle asuinkiinteistön rajoista. Jotkut uusista reiteistä taas myötäilevät luonnonympäristön linjoja ja muotoja, kuten jokea ja ojia sekä altaiden, metsien, tai rinteiden reunoja. Reittilinjauksia mietittäessä on myös otettu huomioon erilaisten näkymien ja maisematilojen vaihtuminen kulkiessa esim. siirtyminen Pähkinämäen varjoisasta kuusikosta tulvavaikutteisen lehtimetsän läpi Mikkolan maisema-altaille tai Lahelanniityn avariin peltomaisemiin.

Väylästäön profiili on suunniteltu helpoksi kulkea. Väylästäön suunnittelua häittäsi etenkin jokilaakson alavuudesta ja tasaisuudesta johtuva kostea ja pehmeä maaperä, minkä vuoksi ulkoilureitit on pyritty sijoittamaan hieman kauemmaksi joesta. Jokilaakson tasaisuuden takia myös ulkoilureittien korkeuden vaihtelut ovat luontaisesti hyvin pienipiirteisiä. Reiteillä on silti pyritty välttämään äkillisiä ja jyrkkiä korkeuden muutoksia ja suosimaan hitaasti ja tasaisesti viettäviä linjauksia. Kuitenkin liikkumisympäristön näkymien vaihtelun ja alueen topografian vuoksi muutamassa paikassa on päädytty jyrkähköihin reittivalintoihin. Tällaisia paikkoja ovat kohdat, joissa reitit kulkevat pois jokilaaksosta niitä ympäröiville rinteille.

Uusia ulkoilureittejä suunniteltaessa on – topografiasta huolimatta – pyritty ottamaan huomioon esteettömän ympäristön vaatimat näkökulmat. Reittiverkoston

esteettömyys mahdollistaa myös liikuntarajoitteisten käyttäjien liikkumisen ja oleskelun lähes koko alueella. Reittiverkosto on kuitenkin suunnattu pääkäyttäjryhmän – lähialueiden asukkaiden – päivittäisen ulkoilun, liikunnan ja virkistymisen tarpeisiin. Väylästä soveltuukin, niin kävelyn, sauvakävelyn ja pyöräilyn kuin koirien ulkoiluttamisen ja luonnon tarkkailunkin tarpeisiin. Hyvien asuinalueiden välisen kulkuyhteyksien ansiosta reitistö palvelee myös läpikulkuliikennettä, mikä lisää merkittävästi verkoston käyttöastetta ja laajentaa käyttäjäkuntaa.

Suunniteltujen ulkoilureittien pinta-ala on pääasiassa hiekkaa tai kivituhkaa. Vain keskeisimmät yhteydet mahdollisen Lahelan orren varrella tai uusilta asuinalueilta sille johtavat reitit päällystetään asfaltilla. Näin siksi, koska kova asfalttipinnoite rasittaa jalankulkijoiden jalkoja, houkuttelee mopoilijoita, nostaa nopeuksia ja etäännyttää kulkijaa ympäristöstä; luonnonmukaiseen maisemaan huonosti sopivana elementtinä. Hiekka- ja kivituhkapintaisten väylien rakentamista puoltaa myös kosteassa savi- ja turvepohjaisessa jokilaaksossa mahdollisesti syntyvien routa- ja tulvavaurioiden helpompi korjattavuus. Lisäksi kyseisistä pinta-alueista syntyy rauhoittava ääni soran ja hiekan murusten rahistessa pyörän tai kenkien alla.

Uusille ulkoilureiteille ei suunnitelmien mukaan rakenneta valaistusta muualle kuin asfalttipintaisten pääväylien valaisemiseksi esim. mahdollisen Lahelan orren viereen rakennettavalle kevyenliikenteen väylälle ja uusien asuinalueiden sisälle. Myös talvikunnossapito rajataan asfalttipinta-alueille väylille – hoidon ja ylläpidon kulujen karsimiseksi. Ulkoilijoiden itsensä maastoon kuluttamia polkuja ei hoideta kunnan puolesta muuten kuin tarjoamalla mahdollisesti talkooapua ja -materiaalia kunnostamiseen.

## 7.6 Muut rakenteet

Virkistysmahdollisuuksien lisäämiseksi suunnittelualueelle rakennetaan kolme uimapaikkaa Mikkolanlaakson (KUVIO 35), Lahelanniityn ja Lahelan asuinalueiden lähetyville. Uimapaikkojen käyttöä pyritään edistämään niiden sijoittamisella hel-



posti saavutettaviin ja ympäristöltään miellyttäviin väylästä solmukohtiin sekä muiden toimintojen ja kalusteiden sijoittamisella niiden läheisyyteen.

Ulkoilureittien toteuttamiseksi alueella täytyy rakentaa ainakin kaksi uutta siltaa joen yli. Kolmas kevyenliikenteen silta tulee rakennettavaksi mahdollisen Lahelan orren yhteydessä. Uudet sillat sijoittuvat Mikkolanlaaksoon sekä Lahelanniityn ja Pähkinämäen välille. Sillat toteutetaan mahdollisuuksien mukaan kevytrakenteisina puisina kaarisiltoina.



KUVIO 35. Mikkolanlaakson maisema-altaan uimapaikka syksyllä 2006.

## 7.7 Yhteenveto

Suunnittelun alussa asetettuihin tavoitteisiin päästään parhaiten ennallistamalla osa jokiuomaa ympäröivistä maa- ja metsätalouden tuotantomaista jokiympäristön luonnonmukaista tilaa muistuttaviksi vesi- ja viheralueiksi. Näiden alueiden sisälle ja läheisyyteen rakennetaan huolellisesti suunniteltu kevyenliikenteen ulkoiluverkosto turvaamaan, niin asukkaiden virkistymisen ja liikkumisen tarvetta, kuin myös



suojaamaan ympäristöä kulumiselta ja muilta ihmisten läheisyydestä johtuvilta haittavaikutuksilta ohjaamalla kulkijoita halutuille reiteille pois ekologisesti herkemmillä alueilta. Suunnitelmassa onkin otettu huomioon kyseiset herkäät luonnonalueet yhdessä asukkaiden virkistystarpeiden ja uusien maankäytön suunnitelmien kanssa.

