



Kasvillisuuden suojauksen standardit työmaalla

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakennettu ympäristö, hortonomi (AMK)

Syksy 2023

Mika Palovuori

Rakennetun ympäristön koulutus

Tekijä Mika Palovuori

Työn nimi Kasvillisuuden suojauksen standardit työmaalla

Ohjaaja Vesa Vuorinen

Tiivistelmä

Vuosi 2023

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Hämeen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada käsitys siitä, miten eri tavoin kasvillisuutta voidaan suojata rakentamisen aikana ja etsiä työmenetelmiä, joiden avulla voitaisiin säästää enemmän olemassa olevaa kasvillisuutta työmailla. Lisäksi opinnäytetyö keskittyi selvittämään minkälainen työkalu suomalaiset standardit ovat kasvillisuuden suojaamisessa, ja miten suomalaisia standardeja voitaisiin kehittää. Pohjoismaisia standardeja kasvillisuuden suojauksen osalta tutkittiin, ja niistä löytynyttä tietoa verrattiin suomalaisiin standardeihin. Lisäksi tietoa kasvillisuuden suojauksesta ja pohjoismaisten standardien työmenetelmiä sovellettiin haastatteleamalla Suomessa alalla toimivia ammattilaisia standardien ja uusien löydettyjen työmenetelmien tehokkuudesta.

Opinnäytetyössä on osuus, jossa kuvataan, miten työmailla voidaan suojata kasvillisuutta. Lisäksi opinnäytetyössä on teemahaastattelulla suoritettu haastatteluosuus liittyen suomalaisiin standardeihin ja Pohjoismaista löytyneisiin työmenetelmiin. Opinnäytetyön tuloksena syntyi ohjekortti, jonka avulla voidaan tarkastaa yleisellä tasolla, miten kasvillisuuden suojausta tulisi harjoittaa rakennustyömaalla suojattavaksi määritellyn kasvillisuuden osalta. Opinnäytetyön perusteella suomalaiset standardit ovat hyvällä mallilla kasvillisuuden suojauksen osalta. Pohjoismaista löytyy muutamia työmenetelmiä, jotka ovat mahdollisesti parempia kasvillisuuden suojaamisen osalta, mutta näiden menetelmien käyttöä tulisi kokeilla yleisemmin Suomessa, jotta niiden hyvät ja huonot puolet saataisiin laajemmin esille.

Haastateltavien urakoitsijoiden mukaan suurempana ongelmana kasvillisuuden suojaamisessa standardien tehokkuuden sijaan on usein standardien toteutumattomuus. Tämä liittyy työmaiden kiireellisyyteen, työmailla toimivien henkilöiden tiedon puutteeseen tai työmaan vähäisen työtilaan. Tehokkaan suojattavaksi määritellyn kasvillisuuden suojaamiseksi keinoja näiden ongelmien ratkaisemiseksi tulisi tutkia lisää.

Avainsanat Kasvillisuus, suojaus, työmaa, standardit

Sivut 36 sivua ja liitteitä 09 sivua

Degree Programme in Landscape Design, Construction and Management
Author Mika Palovuori
Subject Vegetation Protection Standards on Construction Site
Supervisor Vesa Vuorinen

Abstract
Year 2023

The commissioning party for this thesis was Häme University of Applied Sciences. The aim of the thesis was to gain an understanding of the various methods for protecting vegetation during construction projects and to seek work methods that can help preserve more existing vegetation on construction sites. Additionally, the thesis focused on investigating what role Finnish standards play in vegetation protection and how these standards could be further developed. The objectives were pursued by seeking similar information from Nordic standards and comparing them with the Finnish standards. Furthermore, information on vegetation protection and work methods from the Nordic standards was applied by interviewing professionals in the field about their opinions on the effectiveness of standards and newly discovered methods from other Nordic countries.

The thesis includes a section that presents examples from construction sites on how vegetation is protected. Additionally, thematic interviews were conducted related to Finnish standards and methods found in the Nordic countries. The result of the thesis is a guideline that can be used to assess at a general level, how vegetation protection should be practiced on green construction sites for the vegetation that has been defined to be protected. Based on the results of the thesis, Finnish standards were sufficient when it comes to protection of vegetation. There were a few work methods found in the Nordic countries that may be more effective for vegetation protection, but their use should be more widely tested in Finland to bring out their strengths and weaknesses more comprehensively.

According to the contractors interviewed, a more significant problem in vegetation protection is often the non-compliance with the standards, which is due to the urgency of construction sites or the lack of awareness and understanding among the personnel on the construction site or the specific requirements of the site. In order to effectively protect vegetation on construction sites solutions to these problems should be further researched.

Keywords Vegetation, protection, construction site, standards
Pages 36 pages and appendices 09 pages

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Kasvillisuuden suojauksen normit Suomessa	6
3	Kasvillisuuden suojauksen normit Pohjoismaissa	12
3.1	Tanska	12
3.2	Ruotsi	14
3.3	Norja.....	20
3.4	Miten suomalaiset normit asemoituvat suhteessa muihin pohjoismaihin ...	21
4	Esimerkkejä kasvillisuuden suojaamisesta	23
5	Urakoitsijoiden näkökulma kasvillisuuden suojaamisen standardeista.....	26
5.1	Urakoitsija 1	27
5.2	Urakoitsija 2	28
5.3	Urakoitsija 3	30
5.4	Urakoitsija 4	31
6	Haastattelujen tulokset	32
7	Johtopäätökset	34
8	Lähteet.....	35

Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1.	Kasvillisuusalueen suoja-aitaus	9
Kuva 2.	Kasvillisuuden suojaus runkovaurioilta ja maantiivistymiseltä	10
Kuva 3.	Paljaan juuriston suojaaminen työmaan pitkäaikaisessa kaivannossa	11
Kuva 4.	Työmaan aluesuunnitelma kasvillisuuden suojaamiseksi	13
Kuva 5.	Periaatekuva maan tiivistymisen suojaamisesta juuristoalueella	16

Kuva 6. Metallinen luiska työmaalla.....	16
Kuva 7. Puun juuriston kompensatioalueen periaatekuva	17
Kuva 8. Puun ”lankkutuenta”	23
Kuva 9. Kaivinkoneella kaivettuja juuria.....	24
Kuva 10. Autopaikoitus suojattavien puiden juuristoalueella.....	24
Kuva 11. Materiaalien varastointi kasvillisuuden suojatta-alueella.....	25
Kuva 12. Kaivettujen maamassoja rungon vieressä	25
Taulukko 1. Suomalaisten standardien periaatteellinen rakenne	07
Taulukko 2. Pohjoismaisten standardien tehokkuus kasvillisuuden suojauksen osalta...	22

Liitteet

- Liite 1. Haastattelujen kysymykset
- Liite 2. Ohjekortti kasvillisuuden suojaamiseen työmaalla

1 Johdanto

Suomeen on laadittu kasvillisuuden suojauksen standardeja, joiden tavoitteena on suojata kasvillisuutta ja luontoa rakentamisen ja infraprojektien urakoimisen aikana ja niiden päätyttyä. Normien tarkoitus on varmistaa työnteon aikana kasvillisuuden suojaamisen laatu siten, että kasvillisuus ja luonto säilyy mahdollisimman vahingoittumattomana ja että mahdolliset haitalliset vaikutukset kasvillisuuteen ovat hallittavissa. Lisäksi standardien tarkoituksena on luoda tietopohja laadukkaalle työskentelytavalle urakoissa.

Kasvillisuuden suojauksen standardit ovat osa ekologisesti kestävästä rakentamisesta. Standardien mukaan suojatun kasvillisuuden pitäisi olla hyvävointista urakan jälkeen, jolloin suojattavaksi määritelty kasvillisuus kykenee toimimaan hiilen sitojana, hulevesien viivyttäjänä, eliöiden elinolosuhteiden mahdollistajana ja osana esteettistä maisemakuvaa myös valmistuneen urakan jälkeen.

Suomessa rakentamisen urakoissa kasvillisuuden suojaukseen työmaan aikana liittyvät standardit löytyvät kansallisista yleisistä laatustandardeista kuten Viherrakentamisen yleinen työselostus (myöhemmin opinnäytetyössä VRT '17), Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset (myöhemmin opinnäytetyössä InfraRYL), tai Maarakentamisen yleiset laatuvaatimukset (myöhemmin opinnäytetyössä MaaRYL). Työohjeistukset joista kasvillisuuden suojauksen standardit löytyvät laaditaan Suomessa erilaisten viheralalla ja rakennustekniikan parissa toimivien ammattilaisten toimesta, ja ne toimivat laatuvaatimuksena hankekohtaisesti, mikäli niihin viitataan hankkeen asiakirjoissa. (InfraRYL, 2023; MaaRYL, 2023; VRT' 17, 2017)

Kansallisten laatumääräysten lisäksi työmaata saattavat ohjata myös kunnalliset ja hankekohtaiset laatuvaatimukset, mitkä saattavat poiketa kansallisista laatuvaatimuksista. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada käsitys siitä, miten eri tavoin kasvillisuutta voidaan suojata työmaan aikana ja etsiä työmenetelmiä joidenka avulla voitaisiin säästää enemmän olemassa olevaa kasvillisuutta työmailla. Lisäksi opinnäytetyö keskittyi selvittämään,

minkälainen työkalu suomalaiset standardit ovat kasvillisuuden suojaamisessa, ja miten suomalaisia standardeja voidaan kehittää. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä olivat: millaiset suomalaiset standardit ovat kasvillisuuden suojauksen osalta ja miten suomalaisia standardeja voidaan parantaa. Standardeja vertaillaan pohjoismaalaisiin standardeihin ja niiden sisällöstä pyritään suomalaisten urakoitsijoiden haastatteluiden avulla luomaan pätevät työohjeistukset kasvillisuuden suojaamiselle työmaan aikana.

2 Kasvillisuuden suojauksen normit Suomessa

Suomessa kasvillisuuden ja luontoalueiden suojaukseen työmaan aikana pääasiallisesti käytettäviä yleisiä työohjeita on ainakin kolme: VRT'17, InfraRYL ja MaaRYL.

Viherrakentamisen osalta tärkeimpänä lähteenä aiheeseen liittyen voidaan pitää Viherympäristöliiton laatimaa julkaisua ”Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17”. Opinnäytetyön kirjoittamisen aikaan VRT '17 on ajankohtaisin teos viherrakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista.

Vrt '17 julkaisussa litteran 10000 MAA-, POHJA JA KALLIORAKENTEET alta löytyy alaluku nimeltään: 11100 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus. Tästä alaluvusta alalukuun 11113.6 saakka ja alaluvuista 23380-23380.6 (Puun juuristoalueen rakenteet pengerrys- ja täyttöalueilla) pitäisi löytyä kaikki nykyisen suomalaisen laadukkaan viherrakentamisen ohjeistukset siitä, millaista on hyvä kasvillisuuden suojaaminen työmaan aikana. Vrt'17 alaluvut sisältävät muun muassa seuraavanlaisia otsikoita: Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat puut ja muu kasvillisuus, Puiden siirtäminen, Kasvillisuuden ja luontoalueiden suojaaminen ja Valmis suojattu kasvillisuus ja luontoalue (Tajakka ym., 2017, s. 7 ja 18–23). Havainnollistava taulukko standardien lukujen rakenteesta taulukossa 1.

Taulukko 1. Suomalaisten standardien periaatteellinen rakenne

1000 Maa-, pohja ja kalliorakenteet

-> 11000 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus
-> 11113 Suojattava kasvillisuus ja luontoalueet
-> 11113.1 - 11113.6 Suojattavan kasvillisuuden ja luontoalueiden luvut
->23380 Puun juuristoalueen rakenteet pengerrys ja täyttöalueilla
-> 23380.1 – 23380.6 Puun juuristoalueen täyttämisen alaluvut

VRT' 17 lisäksi viherrakentamisen urakka-asiakirjoissa voidaan viitata rakennustietosäätiön laatimiin infra- ja/tai maarakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin, InfraRYLiin tai MaaRYLiin. Infra- ja maarakentamisessa, kuten viherrakentamisessakin olemassa olevan kasvillisuuden suojaus voi olla osana urakkaa, minkä vuoksi laatuvaatimukset koskettavat kasvillisuuden suojauksen osalta näitä kaikkia rakentamistekniikan eri muotoja. InfraRYListä ja MaaRYListä litterat 11000-11113.6 ja 2380 poistettavaan, siirrettävään ja suojattavaan kasvillisuuteen ja puun juuristoalueen rakenteisiin pengerrys ja täyttöalueilla löytyvät samojen otsikoiden ja numeroiden alta kuin VRT' 17 julkaisusta. InfraRYLin, MaaRYLin ja VRT '17 laatuvaatimukset kasvillisuuden suojaamisen osalta ovat lähes identtisiä, ja niistä kaikista löytyy rakennushankkeissa mukana oleville ammattilaisille olennainen tieto siitä, miten Suomessa kasvillisuutta tulisi hyvän rakennustavan mukaisesti suojata työmaalla. (InfraRYL, 2023; MaaRYL, 2023; VRT' 17, 2017)

