

1. Vesiaiheen suunnittelu ja valmistelut

Vesiaiheen voi sovittaa mihin tahansa puutarhaan urbaanista kaupunkipihaista suuren maalaiskartanon herrasmaisemaan. Yhtä kaikki, se virkistää ja elävöittää ympäristöään tavalla, johon ei mikään muu puutarhan elementti pysty.

Ennen vesiaiheen rakentamisen aloitusta on hyvä istahtaa alas puutarhaan ja miettiä minkä kokoinen vesiaihe käytössä olevaan tilaan on mahdollista rakentaa. Vaikka tilaa olisi niukasti, voi järkevällä suunnittelulla lisätä tilavaikutelmaa ja sisällyttää vesiaiheeseen ainakin osan kaikista halutuista yksityiskohdista. Suuri vesiaihe vaatii yleensä ympärilleen tilaa, jotta se pääsisi oikeuksiinsa. Toisaalta pienikään vesiaihe ei näytä niin pieneltä, jos sen ympäristöt istutetaan huolellisesti ja sitä naamioidaan hieman esimerkiksi ovelasti vedenpinnan yli ulottuvalla laatoituksella, puusäleiköllä tai pienellä sillalla. Veden virtaus jostain yllättävästä paikasta kivien alta luo myös jatkuvuuden tuntua.

Vesiaiheen sijoittamiseen vaikuttaa ensisijaisesti se, mistä suunnasta sitä tullaan pääasiallisesti katselemaan. On hyvä vertailla tulevaa paikkaa sisältä talosta, sekä esimerkiksi kuistilta ja portin pielestä. Jos halutaan hahmottaa altaan heijastuksia, kuten mitä puita halutaan altaan kuvastavan, voidaan apuna käyttää peiliä, joka sijoitetaan maahan tulevan lammikon paikalle. Pienestäkin peilistä on paljon apua. Suunnitellun lammikon voi rajata esimerkiksi puutarhaletkulla tai narulla. Tämä hahmottaa lammikon reunoja ja on yksinkertainen tapa kokeilla kuinka eri muotoratkaisut sopisivat halutulle paikalle. Jos on mahdollista käyttää 3-ulotteista tietokonemallinnusta, antaa se todentuntuisen kuvan siitä, miltä vesiaihe tulee näyttämään valmiina. On syytä tutkia myös, kulkeeko aiotulla paikalla maakaapeleita, salaojaputkia tai muuta, joka voisi estää kaivamisen.

Vesiaihetyyppin ja -tyylin valinnassa korvaamatonta apua löytää puutarhaliikkeistä, opaskirjoista, internetistä sekä vesipuutarhaharrastuksessa jo pitemmälle ehtineiden pihoilta. On hyvä tutustua saatavilla oleviin malleihin, tarvikevalikoimiin ja kuvastoihin sekä hintoihin, jotta omat suunnitelmat eivät kenties liian suurellisina valuisi hukkaan.

Lammikkorakennelman kustannuksia arvioitaessa kannattaa ottaa huomioon paitsi allasmateriaali, laatoitukseen käytettävät kivet, laasti, kasvit tarvikkeineen, myös ne kustannukset, jotka koituvat sähkölaitteiden, kuten suodattimen, suihkulähteen pumpun ja valaisinten johtojen ja kaapelien asennuksesta ja vesisuojuuksesta. Nämä toimet on syytä jättää ammattilaisen tehtäväksi, jollei itse satu olemaan. Hintaa lisää myös kaivinkoneen käyttö, jos allas on kookas tai maaperä osoittautuu liian raskaaksi lapiotyölle.

2. Oikea lammikotyyppi puutarhaan

Koska vesielementti pihalla on yleensä katseenvangitsija, on sen syytä sopia yhteen puutarhan ja päärakennuksen tyylin kanssa. Jos piha ja puutarha sisältävät enimmäkseen geometrisia muotoja, suoria istutuksia ja esimerkiksi säännöllisen muotoisen kuistin, valinta kallistuu muodollisen vesiaiheen puolelle. Lammikko saattaa olla suorakaide laatoitettuna esimerkiksi talon seinän kanssa sopivilla kivilaatoilla ja siinä voi olla portin ornamenttiä toistava suihkulähde tai jokin yksinkertainen patsas. Muutama lumme istutuskoreissaan sopii harmonisesti tämäntyyliseen altaaseen.

Vapaasti istutettuun ja epäsäännölliseen puutarhaan sopii paremmin luonnonmuotoja jäljittelevä lammikko, joka on varustettu pienellä purolla ja/tai vesiputouksella. Tällaisen lammikon ympäristön voi istuttaa reheväksi kasveilla. Erilaisia muotoja on rajattomasti. Altaan ympäristön voi kivetä esimerkiksi hauskan muotoisilla kivilaatoilla tai luonnonkivillä. Vapaamuotoisen lammikon suunnittelussa voi eittämättä käyttää enemmän mielikuvitusta. Lähes kaikki on sallittua, mutta tässäkin on syytä ottaa huomioon pihan yleinen ilme.

Tietenkin myös lammikon tuleva paikka vaikuttaa tyylin valintaan. Vaikka haluttaisiinkin kurvikas luonnonmukainen lammikko, tila ei ehkä salli sitä, vaan on pakko rakentaa jokin säännöllisen muotoinen allas. Tämä ei kuitenkaan estä istuttamasta kasveja rehevästi. Tavallisimmin myös patiolle ja kuistille tulevat lammikot joutuvat noudattamaan tiettyjä ääriviivoja.

Jos lammikossa halutaan pitää vain kasveja, tarjoavat useimmat muotolammikot siihen hyvät puitteet. Mutta kalojen toiveet täyttää ehdottomasti paremmin luonnonmukaisempi vaihtoehto. Tällainen lammikko tarjoaa kaloille riittävästi suojaa saalistajilta, kuten kissoilta ja petolinnuilta. Luonnonmukaisen lammikko tarjoaa myös hellepäivinä varjoa. Tällainen lammikko houkuttelee usein myös lähistön eläimiä, kuten vesilintuja ja sammakoita.