Laaditun suunnitelman mukaan vesistön kunnostamiseksi ja tulvien hallitsemiseksi tehdään suuria muutoksia, niin joen uomaan, kuin sitä ympäröiville tulva-alueillekin. Uomassa muutokset keskittyvät toispuoleiseen kaivuuseen, tulvatasanteiden rakentamiseen ja kahteen vähäpätöiseen uoman oikaisuun Jokitien sillan kohdalla. Ympäröiville alueille rakennetaan sopiville paikoille laajoja tulva- ja maisema-altaita, jotka paitsi elävöittävät maisemaa ja leikkaavat tulvahuippuja, niin myös rikastuttavat vesiympäristön monimuotoisuutta. Joen virtaamaa ja vedenkorkeutta pyritään hallitsemaan luonnonmukaisesti altainen yhteyteen rakennettavilla pohjapadoilla, jotka mahdollistavat joen tulvimisen ja eliöiden vapaan liikkumisen joessa. Lisäksi pohjapadot luovat jokiympäristöön uusia virtapaikkoja.

Virkistyksen osalta suunnitelmassa esitetään useita maisemallisia sekä biologisia parannuksia ympäristöön. Tällaisia parannuksia ovat mm. uudet vesialueet, metsien ja niittyjen kunnostaminen ja hoito sekä uusien puulajien istuttaminen alueelle. Näiden tekijöiden uskotaan myös edesauttavan uusien kasvi- ja eläinlajien levittäytymistä alueelle sekä vanhojen uhanalaisten lajien säilymistä ja runsastumista pitkällä aikajänteellä. Merkittävin parannus virkistyksen kannalta lienee kuitenkin suunnitelmassa esitetty laaja ja monipuolinen asuinalueita yhdistävä ulkoiluverkosto, joka yhdessä vesistön kunnostuksen kanssa antaa alueelle keskuspuistomaisia piirteitä ja houkuttelee ihmisiä alueelle liikkumaan ja nauttimaan luonnosta.

## 8 YHTEENVETO

### 8.1 Yhteenveto ja pohdintaa

Opinnäytetyön lähtökohtaisena tavoitteena oli toteuttaa suunnittelussa luonnonmukaisen vesirakentamisen oppeja jokiympäristön kunnostamisen, tulvasuojelun ja virkistyskäytön yhteensovittamiseksi. Pyrkimyksenä oli yhdistää nämä kolme tekijää toisiaan tukeviksi ja yhdessä toimivaksi kokonaisuudeksi Tuusulanjokilaaksoon laaditussa suunnitelmassa.

Inventoinnit ja pohjatiedot antoivat suunnittelulle lähtökohtia, joista kenties suurimman haasteen luo jokivesistön tulviminen. Tuusulanjoen tulvimisen takia suunnitelmassa korostuu vesien käsittely ja suunniteltujen tulva-aldaiden vaatimien alueiden hyväksikäyttö osana maisema- ja puistosuunnittelua.

Kasvillisuus on tärkeä osa jokiympäristöä, ja sen säästämällä ja istuttamisella on useita eri tarkoituksia. Kasvillisuus toimii pääosassa alueen monimuotoisuuden säilyttämisessä, tuulisuuden vähentämisessä, näkemien rajaamisessa sekä yleisen viihtyisyyden luomisessa. Lisäksi kasvillisuudella on merkittävä osa tulvien hidastamisessa sekä melun ja saasteiden leviämisen ehkäisemisessä. Jokilaakson eri alueiden luontaiset piirteet pyrittiin säilyttämään ja kunnostamaan maisematilaa kehittäen ja ennallistaen.

Toteutuessaan suunnitelma täydentää Hyrylän olemassa olevaa ulkovirkistys- ja viherverkostoa merkittäväällä tavalla sekä tuo taajamaan uusia ulkotoiminnan alueita ja mahdollisuuksia kaiken ikäisille. Suunnittelualueen laaja reittiverkosto takaa hyvät yhteydet joka suuntaan ja muodostaa yhteyden rakennetun ja luonnontilaisen ympäristön välille.

## 8.2 Loppusanat

Suunnitelmaa laadittaessa, noin viiden vuoden aikana, on suunnittelualueella jatkuvasti käynnissä oleva muutos tehnyt suunnittelutyöstä ja sen raportoinnista erityisen haastavaa. Jotkin alueen suunnitelmista siirtyivät ja muuttuivat ajan kuluessa, ja joidenkin hankkeiden toteutuminen peruuntui kokonaan. Suunnittelussa oli siis pyrittävä mukautumaan tulevaan ja jatkuvaan muutokseen sekä erilaisten ongelmatilanteiden ratkaisemiseen.

Prosessina suunnittelu lähti liikkeelle tilanteesta, jossa Tuusulanjoen kunnostus oli käynnistymässä vanhojen suunnitelmien pohjalta, mutta ympäröivän jokilaakson hyödyntämistä virkistyskäyttöön ei oltu juurikaan suunniteltu – saati toteutettu. Voidaankin sanoa, että suunnittelu päästiin aloittamaan lähes puhtaalta pöydältä alueelle, jonka maankäytölliset rajoitteet selvisivät suurelta osin vasta suunnittelun edetessä. Toisaalta aloitusta selkeyttivät valmiit ympäristöselvitykset ja muut taustamateriaalit, omat suunnitteluperiaatteet ja aluetta inventoidessa syntyneet näkemykset alueen luomista mahdollisuuksista ja suunnittelun tavoitteista.

Kehitys ja yleinen ajatustapojen muutos ovat ohjanneet nykyistä suunnittelua 1980-luvulla esitetystä yksitavoitteisesta Tuusulanjoen kunnostussuunnitelmasta koko jokilaakson kattavaksi monitavoitteiseksi, luonnon ehdoilla toteutettavaksi virkistysympäristön yleissuunnitelmaksi. Toivottavaa on, että jokilaaksosta muodostuu keskuspuistomainen kokonaisuus, jossa on tilaa, niin luonnontilaisille kuin ihmisten virkistystä palveleville alueille. Ennen kaikkea Tuusulanjoen luontaisten, mutta hallittujen tulvien mahdollistaminen on ensiarvoisen tärkeää alueen omaleimaisen ympäristön ja lajiston säilymiseksi. Mitä monipuolisemmaksi ja runsaammaksi jokilaakson lajisto kehittyy ja ulkoilijoiden määrä kasvaa, sitä onnistuneemmaksi voidaan katsoa suunnittelutyön muodostuneen. Suunnitelmaa voidaan myös pitää onnistuneena, mikäli Tuusulanjärven säännöstely pystytään lopettaamaan osittain tässä työssä esitettyjen kunnostustoimenpiteiden ansiosta.