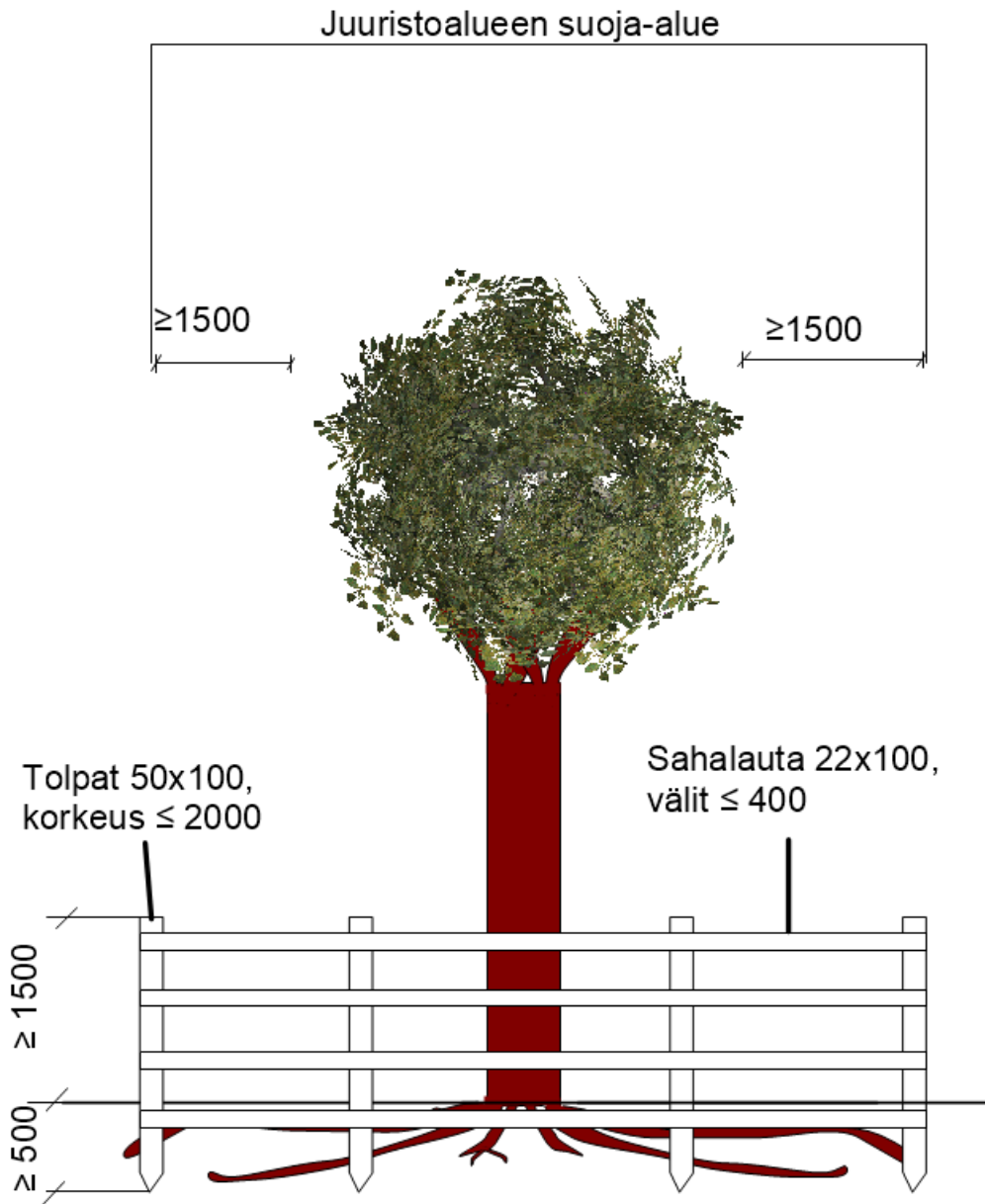
Yleisissä laatuvaatimuksissa annetaan urakoiden haittavaikutusten kertautuessa kasvillisuudelle varmaankin tärkeimpänä ohjeistuksena kohdassa 11111 mainittava ohje,

jonka mukaan: ”tonteilla ja viheralueilla pyritään säilyttämään olemassa olevaa hyväkuntoista kasvillisuutta, etenkin puita, mahdollisimman paljon” (Tajakka ym., 2017, s. 17). Tämä lähtökohta antaa kestävään viherrakentamiseen kasvillisuuden osalta vankan perustan. Seuraava looginen vaihe tämän lähtökohdan omaksumisen jälkeen on pohtia keinoja, millä tavoin kasvillisuutta voidaan säästää urakan aikana. Tällä hetkellä suomalaiset standardit tarjoavat kaksi vaihtoehtoa kasvillisuuden säästämiseen, jotka ovat siirtäminen ja suojaaminen.

Kasvillisuuden siirtämisen laatuvaatimuksissa vaaditaan, että siirrettävä kasvillisuus on hyvävointista siirtämistä valmistellessa, siirrettäessä, uudelle paikalle istutettaessa ja kasvillisuus säilyy hyvävointisena istuttamisen jälkeen. Tämän varmistamiseksi siirrettävän kasvillisuuden toimenpiteitä tehdään standardin mukaisesti kasvin juuristolle, rungolle ja latvukselle. Toimenpiteitä ovat muun muassa siirrettävän kasvin juuripaakun sitominen, rungon ja oksien suojaaminen siirron aikana, vaurioituneiden oksien hoitaminen siistiksi ja uuden kasvupaikan olosuhteiden varmistaminen tai muokkaaminen elinvoimaiseksi. (Tajakka ym., 2017, s. 18–21)

Kasvillisuuden työmaan aikaisessa suojaamisessa suojausvaihtoehtoja ovat 1,5 metriä korkean suoja-aidan rakentaminen kasvin tai kasviryhmän ympärille ja yksittäisen puun suojaaminen. Kasvillisuuden suojauksen yleisenä vaatimuksena on, että suojauksessa käytettävät materiaalit eivät vaurioita kasvillisuutta ja kasvillisuuden ja luontoalueiden alusta säilytetään ennallaan. Suunnitelma-asiakirjoissa säilytettäväksi merkitty kasvillisuus merkitään maastoon ja määritellään suojaustoimenpiteet riippuen siitä, kaivetaanko urakassa kasvillisuuden juuristoalueella ja siitä minkälainen kuormitus alueelle syntyy painavien koneiden liikkumisesta. Suojaustoimenpiteet määritellään siten, että kasvien maanpäälliset ja maanalaiset osat eivät vaurioidu. Kaivettaessa suojattavan kasvillisuuden juuristoalueella runko, oksisto ja juuristo suojataan ja kasvin ravinne- ja vesitalous säilytetään ennallaan tai niitä parannetaan erilaisilla rakenteellisilla ratkaisuilla. Painavien koneiden liikkuessa juuristoalueella runko suojataan ja juuristoalueen maantiivistyminen estetään. Mikäli kasvillisuusalue suojataan suoja-aitauksella, niin puiden suoja-aitaus perustetaan 1,5 m latvuksen ulkopuolelle ja suojattavaa aluetta ei saa käyttää varastointiin (kuva 1). (Tajakka ym., 2017, s. 21–23)

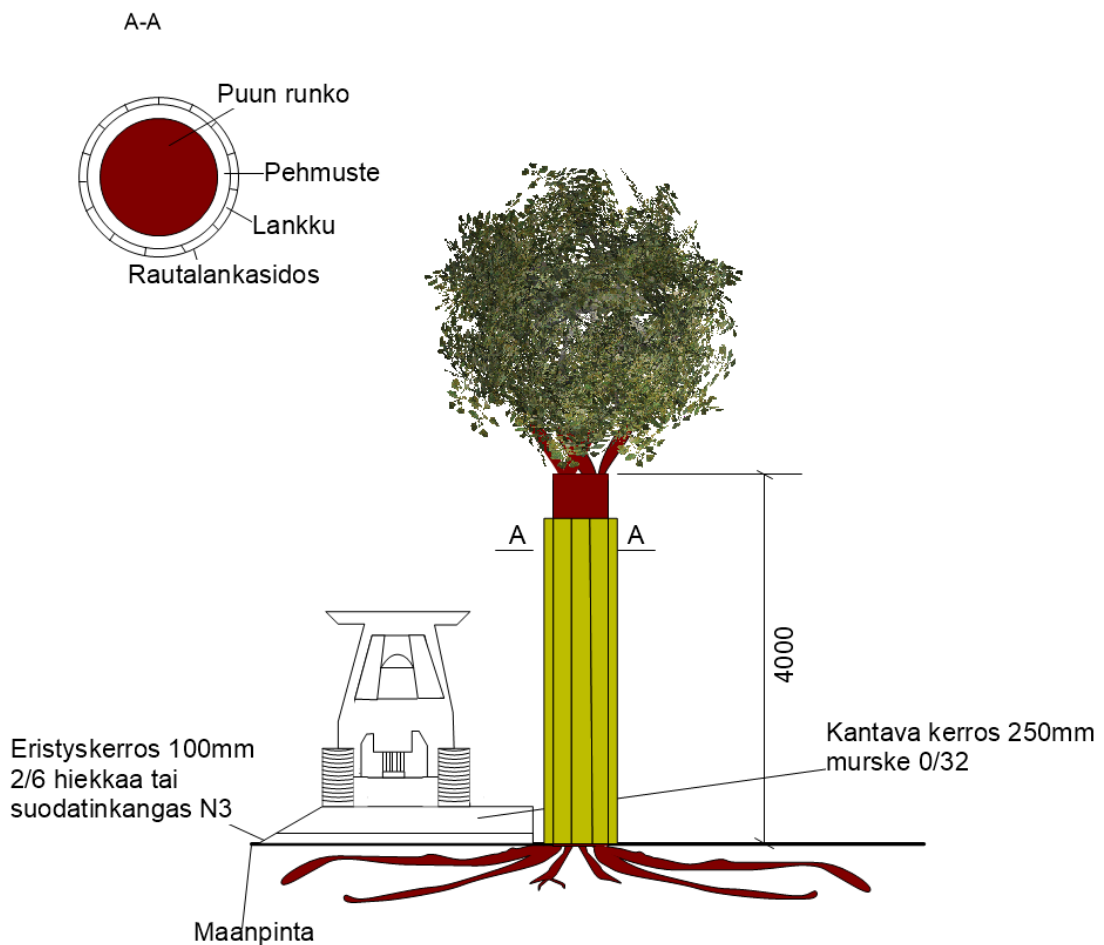
Kuva 1. Kasvillisuusalueen suoja-aitaus mukailten VRT' 17. (Mika Palovuori, 2023).



Jos yksittäisten säilytettävien puiden kohdalla on riski runkovaurioiden syntymisestä koneiden tai tilapäisrakennelmien seurauksena, niin puun runko suojataan lankuilla tai 50 mm paksuisilla soiroilla ja lankkujen tai soirojen ja puun rungon väliin asennetaan pehmuste. Lankut tai soirot asennetaan puun alimpien oksien korkeudelle, kuitenkin enintään 4 metrin

korkeuteen asti ja siten, että ne eivät nojaa puun juuriin (kuva 2). Maan tiivistymisen riskiin kasvillisuusalueella varaudutaan rakentamalla juuriston alueelle maantiivistymiseltä suojaava kerros, johon ensin levitetään 100 mm paksuinen 2/6 raekoon hiekasta oleva eristyskerros tai N3 luokan suodatinkangas ja sen päälle kantavan kerroksen kiviainesta esim. 0/32 250 mm paksuinen kerros. (Tajakka ym., 2017, s. 21–23)

Kuva 2. Kasvillisuuden suojaus runkovaurioilta ja maantiivistymisestä mukaillen VRT' 17 (Mika Palovuori, 2023).

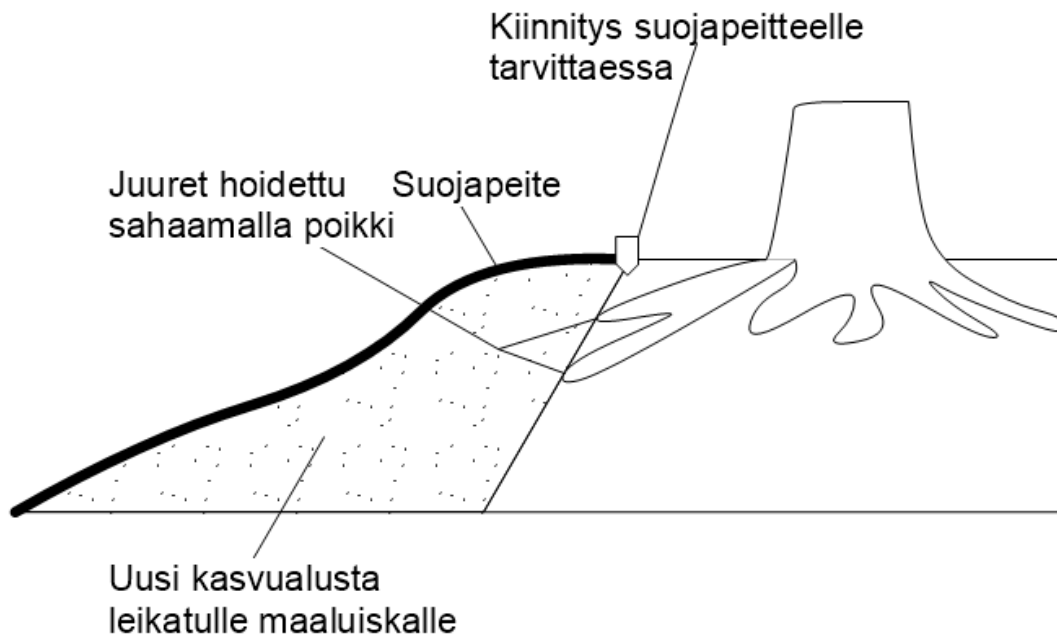


Työskentelytilan ollessa liian pieni puun alla, vältetään suuremmat vauriot puulle leikkaamalla katselmoidut puiden alaoksat ammattimaisesti terävällä käsisahalla. Vaurioituneet halkaisijaltaan yli 20 mm:n versot sekä runkovauriot on hoidettava vahinkojen sattumisen jälkeen. Versojen leikkaaminen tapahtuu siten, että vahingoittunut oksa

leikataan aina seuraavaan terveeseen haaraan asti ja runkoon asti leikkaamista pitäisi välttää. (Tajakka ym., 2017, s. 23)

Puiden juuristoa suojellaan siten, että suurten puiden juuria katkotaan mahdollisimman vähän puiden juurten ankkuroimisen säilyttämiseksi maaperässä. Lähtökohtaisesti kaivutöitä ei tehdä 1,5 metriä lähempänä säilytettävien puiden latvuksien reunaa. Lisäksi vahingoittuneet yli 20 mm halkaisijaltaan olevat juuret leikataan kohtisuoraa sahaamalla poikki. Katkaistut juuret peitetään kasvualustalla sekä suojapeitteellä alueen töiden valmistumisen ajaksi. Mikäli juuret katkaistaan kasvukauden aikana, niin kasvin juuristoaluetta kastellaan runsaasti ennen katkaisukohdan peittämistä (kuva 3). Mikäli kaivantoa joudutaan pitämään yli viikon ajan aukinaisena, niin kastelu toistetaan kerran viikossa. (Tajakka ym., 2017, s. 23)

Kuva 3. Paljaan juuriston suojaaminen työmaanaikaisessa kaivannossa mukaillen VRT' 17 (Mika Palovuori, 2023).



