



Käyttöohje

Versio 1.0r1

Copyright © 2006-2009 Tampereen teknillinen yliopisto (Hypermedialaboratorio & Hydrauliiikan ja automatiikan laitos), Pohjois-Karjalan ammattiopisto Valtimo

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Tervetuloa.....	1
1.2	Keskeiset ominaisuudet ja hyödyt.....	1
1.3	Käyttöohjeen käyttäminen	1
2	Asennus.....	2
2.1	Ennen asennusta	2
2.2	Oppimisympäristön asentaminen	2
2.3	Asentamisen jälkeen.....	2
3	Nopeasti alkuun	3
3.1	Käyttöliittymä	3
3.2	Ohjauslaitteet	3
3.3	Perustoimet	4
3.4	Kokeet.....	4
3.5	Vianhaku tiiviisti	5
3.5.1	Lähtökohdat.....	5
3.5.2	Vaiheet.....	5
4	Keskeiset käsitteet	7
4.1	Metsäkone.....	7
4.2	Työkalut	7
4.3	Vianhaku.....	8
5	Oppimisympäristön käyttäminen.....	9
5.1	Käyttöliittymä	9
5.2	Ohjauslaitteet	10
5.3	Perustoimet	11
5.3.1	Ohjaus.....	11
5.3.2	Havainnollistaminen	11
5.3.3	Nauhoitus	12
5.3.4	Muistiinpanot	12
5.3.5	Lisätiedon hakeminen.....	13
5.3.6	Asetusten muokkaaminen.....	13

5.4	Kokeet.....	14
5.4.1	Mittaus.....	14
5.4.2	Kuuntelu	14
5.5	Vianhaku.....	14
5.5.1	Tavoitteet	14
5.5.2	Käytettävät työkalut	15
5.5.3	Tehtävän aloittaminen	15
5.5.4	Huoltopyyntö.....	16
5.5.5	Havainnointi	16
5.5.6	Vikaepäilyt	16
5.5.7	Testaus.....	16
5.5.8	Korjaus.....	17
5.5.9	Koeajo.....	17
5.5.10	Huoltoraportti.....	17
5.5.11	Tehtävän palauttaminen	18
5.5.12	Läpikäynti.....	18

1 Johdanto

Tärkeimmät oppimisympäristön ominaisuudet. Tietoa käyttöohjeesta.

1.1 Tervetuloa

Metviro on ammatilliseen metsäkoneasentajakoulutukseen kehitetty virtuaalinen ja älykäs oppimisympäristö. Perusajatus on sovellettavissa myös muiden alojen opiskeluun.

Metviro soveltuu monipuolisesti opetuskäyttöön. Hydraulijärjestelmän ja vianhaun opettaminen onnistuu vaivatta. Opiskelijat pääsevät myös itse tutustumaan tarkemmin metsäkoneen toimintaan ja suorittamaan käytännön vianhakutehtäviä.

1.2 Keskeiset ominaisuudet ja hyödyt

- ”Näe liikkuvan koneen sisään”
- Realistinen metsäkoneen kuormantuntevan järjestelmän neljä toimilaitetta ja pumpun käsittävä kokonaisuus, jossa todentuntuisia vikoja, testejä, havaintoja ja korjauksia
- Monipuoliset, vuorovaikutteiset näkymät ja kaaviot
- Kattavat perusominaisuudet, tarvittaessa joustavasti muokattavissa omiin tarpeisiin
- Järjestelmällinen, havainnollinen vianhaku
- Vianhaun älykäs ja oikea-aikainen tuki ja ohjaus
- Runsaat mahdollisuudet aihepiirin opetukseen
- Soveltuu sekä ohjattuun että itsenäiseen opiskeluun
- Tarkoitettu ensisijaisesti metsäkoneasentajakoulutukseen, mutta soveltuu myös muiden koneasentajien opetukseen sekä hydrauliiikan opetteluun ja harjoitteluun

1.3 Käyttöohjeen käyttäminen

Mikäli olet asentamassa Metviroa, jatka lukuun 2 *Asennus*.

Mikäli haluat nopeasti alkuun, tutustu lukuun 3 *Nopeasti alkuun* ja mahdollisesti myös lukuun 4 *Keskeiset käsitteet*.

Mikäli haluat syvällisemmän kuvan Metviron mahdollisuuksista, lue luvut 4 *Keskeiset käsitteet* ja 5 *Oppimisympäristön käyttäminen*.

2 Asennus

Oppimisympäristön järjestelmävaatimukset ja asentaminen.

2.1 Ennen asennusta

Varmista ennen Metviro-oppimisympäristön asennusta, että ohjelmiston vähimmäisjärjestelmävaatimukset täyttyvät:

- nykyaikainen tietokone, jossa tehokas näytönohjain (esim. ATI tai NVIDIA)
- Microsoft Windows XP tai Vista –käyttöjärjestelmä
- 1 Gt työmuistia (2 Gt, jos Microsoft Windows Vista)
- 250 Mt vapaata kovalevytilaa
- 1280x1024 tai suurempi näyttö, kaksi näyttöä vahvasti suositeltua
- kaiuttimet (suositus, äänitehosteita varten)
- CD-asema
- hiiri ja näppäimistö
- kaksi ohjaussauvaa (suositus)
- avoin verkkoyhteys (MetviroWikin käyttöön)

Järjestelmävaatimusten lisäksi seuraavien ohjelmien tulee olla asennettuna ennen Metviron asennusta:

- Microsoft DirectX 9.0c (March 2008 tai uudempi)
- Microsoft .NET Framework 2.0

Huomaa: Nämä ohjelmat ovat mukana Metviron asennuslevyllä. Ne voi myös ladata MetviroWikin tai Metviron päivityssivun kautta. Näiden erillisten ohjelmien käyttöä säätelevät niiden omat käyttöehdot eikä niille tarjota takuuta Metviron puolesta.

2.2 Oppimisympäristön asentaminen

Paikanna Metviron asennusohjelma Metviron asennuslevyltä. Aja asennusohjelma ja seuraa sen ohjeita.

2.3 Asentamisen jälkeen

Asennuksen jälkeen Metviro on valmis käytettäväksi. Valitse työpöydältä Metviro-kuvake käynnistääksesi oppimisympäristön. Metviro löytyy myös Käynnistä-valikosta.

Tutustu myös **MetviroWikiin**, josta löytyy viimeisin tieto oppimisympäristöön liittyvistä asioista sekä lisätietoa muustakin metsäkonehydrauliikkaan liittyvästä. MetviroWiki on osoitteessa www.metviro.fi/wiki.

3 Nopeasti alkuun

Kaikkein tärkein tieto tiiviisti.

3.1 Käyttöliittymä

Metviron käyttöliittymä koostuu pääikkunasta ja sen sisällä olevista työkaluista, jotka ovat omilla ali-ikkunoissaan. Pääikkunalla on oma valikkorivinsä ja työkalurivinsä, mutta myös työkaluilla voi olla omat työkalurivinsä.

Pääikkunan työkalurivillä ovat kaikki Metviron varsinaiset työkalut. Työkalut saa helposti käyttöön valitsemalla halutun työkalun suoraan työkaluriviltä.