## KIRJALLISET LÄHTEET

Arvokkaiden elinympäristöjen turvaaminen. 2004. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. F. G. Lönnberg, Helsinki.

Asuin ympäristön suunnitteluperiaatteet. 1976.

Sisäasianministeriö, kaavoitus- ja rakennusosasto. Kaavoitusohjeita 2/1975. Valtion painatuskeskus, Helsinki.

Auvinen, H., Böhling, P. & Salminen, M. 2002. Kalavedet kuntoon. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. F. G. Lönnberg, Helsinki

Ervasti, V., Kytömäki, J. & Paananen, J. 1999. Terra Nova – Toimiva maapallo Ihminen ja ympäristö. WSOY, Porvoo.

Harjula, H. 2004. Metsätalouden vesistöhaittojen lieventäminen. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Harjula, H. & Jormola, J. 2004. Tulvasuojelun vaikutus joen rakenteeseen. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Hartikainen, H. & Kairesalo, T. 2004. Maa- ja vesiekosysteemien rajapinnat. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Heikkilä, M. & Pouta, E (toim.). 1998. Ympäristöopas 40 – Virkistysalueiden suunnittelu ja hoito. Sinari Oy, Vantaa.

Heino, J., Muotka, T., Meissner, K. & Paavola, R. 2004. Virtavesien luonnon mo-

nimuotoisuus. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Hellén, K. & Tallqvist, M. 2004. Vesistöjen virkistyskäyttö. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Huusko, A., Muotka, T., Mustonen, T., Mäki-Petäys, A., Riihimäki, J., Syrjänen, J., Torsner, M. & Vehanen, T. 2004. Vesiympäristön kunnostus ja säilyttäminen. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Hyvärinen, M. & Siikamäki, P. 2004. Merenrannat ja jokivarret muuttuvina elinympäristöinä. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Jormola, J. 2004. Maatalous ja virtavesien hoito. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Jormola, J., Järvelä, J., Lehtinen, A. & Pajula, H. 1998. Luonnonmukainen vesirakentaminen – Mahdollisuudet ja erityispiirteet Suomessa. Suomen ympäristökeskus. Oy Edita Ab, Helsinki.

Järvenpää, L., Sarvilinna, L. & Savolainen, M. 2004. Vesirakentaminen ja virtavesien kasvi- ja eläinlajisto. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Karjalainen, E., Verhe, I. & Suomen Latu ry. 1995. Ulkoilureitti - Opas ulkoilureittien suunnittelijoille, rakentajille ja hoitajille. Rakennusalan Kustantajat RAK, Helsinki.

Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliitto. 1984. Tuusulanjärven kunnostus-

suunnitelma. Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliitto, Vantaa. [Julkaisema-  
ton]

Kleemola, P. 1973. Vesien virkistyskäyttö ja vesimaiseman hoito. Teoksessa:  
Suomen rakennusinsinöörien liitto, Vesirakennus RIL 92. Vammalan kirjapaino  
Oy, Vammala.

Kojonen, E. 1993. Tuusulan keskukset. Teoksessa: Tuusula-Seuran Aikakirja V.  
Keski-Uusimaa Oy, Tuusula.

Komulainen M. 1995. Taajamametsien hoito. Ympäristöministeriö, Metsäntutki-  
muslaitos, Metsäkeskus Tapio. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Laihonen, P., Holopainen, I., Hellsten, S., Vuorinen, I., Marttunen, M., Jormola,  
J., Harjula, H., Rönkä, M. & Walls, M. 2004. Vesiympäristöihin kohdistuvat muu-  
tospaineet. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen  
vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Lempinen, P., Luttinen, R. & Pummila, A. 1999. Tuusulanjoen ympäristöselvitys.  
Uudenmaan ympäristökeskuksen monistamo, Helsinki.

Muotiala, S. 1973. Tulvasuojelu, maankuivatus ja kastelu. Teoksessa: Suomen  
rakennusinsinöörien liitto, Vesirakennus RIL 92. Vammalan kirjapaino Oy, Vam-  
mala

Muotka, T., Hyvärinen, M. & Siikamäki, P. 2004. Virtavesiekosysteemien rakenne  
ja toiminta. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen  
vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Mcwhirr, T., Jormola, J., Harjula, H. & Siikamäki, P. 2004. Ihminen muuttaa joki-  
luontoa. Teoksessa: M. Walls & M. Rönkä (toim.), Veden varassa - Suomen vesi-  
luonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki.

Nurmi, T. 1998. Uusi suomen kielen sanakirja. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Rikkinen, K. 1994. Suomen aluemaantiede. 2. uudistettu painos. Suomikurssi Oppimateriaaleja 29. Helsingin yliopisto, Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus. Vammalan kirjapaino Oy, Vammala.

Soini, T. 2003. Viherrakentajan käsikirja. Viherympäristöliitto ry Julkaisu 25. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

## SÄHKÖISET LÄHTEET

Ilmatieteen laitos. 2009.

Saatavissa: <http://www.fmi.fi/ilmastonmuutos>  
[Viitattu 29.11.2009].

Suomen Ympäristökeskus. 2010.

Veijalainen, N., Vehviläinen, B. & Jakkila, J. 2009. MRL-neuvottelupäivät Torniossa.

Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=98722&lan=fi>  
[Viitattu 16.4.2010].

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 132/1999.

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>  
[Viitattu 31.3.2010].

## KARTTALÄHTEET

Opaskartta 2008. Tuusulan kunta.

Uudenmaan maakuntakaava. Tuusulan kunta.



Yleiskaava 2010. Tuusulan kunta.

Ajantasakaava 26.11.2009. Tuusulan kunta.

Tuusulan keskustan tavoiteverkko 2030. Tuusulan kunta.

Kunnan maanomistus 21.10.2009. Tuusulan kunta.

## KUVALÄHTEET

KUVIO 1. Virtavesien hydrologisia ominaispiirteitä.

(Ervasti ym. 1999, 135).

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 2. Tulvadynameikkaan liittyvät hydrauliset tekijät (Knight & Shiono 1996, 156). Tulvatasanteen ja pääuoman virtausnopeuseroista seuraa arvaamattomia ja voimakkaita pyörteitä, jotka osaltaan aiheuttavat eroosiota.

Knight, D.W. & Shiono, K. 1996. River channel and floodplain hydraulics. Teoksessa: Anderson, M., Walling, D. & Bate, P. Floodplain processes. Chichester.

