



**PORAVAUNUSIMULAATTORIN KÄYTTÖ
OPETUKSESSA**

Harri Mikkonen

Lokakuu 2008



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**

SISÄLTÖ

<u>JOHDANTO.....</u>	<u>5</u>
<u>KIVIALAN KOULUTUS POHJOIS-KARJALAN AIKUISOPISTOSSA</u>	<u>6</u>
<u>OPPIMISYMPÄRISTÖJEN LAADUN KEHITTÄMINEN.....</u>	<u>8</u>
<u>SIMULAATTORIN HYÖDYNTÄMINEN KOULUTUKSESSA.....</u>	<u>9</u>
<u>OPETUS PORAVAUNUSIMULAATTORILLA.....</u>	<u>12</u>
<u>HALLINTALAITTEIDEN SIOITTELU JA KÄYTTÖINFORMAATION ESITTÄMINEN OHJAAMOSSA.....</u>	<u>12</u>
<u>AJAMINEN JA OSKILLOINTI.....</u>	<u>14</u>
<u>PUOMIN KÄSITTELY JA PORAUKSEN OHJAUS.....</u>	<u>14</u>
<u>KOKEMUKSIA KOULUTTAJILTA JA OPISKELIJOILTA.....</u>	<u>16</u>
<u>TULEVAISUUS JA LOPPUPÄÄTELMIÄ.....</u>	<u>17</u>

Tekijä(t) Mikkonen, Harri	Julkaisun laji Kehittämishankeraportti	
	Sivumäärä 19	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Salainen _____ saakka <input type="checkbox"/>	
Työn nimi Poravaunusimulaattorin käyttö opetuksessa		
Koulutusohjelma Ammatillinen opettajakorkeakoulu		
Työn ohjaaja(t) Turpeinen, Veijo		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Kehittämishanke on tehty artikkeliksi, jotta ensimmäiset kokemukset poravaunusimulaattorin käytöstä koulutuksessa välittyisivät laajemman asiakaskunnan tietoon. Tässä kehittämishankkeessa on käsitelty kivialan koulutusta Pohjois-Karjalan Aikuisopistossa ja oppimisympäristöjen laadun kehittämistä. Poravaunusimulaattorin hyödyntämistä koulutuksessa on tarkasteltu opetussuunnitelmasta otetuilla esimerkeillä sekä opiskelijoiden ja kouluttajien kokemusten perusteella.</p>		
Avainsanat (asiasanat) <p>Simulaattorin käyttö opetuksessa</p>		
Muut tiedot		

Author(s) Mikkonen, Harri	Type of Publication Development project report	
	Pages 19	Language Finish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until <input type="checkbox"/>	
Title Surface Drilling simulator at education		
Degree Programme (Vocational Teacher Education/Student Counsellor Education/Special Needs Teacher Education) Vocational Teacher Education		
Tutor(s) Turpeinen, Veijo		
Assigned by		
Abstract <p>Development project report has been done article that first touch at surface drilling simulator at education would spread all over. In that development project has process education at stone field North Karelian Adult Education Centre and developing teaching area. Surface Drilling simulator at education has been analysis by example of curriculum and knowledge by students and teachers.</p>		
Keywords Simulator at education		
Miscellaneous		

Johdanto

Kansainvälisen kaivostoiminnan asetuttua suomeen ovat alan tulevaisuuden näkymät parantuneet huomattavasti. Metallien raaka-ainevarantojen kasvava kysyntä, metallien hintojen viimeaikainen hintakehitys, joka on ollut ylöspäin ja malminetsinnälle sopiva toimintaympäristö sekä Suomen runsas malmipotentiali ovat lisänneet kansainvälisten yhtiöiden kiinnostusta malminetsintään Suomessa.

Kaivostyön ja maarakentamisen luonne on muuttunut viime vuosikymmeninä radikaalisti. Työturvallisuusasiat sekä terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttavat olosuhteet ovat parantuneet huomattavasti työn koneistumisen ja automatisoitumisen ansiosta. Ympäristön ja luonnonsuojelun vaikutuksen kasvaminen vaikuttaa voimakkaasti myös alan toimintaan. Kestävän kehityksen tavoitteet ovat tulleet niin ikään osaksi alan toimintamalleja.

Infra – alalla työskentelee vähän yli 40 000 henkilöä, kun mukaan luetaan sekä julkisen että yksityisen sektorin henkilöstö. Kaivannais- ja infra – alalle tarvitaan jatkuvasti uutta työvoimaa yhä enemmän. Vuoden 2005 jälkeen alan henkilöstömäärä on lisääntynyt 7000 henkilöllä (Koneyrittäjä 6/2008). Uusien kaivoksien ja maarakentamiseen nopeaan lisääntymiseen liittyen työvoiman saanti ei enää viimeisten vuosien aikana kaikilla sektoreilla ole ollut helppoa. Sen lisäksi, että uusissa kohteissa tarvitaan alalle uusia työntekijöitä lisää, vaikuttaa tilanteeseen myös jo työssäolevien tekijöiden ikääntyminen, toisin sanoen eläköityminen. Ammattitaitoisen työvoiman rekrytointi on ollut joissakin tapauksissa hidasta koska tekijöiltä puuttuu ammatillinen peruskoulutus.

