



TYÖTURVALLISUUDEN, ERGONOMIAN JA TYÖN TEHOKKUUDEN KEHITTÄMINEN

Koiviston Vihertyö Oy:ssä

7.1.2014

Keijo Vesilahti & Veli-Matti Tuure

TTS – Työtehoseura

PL 5 05201 Rajamäki

ESISANAT

Kehittämiprojektin taustalla oli viherrakentamisalalla käyty keskustelu työn kuormittavuudesta ja työvoiman saatavuudesta. Viherympäristöliitto kartoitti keväällä 2013 viheralalla toimivia yrityksiä mukaan ergonomian, työturvallisuuden ja työntuottavuuden kehittämishankkeeseen.

Koiviston Vihertyö Oy kiinnostui asiasta ja käynnistimme kehityshankkeen toukokuussa 2013

Koiviston Vihertyö Oy osallistuu hankkeen tulosten puitteissa koko viheralan kehittämiseen mm. antamalla kehittämishankkeen aikana kerättyä tietoa koulutuksen käyttöön ja kehittämiseen.

Yhteistyö Koiviston Vihertyö Oy:n kanssa on toiminut erinomaisesti, ja näin ollen haluan osoittaa suuret kiitokset Koiviston Vihertyö Oy:n tutkimusten kohteena oleville henkilöille sekä Koiviston Vihertyö Oy:n projektiryhmän jäsenille Hannu Koivistolle, Irmeli Koivistolle, Tomi Koivistolle, Matias Varpalle, Ago Sinilahtille ja Joel Tefkelle.

Haluan osoittaa myös kiitokseni TTS:n projektiryhmälle, johon lisäksemme kuuluivat kenttätutkimuksia tehneet Tea Elstob ja Sakari Alasuutari.

Tammikuussa 2014

Keijo Vesilahti

Asiantuntija

SISÄLLYS

	Sivu
1 TAUSTA	4
2 MENETELMÄT JA AINEISTO	4
2.1 MENETELMÄT	4
2.1.1 HAASTATTELUT	4
2.1.2 VIDEOKUVAUKSET	5
2.1.3 HAVAINNOINTITUTKIMUS	5
2.1.4 VIDAR-VIDEOANALYYSI	5
2.1.5 OWAS-TYÖASENTOANALYYSI	6
2.1.6 NIOSH:IN NOSTOKAAVA NOSTOTILANTEIDEN RISKITASON MÄÄRITTELYSSÄ	6
2.2 AINEISTO	7
2.2.1 TYÖMAAN ALOITUSTYÖT	7
2.2.2 KASVUALUSTAN LEVITYS JA TASAUS	7
2.2.3 NURMETUS JA VIIMEISTELY	7
2.2.4 ISTUTUS	8
2.2.5 KIVEYS	8
3 TULOKSET	9
3.1 NYKYTILANNE JA KEHITTÄMISKOHEET	9
3.1.1 TYÖMAAN ALOITUSTYÖT	9
3.1.2 KASVUALUSTAN LEVITYS JA TASAUS	12
3.1.3 NURMETUS JA VIIMEISTELY	15
3.1.4 ISTUTUS	21
3.1.5 KIVEYS	24
3.2 KEHITTÄMISIDEAT	30
4 PROJEKTIN JATKO	35

1 TAUSTA

Viherrakentamisen alalla on työnkuormitukseen, tuki- ja liikuntaelinsairauksiin sekä työvoiman saatavuuteen liittyviä haasteita, mitkä tulivat esille Viherympäristöliiton jäsenyhdistyksille tekemästä kyselystä. Myös tilastotietojen mukaan työperäisten sairauksien esiintyvyys (tapausten määrä suhteessa työntekijöiden lukumäärään) on rakentamisessa keskimääräistä selvästi yleisempää. Koiviston Vihertyö Oy:ssä on havaittu tuki- ja liikuntaelinvaivoja, mm. kiveystyötä tekevillä olkapäävammoja. Työhön liittyy fyysisen kuormituksen lisäksi myös työympäristön altisteita, joista silmävammoja aiheuttavat erilaiset pölyt ovat yleisiä.

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat koko EU:n alueella yleisin työperäinen vaiva. Niiden fyysisiä syitä ovat käsin tapahtuva taakkojen käsittely, kuormittavat työasennot ja –liikkeet, toistotyö, käsivoimaa vaativat otteet, kehon kudoksiin kohdistuva suora mekaaninen paine sekä tärinä ja kylmät olosuhteet. Työympäristön mitoitus ja olosuhteet ovat siis usein näiden taustalla mutta myös työn organisointiin liittyvät tekijät, kuten työtahti, työaikajärjestelyt ja yksitoikkoinen työ. Vaikka viheralan tarpeisiin on kehitetty monenlaisia työtä helpottavia erityistyökoneita, työt vaativat usein voimankäyttöä ja hankalat työasennot ovat yleisiä.

Tämä raportti ja siinä esitetyt analyysitulokset pohjautuvat Koiviston Vihertyö Oy:n työmailta kerättyihin tietoihin. Kohdetöinä kyseisillä työmailloilla olivat seuraavat yrityksen nimeämät piha- ja viherrakentamisen työt: 1.) Työmaan aloitustyöt, 2.) Kasvualustan levitys ja tasaus, 3.) Nurmetus ja viimeistely, 4.) Istutus ja 5.) Kiveys.

2 MENETELMÄT JA AINEISTO

2.1 MENETELMÄT

2.1.1 HAASTATTELUT

Ennen kenttätutkimusten suorittamista projektiryhmän jäseniä haastateltiin tutkimuksen kohteiksi valikoitujen töiden tiedossa olevista haasteista. Haastattelun näkökulmina olivat lisäksi tekniikka, työn organisointi (mm. työhön osallistuvien henkilöiden lukumäärä sekä työnjako heidän kesken), työtavat ja työmenetelmät. Haastattelut toteutettiin ryhmähaastatteluna. Päätteeksi sovittiin ensimmäisten työmaakäyntien kohteet ja ajankohdat sekä työmaakäynneistä etukäteen tiedottaminen.

2.1.2 VIDEOKUVAUKSET

Projektissa kuvattiin yhteensä 10 tuntia videomateriaalia, josta editoitiin analysointikäyttöön noin 6 tuntia. Videomateriaali koostuu seuraavasta aineistosta: Työmaan aloitus 16:45 min, Suodatinkankaan leikkuu 42:20 min, Sepelin levitys 28:48 min, Multa & Murske 31:49 min, Kuopat 13:06 min, Käytävät 41:51 min, Kuorikate 29:52 min, Istutus 31:25 min, Kiveys 47:20 min, Nurmetus 53:25 min, Puut ja perennat 26:06 min.

2.1.3 HAVAINNOINTITUTKIMUS

Havainnointitutkimus eli frekvenssitutkimus perustuu todennäköisyyslaskentaan: tapahtumien oletetaan jakautuvan tarkastelujaksolla samassa suhteessa kuin tarkastelujaksolla tehdyt silmänräpäyshavainnot. Menetelmän perusajatuksena on kerätä tietyn ajanjakson aikana tehdyistä havainnoista aineisto, joka antaa kokonaiskuvan koko tutkitusta toiminnasta. Havainnointitutkimustekniikkana käytettiin ns. tasavälitutkimusta, jonka havaintoväli oli 1 min. Havainnointitutkimuksella selvitettiin tutkimuksen kohteina olleiden henkilöiden ajankäytön jakauma eri töihin ja aikalajeihin (tekemisaika, apuaika, häiriöaika, odotusaika ja tauko aika). Lisäksi selvitettiin tutkimuksenaikainen työhön osallistuneiden työkalujen käyttöaste.

2.1.4 VIDAR-videoanalyysi

VIDAR-menetelmää käytetään erilaisten töiden, työympäristöjen tai työvälineiden ergonomian arviointiin ja kehittämiseen. Se on alun perin kehitetty työvälineeksi työterveyshuollon toteuttamiin, osallistavaan otteeseen perustuviin työpaikan kehittämishankkeisiin.