KUVIO 3. Suomen vuotuisen sademäärän muuttuminen vv. 2000–2100 verrattuna ilmastollisen normaalijakson 1971–2000 keskiarvoon. Ennuste on 19 mallin tulosten keskiarvo, esitettynä erikseen kolmelle kasvihuonekaasuskenaariolle (B1, A1B ja A2).

Ilmatieteen laitos. 2010.

Saatavissa: <http://fmi.fi/kuvat/vuotuinensademaara.png>.

[Viitattu 16.4.2010].

- KUVIO 4. Suomen vuotuisen keskilämpötilan muuttuminen vuosivälillä 2000–2100 verrattuna ilmastollisen normaalijakson 1971–2000 keskiarvoon. Ennuste on 19 mallin tulosten keskiarvo, esitettyinä erikseen kolmelle kasvihuonekaasuskenaariolle (B1, A1B ja A2).  
Ilmatieteen laitos. 2010.  
Saatavissa: <http://fmi.fi/kuvat/vuotuinensademaara.png>.  
[Viitattu 16.4.2010].
- KUVIO 5. Virranohjaimen tai suisteen toimintaperiaate aliveden ja tulvan aikaan.  
(Jormola ym. 1999, 49).  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 6. Tyypin kuva pohjapadosta.
- KUVIO 7. Monotonisesti kunnostettu virtapaikka ja eroosiosuojausta pyöreällä kiviaineksella.  
Kuva on tekijän ottama.
- KUVIO 8. Tuusulan sijainti.  
Saatavissa: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uusimaa.png>.  
[Viitattu 15.1.2010].  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 9. Suunnittelualueen sijainti.  
<http://kartta.kuuma.fi>.  
[Viitattu 15.1.2010].  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 10. Samuel Broteruksen laatima kartta Hyrylästä vuodelta 1693.  
[https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/16261/b50\\_1\\_1.jpg](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/16261/b50_1_1.jpg).  
[Viitattu 4.4.2010].

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 11. Näkymä Mikkolasta vuodelta 1986.

(Kojonen 1993, 29).

KUVIO 12. Suunnittelualueen rajaus. Tuusulan opaskartta 2008.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 13. Kunnan maanomistus (merkitty vihreällä) 21.10.2009.

Tuusulan kunta. 2009.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 14. Uudenmaan maakuntakaava.

Tuusulan kunta. 2009.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 15. Tuusulan kunnan yleiskaava 2010.

Tuusulan kunta. 2009.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 16. Suunnittelualueen sijoittuminen suhteessa kaavoitettuun taajamarakenteeseen.

Tuusulan kunta. 2010.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 17. Vaihtoehto Lahelan yleissuunnitelmaksi.

Tuusulan kunta. 2008.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 18. Tuusulan keskustan tavoiteverkko 2030.

Tuusulan kunta. 2009.

Kuva on tekijän käsittelemä.

- KUVIO 19. Tuusulan viheraluejärjestelmä.  
Tuusulan kunta. 2009.  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 20. Tuusulan maisemarakenne.  
Tuusulan kunta. 2010.  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 21. Ote vuoden 1987 maaperäkartasta suunnittelualueelta, jossa mm. ruskea väri kuvaa turvetta, sininen savea tai silttiä, keltainen hietaa, vihreä hiekka- tai sora-moreenia ja violetin sävyt kalliota tai moreenia.  
Tuusulan kunta. 2009 .  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 22. Vuoden keskimääräinen vuosisade (mm) vertailukaudella 1971–2000.  
Ilmatieteen laitos. 2009.  
Saatavissa: [http://www.fmi.fi/kuvat/vuosikartat\\_7100.gif](http://www.fmi.fi/kuvat/vuosikartat_7100.gif).  
[Viitattu 29.11.2009].  
Kuva on tekijän käsittelemä.
- KUVIO 23. Talven sadesumma (mm) Hyrylässä 1925–2009.  
Malin, J. 2009. Sääntökija Rekunen vihdoin kunnolla lumitöihin.  
Keski-Uusimaa 3.12.2009.
- KUVIO 24. Pysyvän lumipeitteen tulo Hyrylässä 1955–2009.  
Malin, J. 2010. Lämmin marraskuu lupaa lumetonta joulukuuta.  
Keski-Uusimaa 5.1.2010
- KUVIO 25. Keskimääräinen vuotuinen lumensyvyys ja lumipeitepäivien lukumäärä vertailukaudella 1971–2000.  
Ilmatieteen laitos. 2009.  
[http://www.fmi.fi/kuvat/lumi1503\\_pysylumipois\\_7100.gif](http://www.fmi.fi/kuvat/lumi1503_pysylumipois_7100.gif) ja  
[http://www.fmi.fi/kuvat/lumipeitepaivat\\_7100.gif](http://www.fmi.fi/kuvat/lumipeitepaivat_7100.gif).

[Viitattu 29.11.2009].

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 26. Valuma-aluekartta.

(Keski-Uudenmaan vesiensuojelun kuntainliitto 1984, 15).

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 27. Tuusulanjoen virtaamadiagrammi Tuusulanjärven luusuasta. Sinisellä merkitty vuosien 1961 – 2009 virtaamien keskiarvo (m<sup>3</sup>/s), punaisella vuoden 2009 virtaama ja harmaalla vaihteluvälin minimi- ja maksimiarvot.

Suomen ympäristökeskus. 2010.

<http://wwwi3.ymparisto.fi/i3/kktiedote/fin/2009/virtaama/IMAGE/BIGIMAGE/Q2101310.GIF>

[Viitattu 22.4.2010].

KUVIO 28. Suurin mitattu tulvan peittämä alue.

Opaskartta hankittu osoitteesta: <http://kartat.eniro.fi/>

[Viitattu: 17.4.2010]

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 29. Ote Tuusulan pohjavesikartasta.

Tuusulan kunta. 2010.

Kuva on tekijän käsittelemä.

KUVIO 30. Esimerkki uudesta poikkileikkauksesta.

KUVIO 31. Viistoilmakuva Mikkolan ensimmäisistä altaista alkukesällä 2006.

Eniron karttahakupalvelun kopterikuva.

Saatavissa: <http://kartat.eniro.fi/>

[Viitattu: 13.4.2010]

KUVIO 32. Virtakivien asettelumalli.

KUVIO 33. Mikkolanlaakson maisema-altaan pohjapato syksyllä 2006.

Kuva on tekijän ottama.