Pääikkunan valikkorivillä on koko oppimisympäristön toimintaan vaikuttavia toimintoja:

- **Tiedosto**-valikko: Vianhakutehtävän avaaminen, Valmiiksi saadun tehtävän palauttaminen, Ohjelman lopettaminen
- **Ikkuna**-valikko: Ali-ikkunoiden asettelun muuttaminen ja muutosten tallentaminen oletukseksi
- **Kieli**-valikko: Oppimisympäristön kielen vaihtaminen (ohjelman uudelleenkäynnistyksen jälkeen)
- **Simulaatio**-valikko: Simulaation nopeus
- **Asetukset**-valikko: Oletusvärien ja –mittayksiköiden muuttaminen sekä pääsy muihin asetuksiin
- **Kouluttaja**-valikko: Erityisesti kouluttajille tarkoitettuja työkaluja. Ks. erillinen ohjeistus.
- **Ohje**-valikko: Tietoa oppimisympäristöstä sekä tuki- ja palautelomakkeet.

Vinkki: Ikkuna-valikossa kolme valmista ikkuna-asettelua (*videotykki / normaali, laajakuvanäyttö, kaksi näyttöä*) tekevät asettelun vaihtamisesta eri tilanteissa helppoa. Valmiit ikkuna-asettelut on pyritty valitsemaan niin, että ne sopivat yleisimpiin käyttötarkoituksiin.

3.2 Ohjauslaitteet

Metviron käyttämiseen tarvitaan hiiri, näppäimistö ja kaksi ohjaussauvaa. **Hiirtä** käytetään kohteiden valitsemiseen. Joissain työkaluissa hiiren keskipainikkeella (rulla) ja toissijaisella painikkeella on erityiskäyttötarkoituksia. **Näppäimistöä** käytetään muistiinpanojen ja tulosten tarkkaan muistiinkirjaamiseen. Näppäimistö ei ole välttämätön, mikäli käytetään vain Metviron perustoimintoja (mm. ohjaus, mittaukset).

Ohjaussauvoja käytetään metsäkoneen ohjaamiseen. Ohjaaminen onnistuu myös Ohjaamo-työkalun virtuaalisilla ohjaussauvoilla. Oikeanpuoleisen ohjaussauvan ylös-alas-liike ohjaa nostoliikettä. Vasemmanpuoleisen ohjaussauvan ylös-alas-liike ohjaa taittoa ja vasen-oikea-liike kääntöä. Jatketta ohjataan vasemmanpuoleisen ohjaussauvan keinukytkimellä tai vastaavilla painikkeilla.

3.3 Perustoimet

Metsäkoneen toimintaa voi tarkkailla Metsäkone- ja Hydraulikaavio-työkalujen kautta. **Metsäkone**-työkalussa on *Valmiit näkymät* –valikossa kaksi vaihtoehtoista tilaa: *Metsäkone* ja *Työskentely*. Edellisessä koneen puomi voi ohjata, mutta koneen sisälle ei näe. Jälkimmäinen häivyttää metsäkoneen rungon näkyvistä ja mahdollistaa pumpun ja venttiilipöydän käsittelyn. Metsäkoneen mallia voi hiiren avulla kääntää (työkalurivin *Kameran pyörittys*) ja zoomata (hiiren rullan vieritys). Hiiren ensisijaista painiketta käytetään koneen osien valitsemiseen.

Vinkki: Metsäkone-työkalun työkalurivin *Oletuskuvakulma-* ja *Valmiit näkymät* –painikkeilla voi helposti vaihtaa näkymää.

Hydraulikaaviosta näkee oletuksena hydraulijärjestelmän paineet ja osien liikkeet. Työkaluriviltä valitaan sopiva työkalu (esim. valinta, siirto, zoom), jolla kaaviota käsitellään. Zoomaukseen voidaan käyttää myös hiiren rullaa.

Monet ilmiöt ovat niin nopeita, ettei niitä ehdi havaita. **Nauhurilla** kiinnostava ilmiö voidaan tallentaa ja sitten toistaa hidastettuna – tai nopeutettuna. Metviron päätyökaluriviltä löytyvän Nauhurin tallennus alkaa *nauhoitus*-painikkeella ja päättyy *pysäytys*-painikkeella. *Toisto/tauko*-painikkeella nauhoite voidaan toistaa. Oikean alareunan painikkeilla nauhoite voidaan katsoa askel kerrallaan. Vasemman alareunan liikusäätimellä voidaan muuttaa toiston nopeutta.

Omia muistiinpanoja voi kirjata Muistilehtiön Muistiinpanot-välilehdelle. Muistiinpanolle voi valita haluamansa tyyppin, jonka mukaan jo tallennettuja muistiinpanoja voi suodattaa.

Tarkempaa tietoa metsäkoneesta ja hydraulijärjestelmästä saa Osaluettelon ja MetviroWikin kautta. **Osaluettelosta** löytyy lista kaikista järjestelmän komponenteista eri tavoilla ryhmiteltynä. **MetviroWiki** tarjoaa laajemmin tietoa oppimisympäristön aihepiiristä.

3.4 Kokeet

Metvirossa voi suorittaa erilaisia kokeita, kuten mittauksia ja koneen äänten kuuntelua.

Mittaus aloitetaan Hydraulikaaviosta. Hydraulikaavion työkaluriviltä valitaan *mittaus*-työkalu, jolla sitten valitaan kaaviosta mittauskohta. Mikäli valittuun kohtaan liittyy mittauksia, avautuu mittausikkuna, jossa on listattu mahdolliset mittaukset ja niihin liittyvät mittarit. Mahdollisia mittareita on neljä: yhdistetty viisari-/digitaalimittari, kaksikanavainen digitaalimittari ja piirturi. Kaikki mittarit eivät ole saatavilla kaikille mittauksille. Mittareista valitaan haluttu, jolloin ko. mittari avautuu. Mittauksen jälkeen mittarin voi sulkea.

Kuuntelun avulla voi kuunnella joko jonkin neljästä sylinteristä, venttiilipöydän tai pumpun ääniä. Kuuntelukoe aloitetaan Hydraulikaaviosta. Hydraulikaavion työkaluriviltä valitaan *kuuntelu*-työkalu, jolla sitten valitaan kaaviosta kuuntelun kohde (jokin sylinteri, venttiilipöytä, pumppu). Kuuntelu alkaa välittömästi. Kuuntelun voi lopettaa avautuvan ponnahdusikkunan *Lopeta kuuntelu* –painikkeella.

Vinkki: Metsäkoneen yleisiä taustääniä voi kuunnella kuuntelukokeesta erillään. Taustäänet saa päälle ja pois pääikkunan työkalurivin *Taustäänet*-painikkeella.

3.5 Vianhaku tiiviisti

3.5.1 Lähtökohdat

Vianhaussa on **tavoitteena** paikantaa ja korjata metsäkoneessa mahdollisesti oleva yksi tai useampi vika. Vianhaku on jaettu vaiheisiin, joissa on tarkoitus edetä järjestelmällisesti yksi kerrallaan. Tukena on **Tutor**, jolta voi pyytää apua. (Tehtävänlaatija on voinut myös kytkeä tutorin pois päältä.)

Vianhaku alkaa aina **vianhakutehtävän avaamisella**. Tehtävän voi avata valikosta *Tiedosto > Avaa tehtävä*.

Perusajatuksena vianhaussa on pitää **Vianhaku-työkalu** koko ajan näkyvillä ja seurata sen kautta vianhaun etenemistä. Vianhaku-työkalussa yläreunan etenemispalkin kuvaamien vaiheiden välillä voi edetä kolmella tavalla: valitsemalla haluttu vaihe suoraan etenemispalkista, palkin alapuolisilla nuolipainikkeilla, kunkin vaiheen alareunassa olevilla toimintopainikkeilla. **Vianhaun avustaja** näyttää vianhakutietoja, jotka liittyvät kulloinkin Hydraulikaaviossa valittuun komponenttiin. *Vianhaun avustajan* kautta tehdään suurin osa valinnoista vianhaun aikana. **Muistilehtiöön** voi kirjata muistiin testaussuunnitelman, tekemänsä kokeet (esim. mittaukset) sekä omat vapaat muistiinpanonsa.

