



Tomi Kivikorpi, Henri Enroos, Antti Erola, Juha Grönroos, Anu Hiiterä,
Veijo Kangasmäki, Eeva-Maria Tuhkanen, Mika Vainionpää

Puunhoitoalan turvalliset käytännöt

Viherympäristöliiton julkaisu nro 71

Tomi Kivikorpi, Henri Enroos, Antti Erola, Juha Grönroos,
Anu Hiiterä, Veijo Kangasmäki, Eeva-Maria Tuhkanen, Mika Vainionpää

PUUNHOITOALAN TURVALLISET KÄYTÄNNÖT



Viherympäristöliiton julkaisu nro 71

Puunhoitoalan turvalliset käytännöt

Julkaisija	Suomen Puunhoidon Yhdistys SPY ry ja Viherympäristöliitto ry
Toimittajat	Tomi Kivikorpi, Henri Enroos, Antti Erola, Juha Grönroos, Anu Hiiterä, Veijo Kangasmäki, Eeva-Maria Tuhkanen, Mika Vainionpää
Julkaisunumero	Viherympäristöliiton julkaisu nro 71
Julkaisuvuosi	2021
Sivuja	68
Kuvat	Veijo Kangasmäki
Taitto	Tiia Naskali
Painopaikka	Painotalo Trinket Oy
ISSN	1238-8734
ISBN	978-952-5225-83-9

SISÄLLYS

Alkusanat	5
Sanasto	6
1. Johdanto	7
2. Turvallisen puussa työskentelyn yleiset periaatteet	9
2.1 Lainsäädäntö	9
2.2 Turvallinen työympäristö	11
2.3 Pelastussuunnitelma	16
2.4 Maahenkilön tehtävät	16
2.5 Henkilönsuojaimet	18
2.6 Puidenhoito ja -poistotyössä käytettävät työvälineet	20
2.7 Sahan ja moottorisahan turvallinen käyttö	21
2.8 Kiipeilytyössä käytettäviä solmuja	22
2.9 Puun turvallisuuden arviointi	23
3. Hoitokiipeilyn parhaat käytännöt	27
3.1 Johdanto	27
3.2 Varusteet	27
3.3 Ankkurointipisteen valinta	28
3.4 Nousutekniikan valinta	29
3.5 Köyden asentaminen puuhun	31
3.6 Työasemointi ja puussa työskentely	34
3.7 Tikkaat puunhoidon apuvälineinä	37
4. Kaatokiipeilyn parhaat käytännöt	39
4.1 Johdanto	39
4.2 Varusteet	39
4.3 Kaatokiipeily	42
4.4 Työasemointi ja puussa työskentely	44
4.5 Alaslaskutekniikat	47
5. Nostintyöskentelyn parhaat käytännöt	53
5.1 Johdanto	53
5.2 Ennen työn aloittamista	53
5.3 Nostimen asennus ja käyttöönottotarkastus	54
5.4 Työskentelyn aloittaminen	55
5.5 Varusteet	56
5.6 Moottorisahan käyttö henkilönostimesta	57
5.7 Nostokorissa työskentely	59
5.8 Nostokorilla latvuksessa liikkuminen	60
5.9 Pelastustilanteet korityöskentelyssä	61
Liitteet	63

ALKUSANAT

Tässä oppaassa esitellään puunhoitoalan turvallisia työtekniikoita kuvaavat normit kiipeilyn ja nostokorista tehtäville töille. Opas on suunnattu ensisijaisesti puunhoitoalan töitä tekeville koulutetuille puunhoitajille eli arboristeille. Normisto palvelee myös oppimateriaalina arboristien koulutuksessa ja edistää hyviä ja turvallisia työtapoja kaikkien alan töitä tekevien keskuudessa. Tilaajatahot, kuten kunnat, seurakunnat ja kiinteistöyhtiöt, voivat tarjouskilpailussa hyödyntää normistoa asettaessaan ehtoja työn toteuttajalle.

Tarve normiston kokoamiseen lähti käytännöstä: Suomessa ei aiemmin ollut koottuna alan normistoa eikä kirjallista suomenkielistä oppimateriaalia puunhoitoalan työtekniikoille. Puiden hoito ja puiden paloina poisto kiipeilytekniikalla tai nostokorista ovat tehtäviä, joissa työtapojen on oltava harkittuja ja turvallisia, jotta tekijöille ja ympäristölle koituvat riskit minimoidaan.

Opas tehtiin Suomen Puunhoidon Yhdistys SPY ry:n, alan yritysten ja oppilaitosten sekä Viherympäristöliitto ry:n yhteistyönä toteutetussa ArboTurva-hankkeessa vuosina 2019-2021. Hanketta rahoittivat Suomen Puunhoidon Yhdistys SPY ry, Metsämiesten Säätiö, Viherympäristöliitto ry, Hyria koulutus Oy, Koulutuskeskus Sedu sekä seuraavat yritykset ja henkilöt: Entti Oy, Kilpikaarna, Neulapuu Oy, Pohjolan Kantojyrsintä- ja Arboristipalvelu, Puunhoitopalvelu Juha Grönroos, Henri Enroos ja Antti Erola. Hankkeen ohjausryhmä, johon osallistuivat Janne Höyden (ForePro Oy), Juha Palojärvi (Espoon kaupunki), Antti Salminen (Stara, Helsingin kaupunki), Uska Maaninka (Puidenhoitajien Oy) ja Tero Ranta (Runko-Ranta Oy), antoi arvokkaan panoksensa normiston kokoamiseen lukien ja kommentoiden opasta työn kuluessa. Raportin kuvituksesta on vastannut Veijo Kangasmäki.

Puunhoitoalan töitä tekevät pääasiassa siihen erityisesti koulutetut puunhoitajat eli arboristit. Ammattitutkinnon suorittaneita arboristeja oli Suomessa vuoden 2020 lopulla noin 250. Tällä hetkellä arboristikoulutusta Suomessa antavat Ammattiopisto Livia Kaarinassa, Hyria Koulutus Oy Hyvinkäällä ja Koulutuskeskus Sedu Ähtärissä.

Suomen Puunhoidon Yhdistys SPY ry ja työryhmä kiittävät tämän normiston kokoamiseen saadusta tuesta ja avusta.



SANASTO

Termi	Selitys
Alaslaskutekniikat	Puun osien hallittu alaslasku köysiä ja muita apuvälineitä käyttäen
Arboristi	Arboristin ammattitutkinnon suorittanut puunhoitaja
Hoitokiipeily	Puun hoitoleikkaaminen kiipeillen puuta vahingoittamatta
Kiipeillenkaato	Puun poisto paloina kiipeillen
Maahenkilö	Kiipeily- ja nostintöissä maassa työskentelevä henkilö
Nostinkaato	Puun poisto paloina henkilönostinta käyttäen
Nosturikaato	Puun poisto nosturia käyttäen
Paloinakaato	Puun poisto paloina kiipeillen tai henkilönostinta tai nosturia käyttäen
Suorakaato	Puun kaato kokonaisuutena tyveltä

1. JOHDANTO

Arboristi eli puunhoitaja on puuvartisten kasvien ja puisto- ja taajamametsien hoidon ammattilainen. Arboristin työ keskittyy usein yksittäisten puiden tai puuryhmien hoitoon rakennetussa ympäristössä.

Arboristin erikoisalaan kuuluvat kaikki työvaiheet puun elinkaaren aikana: yksittäisten puiden ja puuryhmien perustamis- ja istutussuunnitelmat ja -toimenpiteet, istutusalueiden hoitotoimenpiteet, nuorten puiden rakenneleikkaukset ja varttuneempien puiden hoitoleikkaukset, vanhojen puiden hoito, latvustuennat sekä latvuksen pienennys- ja muotoleikkaukset. Arboristi osaa tehdä puiden kuntoarvioinnin ja siihen ja ympäristöön pohjautuvan hoitosuunnitelman. Arboristi myös poistaa puita eri tekniikoin, kuten kiipeilemällä tai nostokorista paloina kaataen. Suuntautumisesta riippuen arboristin palveluihin saattavat lukeutua myös mm. kantojyrsintä, tonttihakkuut ja erikoislankkujen sahaaminen. Asiakkaina ovat mm. kaupunkien ja kuntien viheryksiköt, seurakunnat, taloyhtiöt, kotitaloudet ja mökkiläiset.

Normiston avulla pyritään parantamaan puunhoitoalan turvallisuutta ja riskienhallintaa. Opas on suunnattu ensisijaisesti ammattitutkinnon suorittaneiden arboristien käyttöön ja arboristien koulutuksen tueksi. Normisto toimii myös puunhoitoalan töitä tilaavien tahojen apuna asettaessaan ehtoja turvalliselle työskentelylle. Normiston ohjeet eivät ole lainsäädännön määräyksiä, vaan suosituksia, joita toivotaan puunhoitoalan töissä noudatettavan.

Normistossa käsitellään riskialteimmat työtehtävät eli hoitokiipeily, kaatokiipeily ja nostintyöskentely. Opas ei ole työtekniikkaopas, joten työtekniikoita sivutaan vain niiltä osin, miten ne ratkaisevasti vaikuttavat työn turvallisuuteen. Ammattitermistö ja ymmärrys työtekniikoista on hyvä olla hallussa opasta luettaessa. Turvallisten työskentelytapojen lisäksi arboristin tulee olla perehtynyt myös kaavoituksen, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden asettamiin vaatimuksiin.

2. TURVALLISEN PUUSSA TYÖSKENTELYN YLEISET PERIAATTEET

2. TURVALLISEN PUUSSA TYÖSKENTELYN YLEISET PERIAATTEET

Työturvallisuus on ennen kaikkea huolellista vaaranarviointia, työn suunnittelua ja ongelmatonta yhteistyötä sekä turvallisten työtekniikoiden käyttämistä.

Vaikka juridisen vastuun tapaturmista kantaa työnantaja, ovat työturvallisuudesta vastuussa työmaalla kaikki työntekijät. Kaikkien työntekijöiden on noudatettava työnantajan ohjeita ja määräyksiä sekä huolellisuutta ja varovaisuutta kaikissa toimissaan. Havaitsemistaan työturvallisuuteen liittyvistä epäkohdista ja riskeistä on jokaisen ilmoitettava välittömästi niille, joiden työturvallisuutta asia välittömästi koskee sekä esimiehelle.

Erityisen tärkeää on kehittää yleistä huolellisuuden ja ennakoinnin periaatetta ja matalan kynnyksen kommunikaatiota. Tämä edellyttää luottamuksellista ilmapiiriä, jossa työntekijät voivat huoletta ilmaista itseään, eikä ”tyhmiä” kysymyksiä tai kommentteja ole. Kokemus nopeuttaa sekä suunnittelua että työn suorittamista, mutta liiallinen itsevarmuus ja ylimielisyys voivat johtaa vaaratilanteisiin.

Turvallinen työskentely vaatii tarkkaavaisuutta, riskien ennakointia, rohkeutta puuttua epäkohtiin ja halua ratkaista niitä sekä halua huomioida muut työmaalla työskentelevät. Näitä kaikkia taitoja voi ja pitää harjoitella tietoisesti.

2.1 LAINSÄÄDÄNTÖ

Työturvallisuus on asenne- ja kulttuurisidonnainen ilmiö. Turvallisuusajattelu on kehittynyt monella elämänalalla ja useissa ammateissa valittavien onnettomuuksien kautta. Ihmiselämän ja terveyden hinta nähdään tänä päivänä korvaamattomana ja turvallisuutta edistävät lait ja määräykset ovat usein kehittyneet onnettomuustutkinnan kautta.

Työturvallisuutta puunhoidon alalla ohjaa lukuisa joukko lakeja ja asetuksia. Suomen lainsäädäntöä on vuodesta 1995 ohjannut Euroopan unionin lainsäädäntö ja direktiivit. EU:n direktiiveissä (direktiivi on Euroopan unionista tehdyn sopimuksen nojalla annettu säädös) määritetään vähimmäisvaatimukset ja perusperiaatteet. Merkittävintä työturvallisuutta ohjaava säädös on EU:n työturvallisuutta ja työterveyttä koskeva puitedirektiivi (Direktiivi 89/391), joka on Suomessa pantu täytäntöön työturvallisuuslailla (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738)

Työturvallisuuslaki määrittelee työpaikalle ja työympäristölle asetettavat työsuojelua koskevat vaatimukset. Työturvallisuuslaki määrittelee vastuita ja velvollisuuksia sekä työnantajalle että työntekijälle.

Työnantajan on laadittava toimintakentästään työsuojelun toimintaohjelma. Siinä työnantaja asettaa tavoitteita ja menetelmiä laaja-alaisesti työturvallisuuden ja –terveyden edistämiseen. Työsuojelun toimintaohjelmassa arvioidaan luonnollisesti työssä kohdattavia riskitekijöitä ja niihin varautumista.

Lain mukaan työnantajan on huolehdittava työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä kaikissa työhön liittyvissä tilanteissa. Tämän velvollisuuden täyttämiseksi työnantajan on toteutettava muun muassa seuraavia toimia:

- terveyteen ja turvallisuuteen liittyvien riskien arviointi
- asianmukaisen työterveys- ja työturvallisuuskoulutuksen antaminen jokaiselle työntekijälle
- työntekijän perehdytys työhön ja työvälineisiin
- osallistuminen työterveyttä ja -turvallisuutta koskevaan yhteistoimintaan
- työtapaturmien ja läheltä piti -tilanteiden kirjaaminen ja epäkohtiin puuttuminen.

Työntekijöiden on:

- noudatettava työnantajan työturvallisuusohjeita
- käytettävä suojavarusteita, koneita ja laitteita asianmukaisesti
- ilmoitettava työnantajalle vakavista ja välittömistä vaaroista sekä turvajärjestelyiden puutteista
- osallistuttava yhteistoimintaan työnantajan kanssa varmistaen, että työympäristö ja -olot ovat turvalliset kaikille työyhteisön jäsenille.

Korkeanpaikantyöhön korkein kantaa ottava asiakirja on Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/45/EY, työntekijöiden työssään käyttämille työvälineille asetettavista turvallisuutta ja terveyttä koskevista vähimmäisvaatimuksista.

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta toimeenpanee direktiivin sisällön Suomessa. Asetuksen luvun 4 (Korkealla tehtävän työn turvallisuusvaatimukset) 31§:ssä (Köysien varassa liikkuminen ja työskentely) todetaan; ”Köysien varassa saa liikkua ja työskennellä ainoastaan olosuhteissa, joissa työn vaarojen selvittäminen ja arviointi osoittaa, että työ voidaan tehdä turvallisesti ja joissa muiden, turvallisempien työvälineiden käyttö ei ole perusteltua” ”Yhden köyden varassa voidaan liikkua ja työskennellä vain poikkeusolosuhteissa, joissa toisen köyden käyttö työn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin mukaan lisäisi työn vaarallisuutta. Tällöin työn turvallisuus on varmistettava asianmukaisin toimenpitein.”

Puunhoitotyössä liikkuminen puun latvuksessa vaatii usein köysilinjojen hoitamista ahtaisakin oksaväleissä. Kahden pitkän köyden käyttö voi olla erityisen hankalaa liikuttaessa työskentelykohteelta toiselle, eikä aina mahdollista työkohteen saavuttamista. Työn turvallisuus saattaa tai muita työkaluja käsiteltäessä varmistetaan niin, että kiipeilijä kiinnittää itsensä vähintään toisella järjestelmällä kiipeilyköyden lisäksi. Yhdellä köydellä siirtyminen puunlatvuksessa on alalla kansainvälisesti turvallisesti ja hyväksi todettu toimintatapa. Tämä edellyttää työn ja turvallisuuden huolellista suunnittelua sekä henkilönsuojainten ja niiden käytön epäröimätöntä tuntemusta.

Kiipeilytyön turvallisuus vaatii kiipeilytekniikan säännöllistä käyttöä ja harjoittelua. Kiipeilytaidon ylläpito tukee osaltaan turvallisuutta.

Henkilönsuojaimia ja niiden valintaa koskevat valtioneuvoston päätökset (1406/1993 ja 1407/1993). Henkilönsuojaimet valitaan työpaikalla tehtävän arvioinnin perusteella. Arvioinnissa kartoitetaan ensin tekijät, jotka aiheuttavat vaaraa työntekijän terveydelle ja turvallisuudelle. Henkilönsuojaimia käsitellään tarkemmin kohdassa 2.5.

2.2 TURVALLINEN TYÖYMPÄRISTÖ

Työn ja turvallisuuden suunnittelu

Työn turvallisen toteuttamisen edellytyksiä on, että työmaalla on yksi työn suunnittelusta ja perehdytyksestä vastaava henkilö. Hänen vastuullaan on, että kaikki työmaalla toimivat on perehdytetty työn turvalliseen suorittamiseen kokonaisuutena sekä varautumiseen ongelmatilanteisiin. Perehdytyksen yhteydessä myös muut työntekijät osallistuvat osaltaan turvallisen toteutuksen suunnitteluun.

Kaikessa puunhoitotyössä on ensisijaista taata sekä työntekijöiden että sivullisten henkilöiden turvallisuus. Tähän liittyen tulee huolehtia siitä, että:

- Työmaa-alue on huolellisesti rajattu ja merkitty varoitusmerkein siten, että sivulliset havaitsevat työmaan helposti ja että kulku ohjautuu turvallista reittiä työmaan ohi.
- Työmaalla työskentelevien henkilöiden roolit ja tehtävät ovat kaikille selvät.
- Kommunikaatio työmaalla sujuu ongelmitta ja ilmapiiri työmaalla on sellainen, että kaikki huomautukset havaituista työturvallisuutta muuttavista ja uhkaavista tekijöistä otetaan tosissaan. Erityisesti on painotettava sitä, että jokaisella työntekijällä on velvollisuus puuttua havaitsemiinsa työturvallisuutta muuttaviin tai uhkaaviin tekijöihin.
- Kullekin työmaalle tulee laatia vaaranarviointi- ja varautumissuunnitelma (Liite 1), joka saatetaan kaikkien työmaalla työskentelevien tiedoksi.
- Vaaranarviosta riippuen työ voidaan suunnitella toteutettavaksi erilaisilla henkilöstökokoonpanoilla. Mikäli työmaalla on useampia kiipeileviä arboristeja samanaikaisesti, tulee heidän tietää toistensa sijainti ja työnkuva. Työmaan luonteesta ja eristettävyydestä riippuen yksi maahenkilö voi toimia useammallekin kiipeilijälle. Aina ei tarvita työparia kokoaikaisesti alas, jos paikka on varmuudella sellainen, ettei ulkopuoliselle voi aiheutua vaaraa putoavista oksista, eikä työparia työn etenemiseen tarvita (esimerkiksi yksityispihat).
- Kiipeillen tehtävillä työmailla tulee olla aina vähintään kaksi kiipeily- ja pelastustaitoista työntekijää. Suositeltavaa on, että molemmilla on puunhoitoalan koulutus.
- Toimiva kommunikaatiomenetelmä on varmistettava kaikissa olosuhteissa.
- Radiopuhelimien käyttö voi olla välttämätöntä meluisissa ja/tai muuten vaativissa ympäristöissä.
- Mitä vilkkaammassa katuympäristössä työskennellään, sen suuremmaksi alhaalla työskentelevän työparin rooli ulkopuolisten ihmisten turvallisuuden takaajana kasvaa.
- Kaikkien työntekijöiden on oltava selvillä työ- ja pelastussuunnitelmasta ja hyväksyttävä se.
- Työ- ja pelastussuunnitelma voi muuttua työn edetessä. Tilanteen muuttuessa on tärkeää, että kaikki työmaan työntekijät ovat tietoisia muuttuneesta suunnitelmasta.

Työergonomia on tärkeä osa kauaskantoista työturvallisuutta ja työsuojelua. Työntekijän on saatava koulutus ja perehdytys ergonomiseen työhön sekä työvälineiden ja -koneiden käyttöön välttääkseen rasituksesta aiheutuvat fyysiset vammat.

Henkiseen ja fyysiseen vireyteen vaikuttavat monet tekijät, kuten väsymys, stressi, alhainen verensokeri, nestehukka jne. Työyhteisön on huomioitava näiden vaikutus keskittymis-, toiminta- ja harkintakykyyn ja keskeytettävä työskentely tarvittaessa. Henkilön on myös itse tunnistettava nämä tilanteet ja toimintakyvyn aleneminen, ja tuotava tilanne työyhteisön tietoon. Toimintakykyä haittaavien päihteiden vaikutuksen alaisena ei tule työskennellä.

Sääolosuhteet

Työmaan turvallisuuteen vaikuttaa myös sääolosuhteet. Työsuunnitelmaa on pystyttävä muuttamaan tai työn tekemisen ajankohtaa on tarvittaessa siirrettävä, jos huonot sääolosuhteet luovat turvallisuusriskin.

Tuuli

- Korkeanpaikantyöskentelyssä erityisesti tuuliolosuhteet voivat aiheuttaa työn siirtämisen. Työmaan muut ominaisuudet vaikuttavat tuulen voimakkuuden merkittävyyteen.
- Useimmiten työolosuhteita on syytä arvioida kriittisesti, jos sääennusteissa tuulen nopeudeksi arvioidaan navakkaa tai kovaa tuulta, yli 10 m/s. Tuulen puuskaisuus voi aiheuttaa vaaratilanteita myös muuten matalammissa tuulennopeuksissa.
 - Myrskyolosuhteissa ei milloinkaan tule työskennellä puussa muun muassa puun murtumisriskin vuoksi.
 - Henkilönostimia käytettäessä on huomioitava laitekohtaiset tuulirajoitukset.