KUVIO 34. Rakennettua ulkoilureitistöä Mikkolanlaaksosta syksyllä 2009.

Kuva on tekijän ottama.

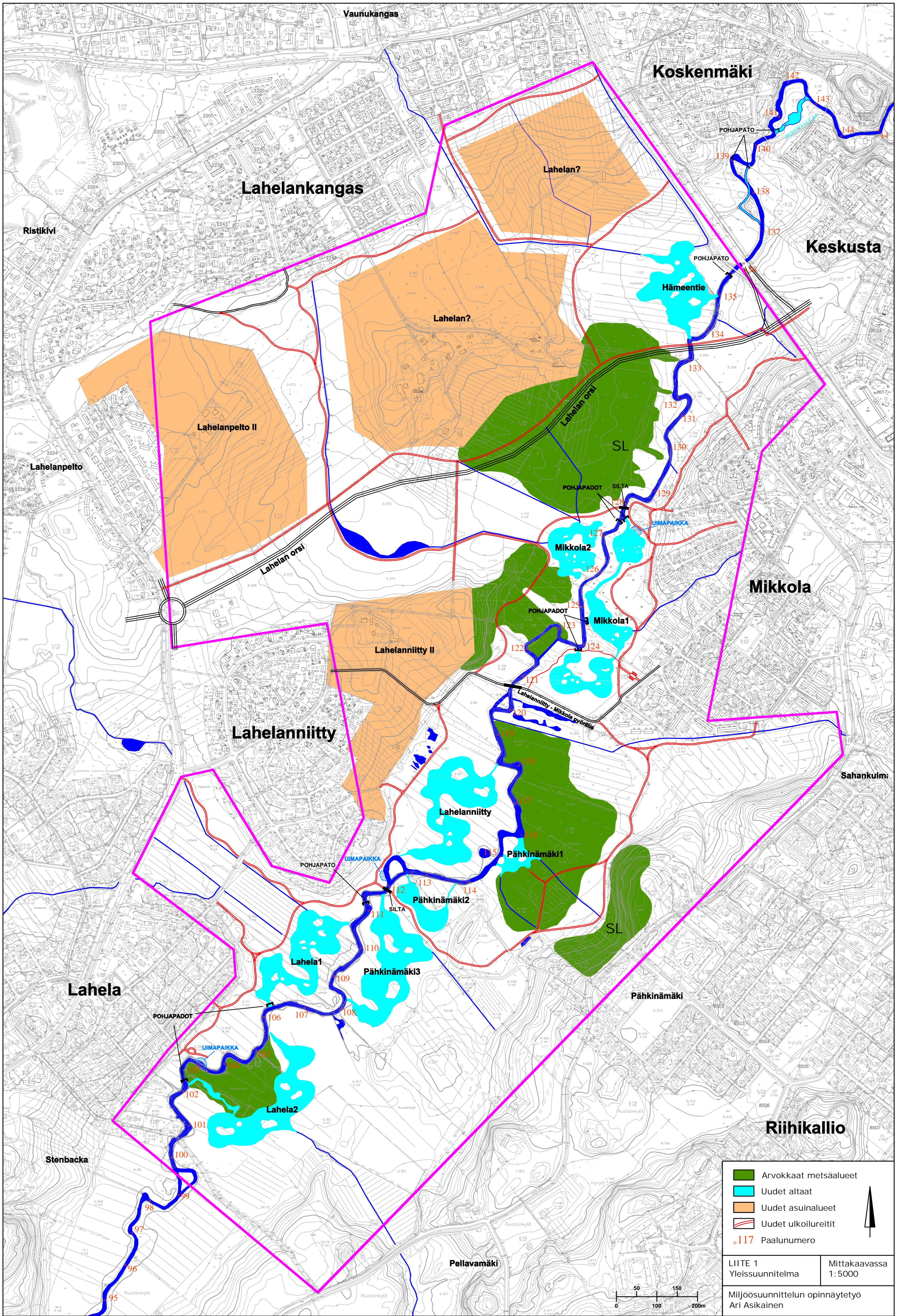
KUVIO 35. Mikkolanlaakson maisema-altaan uimapaikka syksyllä 2006.







Kuva on tekijän ottama.

**LIITTEET**

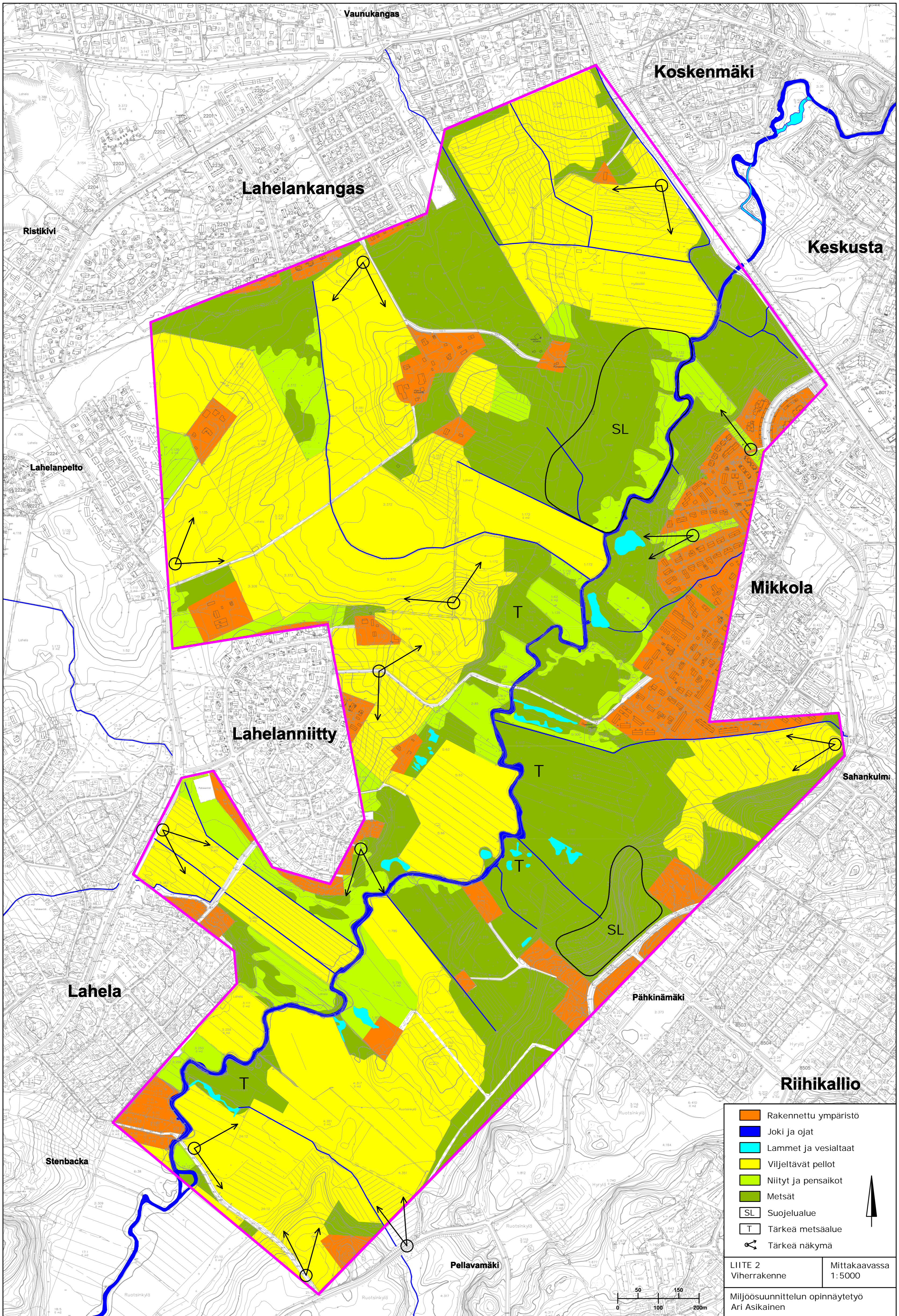
- LIITE 1. Yleissuunnitelma
- LIITE 2. Viherrakennekartta
- LIITE 3. Allastyypit 3: Mikkolan allas 1
- LIITE 4. Allastyypit 2: Mikkolan allas 2
- LIITE 5. Allastyypit 4: Pähkinämäen allas 1
- LIITE 6. Allastyypit 1: Pähkinämäen allas 2
- LIITE 7. Mikkolanlaakson puistosuunnitelma