Vinkki: Vianhaku-työkalussa kannattaa pitää esillä aina meneillään olevan vianhaun vaiheen näkymää. Yhden vaiheen valmistuessa voi seuraavaan siirtyä esimerkiksi alareunan painikkeilla – tai jollakin muulla yllä kuvatulla tavalla. Aiempiin vaiheisiin voi tuki tarvittaessa palata.

3.5.2 Vaiheet

Huoltopyyntö on vianhaun ensimmäinen vaihe. Vianhaku-työkalussa näytetään tehtävänanto, joka sisältää kuvauksen vialliseksi epäillyn koneen toiminnasta ja käyttäytymisestä sekä mahdollisesti muuta tehtävänlaatijan antamaa lisätietoa.

Havainnot-vaiheessa koeajetaan kuormainta ja tarkastellaan, toimivatko neljä liikettä (nosto, taitto, jatke, taitto) oikein. Tulokset kootaan **Vianhaku-työkalun Havainnot-näkymään**, jossa ensin valitaan kunkin liikkeen osalta, toimiko se oikein – ja jos ei toiminut, niin miten se toimi väärin.

Seuraavassa vaiheessa kootaan **epäillyiksi** ne komponentit, joista havaitun väärän toiminnan epäillään johtuvan. Kooste epäilyistä näkyy Vianhaku-työkalussa, mutta **epäilyt lisätään aina Vianhaun avustajan kautta**. Valitse Hydraulikaavion työkaluriviltä

epäily-työkalu (kysymysmerkki ajatuskuplassa). Valitse sitten Hydraulikaaviosta vialliseksi epäiltävä komponentti, jolloin se merkitään epäilyksi. Samalla Vianhaun avustajaan avautuu *Epäily*-näköymä.

Epäilyjen todenperäisyys tutkitaan **testeillä**. Testi suunnitellaan aina ennen sen suorittamista. Tiettyyn **epäilyyn liitetään testi** valitsemalla vialliseksi epäilty komponentti Hydraulikaaviossa *testi*-työkalulla (valintaruutuja). Vianhaun avustajaan avautuu valitun komponentin *Testaus*-näköymä. Uusi testi lisätään valitsemalla listasta haluttu testi ja painike *Lisää vianhakuun*.

Vinkki: Kuhunkin vikaepäilyyn liittyvät testit ilmestyvät myös kahteen muuhun paikkaan: Vianhaku-työkalun *Epäilyt/Testit/Korjaukset*-vaiheeseen; ja Muistilehtiön Testaussuunitelma-välilehdelle.

Testin suorittamiseen liittyy yleensä yksi tai useampi **koe**, joka voi olla esimerkiksi mittaus tai kuuntelu. Mittauksen ja kuuntelun tekeminen on selitetty luvussa 3.4 *Kokeet*. Kokeesta tuloksena saadut havainnot voi kirjata suoraan kyseisen komponentin *Testaus*-näköymään (ks. yllä) valitsemalla listasta halutun testin ja *Muokkaa*-painikkeeseen. Testin tulos kirjataan *Havainnot*-kenttään ja tulkinta havainnoista *Tulkinta*-kenttään. Testi liittyy aina johonkin vikaepäilyyn, joten lopuksi tehdään *Johtopäätös* siitä, tukiko testin tulos vikaepäilyä. Testin tiedot tallennetaan *Tallenna*-painikkeella.

Testien suorittamisen jälkeen on päätettävä, oliko vialliseksi epäilty komponentti todella viallinen. Valitaan komponentti Hydraulikaaviosta *valinta*-työkalulla (käsi). Vianhaun avustajan komponentin *Epäily*-näköymässä valitaan *Johtopäätös*-listasta kuvaavin vaihtoehto: *Epävarma*, *Todettu vialliseksi*, *Todettu toimivaksi*.

Mikäli komponentti todetaan vialliseksi, täytyy suorittaa **korjaus**. Valitse Hydraulikaavion työkaluriviltä *korjaus*-työkalu (jakoavain). Valitse sitten Hydraulikaaviosta korjattava komponentti. Valitse tarjotuista korjausvaihtoehdoista sopiva, jolloin korjaus suoritetaan. Korjauksen suorittamisen jälkeen kerrotaan mahdolliset sen aikana tehdyt havainnot (esim. tiiviste on oikeasti kulunut). Korjaus ilmestyy automaattisesti myös Vianhaku-työkaluun.

Vianhaun seuraava vaihe on koeajo, jossa varmistetaan, että kone todella tuli kuntoon. Metsäkonetta kannattaa oikeasti ajaa, jotta voi varmistua vikojen korjaantumisesta. Vianhaku-työkalu näyttää koosteen vianhaun alussa tehdyistä havainnoista, jotta voi varmistua, onko kone oikeasti tullut kuntoon.

Varsinaisen vianhaun päätteeksi laaditaan **huoltoraportti**, joka on kooste koko vianhakuprosessista. Huoltoraporttiin on Vianhaku-työkalussa koottu havaitut viat, suoritettavat korjaustoimenpiteet sekä korjauksiin kuluneet kustannukset (ilman henkilökuluja) ja aika. Vianhakuprosessista voi myös tulostaa koosteen tai näyttää koko prosessin puun muodossa.

Vianhakutehtävä palautetaan, kun kaikki on valmista. Valitse *Palauta tehtävä* –painike Vianhaku-työkalun Huoltoraportti-vaiheessa. Palauttamisen jälkeen vastaustaan ei voi enää muokata. **Läpikäynti**-vaiheessa käydään palautettu suoritus läpi. Vianhaun aikaiset tapahtumat esitetään tyyppinsä mukaan jaoteltuna aikajanalla. Aikajanalla olevista kohteista saa lisätietoa hiirellä valitsemalla.

4 Keskeiset käsitteet

Oppimisympäristön keskeiset käsitteet. Metsäkone, työkalut, vianhaku.

4.1 Metsäkone

Metviro-oppimisympäristön keskipisteenä on pienehkö **kuormakone**. Tarkastelun kohteena on metsäkoneen neljä toimilaitetta sisältävä kuormain. Lohkoista mukana ovat nosto, taitto, jatke ja kääntö. Venttiilipöydän ja puomin sylintereineen lisäksi mukana on hydraulipumppu.

Erona todelliseen koneeseen koura ei ole mukana, mutta puomin päässä olevaa kuormaa voi säätää Ohjaamo-työkalun kautta. Puomia lukuun ottamatta metsäkone ei liiku, mutta Metsäkone-työkalun kautta on mahdollisuus tarkastella komponenttien liikettä pumpun ja venttiilipöydän sisällä.

4.2 Työkalut

Metsäkoneen toimintaa voi seurata kahden työkalun kautta: Metsäkone ja Hydraulikaavio. **Metsäkone**-työkalussa näkyy metsäkoneen 3-ulotteinen hahmo ja kaikki toimilaitteet. Konetta voi käsitellä ja käännellä hiiren avulla. Työkalu soveltuu parhaiten puomin liikkeiden ja toimilaitteiden sisäosien liikkeiden seurantaan.