Menetelmää on käytetty eniten teollisuustöiden kehittämiseen, mutta se soveltuu erinomaisesti myös muuttuvan työympäristön töiden analysointiin, kuten viherrakentamiseen.

Menetelmä perustuu työntekijän toiminnan videokuvaukseen. Kuvauksien jälkeen nauhoituksista analysoitiin työn fyysisesti ja psykososiaalisesti kuormittavat vaiheet. Analysoinnissa otettiin kantaa myös työtapoihin, työturvallisuuteen, työvälineisiin ja työn organisoinnissa havaittuihin puutteisiin.

Tässä kehittämissuorituksessa VIDAR-analyysit tehtiin sekä asiantuntijatyönä TTS:n toimesta että ohjatusti organisaation omista, työn todellisista asiantuntijoista muodostetun projektiryhmän toimesta.

2.1.5 OWAS-työasentoanalyysi

OWAS- menetelmä on työasentoja kartoittava ja luokitteleva järjestelmä, jonka käyttötarkoituksena on työmenetelmien kehittäminen työterveyden kannalta.

OWAS on työväline, jonka avulla pyritään työasentojen kartoitustutkimuksen pohjalta tekemään menetelmämuutoksia, jotka johtavat parempiin terveyttä ylläpitäviin työasentoihin.

OWAS-havainnoinnissa kartoitettiin työasennot työtapahatumasta systemaattisesti havainnoimalla käyttäen havainnointiin tarkoitettua tietokonesovellusta. Työt analysoitiin TTS:n asiantuntijatyönä videokuvasta, ja havaintovälinä käytettiin 5 tai 10 sekuntia tapauksesta riippuen. Analysoinnissa havainnoitiin samanaikaisesti ylävartalon, yläraajojen ja alaraajojen asento sekä taakan paino.

Ohjelma luokittelee tyyppiasennot kuormittavuudeltaan neljään eri toimenpideluokkaan sen mukaan, miten suurta ja haitallista kuormitusta asento aiheuttaa tuki- ja liikuntaelimistölle. Näin saatu toimenpideluokitus ilmaisee myös muutostoimenpiteiden kiireellisyysjärjestyksen.

2.1.6 NIOSH:in nostokaava nostotilanteiden riskitason määrittelyssä

NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*, Yhdysvallat) määrittelee suositeltavan enimmäistaakan (*Recommended Weight Limit, RWL*) nostossa esiintyvien erilaisten muuttujien avulla. Enimmäistaakka tarkoittaa taakan massaa, jonka melkein kaikki terveet ihmiset määritellyissä työolosuhteissa voivat nostaa kohtuullisen ajan (esim. alle 8 tuntia) ilman kohtuutonta riskiä.

Painorajaa määriteltäessä huomioidaan otteen vaakasuora etäisyys vartalosta, pystysuora etäisyys lattiatasosta, taakan siirtomatka pystysuunnassa, epäsymmetrisyys (vartalon kierto), nostotaajuus sekä ote taakasta.

Nostokaava on tarkoitettu kaksin käsin tehtävien nostojen fyysisen kuormittavuuden arviointiin. Nostokaava ei ota huomioon muita nostoon liittyviä tekijöitä, kuten taakan kannattelua, työntämistä, vetämistä, kantamista, kävelyä tai kiipeämistä. Kaava ei myöskään huomioi yllättäviä tilanteita, kuten liukastumisia tai kompastumisia.

Kyseistä menetelmää käyttämällä tarkasteltiin mm. pihakivien käsittelyyn, maa-aineksen siirtoon, nurmen kylvöön, puiden istutukseen sekä tilojen raivaukseen liittyviä taakkoja ja nostosuosituksia.

2.2 AINEISTO

2.2.1 TYÖMAAN ALOITUSTYÖT

Kohdetyömaalla oli tutkimuksen suorittamisen aikaan töissä työnjohtaja ja kaksi työntekijää (3 hlö). Heidän työtehtävänsä jakautuivat seuraavasti:

HLÖ 1: pohjien vastaanottaminen, korkojen tarkistus, suodatinkankaan levitys, soran lapiointi, reunasoran siirto kuormaimella

HLÖ 2: pohjien vastaanottaminen, suodatinkankaan levitystyö, soran levitys koneella

HLÖ 3: korkojen tarkistus, linjamerkkaus (kiveys/asfaltti).

2.2.2 KASVUALUSTAN LEVITYS JA TASAUS

Kohdetyömaalla tutkimuksen kohteina olivat kaksi koneen kuljettajaa ja kaksi ns. lapiomiestä (4 hlö). Lisäksi seurannassa oli kolme ajettavaa konetta. Henkilöiden työtehtävät jakautuivat seuraavasti:

Apumies 1: sepelin, kivituhkan ja mullan nouto kuormaimella, alueen mitoitus ja materiaalien tasaus käsityövälinein

Kaivurinkuljettaja 1: materiaalien levitys ja tasaus kaivinkoneella

Apumies 2: alueen mitoitus, materiaalien tasaus käsityövälinein, seinänvieruslaudoitusten korjaaminen

Kaivurinkuljettaja 2: materiaalien levitys ja tasaus kaivinkoneella.

2.2.3 NURMETUS JA VIIMEISTELY

NURMETUKSEEN JA VIIMEISTELYYN LIITTYVIÄ TUTKIMUKSIA TEHTIIN KAHESSA TYÖKOHTEESSA

1. KOHDE

Kohdetyömaalla tutkimuksen kohteina olivat kolme henkilöä (3 hlö). Henkilöiden työtehtävät jakautuivat seuraavasti:

Kuorikatteen levitys HLÖ 1: kuorikatteen nouto, kuorikatteen levitys ja tasaaminen käsityövälineillä

Käytävien tekeminen - kivituhkan levitys HLÖ 2 ja 3: koneella kivituhkan nouto, kivituhkan levittäminen käsityövälineellä, pihan kastelu, pihan tärytys, autokatoksen järjestely (henkilöt toimivat työparina vaihdellen tehtäviä).

2. KOHDE

Kohdetyömaalla tutkimuksen kohteina olivat kolme henkilöä (3 hlö). Henkilöiden työtehtävät jakautuivat seuraavasti:

HLÖ 1: koneella (hara/jyrsin) haravointi, jyrääminen ja kylväminen koneella

HLÖ 2: käsin haravointi, taimialueiden merkkäminen, kylvettävien alueiden merkkäminen, alueen mitoittaminen, käsin jyrräminen, mullan tasaaminen lapiolla

HLÖ 3: käsin haravoiminen, alueen mitoittaminen.

2.2.4 ISTUTUS

ISTUTUKSEEN LIITTYVIÄ TUTKIMUKSIA TEHTIIN KAHESSA TYÖKOHTEESSA

1. KOHDE

Kohdetyömaalla tutkimuksen kohteina olivat kaksi henkilöä (2 hlö). Henkilöiden työtehtävät jakautuivat seuraavasti:

Istutuspaikkojen merkintä HLÖ 1: Istutuskuoppien merkintä ja spraymerkkäus

Pensastaimien istutus HLÖ 2: Taimien vastaanotto, taiminippujen avaaminen, taimien kuljetus istutuspaikalle, taimien istuttaminen ja taimien leikkaaminen.

2. KOHDE

Puiden ja perennojen istutus: Taimien vastaanotto, tarkastus, kuljetus istutuspaikalle, istuttaminen ja leikkaaminen. Työ tehtiin 3 henkilön ryhmässä.

2.2.5 KIVEYS

Kohdetyömaalla tutkimuksen kohteina olivat kaksi henkilöä (2 hlö). Lisäksi seurannassa oli yksi ajettava kone. Henkilöiden työtehtävät jakautuivat seuraavasti:

HLÖ 1: Kivien asentaminen ja ohjainlankojen säätäminen

HLÖ 2: Asennuspohjan tasaaminen ja kivien asentaminen.

3 TULOKSET

3.1 Nykytilanne ja kehittämiskohteet

Tutkimuksessa kohteina oleviin töihin liittyen havaittiin kehittämiskohteita 155 kpl. Näistä kehittämiskohteista on tekniikkaan liittyviä 31, organisatorisia 76 ja työtapaan liittyviä 48. Kaikista kehittämiskohteista 89 liittyy jollain tapaa työnopastukseen.