Maan täyttämistä kasvien läheisyydessä vältetään, mutta mikäli se on välttämätön tehtävä urakassa, niin silloin raskailla työkoneilla vältellään liikkumista puun juuristoalueella ja maantäyttömateriaalina käytetään tuotteistettua kasvualustaa alle 200 mm (Tajakka ym., 2017, s. 130–131).

3 Kasvillisuuden suojauksen normit Pohjoismaissa

Tässä luvussa käsitellään muista Pohjoismaista kuin Suomesta löytyneitä ohjeita kasvillisuuden suojaukseen rakentamisen aikana. Kansallisia suomalaisiin standardeihin verrattavia Pohjoismaisia teoksia löytääkseni etsin tietoa ELCA:n (European landscape contractors association) jäsenmaiden nettisivuilta, ja olin yhteydessä yhdistyksen jäsenmaiden kontaktihenkilöihin.

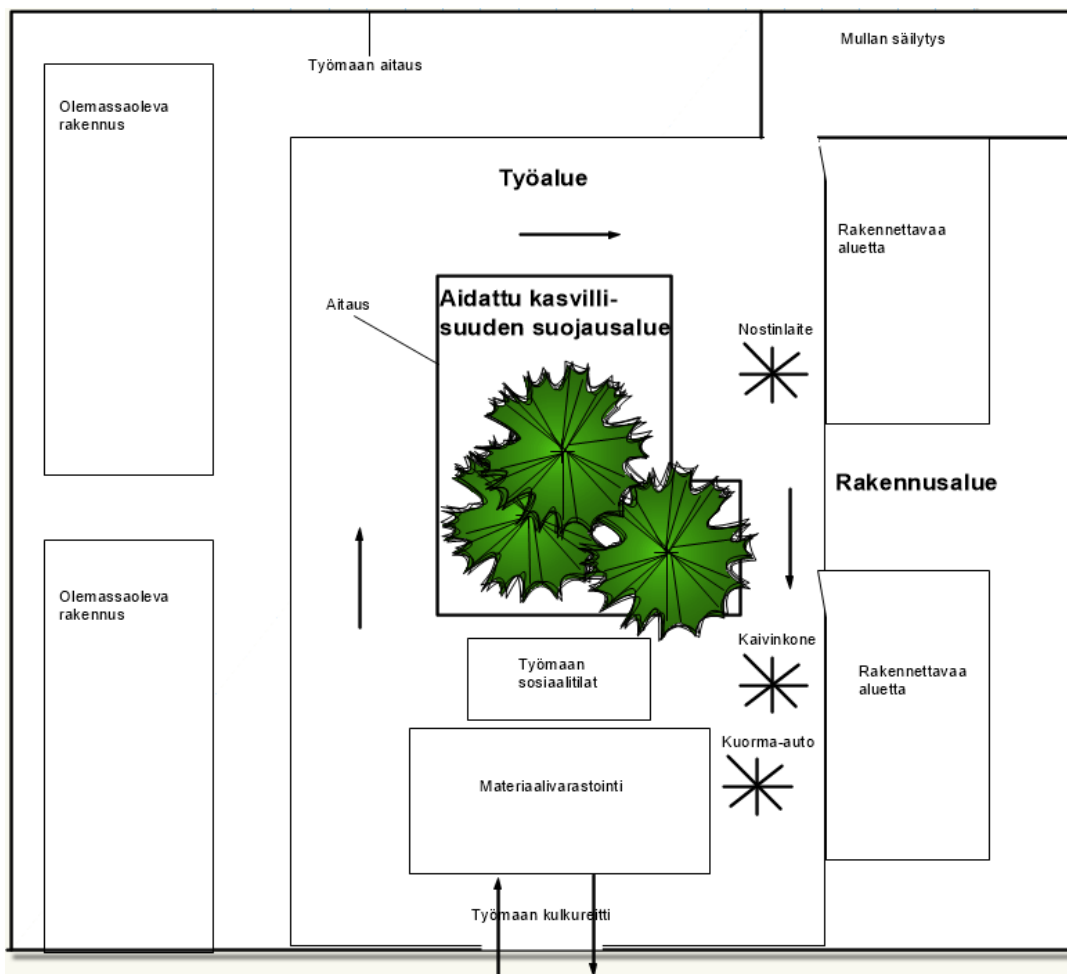
Islantia lukuun ottamatta onnistuin löytämään kaikista muista Pohjoismaista suomalaisiin standardeihin verrattavissa olevaa tietoa. ELCA:n yhteyshenkilön suullisen tiedonannon avulla onnistuin selvittämään, että Islannissa käytetään kuitenkin melko paljon samoja standardeja viherrakentamisessa ja kasvillisuuden suojauksessa kuin mitä Tanskassa käytetään.

3.1 Tanska

Tanskassa Viherympäristöliittoa vastaava yhdistys, Danske anlægsgartnere on laatinut kansallisten normien oppaan viherrakentamisessa, minkä nimi on ”Normer og vejledning for anlægsgartnerarbejde 2015”. Oppaassa kasvillisuuden suojaus sijoittuu Maatyöt-nimisen otsikon alle ja siellä maaperän ja kasvillisuuden suojaus-alaotsikon alle. Tanskalaisten normien mukaan rakennustyömaalla suojattavaksi määritelty kasvillisuus tulee suojata fyysisiltä vaurioilta ja tiivistyneeltä maaperältä. Puu suojataan vähintään puun latvuksen leveydeltä, muu kasvillisuus vähintään leveydeltä, joka vastaa kasvin korkeutta. Suuren puun tehokkaan suojaamisen varmistamiseksi standardeissa suositellaan suurempaa suojausaluetta kuin latvuksen linja. (Jørgensen ym., 2015, ss. 3, 10–12)

Rakennustyömaa suositellaan oppaan mukaan jaettavan erilaisiin rakentamisen aikaisiin vyöhykkeisiin maantiivistymisen ehkäisemiseksi (kuva 4). Vyöhykkeitä on kolme ja ne ovat suojausalue, työskentelyalue ja rakennusalue. Rakennusalue on rakentamista varten tarkoitettu alue, joka sisältää minimaalisen määrän rakennelmia (koneita, läjitystä, telineitä yms). Rakennusalueelle jätetään tilaa itse uusia rakenteita varten. Työalue on alue, jossa säilytetään materiaaleja lähellä rakennusaluetta ja painavat koneet saavat työskennellä tällä alueella. Maan tiedetään tiivistyvän ja puristuvan tällä alueella, mutta aluetta suojellaan maantiivistymiseltä mahdollisuuksien mukaan ja maan huokostilavuutta parannetaan jälkikäteen. Työalueen pinta-ala tulisi minimoida. Suojavyöhyke on alue, jossa suojattavaksi määritelty kasvillisuus aidataan ja pidetään erossa rakennustoiminnasta maaperän luonnollisen kantavuuden ja rakenteen säilyttämiseksi ja kasvillisuuden elinvoimaisuuden varmistamiseksi. (Jørgensen ym., 2015, s. 3 ja s.10–12)

Kuva 4. Työmaan aluesuunnitelma kasvillisuuden suojaamiseksi mukaillen mukaillen Jørgensen ym., 2015. (Mika Palovuori 2023).



Tanskalaisten normien mukaan maantiivistymistä tulisi välttää niillä alueilla, joille myöhemmin istutetaan tai kylvetään kasveja. Maan tiivistyessä huokosten tilavuus vähenee ja huokosten koko pienenee, mikä vaikeuttaa tai estää kasvien juurten normaalia toimintaa. Vesi sitoutuu tiivistyneeseen maaperään, mikä vähentää tai estää veden imeytymistä maaperään ja aiheuttaa happikatoa maaperässä. Maaperän luonnollinen huokoisuus on paras lähtökohta kasvien istuttamiselle ja säilytettävien kasvien olemassaolon varmistamiseksi. Tiivistyneen maan on vaikeaa palata alkuperäisen rakenteensa kaltaiseksi ja silloinkin vain pitkän ajan kuluessa. Kertaalleen tiivistynyt maa on myös hyvin haavoittuvainen uudelleen tiivistymiselle. Maanmuokkausta ei yleensä suoriteta Tanskassa joulukuun ja huhtikuun välillä ilman erityisiä toimenpiteitä, elleivät ajankohtaiset olosuhteet (kevyt routa) sitä salli. Standardeissa suositellaan käytettäväksi mahdollisimman kevyitä koneita maan tiivistymisen välttämiseksi. (Jørgensen ym., 2015, s. 3 ja s.10–12)

3.2 Ruotsi

Ruotsissa opinnäytetyön kirjoittamisen aikaan kansallista standardia puiden suojaukseen liittyen työmaan aikana oltiin laatimassa (Swedish institute for standards 2023), mutta standardi ei ollut vielä valmistunut. Lisäksi Ruotsista löytyi AMA-standardit (Allmän material- och arbetsbeskrivning), jotka vastaavat Suomesta löytyvää VRT' 17:ta (Svensk byggtjänst 2023). AMA-standardeja ei kuitenkaan opinnäytetyössä hyödynnetty, sillä haastattelut oli ehditty suorittamaan ennen lähdemateriaalin löytämistä. Opinnäytetyössä käytettiin Ruotsin maataloustieteiden yliopistolla valmistettuja standardeja ”Standard för skyddande av träd vid byggnation” 1.0 ja 2.0, eli maisemasuunnittelijoiden laatimat puiden suojaukseen liittyvät standardit. Versio 2.0 on uudempi versio näistä laadituista standardeista standardeista.

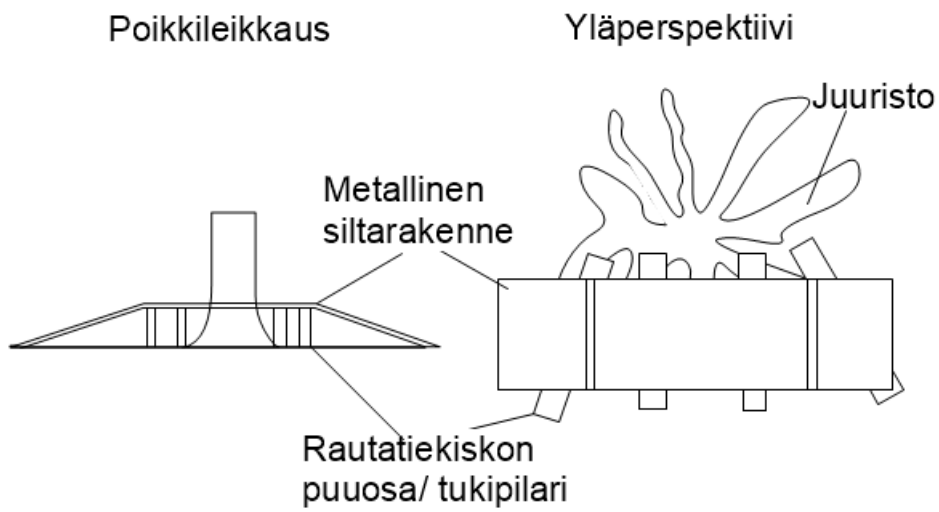
Näiden standardien mukaan Ruotsissa onnistuneessa puiden suojauksessa on kolme päävaihetta: 1. Suunnittelu 2. Rakennusten, rakennelmien, teiden ja infrastruktuurin paikalleen sijoittaminen ja 3. Rakentaminen ja valvonta. Suunnitteluvaiheessa tutkitaan ja mitataan alueen olennaiset tiedot kuten topografia, puiden sijainti, rakennukset, kalliot, vesistöt ja maanpäällinen ja maanalainen tekninen infrastruktuuri. Maaperä arvioidaan ja arvioinnissa painotetaan sitä, kuinka uusi infrastruktuuri tulee vaikuttamaan siihen. Lisäksi suunniteltavan urakointialueen puut inventoidaan, arvioidaan niiden arvokkuus ja

määritetään suojattaville puille sakkujen ja vahingonkorvausten summat niiden vahingoittamiselle urakassa. Suojattaville puille asetetaan suojausalue, jossa maaperää ei saa tiivistää tai kohdentaa muita puustoa haittaavia toimenpiteitä. Suojausalueen koko riippuu puun juuriston pinta-alasta tai jos alueella ei voida tutkia puiden juuriston pinta-alaa niin puiden koosta ja niiden terveydestä. (Östberg & Stål, 2018, s. 7–11)