Hydraulikaavio on oppimisympäristön keskus, josta voi käynnistää suuren osan toiminnoista. Hydraulikaaviossa näytetään paineen ja tilavuusvirran muutokset sekä komponenttien liikkeet. Myös mittaukset ja monet vianhakuun liittyvät toimet on kätevää aloittaa Hydraulikaaviosta. Näytettäviä tietoja voi halutessaan muokata mieleisikseen.

Ohjaamossa ovat tärkeimmät metsäkoneen ohjaukseen tarvittavat toiminnot. Ohjaussauvojen puuttuessa metsäkonetta voi ohjata hiirellä Ohjaamon kautta. Ohjaamossa on mahdollista myös vaikuttaa moottorin kierroksiin ja puomin päässä olevaan kuormaan. Kuljettajasäätöjen ja ohjausjärjestelmän diagnostiikan käyttäminen on mahdollista.

Laajemmin tietoa metsäkoneen toiminnasta saa monien työkalujen kautta: Osaluettelo, MetviroWiki, Nauhuri ja mittarit. **Osaluettelo** sisältää kaikki tarkasteltavan hydraulijärjestelmän komponentit listassa joko niiden tyyppin tai toiminnan mukaan ryhmiteltynä. **MetviroWikissä** on tietoa komponenteista ja lohkoista sekä laajemmin tietoa metsäkoneiden korjaamisesta ja huollosta. Wiki-ajatuksen mukaisesti sisältö elää käyttäjien ehdoilla: yhteisesti tuotettu materiaali tukee ja auttaa kaikkia sisällön laajuuden riippuessa käyttäjien aktiivisuudesta.

Nauhurin avulla voi nauhoittaa metsäkoneen toimintaa ja katsoa tilanne sitten hidastettuna tai nopeutettuna uudelleen. Tästä on erityisesti apua tarkasteltaessa muuten todella nopeita ilmiöitä, joiden vaiheita ei normaalisti ehdi havaita.

Oppimisympäristössä on mukana runsas joukko erilaisia **mittareita**. Mahdollisia mittareita on neljä: yhdistetty viisari-/digitaalimittari, kaksikanavainen digitaalimittari ja piirturi. Kullakin niistä on omat erityispiirteensä ja rajoitteensa. Metviro osaa automaattisesti tarjota soveltuvat mittarit kullekin mittaukselle. Yksinkertainen viisari-/digitaalimittari soveltuu vain painemittauksiin. Kaksikanavainen digitaalimittari hallitsee niin paine-, tilavuusvirta- kuin sähkömittauksetkin. Piirturilla voi yhtä aikaa seurata graafisesti yhteensä neljää eri mittausarvoa. Osan mittausarvoista voi myös väliaikaisesti piilottaa.

Vianhaku on keskeinen osa oppimisympäristöä ja sen tueksi onkin runsas joukko erilaisia työkaluja: Vianhaku, Vianhaun avustaja, Muistilehtiö ja Tutor. **Vianhaku**-työkalu on koko vianhaun keskus, josta eri vaiheita on helppo seurata kootusti. **Vianhaun avustajan** kautta syötetään suurin osa vianhaun tiedoista. **Muistilehtiöön** voi kirjoittaa muistiin mittaustuloksia ja vapaita muistiinpanoja. Työkaluun sisältyy myös kätevä testaussuunnitelma, josta suunniteltuja vianhaun toimiaan voi seurata.

Tutor on vianhaun älykäs avustaja, jolta voi kysyä neuvoja vianhaun aikana. Se osaa neuvoa sopivia seuraavia toimia, mutta myös arvioida senhetkistä tilannetta.

4.3 Vianhaku

Vianhaku ja sen periaatteiden oppiminen on myös tärkeä osa Metviroa. Metvirossa vianhaku muodostuu vaiheista, jotka jakavat vianhakutehtävän selkeäksi kokonaisuudeksi. Vianhakua varten oppimisympäristössä on mukana valmiita vianhakutehtäviä, mutta kouluttajalla on mahdollisuus luoda myös uusia tehtäviä.

Vianhaku alkaa **huoltopyynnöllä**, joka sisältää kuvauksen vialliseksi epäillyn koneen toiminnasta ja käyttäytymisestä. Tämä huomioiden konetta ajetaan ja neljän liikkeen (nosto, taitto, jatke, kääntö) toiminnasta tehdään **havainnot**: toimivatko liikkeet oikein; jos eivät, niin miten ne toimivat väärin. Esimerkiksi liikkeiden nopeuteen ja toimintaan muiden liikkeiden kanssa voidaan kiinnittää huomiota.

Havaintojen pohjalta aletaan muodostaa **epäilyjä** eli kootaan vialliseksi epäiltyjä komponentteja. Epäilyihin voi liittää ne havainnot, joiden pohjalta epäily tehtiin. Epäilyjen todenperäisyys on varmistettava todellisen vian löytämiseksi. Metviro tarjoaa kaksi vaihtoehtoista etenemistapaa: epäilyt voidaan tutkia sitä mukaa kuin ne tehdään; tai ensin voidaan koota kaikkia epäilyt ja sitten tutkia ne yksi kerrallaan.

Epäilyn todentamiseksi tehdään **testejä**. Testi muodostuu yhdestä tai useammasta kokeesta ja niiden tuloksista tehdystä johtopäätöksestä, joka kertoo, tukiko testi epäilyä. **Koe** viittaa yksittäiseen mittaukseen, kuunteluun tai vastaavaan toimenpiteeseen. Kokeeseen liittyy myös tulkinta, joka kertoo, millainen saatu kokeen tulos oli suhteessa odotuksiin (esim. liian suuri, liian pieni, sopiva).

Viallisen komponentin löytyessä se voidaan korjata. **Korjaus** voi olla koko komponentin tai sen osan vaihto, mutta myös pelkkä puhdistus tai säätö. Korjatuksi oletettua metsäkonetta **koeajetaan**, jotta nähdään, tuliko kone täysin kuntoon. Vianhaun tuloksista laaditaan **huoltoraportti**, jossa on tiedot muun muassa löydetystä vioista ja tehdyistä korjauksista. Vianhakutehtävän on tarkoitus päättyä **läpikäyntiin**, jossa tehtävän suorittamisen jälkeen sen tulokset käydään läpi.

5 Oppimisympäristön käyttäminen

Oppimisympäristön käytöstä laajemmin.

5.1 Käyttöliittymä

Metviron käyttöliittymä koostuu pääikkunasta ja sen sisällä olevista työkaluista, jotka ovat omilla ali-ikkunoissaan. Pääikkunalla on oma valikkorivinsä ja työkalurivinsä, mutta myös työkaluilla voi olla omat työkalurivinsä.

Pääikkunan työkalurivillä ovat kaikki Metviron varsinaiset työkalut. Työkalut saa helposti käyttöön valitsemalla halutun työkalun suoraan työkaluriviltä.