Ukonilma

- Ukonilmalla työskentely puiden parissa on vaarallista salamaniskun vaaran takia.
- Ukonilmalla tulee välttää puiden lähellä oleilua.

Korkeat lämpötilat

- Helteellä työskenneltäessä vaarana voi olla nestehukka ja pahimmassa tapauksessa lämpöhalvaus.
 - Helteellä työntekijöiden tulee olla varustautuneita riittävällä määrällä hyvin imeytyvää juomaa.
 - Maahenkilön on huolehdittava puussa työskentelevän mahdollisuudesta juoda riittävästi.
 - Uupumisen yllättäessä on työ keskeytettävä ja työntekijän kunto ja vireystila hoidettava normaaliksi ennen työn jatkamista.

Matalat lämpötilat

- Työntekijän kylmettyminen voi aiheuttaa harkinta- ja toimintakyvyn alenemista.
 - Työntekijöiden tulee olla varustettuja työhön soveltuvalla vaatetuksella.
- Kovalla pakkasella puuaineksen ominaisuudet muuttuvat puulajista riippuen enemmän tai vähemmän. Yleistäen, puun mekaaninen kestävyys heikkenee puun jäätyessä.

- Puun ominaisuudet on tunnettava ja otettava huomioon pakkasen aiheuttama murtolujuuden heikkeneminen (etenkin ankkuripisteen valinnassa kiipeillen työskenneltäessä).

Sade

- Kastuminen yhdessä matalan lämpötilan ja/tai tuulen kanssa voi aiheuttaa työntekijöille kylmettymisriskin. Työntekijöiden työvaatetuksen ja huollon tulee olla kunnossa, jottei kylmettymisen ja väsymisen takia työmaalla harkintakyky petä ja oteta turhia riskejä kiirehtimällä ja oikomalla.
- Henkilönsuojaimien kastuminen ja tai jäätyminen saattaa vaikuttaa merkittävästi niiden ominaisuuksiin.
 - Köydet ja niissä käytettävien säätölaitteiden toiminta märkänä on testattava turvallisissa olosuhteissa.
 - Sulkurenkaiden ja muiden mekaanisten henkilönsuojainten jäätyminen lumi- tai räntäsateen yhteydessä voi estää niiden tarkoituksenmukaisen toiminnan. Tällöin työn tekeminen on keskeytettävä ja tilanne korjattava.

Sähkölinjat

Puiden hoito- ja poistotöissä on tärkeää huomioida sähkön siirtoon käytetyt sähkölinjat eli ilmajohdot ja niiden tuennassa käytetyt rakenteet, kuten pylvää ja harukset. Lisäksi sähköverkkorakenteisiin kuuluvat myös sähköasemat ja maakaapelointiin liittyvät puistomuuntamot ja niitä pienemmät jakokaapit.

On erittäin tärkeää muistaa, että ilmajohdon päälle vahingossa kaatunutta tai myrskyn kaatamaa puuta ei saa koskaan lähteä itse poistamaan, vaan tällaisessa tapauksessa tulee aina olla yhteydessä sähköverkkoyhtiöön. Ilmajohdon päälle kaatuneen puun lähelle ei saa mennä, ja myös muita henkilöitä on estettävä menemästä puun lähelle. Jos puu kaatuu johdolle puunkaadon yhteydessä, tulee puun luota poistua hyppien siten, että vain toinen jalka on kerrallaan maassa.

Ennen kuin lähellä ilmajohtoja olevia puita ryhdytään kaatamaan, tulee aina hyvissä ajoin olla yhteydessä paikalliseen sähköverkkoyhtiöön (esim. Caruna Oy, Elenia Verkko Oyj ja Helen Sähköverkot Oy) puunkaatoluvan saamiseksi. Samalla yhtiö arvioi, onko työkohteeseen syytä lähettää myös asentaja paikalle. Asentaja tarvitaan joka tapauksessa, jos ilmajohto on laskettava maahan kaadon ajaksi.

Myös puunhoitotyössä on erittäin tärkeää huomioida ilmajohdot ja niistä mahdollisesti aiheutuvat riskit, kuten oksien rikkomat ilmajohtojen eristeet tai heittonarun tarttuminen johtoihin. Jos eristettykin ilmajohto kulkee puun latvuston läpi, tulee olla yhteydessä sähköverkkoyhtiöön ennen puunhoitotöihin ryhtymistä. Sähköverkkoyhtiöön tulee olla yhteydessä myös, jos heittonaru tarttuu johtoihin.

Ilmajohdoin on pidettävä varoetäisyyttä taulukon 1 mukaisesti. Varoetäisyys tarvitaan myös mustalla muovilla eristettyihin pienjänniteilmajohdoin (ns. riippukierrejohto).

Ilmajohdot ovat pylväiden varassa. Työssä sähköverkon läheisyydessä on itse ilmajohdoin lisäksi varottava myös pylväitä ja niitä tukevia haruksia. Voimajohdoin pylväiden suoja-alue ulottuu kolmen metrin etäisyydelle kaikista pylväis- ja harusrakenteista. Suoja-alue tarkoittaa, ettei tällä alueella saa kaivaa, läjittää tai liikkua työkoneella.

Pienjänniteilmajohdoin ovat jännitteeltään enintään 1 000 voltin johdot ja suurjännitejohdoin ovat yli 1 000 voltin johdot: 20 kV, 110 kV, 220 kV ja 400 kV (kilovoltti, kV = 1 000 voltia). Erilaisten ilmajohdoin tunnistamisessa voidaan käyttää liitteessä 2 olevia kuvauksia.

Taulukko1. Vähimmäisturvaetäisyydet työskentelylle eri jännitetasoille (Elenia.fi).

Johdon jännite	Avojohto		Riippujohto
	Varoetäisyys johdon alla	Varoetäisyys johdon sivulla	Varoetäisyys johdosta
0,4 kV	2 metriä	2 metriä	0,5 metriä
20 kV	2 metriä	3 metriä	1,5 metriä
110 kV	3 metriä	5 metriä	
220 kV	4 metriä	5 metriä	
400 kV	5 metriä	5 metriä	

Läheltä piti -tilanteet ja vahingoista oppiminen

Läheltä piti -tilanteet on käytävä työyhteisössä huolella läpi. Työpaikalla on tärkeää luoda avoin ilmapiiri, jossa sattuneista tapauksista voidaan keskustella rakentavasti ja oppia niistä.

Ensiaputaidot ja ensiapuvarustus

Ensiaputaitoja on pidettävä yllä osana ammattitaitoa ja varautumista onnettomuustilanteisiin. Puunhoitoalalle räätälöidyt ensiapukurssit ottavat huomioon työhön liittyvät riskit. Suomen Punaisen Ristin EA2 -koulutus tai muut vastaavat kurssit toimivat soveltuvana koulutustuotteena.

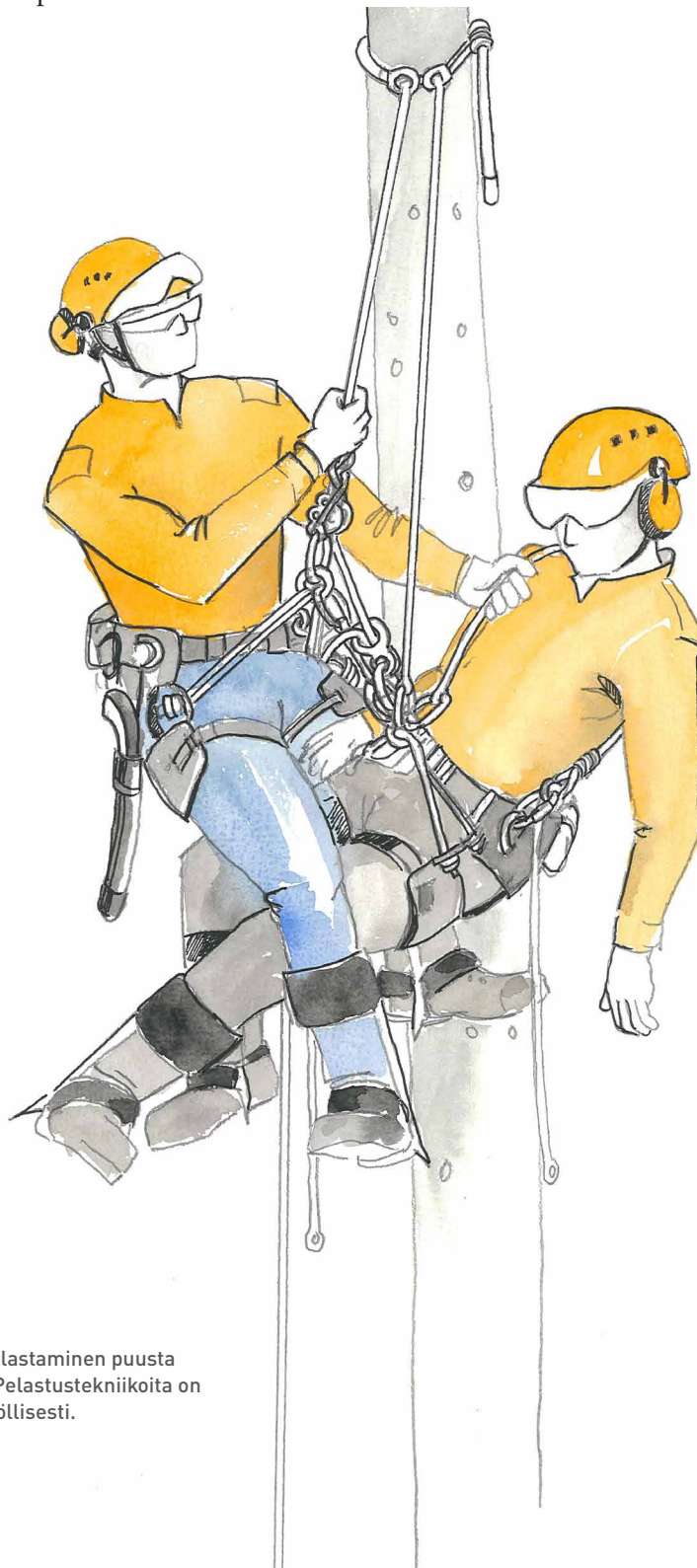
Henkilökohtainen ensiapuvarustus

Hätäpakkauksessa, joka kiipeillen tehtävissä töissä tulee olla kiinnitettynä valjaisiin, tulee sisältää vähintään tarvikkeet painesiteen ja kiristysiteen tekemiseen.

Työmailla on aina mukana henkilökohtaisten ensiapupakkausten lisäksi kattavampi ensiapuvarustus. Siihen suositeltavia tarvikkeita ovat:

- laastareita
- haavanpuhdistusaine

- kylmäpakkaus
- kyypakkaus
- silmähuuhde (huom. jäätyy pakkasella)
- painesidetarpeita
- kiristyssidetarpeita
- kolmioliina
- hemostaattijauhepakkaus (käyttöön on oltava koulutus)
- avaruushuopa.



Kuva 1.
Loukkaantuneen pelastaminen puusta
kiipeilytekniikalla. Pelastustekniikoita on
harjoiteltava säännöllisesti.

2.3 PELASTUSSUUNNITELMA

Varautuminen onnettomuustilanteisiin on osa työn suunnittelua.

Vaaranarviointi- ja varautumissuunnitelmassa (ks. Liite 1) tulee huomioida:

- miten pelastaminen toteutetaan mahdollisissa onnettomuustilanteissa
- varautuminen hälyttämään apua nopeasti ja tehokkaasti (112-sovellus asennettuna)
- pelastamis- ja ensiapuvälineiden saavutettavuus ongelmattomasti
- pelastustekniikoiden kartoittaminen ja työkohteen saavutettavuuden varmistaminen
- lisävahinkojen ehkäiseminen pelastukseen osallistuvia kohtaan tai sivullisiin.

Korkeanpaikan työskentelyssä tulee pelastussuunnitelman sisältää tarvittaessa käytettävän pelastusjärjestelmän. Oleellista on mahdollisen tapaturman sattuessa saada korkealla työskentelevä mahdollisimman pian alas tai paikkaan, missä ensiapua voidaan antaa.

- Toimiva pelastusjärjestelmä valitaan tilanteen ja käytössä olevan kaluston mukaan.
- Suurempien puiden kohdalla hyvää ennakkointia on, että puussa on kiipeilijän työhön käyttämän köyden lisäksi pelastustilanteessa käytettävä kiipeilyköysi valmiina koko työn suorittamisen ajan.

Työmaalla työskentelevien pelastus- ja ensiaputaidot on hyvä olla selvillä kaikilla, jotta onnettomuustilanteessa osataan toimia tehokkaasti.

Oleellista on, että työmaalla toimivat tietävät miten toimitaan mahdollisen onnettomuustilanteen sattuessa. Erilaisia onnettomuusskenaarioita ja pelastustekniikoita on harjoiteltava ja niihin on hankittava koulutusta. Kuvassa 1 esitetään tilanne, jossa loukkaantunut pelastetaan puusta kiipeilemällä.

2.4 MAAHENKILÖN TEHTÄVÄT

Maassa toimivalla, puussa työskentelevää henkilöä avustavalla ja ohjaavalla henkilöllä on useita tärkeitä tehtäviä, joilla varmistetaan töiden turvallinen ja sujuva toteutus. Maahenkilön tehtäviin kuuluu mm:

- Työn ja turvallisuuden suunnittelu yhteistyössä kiipeilijän kanssa.
- Ennen kiipeilyyn ryhtymistä tarkastaa silmämääräisesti kiipeilijän turvavarusteet ja kiinnitykset.
- Varmistaa yhdessä kiipeilijän kanssa kiivettävän ankkuripisteen kestävyys (Kuva 2).
- Varmistaa kiipeilijän kiipeilyköyden vapaa liikkuvuus.
- Työmaan siisteyden ja järjestyksen ylläpitäminen.
- Kiipeilijän avustaminen, esim. työkalujen lähettäminen ylös.
- Toimia kiipeilijän ”silminä ja korvina” alhaalla. Usein kiipeilijän näkymä puussa on rajallinen ja maahenkilön erilaisesta näkökulmasta on hyötyä esimerkiksi kun mietitään, mahtuuko oksa tai latva putoamaan suunniteltuun suuntaan.
- Kommunikaation ylläpitäminen kiipeilijän kanssa: molempien pitää tietää mitä toinen milloinkin tekee. Jatkuva radiopuhelinyhteys auttaa kommunikoinnissa varsinkin meluisissa paikoissa kuten liikennealueella.

- Maahenkilön tulee aina ilmoittaa kuuluvasti kiipeilijälle ja varmistaa että asia on kuultu, ennen kuin menee puun alle.
- Huolehtia mahdollisten alaslaskutekniikoiden vaatimista köysitöistä maassa yhteisymmärryksessä kiipeilijän kanssa.
- Varmistaa rajatun työalueen turvallisuus, ulkopuolisten pitäminen poissa työmaa-alueelta ja erityisesti alueelta, jonne voi pudota kappaleita puusta.
- Kiipeilijän vireystilan tarkkaileminen.
- Onnettomuustilanteessa avun kutsuminen sekä tarvittaessa kiipeilijän avustaminen alas puusta mahdollisimman nopeasti (= pelastussuunnitelman toteutus).
 - Maahenkilöllä tulee olla puusta pelastamisessa tarvittavat taidot ja välineet sekä myös ensiaputaidot.
- Nostintyössä mm. tarkkailla nostimen vakautta ja että tuenta on pitävä (nostimen jalkojen tarkkailu, myös painuminen), ja tarkkailla, ettei kori osu alla oleviin esteisiin.



Kuva 2. Työn turvallisuuden ja ankkuripisteen kestävyuden arviointia yhdessä työparin kanssa.

2.5 HENKILÖNSUOJAIMET

Turvalliseen työskentelyyn kuuluu olennaisesti asianmukaisten ja työtehtävän edellyttämien henkilökohtaisten suojavarusteiden käyttäminen. Ammattimaisessa työskentelyssä käytetään vain CE hyväksytyjä henkilönsuojaimia (PPE – Personal Protective Equipment).

Puustoammattilaisen työtehtävissä työskenneltäessä noudatetaan mitä Valtioneuvoston asetuksessa puunkorjuutyön turvallisuudesta (749/2001, 12 § Henkilönsuojaimet) säädetään.

Työntekijän tulee moottorisahaa käsitellessään olla varustautuneena vähintään seuraavilla:

- Suojakypärä moottorisaha- ja raivaussahatyössä sekä muussa työssä, jossa on päähän kohdistuvan iskun vaara.
 - Kypärän valinnassa korostuu työn vaaranarviointi ja varautuminen. Puustotyöskentelyn näkökulmasta kattavaa eurooppalaista testausstandardia ei ole määritetty. Näin ollen suojaus on valittava harkinnan mukaan ja helpointa on valita valmistajan työtehtävään markkinoima kypärä. Kaikki seuraavaksi mainittujen EN Standardien mukaan testatut kypärät eivät välttämättä sovellu työmaalle.
 - Maahenkilön töitä tehtäessä kypärän tulee täyttää vähintään EN 397standardin mukaiset vaatimukset.
 - Kiipeillen tehtävissä töissä EN 12492 standardin mukaiset vaatimukset.
 - EN 397 ja EN 14052 standardin mukaiset kypärät voivat tulla kyseeseen, jos niissä on soveltuva leukahihna päästä putoamisen ehkäisemiseksi ja on muuten arvioitu riskiarvioinnissa soveltuvaksi.
 - Suositellaan käyttämään erityisesti arboristitöihin tarkoitettua kypärää.
 - Kypärän lisävarusteina tulee tarvittaessa olla kuulonsuojaimet, sekä silmien- ja kasvojen suojain visiiri ja/tai suojalasit (EN 166) riippuen työn luonteesta ja vaaraan varautumisesta.
- Moottorisahatyöskentelyssä vaaditaan myös viilto- (sahasuoja) ja varvassuojilla varustetut turvajalkineet EN ISO 17249 ja viiltosuojahousut (sahasuojahousut) tai -avohaalarit EN 381-5, luokka 1 tai 2.
 - Kiipeillen tehtävissä puunhoitotöissä, missä moottorisahaa ei tarvita, pukeutumisen vähimmäisvaatimuksena on t-paita, jalkoja suojaavat pitkälahkeiset housut ja nilkkoja suojaavat tukevat kengät.
- Suojaavan työvaatetuksen lisäksi työmailla on usein tarpeellista käyttää myös varoitusvaatetusta.
 - Tiealueilla tehtävässä työssä on käytettävä standardin EN ISO 20471 mukaista näkyvää varoitusvaatetusta (VNa 205/2009 71§), jonka suojausluokka on vähintään 2.
 - Liikenteenohjaustehtävässä toimivan on käytettävä standardin EN ISO 20471 vähintään luokan 3 varoitusvaatetusta.
 - Kiipeillen tehtävissä töissä maahenkilönä toimivat pukeutuvat myös huomiovärein, edistääkseen näkyvyyttä ja kommunikointia kiipeilijän kanssa.
 - Varusteita ja välineitä käytetään vain valmistajan ohjeiden mukaisesti, noudattaen myös ohjeellista käyttöikä.

Työasemointi- ja putoamissuojainvarusteet ovat henkilökohtaisia.

Vakavilta vaaroilta suojaavilta henkilönsuojaimilta, kuten putoamissuojaimet, vaaditaan CE-merkinnän lisäksi tyyppitarkastus tarkastamiseen hyväksytyssä laitoksessa. Henkilönsuojain voi olla testattu joidenkin EN standardin testimenetelmien mukaisesti suojaamaan tietyiltä vaaroilta.

Lista oleellisista EN-standardeista puidenhoitotyössä käytettäville henkilönsuojaimille:

- EN 1891 (A ja B) Putoamissuojaimet, vähäjoustoiset ydinköydet (kiipeilyköydet)
- EN 358 Työntekijää tukevat ja putoamista estävät henkilönsuojaimet (työasemointivaljaat, asemointiköydet ja –laitteet)
- EN 813 Putoamissuojaimet, lantiovaljaat
- EN 361 Putoamissuojaimet, kokovaljaat
- EN 362 Putoamissuojaimet, liitoselimet (sulkurenkaat)
- EN 795 Putoamissuojaimet, kiinnityslaitteet – luokat A–E (ankkurointi, kuorensäästäjät, prusik-köydet)
- EN 12841 Köysityöskentelyjärjestelmät: A.turvaköyden säätölaite B.väline työköydessä nousemista varten C. Väline työköydessä laskeutumista varten (esim. zigzag, taz lov2)
- EN 341 Laskeutumislaitteet pelastuskäyttöön (esim ID)
- EN 567 Köysitarraimet (nousukahvat, asemointiköyden säätölaitteet)
- EN 566 Nauhalenkit (naru, nauha/köysi) (prusik-köysi ilman tehdasvalmisteisia päitä)
- EN 12278 Taljapyörät
- EN 354 Liitosköydet
- EN 355 Nykäyksenvaimentimet, liitosköydet nykäyksenvaimentimella.