3. Lammikon sijoittaminen

Luonnollinen paikka lammikolle on puutarhan matalimmassa kohdassa, jonne sadevedet normaalisti kerääntyisivät. Toisaalta näin sijoitetun lammikon tyhjentäminen ilman pumpua on mahdotonta, ja rankkasateella lammikko tulvii melko varmasti. Ei myöskään ole hyväksi lammikon biologiselle tasapainolle, että ympäröivältä nurmi- ja/tai istutusalueelta ravinteet valuvat sadeveden mukana altaaseen. Sitä paitsi alavassa maastonkohdassa on suurempi mahdollisuus, että pohjavesi ulottuu lammikon rakenteisiin. Tämä voi aiheuttaa painetta altpäin lammikon pohjamateriaaliin. Seurauksena voi olla, että materiaali voi irrota kokonaan tai lievimmillään kupruilla. Puutarhan alavat kohdat voivat myös olla lämpöä vaativille eliöille kohtalokkaan kylmiä "pakkaskoloja". Toisaalta näissä kohdissa voivat viihtyä esimerkiksi pohjoiset kasvit.

Jos puutarhassasi on kalliota tai epätasaista maastoa, kannattaa näitä muotoja käyttää hyväksi. Useimmat ihmiset välttänevät hankalan näköisen tontin hankkimista, mutta puro- ja pienvesistöharastajalle sellainen on kuin runsaudensarvi. "Kosket" ja "suvannot" on helpompi rakentaa jo valmiiksi vaihtelevaan maastoon ja erilaisten kasvien (kalliokasvit ym.) vaatimukset on helpompi täyttää.

Lammikkoa sijoitettaessa on syytä välttää suuria lehtipuita lähistöllä. Esimerkiksi koivujen (*Betula* sp.) ja poppeleiden (*Populus* sp.) kauas levittäytyvä juuristo voi tuottaa vahinkoa lammikkorakenteille. Korkeat puut varjostavat pahasti, ja niistä kertyy yleensä suuria määriä lehtikariketta, jonka poisto teettää runsaasti työtä. Karikkeen poisto on erittäin tärkeää, koska se rehevöittää lammikkoa lahotessaan, aiheuttaa happikatoa sekä saa aikaan ylenmääräistä levän kasvua. Joiden puuvartisten karikke voi olla vesielämälle suoranaisesti myrkyllistä, näin on esimerkiksi marjakuusien (*Taxus* sp.) neulasten ja siemenien laita. Kannattaa välttää myös hevoskastanjaa (*Aesculus* sp.), kultasadetta (*Laburnum* sp.) sekä kalmioita (*Kalmia* sp.). Niin ikään mäntyjen (*Pinus* sp.) neulaset ja vaahteroiden (*Acer* sp.) lehdet tuottavat hajotessaan tanniinia (parkitseva aine), joka värjää lammikkoveden epämiellyttävän näköiseksi ja voi sekä stressata että myrkyttää kaloja.

Jotkin puuvartistajit voivat toimia väli-isäntinä vesikasvien tuholaisille. Esimerkiksi kirsikka- ja luumupuissa (*Prunus* sp.) voi talvehtia lummekirvoja (*Rhopalosiphum nymphaeae*). Nämä puut ovat kauniita, ja jos niitä haluaa kuitenkin kasvattaa lammikon lähistöllä, ne on syytä ruiskuttaa kevyesti kasviöljyllä myöhään syksyllä. Tämä käsittely tappaa suurimman osan kirvoista.

Lammikko tarvitsee hyvin voidakseen mahdollisimman paljon auringonvaloa. Toisaalta useimmat kalat arvostavat suuresti pientä varjostusta. Tämä saadaan aikaan istuttamalla altaan reunoille esimerkiksi iiriksiä tai muita korkeahkoja vesikasveja. Lumpeiden ja muiden vastaavien kelluslehtisten vesikasvien käyttö on myös perusteltua, sillä ne sekä varjostavat pintaa että tarjoavat suojaisia katveja pieneläimille. Tuulensuojaistutuksia tai aitarakenteita kannattaa harkita, jos paikka on tuulinen, koska varsinkin ilmaversoisten vesikasvien varret katkeilevat helposti. Rakenteet eivät kuitenkaan saa varjostaa lammikkoa.

4. Maan ojitustarve, kaivaminen sekä allasmateriaalin asentaminen

Ennen kuin lammikkoa aletaan kaivamaan, on hyvä ottaa selvälle, kuinka korkealla alueen pohjavesi on. Hyvin lähellä pintaa oleva vesi voi aiheuttaa ongelmia kohdistamalla painetta allasmateriaaliin, joka saattaa kupristua tai jopa irrota kokonaan. Altaan paikan tulisi olla myös hyvin vettä läpäisevää, koska talvella hyvin kostean maan routiminen saattaa vaurioittaa allasmateriaalia.

Varsinkin niillä alueilla Suomessa, jossa talvisin on usein kovia pakkasia, on maaperän kunto selvitettävä huolellisesti ennen rakentamistoimia. Maan vedenläpäisykyvyn ja pohjaveden korkeuden määrittämiseksi voidaan kaivaa noin 45 cm syvyinen testikuoppa keskelle suunniteltua lammikkoaluetta. Testikuoppa täytetään vedellä. Jos kaikki vesi imeytyy, maa läpäisee vettä riittävän hyvin ja on tarpeeksi kuivaa. Jos kuoppa alkaa täyttyä vedellä, on pohjavesi haitallisen korkealla. Mikäli alue on märkä (korkea pohjavesi,

huono vedenläpäisykyky) toimenpiteenä kannattaa lammikkorakennelma toteuttaa ilman maaperän kaivamista tai korottaa maanpintaa täytemaan avulla. Eräs vaihtoehto on salaojittaa rakennusalue.