Pääikkunan valikkorivillä on koko oppimisympäristön toimintaan vaikuttavia toimintoja:

- **Tiedosto:** tehtävien ja suoritusten hallinnointi
 - o **Avaa tehtävä** – avaa ja lataa valmiin tehtävän
 - o **Avaa suoritus** – avaa tehdyn suorituksen
 - o **Tallenna suoritus** – tallentaa tehtäväsuorituksen
 - o **Lopeta** – sulkee ohjelman
- **Ikkuna:** ikkuna-asettelun muuttaminen
 - o **Oletusikkuna-asettelu** – palauttaa oletusikkuna-asettelun
 - o **Lukitse ikkuna-asettelu** – estää ali-ikkunoiden siirtelyn
 - o **Ikkuna-asettelun lataus** – ottaa käyttöön valmiiksi asetetun asetteluun
 - Videotykki / normaali
 - Laajakuvanäyttö
 - Kaksi näyttöä
 - o **Tallenna asettelu uusille resoluutioille oletukseksi** – asettaa senhetkisen ikkuna-asettelun oletusikkuna-asetteluksi kaiken kokoisille näytöille
 - o **Tallenna asettelu nykyiselle resoluutiolle oletukseksi** – asettaa senhetkisen ikkuna-asettelun oletusikkuna-asetteluksi
- **Kieli:** oletuskielen vaihtaminen (ohjelman uudelleenkäynnistyksen jälkeen)
 - o **Suomi**
 - o **Englanti**
- **Asetukset:** oppimisympäristön asetusten mukauttaminen
 - o **Muokkaa...** – avaa asetusikkunan
 - o **Värit**
 - o **Mittayksiköt**
- **Simulaatio:** simulaation nopeus
- **Kouluttaja:** erityisesti kouluttajille tarkoitettuja työkaluja (ks. erillinen ohjeistus)
- **Ohje:** tuen pyytäminen ja palautteen antaminen
 - o **Lähetä tukipyyntö**
 - o **Lähetä palautetta Metvirosta**
 - o **Metviro-hankkeen kotisivut**
 - o **Tietoja** – Tietoja ohjelmasta

Ali-ikkunoita voi sulkea niiden X-painikkeista. Auki olevia ikkunoita voi raahata irti toisistaan tai toistensa päälle, jolloin syntyy välilehtiä. Eri ikkunoiden viemää tilaa voi muuttaa vetämällä hiirellä niiden rajakohdasta. (Oikean kohdan havaitsee hiiren osoittimen muuttumisesta kaksipäiseksi nuoleksi.)

Kolme **oletusikkuna-asettelua** on pyritty valitsemaan niin, että ne sopivat yleisimpiin käyttötarkoituksiin. Näin vältetään ali-ikkunoiden siirtelyä. **Videotykki / normaali** on tarkoitettu resoluutioiltaan pienelle näytölle, joka ei ole laajakuvainen. Pienen tilan vuoksi monet työkalut sijoitetaan päällekkäin, jolloin niiden välillä vaihdetaan välilehtien avulla. **Laajakuvanäytössä** on suhteessa enemmän tilaa sivusuunnassa, jolloin työkaluja voidaan sijoittaa rinnakkain edellistä enemmän. **Kahdella näytöllä** tilaa on entistä enemmän ja suurin osa työkaluista saadaan kerralla näkyviin. Tämä tekee ohjelman käytöstä sujuvampaa – ja siksi kahden näytön käyttö on suositeltua.

5.2 Ohjauslaitteet

Metviron käyttämiseen tarvitaan hiiri, näppäimistö ja kaksi ohjaussauvaa.

Hiiren ensisijaista painiketta käytetään kohteiden valitsemiseen. Hydraulikaaviossa ja Metsäkone-työkalussa hiiren keskipainikkeella (rulla) ja toissijaisella painikkeella on erityiskäyttötarkoituksia. Rullan vieritystä käytetään zoomaukseen ja keskipainike (rulla) pohjassa raahaamista koko tarkasteltavan kokonaisuuden (kaavio tai metsäkone) siirtämiseen ruudulla. Hiiren toissijaisella painikkeella saadaan näkyviin valittua kohdetta vastaava kontekstivalikko, jossa on valittuun kohteeseen liittyviä valintoja.

Näppäimistöä käytetään muistiinpanojen ja tulosten tarkkaan muistiinkirjaamiseen. Näppäimistö ei ole välttämätön, mikäli käytetään vain Metviron perustoimintoja (mm. ohjaus, mittaukset).

Vinkki: Myös näppäimistöä voi käyttää metsäkoneen ohjaamiseen: nosto *ylös-alas* (**K-I**), taitto *ylös-alas* (**W-S**), jatke *ulos-sisään* (**R-F**), kääntö *vasen-oikea* (**A-D**). Huomaa, että Ohjaamo-työkalun tulee olla valittuna, jotta näppäimistöohjaus onnistuisi.

Ohjaussauvoja käytetään metsäkoneen ohjaamiseen. Ohjaaminen onnistuu myös Ohjaamo-työkalun virtuaalisilla ohjaussauvoilla. Vasemman ja oikean ohjaussauvan käyttö ohjaukseen on esitetty alla olevassa taulukossa. Jatkeen ohjaukseen käytettävät painikkeet löytää helpoimmin kokeilemalla.

Vasen ohjaussauva	Liike	Oikea ohjaussauva
Taitto	Ylös – alas	Nosto
Kääntö	Vasen – oikea	(Ei liikettä)
Jatke	Keinukytin tms.	(Ei liikettä)

5.3 Perustoimet

Perustoimia tarvitaan oppimisympäristön käyttämisessä käyttötarkoituksesta riippumatta.

5.3.1 Ohjaus

Metsäkonetta voi ohjata joko Ohjaamo-työkalun tai ohjaussauvojen avulla. **Ohjaussauvojen** toiminta on esitetty jo luvussa 5.2 *Ohjauslaitteet*.

Ohjaamo-työkalun yläreunassa on ohjaussauvoja matkivat virtuaaliset ohjauslaitteet, jotka toimivat samaan tapaan kuin ohjaussauvat. Virtuaalisia ohjauslaitteita käytetään hiirellä vetämällä. Mikäli oikeita ohjaussauvoja ei ole käytettävissä, voidaan Ohjaamo käyttää koneen ohjaamiseen.

Ohjaamon alareunan liikusäätimillä voi muuttaa metsäkoneen päässä olevan kuorman painoa ja moottorin kierroksia. Molemmat säädöt vaikuttavat koneen toimintaan. Virta-avaimesta metsäkoneen voi käynnistää, mutta käytön kannalta tämä ei ole välttämätöntä.

Ohjaamossa on lisäksi kaksi painiketta (*Säädöt* ja *Diagn.*), joista avautuu erilliset pienet ponnahdusikkunat. **Kuljettajasäädöistä** voi vaikuttaa rampeihin ja muihin normaalistikin kuljettajan säädettävissä oleviin asetuksiin. **Diagnostiikka** antaa ohjaukseen liittyviä virran arvoja.

5.3.2 Havainnollistaminen

Metsäkoneen toimintaa voi tarkkailla Metsäkone- ja Hydraulikaavio-työkalujen kautta.

Metsäkone-työkalussa on *Valmiit näkymät* –valikossa kaksi vaihtoehtoista tilaa: *Metsäkone* ja *Työskentely*. Edellisessä koneen puomi voi ohjata, mutta koneen sisälle ei näe. Jälkimmäinen häivyttää metsäkoneen rungon näkyvistä ja mahdollistaa pumpun ja venttiilipöydän käsittelyn. Metsäkoneen mallia voi tarkastella eri suunnista ja lisäksi monien näytettävien osien sisään pääsee katsomaan niiden tarkempaa toimintaa. Mukana on puomin lisäksi pumppu ja venttiilipöytä.

Komponentteja voi valita hiiren ensisijaisella painikkeella. Valittuun komponenttiin voi vaikuttaa joko Metsäkoneen oman työkalurivin painikkeilla (*Eristä valinta*, *Läpinäkyvyys*, *Halkileikkaus*) tai hiiren toissijaisen painikkeen avulla avattavasta kontekstivalikosta. Käytettävissä olevat vaihtoehdot riippuvat valitusta komponentista.