Varusteiden tarkastaminen

Kaikki henkilönsuojaimet tarkastetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti jokaisen käyttökerran yhteydessä silmävaraisesti. Lisäksi kaikki työasemointi- ja putoamissuojaimet tarkastetaan kerran vuodessa putoamissuojainten tarkastamiseen pätevyityneen henkilön toimesta.

Varusteiden huoltaminen

Varusteiden puhtaus varmistaa niiden toimivuutta. Katupöly tunkeutuu erityisesti köysien punoksiin sekä karabiinien lukkoihin. Henkilönsuojaimia tulee huoltaa valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Omista varusteista pidetään kirjaa, johon merkitään mm. käyttöönottopäivä. Liitteessä 3 on esimerkki tällaisesta lomakkeesta.

Turvalliset hyväksytyt kiipeilyköydet ym. henkilökohtaiset turvavarusteet ja tarvikkeet:

- Työkäyttöön hyväksytyt kiipeilyköydet (EN1891 A/B).
- Vähintään 3-toimiset, automaattiset lukittuvat sulkurenkaat (karabiinihaat).

- Henkilökohtaiseen varmistamiseen käytettävät solmut tulee osata tehdä itse, eikä toisen tekemiä solmuja käytetä.
- Suositellaan tehdasvalmisteisilla päätesilmukoilla varustettuja hyväksytyjä kitkasolmuköysiä (prusik-köysiä).
- Kitkasolmuköysi on vähintään 8 mm halkaisijaltaan.
- Työkiipeilyyn hyväksytyt mekaaniset laitteet. Käyttäjän on tunnettava laitteen toiminta ja varmistettava, että työpari osaa pelastustilanteessa käyttää laitetta.

2.6 PUIDENHOITO JA -POISTOTYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT TYÖVÄLINEET

Puuston käsittelyyn tarvitaan lukuisa joukko erilaisia työkaluja, -välineitä ja koneita. Työvälineiden valintaa ohjaa ”Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta” (403/2008).

Periaatteet työvälineiden valintaan:

- Käytettävien työvälineiden ja koneiden tulee olla työhön hyvin soveltuvia ja CE -merkittyjä.
- Käytettävien työvälineiden ja koneiden valinta tulee perustua työmaakohtaiseen tarpeellisuus- ja soveltuvuusarviointiin.
- Työvälineiden ja -tekniikoiden oikeaoppinen käyttö on tunnettava hyvin ennen niiden käyttöä.
 - Työntekijöiden on saatava riittävä koulutus ja/tai perehdytys laitteiden käyttöön.
- Koneita ja laitteita on käytettävä valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- Työvälineiden kunto on tarkastettava silmämääräisesti aina ennen niiden käyttöä.
- Työvälineiden kunto on tarkastettava työvälineen rakenteeseen ja käyttöön perehtyneen pätevän henkilön toimesta säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti.
 - Tarvittaessa on käytettävä ulkopuolista asiantuntijaa.
 - Vaurioituneet tai epäkuntoiset työvälineet on hylättävä tai korjattava.
- Työvälineitä ei käytetä henkilönsuojaimina!
 - esimerkiksi nosto- ja laskuapuvälineiksi tarkoitettuja köysiä ja ankkuriliinoja ei käytetä putoamissuojaimina ja toisinpäin.

Työvälineiksi voidaan lukea esimerkiksi:

- koneet ja laitteet (sahat, moottorisahat, vinssit, hakettimet, kantojyrsimet jne.)
- työköydet (nosto- ja laskuapuvälineet, vetotyö)
- nosto- ja alaslaskuliinat, nostoraksit, kuormaliinat
- alaslaskulaitteet ja muut kitkalaitteet
- plokkit, väkipyörät
- tarraimet
- työkäytön sulkurenkaat.

Nosto- ja laskuapuvälineet

- Käyttäjän on tunnettava käytettävien komponenttien murtolujuudet (MBS / MBL – minimum breaking strength/load) ja pystyttävä arvioimaan niihin kohdistuvat kuormat.
- Kuormat eivät saa ylittää yhdistelmän heikoimman komponentin turvallista työkuormaa (WLL – work load limit).
 - Jos valmistaja ei erikseen ilmoita, turvallinen työkuorma voidaan laskea varmuuskertoimen avulla (SF - safety factor). Kertoimena nostoapuvälineissä käytetään usein viittä. Tällöin turvallinen työkuorma on 20 % murtolujuudesta (WLL = 1/5 MBS).

2.7 SAHAN JA MOOTTORISAHAN TURVALLINEN KÄYTTÖ

Moottorisahaa käyttävän on omattava työhön perusteellinen koulutus. Sahaajan tulee tuntea erilaisiin sahaustekniikoihin liittyvät riskitekijät ja hallita saha joka tilanteessa. Erityisiä riskejä kohdistuu sahan takapotkutilanteisiin, joita on pystyttävä välttämään, mutta niiden tapahtuessa sahan on oltava tukevasti hallinnassa.

Yleisiä turvallisuusohjeita:

- Käyttävän moottorisahan tulee olla kokonsa ja tehonsa puolesta soveltuva kuhunkin työtehtävään ja työntekijän omaisuuksiin.
- Moottorisahan tulee olla ehjä ja toimia valmistajan tarkoittamalla tavalla. Valmistajan käyttö- ja turvallisuusohjeita on noudatettava ja sahassa on toimittava kaikki oleelliset turvamekanismit, tärkeimpänä:
 - ketjujarru ja takapotkusuoja
 - ketjusieppo
 - tahattoman ketjutoiminnan estävä turvaliipaisin (kaksi- tai kolmitoiminen)
 - takakahvallisessa sahassa takakäden suoja.
- Moottorisahan toimivuus on tarkistettava jokaisen käyttökerran yhteydessä. Puutteellisesti toimiva saha on huollettava.
- Polttomoottorisahaa tankattaessa on varmistettava hyvä ilmanvaihto ja vältettävä hengittämästä polttoaineen höyrystymiskaasuja.
- Polttoaineita käsiteltäessä on myös varmistettava, ettei polttoaine pääse tahattomasti syttymään.
- Moottorisahaa käytettäessä on vältettävä muiden ihmisten välitöntä (2 m) läheisyyttä. Erityistä varovaisuutta on käytettävä esimerkiksi nostokorista tehtävässä työssä, jos korissa on sahaajan lisäksi muita henkilöitä.
- Polttomoottorikäyttöisen sahan käynnistäminen:
 - Saha käynnistetään tuetusti. Nk. heittokäynnistys ei ole turvallinen. Saha käynnistetään puussa runkoa vasten tai vaihtoehtoisesti sahaa kannatteleva käsi suorana niin, että käynnistinnarua vedettäessä mahdollinen sahan liike on sahaajasta pois päin.
 - Puussa tai nostolavalla käynnistettäessä sahan ketjujarrun tulee olla kytkettynä.
- Maassa ketjujarru on kytkettävä aina liikuttaessa työskentelyasemasta toiseen.

- Sahan joutokäyntiä tulee välttää mm. kommunikaation helpottamiseksi.
- Sahaa käsitellään tukevasti niin, että kyynärpäät ovat lähellä vartaloa. Saha ei tule nostaa olkalinjan yläpuolelle turvallisuus- ja ergonomiasyistä.
- Moottorisaha käsitellään aina tukevasti kahdella kädellä. Moottorisahalla ei koskaan sahata yhdellä kädellä.

Puussa:

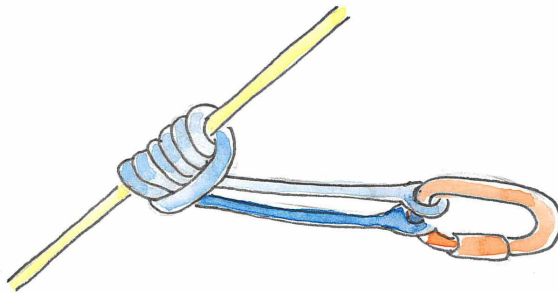
- Käytettävä moottorisaha tulee olla varmistettu nk. sahaliinalla kiipeilijään, jotta tahaton sahan putoaminen vältetään.
- Saha on sammutettava aina, kun saha on pidempään käyttämättä. Sahan ketjujarru on kytkettävä päälle aina, kun työasemointiin tehdään muutoksia.
- Akkusahan kohdalla ketjujarrun käyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota.
- Puussa sahattaessa työntekijän työasennon tulee olla tukeva estäen tahattomat horjahtamiset.
- Puussa sahattaessa työntekijän tulee olla varmistettuna työasemointiin vähintään kahdella erillisellä kiinnityksellä.
- Sahauslinjat on varmistettava niin, että saha ei voi osua köysiin tai tahattomasti muualle mistä voisi aiheutua sahan takapotku.

2.8 KIIPEILYTYÖSSÄ KÄYTETTÄVIÄ SOLMUJA

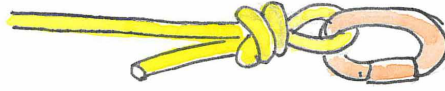
Kiipeilytyössä solmuja käytetään henkilönvarmistamiseen ja työskentelyyn, kuten alaslaskutekniikoihin. Solmujen toimivuus ja sopivuus eri käyttökohteisiin ja eri köysimateriaaleille tulee tuntea. Solmut on osattava punoa oikein, sillä väärin punottu solmu voi aiheuttaa vaaratilanteen.

Solmujen toimivuuteen vaikuttavat köysien materiaalit ja niiden kuluneisuus sekä sääolosuhteet. On hyvä osata useampi solmu olosuhteiden muuttumista ajatellen.

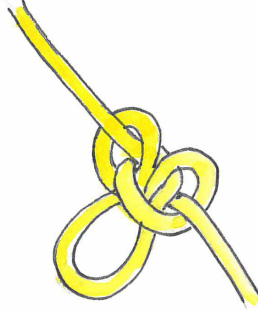
Ohessa muutama esimerkki turvallisista ja toimiviksi havaituista solmuista:



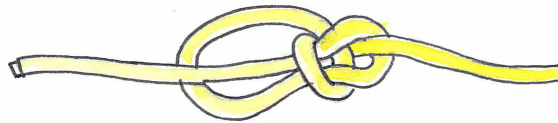
Köysijärjestelmän pituuden säätämiseen voidaan käyttää soveltuvasta köydestä tehtyä kitkasolmua. Kuvassa esimerkkinä prusik-solmu.



Juokseva kaksinkertainen päätesolmu on oikein sidottuna turvallinen ankkurointisolmu köyden ja esimerkiksi sulkurenkaan yhdistämiseen.



Alppiperhonen on oikein sidottuna turvallinen, keskelle köyttä tehtävä ankkurointipiste, mikä pitää molempiin suuntiin kuormitettaessa.



Paalusolmu on erinomainen, pitävä ja helposti avattava solmu taakan sidontaan. Paalusolmun käyttö henkilövarmistukseen vaatii harkintaa ja varmistavia solmuja tai muita päätteitä. Solmu voi löystyä auki.

2.9 PUUN TURVALLISUUDEN ARVIOINTI

Ennen varsinaisen hoito- tai kaatotyön aloittamista on työn kohteena olevan puun kunto aina arvioitava paikan päällä. Yleensä arviointiin riittää pikainen silmämääräinen arviointi, jossa kartoitetaan työn toteuttamiseen vaikuttavat puun kunnan aiheuttamat riskit sekä työskentely-ympäristön asettamat rajoitukset ja vaatimukset.

Puun turvallisuuden riittävän luotettava arviointi edellyttää arvioijalta kohtuullista perehtyneisyyttä puiden rakenteeseen ja biomekaaniseen kestävyYTEEN, niiden muutoksiin iän mukana, lahottajasienten vaikutuksiin ja lajityypillisiin ominaisuuksiin. Lisäksi arvioijan tulisi kohtuullisella tarkkuudella pystyä määrittämään suunnitellun työn puulle aiheuttamaa kuormitusta.

Puun turvallisuuden arvioinnissa tulee huomioida epävarmuustekijöiden suuri määrä.

Toisin kuin standardoitujen rakenteiden kanssa, elävän puun kestävyys ei ole (edes lajikohtaisesti) vakioitavissa. Elävä puu on rakenteellisesti heterogeeninen, itseään korjaava ja olosuhteisiin reagoiva organismi. Siitä huolimatta voidaan työn turvallisuutta arvioitaessa antaa puun kestolle käyttökelpoinen likiarvo, jonka perusteella voidaan arvioida työn turvallisen toteutuksen edellytyksiä. Puun turvallisuuden arviointi vaatii useiden muuttujien huomioimista ja siksi työsuunnittelussa on syytä jättää riittävän suuret turvallisuusmarginaalit.

Lähtökohtaisesti arboristin ammattitutkinto antaa hyvän pohjan tämän kaltaisen arvioinnin tekemiselle. Parhaassa tilanteessa työn kohteena olevasta puusta on saatavilla aiemmin tehty kuntoarvio, jolloin yleensä on riittävä tarkastaa, että puun nykyinen kunto vastaa kuntoarviohetken kuntoa.

PÖRRÖKÄÄPÄ KIIPEILLEN KAADETTAVASSA KOIVUSSA

Työnä on noin 40-vuotiaan, 18 m korkean koivun kaataminen asiakkaan pihalla. Työ on suunniteltu tehtäväksi kiipeillen paloina kaatona. Tilan ahtauden ja alla olevan kasvihuoneen vuoksi latva ja suurimmat oksat on otettava alaslaskuun köysillä. Puun latvus on tuuhea ja vehreä. Noin 6 m korkeudella on vanha oksanpoisto, jonka arvosta kasvaa pörrökäävän (*Cerrena unicorn*) itiöemä, ja pari metriä ylempänä on toinen.

Työparin suorittamassa tarkemmassa arvioinnissa todetaan, ettei puun poisto alunperin suunnitellulla tekniikalla ole turvallista. Koivun rungolla havaitut pörrökäävän itiöemät kertovat, että valkolaho on edennyt kohtuullisen pitkälle. Kiipeilijän nousu tuon kohdan yläpuolelle on riskialtista, koska puuaines on muuttunut pehmeäksi - se ei kestä kuormitusta yhtä hyvin kuin terve puuaines, lisäksi kiipeilijän piikit pysyvät heikosti kiinni pehmenneessä puussa. Latvan ja isojen oksien ottaminen alaslaskuun tällaisen rungon varaan olisi erittäin riskialtista. Alaslaskun aiheuttama kuormitus on merkittävästi isompi kuin pelkän kiipeilijän aiheuttama kuorma. Riskinä on puun katkeaminen ja kiipeilijän putoaminen. Työpari päättää alkaa selvittää vaihtoehtoisia tapoja poistaa huonokuntoiseksi osoittautunut puu. Tilanne ratkaistaan vaihtamalla työtekniikaksi nostokorityö.

Rungon osia pudotettaessa köyden varaan on huomioitava alaslaskuköyden yläankkuripisteeseen vaikuttavat voimat. Pahimmassa tapauksessa eli alaslaskuköyden ollessa lukittuna jarruun voivat ankkuripisteeseen muodostuvat voimat olla moninkertaisia pudotettavan kappaleen painoon verrattuna. Erään peukalosäännön (Detter ym. 2008) mukaan isoja kappaleita pudotettaessa plokkiin kohdistuu voima, joka on pudotettavan kappaleen painoon verrattuna:
Voima = (massa x 8) + 500 kg

Eli 200 kg:n kappale aiheuttaisi 2100 kilon pistekuormituksen pudotessaan lukitun alaslaskuköyden varaan.

Detter, A., Cowell, C., McKeown, L., Howard, P. 2008. Evaluation of Current Rigging and Dismantling Practices Used in Arboriculture (Research Report No. RR668), HSE Books. Health and Safety Executive, Norwich, UK. www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr668.pdf.

Työkohteen (puu ja sen välitön ympäristö) turvallisuuden tarkistamisen helpottamiseksi on saatavilla erilaisia muistilistoja ja puhelimella tai tabletilla toimivia sovelluksia (esim. ArbRisk). Muistilistan läpikäyminen ennen työn aloittamista kussakin kohteessa on erittäin suositeltavaa. Seuraavana esimerkki yhdestä mahdollisesta muistilistasta.

Esimerkki puun kunnan arviointilomakkeesta.

JUURISTOALUE

- Juuristolahottaja
- Juuristoalueella kaivettu
- Juuret poikki
 - Vaurion laajuus _____ % juuristoalueesta
 - Etäisyys rungosta _____ cm
- Juuripaakku liikkuu

TYVI

- Onkalo
- Halkeama
- Sydänlaho
- Avolaho
- Heikko haaraliitos

RUNKO

- Mekaaninen vaurio
- Onkalo
- Halkeama
- Sydänlaho
- Avolaho
- Heikko haaraliitos
- Repeämä

LATVUS

- Mekaaninen vaurio
- Onkalo
- Halkeama
- Sydänlaho
- Avolaho
- Heikko haaraliitos
- Repeämä
- Kuollut latva
- Isoja irtonaisia oksia

KOhteet

- Lasten leikkipaikka
- Kevyen liikenteen väylä
 - Vilkkaasti liikennöity
 - Normaali liikenne
 - Harvoin liikennöity
- Katualue
 - Vilkkaasti liikennöity
 - Normaali liikenne
 - Harvoin liikennöity
- Parkkialue
- Rakennuksia kohdealueella
- Pienempiä rakenteita kohdealueella

3. HOITOKIIPEILYN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

3. HOITOKIIPEILYN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

3.1 JOHDANTO

Kiipeilytekniikalla päästään puun latvukseen tehokkaasti puuta vaurioittamatta. Kiipeilytekniikoin päästään hyvin lähelle leikattavia oksia ja pystytään tarkkaan sahaustyöhön. Kiipeillen pystytään myös tarkastelemaan puun rakennetta ja mahdollisia ongelmia lähemmin.

Henkilönostimella puun sisäosiin pääseminen voi olla vaikeaa tai jopa mahdotonta latvusta rikkomatta.

Oikein toteutettuna kiipeillen tehtävä leikkaustyö on turvallista, kustannustehokasta ja ekologista.

3.2 VARUSTEET

Kiipeilijän henkilökohtaisten suojavarusteiden (PPE) tulisi olla kiipeilijän henkilökohtaisessa käytössä silloinkin, kun niiden omistaja on työnantaja tai muu taho, jolloin niiden käyttöhistoria ja huolto on helpompi varmistaa. Kiipeilijä vastaa varusteiden päivittäistarkastuksista yleensä itse. Kaikki henkilökohtaiset suojavarusteet pitää tarkastaa vuoden välein pätevän henkilön toimesta ja tarkastuksesta tulee tehdä pöytäkirja.

Sahaa käsiteltäessä työasemointi on varmistettava kiipeilyköyden lisäksi vähintään yhdellä lisäasemointipisteellä. Tähän on selkeintä käyttää erillistä asemointiköyttä (stroppi).

Asemointiköysi ja muut köysimateriaalit tulee pitää valjaissa eri puolella sahojen kanssa (oikeakätisellä käsisaaha ja/tai moottorisaha oikealla puolen, asemointiköysi vasemmalla).

Valjaissa on suositeltavaa olla mukana vara-prusik tai vastaava, mikäli käytössä oleva vaurioituu tai mekaaninen laite menee epäkuntoon. Valjaissa tulee olla myös ensiapupakkaus. (Kuva 3.)

Valjaisiin ei kannata ripustaa kiipeilyn ajaksi mitään turhaa. Tässä korostuu puunhoidon toteutuksen suunnittelu ennen puuhun lähtöä, jolloin valitaan tarvittavat varusteet työhön, huomioiden kuitenkin mahdollinen pelastustilanne tai varusteen rikkoutuminen.

Kiipeilytöitä ei turvallisuussyistä tule suorittaa koskaan yksin ilman koulutettua työparia.

Puunhoitotyössä pyritään tekemään mahdollisimman vähän ylimääräisiä vaurioita puuhun. Kiipeilytekniikka tulee valita niin, ettei siitä aiheudu vahinkoa puun kuorelle. Tämä tulee huomioida myös köyden käytössä: kuorenpelastaja vähentää kiipeilijään kohdistuvaa fyysistä rasitusta ja säästää puuta ja köyttä. Piikkikenkiä ei käytetä hoitokiipeilyssä, koska ne vahingoittavat puuta.