Yleisiksi kaikkia töitä koskeviksi kehittämiskohteiksi nousivat mm. asioiden parempi etukäteisorganisointi, asioiden etukäteisvarmistukset, parempi yhteydenpito keskenään (työpäälliköt, työnjohto, työntekijät), työnopastuskoulutuksen järjestäminen työntekijöille (liittyen koneiden käyttöön, työtapoihin, koneiden huoltoon, työturvallisuuteen jne.), huomiovaatteiden käytön tehostaminen, roolien

parempi määrittäminen, yhteisten pelisääntöjen luominen eri tilanteisiin, laatupäivien järjestäminen keväälle 2014, resurssien käytön tehostaminen (oikeat henkilöt oikeassa työssä), osaamisen varmistamiseen toimintamalli jne. Yleiset kehittämiskohteet on listattu kokonaisuudessaan kohdassa 3.2 (taulukko 8).

3.1.1 Työmaan aloitustyöt

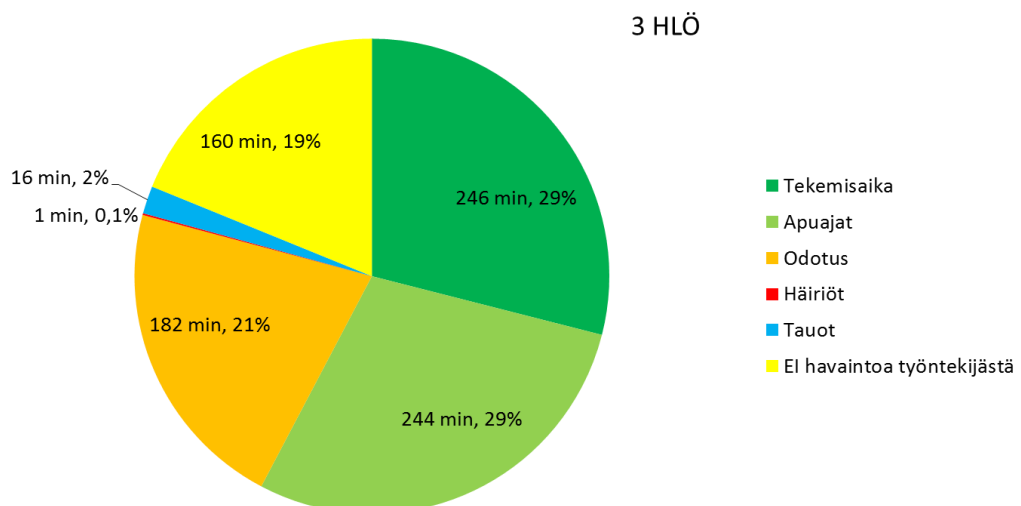
Työn kuvaus

Työmaan aloitustöissä korostuvat työmaan olosuhteet ja töiden organisointi. Piha- ja viherrakentamisen töiden aloitusvaiheessa on tärkeää, että työmaa on turvallisuuden suhteen siinä kunnossa, että työt voidaan toteuttaa mahdollisimman riskittömästi. Erityisesti yhteisillä työmailla näihin asioihin on kiinnitettävä huomiota ja kehittämisen haasteet on tunnistettava.

Nykytilanne

Ajankäytön jakauma

Ajankäyttötutkimuksen tuloksena nähdään, kuinka tekeminen jakautuu tarkastelujaksolla eri aikalajeihin eli tapahtumaluokkiin (kuva 1) ja edelleen erilaiseen tekemiseen (taulukko 1). Työmaan aloitustöissä odotusten osuus on suhteellisen suuri muihin kehittämissuunnitelman kohdteihin nähden.



Kuva 1. Kolmen henkilön työajan jakauma eri aikalajeihin tutkimuksen aikana työmaan aloitustöissä. Ei havaintoa työntekijästä = työntekijä poistunut tutkijan näköpiiristä.

Tekemisaikaan liittyviä työtehtäviä olivat mm. suodatinkankaan levitystyö, koneella soran levittäminen, korkojen tarkistustyö, linjamerkkaus jne.


Apuaikaan liittyviä tapahtumia olivat mm. työnopastus, työmaahan perehdyttäminen ja korttitarkastukset, työn suunnittelu, kahvitauot, keskustelut työtoverin ja esimiehen kanssa, työvälineiden nouto ja materiaalien haku.

Odotusaika muodostui toimintaohjeiden odotuksesta ja tarvikkeiden/materiaalien (mm. sepeli) saapumisen odottamisesta.

Häiriöaika muodostuu koneen istuimessa olevan katkaisimen häiriöstä. Kone ei lähde liikkeelle.

Tauko aika on sovitut tauot ylittävää aikaa, jolloin työntekijä on toimeton.

Ei havaintoa työntekijästä -aikalaji kuvaa sitä, kun joku työntekijöistä poistuu työalueelta (yleisimmin tässä tapauksessa työnjohtaja) eikä ole tarkkaa tietoa, mitä henkilö havaintohetkellä tekee.



Leikkuut	alkaa	loppuu	kesto	
1	9:56	11:23	1:27	
2	14:35	15:25	0:50	
3	21:45	22:45	1:00	
4	26:40:00	27:42:00	1:02	
5	29:09:00	30:26:00	1:17	
6	31:10:00	32:18:00	1:08	
7	36:49:00	38:05:00	1:16	
			1:08 ka	

Kuva 2. Suodatinkankaan leikkaaminen, jossa esiintyy selkää kuormittavia kumaria asentoja sekä työvaihe toistuu usein. Taulukossa kankaan poikkileikkausajat seurantajaksolla (keskiarvo 1 min 8 s).

Taulukko 1. Tekemisajan ja apuajan jakautuminen eri työtehtäviin tutkimusjaksolla.

TEKEMISAIKA	min	%
Suodatinkankaan levitys	82	33 %
Kone ajossa (pienkuormain, soran levitys)	54	22 %
Korkojen tarkistus	34	14 %
Parityö odottaa toisen valmistumista	30	12 %
Linjamerkkaus (kivetys, asfaltti)	22	9 %
Pohjien vastaanottaminen	7	3 %
Materiaalin hankkiminen paikalle	6	2 %
Lapiointi	5	2 %
Raunasoran siirto (pienkuormain)	4	2 %
Vaaituskoneen kokoaminen	2	1 %
<i>Tekemisaika yhteensä</i>	246	100 %
APUAIKA	min	%
Työnopastus	46	19 %
Työmaahan perehdyttäminen + korttitarkastus	39	16 %
Työn suunnittelu	38	16 %
Kahvi- ja ruokatauko	33	14 %
Keskustelut työtoverin kanssa	25	10 %
Siirtyminen toimisto->työmaa	22	9 %
Keskustelut esimiehen kanssa	20	8 %
Työvälineiden nouto	16	7 %
Henkilökohtainen apuaika (wc jne.)	3	1 %
Materiaalin haku	2	1 %
<i>Apuaika yhteensä</i>	244	100 %

Työasentokuormitus

Työmaan aloitustöistä työasentokuormitus analysoitiin suodatinkankaan leikkuusta. Käytetyllä tekniikalla työasentoista 93 % oli toimenpideluokassa 2 (korjaavia toimenpiteitä tarvitaan lähitulevaisuudessa) ja 7 % toimenpideluokassa 3 (korjaavia toimenpiteitä tarvitaan ensi tilassa). Kuormitus kohdistuu erityisesti kumarana olevaan selkään mutta jossain määrin myös suorana oleviin jalkoihin paikallaan seisomisesta johtuen.