Metsäkonetta voi kääntää työkalun oman työkalurivin *Kameran pyöritys* –painikkeilla. Zoomaukseen käytetään hiiren rullan vieritystä. Painamalla hiiren keskipainike (rulla) pohjaan ja raahaamalla voidaan koko metsäkonetta siirtää ruudulla.

Metsäkone-työkalun työkalurivin *Oletuskuvakulma-* ja *Valmiit näkymät* –painikkeilla voi helposti vaihtaa näkymää. Valmiisiin näkymiin on koottu joukko mielenkiintoisia kuvakulmia, joiden välillä vaihtamisesta on tehty vaivatonta. Valmiisiin näkymiin sisältyvä *Kuljettajan näkymä* avautuu omaan ikkunaan.

Hydraulikaaviosta näkee oletuksena hydraulijärjestelmän paineet ja osien liikkeet. Hydraulikaavion omalla työkalurivillä on valikoima työkaluja, joilla kaavion komponentteja voi käsitellä. Seitsemän ensimmäistä työkalua eli *valinta*, *siirto* ja 5 *zoom*-työkalua ovat hyödyllisiä kaikessa käytössä. Kuutta muuta (*havainto*, *epäily*, *testi*, *kuuntelu*, *mittaus*, *korjaus*) käytetään lähinnä vianhaun apuna. Opetustilanteissa kuuntelua ja mittausta voidaan käyttää myös havainnollistamisen tukena.

Työkalut toimivat samalla tavalla lukuun ottamatta *siirto-* ja *zoom*-työkaluja. Työkalu valitaan työkaluriviltä, jolloin hiiren kohdistin muuttuu työkalun mukaisesti. Käsiteltävä komponentti valitaan Hydraulikaaviosta, jolloin siihen kohdistuu haluttu toiminto. Tietty työkalu pysyy valittuna, kunnes valitaan jokin toinen työkalu. *Siirto* toimii raahaamalla koko kaaviota hiiren ensisijainen painike pohjassa. Sama onnistuu aina myös hiiren keskipainike (rulla) pohjassa. Normaali zoom (pelkkä suurennuslasi) toimii valitsemalla hiiren ensisijainen painike pohjassa alue, jolle halutaan tarkentaa. Neljä muuta zoom-työkalua (*zoomaus sisään/ulos*, *sovita kaavio ikkunaan*, *kohdista valittu*) toimivat suoraan valitsemalla työkalu työkaluriviltä. Zoomaukseen voidaan käyttää myös hiiren rullaa.

5.3.3 Nauhoitus

Monet ilmiöt ovat niin nopeita, ettei niitä ehdi havaita. **Nauhurilla** kiinnostava ilmiö voidaan tallentaa ja sitten toistaa hidastettuna – tai nopeutettuna. Nauhuri löytyy pääikkunan valikkoriviltä.

Tallennus alkaa *nauhoitus*-painikkeella ja päättyy *pysäytys*-painikkeella. *Toisto/tauo*-painikkeella nauhoite voidaan toistaa. Oikean alareunan painikkeilla nauhoite voidaan katsoa askel kerrallaan. Vasemman alareunan liukusäätimellä voidaan muuttaa toiston nopeutta.

5.3.4 Muistiinpanot

Omia muistiinpanoja voi kirjata **Muistilehtiön Muistiinpanot-välilehdelle**. Muistiinpanolle voi valita haluamansa tyyppin, jonka mukaan jo tallennettuja muistiinpanoja voi suodattaa.

Lisättäessä uutta muistiinpanoa valitaan ensin *Tyyppi*-valikosta muistiinpanoa kuvaava vaihtoehto. Varsinainen muistiinpano kirjoitetaan *Teksti*-kenttään. *Lisää*-painikkeella uusi muistiinpano tallennetaan listaan. *Tyhjennä* peruuttaa muistiinpanon.

Tehdyt muistiinpanot kertyvät välilehden alareunan listaan. Oletuksena näytetään kaikki muistiinpanot, mutta halutessaan voi suodattaa näkymiin vain tietyn tyyppiset merkinnät. Suodatus tapahtuu valitsemalla *Näytä*-valikosta sopiva vaihtoehto.

5.3.5 Lisätiedon hakeminen

Tarkempaa tietoa metsäkoneesta ja hydraulijärjestelmästä saa Osaluettelon ja MetviroWikin kautta. **Osaluettelosta** löytyy lista kaikista järjestelmän komponenteista eri tavoilla ryhmiteltynä. Vaihtoehtoina on ryhmitellä komponentit joko niiden tyyppin tai toiminnon mukaan. Mikäli Osaluettelosta valitaan tietty komponentti, tulee se valituksi myös Metsäkone-työkalussa ja Hydraulikaaviossa.

MetviroWiki tarjoaa laajemmin tietoa oppimisympäristön aihepiiristä. MetviroWikin tärkein osuus on Huoltokäsikirja, johon koottu tietoa niin komponenteista kuin erilaisista toimenpiteistäkin. Mukana on myös vianhaussa tarvittavaa tietoa. MetviroWikiä voi selata suoraan sen omassa ikkunassa olevilla toiminnoilla. Mikäli muualla oppimisympäristössä valitaan tietty komponentti, testi, mittaus tms., näytetään siihen liittyvää lisätietoa MetviroWikissä. Lisätiedon laajuus saattaa vaihdella, sillä MetviroWikin sisältö on yhteisesti tuotettua.

Vinkki: MetviroWiki näyttää oletuksena automaattisesti muualla oppimisympäristössä valitun kohteen tiedot. Haluttaessa estää automaattinen MetviroWikin päivitys valitaan työkaluriviltä *Sivun lukitus* –painike (*lukko*). Lukituksen voi poistaa valitsemalla saman painikkeen uudelleen.

5.3.6 Asetusten muokkaaminen

Oppimisympäristön asetuksia voi muokata pääikkunan valikkorivin **Asetukset**-valikon kautta. Joissakin työkaluissa voi olla omia *Asetukset*-painikkeita, jotka avaavat *Asetukset*-ikkunan suoraan oikealta kohdalta.

Huomaa: Mikäli ollaan suorittamassa vianhakutehtävää, on tehtävänlaatija voinut rajoittaa asetusten muokausmahdollisuuksia.

Asetukset on jaettu välilehdille. **Hydraulikaavion** asetuksista voi muuttaa, mitä korostuksia näytetään koko kaavion laajuisesti. Lisäksi voi rajoittaa tiettyjen lohkojen osalta komponenttien liikettä ja ilmiöiden korostuksia. **Metsäkoneen** asetuksista voi yhtä lailla valita näytettävät ilmiöt. Myös tapaan, joilla komponentteja valitaan, voi vaikuttaa. *Valinta tasoittain* tarkoittaa, että ensin valitaan isompi kokonaisuus ja vasta sen jälkeen samalla kohtaa oleva tarkka komponentti. *Valinta osa kerrallaan* viittaa mahdollisuuteen valita tietty komponentti aina suoraan ilman, että isompi kokonaisuus tulee valituksi.

Tutorin asetuksista voi valita, kommentoiko Tutor kysymättä vai pitääkö siltä erikseen pyytää neuvoa. Lisäksi voidaan valita Tutorin mukautumistaso: Tutor kommentoi aloittelijan toimia herkimmin kysymättä.

Väri- ja mittayksiköiden asetuksista voi muokata Hydraulikaaviossa näytettäviä korostusvärejä sekä käytettäviä mittayksiköitä. Mittayksiköt vaikuttavat muun muassa mittareissa näytettäviin lukuarvoihin.