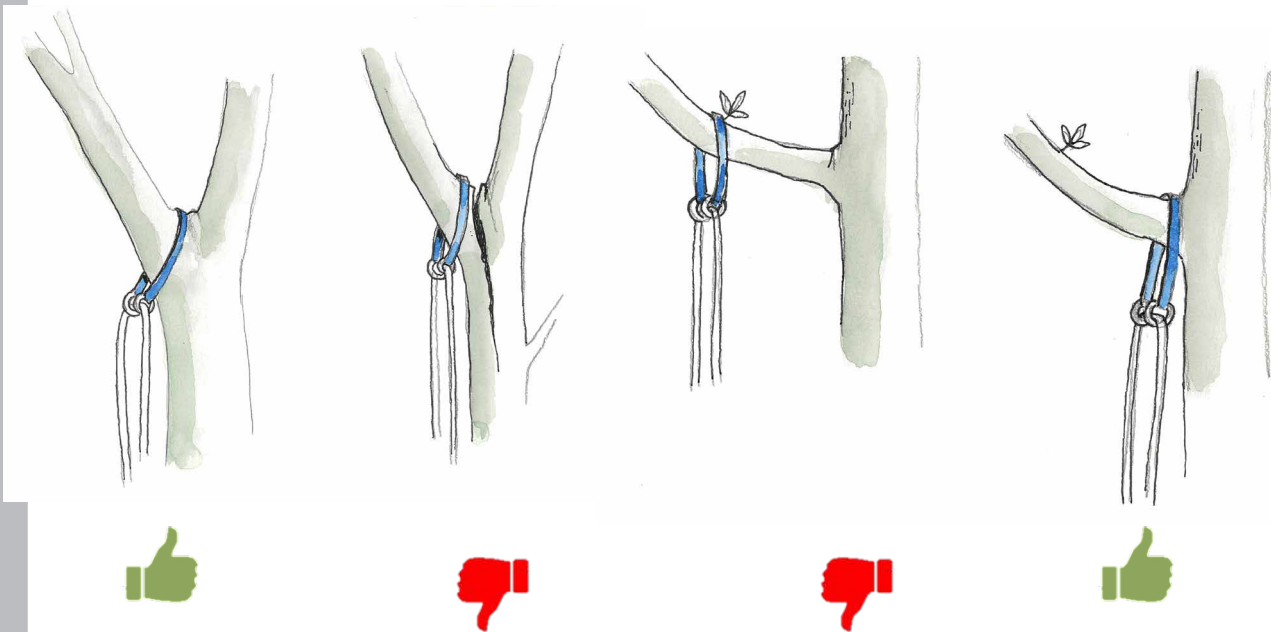


Kuva 3. Hoitokiipeilyssä tarvittavia varusteita.

3.3 ANKKUROINTIPISTEEN VALINTA

Hoidettavan puun kunto ja rakenne tulee arvioida silmämääräisesti ennen puuhun kiipeämistä (ks. luku 2.9).

Ankkurointipisteen valinta suoritetaan huolellisesti puulajin ja työsuunnitelman perusteella. Puusta valitaan ylin ja keskeisin turvallinen oksanhaara, johon ankkurointipisteen saa kiinnitettyä (Kuva 4). Koko puun pystyy hoitamaan usein yhdestä ankkurointipisteestä, ja köyden saaminen paikoilleen sellaiseen pisteeseen jo maasta käsin on tehokkain tapa hoitaa puu. Aina ei kuitenkaan ole mahdollista hoitaa koko puuta vain yhdestä ankkurointipisteestä tai maasta ei pysty asentamaan köyttä ylimpään tarvittavaan kohtaan. Tällöin kiipeilijä vaihtaa ankkurointipisteen paikkaa puussa ollessaan.



Kuva 4. Puusta valitaan turvallinen ankkuripiste.

Ankkurointipistettä ei kannata kiinnittää heikkoon haaraliitokseen, jossa on sisään kasvanut kuori. Puun kuntoa tutkiessa ja ankkurointipistettä valitessa kannattaa käyttää kiikareita. Jos näkymä latvukseen on huono esimerkiksi runsaan lehtimassan takia, on turvallisempaa kiinnittää ankkurointipiste ensin alemmas ja viedä se sitten kiipeillen ylemmäs.

Ankkurointipisteen kestävyys on hyvä varmistaa roikkumalla työparin kanssa köydessä.

Latvaan asennettava ankkurointipiste on usein turvallisempi kuin ns. tyviankkurointi. Latvaan asennettavaan ankkurointipisteeseen kohdistuu kiipeilijän massa.

Tyviankkurointi (Kuva 5) kasvattaa latvukseen kohdistuvaa massaa ankkurointikohdassa (haarassa, jonka yli köysi kulkee).

3.4 NOUSUTEKNIIKAN VALINTA

DdRT=Doubled rope technique - liikkuvan (tuplatun) köyden tekniikka: kiipeilyköysi liikkuu taljaperiaatteella ankkurointipisteen (taljapisteen) kautta. Ankkurointipisteessä käytetään yleensä kuorensäästäjää, minkä ominaisuudet vaikuttavat osaltaan köyden käsiteltävyyteen ja kitkan määrään. Kiipeilyköyden molemmat päät tulevat ankkurointipisteen kautta kiipeilijälle. (Kuva 5).

Tyviankkuroitava liikkuvan köyden järjestelmä (ns. staattinen järjestelmä) on erikoisversio DdRT-tekniikasta. Siinä liikkuvan/tuplatun kaksoisköyden yläankkurina toimii haaran yli kulkeva ja tyvelle ankkuroitu toinen köysi, jonka yläpäässä on rulla varsinaista kiipeilyköyttä varten. Tässä tekniikassa ankkurointihaaraan kohdistuu enemmän voimia kuin perus-DdRT-tekniikassa. Järjestelmä keventää kiipeilyä, koska ylös asennettu rulla pienentää kitkaa liik-

kuvassa köydessä. Järjestelmä on helppo asentaa, eikä pois purkaessa ole jumittumisen riskiä kuten kuorenpelastajaa käytettäessä. Järjestelmällä saadaan myös pelastustilanteessa järjestettyä kiipeilijän alaslasku maasta käsin edellyttäen, että onnettomuuden tapahtumapaikka on sijoittunut siten, ettei apuun tarvitse mennä ylös.

SRT = Stationary Rope Technique: Kiipeilijän asemointijärjestelmä on asennettu staattisesti ankkuroituun kiipeilyköyteen. Liikkumattoman köyden ankkurointi voidaan toteuttaa monin eri tavoin puun latvaan tai tyveen. (Kuva 5).

DRT = Double Rope Technique - kahden köyden tekniikka: Kiipeilytyö suoritetaan kahta eri köyttä ja ankkuripistettä käyttäen.

Puuhun nousun fyysinen keventäminen apuvälinein säästää kiipeilijän voimia ja ennaltaehkäisee tapaturmia.

- ns. SRT-tekniikka on tehokas nousutekniikka
- jalkanousukas auttaa myös tuplaköydellä noustessa
- jalkanousukkaan lisäksi voidaan käyttää myös polvinousukasta, jolloin saa molemmat jalat avustamaan nousua
- rullien käyttö kitkan vähentämiseen (esim. staattinen järjestelmä).

Yläankkuripisteeseen kohdistuvat voimat

Eri nousutekniikoilla on erilainen vaikutus kiipeilijän yläankkuripisteeseen vaikuttaviin voimiin, mikä tulee ottaa huomioon nousutekniikkaa valittaessa.

DdRT-tekniikassa ja SRT-tekniikassa, jossa köyden yläpää on kiinnitetty latvuksessa olevaan oksanhaaraan, ankkuripisteeseen vaikuttaa voima, joka on samansuuruinen kuin kiipeilijän paino.

Sen sijaan SRT-tekniikassa, jossa köysi kulkee yläankkurissa oksan yli ja palaa alas, jossa se solmitaan puun tyvelle (tyviankkurointi), yläankkuripisteeseen vaikuttaa noin kaksinkertainen voima kiipeilijän painoon verrattuna.

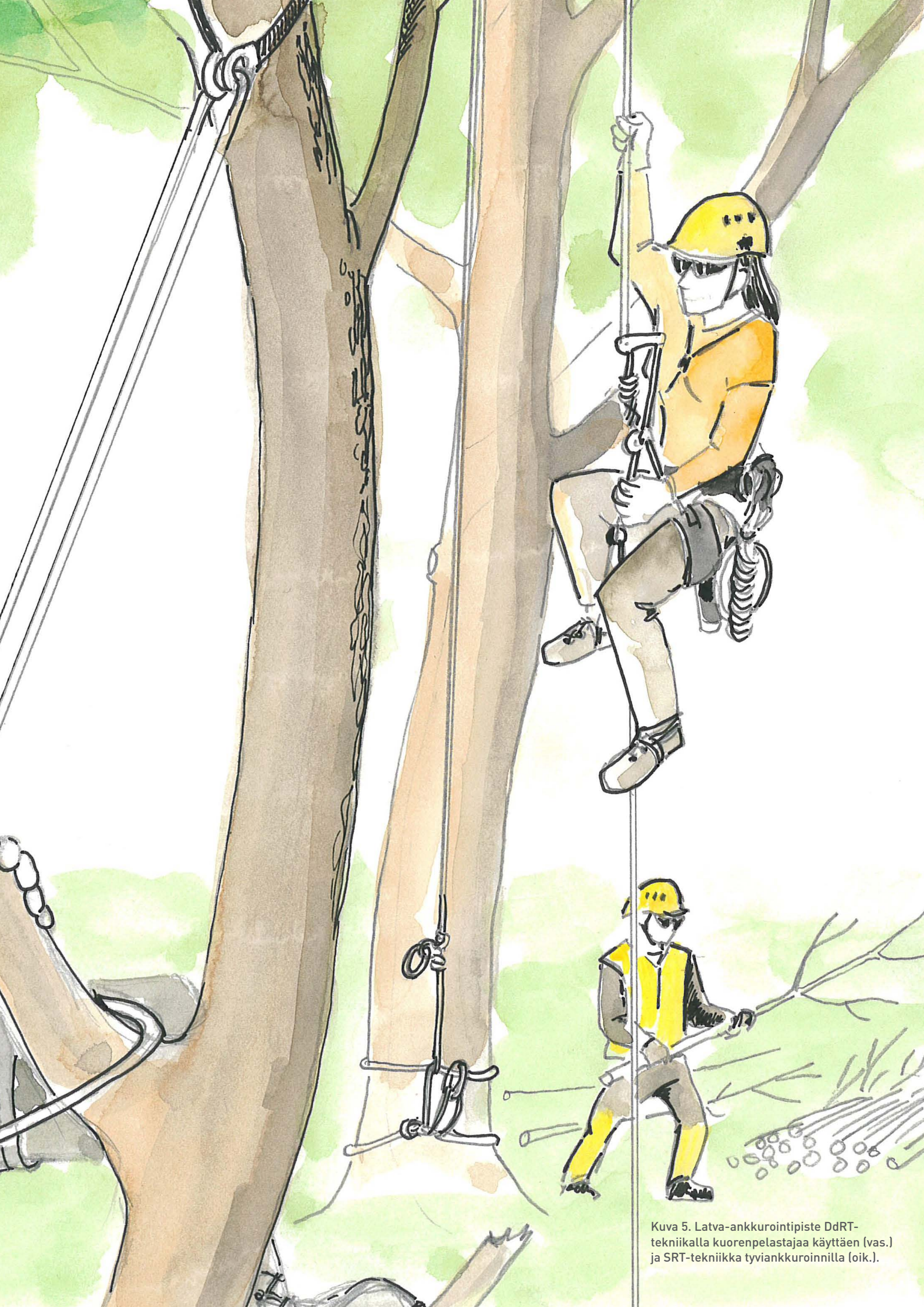
3.5 KÖYDEN ASENTAMINEN PUUHUN

Köyden asentamistapa riippuu valitusta nousutekniikasta:

- Asennettaessa heitonaru heittopainolla tulee oma ja ympäristön turvallisuus huomioida. Kypärä ja silmäsuojaus tulee olla puettuna ennen heittopainon heittoa. Heittopainoa heitellessä on hyvä varoittaa aina heiton lähtiessä muita työmaa-alueella olevia sekä huomioida mahdolliset ulkopuoliset liikkujat. Apuna voi käyttää myös ritsaa, mutta ritsan käytössä on hyvä huomioida, että heittopaino lähtee kovalla voimalla ja runkoon osuessaan voi kimmota ennalta arvaamattomaan suuntaan.
- Tankokoukulla köyttä siirtämällä voidaan mennä puuhun, jossa on oksia riittävän lähemmäksi ja tankokoukulla ylettyä niihin alhaalta. Kiipeilijän tulee muistaa kiinnittää itsensä aina asemointiköydellä tukevasti ennen seuraavaa siirtoa, myös jalat olisi hyvä olla tukevasti oksaa tai runkoa vasten. Köyden pitävyys tulee varmistaa ennen painon siirtämistä sen varaan ja asemointiköyden irrotusta. Köyttä ei tule pujottaa paikkaan, johon ei kunnolla näe. Ankkurointipisteen kestävyys on varmistettava joka kerta. Kaikissa tilanteissa on huolehdittava siitä, ettei tanko pääse putoamaan. Köyden päähän kannattaa laittaa karabiini ja paino köyden siirtoa helpottamaan. Alhaalla olevaa työparia tulee varoittaa tankoa käytettäessä.
- Köyttä heittelemällä voi myös edetä puuhun, samalla periaatteella ja ohjein kuin tankokoukulla edetessä. Köyden heittelyä helpottaa heittopainon kiinnittäminen köyden päähän.

Jos työmaalla on käytössä nostin, voidaan sillä viedä köysi tai kiipeilijä latvaan (kts. henkilönostimen käyttö, luku 5).





Kuva 5. Latva-ankkurointipiste DdRT-tekniikalla kuorenpelelatajää käyttäen (vas.) ja SRT-tekniikka tyviánkkuroinnilla (oik.).

3.6 TYÖASEMOINTI JA PUUSSA TYÖSKENTELE

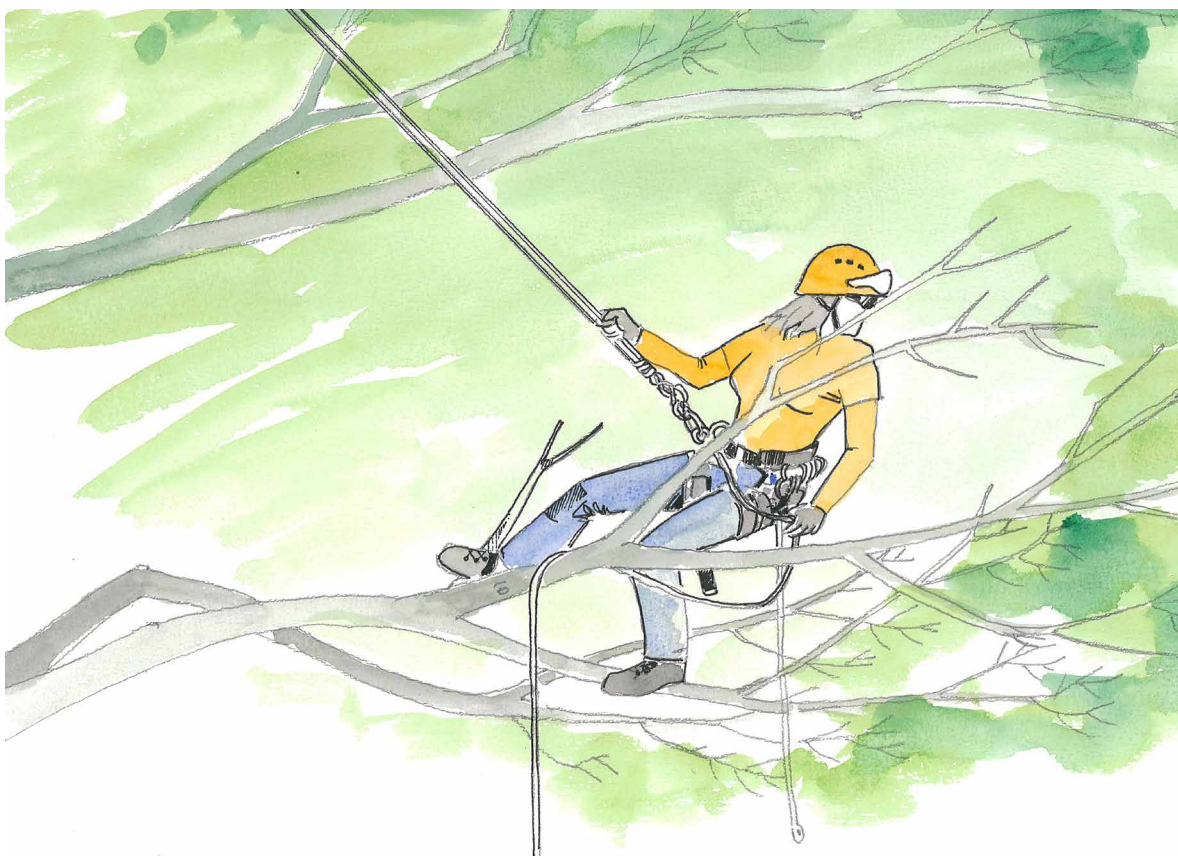
Tässä osiossa käsitellään turvallisen puussa liikkumisen ja työskentelyn periaatteet. Kiipeillessä paino tulee olla kiipeilyköydellä. Köyteen ei saa jäädä liikaa löysää lenkkiä, jotta mahdollisen putoamisen tapahtuessa pudottava matka saadaan minimoitua. Putoaminen köyden varaan moninkertaistaa ankkurointipisteeseen kohdistuvan voiman.

Köyden varaan putoamista tulee välttää.

Ankkuripisteen yläpuolelle ei tule kiivetä. Jos kiipeilijä putoaa köyden varaan, yläankkuripisteeseen kohdistuu moninkertainen voima verrattuna ankkuripisteen staattiseen kuormitukseen saman suuruisella massalla.

Oksakävelyllä (Kuva 6) oksalle varattava paino minimoidaan pitämällä pääpaino koko ajan köydellä. Kiipeilijän on tunnettava puulajien ominaisuudet, jotta osaa arvioida oksien kantavuuden.

Kiivettäessä on vältettävä yli 45 asteen köysikulmaa, koska suuremmasta kulmasta kiipeilijän mahdollinen heilahdus rungolle voi aiheuttaa tapaturman. Myös ankkurointipisteen kestävyys on epävarmaa, kun veto tulee liikaa sivulle. Mikäli työn toteuttamiseksi on men-



Kuva 6. Oksakävelyllä paino minimoidaan oksalle pitämällä pääpaino koko ajan köydellä.

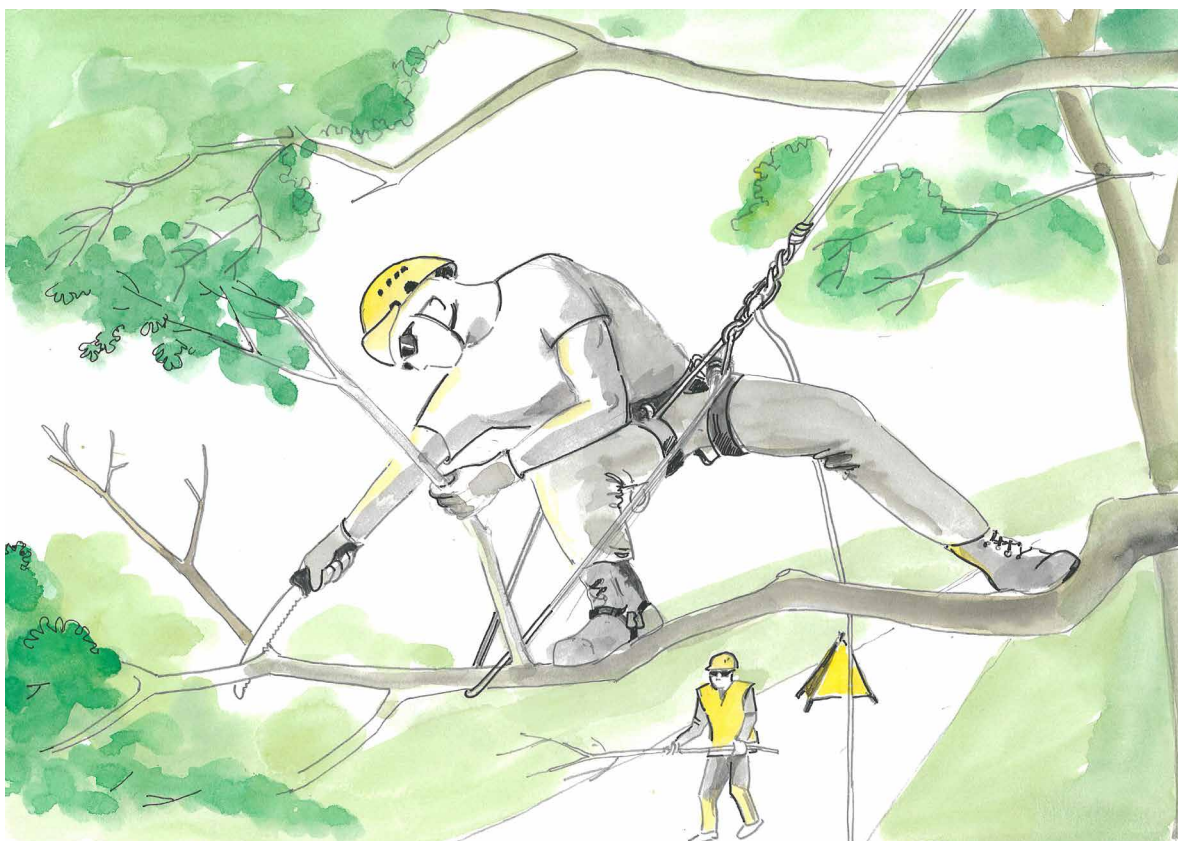
tävä yli tuon kulman, on turvallisinta tehdä sivuohjaus tai toinen väliaikainen ankkurointi sivuhaaraan.