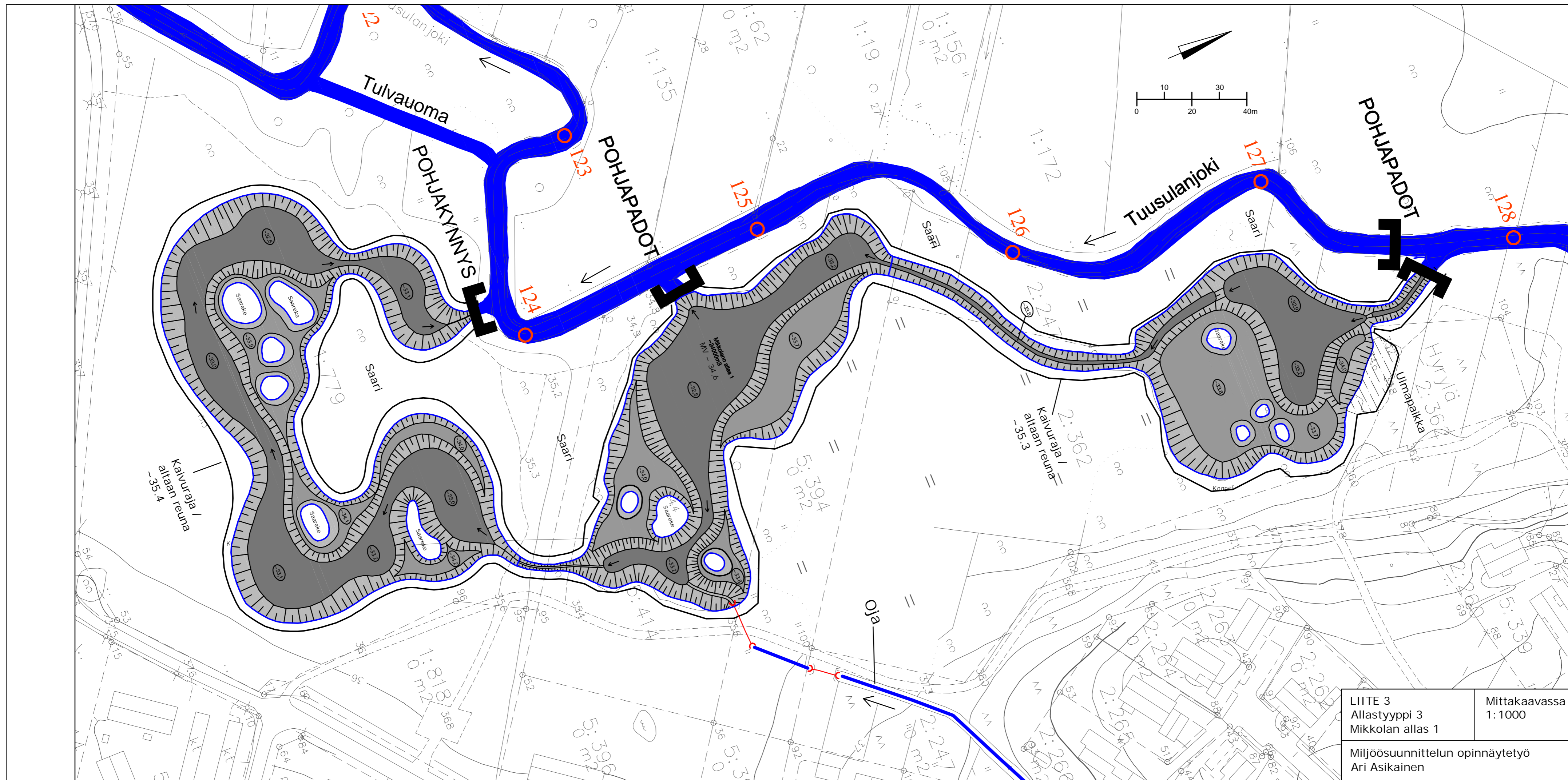
|   |   |
|---|---|
|  Arvokkaat metsäalueet |  |
|  Uudet altaat          |   |
|  Uudet asuinalueet     |   |
|  Uudet ulkoilureitit   |   |
|  117 Paalunumero       |   |
| LIITE 1<br>Yleissuunnitelma   | Mittakaavassa<br>1:5000   |
| Miljoosuunnittelun opinnäytetyö<br>Ari Asikainen  |   |