Rakennusten, rakennelmien, teiden ja infrastruktuurin paikalleen sijoittamisen vaiheessa määritellyt puuston suojauksen alueet on huomioitava ja erityisen arvokkaiden puiden kohdalla on perusteltua muuttaa rakennusten, teiden tai infrastruktuurin osalta suunnitelmia, jos arvokkaita puita ei ole mahdollista säilyttää hyväkuntoisina tulevassa urakassa. Viheralan ammattilaisen on osallistuttava alueen suunnitteluun ja on varmistettava, että kaikki urakassa työskentelevät osapuolet ymmärtävät puiden suojauksen edellytykset. Informoiminen edellytyksistä suoritetaan esimerkiksi kylttien, dokumentaation ja tiedotustilaisuuksien avulla. (Östberg & Stål, 2018, s. 12)

Perussääntönä standardeissa pidetään sitä, että suojattavaksi määritellylle alueelle ei saa osoittaa mitään työmaan aikaista rakentamista mukaan lukien teitä tai infrastruktuuria. Tilanteissa joissa tätä perussääntöä ei voida noudattaa, voidaan kuitenkin soveltaa teknisiä suojausrakennetekniikoita, kuten kasvillisuuden suojavaikkeen aitaamista aidoilla, maantiivistymisen suojaamista metallisilla luiskilla tai sillalla (kuva 5 ja 6), puiden oksien sitomista ja pois leikkaamista työskenneltävältä alueelta ja puiden ankkuroimista häiritsevien maatoimien ajaksi. Lisäksi laajoissa kaivutöissä puiden suurempia juuria voidaan suojella rakentamalla elvytysoja, joka rakennetaan leikkaamalla puun rungosta kaukana kasvavaa pienikokoista juuristoa siistiksi käsisahalla, täyttämällä kaivettu ja leikattu maa 40–50 cm päähän täytemaalla ja asettamalla täytemaan pätyyn puinen lankkuaita, jonka jälkeen maanrakennustöitä voidaan tehdä lankkuaidan ulkopuolella aiheuttamalla mahdollisimman vähäisesti vahinkoa puulle. Kallion ja ohuen maakerroksen päällä kasvavia kasveja voidaan suojella tekemällä rakenteen perustukset louhimisen sijaan pylväillä, jotka porataan pistemäisesti kallioon välttämällä kaivamista ja laajoja räjäytystöitä kasvillisuuden alueella. (Östberg & Stål, 2018, ss. 12–13, 36–39)

Kuva 5. Periaatekuva maan tiivistymisen suojaamisesta juuristoalueella (mukailen Svennberg Emil, 2016, s.13).



Kuva 6. Metallinen luiska työmaalla jota voitaisiin hyödyntää maan tiivistymisen suojaamisessa (Mika Palovuori 2023).

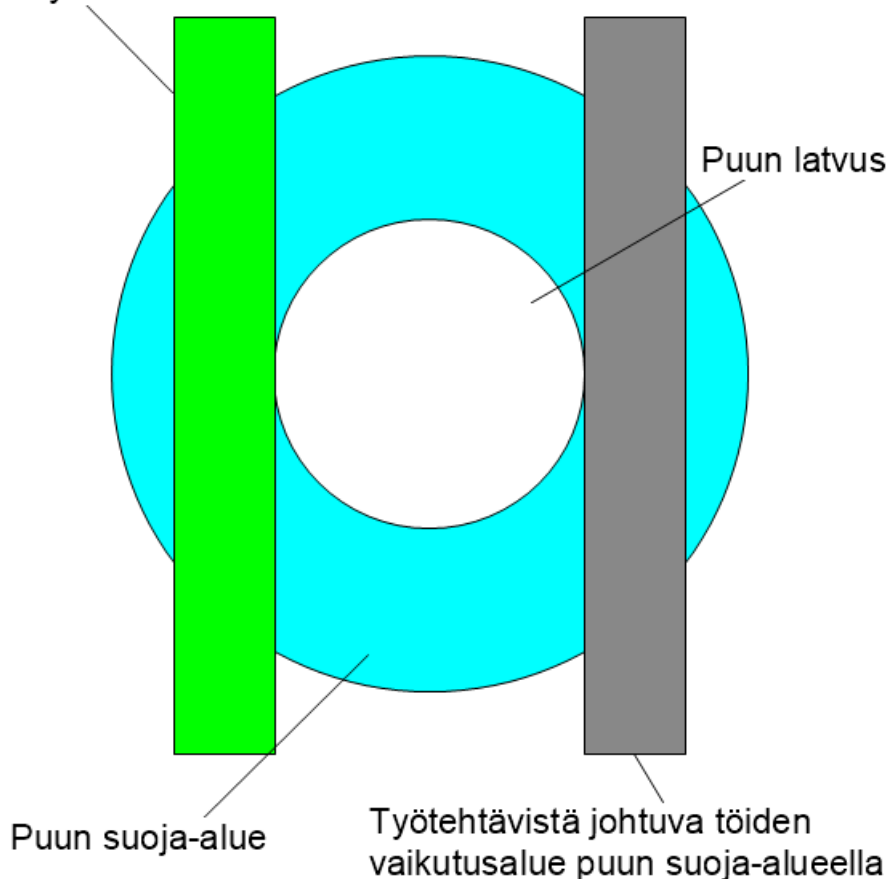


Rakenneteknisiä suojausratkaisuja ennen pyritään kuitenkin pohtimaan voiko puu pysyä hyväkuntoisena, vaikka sen alueella tehtäisiin rakennustoimenpiteitä, ja onko suojattavalla alueella mahdollista kompensoida rakennustyömaan aiheuttamia haittoja suojausalueen juuristolle, esimerkiksi muuttamalla suojausalueen yleisesti käytetyn ympyrämuodon sijaan erimuotoiseksi (kuva 7). Tämä voi tapahtua esimerkiksi parantamalla maaperän olosuhteita

jostain kohtaa puun juuriston läheisyydestä, samalla kun tiedetään toisessa kohdassa rakennustyömaan häiritsevän jotain muuta kohtaa puun juuristoalueella. Standardeissa huomautetaan myös kaivinkoneella kaivamisen vahingoittavan puiden juuristoa ja kaivinkoneen käyttöä juuristoalueen läheisyydessä tulisi välttää. Puille ystävällisempiä vaihtoehtoisia tapoja toteuttaa maanrakennustöitä juuriston läheisyydessä ovat esimerkiksi suurtehoimurilla maiden siirtäminen, johto- ja putkilinjojen asentaminen suuntaporaä käyttämällä ja siltarakenteiden käyttäminen. Rakennusten, rakennelmien, teiden ja infrastruktuurin asemien selvityksessä viheralan ammattilaisen tulisi määrittellä inventoiduille puille hoitotoimenpiteet työmaan aikana. (Östberg & Stål, 2018, s. 13)

Kuva 7. Puun juuriston kompensatioalueen periaatekuva (Mika Palovuori 2023).

Maanparannus ja juuristoalueen kompensointi yhtä suurelta pinta-alalta kuin työtehtävien vaikutusalue



Rakentamisen ja valvonnan vaiheessa sakkomaksuja tulee antaa sovittujen sopimusten mukaisesti, mikäli suojausmääräyksiä ei noudateta tai jos puita vahingoitetaan urakan aikana. Hankkeessa puiden suojavaohykkeiden kunnioittamisen varmistamiseksi on tärkeää selostaa kaikki urakassa tapahtuva rakennustoiminta lähellä puuston suojavaohykkeitä, kuten: materiaalien varastointialueet, tilapäiset pysäköintialueet, kaivantojen vaatimat tila, maaperän muutokset, koneiden tarvitsema työtila, työmaan sosiaalitulat ja väliaikaisesti siirrettyjen puiden säilytyspaikka. (Östberg & Stål, 2018, s.15–17)

Standardin mukaan urakassa tulee laatia erillinen puustonsuojaussuunnitelma, johon sisällytetään mm. topografinen tutkimus, puuinventointi, kaikki infrastruktuuri joka tulee vaikuttamaan puihin, suoja-aitojen sijainti ja malli. Lisäksi suunnitelmassa tulee kertoa kaikki suojaustoimenpiteet ja muutokset puiden läheisyydessä, esimerkiksi suojiin asentaminen puiden ympärille, maanpintasuojiin asentaminen, kaivaminen ja erityiset kaivuutekniikat, tukirakenteet ja muutokset maanpinnan tasossa ja maanpäällisen rakenteen ja päällysteen asentaminen. (Östberg & Stål, 2018, s. 16–17)

Puiden suojavaohykkeiden suoja-aitojen on oltava koko hankkeen ajan pystyssä ja niiden poistaminen on sallittua vain viheralalle pätevoitetyn tilaajan edustajan luvalla. Kaikki suoja-aidat tulee hyväksyttää myös tilaajalla ennen muita rakennustoimenpiteitä. Aitojen on estettävä tahaton tai tahallinen ”tunkeutuminen” suojavaohykkeelle työmaan aikana ja aitojen on oltava vähintään 180 cm korkeita ja vahvasta materiaalista valmistettuja. (Östberg & Stål, 2018, s. 18)

Mikäli puustonsuojausvohykkeellä on tarpeellista tehdä toimenpiteitä, on toimenpiteet hyväksyttävä tilaajan edustajalla. Lisäksi rakentamisen aikaiset vaikutukset puuhun tulee arvioida ja toimenpiteet kuvata puustonsuojaussuunnitelmassa. Puiden paljastuneille juurille tulee olla kosteutta saatavilla koko ajan, ja yli tunnin ajan paljaana olevat juuret tulee peittää kankaalla kosteuden säilyttämiseksi. Mikäli löydetään yli 5 cm halkaisijaltaan olevia juuria tulee käyttää mahdollisimman vähän vaurioita aiheuttavia kaivuumenetelmiä, kuten suurtehoimurointia tai käsityönä tehtävää kaivuutyötä. Yli 5 cm halkaisijaltaan olevia juuria ei saa leikata ilman tilaajan lupaa. (Östberg & Stål, 2018, s. 18–19)

Suojavyöhykkeellä väliaikaisen kovan pinnan (standardeissa ei määritellä mistä materiaalista kova pinta rakennetaan) rakentamista ei suositella, mutta jos se on väistämättä tehtävä niin maanpinnan korkeutta ei saa laskea, pinta-ala on suunniteltava jakamaan kuormitus tasaisesti tiivistymisen välttämiseksi, pinta-ala ei saa ylittää 20 % suojavyöhykkeestä ja geoverkko tai kookosverkko on asennettava suojaamaan rakennekerrosten painumista maaperään, jos väliaikainen kova pinta on tarkoitettu ajoneuvoliikennettä varten. Mikäli kova pinta tulee säilymään suojavyöhykkeellä tulee edellisten toimenpiteiden lisäksi urakan jälkeenkin arvioida, kuinka suuri osa juuristosta on tehtävien töiden vaikutuksen alaisina, miten tuleva rakenne vaikuttaa juuristoon, millaiset ovat puun tulevaisuuden kehitysmahdollisuudet ja onko uudella rakenteella riskiä muokata pohjaveden olosuhteita. Kovaa pintaa ei saa rakentaa puiden suojausalueelle missään olosuhteissa, mikäli suojausalue sisältää Naturevårdsverketin määritelmän mukaisia erittäin arvokkaaksi määritettyjä puita. (Östberg & Stål, 2018, s. 20–21)

Kiireellisissä kaivannoissa, joissa yli 3 cm halkaisijaltaan olevat juuret vaurioituvat, on tehtävä ilmoitus puuston omistajalle mahdollisimman nopeasti. Kiireellisiä kaivantoja ovat esimerkiksi putkivuodot. Vahingoittuneelle puustolle suoritetaan vahingontarkastusarviointi ennen kaivannon täyttämistä ja sen perusteella tehdään toimenpiteet puulle, kuten juuriston leikkaaminen, puun poistaminen ja uuden puun istuttaminen tai maan kasvuolosuhteiden parantaminen. Kiireellisissä kaivannoissa puuston vaurioittamisen sakko voi tulla voimaan tapauskohtaisesti. (Östberg & Stål, 2018, s. 22)

Ruotsissa laadittujen standardien noudattamisen varmistamiseksi voidaan laatia valvonta- ja seurantaohjelma puiden suojauksen osalta rakennusurakalle. Tähän ohjelmaan voidaan sisällyttää oikeanlaisten materiaalien laadun tarkastus (esim. suoja-aita, kivimurske), menetelmien ja rakennustekniikan valvonta (laitteiden ja koneiden tarkastus) ja suorituksen valvonta (juurten leikkaus, täyttö ja kastelu). Puun elinvoiman heikkenemisen muuttumisessa saattaa mennä useita vuosia vaurion jälkeen, jonka vuoksi rakentamisprosessin aikana on tärkeää toteuttaa jatkuvaa valvontaa. Rakentamisen valmistuttua maaperän tilaa on tarkkailtava pohjavesiolosuhteiden muutosten varalta ja tiivistyneelle maaperälle on tehtävä maaperän parantaminen, jossa maaperää ilmastetaan, löysätään ja laitetaan haketettua lehtikatemateriaalia löysätyn maaperän päälle. Mikäli puut

vaurioituvat urakoinnin aikana, tulee ne käsitellä urakassa sopimusten mukaisin sanktioin. (Östberg & Stål, 2018, s. 23)