Pääankkurointipisteen yläpuolelle ei tule kiivetä ilman lisävarmistusta. Mikäli on tarvetta, käytetään varmistuksena asemointiköyttä tai toista kiipeilyjärjestelmää esim. kiipeilyköyden toisesta päästä tehtynä.

Asemointiköyttä käytetään turvallisen tukevan työasennon saavuttamiseksi ennen sahan käyttöä. Turvallinen työasento saavutetaan, kun pääpaino on kiipeilyköydellä, asemointiköysi kireällä sekä jalat tukevasti oksalla, oksanhaarassa tai rungolla. Molemmat kädet tulee olla vapaina käytettäväksi (Kuva 7).

Käsi- tai moottorisahan tai muun työvälineen käyttö puussa edellyttää aina kahdella köydellä kiinnittymistä ennen sahan tai työvälineen esille ottamista.

Puun alla työskenteleviä ja mahdollisia ulkopuolisia varoitetaan kuuluvasti ennen puun osan irti sahaamista. Myös kun kiipeilijä irrottaa valjaistaan jotakin on katsottava, ettei alla ole ketään tai varoitettava kuuluvasti ennen irrotusta.



Kuva 7. Asemointiköyttä käytetään turvallisen tukevan työasennon saavuttamiseksi ennen sahan käyttöä.

Puussa työskenneltäessä pyritään mahdollisimman ergonomisiin työasentoihin fyysisen jakamisen ylläpitämiseksi.

Mikäli oksaa sahatessa pidetään oksasta toisella kädellä kiinni tarkoituksena heittää se maahan, laitetaan ennen heittämistä saha tuppeen ja heitetään oksa kahta kättä käyttäen maahan.

Tankosahan käyttö puussa ei ole suositeltavaa, mutta sitä voi tilapäisesti käyttää, mikäli se osoittautuu ainoaksi keinoksi saada työ tehtyä. Teräsuojan tulee olla paikoillaan aina kun tankosahaa ei käytetä. Saha on ripustettava siten, ettei se putoa, esim. slingillä ja karabiinilla. Tanko, jonka päässä on vain oksakoukku, on turvallisempi ja usein täysin riittävä kuivien oksien poistamiseen, riippuen toki puulajista.

Käsisaha on pieni, näppärä ja kevyt työväline, mutta hyvin terävä ja salakavalasti vaarallinen. Sahaa käytettäessä on varottava, ettei sahan terä lipsahda käteen tai köysille. Käsisahaa käytettäessä on tärkeää huolehtia hyvästä työskentelyasennosta ja -asemoinnista. Tukikäsi on muistettava pitää pois sahan liikeradalta. Erityisesti pienen oksan katkaisussa saha saattaa yllättäen jatkaa liikerataansa ennakoimattomaan suuntaan oksan katketessa äkisti.

Moottorisahaa käytettäessä:

- Tulee käyttää viiltosuojahousuja sekä viilto- ja varvassuojalla varustettuja turvakenkiä.
- Kuulonsuojaimet tulee olla korvilla aina moottorisahaa käytettäessä.
- Silmäsuojaimia tulee käyttää aina työskennellessä, myös visiirin tai silmikön kanssa on hyvä olla suojalasit.
- Moottorisahaa käsitellään aina tukevasti kahdella kädellä. Moottorisahalla ei koskaan sahata yhdellä kädellä.

Puusta laskeutuminen:

- Kiipeilyköydessä pidetään päätesolmu (noin 50 cm köyden päästä) siltä varalta, että köysi on liian lyhyt laskeutumiseen maahan asti. Näin voi käydä siinä tapauksessa, että puuhun on menty tankokoukulla, köyttä heittelemällä tai nostimella, tai kun ankkurointipistettä on kiipeillen siirretty maasta asennettua pistettä ylemmäs tai kun on tehty uudelleenohjauksia.
- Köyttä alas otettaessa on varoitettava muita työalueella olevia ennen köyden putoamista.
- Alaslaskutekniikoihin liittyvät perusasiat käsitellään kaatokiipeilyn yhteydessä (luku 4).

3.7 TIKKAAT PUUNHOIDON APUVÄLINEINÄ

Tikkailta työskentelyä tulee välttää. Tikkaiden käyttö puuhun nousun apuvälineenä voi kuitenkin olla tehokasta ja ergonomista. Etenkin nuorten puiden hoidossa tikkaat säästävät puita kiipeilyn kuorivaurioilta.

Tikkaiden käyttöön liittyviä vaatimuksia:

- Tikkailta työskenneltäessä käytetään tikas-valjas -menetelmää, jossa kiipeilijä asemoi itsensä puuhun työskentelyn ajaksi.
- Tikkaat on sijoitettava siten, että ne seisovat vakaasti käytön aikana ja nousun aikana tikkaiden pystyssä pysyminen varmistetaan avustavan henkilön toimesta.
- Jos tikkailta joudutaan työskentelemään, on tikkaat varmistettava ylhäältä tukevasti puuhun.
- Työskenneltäessä tikkailta, on työntekijän varmistettava itsensä puuhun työskentelyvaljailla.
- Suositeltavaa on asentaa kiipeilyköysi kuorensäästäjän kautta puuhun ennen tikkailla nousua.
- Leikkaavia työkaluja käsiteltäessä, putoamissuojaus on varmistettava vähintään kahdella eri kiinnityksellä.
- Tikkaiden käyttö ei saa vaurioittaa hoidettavia puita. Tarvittaessa puuta vasten nojaavat osat on pehmustettava.

4. KAATOKIIPEILYN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

4. KAATOKIIPEILYN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

4.1 JOHDANTO

Rakennetussa ympäristössä kasvavien puiden poistossa ympäristötekijät, kuten tiivis rakentaminen, liikenne ja osumariski ympäristön kohteisiin määrittävät usein käytettävän kaatotekniikan. Mikäli suorakaato ei tule kyseeseen, on puu poistettava pienemmissä osissa ns. paloinakaatona.

Kiipeillen kaadon etuina ovat:

- ei vaadi koneita (pois lukien risujen ja runkojen siivous), minkä myötä tilantarve ja maastoon aiheutetut jäljet minimoidaan, ja osittain myös meluhaitta saattaa vähentyä konetyöhön verrattuna
- nopea ja ketterä tapa toimia, sillä tarvittavaa kalustoa on helppoa siirrellä ja yksi työpari riittää yleensä pitkälle
- usein kustannustehokkain tapa toimia.

Kiipeillen kaadon valinta kaatotekniikaksi ei ole automaatio kaikkiin kohteisiin, mutta tulee kyseeseen, jos suorakaato tai nostin ei ole sopiva vaihtoehto. Oikean työtekniikan valinnan perusteena on riskikartoitus, jonka perusteella valitaan tehtävään parhaiten soveltuva työtekniikka.

Puun poistaminen kiipeilytekniikalla vaatii aina vähintään kaksi kyseiseen tehtävään koulutettua tekijää. Yksin toimiminen ei täytä turvallisen työn vaatimuksia, koska mm. kiipeilijän itsepelastautuminen onnettomuustilanteessa on kiinni enemmän tuurista kuin taidosta.

Ammattitaitoinen maahenkilö osaa pelastaa kiipeilijän, osaa toimia oikein aiheuttamatta vaaratilanteita ja osaa arvioida myös kiipeilijän toiminnan oikeellisuuden ja/tai olla vastuussa hänen tekemistään päätöksistä.

Valittu työtekniikka käydään vielä läpi työparin kanssa ennen puuhun nousua. Siinä esitetään arvio tulevista työvaiheista ja miten ne koordinoidaan maahenkilön kanssa. Samalla käydään läpi turvallisuustekijät, kuten työkohteen ominaisriskit (mm. liikenne, varottavat kohteet) ja kiivettävän puun aiheuttamat riskit (mm. mahdolliset rakenteelliset heikkoudet, työn vaatimat erikoistekniikat, hankalat työasennot).

4.2 VARUSTEET

Kaatokiipeilyssä yhdistetään hoitokiipeilystä tuttujen varusteiden käyttö ja puun kaadossa käytettävät työkalut. Sen lisäksi käytössä on joukko työvälineitä, joita käytetään lähes yksinomaan kaatokiipeilyssä (Kuva 8).

Kiipeilijän henkilökohtaisten suojavarusteiden (PPE) tulisi olla kiipeilijän henkilökohtaisessa käytössä silloinkin, kun niiden omistaja on työnantaja tai muu taho, jolloin niiden käyttöhistoria ja huolto on helpompi varmistaa. Kiipeilijä vastaa varusteiden päivittäistar-

kastuksista yleensä itse. Kaikki henkilökohtaiset suojavarusteet pitää tarkastaa vuoden välein pätevän henkilön toimesta ja tarkastuksesta tulee tehdä pöytäkirja.

Kiipeilijän turvavarusteet kaatotyössä

- Kaikkien henkilökohtaisten suojavarusteiden (PPE) tulee olla CE merkittyjä ja tehtävään työhön hyväksytyjä.
- Parhaiten työhön soveltuu arboristivaljaat, joissa on useampia vaihtoehtoja asemointiköyden kiinnittämiseen.
- Kaatotyössä kiipeilijällä tulee olla kuulo- ja silmäsuojaimilla (visiiri) varustettu kypärä.
- Useimmissa tapauksissa vaijeriydinstropin käyttö on suositeltavaa.
- Kiipeilyköyden tulee olla toisena ankkurointijärjestelmänä.
- Kaatotyössä kiipeilijän tulee käyttää muussakin moottorisahatyössä pakollisia suojavarusteita, kuten viiltosuojakenkiä ja -housuja.

Kiipeilijän työvälineet kaatotyössä

Kiipeilijän henkilökohtaisten suojavarusteiden (PPE) lisäksi kaatokiipeilyssä käytetään asemoinnin apuvälineitä, kuten piikkikenkiä, jotka eivät ole varsinaisia suojavarusteita, mutta joita tulisi kuntotarkastusten ja käytön suhteen kohdella samankaltaisina tuotteina työmaan turvallisuuden varmistamiseksi. Lisäksi kaatotyössä käytetään tarpeen mukaan alaslaskuvälineitä, kuten jarruja ja vinssejä. Näiden käyttöä ja tarkastusta ohjataan konedirektiivillä.

Kiipeilyvälineiden lisäksi kiipeilijä tarvitsee tehtävään soveltuvan sahakaluston.

Kiipeilytyöhön valittavien työkalujen tulisi mahdollisuuksien mukaan olla keveitä ja helposti käsiteltäviä, ettei kiipeilijään kohdistu tarpeetonta kuormitusta työtä tehdessä.

Moottorisaha

- Valittavana työkohteen ja mieltymyksen mukaan päällikahvamalleja ja takakahvallisia malleja, polttomoottorilla ja akulla.
- Sahamallista riippumatta kiipeilijän tulee tietää työvälineensä ominaisuudet ja hallita se kaikissa työtilanteissa.
- Sahan turvalaitteiden tulee toimia, eikä turvalaitteisiin saa tehdä niiden toimintaa heikentäviä muutoksia.
- Saha tulee kiinnittää kiipeilijän valjaisiin sahaliinalla, joka ensisijaisesti estää sahan putoamisen puusta, mikäli kiipeilijä irrottaa otteensa sahasta ja toissijaisesti antaa periksi, mikäli sahaan kohdistuva voima on niin suuri, että se olisi kiipeilijälle vaarallinen.

Käsisaha

- Moottorisahan lisäksi kiipeilijän varusteisiin kuuluu yleensä käsisaha.
- Käsisahalla voidaan monissa tilanteissa suorittaa sahauksia turvallisemmin ja/tai nopeammin kuin moottorisahalla.

Piikkikengät/piikit

- Kaatokiipeilyssä käytetään yleisesti ns. ”piikkejä” kiipeilyn ja asemoinnin apuvälineenä. Termillä viitataan puunkaato-yöhön suunniteltuihin piikkikengisiin, jotka kiipeilijä pukee jalkoihinsa viiltosuojakengän päälle. Huom! Sähkömiesten käyttämiä sirpimallisia tolppakenkiä ei missään nimessä tule käyttää piikkikengien korvikkeena, sillä ne on tarkoitettu ihan erilaiseen työhön ja ovat selkeä vaaratekijä puuhun kiivettäessä.
- Piikkikengien varren tulee olla sääreen kiinnitettävä.



Kuva 8. Kaatokiipeilyssä tarvittavia varusteita.

4.3 KAAATOKIIPEILY

Kaadettavan puun tunnistaminen ja riskiarviointi

Ennen kaatotyön aloittamista tai puuhun nousemista on aina tehtävä tilannearviointi

- Tunnista puu. Puulajituntemukseen kuuluu puulle lajityypillisten ominaisuuksien ja niistä johtuvien riskien ja toisaalta mahdollisuuksien tunnistaminen.
- Puun kunnan arviointi. Puun kuntoarviointi työn toteutuksen hetkellä on välttämättömyyttä turvallisten työtekniikoiden valitsemiseksi. Mikäli puusta on aiemmin tehty kuntoarvio, voi sitä käyttää oman arvion pohjana, mutta useimmiten silmämääräinen kunnan määrittäminen riittää. Työparin tulisi olla yhtä mieltä puun kunnosta ja sen mahdollisesta vaikutuksesta työtekniikoihin ennen puuhun nousua. Lisätietoja puun kunnan ja turvallisuuden arvioinnista on luvussa 2.9.
- Kaadettavan puun lisäksi tulee arvioida toimintaympäristö. Mahdolliset muut alueen käyttäjät ja/tai työmaa-alueella olevat kohteet tulee tunnistaa ja mahdollisuuksien mukaan poistaa tai huomioida niiden vaikutus valittaviin työtekniikoihin.

Tilannearvion pohjalta tehdään työsuunnitelma.

- Etukäteenkin tehty työsuunnitelma on syytä tarkistaa työkohteessa työn toteutuksen alkaessa mahdollisten olosuhdemuutosten varalta.
- Työpari tai työtiimi sopii työsuunnitelmasta ennen puuhun nousua. Kokenut tiimi toimii joustavasti ja voi muuttaa suunnitelmaa tarpeen mukaan työn edetessä. On kuitenkin tärkeää, että koko tiimi tietää missä suunnitelman vaiheessa ollaan menossa, että työ pysyy tehokkaana ja turvallisena.

Työtiimin tehtävät

Kaatotyötä suorittava tiimi koostuu minimissään työparista. Työpari jakautuu työtehtävän mukaisesti kiipeilijään ja maahenkilöön. Työkohteen ja valitun toimintatavan mukaan tiimissä voi olla useampiakin jäseniä ja työtehtäviä.

Kiipeilijä nousee puuhun valitulla menetelmällä ja toteuttaa sovittua työsuunnitelmaa puussa. Kiipeilijä on itse ensisijaisessa vastuussa omasta turvallisuudestaan. Tämä tarkoittaa, että:

- Kiipeilijällä on aina oikeus kieltäytyä puuhun nousemisesta ja/tai keskeyttää työ, mikäli pitää tilannetta tai työn jatkamista vaarallisena.
- Kiipeilijä rakentaa ja siirtelee omia ankkurointipisteitään työn edetessä. Vain koulutetun ja kokemusta omaavan kiipeilijän voi olettaa pystyvän arvioimaan ankkurointin turvallisuutta kussakin kiinnityspisteessä.
- Kaatokiipeilyssä kiipeilijä irrottaa sahalta puusta massaltaan ja ominaisuuksiltaan vaihtelevia kappaleita (oksia, latvoja, rungon kappaleita). Kiipeilijän tulee olla tietoinen erilaisten kappaleiden ominaisuuksien, sekä käytetyn sahaustekniikan, vaikutuksista irrotetun kappaleen liikkeeseen irtoamisen jälkeen. Kiipeilijän tulee siis pystyä ennakoimaan pudotettavien osien liikerata sellaisella tarkkuudella, että hän ei toiminnallaan aiheuta vaaraa itselleen tai muille ihmisille.

- Kiipeilijä käsittelee sahoja (käsisaaha, moottorisaha) lähellä omaa vartaloaan. Kiipeilijän tulee pystyä arvioimaan oman työasentonsa ja käyttämänsä työtekniikan turvallisuus.
- Kiipeilijä arvioi jatkuvasti työn edetessä sovittua työsuunnitelmaa ja tekee siihen tarvittavia muutoksia, pitäen maahenkilön tilanteen tasalla.
- Kiipeilijä vastaa mahdollisten alaslaskutekniikoiden vaatimista köysitöistä puussa yhteisymmärryksessä maahenkilön kanssa.

Maahenkilö on osaltaan vastuussa myös kiipeilijän turvallisuudesta. Maahenkilön tulisi olla kykenevä arvioimaan kiipeilijän käyttämiä työvälineitä ja työtekniikoita ja niiden soveltuvuutta käsillä olevaan työhön. Tarvittaessa maahenkilöllä on oikeus ja velvollisuus keskeyttää turvattomaksi arvioitu työ.

Maahenkilö arvioi jatkuvasti työn edetessä sovittua työsuunnitelmaa ja ehdottaa siihen tarvittavia muutoksia, pitäen kiipeilijän tilanteen tasalla. Kiipeilijän ja maahenkilön kommunikoinnin on oltava toimivaa.

Kiipeilytekniikat

Kiipeilijällä on valittavanaan useampia erilaisia tekniikoita puuhun nousemiseksi. Sopiva tekniikka valitaan puun/kohteen mukaan, oma osaaminen ja mieltymykset huomioiden.

Perinteinen piikkikenkien avulla nousu

- Erityisesti yksirunkoisissa ja/tai muuten selkeissä puissa käytetty työtekniikka.
- Osaavan tekijän suorittamana nopea ja tehokas työtapa.
- Kiipeilijä etenee puun runkoa pitkin piikkikenkien, stropin ja kiipeilyköyden avulla.
- Kiipeilijän kiipeilyköyden tulee olla siten kiinnitettynä kiipeilijään ja puun runkoon, että hätätilanteessa kiipeilijä pystyy välittömästi laskeutumaan köyden avulla maahan. Esim. varustelennkkiin kiinnitetty köysi ei täytä tätä kriteeriä. Pelkästään kahdella stropilla kiipeäminen ei mahdollista nopeaa pelastautumista puusta.

Yläköyden avulla nousu

- Erityisesti monirunkoisissa ja/tai vinoissa puissa hyödyllinen työtekniikka.
- Asennetaan kiipeilijän köysi latvukseen ennen nousua kuten hoitokiipeilyssä.
- Tilanteesta ja kiipeilijän tottumuksesta riippuen voidaan käyttää DdRT tai SRT tekniikkaa. Tekniikoiden hyödyt ja huonot puolet noudattavat samaa kaavaa kuin hoitokiipeilyssä.

Kaatokiipeily ilman piikkikenkiä

- Erityisesti monirunkoisissa ja/tai vinoissa puissa hyödyllinen työtekniikka.
- Kaadettavaa puuta lähestytään kuten hoitokiipeilypuuta. Piikkittömyys mahdollistaa monipuolisemman jalkatekniikan käytön.
- Kaatokiipeilyssä ilman piikkikenkiä on usein hyödyllistä käyttää vajeriydinstropin tilalla tai lisäksi hoitokiipeilystroppia, joka mahdollistaa monipuolisemmat työasemoinnit kuin vajeriydinstroppi.

4.4 TYÖASEMOINTI JA PUUSSA TYÖSKENTELY

Turvallinen ja tehokas työskentely puussa edellyttää hyvää työasemointia ja ergonomisia työtapoja. Työasemoinnin voidaan katsoa olevan turvallinen, kun kiipeilijä voi irrottaa molemmat kädet puusta ilman tasapainon vaarantumista. Työskentelykorkeuden tulee olla hartialinjassa tai sen alapuolella. Erityisen kuormittavia ovat pitkät kurotukset moottorisahan kanssa.

Edetessään runkoa ylöspäin kiipeilijä asemoi itsensä uudelleen aina ennen sahausta. Hyvin onnistuneesta asemointipisteestä voidaan sahata useampia oksia samalla asemoinnilla. Ennen sahausta tehtävä asemointi on turvallinen, kun kiipeilijällä on kaksi toisistaan riippumatonta ankkuripistettä, joista toinen on kiipeilyköysi, ja hän pystyy irrottamaan molemmat kädet rungosta tasapainossa pysyen.

Sahaukset

- Kaikki moottorisahalla tehtävät sahaukset tehdään vasta turvallisen työasemoinnin jälkeen.
- Kaikki moottorisahalla tehtävät sahaukset tehdään siten, että sahaukset voidaan suorittaa kahdella kädellä.
- Moottorisahan käyttö yhdellä kädellä ei ole perusteltua, eikä se ole turvallinen sahaustekniikka.
- Kiipeilijän tulee nähdä sahattava kohde. Sahaukset suoritetaan mahdollisuuksien mukaan kiipeilijän hartialinjan alapuolella.
- Ketjujarru kytketään jokaisen sahaustilanteen jälkeen päälle.