Kehittämiskohteet

Työmaan aloitustöihin liittyen kehitettäviksi asioiksi nousivat mm. asioiden parempi etukäteissuunnittelu toimistolla, perehdytystilanteiden tehokkaampi suunnittelu ja toteutus, vastuiden määrittäminen (kuka hoitaa tietyt asiat), laitteiden/koneiden käytön ja huollon opastus, koneiden ennakkohuollon järjestäminen, toimintaohjeiden laatiminen poikkeaviin tilanteisiin (konerikot, materiaalipuutteet, tarvikkeiden vastaanotto) sekä henkilöiden osaamisen varmistaminen. Työmaan aloitustöihin liittyvät kehittämiskohteet on listattu kokonaisuudessaan kohdassa 3.2 (taulukko 9)

3.1.2 Kasvualustan levitys ja tasaus

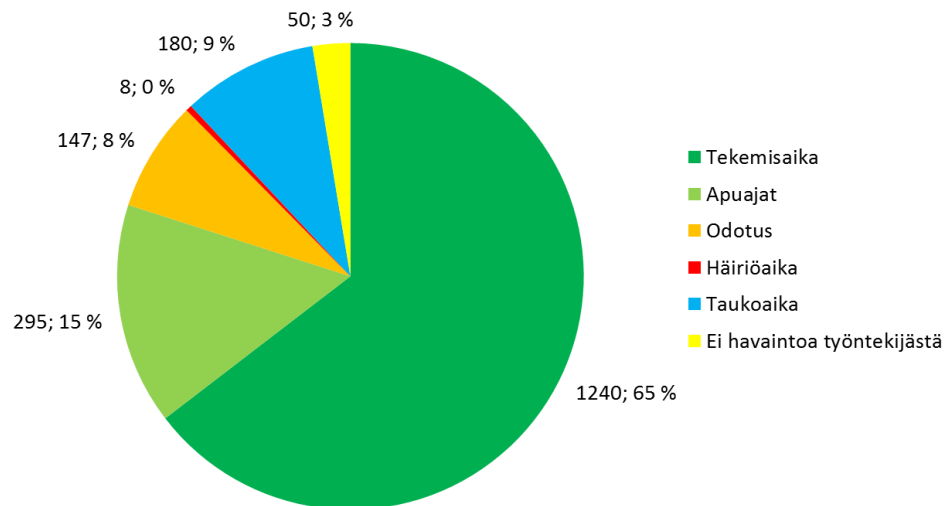
Työn kuvaus

Kasvualustan levitys- ja tasaustyö toteutetaan parityönä. Työturvallisuuden ja työn sujumisen kannalta on tällöin tärkeää, että koneenkuljettajan ja hänen työparinsa yhteistyö on tarkoituksenmukaista ja saumatonta. Kaivinkoneen kuljettaja työskentelee pääsääntöisesti vain koneen kanssa levittäen ja tasaten multaa sekä seinän ja tukimuurien vierustoihin mursketta. Työpari hoitaa käsityönä tehtävät mullan ja murskeen tasaustyöt, istutuskuoppien paikallistamisen ja merkinnän. Hänen työtehtäviinsä kuuluu myös maa-aineksen siirtäminen pyöräkuormaimella kaivinkoneen ulottuville.

Nykytilanne

Ajankäytön jakauma

4 HLÖ



Kuva 3. Neljän henkilön työajan jakauma aikalajeihin tutkimuksen aikana kasvualustan levitykseen ja tasaukseen liittyvissä töissä. Ei havaintoa työntekijästä = työntekijä poistunut tutkijan näköpiiristä.

Tekemisaikaan liittyviä työtehtäviä olivat mm. mullan/sepelin/kivituhkan levitys koneella, mullan nouto kohteeseen, kivituhkan levitys lapiolla, alueen mitoittaminen, kivituhkan nouto koneella, sepelin nouto, tärytys, reunalautojen asennus, korkojen mittaaminen jne.

Apuikaan liittyviä tapahtumia olivat mm. keskustelu työtoverin kanssa, kahvitauot, alueen siivous, keskustelut esimiehen kanssa, materiaalien haku ja työvälineiden huoltaminen.

Odotusaika kuvaa tässä tapauksessa tilannetta, kun henkilöllä ei varsinaisesti ole mitään työtehtävää suoritettavana.

Häiriöaika muodostuu kaivon kannen korjaustyöstä. Ei varsinaisesti kuulu viherrakentajien työhön.

Tauko-aika on sovitut tauot ylittävää aikaa, jolloin työntekijä on toimeton.

Ei havaintoa työntekijästä -aikalaji kuvaa sitä, kun joku työntekijöistä poistuu työalueelta eikä ole tarkkaa tietoa, mitä henkilö havaintohetkellä tekee.

Tutkimuksessa mukana olevien koneiden käyttöasteet tutkimuksen aikana olivat: Takeuchi (kaivuri) käyttöaste 78 %, Cat (kaivuri) käyttöaste 69 % ja Komatsu (pyöräkuormain) käyttöaste 50 %.

Taulukko 2. Tekemisajan ja apuajan jakautuminen eri työtehtäviin tutkimusjaksolla.

TEKEMISAIKA	min	%
Mullan/kivituhan/sepelin levitys koneella	725	58,5 %
Mullan nouto kohteeseen	103	8,3 %
Kivituhan levittäminen lapiolla	95	7,7 %
Alueen mitoittaminen	52	4,2 %
Kivituhan nouto koneella	51	4,1 %
Sepelin nouto kohteeseen	48	3,9 %
Tärytys	41	3,3 %
Reunalautojen asennus	35	2,8 %
Koron mittaaminen	24	1,9 %
Kehikkojen korjaus	21	1,7 %
Mullan levitys (käsityövälineellä)	18	1,5 %
Sepelin levitys (käsityövälineellä)	14	1,1 %
Täryn siirtäminen koneella toiseen paikkaan	9	0,7 %
Lankkujen kantaminen	2	0,2 %
Pihan tasaus koneella	2	0,2 %
Tekemisaika yhteensä	1240	100 %
APUAIKA	min	%
Keskustelu työtoveri	138	46,8 %
Kahvi- ja ruokatauko	96	32,5 %
Siivous	21	7,1 %
Lkeskustelut esimies	18	6,1 %
Henkilökohtainen (WC,+muut..)	16	5,4 %
Materiaalin haku	4	1,4 %
Työvälineiden huoltaminen	2	0,7 %
Apu-aika yhteensä	295	100 %

Työasentokuormitus

Kasvualustan levitys- ja tasaustöistä työasentokuormitus analysoitiin mullan ja murskeen lapioinnista sekä mullan ja murskeen tasaamisesta. Näissä käsityönä tehdyissä töissä hyväksyttävien työasentojen (toimenpideluokka 1) osuus kaikista työasentoista oli 55 %. Vastaavasti toimenpideluokkaan 2 (korjaavia toimenpiteitä tarvitaan lähitulevaisuudessa) kuuluvien asentojen osuus oli 36 %,

toimenpideluokkaan 3 (korjaavia toimenpiteitä tarvitaan ensi tilassa) 6 % ja toimenpideluokkaan 4 (korjaavia toimenpiteitä tarvitaan välittömästi) 3 %. Korjaustoimenpiteitä tarvitsevia työasentoja esiintyi suhteellisesti useammin lapiointitöissä kuin tasaustöissä (rautaharavalla). Kuormitus kohdistuu kumarasta ja kiertyneestä asennosta johtuen selkään sekä polvien koukistumisesta johtuen alaraajoihin. Raskaan murskeen tasaustöissä toinen yläraaja on lisäksi suuren osan ajasta koholla, joten kuormitus kohdistuu voimakkaana myös yläraajoihin.



Kuva 4. Mullan ja murskeen levittämisessä käsityövälinein esiintyy kumaria ja kiertyneitä sekä käsien kohoasentoja.

Nostotyön kuormittavuus

Aineistonkeruujaksolla vaativin nostotehtävä liittyi osittain mullan alla olleen kiven poistamiseen. Kyseinen nostotilanne analysoitiin NIOSH:n nostokaavan avulla. Analysoidussa nostotilanteessa (kuva 5) enimmäistaakka saisi suosituksen mukaan olla 16,3 kg. Kiven painoa ei mitattu, mutta se painoi todennäköisesti yli 20 kg. Kyseisellä 20 kg:n painolla noston alkuvaiheeseen (kivi maassa) sisältyy jo selvä riski. Myös noston loppuvaiheessa (kivi sylissä) riskitaso on kohonnut.