Kun lammikon paikka on todettu sopivaksi, se valmistellaan kaivamiseen: pintamaa eli multava karike- ja humuskerros kuoritaan pois, kunnes köyhempi pohjamaa tulee esille. Pintamaa kannattaa varastoida myöhempää käyttöä varten. Vähäravinteista pohjamaata voi käyttää vesiaiheen kasviterassien muotoiluun sekä epätasaisuuksien ja kuoppien tasoittamiseen. Jos kaivuupaikalla kasvaa nurmikkoa tai heinää, se kuoritaan pois levyinä. Osan voi säästää reunojen viimeistelyä varten ja loput levyt kasataan juurikerros ylöspäin. Tällaiset kasat lahoavat ajan myötä erittäin käyttökelpoiseksi nurmikompostiksi (erinomainen osa kasvialustasekoituksia).

Jos maaperä on hyvin kovaa saatetaan kaivamisessa tarvita koneita. Muutoin ei lapiotyöltä välttyä. Kuopan kaivaminen sekä jäykälle että joustavalle allasmateriaalille on melko yksinkertaista. Asentamisessa on kuitenkin eroja, joista seuraavaksi.

5. Allasmateriaalit

5.1 Jäykkä allasmateriaali

Jäykän eli muotoon valetun altaan voi hankkia valmiina. Materiaali voi olla esimerkiksi lasikuitua tai erikoisvahvaa muovia. Kuten nimikin sanoo, tällainen allas on tietyn muotoinen ja sille kaivettavan kuopan on myötäiltävä valmista mallia. Mielikuvitukselle ei siis jää paljoa tilaa. Toki muoton valettujen altaiden valikoima on monipuolinen ja vaativaankin makuun löytynee sopiva vaihtoehto. Lisäksi tämän allastyypin etu on se, että se vie varmasti vain tietyn suuruisen tilan puutarhasta ja on siksi yksinkertaisempi asentaa rajoitettuun tilaan. Yleensä muotoon valetun altaan tilavuus ilmoitetaan pakkauksessa, joten mittauksen vaivalta säästytään.

Ennen kaivamista allas asetetaan haluttuun maastonkohtaan ääriiviivojen merkintää varten. Kaivettavan kuopan tulee olla hieman suurempi kuin itse allas on, ja pohjan pitää olla tasainen. Kivet ja muut terävät esineet poistetaan, maa tiivistetään ainakin tallomalla, ja pohjalle levitetään 5-10 cm paksu kerros hiekkaa tasoittamaan pintaa ja tukemaan allasta. Lisäsuojausta alaltaalle antaa myös esimerkiksi muutaman cm paksuinen eristevillakerros pohjalla. Kun hiekka on tasoitettu, itse allas voidaan asettaa kuoppaan. Tässä vaiheessa tarkastetaan vatupassilla, että allas on suorassa, ja pohjaa muotoillaan tarpeen vaatiessa lisäämällä hiekkaa. Sen jälkeen altaaseen lasketaan vettä noin 10 cm syvyydeltä, jotta se pysyisi paikallaan reunoja tiivistettäessä. Altaan reunojen ja maan välille jäänyt rako täytetään tasaisesti hiekalla tai siivilöidyllä mullalla. Tätä täyttömaata on tiivistettävä säännöllisin väliajoin esimerkiksi laudanpätkän avulla. Altaan asentoa on tarkkailtava myös säännöllisesti. Kun rako on tiivistetty ja allas tukevasti paikoillaan, se voidaan täyttää kokonaan ja reunat somistaa.

5.2 Joustava allasmateriaali

Joustava allasmateriaali on eräänlainen matto, joka mukautuu kaivetun kuopan muotoon. Joustavaa materiaalia käytettäessä lähes kaikki mielikuvituksellisen muotoiset vesiaiheet ovat käytettävissä. Markkinoilla on saatavilla butyylikumimattoa, joka on erittäin kestävä ja pitkäikäinen sekä joustava. Synteettisestä EPDM-kumista (etyleenipropyleenidieeni-monomeeri) valmistetut matot ovat myös joustavia ja käyttökelpoisia. Sekä butyyli- että EPDM-kumimatoilla on hyvä auringon ultraviolettisäteiden vastustuskyky, ja usein ne saavat hankintahetkellä ainakin 10 vuoden takuun. Aiemmin suosittu PVC-matto (polyvinyylikloridi) on väistymässä em. materiaalien tieltä joustamattomampana ja heikompana. PVC-matto myös vaurioituu UV-säteilyssä helpommin.

Kovin mielikuvitukselliset muodot, kuten äärimmäisen mutkaiset ja koukeroiset altaat ovat tietysti hankalia toteuttaa. Esimerkiksi sydämenmuotoinen ja kahdeksikkoinen mukaileva malli, kuten myös muut pyöreän ja soikean yhdistelmät ovat mahdollisia. Ensin halutun mallisen lammikon ympäryksen hahmotellaan narun tai puutarhaletkun avulla. Sitten pintamaa kuoritaan pois, kuoppa kaivetaan ja kasviterassit ja mahdollinen matalikko muotoillaan. Kuopan reunat ja pohja vaativat erittäin huolellista tasoitusta. Kivet ja vastaavat poistetaan ja maa tiivistetään. Suurempia lammikoita rakennettaessa on viisainta tiivistää maa koneellisesti. Ennen kumimattoa altaan pohjimmaisiksi levitetään suodatinkangas. Se voi olla esimerkiksi polyesteriä, jota

voi hankkia yleensä kumimattoja myyvistä liikkeistä. Myös vanha kokolattiamatto käy tarkoitukseen. Suositeltavaa on käyttää myös muuta eristystä (esim. eristevillakerros). Tämä pidentää kumimaton kestoikää. Mitä suuremmasta altaasta on kyse, sitä paksumpaa on kumimaton oltava. Butyyliimattoa on saatavilla 20, 30, 45 ja 60 mm paksuisina. Jotta tarvittavien materiaalien määrä selviäisi, mitataan altaan ulottuvuudet reunalta pohjaa pitkin toiselle reunalle sekä pituus- että leveys suunnassa. Materiaaleja kannattaa varata ainakin metrin ylijäämä.