Oksat

Perustilanteessa kiipeilijä etenee runkoa pitkin alhaalta ylöspäin poistaen oksat järjestyksessä niiden tullessa kohdalle (Kuva 9). Puun rakenne ja/tai sijainti saattavat aiheuttaa perusteltuja muutoksia tähän työjärjestykseen. Mikäli siitä ei aiheudu vaaraa ihmisille tai omaisuudelle, on normaali työtapo pudottaa oksat vapaasti maahan. Kiipeilijä voi sahaustekniikoita vaihtelemalla jossain määrin ohjata putoavien kappaleiden putoamislinjaa.

Mikäli pudotettavaa kappaletta ei voi turvallisesti päästää putoamaan maahan, on syytä käyttää köysitekniikoita kappaleiden hallittuihin alaslaskuihin.

Mikäli kiipeilijä jättää alapuolelleen oksia ja pudottaa jätettyjen oksien yläpuolelta kappaleita on mahdollista, että jätetyt oksat muuttavat putoavan kappaleen suuntaa vaaraa aiheuttaen.

Myös oksantappien jättämisessä on syytä noudattaa harkintaa samasta syystä. Lisäksi oksantapit voivat olla vaaraksi kiipeilijälle mahdollisen runkoa vasten heilahtamisen yhteydessä. Tapit aiheuttavat yleensä ongelmia myös alaslaskutilanteissa. Tapit voivat hangata alaslaskuköysiä ja alas laskettavat kappaleet voivat jäädä kiinni tappeihin.

Latvan pudottaminen

Latva pudotetaan tavallisesti korkeudelta, jossa kiipeilijän kämmenet yltyvät rungon ympäri. Puun sijainti ja/tai rakenne voivat aiheuttaa perusteltuja muutoksia tähän perusohjeeseen.



Kuva 9. Oksien poistamista ylöspäin kiivettäessä. Sahaamista hartialinjan yläpuolelta on vältettävä.

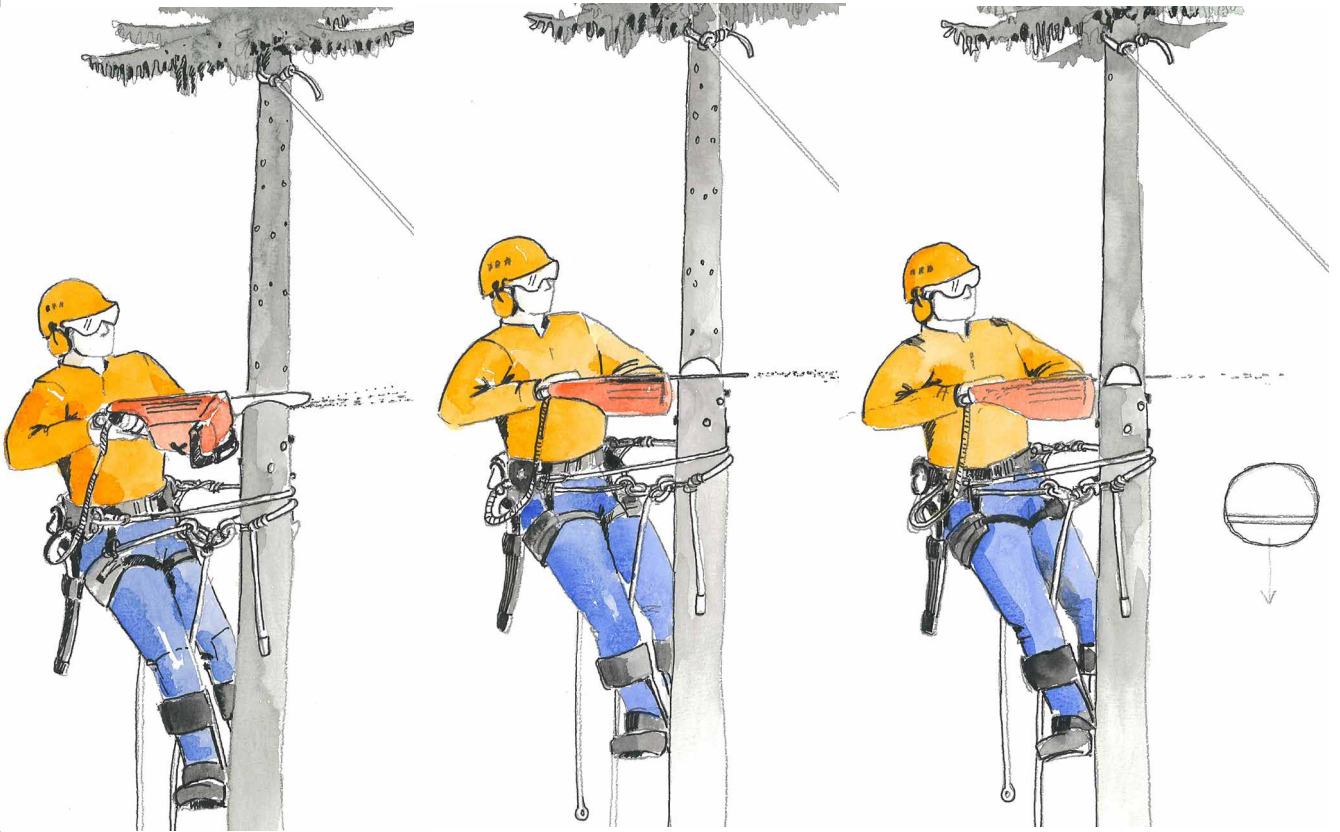
Suuren latvan pudottamista tulee mahdollisuuksien mukaan välttää, ettei kiipeilijälle aiheudu tarpeettomia riskejä latvan pudotuksen yhteydessä. Massaltaan suuren latvan pudottaminen johtaa mm. jäljelle jäävän rungon suurempaan heilumiseen, mikä aiheuttaa tarpeetonta rasitusta ja vaaratilanteita kiipeilijälle. Ennen latvan pudottamista kiipeilijän tulee vielä tehdä tilannearvio ja työsuunnitelma sekä kommunikoida se maahenkilölle.

Työsuunnitelmassa kiipeilijä toteaa kaatosuunnan, mahdollisesti tarvittavan normaalista poikkeavan kaatokolon ja kaatoapuvälineiden tai alaslaskun tarpeen. Maahenkilö varmistaa omalla arviollaan, että suunnitelma on toteutettavissa.

Latva pudotetaan aina kaatokololla (Kuva 10). Normaali kaatokolo on yleensä toimiva, mutta kiipeilijä voi muuttaa putoavan kappaleen lentorataa vaihtelemalla kaatokolon muotoa. Kaatokolon molemmin puolin on aina syytä sahata kuori poikki.

Rungon palojen pudottaminen

Latvan pudottamisen jälkeen kiipeilijä lyhentää runkoa sellaiseen mittaan, että se mahtuu turvallisesti kaatumaan maasta sahaten. Kiipeilijä laskeutuu sopivaksi katsomaansa kohtaan rungolla ja valmistautuu pudottamaan yläpuolelle jääneen rungon osuuden (Kuva 11). Rungon palojen pudotuksessa noudatetaan samaa työjärjestystä kuin latvan kohdalla. Rungon palojen pudotuksessa on kuitenkin mahdollista käyttää myös eritasosahausta.



Kuva 10. Latva pudotetaan aina kaatokololla, tarvittaessa käytetään vetoköyttä apuna. Kaatokolon molemmin puolin on aina syytä sahata myös kuori poikki, ja pitopuu pyritään jättämään ohueksi. Työkenneltäessä vartalon etäisyys rungosta on sopiva, kun kynärpäät kyljissä sormet ylettyvät juuri ja juuri puuhun.

Arvioidessaan pudotettavan rungon palan mitan kiipeilijä huomioi puun järeyden, massan ja mahdolliset kallistukset. Nämä ominaisuudet vaikuttavat mm. pudotettavan kappaleen liikkeelle saamiseen sahausten jälkeen, onko kappale turvallista pudottaa vapaaseen tilaan, vai pitääkö se ottaa alaslaskuun köysien varaan sekä minkälaisia rasituksia kappale alas laskeuttaessa aiheuttaa köysistöön ja ankkurointipisteeseen. Samalla päätetään sahaustekniikka. Eri sahaustekniikoin voidaan vaikuttaa pudotettavan kappaleen liikkeelle saannin helppouteen ja lentorataan sahausten jälkeen.

Pätevä maahenkilö pystyy antamaan kiipeilijälle oman arvionsa parhaasta työtekniikasta ja hän on usein kiipeilijää paremmassa asemassa putoavien kappaleiden liikeratoja arvioitaessa, koska hän pystyy maassa liikkumaan ja tarkastelemaan tilannetta eri suunnista ja eri etäisyyksiltä. Siksi hyvä kommunikaatio on tärkeää ja sahausket tulisi tehdä vasta kun kiipeilijä ja maahenkilö ovat varmistuneet siitä, että molemmat noudattavat samaa suunnitelmaa.

Rungon palan pudotuksessa sen liikerataan voidaan vaikuttaa kaatokolon muodolla. Yleensä perinteinen kaatokolo on hyvä ja toimiva ratkaisu. Vaihtoehtoja kaivataan, kun kappale halutaan pudottaa lähemmäs runkoa (avoin kaatokolo), kauemmas rungolta (suljettu kaatokolo) jne. Kaatokolon syvyyttä säätämällä voidaan vaikuttaa saranan sijaintiin suhteessa pudotettavan kappaleen massakeskipisteeseen, mikä vaikuttaa kappaleen irrottamisen helppouteen.



Kuva 11. Rungon palan pudottaminen kaatokololla ja pitopuulla.

Sahaukset suoritetaan hartialinjan alapuolella. Sahausasennon on oltava sellainen, että näkee mitä tekee. Kurkottelua on vältettävä. Vartalon etäisyys rungosta on sopiva, kun kyynärpäät kyljissä sormet ylettyvät juuri ja juuri puuhun.

4.5 ALASLASKUTEKNIIKAT

Alaslaskutekniikoita käytetään tilanteissa, joissa puusta halutaan hallitusti ja turvallisesti laskea maahan kappaleita, eikä vapaana pudottaminen ole mahdollista (Kuva 12). Alaslaskutekniikat on syytä opetella koulutetun ammattilaisen johdolla tai alan oppilaitoksessa. Puutteellisin taidoin suoritetut alaslaskut voivat johtaa vakaviin vaaratilanteisiin ja onnettomuuksiin.

Alaslaskussa yläankurointipisteeseen kohdistuviin voimiin vaikuttavia tekijöitä:

- kappaleen koko: vaikuttaa kappaleen painoon ja putoamismatkan pituuteen (sahataan lyhyempiä kappaleita)
- putoamismatka: mitä lyhyempi, sen parempi (sahataan lyhyempiä kappaleita; ploki asetetaan mahdollisimman lähelle katkaisukohtaa; alaslaskuköysi kiristetään mahdollisimman kireälle ennen pudotusta)
- pysähtymismatka: mitä pidempi, sen parempi (alaslaskuköyteen annetaan löysää ja hidastetaan kappaleen nopeutta vähitellen ja hallitusti; käytetään joustavampaa alaslaskuköyttä)
- putoavan kappaleen nopeus: mitä hitaampi sen parempi (kappaleeseen jätetään oksia lisäämään ilmanvastusta (vrt. latvan pudottaminen); lyhennetään putoamismatkaa.

Pudotettavan kappaleen putoamismatka vaikuttaa ankkurointipisteeseen kohdistuviin voimiin. Putoamismatka määritellään pudotettavan kappaleen massakeskipisteen perusteella.

Rungon osia pudotettaessa köyden varaan putoamismatka on etäisyys plokilta kappaleen massakeskipisteeseen kerrottuna kahdella.

Esimerkiksi kappale on kaksi metriä pitkä ja massakeskipiste on kappaleen keskellä, ja matka plokilta katkaisukohtaan on 30 cm, jolloin putoamismatka on:
 $(1 \text{ m} + 0,3 \text{ m}) \times 2 = 2,6 \text{ metriä}$.

Yleistä

Eri alaslaskutekniikoille yhteisiä ominaisuuksia on, että niissä puusta irrotettava osa (oksa, latva, tai rungopala) laitetaan liikkeeseen, jota pyritään hallitsemaan ja ohjamaan työköysien avulla. Pudotettava kappale voidaan kiinnittää köydellä ankkurointipisteeseen, joka on pudotettavan kappaleen yläpuolella (positive rigging). Tällainen tilanne on usein oksien ja sivuhaarojen alaslaskussa. Ankkurointipiste voi myös esimerkiksi latvan pudotuksessa olla pudotettavan kappaleen alapuolella (negative rigging). Kolmas yleisesti käytetty tekniikka on köysirata, jossa pudotettavat kappaleet pyritään siirtämään sivusuunnassa ennen kuin ne lasketaan maahan saakka. Tätä käytetään yleisimmin oksien kasaamisessa, mutta latva tai rungon osat on myös mahdollista siirtää köysiradalla sivummalle.

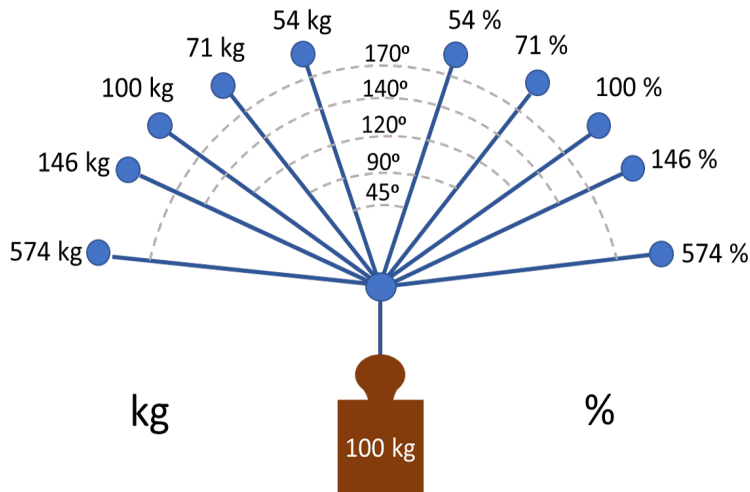
Yksinkertaisimmillaan pienempien oksien alaslaskussa käytetään työköyttä, joka kulkee oksanhaaran yli ja kiinnitetään pudotettavaan kappaleeseen. Maahenkilö voi kontrolloida kappaleen putoamista oksanhaaran synnyttämän kitkan avulla. Tämä on nopea ja yksinkertainen työmenetelmä, mutta se kuluttaa köyttä, eikä kitkan määrän arviointi alhaalta ole aina helppoa. Tämä työmenetelmä ei sovi isojen kappaleiden pudottamiseen.

Kaikissa edellä mainituissa tekniikoissa liikutellaan mahdollisesti suuriakin massoja köysien varassa, usein rajatussa tilassa tai hankalissa työolosuhteissa. Kiipeilijän asemoinnin lisäksi alaslaskutilanteissa tulee huomioida maahenkilön asemointi. Maahenkilö ei lähtökohtaisesti saa olla pudotettavan kappaleen lentoradan alla, koska aina on mahdollista, että jokin menee pieleen ja kappale ei pysykään köysissä suunnitellusti. On silti täysin mahdollista, että maahenkilö joutuu toimimaan hyvin lähellä aluetta, johon pudotettava kappale putoaisi, mikäli köydet pettäisivät. Siksi kiipeilijän ja maahenkilön välinen yhteistyö ja kommunikatio on erityisen tärkeää riskien hallinnan kannalta.

Köysirataköyden päihin aiheutuvat voimat

Alla oleva ei kuvaa köysirataan vaikuttavia voimia täysin oikein, koska köysirataköyden päät eivät ole samalla tasolla, mutta kuvan avulla voidaan havainnollistaa sitä, miten köyden kiinnityspisteisiin kohdistuvat voimat muuttuvat, kun kappaletta kannattelevan köyden kulma muuttuu. Pahimmillaan voimat voivat olla moninkertaisia köydessä olevan kappaleen massa verrattuna. Voima kertaantuu mikäli kappale pudotetaan köyden varaan. Köysiradan yläankkurointipisteessä voima kohdistuu alaviistoon, eli vääntää ankkurina toimivaa puuta sivulle päin.

Köysirataköyttä ei siis kannata kiristää äärimmilleen ja alaslaskettavien kappaleiden kokoon tulee kiinnittää huomiota. Kappaleita ei tule pudottaa köysirataköyden varaan, tai ainakin pudotusmatkan tulee olla mahdollisimman lyhyt. Ellei se onnistu, sahataan pienempiä kappaleita.



Köydet, solmut ja sulkurenkaat

Alaslaskutekniikoiden turvallinen käyttö edellyttää kohtuullista solmujen ja työvälineiden tuntemusta sekä kiipeilijältä että maahenkilöltä. Käytettävissä on lähes rajaton määrä erilaisia työttekniikoita ja niiden variaatioita. Mahdollisten tekniikoiden valikoimaa rajoittaakin lähinnä työtä toteuttavan tiimin taidot ja käytettävissä olevat välineet. Turvallisuuden kannalta samat periaatteet kuitenkin pätevät hyvin pitkälti kaikkiin variaatioihin.

Alaslaskuköytenä käytetään työköyttä, joka on konedirektiivin mukainen ja siihen käyttöön erikseen osoitettu. Käytöstä poistettu kiipeilyköysi ei siis käy alaslaskuköydeksi, eikä alaslaskuköydellä juonnetta tukkeja metsätyömaalla. Alaslaskuissa liikutellaan usein suuriakin massoja, joilla saadaan aikaan suuria hetkellisiä työkuormia. Työkohteet ovat usein sellaisia, että varusteiden pettäminen saattaa aiheuttaa merkittäviä materiaali- tai henkilövahinkoja. Siksi työköysiin, niiden käyttöön ja kunnossapitoon on syytä suhtautua samalla vakavuudella kuin kiipeilyköysiin.

Alaslaskuissa laskettavat kappaleet kiinnitetään työköyteen pääsääntöisesti solmuilla (yleensä puolipolvi + juokseva paalusolmu). Poikkeuksen muodostaa kevyemmät oksat, joiden kiinnityksessä voidaan käyttää sulkurenkaita. Massojen kasvaessa mahdollisuudet sulkurenkaan vääränlaiseen rasitukseen ja sen pettämiseen kasvavat.

Usein alaskuissa käytetään myös plokipyörää eli tähän tarkoitukseen tehtyä taljapyörää, joka kiinnitetään puun runkoon tai oksanhaaraan köyden avulla. Nauhalenkin käyttäminen plokkiin kiinnittämiseen ei ole suositeltavaa.

Alaslaskujarrun valinta ja käyttö

Alaslaskuun on kehitetty myös erilaisia jarruja, joilla kitkan määrän ennakoiminen ja säätäminen on helpompaa ja alaslasku siten kontrolloidumpaa. Alaslaskujarrun käyttö on aiheellista erityisesti isompien kappaleiden laskuissa tilanteissa, joissa kappaleen pudottaminen vapaasti ei ole hyvä vaihtoehto.

Erityyppisten alaslaskujarrujen ominaisuudet vaihtelevat merkittävästi. Työkohteesta riippuen eri jarruilla saadaan helpommin toivottu lopputulos. Lähtökohtaisesti suurimmat erot jarrutyypeissä on latvajarrujen ja tyvijarrujen välillä.

Tyvijarrut

Tyvijarru on perinteisin ja yleisimmin käytössä oleva jarrutyyppi. Tyypillisesti tyvijarru on metallinen lieriö, joka kiinnitetään työn kohteena olevan puun runkoon suoraan plokkin alapuolelle kiristysliinoilla, tai joissakin malleissa kiinnitysköydellä, jonka varaan jarru jää roikkumaan.

Yhteisenä piirteenä tyvijarruilla on niiden käyttötapa: Työköysi ohjataan ylempänä puussa kulkevan plokipyörän kautta siten, että toinen pää kiinnitetään pudotettavaan kappaleeseen ja toinen pää ohjataan puun tyvelle kiinnitettyyn jarruun. Työköysi kierretään jarrun ympäri, jolloin saadaan tarvittava kitka kappaleen hallintaa varten. Lisäämällä kierrosten määrää lisätään aiheutuvan kitkan määrää. Maahenkilö toimii jarrun käyttäjänä, eli hän pitelee työköyden häntää ja säätelee kappaleen laskunopeutta päästämällä köyttä liukumaan käsiensä läpi kohti jarrua.

Alaslaskujarrun käyttö vaatii hyvää kommunikaatiota ja osaamista sekä maahenkilöltä että kiipeilijältä. Alaslaskujarrut ovat kitkajarruja, joiden turvallinen käyttö vaatii aiheutettavan kitkan määrän arviointia sekä suhteessa pudotettavan kappaleen massaan että plokkipisteen kestävyuteen. Aiheutettavan kitkan (ja rasituksen) määrään vaikuttaa ainakin kirkajarrun rummun halkaisija, (mitä isompi halkaisija, sitä vähemmän kitkaa per köysikierrros rummun ympäri), käytetty plokipyörä (mitä paremmin rullaava ja kehältään isompi plokipyörä, sitä vähemmän kitkaa se aiheuttaa järjestelmään), putoavan kappaleen massa, putoavan kappaleen massakeskipisteen etäisyys plokipyörästä ja kappaleen mahdollinen vapaapudotus ennen jarrun kiristymistä.