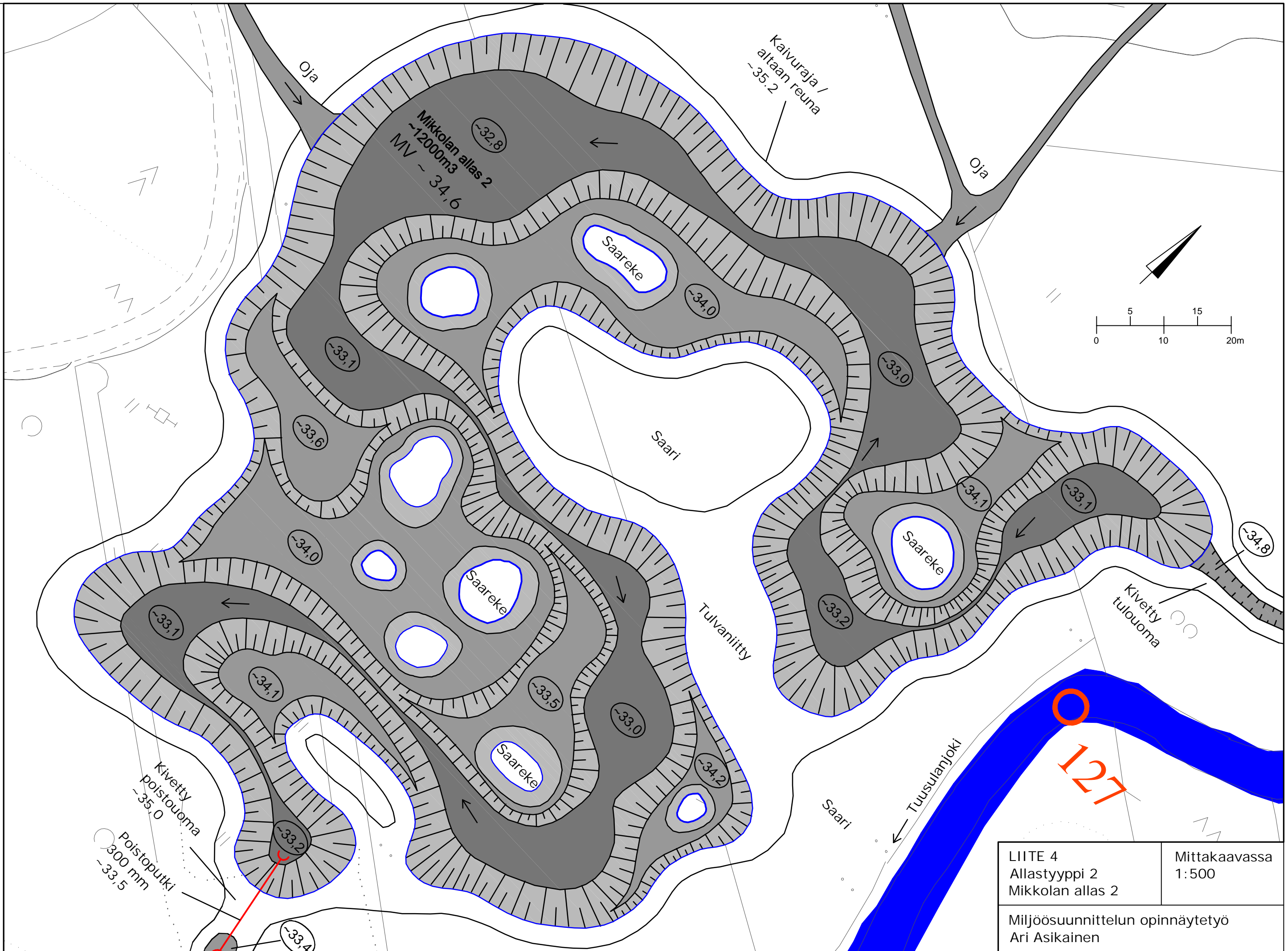
|                      |
|----------------------|
| Rakennettu ympäristö |
| Joki ja ojat         |
| Lammet ja vesialtaat |
| Viljeltävät pellot   |
| Niityt ja pensaikot  |
| Metsät               |
| Suojelualue          |
| Tärkeä metsäalue     |
| Tärkeä näkymä        |