3.3 Norja

Norjassa kaikki kansalliset yleiset työsuoritukseen liittyvät standardit sijaitsevat Norjan standardisivustolla, Standard Norge:ssa (ELCA:n suullinen tiedonanto). Norjalainen viherrakentamisen yleisen työselostuksen standardi löytyy nimellä: NS 3420-K:2022 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner, Del K: Anleggsgartnerarbeider. Tässä standardissa kasvillisuuden suojauksen keinoja työmaan aikana annetaan täytettävällä lomakkeella viheralan ammattilaisen täytettäväksi. Lomakkeella on erilaisia täytettäviä tietoja työsuorituksen mukaan. Esimerkkeinä täytettävistä työsuorituksen kohdista maan tiivistymisen suojaamisessa ovat: pinta-ala, sijainti, kerrospaksuus, materiaali, mitat ja muut vaatimukset. (NS 3420-K:2022, s. 55–59)

Standardissa kasvillisuuden suojaamiseen liittyviä täytettäviä työtehtäviä ovat maan tiivistymisen suojaamisen lisäksi kasvillisuuden väliaikainen tukeminen ja sidonta tai kasvillisuuden ankkurointi, kasvillisuuden suojaaminen ei-toivotulta liikenteeltä suoja-aidoin ja varoituskyltein, kasvillisuuden suojaaminen rikkaruohoilta ja kasvillisuuden suojaaminen kosteutta pidättävältä maalta. Kasvillisuuden sitomisesta tukemisesta ja sidonnasta mainitaan erikseen tukielementtien kriteereiksi niiden täytyvän olla riittävän tukevasti ankkuroituja maahan, vahingoittamatta juuristoa, tukielementtien on annettava latvuksen liikkua vapaasti ja tukielementtien on oltava mahdollisimman matalia enintään 80 cm korkeita tai 1/3 puun korkeudesta. Muista mainituista työtehtävistä ei selviä yksityiskohtaisempaa työselostusta. Lisäksi kosteutta pidättävästä maasta standardeissa on erikseen maininta, jonka mukaan kosteutta pidättävän maan ei saisi sijaita puiden runkojen vieressä tai puiden runkojen yläpuolella. (NS 3420-K:2022, s. 55–59)

Norjasta Tromssan kunnasta löytyi myös kunnalliset yleiset työohjeistusnormit katu- ja viherrakennustöihin, nimeltään Kommunale normer for Veg- og grøntanlegg. Tromssan normeissa kasvillisuuden suojaukseen annetaan seuraavanlaisia ohjeita: Puut, jotka ovat vaarassa vaurioitua rakentamisen aikana on suojattava tehokkaasti vankalla suojauskella,

juuristoalue mukaan lukien (juuristoalueen oletetaan olevan vähintään samankokoinen leveydeltään kuin puun latvusalueen). Lisäksi puun juuristoalueella ei saa ajaa ajoneuvoilla, juuristoalueella kaivettaessa on kaivaminen tehtävä käsikaivannoilla ja paljastuneet tiellä olevat juuret on leikattava, niitä ei saa kaivaa rikki. Yli 50 mm halkaisijaltaan olevia juuria, jotka sijaitsevat alle 3 metrin etäisyydellä puun rungosta ei saa leikata. Kaivantojen aikana paljastuneet juuret on suojattava välittömästi kuivumiselta ja kasteltava tarpeen mukaan. Voimakkaasti vaurioituneita puita vaaditaan korvattavaksi. (Tromssan kunta, Kommunale normer for Veg- og grøntanlegg med generelle bestemmelser, retningslinjer og veiledere, 2020, s. 36–67)

3.4 Miten suomalaiset normit asemoituvat suhteessa muihin pohjoismaihin

Muihin pohjoismaihin verrattuna suomalaiset kasvillisuuden suojaamisen standardit ovat mielestäni hyvällä pohjalla ja joissain kohdissa jopa parempia kasvillisuuden suojaamisessa kuin pohjoismaiset verrokkit (taulukko 2). Taulukossa on merkitty käyttämieni lähteiden perusteella kasvillisuuden hyvinvoinnin kannalta erinomaiset käytännöt vihreällä, hyvät käytännöt keltaisella ja tiedon uupuminen punaisella.

Taulukko 2. Pohjoismaisten standardien tehokkuus kasvillisuuden suojauksen osalta

Suojausmenetelmä	Suomi	Tanska	Ruotsi	Norja
Runkosuojaus	Green	Red	Yellow	Yellow
Suoja-alue	Yellow	Green	Green	Yellow
Maantiivistyminen	Yellow	Green	Green	Green
Juuriston suojaus	Yellow	Red	Green	Yellow



Muista pohjoismaista löytyi kuitenkin kohtia, joita voitaisiin lisätä suomalaisiinkin normeihin. Mielestäni tärkeitä kohtia pohdittavaksi suomalaisiin standardeihin kasvillisuuden suojaamisen osalta on parempi maantiivistymisen suojaamistapa ja puun juuristoalueella työskenteleminen. Puiden oksiston osalta oksien sitominen puun runkoon voisi olla jossain tapauksissa vaihtoehtona oksien karsimiselle.

Maantiivistymisen osalta esimerkiksi tanskalaisella työmaan aluejakomallilla (kuva 4) tai ruotsalaisilla työmaanaikaisilla metalliluiskilla tai siltarakenteilla (kuva 5 ja 6) voidaan ehkä saavuttaa pidempi elinikä kasvillisuudelle, kuin mitä tällä hetkellä suomalaiset normien mukaiset maantiivistymisen suojauksen ohjeistukset saavuttavat. Puun juuristoalueella työskentelemisessä suomalaiset standardit voisivat mainita ruotsalaisten standardien mukaisesti yli 5 cm halkaisijaltaan olevan juuren katkaisemisen olevan kiellettyä ilman tilaajan tai valvojan lupaa ja suurtehoimurin ja poraamisen käyttämisen kaivinkoneen sijaan juuristoystävällisempänä vaihtoehtona maanrakennustöille voisi olla myös kirjattuna suomalaisissa standardeissa. Puiden ankkurointi välttämättömissä puun rungon läheisyydessä tehtävistä töistä olisi hyvä myös mielestäni hyvä lisäys standardeihin.

Rakennusurakan hallinnollisesta näkökulmasta ruotsalaisissa standardeissa oli hyvää myös puiden inventointi ja niiden perusteella sakkojen asettaminen ennen urakan alkua, viheralan ammattilaisen edellyttäminen eri työtehtävissä ja juuriston suoja-alueella tehtyjen töiden kompensointi maanparannuksella toisaalla juuriston suoja-alueella. Suomessa sakkojen asettaminen kasvillisuuden suojaamiseksi löytyy yleensä urakkaohjelmista, mutta Ruotsissa osa Suomessa löytyvistä hallinnollisista ratkaisuista löytyi standardien yhteydestä. Tämä voi johtua siitä, että Ruotsissa koetaan sakkojen tms. rahallisten kannustimien ohjaavan urakoitsijoita ottamaan kasvillisuuden suojaus vakavammin, jonka vuoksi heidän mielestään ne kannattaa sisällyttää yleisesti standardeihin yksilöityjen urakkaohjelmien sijaan.

4 Esimerkkejä kasvillisuuden suojaamisesta

Yleisiä kasvillisuuden suojaamiseen käytettäviä standardeja soveltavat hyvässä tapauksessa kaikki viherrakennusurakan ketjussa toimivat ammattilaiset (tilaajat, rakennuttajat, suunnittelijat, valvojat, urakoitsijat ja kunnossapitäjät). Jokaisessa urakassa säilytettäväksi määriteltyä kasvillisuutta ei kuitenkaan suojata kasvillisuuden hyvävoimaisen säilymisen vaatimalla tavalla. Tämä voi johtua monista eri tekijöistä, kuten eri rakennussuunnitelmien (lvi-suunnitelma, sähkösuunnitelma, pihasuunnitelma) ristiriitaisuudesta, urakan valvojan kiireellisyydestä, urakoitsijan tietämättömyydestä tai työmaan aikataulun aiheuttamasta paineesta. Pahimmillaan suojeltavaksi määriteltävä arvokas kasvillisuus kärsii urakasta niin paljon, että kasvillisuus kuolee tai menettää useita vuosia niiden eliniästään. Alla havainnollistavia esimerkkikuvia epäonnistuneesta suojattavaksi määritellyn kasvillisuuden suojaamisesta (kuvat 8–12):

Kuva 8. Puun ”lankkutuenta” ei ole riittävä suojaamaan puun runkoa vahingoilta, puun ja suojauksen välistä puuttuu pehmuste ja rungon läheisyydessä on kaivettu kaivinkoneella puiden juuristoa (Mika Palovuori 2023).



Kuva 9. Kaivinkoneella kaivettuja yli 20 mm juuria ei olla leikattu käsisahalla, eikä paljastuneita juuria ole peitetty kasvualustalla tai suojaiteella. (Mika Palovuori 2023).



Kuva 10. Autopaikoitusta ei saisi osoittaa suojattavien puiden juuristoalueelle (Mika Palovuori 2023).



Kuva 11. Materiaalien ja koneiden varastointia ei saisi osoittaa kasvillisuuden suojattavalle alueelle ja kaivinkone kaivanut suuren osan puun juuristosta rikki (Mika Palovuori 2023).



Kuva 12. Kaivettujen maamassojen asettaminen puun rungon viereen tukahduttaa puun normaalia aineenvaihduntaa. (Mika Palovuori 2023).



5 Urakoitsijoiden näkökulma kasvillisuuden suojaamisen standardeista

Työmaan alkaessa urakoitsijat ovat niitä henkilöitä, jotka toteuttavat käytännössä työmaalla asiakirjoissa määritellyn kasvillisuuden suojauksen, asiakirjoissa määritellyillä työmenetelmillä. Urakoitsijoilla on iso vastuu säilyttäväksi määritellyn kasvillisuuden menestymisen varmistamisesta urakan aikana ja urakan jälkeen, jonka vuoksi opinnäytetyössäni haastattelen juuri urakoitsijoita siihen liittyen, miten he kokevat kasvillisuuden suojauksen normit työmaan aikana. Haastattelumuodoksi valitsin teemahaastattelun, sillä arvelin sen parhaiten sopivan tämän opinnäytetyön tiedonhankintaan.

Teemahaastattelu on Hirsjärven ja Hurmeen (2022) mukaan: ”lähempänä strukturoimatonta kuin strukturoitua haastattelua”. Puolistrukturoidun teemahaastattelusta tekee se, että aihepiirit, teema-alueet tai jopa kysymysten muodot ovat kaikille samat, mikä erottaa haastattelumuodon vapaasta syvähaastattelusta. Teemahaastattelun erottaa strukturoidusta haastattelusta se, että se ei sisällä strukturoidun lomakehaastattelun tyyppisiä piirteitä, kuten kysymysten tarkkaa järjestystä ja muotoa. (Hirsjärvi ja Hurme, 2022, Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö, 4.2.3. teemahaastattelu – puolistrukturoitu haastattelu, kolmas kappale)

Haastatteluihin pyydettiin useita urakoitsijoita ympäri Suomea kutsumalla urakoitsijoita haastatteluun sähköpostin ja puheluiden avulla. Haastattelut järjestettiin verkkohaastatteluina ja haastatteluun suostuvilla oli mahdollisuus saada haastattelun kysymykset etukäteen. Neljä viherrakennuksen parissa toimivaa urakoitsijaa suostui haastatteluun kasvillisuuden suojaamisen standardeista. Urakoitsijoilta kysyttiin kasvillisuuden suojauksen nykyisistä standardeista, miten standardit toteutuvat työmaan aikana ja mitkä Pohjoismaista löytyneet työmenetelmät voisivat toimia heidän mielestään Suomessa. Haastattelurungon, -teemat ja haastattelukysymykset löytyvät liitteestä 1.

5.1 Urakoitsija 1

Haastateltava urakoitsija toimi uudehkossa keskisuudessa viherrakentamisyhtiössä liiketoiminnanjohtajana. Urakoitsijan mukaan heidän yrityksensä käytti kaikkia viherrakentamisen aikaisia yleisiä laadunvarmistusstandardeja (Vrt 17, InfraRYL ja MaaRYL), riippuen siitä, mitä tilaajat sopimusasiakirjoissaan heitä velvoittavat käyttämään. Urakoitsija kertoi kasvillisuuden suojaukselle suurimpien riskien olevan rakennuspaikkakohtaisia. Hän tunnisti yleisesti kasvillisuuden suojauksen riskeiksi runkovauriot, oksien katkeamisen, rungon lähellä tapahtuvan maanalaisen työn, varastointialueet kasvillisuuden suoja-alueilla ja maan tiivistymisen juuriston läheisyydessä. Hän kertoi eri työmaiden koostuvan erilaisista suojaustoimenpiteistä tilaajan, suunnittelijoiden ja muiden toiveiden mukaisesti, jolloin riskit ovat erilaisia riippuen eri tekijöiden vaatimuksista ja rakennettavasta kohteesta.