5.4 Kokeet

Metvirossa voi suorittaa erilaisia kokeita, kuten mittauksia ja koneen äänten kuuntelua. Kokeiden avulla saadaan tarkempaa tietoa metsäkoneen toiminnasta.

5.4.1 Mittaus

Mittaus aloitetaan Hydraulikaaviosta. Hydraulikaavion työkaluriviltä valitaan *mittaus*-työkalu, jolla sitten valitaan kaaviosta mittauskohta. Mikäli valittuun kohtaan liittyy mittauksia, avautuu mittausikkuna, jossa on listattu mahdolliset mittaukset ja niihin liittyvät mittarit. Mahdollisia mittareita on neljä: yhdistetty viisari-/digitaalimittari, kaksikanavainen digitaalimittari ja piirturi. Kaikki mittarit eivät ole saatavilla kaikille mittauksille. Mittareista valitaan haluttu, jolloin ko. mittari avautuu. Mittauksen jälkeen mittarin voi sulkea.

Vinkki: Tietystä mittauksesta saa lisätietoa valitsemalla ko. mittauksen kohdalta *Näytä lisätietoja* -painikkeen, jolloin lisätietoa näytetään MetviroWikissä.

Mittaustuloksia voi myös kirjata muistiin **Muistilehtiön Muistiinpanot-välilehdelle**. Lisättäessä uutta mittausta muistiin valitaan ensin *Tyyppi*-listasta *Mittaus*. Mittauksen *nimi* ja tulos kirjataan niille varattuihin tekstikenttiin. *Lisää*-painikkeella uusi mittaustulos tallennetaan listaan. *Tyhjennä* peruuttaa lisäyksen.

Vinkki: Valitsemalla mittarista mittausta tehdessä *muistilehtiö*-painike, avataan Muistilehtiön Muistiinpanot-välilehti ja oikea mittaus automaattisesti. Vain tulos tarvitsee kirjoittaa itse.

5.4.2 Kuuntelu

Oppimisympäristö erottelee taustäänet ja tietyn metsäkoneen osan kuuntelun. Taustäänet voi kytkeä päälle ja pois pääikkunan työkalurivin *Taustäänet*-painikkeella. Kuuntelukoe kohdistetaan tiettyyn koneen osaan.

Kuuntelun avulla voi kuunnella joko jonkin neljästä sylinteristä, venttiilipöydän tai pumpun ääniä. Kuuntelu aloitetaan Hydraulikaaviosta. Hydraulikaavion työkaluriviltä valitaan *kuuntelu*-työkalu, jolla sitten valitaan kaaviosta kuuntelun kohde (jokin sylinteri, venttiilipöytä, pumppu). Kuuntelu alkaa välittömästi.

Kuuntelun aikana näytetään Äänet-ikkuna, jossa kerrotaan, mitä koneen osaa kuunnellaan. Kuuntelun voi lopettaa ikkunan *Lopeta kuuntelu* -painikkeella.

5.5 Vianhaku

5.5.1 Tavoitteet

Vianhaussa on **tavoitteena** paikantaa ja korjata metsäkoneessa mahdollisesti oleva yksi tai useampi vika. Vianhaku on jaettu vaiheisiin, joissa on tarkoitus edetä järjestelmällisesti yksi kerrallaan. Vianhaun periaatteet on selitetty jo luvussa 4.3 Vianhaku.

5.5.2 Käytettävät työkalut

Vianhaussa käytetään tavallisten työkalujen lisäksi neljää erityisesti vianhakua varten suunniteltua työkalua: Vianhaku-työkalu, Vianhaun avustaja, Muistilehtiö ja Tutor. **Vianhaku-työkalun** avulla siirrytään vianhaun vaiheesta toiseen. Lisäksi se koostaa vianhaun kannalta olennaista tietoa. Yksittäisiä komponentteja ja lohkoja käsitellään **Vianhaun avustajan** avulla. Vianhakuun liittyvät muistiinpanot saa talteen **Muistilehtiöön**, jonne voi kirjata muistiin testaussuunnitelman, tekemänsä kokeet (esim. mittaukset) sekä omat vapaat muistiinpanonsa

Perusajatuksena vianhaussa on pitää **Vianhaku-työkalu** koko ajan näkyvillä ja seurata sen kautta vianhaun etenemistä. Vianhaku-työkalussa yläreunan etenemispalkin kuvaamien vaiheiden välillä voi edetä kolmella tavalla: valitsemalla haluttu vaihe suoraan etenemispalkista, palkin alapuolisilla nuolipainikkeilla, kunkin vaiheen alareunassa olevilla toimintopainikkeilla. Vianhaun avustaja ja Muistilehtiö kannattaa pitää myös näkyvillä, esimerkiksi ruudun reunassa, sillä niiden kautta käsitellään monissa tilanteissa valittuna olevaa komponenttia tai vianhaun toimenpidettä.

Vinkki: Vianhaku-työkalussa kannattaa pitää esillä aina meneillään olevan vianhaun vaiheen näkymää. Yhden vaiheen valmistuessa voi seuraavaan siirtyä esimerkiksi alareunan painikkeilla – tai jollakin muulla yllä kuvatulla tavalla. Aiempiin vaiheisiin voi tuki tarvittaessa palata.

Vianhaun tukena on **Tutor**, jolta voi pyytää apua. Tutorin saa avattua valitsemalla sen pääikkunan työkaluriviltä tarpeen vaatiessa. Suoritettavan tehtävästä riippuen Tutor saattaa myös neuvoa kysymättä, mikäli on tarvetta. Tehtävänlaatija on voinut myös kytkeä tutorin kokonaan pois päältä.

Vinkki: Tutorin asetuksia voi säätää oppimisympäristön asetusten kautta, mikäli tehtävänlaatija ei ole tätä estänyt. Asetukset löytyvät pääikkunan valikon *Asetukset > Muokkaa...* kautta.

Avattuaan Tutorin siltä voi kysyä joko vinkkiä seuraavasta toimenpiteestä tai arviota senhetkisestä tilanteesta. Tähän käytetään Tutor-ikkunan yläreunan painikkeita. Saadut palautteet ilmestyvät ikkunan alaosaan ja vanhoja palautteita voi selata oikean yläreunan nuolipainikkeilla.

5.5.3 Tehtävän aloittaminen

Vianhaku alkaa aina **vianhakutehtävän avaamisella**. Tehtävän voi avata valikosta *Tiedosto > Avaa tehtävä*. Valmiina oppimisympäristön mukana tulleet mallitehtävät löytyvät ohjelman asennushakemiston `material`-alihakemistosta.

Mikäli tehtävätiedosto (.metc) on asetettu käyttöjärjestelmän asetuksissa avautumaan Metvirossa, voi tehtävän käynnistää myös kaksoisnapsauttamalla tehtävätiedostoa oppimisympäristön ulkopuolella.

5.5.4 Huoltopyyntö

Huoltopyyntö on vianhaun ensimmäinen vaihe. Vianhaku-työkalussa näytetään tehtävänanto, joka sisältää kuvauksen vialliseksi epäillyn koneen toiminnasta ja käyttäytymisestä sekä mahdollisesti muuta tehtävänlaatijan antamaa lisätietoa.

5.5.5 Havainnointi

Havainnot-vaiheessa koeajetaan kuormainta ja tarkastellaan, toimivatko neljä liikettä (nosto, taitto, jatke, taitto) oikein. Tulokset kootaan **Vianhaku-työkalun Havainnot-näkymään**, jossa ensin valitaan kunkin liikkeen osalta, toimiko se oikein – ja jos ei toiminut, niin miten se toimi väärin.