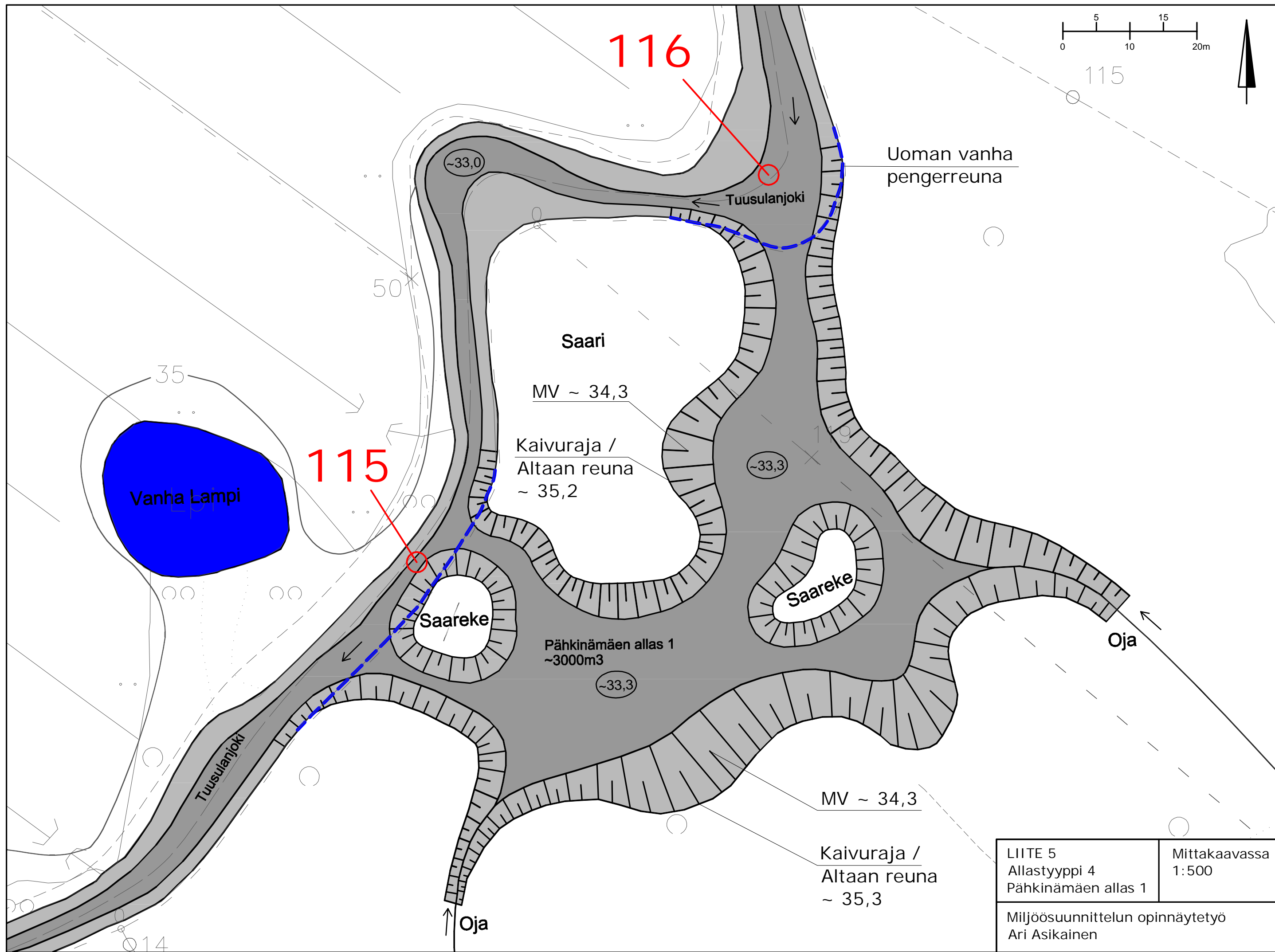


|   |                         |
|---|-------------------------|
| LIITE 3<br>Allastyyppi 3<br>Mikkolan allas 1    | Mittakaavassa<br>1:1000 |
| Miljösuunnittelun opinnäytetyö<br>Ari Asikainen |                         |

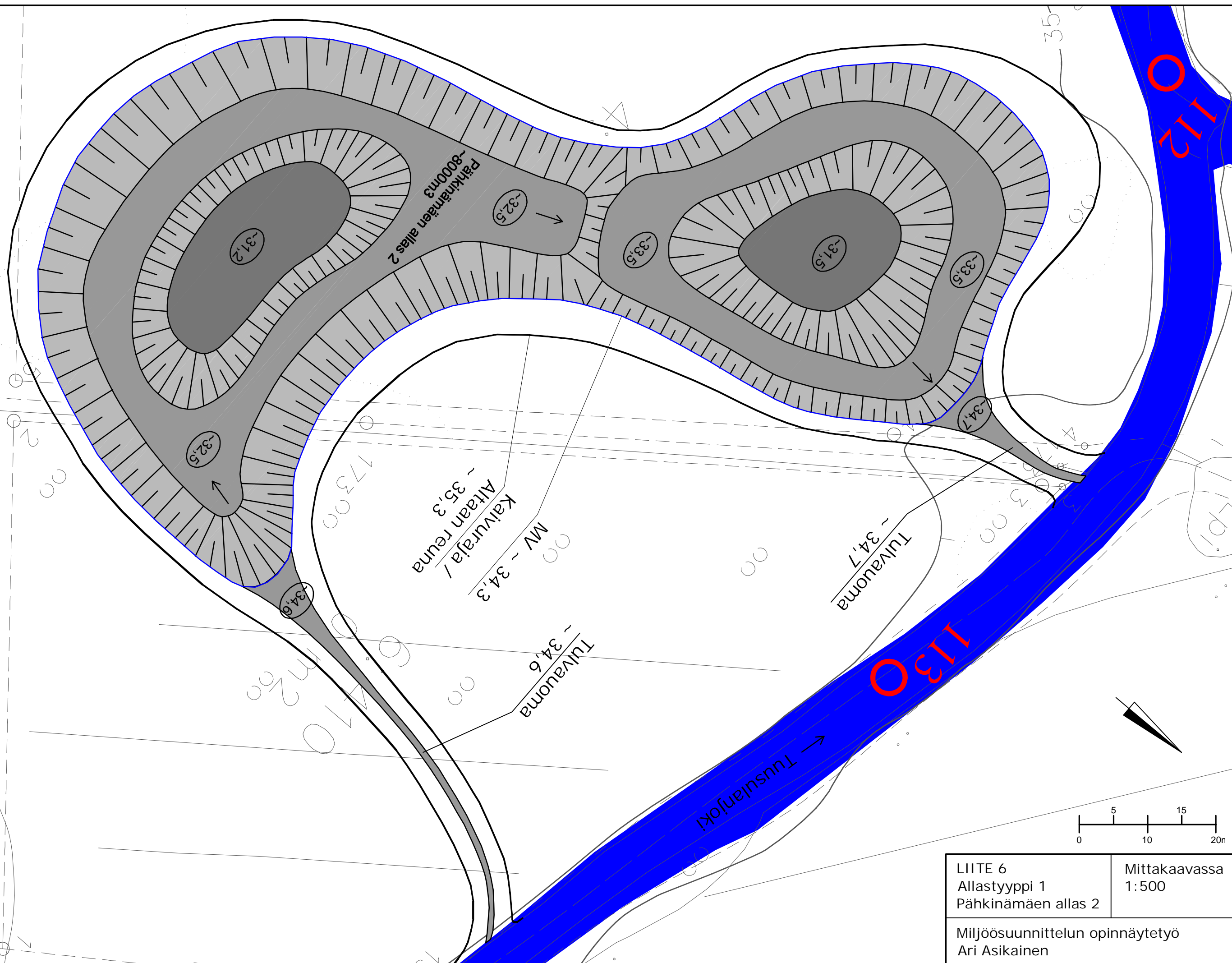




|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| LIITE 4                        | Mittakaavassa |
| Allastyyppi 2                  | 1:500         |
| Mikkolan allas 2               |               |
| Miljösuunnittelun opinnäytetyö |               |
| Ari Asikainen                  |               |



|  |                        |
|--|------------------------|
| LIITE 5<br>Allastyypin 4<br>Pähkinämäen allas 1  | Mittakaavassa<br>1:500 |
| Miljöosuunnittelun opinnäytetyö<br>Ari Asikainen |                        |



|   |                        |
|---|------------------------|
| LIITE 6<br>Allastyypin 1<br>Pähkinämäen allas 2 | Mittakaavassa<br>1:500 |
| Miljösuunnittelun opinnäytetyö<br>Ari Asikainen |                        |