Urakoitsija kertoi heidän suorittavan yleisesti rungon suojausta lautarakenteilla, teräslangalla tai nippusiteillä, ja tilaajasta riippuen asentavansa solumuovisuojan lautojen ja puun rungon väliin. Urakoitsija kertoi osan tilaajista haluavan rungon suojauksen ilman solumuovia välttääkseen homeen kertymistä puun runkoon ja osan haluavan solumuovin suojataksena lautojen puristumisen runkoa vasten, mikäli kaivinkoneen kauha vahingossa osuu suojaukseen. Kaivettua juuristoa urakoitsija kertoi leikkaavansa siistiksi kaivamisen jälkeen ja maan tiivistymisen suojaamista urakoitsija toteuttaa rakentamalla murskepatjan juuriston suoja-alueen lähelle. Urakoitsija mainitsi parhaaksi suojaamiskeinoksi suojattavan kasvillisuuden alueen eristämisen pois kaikelta muulta rakennustoiminnalta. Kasvillisuuden siirtoa urakoitsija on tehnyt pensaille siirtämällä ne väliaikaisesti eri kasvupaikkaan, puiden siirtoa urakoitsija ei ollut tehnyt eikä mielellään sitä tekisikään.

Urakoitsija kertoi urakoissaan välillä tapahtuvan vaurioita kasvillisuudelle, mutta ei usko standardien olevan syyllisenä niihin. Hän kertoi vaurion jälkeisten toimenpiteiden olevan neuvoteltavissa tilaajan kanssa ja heidän toteuttavansa heidän yhteisesti katsomansa toimenpiteet vaurioiden korjaukselle kohteessa. Urakoitsija koki, että standardit eivät ole liian löysät kasvillisuuden suojauksen osalta. Hän myös pohti muiden infrarakentajien kuin viherrakentajien tietoisuuden lisäämisen kasvillisuuden suojaamisen standardeista olevan hyvä idea.

Suurtehoimurin, suuntaporauksen ja käsityöskentelyn käyttämisen kaivinkoneen sijaan urakoitsija suhtautui varauksella ja kertoi sen olevan huomattavasti kalliimpi menetelmä ja tilaajan olevan loppujen lopuksi vastuussa siitä, millaisia työmenetelmiä käytetään.

Urakoitsija kertoo puun ankkuroimisen maahan kaivannon aukiolon aikana puun vakauttamiseksi olevan toivottava lisäys suomalaisiinkin standardeihin, mikäli sellainen tilanne tulisi joskus vastaan heidän työmaallaan. Urakoitsija pitää hyvänä ideana maan parantamista juuristoalueen toisesta kohdasta, mikäli toista kohtaa juuristoalueella joudutaan häiritsemään. Metallisten siltarakenteiden käyttämisestä urakoitsija koki sen olevan tapauskohtaista, onko nykyisissä standardeissa oleva vaihtoehto tai ehdotettu ratkaisu parempi. Työmaa-alueen jakaminen alueeseen, jossa työskennellään, alueeseen johon rakennetaan ja kasvillisuuden suojausalueeseen oli urakoitsijan mukaan heillä käytössä jo nyt. Urakoitsija uskoi tämän olevan periaatteellisesti muillakin suomalaisilla työmailla käytäntönä, osin tilaajien velvoittamien työmaasuunnitelmien ansiosta. Urakoitsija toivoi standardeihin tietoa erilaisista kustannusvaikutuksista eri ratkaisuiden välillä ja toivoi yleisten laatuvaatimusten olevan julkista tietoa.

5.2 Urakoitsija 2

Haastateltava urakoitsija toimi vakiintuneessa keskiuudessa viherrakentamisyhtiössä arboristina. Urakoitsija kertoi InfraRYLin ja VRT:n olevan heidän yleisimmin käyttämänsä standardit ja niiden lisäksi ajoittain tilaajien velvoittavan käyttämään joitain muitakin standardeja ja tilaajan omia ohjeistuksia. Riskeinä kasvillisuuden suojauksessa urakoitsija näki ylipäänsä kasveilla ihan liiat pienet kasvualustat ja kasvutilat, maan tiivistymisen, liian läheltä puun runkoa juurien kaivamisen, kasvien kuivumisen urakan aikana ja kasvualustan ja maa-aineiden vaihtumisen.

Urakoitsija kertoi olevansa välillä tyytymätön kasvillisuuden suojauksen tasoon heidän aliurakoidessaan talonrakentajien työmailla ja toivoi näissä kohteissa paremman tasoista kasvillisuuden suojausta. Hän kertoi käytännön suojaustoimenpiteinä kasvin maanpäällisen osan suojauksen, eli runkosuojausten ja suojattavan kasvillisuuden alueen eristämisen muulta rakentamiselta. Kasvillisuuden siirtämisestä urakoitsija sanoi pensaiden siirtämisen olevan yleensä kalliimpaa kuin pensaiden poistamisen ja uusien samankokoisten kasvien

istuttamisen vanhojen kasvien tilalle. Suurien puiden siirtäminen oli urakoitsijan mukaan kallista ja Suomessa suurten puiden siirtoa on tehty hänen mukaansa työmailla melko vähäisesti, kustannussyiden takia. Lisäksi urakoitsijan mukaan vaikka vielä suunnitelmissa olisi ollut siirrettäväksi merkattuja puita, niin on työmaalla saatettu silti todeta, että kustannussyistä puu tulisi kaataa siirtämisen sijaan.

Urakoitsija sanoi huomautuksia tulevan kasvin maanpäällisten osien vahingoittamisesta kuten oksavaurioista, mutta hänen mukaansa kasvien maanalaisiin osiin ja niiden lähellä tapahtuvaan rakentamiseen kiinnitetään liian vähän huomiota sekä standardeissa, että yleisesti työmailla. Hän korostaa riittävän kasvutilan antamisen tärkeyttä rakentamisessa, etenkin puille. Lisäksi hän mainitsi urakoinnin aikana tapahtuvan kasvien kasvuolosuhteiden muuttumisen yhdeksi tekijäksi urakoissa, joka kannattaisi huomioida.

Urakoitsija sanoi suuntaporauksen, suurtehoimurin ja käsityöskentelyn olevan kannatettava asia. Hän mainitsi suurtehoimurin lisäksi toisena tarvittavana työväliseinänä suurtehoimurin kanssa ilmalapion, jotta riittävä määrä maa-ainesta lähtee liikkeelle halutusta kaivannosta. Puun ankkuroimisen urakoitsija uskoi perinteisellä kaivinkoneella tehdyllä kaivannolla olevan huono idea, sillä liian lähelle puun runkoa kaivettaessa juuristosta poistetaan liian suuri massa, jotta puu kykenisi säilymään hyvävointisena. Suurtehoimurin ja ilmalapion kanssa urakoitsija uskoi puun ankkuroinnin käyvän enemmän järkeen, vaikkakin suurten maamassojen vaihtaminen kasvin ympäriltä ei ole hänen mielestä myöskään ideaalinen tilanne kasville. Urakoitsija piti kohtalaisen hyvänä ideana maan parantamista juuristoalueen toisesta kohdasta, mikäli toista kohtaa juuristoalueella joudutaan häiritsemään. Hän kertoi kuitenkin puiden juuristoaluiden olevan harvoin ympyrän muotoisia ja usein hakeutuvan jo valmiiksi voimakkaasti johonkin suuntaan jopa ennen maan parantamista. Urakoitsija myös kertoi puun ankkurijuurten olevan niin tärkeitä puun elinvoimalle, että olisi hyvä idea paikantaa ne, ennen kuin maankaivuuta tehdään puun läheisyydessä. Esimerkiksi Euroopasta löytyvällä Ground Radar tekniikan avulla kyetään urakoitsijan mukaan paikantamaan puiden suuria ankkurijuuria. Metallisten siltojen käytöstä maantiivistymisen suojaamiseksi urakoitsija ei osannut sanoa mielipidettään, mutta arvelee siltarakenteiden olevan ainakin nopeampia siirrellä työmaalla paikasta toiseen verrattuna nykyiseen standardien mukaiseen maantiivistymisen suojaamistapaan. Työmaa-alueen suunnittelemisesta siten, että

kasvillisuus on suojattuna aitaamalla urakoitsija vastasi, että olisi hyvä, jos suoja-alueen kohdalla suoja-aluetta ei käytettäisi myöskään materiaalivarastona. Urakoitsija toivoi standardeihin sitä, että maa-aineksia ei tarvitsisi joka kohteessa vaihtaa ja toivoisi puita säästettävän enemmän sen sijaan, että niitä kaadettaisiin ja istutettaisiin uusia vanhojen tilalle.

5.3 Urakoitsija 3

Haastateltava urakoitsija toimii vakiintuneessa infrarakennusyriyksessä viherrakentamisesta vastaavana henkilönä. Urakoitsija kertoi heidän käyttävän enimmäkseen InfraRYLiä. Riskeiksi kasvillisuuden suojaamisen osalta urakoitsija tunnisti rungon suojaamisen laudoilla ja kasvillisuuden suoja-aitaamisen, jolloin koneilla ei saa mennä kasvillisuuden lähelle. Urakoitsija sanoi suojaavansa kasvillisuuden riippuen siitä, miten suunnittelijat ovat halunneet kasvillisuuden suojaamisen tapahtuvan.

Käytännön suojaustoimenpiteiksi urakoitsija kertoi suojaavansa kasvillisuutta ohjeiden mukaan ja noudattavan varovaisuutta. Kasvillisuuden siirtoa urakoitsija on tehnyt pienille pensaille, mutta ei ole tehnyt isoille puille, sillä urakoitsija koki suurten kasvien siirrot haastaviksi ja siirtojen onnistumisprosentin huonoksi. Urakoitsija koki standardien toteutuvan heidän urakoissaan hyvin. Standardit ovat urakoitsijan mielestä hyvällä mallilla, ei liian löysät, eikä liian tiukat.

Suurtehoimurin käytöstä urakoitsijalla oli kokemusta ja hänen kokemuksensa mukaan suurtehoimurista ei ollut paljoa hyötyä, sillä juuristo oli niin tiivistä, että juuriston alle pääsemiseksi olisi pitänyt rikkoa paljon juuristoa joka tapauksessa. Urakoitsijan kokemukset suurtehoimurin käytöstä ei vastanneet hänen mielikuviaan, vaan menetelmä oli hankalampi toteuttaa käytännössä kuin hän ajatteli. Puun ankkuroimista urakoitsija piti pakon tarpeesta hyvänä ideana, mutta lähtökohtaisesti uskoi toimenpiteen olevan puun terveyden kannalta haitallista. Maanparantamista suojattavaksi määritellyltä kasvillisuudelta urakoitsija oli tehnyt urakassaan, mutta ei osannut vielä sanoa kuinka hyödyllistä se on ollut. Metallisista luiskista urakoitsija pohti, että hänen mielestään nykyinen murskepeti voisi olla parempi

vaihtoehto maan tiivistymisen suojaamisessa. Standardit ylipäätään olivat hänen mielestään hyvällä tasolla ja hän korosti urakoinnissa varovaisuuden noudattamista työmaalla.

5.4 Urakoitsija 4

Haastateltava urakoitsija toimii vakiintuneessa suuressa rakentamisyhtiössä viherrakennuspuolella. Urakoitsija kertoi InfraRYLin ja VRT:n olevan heidän yleisimmin käyttämänsä standardit, mutta tilaajien kuitenkin päättävän siitä, minkälaisia standardeja ja ohjeistuksia he käyttävät urakoissaan. Riskeiksi kasvillisuuden suojaukselle urakoitsija kertoi olevan riittämättömän suojaus kasvillisuudelle, kuten riittämättömien puiden juuriston ja maan tiivistymisen suojaamisen ja työmaan aikaset runko- ja oksistovauriot. Puiden juuriston riittämätön suojaaminen oli urakoitsijan mielestä suurin huolenaihe nykyhetkellä kasvillisuuden suojauksessa.

Käytännön suojaustoimenpiteitä urakoitsija kertoi olevan runkosuojaus ja oksien työstäminen kasvien alimmilta oksilta, jotta työkoneet mahtuvat työskentelemään tekemättä suurempaa vahinkoa kasvien oksistolle. Urakoitsija kertoi myös siitä, miten kasvien juuret pitäisi suojata aitaamalla riittävän suuri alue latvuksen ulkopuolelta tai rakentamalla murskepatja maan tiivistymisen suojaamiseksi, mutta valitettavan usein nämä kohdat eivät toteudu hänen mukaansa riittävän hyvin käytännössä työmailla. Urakoitsija kertoi heidän tehneen suurten puiden siirtoa ja hän pitää siirron jälkeistä hoitoa (kastelua) todella tärkeänä, jotta siirretty suuri puu menestyisi uudella kasvupaikallaan. Urakan aikana urakoitsija sanoi standardien toteutuvan heidän urakoissaan vaihtelevasti. Urakoitsija kertoi sen johtuvan siitä, että kun työmailla on monia eri toimijoita, niin valvottavien henkilöiden määrä lisääntyy ja voi olla, että standardin mukaista kasvillisuuden suojausta ei sen takia pystytä riittävän hyvin valvomaan. Esimerkkinä urakoitsija kertoi, että aliorakoitsijat saattavat käyttää kasvillisuudelle suojattua aidattua aluetta materiaalivarastona, jolloin maa tiivistyy suojattavan kasvin juuristoalueelta. Standardien mukaisesti suojatun kasvillisuuden urakoitsija koki hyvin menestyväksi. Ongelmalliseksi hän kokee, jos suojaus unohdetaan tehdä tai kasvillisuus suojataan huonosti jostain syystä. Nykyiset standardit urakoitsija koki riittävän hyväksi, mikäli niitä noudatetaan.