Suodatinkankaasta leikataan selvästi kuopan reunojen yli menevä pala. Yli jäävän osan pituus on hyvä olla vähintään 40 cm. Kangas asetellaan kuoppaan tasaisesti. Kankaan päälle asetellaan mahdollinen eristevillakerros, jonka on myös yllettävä yli reunojen. Näiden kerrosten päälle tulee kumimatto, jonka on mielellään yllettävä molempien aluskerrosten yli. Maton reunoille asetetaan painoja, jotta se pysyisi jotakuinkin paikoillaan. Liikaa painoa ei saa olla, jotta matto pystyisi allasta täytettäessä mukautumaan kuopan muotoihin. Allas täytetään vedellä hitaasti. Kun allas on täynnä, voi ylimääräistä materiaalia leikata pois. Reunoille jätetään ylimääräistä noin 20 cm, joka viimeistellään näkymättömiin. Altaan tilavuus mitataan huolellisesti. Tilavuus on mitä käyttökelpoisin tieto, mikäli esimerkiksi joskus joudutaan arvioimaan kalojen lääkkeiden annostelua.

5.3 Savella tiivistetty lammikko

Melko vähän käytetty rakennustapa on lammikon pohjan tiivistys luonnon savella. Tämä on kuitenkin vaihtoehto vaihtoehtojen joukossa, jos on käytettävissä riittävän savipitoista tiivistysmaata. Savipitoisuus saadaan selville seuraavalla yksinkertaisella keinolla: testattavaa maa-ainesta laitetaan hieman lasipurkkiin. Mukaan sekoitetaan hieman vettä ja teelusikallinen tiskiainetta. Purkkia ravistetaan voimakkaasti, ja velli jätetään saostumaan kahdeksi vuorokaudeksi. Purkkiin pitäisi muodostua kerroksia seuraavassa järjestyksessä: alinna hiekka, keskimmäisenä savi ja päällä kelluvat orgaaniset ainekset. Hyvässä tiivistysmaassa tulisi olla noin 2/3 savea. Jos maa-ainesta käytetään savitiivistämiseen, kannattaa sitä käyttää hyväksi.

Rakentaminen aloitetaan kuten joustavan allasmateriaalin yhteydessä. Kun kuoppa on kaivettu, voidaan pohjamaahan sekoittaa hieman bentoniittia, jotta maata kaivavien eläinten myyräntyö estyy. Pohja tiivistetään huolellisesti. Savitiivistykseen käytetään ainoastaan savipitoisinta maa-ainesta. Saven on pysyttävä kosteana koko käsittelyn ajan. Savivarasto kannattaakin suojata aurinkoisena päivänä vaikka pressulla. Kosteaa savi levitetään tiivistetylle lammikon pohjalle ohuina levyinä vähintään 10 cm paksuksi kerrokseksi. Kuivumaan ei savea saa päästää.

Kun lammikon savitiiviste on valmis, on lammikko täytettävä viipymättä vedellä. Reunoja kannattaa suihkutella täyttämisen aikanakin, etteivät ne kuivuisi. Ymmärrettävästi savitiivistetyn lammikon on oltava aina täynnä vettä, muuten ei välttyä kuivuushalkeamilta. Reunoille ei ole hyvä istuttaa puuvartisia, sillä ne voivat juurillaan särkeä hajottaa savikerroksen, jonka korjaaminen on jälkikäteen hankalaa. Jos kuitenkin halutaan käyttää puuvartisia, on ne syytä istuttaa maasäiliöihin, joista juuret eivät levittäydy.

6. Kosteikkopuutarhasta

Luonnolliset kosteikat sijaitsevat siellä, missä pohjavedet virtaavat lähellä maanpintaa tai tihkuvat näkyville. Eryyisesti rantakosteikat ovat runsaan ja monipuolisen kasvillisuuden tyysijöitä, sillä niille kerääntyy tulvavesien kuljettamia ravinnepitoisia lietemaita. Kosteikoissa kohtaavat kuivan maan ja veden ekosysteemit. Niinpä niissä viihtyvät sekä maakasvit että myös vesikasvit, mutta varsinkin kosteikkoihin erikoistuneet lajit. Runsa kasvillisuus tarjoaa kodin runsaslukuiselle pieneliöjoukolle, joka puolestaan houkuttelee paikalle runsaasti saalistajia. Matalassa vedessä viihtyvät erilaiset kalat (varsinkin särkikalat).

Puutarhakosteikon rakentamisessa on kyse keinotekoisien vesistöjen oikeanlaisesta reunustamisesta. Altaan tai puron reunoja on madallettava, jotta saadaan tasaista maata. Pohjaveden on ulotuttava nousemaan lähelle maanpintaa. Säännöllisen geometrisia kuviointia veden ja maan rajapinnassa on syytä välttää - näin taataan mahdollisimman runsas elinympäristöjen kirjo käytettävissä olevaa pinta-alaa kohden.

Kosteikko on helpointa rakentaa karkeasta hiekasta ja sorasta, mallia on tässä tapauksessa otettu purojen ja jokien soraikoista. Sora ja hiekka ovat miellyttäviä käsitellä, ja ovat useimmiten vapaina rikkakasvien leviämistä. Kyseiset maalajit johtavat hyvin kosteutta - asian kääntöpuoli onkin, että hellejaksoina niukkasvustoinen sorakosteikko haihduttaa huomattavasti vettä. Yllättävän monet kosteikkokasvit tulevat toimeen kosteassa sorassa/hiekassa, siten säästyään esimerkiksi turve- tai muunlaisen eloperäisen kasvialustan valmistamiselta.

Pieneenkin kosteikkopuutarhaan kannattaa perustaa käytäviä. Mutkittilevat käytävät ovat suositeltavia, sillä näin tavoitetaan mahdollisimman paljon maisemasta - ja helpotetaan suuresti hoitotoimenpiteitä. Laattakivet ovat suositeltavin käytävämateriaali. Jos kosteikko joudutaan alun alkaen perustamaan esimerkiksi kumimattoalustalle, kannattaa laattakivien paino huomioida alustan kestävyyslaskelmissa.