Kuva 5. Kuvan nostotilanteessa suositeltu enimmäisnostotaakka on 16,3 kg.

Kehittämiskohteet

Kasvualustan levitys- ja tasaustyöhön liittyen kehittämiskohteiksi nousivat mm. konekuskin ja käsimiehen yhteistyön tehostaminen, työtekniikoihin liittyvän työnopastuksen toteuttaminen, henkilöiden välisten roolien määrittäminen, turvallisten ja ergonomisten työtapojen opastaminen, työparien keskinäisen kommunikoinnin sujuvoittaminen teknisin menetelmin, koneiden tehokkaan käytön opastaminen, koneiden huollon opastaminen sekä oikeanlaisten työvälineiden käyttö työtehtävissä. Kasvualustan levitys ja tasaustöihin liittyvät kehittämiskohteet on listattu kokonaisuudessaan kohdassa 3.2 (taulukko 10)

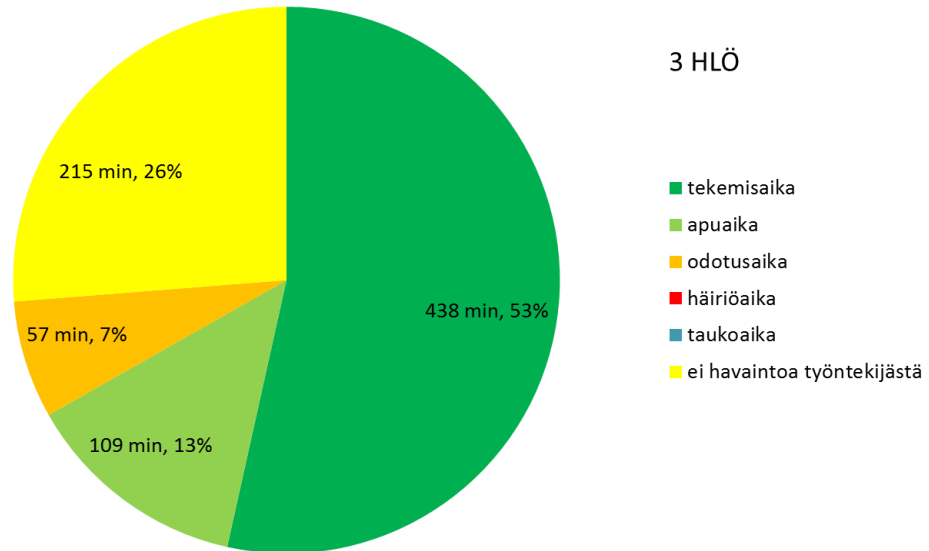
3.1.3 Nurmetus ja viimeistely

Työn kuvaus

Nurmetus- ja viimeistelytyössä, pihojen ja väylien kiveyksessä samoin kuin istutustöissä on runsaasti fyysisesti kuormittavia työvaiheita. Nurmetus- ja viimeistelytyön haasteita ovat mm. toistotyöstä aiheutuva kuormitus sekä konetöissä selän ja niskan huonot työasennot. Nurmetus ja viimeistelytyö muodostuu mm. mullan koneellisesta tasoituksesta, mullan käsin haravoinnista, nurmen siementen kylvämisestä käsin ja koneella, siementen kylvön jälkeen alueen jyräämisestä, istutusalueiden mittaamisesta ja istutusalueiden spraymerkkaamisesta.

Nykytilanne

Ajankäytön jakauma



Kuva 6. Kolmen henkilön työajan jakauma eri aikalajeihin tutkimuksen aikana nurmetukseen ja viimeistelyyn liittyvissä töissä Lintuvaaran työkohteessa. Ei havaintoa työntekijästä = työntekijä poistunut tutkijan näköpiiristä.

Tekemisaikaan liittyviä työtehtäviä olivat mm. käsin haravointi, koneella haravointi, taimialueiden merkkäminen, koneella jyrääminen, kylvettävien alueiden spraymerkkäus, kuvien tarkastelu, alueiden mitoitus jne.

Apuikaan liittyviä tapahtumia olivat mm. kahvitauot, keskustelut työtoverin kanssa, henkilökohtaiset tauot, työnopastus, materiaalien ja työvälineiden nouto ja alueen siivous.

Odotusaika kuvaa tässä tapauksessa tilannetta, kun henkilöllä ei varsinaisesti ole mitään työtehtävää suoritettavana.

Häiriötä ei ilmennyt tutkimusaikana.

Tauko aika on sovitut tauot ylittävää aikaa, jota ei ilmennyt tutkimuksen aikana.

Ei havaintoa työntekijästä aikalaji kuvaa sitä, kun joku työntekijöistä poistuu havainnoitavalta alueelta eikä ole tarkkaa tietoa, mitä henkilö havaintohetkellä tekee. Tässä tapauksessa henkilö 1 haravoi koneella rakennusten sisäpihoilla ja täten häneen ei ollut näköhavaintoa.

Taulukko 3. Tekemisajan ja apuajan jakautuminen eri työtehtäviin tutkimusjaksolla.

TEKEMISAIKA	min	%
Haravoi käsin	219	50,0 %
Haravoi koneella	58	13,2 %
Merkkaa taimialueita	39	8,9 %
Jyrää kylvää koneella	36	8,2 %
Kylvettävien alueiden merkkkaus spraylla	35	8,0 %
Kuvien tarkastelua	26	5,9 %
Alueen mittaaminen	16	3,7 %
Kylvökoneen täyttö	4	0,9 %
Mullan tasaaminen lapiolla	3	0,7 %
Jyrää käsin	2	0,5 %
Tekemisaika yhteensä	438	100 %
APUAIKA	min	%
Kahvi- ja ruokatauko	58	53,2 %
Keskustelut työtoveri	12	11,0 %
Henkilökohtainen (WC,+muut..)	11	10,1 %
Työnopastus	9	8,3 %
Materiaalin haku	6	5,5 %
Työvälineiden nouto	4	3,7 %
Työn suunnittelu	4	3,7 %
Siivous	3	2,8 %
Siirtyminen toiseen kohteeseen	2	1,8 %
Apu aika yhteensä	109	100 %

Työasentokuormitus

Nurmetukseen ja viimeistelyyn liittyvistä töistä työasentotutkimus kohdistui kuorikatteen levitykseen, mullan tasaukseen sarvitraktorilla, istutusalueiden merkitsemiseen sekä nurmen koneelliseen kylvöön ja käsinkylvöön. Mullan tasauksessa ja koneellisessa nurmen kylvössä käytetyt työkonemat olivat itsevetäviä mutta ”talutettavia” (kuvat 8 ja 10).

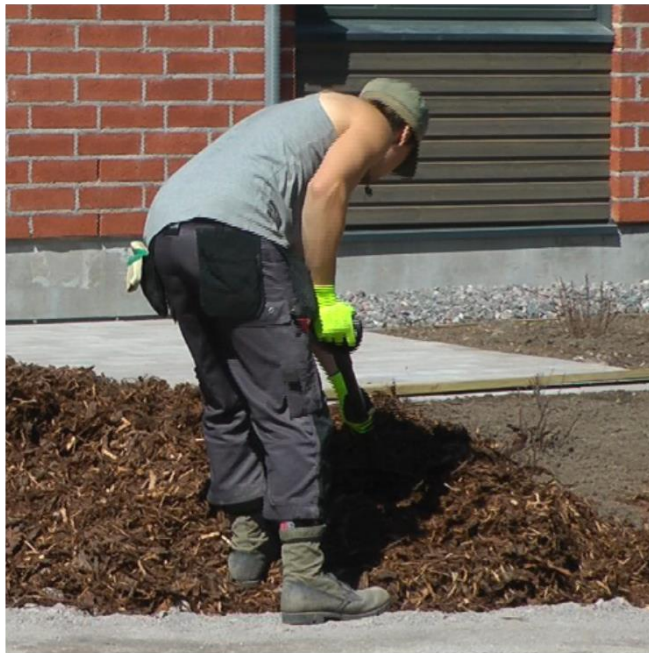
Suhteellisesti eniten parannettavaa on nurmen käsinkylvössä (taulukko 4), jossa hyväksyttäviä työasentoja on vajaa kolmannes (31 %) kaikista työasunnoista. Käsinkylvössä kuormitus kohdistuu erityisesti selkään kumaran asennon takia. Toiseksi eniten parannettavaa on kuorikatteen levittämisessä (36 % työasunnoista kaipaisi parantamista).