Suurtehoimurin, suuntaporauksen ja käsityöskentelyn menetelmästä urakoitsija oli epäileväinen, sillä hän sanoi heidän työmaillaan olevan käytössä jo ilmalapiot, eikä ota kantaa toisiko nämä työmenetelmät lisää hyötyä kasvillisuuden suojaamiseksi. Puun ankkuroiminen puun rungon läheisyydessä työskenneltäessä kaivannon aukiolon ajan olisi urakoitsijan mielestä hyvä lisä työmenetelmiin kasvillisuuden suojaukselle. Maan parantamisen toiselta puolelta juuriston suoja-aluetta olisi urakoitsijan mielestä ihan hyvä ajatus, kuitenkin kertoen kaikkien kasvillisuuden suojauksen toteutustapojen olevan pitkälti kiinni tilaajan ohjeista ja toiveista. Maan tiivistymisen suojaamiseksi metallisten siltarakenteiden käyttämisen nykyisten standardien mukaisten menetelmien vaihtoehtona oli urakoitsijan mielestä todella hyvä idea maan tiivistymisen suojauksen menetelmäksi. Alueen suunnittelemisen siten, että kasvillisuus on suojattuna, pohti urakoitsija sen olevan ihan hyvä idea periaatteessa, mutta ainakin pääkaupunkiseudulla idean olevan hankala toteuttaa ahtaiden rakentamisalueiden vuoksi. Urakoitsija ei lähtisi muuttamaan standardeja kasvillisuuden suojauksen suhteen vaan pikemminkin haluaisi lisätä tietoa kasvillisuuden suojaamisesta ja tuoda viheralan ammattilaisten ääntä voimakkaammin esille rakennustyömailla.

6 Haastattelujen tulokset

Urakoitsijoiden haastatteluiden perusteella suomalaiset yleiset laatuvaatimukset kuten VRT, InfraRYL ja MaaRYL ovat suhteellisen hyvällä mallilla. Haastatteluiden perusteella suuremmaksi ongelmaksi koettiin standardien toteutuminen työmaalla käytännössä, kuin standardien vajavaiset yleiset ohjeistukset työmenetelmistä kasvillisuuden suojauksen parissa. Haastatteluissa mainittiin usein myös se, että standardit toimivat työmaalla taustatietona työsuorituksille ja jokaisella työmaalla kohdekohtaisesti katsotaan erikseen tilaajan toiveiden mukaisesti kasvillisuuden suojaus. Rungonsuojaus ja muiden kasvillisuuden maanpäällisten osien suojaaminen oli haastatteluiden perusteella johdonmukaisesti hyvällä mallilla työmailla. Kasvin maanalaisten osien kuten juurten ja maan tiivistymisen suojaamisessa oli usein urakoitsijoiden mukaan parantamisen varaa työmailla. Urakoitsijat nostivat myös kasvillisuuden riittämättömän kastelemisen kasvillisuutta siirrettäessä ja urakoinnin aikana yhdeksi riskitekijäksi kasvillisuuden menestymiselle. Yksi urakoitsijoista

nosti lisäksi yhdeksi kasvillisuuden hyvinvoinnin riskiksi maaperän kasvuolosuhteiden vaihtumisen, kuten maamassojen vaihdon kasvin juuristoalueella.

Pensaiden siirron urakoitsijat kokevat hyväksi tavaksi säilyttää kasvillisuutta, mutta isojen puiden siirtämisen urakoitsijat kokevat haastavampana ja huomattavasti kustannuksia lisäävänä työmenetelmänä. Urakoitsijat kokevat kasvillisuuden aitaamisen tehokkaana tapana säilyttää kasvillisuutta hyvävointisena, mikäli aluetta ei käytetä tiedonpuutteen takia väliaikaisena materiaalivarastona tai jos työmaa-alueella on riittävästi tilaa toteuttaa tämä työmenetelmä. Suurtehoimurin, käsityöskentelyn ja poraamisen käyttäminen kaivinkoneen sijaan sai ristiriitaisia mietteitä. Yhden mielestä menetelmä oli kannatettava ilmalapion ja suurtehoimurin kanssa, toisen mielestä menetelmä oli liian kallis ja kaksi muuta urakoitsijaa suhtautuivat menetelmään epäileväisesti, osin kustannusten ja osin työtehokkuuden vuoksi. Puun ankkuroimista kaivannon aukiolon aikana pidettiin kasvillisuuden hyvinvointia heikentävänä mutta pakollisen tilanteen takia hyvänä ideana, jos työtehtävän takia on pakko mennä leikkaamaan isoa juuristoa puun rungon läheisyyteen. Maanparantamiseen toiselta puolelta puun juuristoaluetta suhtauduttiin avoimin mielin, kuitenkin muistuttaen, että joissakin kasvien kasvupaikoissa kasvien juuristoalueella saattaa olla sellaista tilaa, jossa maanparannusta ei voida tehdä kasvia varten, kuten kaapelilinjojen tai asfaltin läheisyydessä. Metallisten siltarakenteiden tai luiskien käytöstä urakoitsijat ovat myös hieman eri mieltä keskenään. Yhden urakoitsijan mielestä ne olisivat hyvä ratkaisu suojaamaan maantiivistymiseltä juuriston läheisyydessä, toisen mielestä nykyinen murskepeti on parempi vaihtoehto ja kaksi urakoitsijaa eivät ota kantaa, kumpi vaihtoehdoista on parempi tai huonompi vaihtoehto.

Suomesta ja Pohjoismaista löytyneiden standardien ja urakoitsijoiden haastattelujen perusteella tässä opinnäytetyössä on luotu ohjekortti (liite 2), jota noudattamalla kyetään suojaamaan suojeuttavaksi määriteltyä kasvillisuutta rakennustyömaan aikana. Ohjekortin sisältö on koottu yhdessä eri Pohjoismaista (Suomi mukaan lukien) löytyneiden kasvillisuutta suojaavien standardien ja urakoitsijoiden kokemusten avulla. Ohjekortissa on selitettyä yleiset työhjeet kasvillisuuden suojauksesta erilaisten teknisten suojausmenetelmien mukaisesti. Ohjekortista löytyy myös rasti ruutuun tyylinen tarkastuslista, jonka avulla

voidaan nopeasti todeta, onko työmaan kasvillisuuden suojaus hyvässä kunnossa tai löytyykö kasvillisuuden suojauksesta puutteita.

7 Johtopäätökset

Pohjoismaista löytyi muutamia mahdollisesti toimivia hyviä työmenetelmiä lisää kasvillisuuden suojaamista varten, kuin mitä tällä hetkellä suomalaisista standardeista löytyy. Työmenetelmät kuten suuntaporaus, suurtehoimurin ja ilmalapion käyttö, maan parantaminen työskenneltävältä juuristoalueelta, juuristosilta ja puun ankkuroiminen kaivannon aukioloajaksi ovat mahdollisesti hyödyllisiä työmenetelmiä, mikäli urakassa pidetään tärkeänä kasvillisuuden suojaamista. Haittapuolena näillä työmenetelmillä voi olla korkeammat kustannukset urakassa. Haastateltavien urakoitsijoiden vastausten perusteella edellä mainitut menetelmät ovat ainakin kokeiltavan arvoisia, mikäli standardit, tilaajat ja/tai suunnittelijat edellyttävät työmenetelmien käyttöä.

Haastateltavien urakoitsijoiden mukaan suurempana ongelmana kasvillisuuden suojaamisessa standardien tehokkuuden sijaan on usein standardien toteutumattomuus. Tämä liittyy työmaiden kiireellisyyteen, työmailla toimivien henkilöiden tiedon puutteeseen tai työmaan vähäisen työtilaan. Yhtenä mahdollisesti ongelman ratkaisevana keinona voidaan käyttää infokylttien asettamista aidatulle kasvillisuuden suoja-alueelle, mikäli työmaalla on aidattu kasvillisuuden suoja-alue. Toisena työmaan aikana kasvillisuuden suojausta mahdollisesti parantavana keinona voidaan käyttää työmaalla toimivien henkilöiden perehdyttämistä siihen, mitä kasvillisuus vaatii selvitäkseen hyvävointisena urakoinnin jälkeen. Tietoa olisi tärkeä lisätä rakennusmailla toimivien toimijoiden keskuudessa siitä, millaista urakan jälkeisten hyväkuntoisena säilyvien kasvien vaatimat olosuhteet ovat, mikäli suojeltavaksi määrättyä hyväkuntoista kasvillisuutta halutaan säilyttää urakoinnin jälkeen enemmän kuin mitä nykyisin onnistutaan säilyttämään.

Rakentamisen yhteydessä pelkän kasvillisuuden suojaamisen lisäksi olisi hyödyllistä pohtia, miten urakoinnin aikana voitaisiin parantaa kasvillisuuden menestymisen olosuhteita. Esimerkiksi huonossa maaperässä elävälle kasville voisi olla hyödyllistä kaivantoa sulkiessa vaihtaa kasvuominaisuuksiltaan parempia maa-aineksia kasville, kuin missä kasvi eli ennen

kaivannon avaamista. Lisäksi toinen pohdittava asia kasvillisuuden kasvuolosuhteiden parantamisessa on urakoinnin aikana säilytettävän kasvillisuuden kasteleminen. Työma- aikaisten hulevesien ohjaaminen ja pintojen muotoilu siten, että vesi valuu maan pinnoilta kasvillisuutta päin hulevesikaivojen sijaan ovat kasvillisuuden hyvinvoinnin kannalta mahdollisesti hyviä pohdittavia työmaanaikaisia ratkaisuja.

8 Lähteet

Tajakka, H., Arrakoski, K., Närhi, S., Ruokonen, R., Saarinen, T., Waris, J., Aronen, J., Eskolainen, M., Hannonen, J., Hell, K., Jormola, J., Kauste, A., Kuikka, M., Nieminen, S., Piirainen, J., Railila, M. & Tahvonen, (2017) O. *Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT ' 17*. Viherympäristöliitto

Rakennustieto Oy. (2023). *Infraryl* <https://www.rakennustieto.fi/infraryl>

Rakennustieto Oy. (2023). *MaaRYL* <https://www.rakennustieto.fi/maaryl>

Jørgensen, K., Holgersen, S., Poulsen, H., Stausholm, A., Meyle, E., Møller, A. & Elbo, J. (2015) *Normer og vejledning for anlægsgartnerarbejde 2015*. Danske anlægsgartnere.

Svenska institute for standards. (2023). Bättre skydd av träd vid byggarbeten.

<https://www.sis.se/nyheter-och-press/nyheter/battre-skydd-av-trad-vid-byggarbeten/>

Svensk byggtjänst. (2023). Svensk byggtjänst. <https://byggtjanst.se/ama>

Östberg, J. & Stål, Ö. (2018). *Standard för skyddande av träd vid byggnation 2.0*. Sveriges landsutbruket.

Svennberg, E. (2016). *Skydda träd vid byggnationer*.

NS 3420-K:2022. (2022). *Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner, Del K: Anleggsgartnerarbeider*. Standard Norge.

Tromsø kommun. (2017). *Kommunale normer for Veg- og grønntanlegg med generelle bestemmelser, retningslinjer og veiledere*.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2022). *Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Gaudeamus Oy

Liite 1. Haastattelurunko

- Taustaa organisaatiosta
 1. Kertoisitteko organisaationne taustasta (työntekijöiden määrä, organisaation kokoluokka, kauanko on ollut toimintaa viherrakentamisen parissa yms.)?

- Urakkaan valmistautuminen
 1. Mitä yleisiä työsuorituksen laatuvaatimuksia noudatatte urakoissanne kasvillisuuden suojaamisen osalta (vrt, infraryl, maaryl, yms.)?
 2. Mitkä ovat suurimpia riskejä, joihin pyritte valmistautumaan säilytettävän kasvillisuuden suojaamisessa urakoissanne ja miten standardit tukevat niihin valmistautumista?

- Urakan aikana
 1. Minkälaisia suojaustoimenpiteitä ja mahdollisia hoitotoimenpiteitä teette suojattavalle kasvillisuudelle työmaan aikana?
 2. Kasvillisuuden suojaamisen sijaan toinen keino säilyttää kasvillisuutta on siirtää sitä joko väliaikaisesti tai pysyvästi toiseen paikkaan. Hyvien valmistelujen avulla suurikokoista ja laajapinta-alaistakin kasvillisuutta on mahdollista siirtää. Oletteko tehneet urakoissanne kasvillisuuden siirtoa ja löytyykö normeista mielestänne riittävän hyvät työhöjeet sille?

- Urakan jälkeen
 1. Miten koette normien toteutuvan yleisesti urakoissanne?
 2. Onko normien mukaisesti suojatun kasvillisuuden kanssa tullut jälkihoitoa tai reklamaatiota, ja jos on niin mistä syystä?