Suurilla kosteikkokasveilla on tärkeä tehtävä tilan jäsentäjänä. Kurjenmiekan suvusta löytyy monta näyttävää kukkijaa. 1 ½ m korkuisella vesihierakalla on erikoinen terttumainen kukinto. Kasvin lehdet ovat varsin suuret ja muistuttavat kanoottin meloja. Erityistä huomiota kannattaa kiinnittää suuriin vehkakasveihin, joista mainittakoon pohjoisamerikkalaiset majavankaalit ja keskieurooppalaiset munkinhuput. Valitettavasti molemmat ovat jossain määrin hallanarkoja. Kotimainen vehka ja raate ovat varmoja valintoja keskikokoisten kosteikkokasvien joukosta. Kummatkin lajit hyötyvät kohtuullisen happipitoisesta pohjavedestä. Ratamosarpio kukkii vielä syyskuussa.

Huomautettakoon, että puuston varjostus ja suuret kosteikkoruohot ovat yhteensopimaton yhdistelmä. Kosteikkoruohot vaativat hyvin menestyäkseen runsaasti valoa - tätä seikkaa ei voi painottaa liiaksi.

7. Purot

Kuten edellä on mainittu, lammikko- ja puroharrastajan kannattaa hankkia mahdollisimman kallioinen ja korkeuseroja sisältävä pientalotontti. Rakentamista suunniteltaessa on ennakoitava tulevan puropuiston piirteet, jotta louhinta- ym. työt voidaan ohjata pois kriittisiltä kohdilta. Näin voidaan säästyä työläiltä veden uudelleenreiteityksiltä. Rakennettävien vesiväylien suunnittelun haaste on sopivan virtaaman määrittäminen. Lyhytuomaisen ja suhteellisen matalan puron virtaaman voi helposti määrittää laskemalla puutarhaletkulla vettä uomaan. Kun virtaama näyttää sopivalta, täytetään vaikkapa 10 l ämpäri letkulla ja mitataan täyttymiseen kuluva aika.

On selvää, että matalan uoman ylläpito vaatii vähemmän vettä kuin syvä. Monimutkaisessa vesistössä vettä voi varastoida puron syvänteisiin suuriakin määriä - virtaamaa voidaan säännöstellä vaikkapa "koskikohtaisesti". Jos vesi virtaa kalliojyrkännettä, kannattaa harkita, kuinka leveälle uomalle vesi ohjataan. Hellekausina ohuena kerroksena virtaava vesi näet haihtuu melkoisen nopeasti vesistöstä. Tämän vuoksi kannattaa rakentaa kapeita varauomia ja ohjata ne varjosiin kohtiin hävikin vähentämiseksi.

Jos vesistöstä halutaan tehdä todella näyttävä ja samalla säästää tulevissa käyttökustannuksissa, niin kannattaa harkita kahden tai useamman yläaltaan rakentamista. Vesi voidaan pumpata yläaltaisiin kerralla tai vaikkapa kahdella pumpulla välialtaan kautta. Yläaltaista toinen tai useampi voisi toimia pelkästään vesivarastona (myös sadeveden). Varasto täytettäisiin edullisemman yösähkön avulla, ja vesi virtaisi varastoaltaista päiväsaikaan puroon painovoiman avulla.

Tontilla olevan läpivirtausojan voi rakentaa puromaiseksi yksinkertaisesti sorastamalla pohjan. Tulos ei kuitenkaan ole tyydyttävä, jos ei kyetä kontrolloimaan ojassa kulkevan veden laatua. Sorapohjainen oja nuhrautuu usein viherlevien vaikutuksesta tai rikkaruohot valloittavat nopeasti soraikon. Todella surkealta lopputulos näyttää, jos yläjuoksulta virtaa rautaa saostavien bakteerien aikaansaamaa "ruostelietettä", joka usein näyttää vielä öljyiseltä. Kaikki pienvesistöt eivät kuitenkaan tuota kuvatuolaisia ongelmia.

Purouoma voidaan rakentaa helpoiten käyttämällä joustavia lammikkomateriaaleja. Rajoituksena on kuitenkin, että syvänteiden seinämiä ei kannata rakentaa ylikalteviksi. Purossa viihtyvien kalojen piilopaikoiksi kannattaa rakentaa mieluummin vaikka kivikkoisia sokkeloita ja/tai istuttaa suurikokoisia kasveja virran reunaan. Savi-/bentoniitti-pohjaratkaisu luonnistuu vain silloin, kun vesi virtaa uomassa ympärivuotisesti.

Puroihin kannattaa istuttaa kasveja. Nämä hidastavat ja estävät hiekan ja soran liikkeitä, ja tarjoavat viihtyisiä pienympäristöjä vesieläimille. Isoulpukka kasvaa miltei ainoana kelluslehtisenä virrassa, jopa vajaan ½ m levyisissä ojissa. "Suvannoissa" kannattaa kokeilla ulpukan ohella suomenlummetta. Varsin käyttökelpoinen uposkasvi on purovita, jonka kasvustot saattavat tihentyä melkoiseksi viidakoksi. Ruskoärviän nauhamaiset kasvustot heiluvat virrassa ankeriasmaisesti tarjoten kalanpoikasille turvapaikan. Puron laskukohdassa lammessa kannattaa istuttaa virtausta hillitsevää kasvillisuutta, kuten ulpukkaa. Puron hapettamaa vettä suosivat myös esimerkiksi järvisätkin ja nuottaruoho.

Muun muassa puronierien, purotaimenen, törön ja sateenkaarivilistäjän lammikkokasvatuksen ehdoton edellytys on, että lammikon yhteydessä on ympärivuotinen puro. Puron täytyy olla pituudeltaan vähintään kymmeniä metrejä. Mutkitteluva rakennustapa auttaa mahdollistamaan puron pienempään tilaan ja luo samalla monipuolisia pienympäristöjä. Useiden kalojen ihanneympäristö on syvänteiden, matalikkojen ja lymyvikikkojen labyrintti. Unohtaa ei sovi myöskään suurten kosteikkoruohojen rantavarjostusta. Kappaleen alussa mainittujen kalojen ympäristövaatimus on hiekka- ja sorapohjainen puro, jonka vesi on verraten kylmää eli kesäisin korkeintaan 20 astetta.