Liian vähän kitkaa jarrulla johtaa kappaleen kontrolloimattomaan alaslaskuun ja maahenkilön altistamiseen niille putoamisen aiheuttamille voimille, jotka jarrun aiheuttaman kitkan jälkeen köysistöön kohdistuu.

Liian paljon kitkaa jarrulla johtaa kappaleen äkilliseen pysähtymiseen, mikä puolestaan lisää systeemiin shokkikuormaa. Suurin rasitus aiheutuu silloin plokipisteelle ja aiheuttaa usein myös puun heilumista, mikä puolestaan heiluttaa myös ylhäällä olevaa kiipeilijää.

Vinssijarrut

Vinssijarrut ovat tyvijarruja, joihin on integroitu vinssi. Vinssijarru antaa erilaisia työtekniikkamahdollisuuksia kaatotilanteessa, kuten irtisahattujen kappaleiden nostaminen, vaakaharojen nostaminen pystyyn jne. Vinssijarrut toimivat pääsääntöisesti kuten muutkin tyvijarrut. Vinssiominaisuutta käytettäessä tulee kuitenkin huomioida vinssin aiheuttamat voimat.

Vinssaamalla pyritään nostamaan irtoavaa, tai irti olevaa, kappaletta ylöspäin. Karkeasti ottaen sama voima kohdistuu vinsijarruun ja nostettavaan kappaleeseen, kun taas ankkurointipisteeseen (plokipe) kohdistuu sekä kappaleen että vinssin aiheuttama voima. Latvassa olevaan ankkuripisteeseen siis kohdistuu noin kaksinkertainen rasitus tyvellä olevaan vinssiin nähden. Rasituksen voiman lisäksi vinssatessa tulee huomioida myös rasituksen suunta. Varsinkin vaakaoksia pystyyn nostettaessa, saattaa plokipeeseen kohdistuva voima olla sekä alas jarrulle suuntaavaa että alaviistoon nostettavaan kappaleeseen suuntaavaa. Näin plokipeeseen kohdistuu myös sivusuuntaista rasitusta. Esimerkiksi ruskolahon vaurioittama puuaines kestää suhteellisen hyvin suoraan alaspäin kohdistuvaa rasitusta, mutta ei sivuttaisvääntöä.

Vinssauksen aiheuttamat rasitukset työköyteen voivat olla merkittäviä. Monessa vinssissä suositeltu työkuorma on kymmenesosa sen kestävästä maksimikuormasta ja niillä on suhteellisen helppoa saada aikaan tuhansien kilojen rasitus köyteen ja ankkuripisteeseen. Vinssauksen aiheuttamat voimat ja rasitus puulle ja käytetyille apuvälineille pitää pyrkiä arvioimaan mahdollisimman hyvin ennen vinssausta.

Latvajarrut

Latvajarrut toimivat kitkajarruperiaatteella kuten tyvijarrutkin, muttat ne kiinnitetään niimensä mukaisesti puun latvukseen, yleensä lähelle sahauksia tekevää kiipeilijää. Latvajarrun kanssa ei (yleensä) käytetä erillistä plokia. Latvajarru tuottaa ankkurointipisteeseen tyvijarrua selvästi pienemmän rasituksen ja antaa myös kiipeilijälle mahdollisuuden kontrolloida jarrua ja avustaa maahenkilöä. Kiipeilijä ei kuitenkaan voi olla ensisijainen jarrun käyttäjä. Toisaalta, kun jarru on latvassa, ei maahenkilö voi aina yhtä hyvin kontrolloida alaslaskussa syntyviä tilanteita. Esimerkiksi kitkan vähentäminen kesken laskun ei latvajarruissa onnistu.



Kuva 12. Alas laskettavan rungon osan pudottaminen.

5. NOSTINTYÖSKENTEELYN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

5. NOSTINTYÖSKENTELEN PARHAAT KÄYTÄNNÖT

5.1 JOHDANTO

Nostintyöskentely kuuluu olennaisena osana puiden hoito- ja kaatotöihin. Nostinta voidaan käyttää työn nopeuttamiseksi ja tehostamiseksi tai esimerkiksi huonokuntoisten puiden poiston yhteydessä.

Puiden hoidossa nostokori helpottaa hoidettavan latvuksen ulkokehän saavuttamista.

Nostokorityöskentelyllä on myös rajoituksia puunhoitotöissä. Aina korilla ei pääse etene- mään kohtaan, jossa varsinainen sahaustyö tulisi suorittaa, esimerkiksi tiheät kohdat puussa tai nuoremmat puut.

5.2. ENNEN TYÖN ALOITTAMISTA

Ennen työn aloittamista on pohdittava, mikä nostintyyppi on sopivin kyseiseen työhön (mm. kuukulkija, korinosturi, tms.). Nivelletyllä nostimella työskentely on monesti helpompaa.

Työtä varten valitaan mieluummin kokoa suurempi nostin kuin juuri tavoitekorkeuteen ylettyvä. Tarpeeksi suuri nostin tuo lisää mahdollisuuksia suunnitelmien muutoksille, eikä tarvitse oikoa turvallisuuden suhteen.

Varmistetaan, että nostin pystytään petaamaan halutulle paikalle (tukijalkaleveys) ja että varsiston ulottuma riittää halutun työn tekemiseen.

Selvitetään nostimen suurin sallittu kuorma. Tämä tulee olla merkittynä koneeseen. Nostoetäisyydet suunnitellaan hyvin nostimen kapasiteetin mukaan.

Nostimen käyttäjän tulee olla perehdytetty nostimen käyttöön. Henkilönostimen käyttäjällä tulee olla työnantajan kirjallinen lupa nostimen käyttöön (Valtioneuvoston asetus (403/2008) 14 pykälä 4 mom.).

Huolehditaan siitä, että nostin on vuositarkastettu (koneesta on löydyttävä vuosikatsastusleima ja tarkastuspöytäkirja). Tämän vuoksi kannattaa vuokrata nostin vain luotettavista yrityksistä.

Suunnitellaan hyvin siirtyminen työskentelypaikalle.

Turvallisuuteen vaikuttavat tekijät tulee huomioida jo ennakolta, esimerkiksi sähköjohdot, kaivot ja kaivannot, kuten maahan upotetut roskasäiliöt, liian pehmeät paikat, maan epätasaisuus ja liikenne. Kysytään myös asiakkaalta lisätietoja mahdollisista nostopaikoista. Selvitetään, tiedetäänkö alue pehmeäksi, onko siinä mahdollisesti kaivettu tai onko tietoa aiemmista maanmuokkaustöistä.

Otetaan huomioon maanalaiset tilat, joita voi olla myös seinustojen ulkopuolella, kuten parkkikellarit yms. Jos tuuletusputkia on näkyvissä maanpinnalla, on todennäköistä, että maan alla on tyhjää tilaa.

Kaivoihin on syytä jättää vähintään yhden metrin etäisyys tukijalasta.

5.3 NOSTIMEN ASENNUS JA KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUS

Henkilönostinta käytetään vain laitteen valmistajan antamien ohjeiden mukaan. Erittäin tärkeää on tutkia huolellisesti paikka, jolle nostin aiotaan pedata, sillä asfalttikin saattaa pettää.

Pehmeällä alustalla tulee aina käyttää riittävän suuria ja tukevia maa-aluslevyjä. Maa-aluslevyjen käyttö on toki suositeltavaa kaikilla alustoilla.

Varmistetaan, etteivät aluslevyt pääse liikkumaan liukkaalla alustalla. Liukkauden estoon voi käyttää metalliverkkoa tai pultteja maa-aluslevyissä.

Jäätynyt maa saattaa levyjen alla sulaa paineen vaikutuksesta, jolloin kone voi päästä liikkumaan kaltevalla maalla.

Koneen perä asetetaan mielellään ylämäkeen päin.

Vältetään kaltevaa alustaa, jos mahdollista. Jos on pakollista pedata nostin kaltevalle alustalle, niin tulee varmistua siitä, että tassujen aluslevyt pysyvät paikoillaan, eivätkä tukijalat luista aluslevyjen päällä. Kaviokulman muuttaminen mahdollistaa koneen petauksen kaltevalle alustalle.

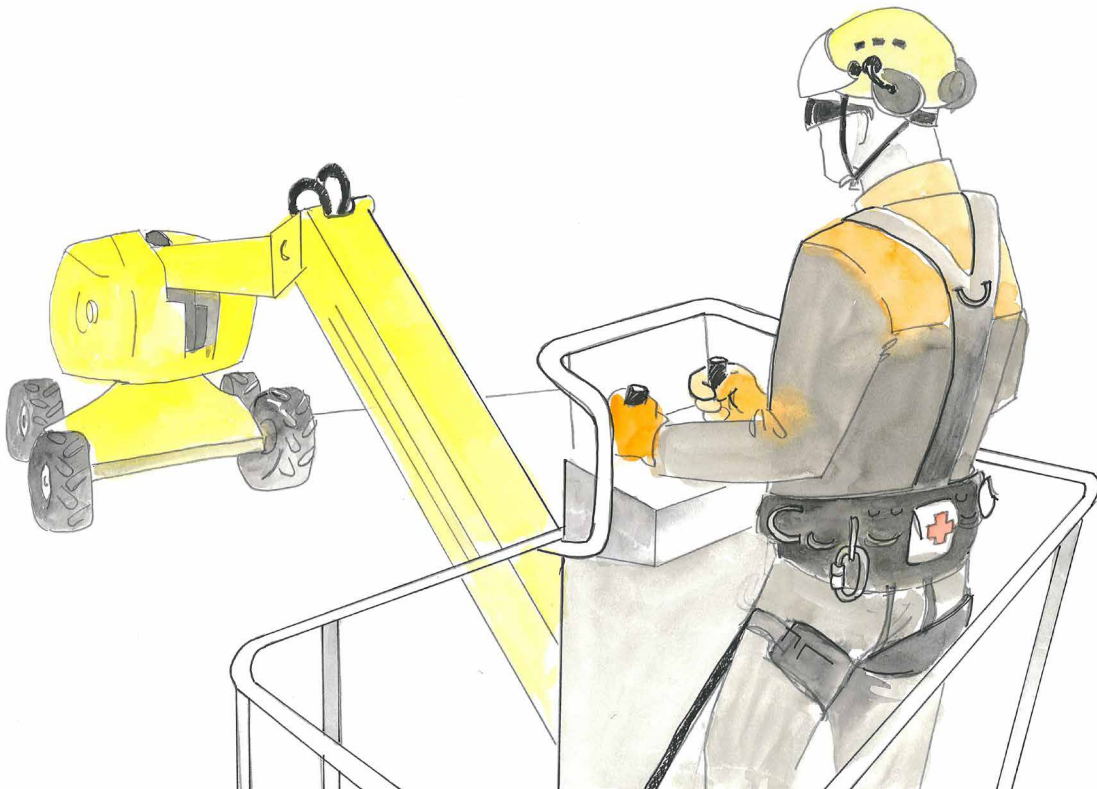
Aluslevyn on oltava aina tasaisella ja tasalaatuisella maalla. Aluslevyä ei tule laittaa esim. katukivetyksen reunan päälle tai asfaltin ja nurmikon rajaukseen, jottei levy mene poikki, mikä voi johtaa tukijalan pettämiseen.

Kun laite on pedattu niin tulee varmistaa, että laitteen kaikki pyörät ovat ilmassa. Laitteen tasaus tarkistetaan aina vesivaa'asta.

Koneen käyttö- ja turvallisuusohjeisiin tulee tutustua ja niitä tulee noudattaa. Käyttöopastusta tulee pyytää, jos on epävarmuutta koneen käytöstä.

Turvalaitteiden toiminta tulee kokeilla ennen työn aloittamista käyttöönottotarkastuksessa (Kuva 13).

Selvitetään kuinka varalasku toimii ja testataan se. Varmistetaan, että varalasku toimii myös alhaalta käsin. Varalaskun toiminta tulee olla myös muiden työmaalla työskentelevien tiedossa.



Kuva 13. Nostimen käyttöönottotarkastus.

Kuinka isoksi paino saattaa tulla yhden tassun alla pitkällä puomilla? Esimerkki: auto painaa 20 tonnia ja yhdelle tukijalalle voi kohdistua 70 % auton massasta, eli 14 tonnia. Tukijalan alle kohdistuvaa maapainetta voidaan pienentää neljäsosaan oikeilla aluslevyillä.

Aluslevyjen tulee olla nostimen valmistajan ohjeen mukaiset.

Tarpeettomat esineet poistetaan työtasolta. Selvitetään nostimen suurin sallittu kuorma. Tämä tulee olla merkitty koneeseen.

Käyttöönottotarkastus suoritetaan vähintään päivän alussa ja jokaisella työmaalla erikseen (ks. Liite 4).

Vuokranantajan vastuulla on, että kone on kunnossa, kun se luovutetaan asiakkaalle. Käyttäjän velvollisuutena on kuitenkin tarkistaa, että kone toimii kuten on suunniteltu. Koneen haltija vastaa koneen huoltamisesta.

5.4 TYÖSKENTELYN ALOITTAMINEN

Työskentelyalue eristetään (Kuva 14). Turva-alue tulee eristää mielellään siihen asti, minne nostimen on mahdollista kaatua. Tärkeintä on kuitenkin eristää tukijalkojen alue ja alue, johon puuainesta pudotetaan tai putoaa.

Varmistetaan, ettei synny törmäysvaaraa esimerkiksi ohiajavier autojen kanssa. Huomioidaan myös mahdollinen nostimen perän ylitys.

Nostimen suurinta sallittua kuormaa ei tule ylittää

Nostokori ei ole tarkoitettu puutavaran kuljettamiseen. Kesken noston mukaan otettu kuorma saattaa aiheuttaa vaaratilanteita.

Nostokoria ei saa käyttää alaslaskun ankkurointipisteenä tai alaslaskun vaimentamiseen.

Nostokori/nostin ei ole nosturi.

Huolehditaan siitä, että noston alkaessa mukana on kaikki tarvittavat turvallisuuteen liittyvät varusteet, kuten pelastusköysi ja laskeutumisvälineet.

Korin liikkeessa raajoja ei pidetä korin ulkopuolella.

Korilla ei tule kurottautua tien yli toiselle puolelle.

5.5 VARUSTEET

Koneessa ja korissa tulee olla varoitusvilkut, erityisesti kaduilla työskenneltäessä.

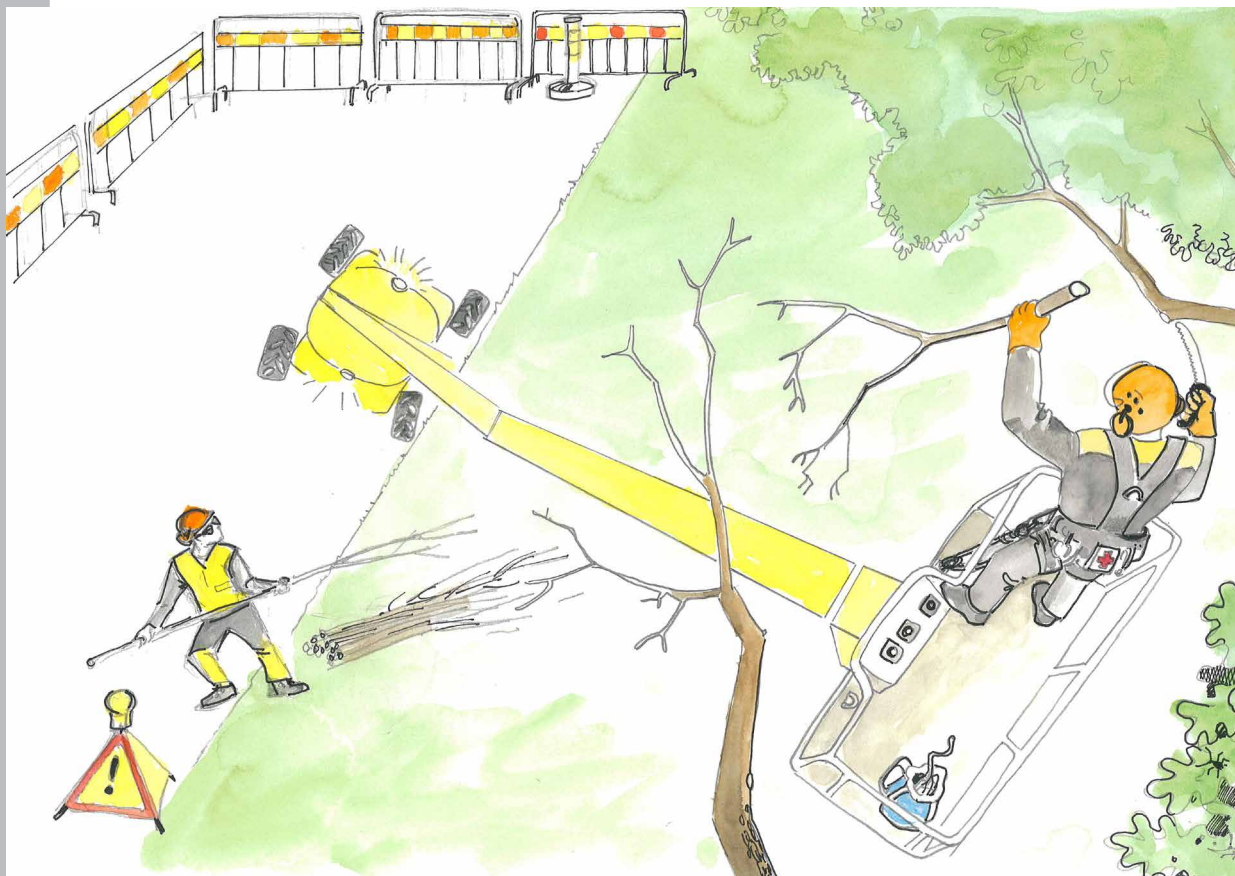
Pelastusköydet kannattaa ottaa mukaan koriin koneen jumiutumisen tai pelastustilanteen varalta. Köydet kytketään kiinni koriin, jotta ne eivät pääse putoamaan. Erityisesti puiden hoitotöissä nostinta käytettäessä tulee vastaan tilanteita, joissa nostin on ajettu ahtaaseen paikkaan ja josta ilman köyttä pelastautuminen olisi hidasta ja vaikeaa.

Korityöskentelyssä käytetään ensisijaisesti putoamisen estävää järjestelmää.

Kiinnittäytyminen koriin tehdään valjaan lantio- tai siltakiinnityspisteestä korin hyväksytyyn kiinnityspisteeseen (lyhyellä köydellä tai köysi+säätölaite, esimerkiksi prusik), tarkoituksena pysyä korin sisäpuolella, vaikka tapahtuisi odottamaton heilahdus.

Jos käytetään putoamissuojaimia ja liitosköyttä nykyksenvaimennuselementin kanssa, tulee tarkastaa käytetyn kiinnityksen minimityöskentelykorkeus (voi olla jopa 6,75m). Tätä matalammalla työskenneltäessä voi riskinä olla maahan putoaminen. Puussa työskenneltäessä riskinä voi olla myös oksiin tai runkoon osuminen aina kun pudotaan korista. Tämän takia näitä ei suositella käytettäväksi puunhoitotöissä.

Henkilökohtainen turvavarustus on oltava työn luonteen mukainen. Viiltosuojahousut ja -kengät vaaditaan aina moottorisahalla työskenneltäessä.



Kuva 14. Nostimella työskentely.

Työturvasuunnitelman mukaan voidaan harkita esimerkiksi viiltosuojahihojen käyttöä korissa.

Radiopuhelinten käyttö erityisesti maahenkilön ja korissa olevien henkilöiden välillä lisää työturvallisuutta. Nostimen aiheuttama melu ja etäisyys maahan tekee usein kommunikoinnin vaikeaksi ilman radiopuhelinta. Radioyhteys madaltaa myös kynnystä ilmoittaa pienemmistäkin turvallisuustekijöistä koriin. Huutaminen yleensä enemmänkin keskeyttää työn ja lisäksi alituinen työmaalla huutaminen tuo epäammattimaisen kuvan työnteosta.

5.6 MOOTTORISAHAN KÄYTTÖ HENKILÖNOSTIMESTA

Eriyistä varovaisuutta on noudatettava, kun toinen henkilö pitää kiinni sahattavasta oksasta tai rungonpalasta.

Sahauksen ja mahdollisen sahan takapotkun suunta suhteessa toiseen henkilöön on huomioitava. Työparin tulee myös olla tietoinen siitä, kuinka kappale aiotaan sahata, jotta ei tahattomasti aiheuta vaaratilanteita omilla liikkeillään esimerkiksi oksan sahaamisen jälkeen tulevan heiluriliikkeen toimesta.

Sahaus ja työjärjestys on suunniteltava niin, etteivät puun massat osu koriin tai henkilönostimeen tai sen tukijalkoihin (Kuva 15).

Moottorisahan ketjujarru on oltava päällä sahaa käynnistettäessä ja kun sahaa ei käytetä.

Saha käynnistetään korin ulkopuolella aina kun mahdollista, koska korissa ei ole tilaa tarvittavien varoetäisyyksien noudattamiseksi. Saha käynnistetään vain silloin kun kori ei liiku. Käynnistys tehdään tuettuna käynnistyksenä.