Kiireellisimmin parannusta kaipaavia työasentoja (toimenpideluokka 3 = parannustoimenpiteiden tarve ensi tilassa; taulukko 4) on kuitenkin nurmen koneellisessa kylvössä (6 % kaikista työasunnoista toimenpideluokassa 3), mullan tasauksessa sarvitraktorilla (2 %) ja istutusalueiden merkkauksessa (1 %). Edellä mainituissa koneellisissa töissä työasentokuormitusta lisää voiman käytön tarve. Istutusalueiden merkkauksessa selän kumarien asentojen osuus ylittää tavoiteltavan alueen ylärajan.

Taulukko 4. Työasentojen asentokokonaisuuksien jakaumat (%) toimenpideluokkiin (TPL 1 – TPL 4) sekä analysoitujen työasentojen lukumäärät (N, kpl) nurmetuksen ja viimeistelyn eri töissä.

TYÖ	ASENTOKOKONAIKUUKSIEN JAKAUMA, %				N
	TPL 1	TPL 2	TPL 3	TPL 4	KPL
Kuorikatteen levitys käsityövälinein	64	36	0	0	128
Mullan tasaus sarvitraktorilla	97	1	2	0	100
Istutusalueiden merkkäminen	72	27	1	0	94
Nurmen kylvö koneella	82	12	6	0	121
Nurmen kylvö käsin	31	69	0	0	100

Missään tutkituissa nurmetuksen ja viimeistelyn töissä ei esiintynyt huonoimpaan toimenpideluokkaan 4 kuuluvia työasentoja (muutostoimenpiteiden tarve välitön).



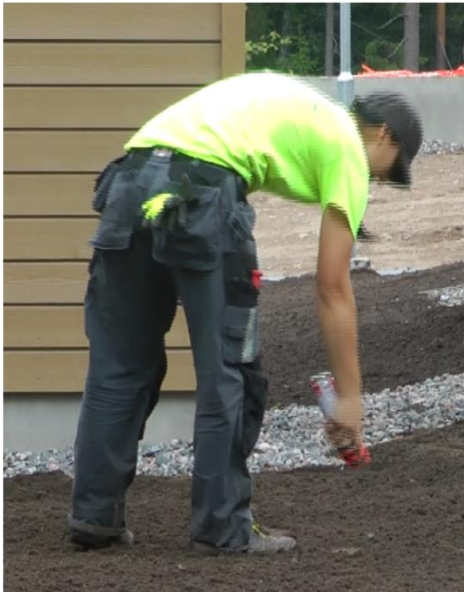
Työnmenekki
rinteessä
0,93 min/m²
=> työntuotos
65 m²/h

Kuva 7. Kuorikatteen levityksessä talikolla esiintyy selkää kuormittavia kumaria ja kiertyneitä asentoja.



Bucher Elite 9 (E9
1-LH HSV, 6,7 kW) –
sarvitraktori (163
kg) + 160 cm
heilurijyrsin

Kuva 8. Koneellisessa mullan tasauksessa voiman käytön lisäksi huomioitava asia on koneen kautta käsiin kohdistuva värinä.



Kuva 9. Myös istutusalueiden mittaamisessa ja spraymerkkauksessa esiintyy selkää kuormittavia kumaria asentoja.



Kersten Seedomat
RB 700 (270 kg)

Kuva 10. Koneen kääntely vaatii voimaa koneellisessa nurmenkylvössä ja täten kuormittaa koko kehoa.



Kuva 11. Nurmen kylvössä käsin ilmenee selkää kuormittavaa kumarassa työskentelyä ja samanaikaista kävelyä.

Nostotyön kuormittavuus

Nurmetukseen ja viimeistelyyn töissä käsin tehtäviä nostoja esiintyi tiedonkeruujakson aikana lähinnä kylvötöissä. Nurmisiemensäkit pidettiin joko auton peräkärjessä tai pakettiauton tavaratilassa. Täyden 20 kg:n säkin nostaminen on aivan enimmäistaakkasuosituksen rajalla jo silloin, kun säkki on peräkärjyn /

tavaratilan reunalla eikä siihen tartuttaessa tarvitse kurottua. Riskitaso on kuitenkin jo hieman kohonnut.

Kehittämiskohteet

Nurmetus- ja viimeistelytöihin liittyen kehittämiskohteiksi nousivat mm. oikeanlaisten työvälineiden käytön opastus työtehtävissä, oikeanlaisten työtekniikoiden opastaminen työntekijöille, uudenlaisten työvälineiden soveltuvuuden testaaminen työtehtäviin (tarkoitus helpottaa kehoa kuormittavia asentoja), työtapojen opastaminen, esim. mitkä työtehtävät tehdään parityönä, sekä koneiden käytön opastaminen. Nurmetus- ja viimeistelytöihin liittyvät kehittämiskohteet on listattu kokonaisuudessaan kohdassa 3.2 (taulukko 11).

3.1.4 Istutus

Työn kuvaus

Istutustyössä työasentokuormitus sekä nostotyö ovat keskeisiä kuormitustekijöitä. Istutustyö muodostuu mm. materiaalien vastaanotosta, materiaalien kuljetuksesta kohteeseen, istutuskuopan kaivamisesta, taimen/puun istuttamisesta, puun/taimen leikkaamisesta ja taimen/puun tukemisesta.

Nykytilanne

Istutustyöt ovat monesti työasentojen suhteen vaativia töistä, joissa esiintyy toistoa. Työasentoanalyysin kohteina olivat perennojen ja puiden istutustyöt.

Työasentokuormitus

Istutukseen liittyvistä töistä työasentotutkimus kohdistui pensaiden ja puiden istutukseen ja siirtoon.

Suhteellisesti eniten parannettavaa on pensaiden istutuksessa (taulukko 5), jossa hyväksyttäviä työasentoja on reilu kolmannes (HLÖ1, 37 %) kaikista työasunnoista. Istutuksessa kuormitus kohdistuu erityisesti selkään kumaran asennon takia. Toiseksi eniten parannettavaa on puiden istutuksessa ja siirroissa; 32 % työasunnoista kaipaisi parantamista (HLÖ2).

Kiireellisimmin parannusta kaipaavia työasentoja (toimenpideluokka 3 = parannustoimenpiteiden tarve ensi tilassa; taulukko 5) oli puiden siirroissa ja istutuksessa (HLÖ3, 11 % kaikista työasunnoista toimenpideluokassa 3), pensaiden

istutus (HLÖ2, 8 %), puiden siirrossa ja istutuksessa (HLÖ2, 4%), pensaiden istutuksessa (HLÖ1, 3%) ja puiden siirrossa ja istutuksessa (HLÖ1, 2%).

Taulukko 5. Työasentojen asentokokonaisuuksien jakaumat (%) toimenpideluokkiin (TPL 1 – TPL 4) sekä analysoitujen työasentojen lukumäärät (N, kpl) eri istutustöissä.

TYÖ	ASENTOKOKONAIUUKSIEN JAKAUMA, %				N
	TPL 1	TPL 2	TPL 3	TPL 4	KPL
Pensaiden istutus (hlö1)	37	60	3	0	110
Pensaiden istutus (hlö2)	44	48	8	0	111
Puiden siirto ja istutus (hlö1)	82	16	2	0	89
Puiden siirto ja istutus (hlö2)	69	28	4	0	112
Puiden siirto ja istutus (hlö3)	74	14	11	0	107

Missään tutkituissa istutuksen töissä ei esiintynyt huonoimpaan toimenpideluokkaan 4 kuuluvia työasentoja (muutostöimenpiteiden tarve välitön).



Kuva 12. Perennojen istuttamisessa esiintyy selkää kuormittavia kumaria asentoja ja samanaikaisesti polvillaan työskentelyä.