8. Muutama sana laitteistoista

Puutarhalammikkoa voidaan varsin hyvin hoitaa luonnonmukaisestikin. Biologisesti tasapaino on helppo pitää yllä, kun noudatetaan seuraavia yleisohjeita.

1. *Älä rakenna lammikkoa puuston alle äläkä istuta puita lammikon läheisyyteen - tätä ei voi liikaa korostaa*
2. *Estä mahdollisuuksien mukaan valumavesien pääsy lammikkoon*
3. *Levän massaesiintymät ovat seurausta liikaravinteista - tätä ei voi korjata levänpoistajilla*
4. *Hapeta lammikkoa joko puron ja/tai suihkulähteen avulla*
5. *Vähintään 1/3 lammikon vesipinnasta on syytä pitää kelluslehtisten tai irtokellujien peitossa*
6. *Älä rakenna lammikon reunoja jyrkiksi - matalat rannat lisäävät huomattavasti lammikon biologista toimintaa*

Kysymys siitä, pidetäänkö puutarhalammikossa kaloja, pitää ratkaista jo siinä vaiheessa, kun lammikko on vasta suunnitteluasteella. Kalat vaativat useimmiten huomattavaa lisäruokintaa, ellei kyse ole läpivirtauksellisesta vesistöstä. Ruokinta ja kalojen eritteet lisäävät tuntuvasti veden ravinnemäärää, mikä on peruste suodatuksen (lue: biologisen hajotuksen tehostus) järjestämiseen lammikossa.

Lammikon hapetus lienee käteväntä järjestää rakentamalla koskia sisältävä puro. Veden suodatus ja pumppaus puron lähtökohtaan on järkevää yhdistää. Kalojen talvehtimista lammikossa voidaan helpottaa tuntuvasti, kun hapettavan puron annetaan virrata jatkuvasti. Virta pitää sulana ainakin yhden reiän jääpeitteessä. Lämmitinlaite lammikon syvimässä kohdassa auttaa osaltaan jääpeitteen pitämisessä kohtuullisissa mitoissa lisäten samalla veden liikettä.

UV-suodatuksen tarkoituksena on vähentää bakteerien, virusten ja levien määrää vedessä. UV- valo vaikuttaa suoraan pieneliöiden DNA-molekyyleihin sekä näiden molekyylien DNA-perustaisiin korjausmekanismeihin. Silmännähtävänä tuloksena on kristallinkirkas vesi; leviä ei vedessä juuri tavata, mutta suodatuksen seurauksena poistuu eräs tärkeä välivaihe ravinteiden kiertokulussa. Suodattimien bakteerikannat saavat siten paljon vastuuta typen kiertokulussa. Voidaan siis todeta, että tällaisessa lammikossa biologinen tasapainotila on melkoisen suhteellinen asia.

9. Laskeutusvesistöt

Kuten edellä on kirjoitettu, luonnollinen paikka lammikolle on puutarhan matalimmassa kohdassa. Tämä on periaate lampi- ja järvesistöjen syntyyn luonnossa. Ne sijoittuvat paikoille, joista vesi ei pääse virtaamaan, vuotamaan tai haihtumaan kovin nopeasti. Toisaalta jos kyseessä on vesistö, jossa vallitsee läpivirtaus,

vedestä kertyy ylijäämää ympäristöä matalampiin kohtiin. Vesi voi syövyttää itselleen ajan kuluessa suvantolammikon tällaiselle paikalle, mutta ihminen voi halutessaan nopeuttaa tapahtumaa laajentamalla uomaa kaivamalla. Tämä on itse asiassa helpoin tapa luoda luonnonmukainen ja eliölajistoltaan monipuolinen lammikkoekosysteemi. Luonnollisen vesistön partaalle vesikasveja kulkeutuu ja eläimiä hakeutuu itsestään, ja ne muodostavat enemmän tai vähemmän pysyviä populaatioita. Jo sellaisenaan tämänkaltainen vesiaihe on usein silmiä hivelevä, mutta muutama vesikoristekasvi ja kenties vielä esteettinen patsas lisäävät nautittavuutta.

Tuotaessa uusia, jalostettuja kasveja luonnonkasvien sekaan, on pidettävä silmällä, etteivät paikan alkuperäiset asukit tukahduta monesti kilpailukyvyttömämpiä sukulaisiaan. Uudet kasvit on myös tarkastettava tuholaisien varalta. Eläimet saattavat pitää koristekasveja salaattinaikseina, koska niistä on jalostuksessa voinut kadota esimerkiksi kitkeriä makuaineita. Yleensä ongelmat eivät kuitenkaan ole ylipääsemättömiä, ja hieman muokattu luonnonvesistö antaa loistavat mahdollisuudet monipuoliseen luonnontarkkailuun.

Viime vuosina ovat maassamme yleistyneetkin eri tarkoituksiin kaivetut, kooltaan muutamien hehtaarien suuruiset altaat. Yleensä ne ovat joko suurten ojien tai pienten jokien peltorantaisia tekosuvantoja. Koska näitä tekosuvantoja käytetään esimerkiksi lietteen saostusaltaana ja/tai ns. juurakkopuhdistamoina, on niiden rantoja usein muotoiltu virtauksen hidastamiseksi. Koska kyse on läpivirtausvesistöistä, ovat tekosuvannot alttiita vuodenaikaisille virtaamahuipuille ja siten voivat kokea ajoittain voimakasta rantaerosiota.