- Kokemukset standardeista

1. Koetteko, että tällä hetkellä voimassa olevia standardeja noudattamalla kyetään suojaamaan suojattavaksi määriteltyä kasvillisuutta riittävän hyvin vai ovatko kasvillisuuden suojaukseen liittyvät normit jopa liian tiukat?
- Muutokset standardeihin
 1. Opinnäytetyöni tietoperustassa selvitin Pohjoismaisten normien vaatimuksia kasvillisuuden suojaukseen liittyen. Mielestäni hyviä poimintoja lisättäväksi suomalaisiin standardeihin löytyi muutamia. Kohta kerrallaan, mitä mieltä olisitte, jos suomalaisiin normeihin lisättäisiin Pohjoismaista seuraavanlaisia kohtia:
 - Puun juuristoalueella työskenneltäessä käytettäisiin suurtehoimuria, poraamista ja käsityöskentelyä kaivinkoneen sijaan mahdollisimman suuren juuristomassan säilyttämiseksi puulla
 - Puun runkoa lähellä työskenneltäessä puun ankkuroiminen maahan puun vakauttamiseksi kaivannon aukiolon ajaksi
 - Puiden juuriston suoja-alueen muokkaaminen (nykyisin latvus + 1,5 m ympyränmuotoisesti) siten, että johonkin kohtaan puun juuristoaluetta voidaan mennä työskentelemään (alle 20 % juuristoalueen pinta-alasta), kunhan maata parannetaan toisesta kohdasta puun juuristoalueella saman pinta-alan verran esimerkiksi ilmastamalla, löysäämällä maata ja lisäämällä haketettua lehtikatetta maaperään
 - Maantiivistymisen suojaamiseksi käytettäisiin metallisia luiskia tai siltarakenteita nykyisen eristävän kerroksen (100 mm hiekkaa tai N3 suodatinkangas) ja kantavan kerroksen (250 mm 0–32 kivimurskettä) sijaan
 - Maantiivistymisen suojaamiseksi työmaa-alue suunniteltaisiin siten, että työmaalla on kasvillisuuden suoja-alue johon koneet eivät saa mennä,

rakentamisen alue, johon rakennetaan ja työskentelyalue, jossa koneet saavat olla ja maa tiivistyä.

2. Minkälaisia muutoksia normeihin olisi teidän mielestänne hyvä lisätä, muuttaa tai poistaa

Liite 2. Ohjekortti kasvillisuuden suojaamiseen työmaalla

Yleistä ohjekortista

Tätä ohjekorttia voidaan käyttää tarkastamaan yleiset kasvillisuuden suojauksen työmenetelmät työmaalla. Ohjekorttia voi käyttää suojausta suunnitteleva suunnittelija, tilaajan edustaja tai kasvillisuuden suojausta rakentava urakoitsija. Lisäksi urakkaa valvova valvoja voi käyttää tätä ohjekorttia valvontatyön apuna. Ohjekortissa on kasvillisuuden suojauksen yleiset ohjeet eri teknisten suojausmenetelmien mukaisesti selitettynä ja lisäksi ohjekortista pystyy nopeasti tarkastamaan tärkeät kohdat kasvillisuuden suojauksesta työmaan aikana käymällä läpi rastitettavat kohdat kortista.

1. Kasvillisuuden aidattu suoja-alue

Paras tapa suojata suojattavaksi määriteltyä kasvillisuutta (mikäli siihen on riittävästi tilaa), on rakentaa kasvillisuuden suoja-alue aitaamalla alue, joka on kielletty koneilta ja rakentamiselta. Lisäksi varmistamalla, että aluetta ei käytetä materiaalivarastona tai muunlaisena varastona, vältetään parhaiten kasvillisuuden vaurioituminen. Lähtökohtaisesti tämän työmenetelmän pitäisi olla käytäntö työmailla, mutta joskus joudutaan työtehtävien takia työskentelemään kasvillisuuden suoja-alueen sisällä, jolloin muut alla olevat kasvillisuuden suojauksen työmenetelmät tulevat käyttöön.

Kasvillisuuden suoja-alue on aidattu vahvalla ja näkyvällä (1,5-2m korkealla) aitarakenteella vähintään +1,5m kasvillisuusryhmän tai kasvin uloimmasta latvuksesta ulospäin.

Aidatun suoja-alueen tarkoituksesta on informoitu siten, että kaikki työmaan toimijat tietävät alueen olevan vain kasvillisuuden suojauksen käytössä. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi kiinnittämällä infotaulu suoja-alueen aitaukseen tai kertoa alueen tarkoituksesta samalla kun työntekijät perehdytetään työmaalle.

Suoja-aluetta ei käytetä materiaalivarastona, koneidenvarastona tai muunlaisena varastona, eikä sosiaalitalakonttien olinpaikkana.

2. Maantiivistymisen suojaaminen

Mikäli joudutaan työskentelemään painavilla koneilla lähellä kasvillisuuden suoja-alueita (latvusto + 1,5m sisäpuolella), kannattaa maantiivistymisen suojaus tehdä.

Maantiivistymisen suojaus voidaan tehdä rakentamalla juuristosilta tai juuristoluisia metallisista silta- ja luiskarakenteista (kuva 5) tai standardien mukaisesti suodatinkankaasta ja murskepedistä (kuva 2). Maantiivistymisen suojaaminen on tärkeä osa kasvillisuuden suojausta ja sen tekemättä jättäminen lyhentää kasvillisuuden elinikää.

Mikäli suojattavan kasvillisuuden suoja-alueella (Latvuksesta + 1,5m ulkopuolellepäin alueen sisäpuolella) joudutaan tekemään töitä painavilla koneilla toimi näin:

Kasvillisuuden juuristoalue on suojattu maantiivistymiseltä N3 luokan suodatinkankaalla tai 100mm kerroksella 2/6 hiekkaa ja kantavan kerroksen kiviaineksella esim. 250mm 0/32 kivimurskaa (esim. kuva 2)

Tai

Kasvillisuuden juuristoalue on suojattu maantiivistymiseltä metallisten luiskien tai juuristosiltojen avulla (esim. kuva 5)

3. Puun runkosuojaus ja oksat

Puun runkosuojaus kannattaa tehdä, mikäli on riski sille, että puun runkoa tai oksistoa vaurioitetaan. Runkosuojaus voidaan tehdä noudattamalla nykyisten suomalaisten standardien mukaista yleistä työohjetta (kuva 2). Oksien osalta, mikäli on tarve työskennellä puiden alla korkeammilla koneilla kuin puun alimmat oksat, niin vältetään suuremmat vauriot puuhun leikkaamalla oksat hallitusti terävällä käsisahalla. Urakoinnin aikana vaurioituneet halkaisijaltaan yli 20 mm:n versot sekä runkovauriot on hoidettava vahinkojen

sattumisen jälkeen. Versojen leikkaaminen tapahtuu siten, että vahingoittunut oksa leikataan aina seuraavaan terveeseen haaraan asti ja runkoon asti leikkaamista vältetään.

Urakan aikana todennäköisesti riskialttiin puun rungonsuojana on puunrungon peittäviä vahvoja lankkuja tai soiroja alimpiin oksiin asti tai enintään 4 m korkeudelle asti, eivätkä lankut nojaa puun juuristoon tai puun juurikaulukseen.

Puun runkosuojan lankut ovat kiinnitetty sitoen vahvalla materiaalilla esimerkiksi rautalangalla ja puun rungon ja rungon suojauksen välissä on pehmuste.

Puun alimmat oksat on leikattu hallitusti terävällä käsisahalla, suurimpien urakassa työskentelevien koneiden mukaisesti, jotka työskentelevät puiden suoja-alueella, tai oksat on sidottu siten, etteivät koneet eivätkä vahingoita puuta hallitsemattomasti.

4. Juuristoalueella työskentely

Juuriston alueella kaapeli tai putkistolinjaa rakennettaessa puiden juuriston katkaiseminen voidaan välttää suurelta osin käyttämällä suuntaporausta ja poraamalla linjasto puiden juurten alapuolelta. Suurtehoimurin ja ilmalapion käyttöä kannattaa myös tutkia kasvillisuuden hyvinvoinnin kannalta, vaikkakin nämä menetelmät ovat kalliimpia kuin perinteinen kaivinkoneella kaivaminen ja juuriston siistiksi leikkaaminen. Perinteisen kaivinkoneen kanssa juuriston alueella työskentelyssä voidaan noudattaa nykyisten suomalaisten standardien mukaisia työhjeita (kuva 3). Lisäksi juuristoa leikatessa puun ankkuroiminen kaivannon aukiolon ajaksi voi olla hyvä idea kasvin paikallaolon ja työturvallisuuden kannalta, mutta liian suuria ankkurijuuria ei saa puulta leikata toimenpiteen aikana. Ankkuroiminen voi olla hyvä idea pitämään suurta puuta paikallaan etenkin suurtehoimurin ja ilmalapion kanssa, jolloin suuria juuria ei tarvitse kaivannossa leikata, vaikka maa juuriston ympärillä vaihtuu, jolloin kaivantoa voidaan rakentaa turvallisesti ja vaurioittamatta juuria.

Lähtökohtaisesti puun suoja-alueella (latvuksesta +1,5m ulospäin) ei tehdä kaivutöitä.

Jos kuitenkin on tarve tehdä näin työkohtaisen tehtävän takia niin kaivinkoneen kanssa toimi näin:

Kaivinkonetta käytettäessä suurten juurien kaivamista vältetään puun ankkuroinnin säilyttämiseksi, ja yli 20 mm vahingoitetut juuret leikataan siistiksi kaivamisen jälkeen kohtisuoraan sahaamalla poikki.

Vahingoitetut juuret peitetään kasvualustalla ja suojapeitteellä alueen töiden valmistumisen ajaksi (kuva.3), ja jos juuret leikataan kasvukauden aikana, niin leikattuja juuria kastellaan reilusti ennen niiden peittämistä. Mikäli kaivanto on yli viikon verran aukinaisena niin kastelua toistetaan kerran viikossa.

Potentiaalisesti parempia, mutta uudempia ja/tai kalliimpia työmenetelmiä puun juuristomassan säilyttämiseksi:

Suuntaporaä käyttämällä saadaan porattua reitti kaapeli- tai putkilinjaa varten juuriston alapuolelle kaivamatta puun juuristomassaa.

Suurtehoimurin ja ilmalapion käyttäminen kaivinkoneen sijaan maamassojen siirtämiseksi.

Puun ankkuroiminen kaivannon aukiolon ajaksi (tarkemmat työmenetelmän ohjeet tarvitaan tämän työmenetelmän suorittamiseksi)

Puun suoja-alueella voidaan työskennellä (kuitenkin alle 20% suoja-alueen pinta-alasta), kunhan toisessa kohdassa puun suoja-aluetta töiden aiheuttama rasitus puulle kompensoidaan esimerkiksi parantamalla maata toisesta kohdasta suoja-aluetta saman pinta-alan verran esimerkiksi lisäämällä lehtikatetta ja ilmastamalla maata, jolloin juuret saattavat lähteä kasvamaan siihen suuntaan paremmin. (kuva 4)

Maantäyttämistä kasvien läheisyydessä ei suositella, mutta jos se on tehtävä niin:

Enintään 200mm tuotteistettua kasvualustaa kasvillisuuden läheisyyteen (tämäkin voi olla joillekin kasveille liian paksukerros, mutta standardeissa hyväksytty määrä).

5. Kasvillisuuden siirtäminen

Kasvillisuuden siirtäminen voi olla hyvä vaihtoehto, jos kasvia ei ole muuten mahdollista säästää työmaan takia. Kasvillisuuden siirtämisessä voidaan noudattaa nykyisiä suomalaisia standardeja. Haastatteluissa suurten puiden siirtoa tehnyt urakoitsija korostaa jälkihoidon (riittävän kastelun siirron jälkeen) merkitystä siirretyllä puulla.

Puut:

Siirrettävä puu esivalmistellaan siirtoa varten 1-2 kasvukautta ennen varsinaista siirtoa. Puun juuripaakun ympärille kaivetaan alimpien vaakajuurien tason alapuolelle ulottuva 300mm leveä oja ja puun juuret leikataan käsin ympäröivästä ojasta. Oja täytetään kasvualustalla tai kevytsoralla, ja hienojuuriston annetaan kehittyä 1-2 kasvukautta. (Vrt '17 s.19-20)

Puun juuripaakku sidotaan tukevalla kuitukankaalla ja oksat sidotaan siten, että ne eivät vahingoitu siirron aikana ja sitten puu siirretään halutulle valmistellulle kasvupaikalle esimerkiksi nostolaitteen avulla. (Vrt '17 s.19-20)

Siirretty puu tuetaan ja sen kastelemisesta tulee huolehtia, jotta kasvi tottuu uudelle kasvupaikalleen. (Vrt '17 s.19-20)

Pensaat ja köynnökset:

Suuremmissa pensaissa ja köynnöksissä voidaan käyttää samoja periaatteita kuin suurella puulla.

Pienempiä pensaita, perennoja ja muita yksittäisiä pienempikokoisia kasveja voidaan siirtää väliaikaisesti pois urakoinnin tieltä valeeseen (siirteeseen), kun kasvit ovat lepotilassa (Vrt' 17 s. 20). Tarkempaa standardoitua työkuvausta tälle työmenetelmälle ei tällä hetkellä ole, mutta haastattelujen perusteella työmenetelmä on yleinen rakennustyömailla ja kasvit siirretään ”multakasaan”.

Pohjakasvillisuus

Siirrettävä pohjakasvillisuus, kuten metsänpohja tai nurmikko siirretään ja asennetaan mahdollisimman nopeasti irrottamisen jälkeen kuivumisen välttämiseksi. Jos pohjakasvillisuutta ei voida asentaa heti säilytetään irrotettuja kasvipohjamattoja tai -rullia kosteina ja auringolta suojattuna enintään 2 päivää. Mikäli välivarastointia joudutaan tekemään pitempään niin rullat avataan ja kastelusta huolehditaan. (Vrt' 17 s. 20)