Kuva 13. Kuoppien kaivamisessa lapiolla istutettaville perennoille esiintyy selkää kuormittavia kumaria ja kiertyneitä asentoja.



Kuva 14. Puiden istutuksessa esiintyy selkää kuormittavia kumaria ja kiertyneitä asentoja.

Nostotyön kuormittavuus

Istutustöissä on runsaasti käsivaraisia nostoja. Taakat ovat painoltaan kuitenkin usein keveitä tai keskiraskaita. Toisaalta pienten perennojen ja pensastaimien istutuksessa taimia on usein paljon ja nostoja on siten runsaasti. Tutkituista istutuksen nostotöistä raskaimmat taakat esiintyivät paakkutaimisten puiden istutuksessa. Kovin isokokoisia puita ei kuitenkaan osunut tutkimusajankohtaan. Enintään 10 kg:n paakkutaimien seuratuissa nostotilanteissa taakan paino jäi selvästi nostotilanteen mukaisesta enimmäistäakasta (noin 16,5 kg), joten nostot voitiin suorittaa hyväksyttävällä riskitasolla.

Kehittämiskohteet

Istutustöihin liittyen kehittämiskohteiksi nousivat mm. oikeaoppisten työtapojen opastaminen henkilöstölle, oikeanlaisen työasennon opastaminen (mm. istutustyön työasentoa olisi hyvä vaihtaa säännöllisesti), koska polvillaan tai kyykyssä tehtävä työ on kuormittavaa, työkierron toteuttaminen (tutkimuksen aikana istutusta tehtiin parityötä, joten tehtäviä voisi vaihtaa säännöllisesti henkilöiden kesken, tällöin henkilöiden kuormittuminen olisi tasaisempaa.), vastuiden tekeminen selväksi kuka tekee mitä työvaiheita, uudenlaisten työvälineiden käyttöönottoaminen työvaiheisiin (vähentää henkilön kuormittumista) sekä koneiden käytön kohdentaminen tietyille töille (tehokkuus). Istutustöihin liittyvät kehittämiskohteet on listattu kokonaisuudessaan kohdassa 3.2 (taulukko 12).

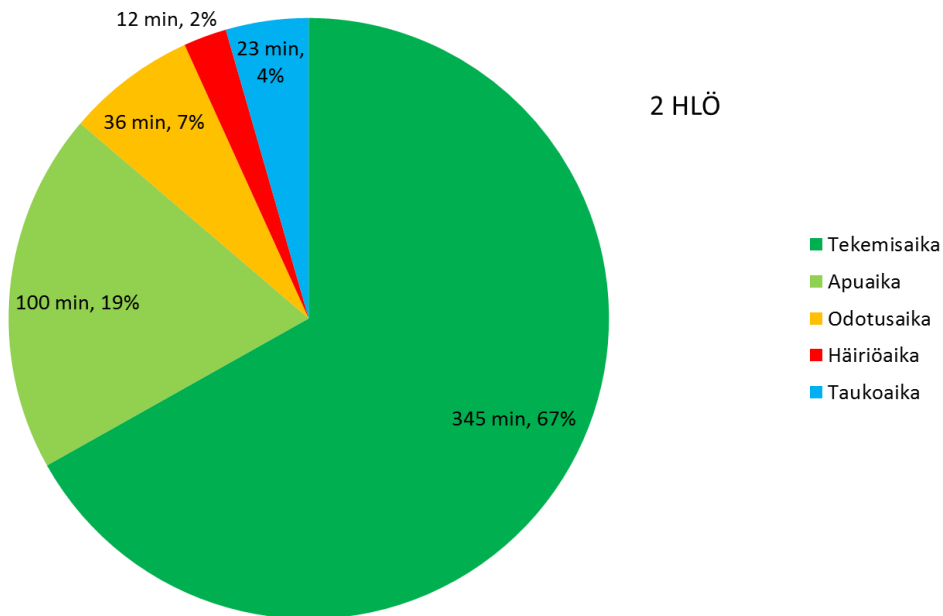
3.1.5 Kiveys

Työn kuvaus

Kiveystyöt tehdään usein kuormittavassa työasennossa, ja työhön sisältyy voimaa vaativia työvaiheita. Kiveyksen tekeminen muodostuu mm. asennusalustan tasauksesta käsin ja koneellisesti, linjalankojen asentamisesta, kivikuormien siirtelystä, kivien siirtämisestä kuormasta asennuspaikalle, kivien asennustyöstä, kivien leikkaamisesta koneellisesti ja manuaalisesti sekä saumojen täyttämisestä.

Nykytilanne

Ajankäytön jakauma



Kuva 15. Kahden henkilön työajan jakauma tutkimuksen aikana pihakivien asennukseen liittyvissä töissä.

Tekemisaikaan liittyviä työtehtäviä olivat mm. kivien asennus, kivien kantaminen lavalta asennuspaikkaan, ohjainlankojen asennus ja säätäminen, kivien hakeminen koneella, asennuskerroksen tekeminen, kivien hakeminen Roclalla, kivien leikkaus, tärytys, sepelin nouto koneella, kivituhkan levitys, sepelin levitys lapiolla jne.

Apuaikaan liittyviä tapahtumia olivat mm. keskustelu työtoverin kanssa, kahvitauko, henkilökohtainen tauko, materiaalin haku, siivous ja keskustelut esimiehen kanssa.

Odotusaika on tässä tapauksessa sellaista aikaa, kun henkilö ei varsinaisesti tee mitään.

Häiriöaika muodostuu kaivon kannen korjaamisesta. Ei ole varsinaisesti kyseisten henkilöiden tehtävä.

Tauko-aika on sovitut tauot ylittävää aikaa, jolloin työntekijä on toimeton.

Tutkimuksessa mukana olevan pyöräkuormaimen (Kramer) käyttöaste tutkimuksen aikana oli 27 %.

Taulukko 6. Tekemisajan ja apuajan jakautuminen eri työtehtäviin tutkimusjaksolla.

TEKEMISAIKA	min	%
Kivien asennus	117	33,9 %
Kivien kantaminen lavalta asennuspaikkaan	45	13,0 %
Ohjainlankojen asennus/säätäminen	42	12,2 %
Kivien hakeminen Koneella	32	9,3 %
Asennuskerroksen tekeminen	29	8,4 %
Kivien hakeminen rocklalla	25	7,2 %
Kivien laikkaus	18	5,2 %
Tärytys	9	2,6 %
Sepelin nouto koneella	9	2,6 %
Kivituhkan levitys	7	2,0 %
Sepelin levitys lapiolla	6	1,7 %
Kivituhkan nouto koneella	5	1,4 %
Työohjeen luku	1	0,3 %
Tekemisaika yhteensä	345	100 %
APUAIKA	min	%
Keskustelut työtoveri	33	33,0 %
Kahvi- ja ruokatauko	24	24,0 %
Henkilökohtainen (WC,+muut..)	21	21,0 %
Materiaalin haku	11	11,0 %
Siivous	6	6,0 %
Keskustelu työntutkijan kanssa	3	3,0 %
Keskustelut esimies	2	2,0 %
Apu aika yhteensä	100	100 %

Työasentokuormitus

Kiveyksen tekoon liittyvistä töistä työasentotutkimus kohdistui kivien leikkaamiseen koneella ja manuaalisesti, kivien latomiseen ja siirtämiseen sekä alustan tasaamiseen.

Kaikista kiveyksen tekoon liittyvistä työvaiheista löytyy parannettavaa.

Hyväksyttävien työasentojen suhteen liikutaan työvaiheesta riippuen 4-22 % tasolla (TPL1) (taulukko 7).

Kivien leikkuussa koneella kuormitus kohdistuu erityisesti selkään kumaran asennon takia, lisäksi paino on toisella jalalla. Kyseinen työvaihe tarvitsee kiireellisiä parannustoimenpiteitä, koska havainnoista 18 % on toimenpideluokassa 3 = parannustoimenpiteiden tarve ensitilassa (taulukko 7).