Peltorantaiset tekosuvannot sijaitsevat useimmiten multa-, savi- ja silttipitoisella maaperällä. Tulvien aikaan niiden rannoilla sattuu usein pieniä maanvyörymiä ja maa-aineksen huuhtoutumista. Näin tapahtuu varsinkin tekosuvannon kehityksen alkuvuosina. Harvat monivuotiset kasvit pystyvät nopeasti vakiinnuttamaan asemansa näin "elävässä" maaperässä. Esimerkkejä löytyy kuitenkin saran ja vihvilän sukuista. Tekosuvantojen rantojen kilpailuttomasta kasvutilasta hyötyvät ensinnä 1-vuotiset peltorikat, kuten peltohatikka (*Spergula arvensis*) ja ukontattaret (*Persicaria* sp.). Yhtä nopeasti paikalle hakeutuvat 1-vuotiset rantakasvit, kuten tummarusokki (*Bidens tripartita*). Näitä rikkakasveja voi hyödyntää istutettaessa uusia monivuotisia kasveja, sillä ne suojaavat taimia liialta auringonpaahteelta ja sitovat maata juuristollaan. Läpivirtausaltaan rannoille ei kannata istuttaa alueella ennestään esiintyviä kasveja. Nämä kyllä hakeutuvat alueelle muutoinkin ja usein turhan nopeasti.

10. Lajilista

Ohessa on lista erilaisista kasveista ja kaloista, joista tosin kaikista ei ole vielä paljoa kertynyt kokemusta. Alleviivatut kasvit ja kalat ovat suositeltavia, ja niitä löytyy usein liikkeistä.

1. Vesikasveja

1.1 Pohjaruusukkeellisia

- nuottaruoho (*Lobelia dortmanna*)
- tulilobelia (*L. cardinalis*)

1.2 Uposversoisia

- kiehuravesirutto (*Lagarosiphon major*)
- järvisätkin (*Ranunculus peltatus* ssp. *peltatus*)
- vesisulka (*Hottonia palustris*)
- ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*)
- heinävita (*P. gramineus*)
- purovita (*P. alpinus*)

- kiehkuraärviä (*Myriophyllum verticillatum*)
- ruskoärviä (*M. alterniflorum*)
- *Myriophyllum aquaticum*

1.3 Irtokeijujia

- saharehti (*Stratiotes aloides*)
- isovesiherne (*Utricularia vulgaris*)
- tiuhavesirutto (*Egeria densa*)

1.4 Kelluslehtisiä

- "järvenkulta" (*Nymphoides peltata*)
- kelluskeiholehti (*Sagittaria natans*)
- allaslumpeet (*Nymphaea* sp.)
- suomenlumme (*N. tetragona*)
- valkolumme (*N. alba*)
- vesitatar (*Persicaria amphibia*)
- isoulpukka (*Nuphar lutea*)
- japaninulpukka (*N. japonica*)
- konnanulpukka (*N. pumila*)
- *Nuphar lutea* x *pumila*
- uistinviita (*Potamogeton natans*)

1.5 Irtokellujia

- kellussaniainen (*Salvinia natans*)
- limaskasaniainen (*Azolla filiculoides*)
- *Limnobium laevigatum*
- kilpukka (*Hydrocharis morsus-ranae*)
- pistia (*Pistia stratiotes*)
- vesihyasintti (*Eichornia crassipes*)
- vesipähkinä (*Trapa natans*)

1.6. Ilmaversoisia

- vesihierakka (*Rumex aquaticus*)
- järvikaisla (*Schoenoplectus lacustris*)
- järviruoko (*Phragmites australis*)

- korpikaisla (*Scirpus sylvaticus*)
- heinäkalmojuuri (*Acorus gramineus* 'Variegatum')
- kalmojuuri (*A. calamus*)
- pystykeiholehti (*Sagittaria sagittifolia*)
- keltakurjenmiekkä (*Iris pseudacorus*)
- jokileinikki (*Ranunculus lingua*)
- luhtalemmikki (*Myosotis scorpioides*)
- keltamajavankaali (*Lysichiton americanum*)
- valkomajavankaali (*L. camtschaticensis*)
- meriasteri (*Aster tripolium*)
- merikaisla (*Bolboschoenus maritimus*)
- Orontium aquaticum
- kapeaosmankäämi (*Typha angustifolia*)
- leveäosmankäämi (*T. latifolia*)
- Typha angustifolia x latifolia
- haarapalpakko (*Sparganium erectum*)
- piuru (*Scolochloa festucacea*)
- pontederia (*Pontederia cordata*)
- raate (*Menyanthes trifoliata*)
- rantakukka (*Lythrum salicaria*)
- rentukka (*Caltha palustris* ssp. *palustris*)
- säderusokki (*Bidens radiata*)
- harmaasara (*Carex canescens*)
- varstasara (*C. pseudocyperus*)
- viiltosara (*C. acuta*)
- sarjarimpi (*Butomus umbellatus*)
- ratamosarpio (*Alisma plantago-aquatica*)
- luhtavilla (*Eriophorum angustifolium*)
- tupasvilla (*E. vaginatum*)
- vehka (*Calla palustris*)

- vesihilpi (*Catabrosa aquatica*)
- vesikuusi (*Hippuris vulgaris*)
- vesirutto (*Elodea canadensis*)
- isosorsimo (*Glyceria maxima*)
- kirjosorsimo (*G. maxima* 'Variegata')
- keräpäävihvilä (*Juncus conglomeratus*)
- miekkavihvilä (*J. ensifolius*)

2. Rantakasveja (*puuvartisia)

2.1 Hiekka- ja kivikkorantojen lajeja

- ketohanhikki (*Potentilla anserina*)
- ruokohelvi (*Phalaris arundinacea*)
- viiruhelvi (*P. arundinacea* 'Picta')
- rantahirvenjuuri (*Inula salicifolia*)
- tanskankuirimo (*Cochlearia danica*)
- morsinko (*Isatis tinctoria*)
- ruokonata (*Festuca elatior*)
- merinätkelmä (*Lathyrus japonicus* ssp. *maritimus*)
- rantavehnä (*Leymus arenarius*)
- merisaunio (*Tripleurospermum maritimum* ssp. *maritimum*)
- siniheinä (*Molinia caerulea*)
- kirjosiiniheinä (*M. caerulea* 'Variegata')
- *huurrepaju (*Salix daphnoides* ssp. *acutifolia*)
- *kurturuusu (*Rosa rugosa*)
- *tyrni (*Hippophaë rhamnoides*)
- *variksenmarja (*Empetrum nigrum*)
- *sinivatukka (*Rubus caesius*)