Havainnot voi kirjata myös **Vianhaun avustajan avulla**: Valitse Hydraulikaavion työkaluriviltä *havainto*-työkalu (silmä). Valitse sitten Hydraulikaavion yläreunasta halutun liikkeen symboli, jolloin Vianhaun avustajaan avautuu ko. liikkeen perusnäkyvä, johon voi kirjata liikkeeseen liittyvät havainnot samoin kuin edellä. Muista valita lopuksi *Tallenna*, jotta tehdyt havainnot jäävät muistiin.

5.5.6 Vikaepäilyt

Havaintojen pohjalta kootaan **epäilyiksi** ne komponentit, joista havaitun väärän toiminnan epäillään johtuvan. Kooste epäilyistä näkyy Vianhaku-työkalussa, mutta **epäilyt lisätään aina Vianhaun avustajan kautta**. Valitse Hydraulikaavion työkaluriviltä *epäily*-työkalu (kysymysmerkki ajatuskuplassa). Valitse sitten Hydraulikaaviosta vialliseksi epäiltävä komponentti, jolloin se merkitään epäilyksi. Samalla Vianhaun avustajaan avautuu *Epäily*-näkyvä.

Vinkki: Epäilyä voi tarkentaa *Epäily*-näkyvän *Tarkenna epäilyä* –painikkeella. Epäilyn perusteena olevia havaintoja voi liittää epäilyyn *Liitä havainto* –painikkeella. Mitä tarkemmat tiedot epäilystä antaa, sitä paremmin esimerkiksi Tutor osaa auttaa. Muista molemmissa tapauksissa tallentaa tekemäsi merkinnät käyttämällä *Tarkenna/Liitä*-painikkeita.

5.5.7 Testaus

Epäilyjen todenperäisyys tutkitaan **testeillä**. Testi suunnitellaan aina ennen sen suorittamista. Tiettyyn **epäilyyn liitetään testi** valitsemalla vialliseksi epäilty komponentti Hydraulikaaviossa *testi*-työkalulla (valintaruutuja). Vianhaun avustajaan avautuu valitun komponentin *Testaus*-näkyvä. Uusi testi lisätään valitsemalla listasta haluttu testi ja painike *Lisää vianhakuun*.

Vinkki: Kuhunkin vikaepäilyyn liittyvät testit ilmestyvät myös kahteen muuhun paikkaan: Vianhaku-työkalun *Epäilyt/Testit/Korjaukset*-vaiheeseen; ja Muistilehtiön Testaussuunitelma-välilehdelle.

Vinkki: Epäilyn ja testin tilaa kuvataan myös **symboleilla**, jotka näkyvät monessa paikassa niiden yhteydessä. **Kysymysmerkki** tarkoittaa epävarmuutta. **Vihreä V-merkki** tarkoittaa, että epäilty komponentti on kunnossa, tai testin kohdalla, ettei se tue epäilyä. **Punainen X-merkki** taas viittaa vialliseksi todettuun komponenttiin, tai testiin, joka tukee vikaepäilyä.

Testin suorittamiseen liittyy yleensä yksi tai useampi **koe**, joka voi olla esimerkiksi mittaus tai kuuntelu. Mittauksen ja kuuntelun tekeminen on selitetty luvussa 5.4 *Kokeet*. Kokeesta tuloksena saadut havainnot voi kirjata suoraan kyseisen komponentin *Testaus*-näkyeseen (ks. yllä) valitsemalla listasta halutun testin ja *Muokkaa*-painikkeen. Testin tulos kirjataan *Havainnot*-kenttään ja tulkinta havainnoista *Tulkinta*-kenttään. Testi liittyy aina johonkin vikaepäilyyn, joten lopuksi tehdään *Johtopäätös* siitä, tukiko testin tulos vikaepäilyä. Testin tiedot tallennetaan *Tallenna*-painikkeella.

Vinkki: Mikäli kokeen tulosta ei heti halua liittää johonkin testiin, voi sen kirjata muistiin **Muistilehtiön Muistiinpanot-välilehdelle**. Valitse kokeen tyyppi ja nimi listoista ja kirjoita tulos muistiin. Tallenna koe *Lisää*-painikkeella.

Tarpeellisen määrän testejä jälkeen on päätettävä, oliko vialliseksi epäilty komponentti todella viallinen. Valitaan komponentti Hydraulikaaviosta *valinta*-työkalulla (käsi). Vianhaun avustajan komponentin *Epäily*-näkyessä valitaan *Johtopäätös*-listasta kuvaavin vaihtoehto: *Epävarma*, *Todettu vialliseksi*, *Todettu toimivaksi*.

5.5.8 Korjaus

Mikäli komponentti todetaan vialliseksi, täytyy suorittaa **korjaus**. Valitse Hydraulikaavion työkaluriviltä *korjaus*-työkalu (jakoavain). Valitse sitten Hydraulikaaviosta korjattava komponentti, jolloin avautuu ponnahdusikkuna. Valitse tarjotuista korjausvaihtoehdoista sopiva, jolloin korjaus suoritetaan välittömästi. *Näytä lisätietoja* –painikkeella (*i*-painike) saa tarkempaa tietoa itse korjauksesta.

Vinkki: Korjauksen voi suorittaa myös Vianhaun avustajan kautta. Korjaus-näkymästä valitaan haluttu korjaus ja *Suorita*-painike.

Korjauksen suorittamisen ajan näytetään *Korjataan...*-ikkuna, jossa oleva palkki kertoo korjauksen etenemisestä. Ikkunassa on myös painike, jolla saa MetviroWikistä lisätietoa korjauksesta. Kun korjaus on valmis, se kuitataan *OK*-painikkeella, jolloin kerrotaan mahdollisista korjauksen aikana tehdyistä havainnoista (esim. tiiviste oli oikeasti kulunut).

Tehty korjaus ilmestyy automaattisesti Vianhaku-työkaluun.

5.5.9 Koeajo

Koeajossa varmistetaan, että kone todella tuli kuntoon. Metsäkonetta kannattaa oikeasti ajaa, jotta voi varmistua vikojen korjaantumisesta. Vianhaku-työkalu näyttää koosteen vianhaun alussa tehdyistä havainnoista, jotta voi varmistua, onko kone oikeasti tullut kuntoon.

5.5.10 Huoltoraportti

Varsinaisen vianhaun päätteeksi laaditaan **huoltoraportti**, joka on kooste koko vianhakuprosessista. Huoltoraporttiin on Vianhaku-työkalussa koottu havaitut viat, suoritettavat korjaustoimenpiteet sekä korjauksiin kuluneet kustannukset (ilman henkilökuluja) ja aika. Vianhakuprosessista voi myös tulostaa koosteen alareunan olevia *Tulosta kooste* –painikkeella.

5.5.11 Tehtävän palauttaminen

Vianhakutehtävä palautetaan, kun kaikki on valmista. Valitse *Palauta tehtävä* –painike Vianhaku-työkalun Huoltoraportti-vaiheessa. Palauttamisen jälkeen vastaustaan ei voi enää muokata.

5.5.12 Läpikäynti

Läpikäynti-vaiheessa käydään palautettu suoritus läpi. Vianhaun aikaiset tapahtumat esitetään tyyppinsä mukaan jaoteltuna aikajanalla. Aikajanalla olevista kohteista saa lisätietoa viemällä hiirellä valitsemalla.