Kivien leikkuussa manuaalisesti työasento on kumara ja samanaikaisesti kiertynyt sekä työtä tehdään polvillaan. Kyseinen työvaihe vaatii välittömiä parannustoimenpiteitä, koska 35 % havainnoista on toimenpideluokassa 4 = parannustoimenpiteiden tarve välittömästi (taulukko 7).

Kivien latomisessa ja siirtämisessä kuormitus kohdistuu erityisesti selkään ja jalkoihin. Työtä tehdään selkä kumarassa tai kumarassa ja samaan aikaan kiertyneenä, polvet koukussa tai polvillaan. Taulukossa 7 nähdään työasentojen kuormittavuus kiviä

ladottaessa ja siirrettäessä henkilöiden 1 ja 2 tekeminä. Henkilö 1 tekee työtä pääsääntöisesti polvillaan ja henkilö 2 polvet koukussa. Polvet koukussa työtä tehden kuormitus on voimakkaampaa (taulukko 7) kuin polvillaan työtä tehden.

Taulukko 7. Työasentojen asentokokonaisuuksien jakaumat (%) toimenpideluokkiin (TPL 1 – TPL 4) sekä analysoitujen työasentojen lukumäärät (N, kpl) eri kiveystöissä.

TYÖ	ASENTOKOKONAIUUKSIEN JAKAUMA, %				N
	TPL 1	TPL 2	TPL 3	TPL 4	KPL
Kivien leikkaus koneella	11	71	18	0	28
Kivien leikkaus manuaalisesti	10	53	3	35	112
Kivien latominen ja siirtäminen (hlö1)	22	54	18	5	287
Kivien latominen ja siirtäminen (hlö2)	13	5	82	1	150
Alustan tasaaminen	4	13	83	0	47

Kiveystöissä kivien leikkaamisessa manuaalisesti, kivien latomisessa ja siirtämisessä esiintyi huonoimpaan toimenpideluokkaan 4 kuuluvia työasentoja (muutostoimenpiteiden tarve välitön). Manuaalisessa leikkaamisessa jopa yli kolmasosan työskentelyajasta.



Kuva 16. Kiven halkaisussa laikalla esiintyy selkää kuormittavia kumaria asentoja. Paino kohdistuu toiselle jalalle, ja kiven paikoillaan pitäminen jalalla aiheuttaa tapaturman vaaran.



Kuva 17. Kiven halkaisussa giljotiinilla esiintyy selkää kuormittavia kumaria ja kiertyneitä asentoja. Lisäksi työtä tehdään polvillaan ja toinen käsi hartialinjan yläpuolella.



Työnmenekki
3,2 min/m²
<=> työntuotos
18,7 m²/h

Kuva 18. Kivien asennuksessa esiintyy selkää kuormittavia kumaria ja samanaikaisesti kiertyneitä asentoja. Työtä tehdään pääsääntöisesti polvillaan tai polvet koukussa.



Kuva 19. Alustan tasaamisessa esiintyy selkää kuormittavaa kumarassa työskentelyä ja samanaikaisesti molemmat polvet ovat koukussa.

Nostotyön kuormittavuus

Kiveystöissä on runsaasti käsivaraisia nostoja, vaikka suurimmat taakat siirretään pääosin koneellisesti. Kiveystyön edetessä kiviä siirretään kuitenkin pienissä erissä käsin. Tutkituissa kohteissa siirtoerät olivat noin 20 kg:n painoisia, joka ylittää hieman enimmäistaakkasuosituksen (kuva 20). Riskitason pitämiseksi hyväksyttävällä alueella käsin siirrettävät taakat olisi oltava nykyistä pienempiä.

Kreivinmaa 17.6.2013: kiven paino 7,1 kg;
3 kiven paino 21,3 kg

Kalasantama 20.6.2013: kiven paino 3,92 kg;
5 kiven pino => 19,6 kg



Kuva 20. Kivien asennustyöhön liittyy kivien käsin kantamista. Vasemmanpuoleisessa kuvassa enimmäisnostotaakkasuositus on 18,4 kg noston alussa ja lopussa. Oikeanpuoleisessa kuvassa enimmäisnostotaakkasuositus on 19,5 kg noston alussa ja 18,4 kg noston lopussa.

Tarkasteltujen nostotilanteiden lisäksi muita voimaa vaativia kiveystöitä olivat tärytys ja täryn siirto (siirto kuormaimen kauhaan) ja kivilavojen siirto pumppuvaunulla (Rocla, kaksi henkilöä; kivien paino yhteensä 1 235 kg).

Kehittämiskohteet

Kiveystöihin liittyen kehittämiskohteiksi nousivat mm. oikeanlaisen työvaatetuksen (polvisuojat, hanskat jne. hankkiminen), työtapojen opastus (mm. kivien asennustyössä työasentoa olisi hyvä vaihtaa säännöllisesti) koska polvillaan tai kyykyssä tehtävä työ on kuormittavaa, työkierron toteuttaminen (kivityö on parityötä, joten tehtäviä voisi vaihtaa säännöllisesti henkilöiden kesken, tällöin henkilöiden kuormittuminen olisi tasaisempaa.), materiaalien toimituksen opastaminen mahdollisimman lähelle asennuspaikkoja sekä kivien halkaisuun uuden tekniikan hankkiminen (työasentokuormituksen vähentäminen). Kiveystöihin liittyvät kehittämiskohteet on listattu kokonaisuudessaan kohdassa 3.2 (taulukko 13).

3.2 Kehittämisideat

Kohdetöiksi valittujen töiden tunnistettuihin kehittämiskohteisiin ideoitii ratkaisuja kehittämisryhmän erillisessä kokouksessa. Ideat koottiin taulukoihin töittäin (taulukot 9–13) sekä yleisiin kehittämisideoihin (taulukko 8). Lähes kaikki kehittämisideat päätettiin toteuttaa. Toteutettaviksi valitut ideat on merkitty taulukoiden vihreään sarakkeeseen, toistaiseksi ei-toteutettavat vastaavasti punaiseen sarakkeeseen. Taulukoihin on lisäksi merkitty omiin sarakkeisiin toimenpiteiden suunniteltu toteuttamisajankohta sekä vastuhenkilö.

Taulukko 8. Kehittämissryhmässä valikoidut kehittämiskohteet ja –toimenpiteet aikatauluineen ja määritellyine vastuuhenkilöineen (yleiset kehittämiskohteet).

Ei anneta yleiseen tietoon

Taulukko 9. Kehittämissryhmässä valikoidut kehittämiskohteet ja –toimenpiteet aikatauluineen ja määritellyine vastuuhenkilöineen (Työmaan aloitustyöt).

Ei anneta yleiseen tietoon

Taulukko 10. Kehittämissryhmässä valikoidut kehittämiskohteet ja –toimenpiteet aikatauluineen ja määritellyine vastuuhenkilöineen (Kasvualustan levitys ja tasaus).

Ei anneta yleiseen tietoon

Taulukko 11. Kehittämissryhmässä valikoidut kehittämiskohteet ja –toimenpiteet aikatauluineen ja määritellyine vastuuhenkilöineen (Nurmetus ja viimeistely).

Ei anneta yleiseen tietoon

Taulukko 12. Kehittämissryhmässä valikoidut kehittämiskohteet ja –toimenpiteet aikatauluineen ja määritellyine vastuuhenkilöineen (Istutus).

Ei anneta yleiseen tietoon

Taulukko 13. Kehittämissryhmässä valikoidut kehittämiskohteet ja –toimenpiteet aikatauluineen ja määritellyine vastuuhenkilöineen (Kiveys).

4 Projektin jatko

Yritys jatkaa kehittämistoimintaa omin voimin kohdassa 3.2 listattujen tutkimuksissa kerättyjen kehittämiskohteiden toteutuksella. Lista on määritelty vihreällä pohjalla toteutettavat toimenpiteet karkealla aikataululla ja vastuuhenkilöt toimenpiteille. TTS:n asiantuntija on lupautunut osallistumaan yhteen Koiviston Vihertyö Oy:n sisäiseen projektiryhmän kokoukseen seuraamaan toteutettavien toimenpiteiden edistymistä.