2.2 Soraisten tihkupintojen lajeja

- ranta-alpi (*Lysimachia vulgaris*)
- suikeroalpi (*L. nummularia*)
- terttualpi (*L. thysiflora*)
- täpläapinankukka (*Mimulus guttatus*)

- ruohokanukka (*Cornus suecica*)
- väinönputki (*Angelica archangelica* ssp. *archangelica*)
- kullero (*Trollius europaeus*)
- rantakuusio (*Pedicularis palustris*)
- käenkukka (*Lychnis flos-cuculi*)
- luhtalitukka (*Cardamine pratensis*)
- rantaminttu (*Mentha arvensis*)
- vesiminttu (*M. aquatica*)
- pulskaneilikka (*Dianthus superbus*)
- rantanätkelmä (*Lathyrus palustris*)
- ruokopuntarpää (*Alopecurus arundinaceus*)
- purtojuuri (*Succisa pratensis*)
- rantayrtti (*Lycopus europaeus*)
- ruusujuuri (*Rhodiola rosea*)
- siperiansinivalvatti (*Lactuca sibirica*)
- pitkäpääsara (*Carex elongata*)
- kellosinilatva (*Polemonium acutiflorum*)
- pohjanruttojuuri (*Petasites frigidus*)
- rantatyräkki (*Euphorbia palustris*)
- rantatädyke (*Veronica longifolia*)
- mesimarja (*Rubus arcticus*)
- *kapealehtikalmia (*Kalmia angustifolia*)
- *vaivaiskoivu (*Betula nana*)
- *mustaherukka (*Ribes nigrum*)
- *korpipaatsama (*Rhamnus frangula*)
- *kapealehtipaju (*Salix rosmarinifolia*)
- *kiiltopaju (*S. phylicifolia*)
- *pohjanpaju (*S. lapponum*)
- *villapaju (*S. lanata* ssp. *lanata*)
- *juolukka (*Vaccinium uliginosum*)

- *karjalanruusu (*Rosa acicularis*)
- *suokukka (*Andromeda polifolia*)
- *suomyrtti (*Myrica gale*)
- *suopursu (*Ledum palustre*)
- *pohjantuomi (*Prunus padus* ssp. *borealis*)
- *vaivero (*Chamaedaphne calyculata*)

2.3 Rehevien rantojen lajeja

- puna-ailakki (*Silene dioica*)
- tarha-alpi (*Lysimachia punctata*)
- karvahorsma (*Epilobium hirsutum*)
- japaninkellukka (*Geum macrophyllum*)
- ojakellukka (*G. rivale*)
- jättipalsami (*Impatiens glandulifera*)
- punalatva (*Eupatorium cannabinum*)
- purppurapunalatva (*E. purpureum*)
- peltopähkämö (*Stachys palustris*)
- *Stachys palustris* x *sylvatica*
- päivänlilja (*Hemerocallis* sp.)
- etelänruttojuuri (*Petasites hybridus*)
- lehtosinilatva (*Polemonium caeruleum*)
- syyläjuuri (*Scrophularia nodosa*)
- pohjantähkiö (*Phleum alpinum*)
- isotähtiputki (*Astrantia major*)
- vata (*Myosoton aquaticum*)
- vilukko (*Parnassia palustris*)
- lehtovirmajuuri (*Valeriana sambucifolia* ssp. *sambucifolia*)
- luhtavuohennokka (*Scutellaria galericulata*)
- keltaängelmä (*Thalictrum flavum*)
- lehtoängelmä (*T. aquilegifolium*)
- *lehtopunaherukka (*Ribes spicatum* ssp. *spicatum*)
- *taikinanmarja (*R. alpinum*)

- *punakoiso (*Solanum dulcamara*)
- *kuolanharmaaleppä (*Alnus incana* ssp. *kolaënsis*)
- *koiranheisi (*Viburnum opulus*)
- *orapaatsama (*Rhamnus catharticus*)
- *metsäruusu (*Rosa majalis*)

3. Lammikko- ja purokaloja (*)

- ahven (*Perca fluviatilis*)
- allikkosalakka (*Leucaspis delineatus*)
- aurinkoahven (*Lepomis gibbosus*)
- imukarppi (*Catostomus catostomus*)
- koikarppi (*Cyprinus carpio*)
- kiinanimukarppi (*Myxocyprinus asiaticus*)
- kiiski (*Gymnocephalus cernuus*)
- kirjoaurinkoahven (*Centrarchus macropterus*)
- kirjolohi (*Oncorhynchus mykiss*)
- kivenuoliainen (*Noemacheilus barbatulus*) (*)
- kultakala (*Carassius auratus*)
- kääpiöaurinkoahven (*Elassoma evergladei*)
- levyahven (*Enneacanthus chaetodon*)
- timanttiahven (*E. gloriosus*)
- paratiisikala (*Macropodus opercularis*)
- pasuri (*Blicca bjoerkna*)
- piikkimonni (*Ictalurus nebulosus*)
- punasalakka (*Alburnoides bipunctatus*)
- puronieriä (*Salvelinus fontinalis*) (*)
- purotaimen (*Salmo trutta m. fario*) (*)
- ruohokarppi (*Ctenopharyngodon idella*)
- salakka (*Alburnus alburnus*)
- sapa (*Abramis sapa*)
- sulkava (*A. ballerus*)
- sateenkaarivilistääjä (*Etheosoma caeruleum*) (*)

- sinihohtosärki (*Notropis lutrensis*) (*)
- sorva (*Scardinius erythrophthalmus*)
- suutari (*Tinca tinca*)
- särki (*Rutilus rutilus*) (*)
- säyne (*Leuciscus idus*)
- törö (*Gobio gobio*) (*)