Moottorisaha on lämmitettävä ennen liikkeelle lähtöä. Samalla tarkistetaan, että sahan ketju ei pyöri ilman kaasun painamista.

Korityöskentelyssä on kiinnitettävä erityistä huomiota ketjujarrun käyttöön.

Moottorisahaa ei tule kiinnittää koriin eikä valjaisiin.



Kuva 15. Sahaus ja työjärjestys on suunniteltava niin, ettei puun massat osu koriin tai henkilönostimeen tai sen tukijalkoihin.

5.7 NOSTOKORISSA TYÖSKENTELY

Korissa oleva työpari ja maahenkilö kommunikoiivat työvaiheista mieluummin liian paljon kuin liian vähän.

Maahenkilön tehtäviä on esitelty luvussa 2.4.

Nostintyöskentelyssä maahenkilön tehtävänä on mm.:

- tarkkailla koneen vakautta ja tuennan pitävyyttä
- pitää ihmiset pois työmaalta
- tarkkailla ettei kori osu alla oleviin esteisiin.

Korissa tulee välttää kurkottelua.

Korissa oleva työpari joutuu mahdollisesti ohjaamaan oksan tai puun osan haluttuun suuntaan. Kunnollinen kommunikointi on jälleen erittäin tärkeää.

Irtonaisia oksia ei tule jättää puuhun roikkumaan. Nämä ovat työn suorittamisen aikana vaarallisia maassa oleville henkilöille.

Tasolle ei tule ottaa lisäkuormaa, ellei ole aivan varma sen painosta. Korikuormaa ei saa ylittää. Heilahdukset ja niiden aiheuttama lisämassa nostokorin kantavuudelle ja rakenteiden kestolle on huomioitava.

Nostokorityöskentelyssä toimivat samat sahaustekniikat kuin kiipeilykaadossa. Tämän lisäksi on toisinaan turvallisuuden kannalta etuna, että nostokorin voi ohjata sahauskeuhon jälkeen korkeammalle pudotettavaan rungonpalaseen nähden ja työntää rungonpala alas käyttäen vähemmän voimaa.

Jos ei voi olla täysin varma siitä, että latva tai rungon pala lähtee pois päin korista sahausten jälkeen, tulee käyttää vetoköyttä ja maahenkilöä vetämään kappale oikeaan suuntaan.

Koriin ja nostimeen kohdistuvien sivuttaisvoimien syntymistä on varottava esimerkiksi konetta ajettaessa, mutta myös esimerkiksi tankosahan kanssa vetäessä tai työntäessä.

Henkilönostimella ei myöskään saa vetää mitään, esimerkiksi jumissa olevaa oksaa tai latvusta.

Kun tankosaha on poissa käytöstä, tulisi se kiinnittää koriin kiinni esimerkiksi liinalla puotamisen estämiseksi.

Korityöskentelyssä rungon osia alas laskettaessa on otettava huomioon tolpan heiluminen, jottei se iske koriin.

Jos nostokorilla nostetaan kiipeilijä puuhun, tulee tämän olla varmistettuna myös siirtymisen ajan. Esimerkiksi siten, että stroppi on korissa kiinni, kunnes henkilö on päässyt ulos korista ja todennut kiipeilyköyden ankkuroinnin ja järjestelmän pitävyyden.

Jos kori tuntuu käyttäytyvän epänormaalisti, niin se hyvin todennäköisesti on epänormaalia. Tilanne tulee tarkistaa ja asia korjata ennen kuin siitä tulee ongelma

Kuukulkijalla ajettaessa kori ylhäällä tulee maaston kaltevuus ja epätasaisuudet selvittää etukäteen. Pieni kaltevuuden muutos alhaalla merkitsee isoa heilahdusta ylhäällä.

Jännitteisten johtojen yläpuolelle meno nostolavalla on kielletty. Sähköjohtojen läheisyydessä kuljettajan on huomioitava, ettei tuuli heiluta varistoa turvaetäisyyttä lähemmäksi (ks. myös luku 2.2 ja Liite 2). Turvaetäisyydet on laskettu henkilön päästä/työkorin uloimmasta osasta sähköjohtoon.

Linkkiantennien edessä ja läheisyydessä työskentelyä tulee välttää. Antennien läheisyydessä olevan RF-säteilyn varoitusmerkki kertoo turvaetäisyyden antenniin.



5.8 NOSTOKORILLA LATVUKSESSA LIIKKUMINEN

Maahenkilön työhön kuuluu katsomalla varmistaa, että kori liikkuu latvuksessa esteettömästi (Kuva 16).

Puihin ei tule jättää oksantappeja, joihin korin voi ajaa kiinni. Nostokoriin voi tulla oksantappiin ajettaessa suuri jännitys, joka voi singota henkilön korista jännityksen nopeasti vapauduttua. Kone voi myös jäädä jumiin oksantappeihin, kun nostimen kuormavalvonta luulee, että koriin on tullut liikaa painoa.

Alas tullessa on varmistuttava siitä, ettei koria ajeta kiinni oksiin tai muihin esteisiin. On myös muistettava, että kori peittää ison osan näkökentästä alaspäin, jolloin maassa kulkeva henkilö saattaa jäädä katveeseen. Korin alaslaskemisen aikana kannatta myös huomioida alla olevat esineet, kuten katulamput ja liikennemerkkit. Maahenkilö avustaa kuljettajaa tarkkailussa.



Kuva 16. Nostimella työskentely vaatii tarkkuutta kaikilta töihin osallistuvilta.

5.9 PELASTUSTILANTEET KORITYÖSKENTELYSSÄ

Korityöskentelyssä on oltava pelastussuunnitelma erilaisten vaaratilanteiden varalta. Suositeltavin pelastustoimenpide on, että korin kuljettaja tuo korin itse maahan. Mikäli tämä ei ole mahdollista, maahenkilö tuo korin alas.

Nostimen alkutarkastuksessa on katsottava, että järjestelmät toimivat myös alhaalta käsin.

Nostokoriin otetaan mukaan köysi, jossa on kiinni järjestelmä, jolla pääsee nopeasti laskeutumaan turvallisesti korista. Mikäli korin laskeminen maahan ei onnistu, korissa olevat henkilöt laskeutuvat korista pelastusköyttä käyttäen.

Mikäli nostokorilla lähdetään pelastamaan kiipeilijää, pelastettavaa lähestytään aina sivulta-päin tai yläpuolelta, ei koskaan alapuolelta. Kiipeilijän pudotessa tai pudottautuessa koriin voi koko nostin kaatua tai pelastettava pudota nostokorin ohjaajan päälle.

Liite 1: Vaaranarviointi- ja varautumissuunnitelma: lomakemalli

Työmaan turvallisuusarviointi
Puiden hoito ja kaatotyt



Työmaan osoite/ Pelastusosoite		pvm	
Urakoitsijan vastuuhenkilö(t)		Asiakkaan / -edustajan yhteystiedot	
Nimi ja puh.		Organisaatio	
Nimi ja puh.		Nimi	
		puhelin	
Työnkuvaus:			
Työntekijät			
Ensisijainen pelastaja			
Tarkistettava	✓	Huomiot	
Säätila			
Työmaan erityispiirteet			
o liikenne			
o ilmajohdot			
o maakaapelit			
o kaivot, muut työalueen rakenteet			
o kasvillisuus, pinnamuodot, kantavuus			
o asiakkaan omat ohjeet			
Työalueen raja- ja varoittaminen			
o Tarvittavat merkit ja aidat			
o Liikennejärjestelyt			
Kommunikaatiosta sopiminen			
Ensisijainen pelastustapa			
Autonavainten sijainti			
Henkilösuojaimet			
o asianmukaiset ja tarkastetut			
o huomiovaatetus			
Koneiden tarkastus			
o nostimet			
o muu kone (mikä?)			
Työn vaarojen kartoitus			
o Korkealla työskentely, putoamisvaara			
o Koneiden ja laitteiden käyttö (sahat, hakettimet, jne)			
o voimalinjat			
o Alaslaskutekniikoiden käyttö			
o Liikenne			
o Putoavien kappaleiden aiheuttama riski			
o Nostimien käyttö			
o Silmävammojen riski			
o Melu			
o Murskaantumisvaara			
o Kemiallisille tai biologisille aineille altistuminen			
o EA-välineet, sijainti			
Silmämääräinen kuntoarvio kohteen puustosta			
o Juuristoalue			
o Tyvi			
o Runko			
o Latvus			
Koko tiimi on yhtä mieltä työsuunnitelmasta ja riskiarviosta			
Huomiot			

Liite 2: Tyypillisimmät ilmajohdot

Osiossa lähteinä on käytetty Elenian (www.elenia.fi/sahko/turvallisuus) ja Fingrid:n (www.fingrid.fi) www-sivuja.

Pienjänniteilmajohtoja ovat jännitteeltään enintään 1 000 voltin johdot ja suurjännitejohtoja ovat yli 1 000 voltin johdot: 20 kV, 110 kV, 220 kV ja 400 kV (kilovoltti, kV = 1 000 voltia).

400/1 000 voltin riippukierrejohto (AMKA)

AMKA-johto on ns. riippukierrejohto, jossa mustalla muovilla eristetyt vaihejohtimet on kierretty kannatusköytenä toimivan paljaan metalliköyden ympärille. Johto on ripustettu puupylväisiin kiinnitettyjen kannattimien varaan.

Johtoa käytetään pääasiassa taajamien ulkopuolella jakeluverkoissa sekä katujen, teiden ja lenkkipolkujen tms. valaistusverkoissa. Johdon korkeus maasta on yleensä vähintään 4 metriä ja tiestä 5,5 metriä.

20 kV avojohto

20 kV avojohto rakentuu kolmesta paljaasta metallisesta vaihejohtimesta, jotka ovat yleensä rinnakkain. Johtimet on kiinnitetty orressa oleviin eristimiin. Pylväät ovat useimmiten puuta. Johtoa käytetään pääasiassa jakeluverkkoyhtiöiden verkoissa taajamien ulkopuolella paikalliseen voimansiirtoon sähköasemien ja kuluttajamuuntajien välillä.

Johdon etäisyys maasta on yleensä vähintään noin 5 metriä ja tiestä noin 6 metriä.

Ilmajohtotapaturmia sattuu eniten 20 kV johdoilla.

110–400 kV avojohdot

110–400 kV johtoja käytetään Suomen kantaverkkoyhtiö Fingridin valtakunnallisessa voimansiirtoverkossa; 110 kV johtoja myös alueellisessa voimansiirrossa.

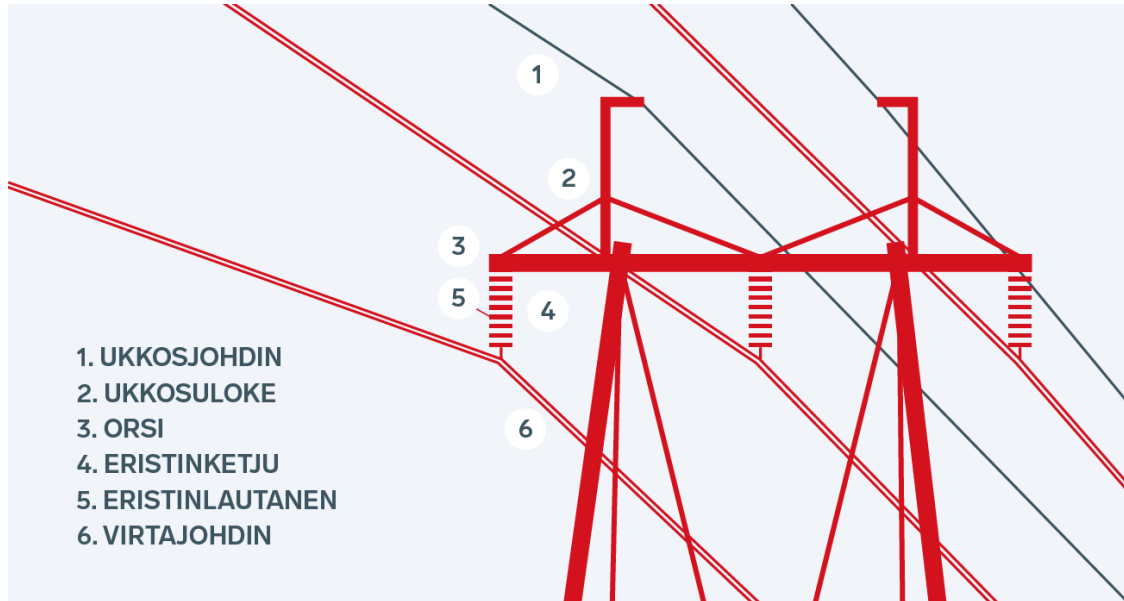
110–400 kV johtojen jännitteen voi tunnistaa eristinketjun pituudesta ja eristinlautasten lukumäärästä taulukon L2.1 ja kuvan L2.1 mukaisesti.

Taulukko L2.1. 110–400 kV johtojen jännitteen tunnistaminen eristinketjun pituudesta ja eristinlautasten lukumäärästä.

Johdon jännite	Eristinketjun pituus	Eristinlautasten lukumäärä
110 kV	noin 1 metri	6–8
220 kV	noin 2 metriä	10–12
400 kV	noin 4 metriä	18–21

110–400 kV avojohdoissa on tavallisesti 3 vaihejohdinta (tai johdinparia) ja 2 ukkosjohdinta (ylimmät johdot). 110–400 kV johdot voi tunnistaa myös pylväiden ulkonäöstä. Taajamien ulkopuolella käytetään tavallisesti harustettuja kaksijalkaisia portinmuotoisia pylviä. Vapaasti seisovia yksijalkaisia ristikkopylväitä käytetään yleensä kaupunkialueilla.

110 kV johdon pystysuora etäisyys maasta on yleensä vähintään noin 6 metriä ja tiestä noin 7 metriä, 220 kV johdolla vastaavat etäisyydet ovat noin 6,5 metriä ja noin 7,5 metriä ja 400 kV johdolla noin 8 metriä ja noin 9 metriä.



Kuva L2.1. Eristinketjun ja -lautasten sijainti voimajohtopylväissä. Kuvassa 110 kV voimajohto (kuvan lähde: www.fingrid.fi).

Liite 3. Esimerkki varustelomakkeesta



Antti Arboristi Henkilösuojainten tarkistuslista

Kilpelyjärjestelmä	Henkilösuojain nimike	Valmistaja	Malli/ryhmä	ID / Sarjanumero	Valmistus pvm	Käyttöönotto pvm	max lifestime v	käytössä poistamien väh.	tarkastus pvm	Tarkastaja	h = huolto- suunnitelmassa 5 v	OK / Huhtu Huomioita	tarkastus pvm	Tarkastaja	h = huolto- suunnitelmassa	OK / Huhtu Huomioita	
2. kopsijärjestelmä	Dynaaminen kopsi	Teufelberger	Tahdynon 11,5 mm	2016-338	2016	04/2016	10	2026	20.10.20	Esimerk	V						
	Asemontittale	Teufelberger	Ocean polyster 8mm		2019	08/2019	3	12/2022	20.10.20	Esimerk	V						
	karabiini 1	DMM	Faboy HMS		2006	2007			20.10.20	Esimerk	V						
	karabiini 2	DMM	Ultra O (white)		2012	2012			20.10.20	Esimerk	V						
Kilpelyjärjestelmä	rolla	DMM	Hitchclimber		2016	03/2017			20.10.20	Esimerk	V						
	Seattlenkopsi	Courant	Ultima		2018	05/2018	10	2028	20.10.20	Esimerk	V						
	Asemontittale	TAZ	LOV2		2017	02/2018			20.10.20	Esimerk	V						
	karabiini 3	Prezi	William		2014	2015			20.10.20	Esimerk	V						
Ankkurointi	karabiini 4	ISC	KH204		2014	2015			20.10.20	Esimerk	V						
	Kuorensäätöjä	Teufelberger	PulleySAFER		9/2014	01/2015	5	01/2020	20.10.20	Esimerk	V						
	Asemonttkopsi	Köysi	Teufelberger	hiPSTAR FLEX 11,5 mm		10/2017	05/2018	5	2023	20.10.20	Esimerk	V					
		Rikaslinu	Teufelberger	Ocean polyster 8mm		9/2017	05/2018	3	05/2021	20.10.20	Esimerk	V					
karabiini 5		DMM	Shadow		2017	05/2018			20.10.20	Esimerk	V						
karabiini 6		DMM	Ultra O		2017	05/2018			20.10.20	Esimerk	V						
Valjaat	rolla	DMM	Pinto		2017	05/2018			20.10.20	Esimerk	V						
		Teufelberger	OD loop 7 mm			05/2019	2	05/2021	20.10.20	Esimerk	V						
	Valjaat	Prezi	Sequoia		01/2018	16.5.2018	10	01/2028	20.10.20	Esimerk	V						
	Kypärit	Kypäri	Keak	Super Pasma	07:550.0002	1.4.2014	3.8.2015		3.8.2020	20.10.20	Esimerk	V					
Kypäri		Prezi	Vertex Vent		08/2011	2/2012	10 v	08/2021	20.10.20	Esimerk	V						
		Singing rock	16 mm / C1075		5/2018	2018	10 v	2028	20.10.20	Esimerk	V						
fig. 8		Ederid	Bud		09/2014	06/2015			20.10.20	Esimerk	V						
Muur tarvikkeet	karabiini 7	DMM	Ultra O (sininen)		2011	2012			20.10.20	Esimerk	V						
	karabiini 8	DMM															
	karabiini 9	Prezi															
	karabiini 10	ISC															
	karabiini 11	DMM	Revolver														
	Keräenpoistaja	ART	Twister 1			2014											
	Kitkätarain	Teufelberger	OD LOOP 7mm														

Liite 4. Nostimen käyttöönottotarkastuslomake

Nostimen merkki ja tyyppi: _____

Tarkastuspäivä: _____

Tarkastukseen osallistuneet: _____

	Kunnossa	Ei kunnossa	Huomautukset
1. Tuenta- alusta- ja nostorakenteet ehjät ja turvalliset, ei tilapäiskorjauksia eikä näkyviä muodonmuutoksia			
2. Renkaat ehjät, pyöränpultit kiinni			
3. Hydrauliletkuissa ja -sylintereissä ei ulkoisia vaurioita eikä näkyviä vuotoja, hydrauliuöljyä riittävästi			
4. Moottori ja akku puhtaat, ei nestevuotoa			
5. Sähkövedot ehjät, ei tilapäiskorjauksia			
6. Työtaso ja kaiteet ehjät, ei tilapäiskorjauksia			
7. Portti palautuu kiinni ja sen lukitus toimii			
8. Konekilpi, ohje / turvamerkinnot, vastuuyritys / käytönopastaja työmaalla			
9. Käyttöohje ja vuositarkastuspöytäkirja nostimen mukana			
10. Vaaka-asennon osoitinlaite (esim. vesi-vaaka) sekä kallistuksen merkkivalo / äänimerkki ehjät ja toimivat			
11. Tukijalkojen rajat toimivat			
12. Hallintalaitteet alhaalla ja työtasolla ovat ehjät, puhtaat ja merkitty asianmukaisesti; ohjauskytkimet palautuvat vapaalle			
13. Häätäpysäytys toimii			
14. Käsitoiminen varalasku toimii			
15. Kuorman valvontalaitteet toimivat (kokeilu maasta / työtaso mahdollisimman alhaalla)			
16. Ajojarrut toimivat			
17. Nostimen käyttöalusta ja siirtoreitit ovat turvalliset			
18. Nostimen työskentelyalue on turvallinen, tarvittaessa merkitty ja eristetty			



Puunhoitoalan turvalliset käytännöt

Puiden hoito ja puiden paloina poisto kiipeilytekniikalla tai nostokorista ovat tehtäviä, joissa työtapojen on oltava harkittuja ja turvallisia, jotta tekijöille ja ympäristölle koituvat riskit minimoidaan.

Tässä oppaassa esitellään puunhoitoalan turvallisia työtekniikoita kuvaavat normit kiipeillen ja nostokorista tehtäville töille. Opas on suunnattu ensisijaisesti puunhoitoalan töitä tekeville koulutetuille puunhoitajille eli arboristeille. Opas palvelee myös oppimateriaalina arboristien koulutuksessa ja edistää hyviä ja turvallisia työtapoja kaikkien alan töitä tekevien keskuudessa. Tilaajatahot, kuten kunnat, seurakunnat ja kiinteistöyhtiöt, voivat hyödyntää opasta asettaessaan ehtoja turvalliselle työskentelylle.

Normiston avulla pyritään parantamaan puunhoitoalan turvallisuutta ja riskienhallintaa. Oppaan normit eivät ole lainsäädännön määräyksiä, vaan suosituksia, joita toivotaan puunhoitoalan töissä noudatettavan. Opas ei ole työtekniikkaopas, joten työtekniikoita sivutaan vain niiltä osin, miten ne ratkaisevasti vaikuttavat työn turvallisuuteen. Ammattitermistö ja ymmärrys työtekniikoista on hyvä olla hallussa opasta luettaessa.



Viherympäristöliitto ry

Viljatie 4 C

00700 HELSINKI

www.vyl.fi

info@vyl.fi

Kirjakauppa: kauppa.vyl.fi