Työvoiman rekrytointi yrityksiin on mahdollista vapailta markkinoilta tai sitten tekijät koulutetaan räätälöidysti yrityksen tarpeisiin. Koulutuksen järjestäjällä on erinomainen mahdollisuus perehdyttää uudet työntekijät työhön, jos käytössä olevat koneet vastaavat tekniikaltaan ja ominaisuuksiltaan maarakennustyömailla ja louhoksilla sekä kaivoksissa olevia koneita. Koulutuksessa on kuitenkin tärkeintä työmenetelmien ja tapojen omaksuminen ei niinkään laitekohtainen taitojen hankkiminen jollekin tietylle laitteelle tai koneelle.

Tässä kehittämishankkeessa on käsitelty simulaattorin hyödyntämistä opetuksessa yleensä ja tarkemmin vielä porareiden opetuksessa. Kokemukset louhintatekniikan opiskelijoilta ja kouluttajilta ovat ensimmäisten kuukausien ajalta, jolloin poravaunu-simulaattori on ollut käytössä.

Kivialan koulutus Pohjois-Karjalan Aikuisopistossa

Pohjois-Karjalan Aikuisopisto kouluttaa kivialan ammattilaisia kaivosteollisuuden tarpeisiin. Aikuisopisto järjestää koulutusta Outokummun lisäksi koko valtakunnan alueella mm. kaivoksissa ja louhoksilla. Pohjois-Karjalan Aikuisopistolla on järjestämissopimukset maarakennusalan ammattitutkinnon, kaivosalan ammattitutkinnon ja kivimiehen ammattitutkinnon valmistavan koulutuksen järjestämiseksi ja tutkintojen vastaanottamiseksi. Koulutuksissa aloittaa vuosittain 80 - 100 opiskelijaa, joista noin viisikymmentä suuntautuu kaivos- ja maarakennusaloille. Koulutuksen järjestäminen on kuitenkin keskittynyt Outokumpuun, jonne on investoitu nykyaikaista teknologiaa käyttäviin koneisiin ja laitteisiin.

Viimeksi Pohjois-Karjalan Aikuisopistossa on panostettu investoimalla uuteen poravaunuun ja poravaunusimulaattoriin vuoden 2007 aikana. Poravaunu on Sandvikin DX 780 (kuva 1) ja simulaattori on Sandvikin SimDriller (kuva 2). Näiden koneiden lisäksi Pohjois-Karjalan Aikuisopistolla on kaksi poravaunua joilla opiskelijoita voidaan kouluttaa. Nämä koneet ovat ns. avovaunuja joissa ei ole hyttiä ja ne ovat eri koluokkaa painoltaan.



Kuva 1: Poravaunu Sandvik DX 780



Kuva 2: Poravaunusimulaattori SimDriller (lähde: Sandvik Mining and Construction)

Simulaattorin hankinta aloitettiin keväällä 2007 pyytämällä tarjoukset, yhtä aikaa poravaunun hankinnan kanssa. Sandvik Mining and Construction oli kehittänyt avolouhintaporavaunulle simulaattorin, joka oli mahdollista saada käyttöön syksyllä 2007. Simulaattori saatiin suoraan koulutukseen ja niin sanotusti pystymetsästä alan koulutukseen hakeutuneet aikuisopiskelijat pääsivät harjoittelemaan sillä poravaunun ominaisuuksia ja käyttöä ennen siirtymistä oikealle koneelle.

Sandvik ei toimita simulaattoria yleensä asiakkaille vaan vain oman talon etulinjan koulutuskeskuksiin: Suomen lisäksi Ruotsiin, Yhdysvaltoihin, Ranskaan ja lähiaikoina myös Australiaan ja Etelä-Afrikkaan.

Pohjois-Karjalan Aikuisopistolla aloitetaan maarakennusalan ammattitutkintoon valmistava koulutusryhmä kaksi kertaa vuodessa. Maarakennusalan ammattitutkintoon valmistava koulutus järjestetään luhintatekniikan nimellä. Aloituspaikkoja on kerrallaan 15 ja opiskelemaan halukkaita on ollut noin kaksinkertainen määrä aloituspaikkoihin verrattuna. Viimeisimpään koulutukseen syyskuussa 2008 hakijoita oli 70 henkilöä. Yhteishankintana on koulutettu työntekijöitä mm. Talvivaaran kaivokselle. Kaivokselle koulutettiin yhteensä 45 henkilöä, joista 30 oli murskaamotyöntekijöitä sekä 15 louhosporaria. Lisäksi on koulutettu eri kalliorakennusyhtiöille ja murskausta suorittaviin yrityksiin yli sata henkilöä viimeisen kolmen vuoden aikana.

Oppimisympäristöjen laadun kehittäminen

Oppimisympäristöjen ja niiden rakenneosien laatua voidaan kehittää kiinnittämällä huomiota pedagogiseen, tekniseen ja sisällölliseen näkökulmaan. Kokonaisia oppimisympäristöjä ja yleisemminkin sisältötuotteita arvioitaessa näkökulmat tulevat esiin lähinnä ao. tekijöiden painotuksina, suuntautumisina tai orientaatioina. Oppimistulosten kannalta on keskeistä, että tulevaisuudessa pyritään nykyistä selkeämmin suuntaamaan tekniikan soveltamista niin, että se tuottaa lisäarvoa niin opetus-oppimisprosessin kuin sisällön laatuun ja syvyyteen. (Meisalo & Sutinen & Tarhio 2003, 241.)

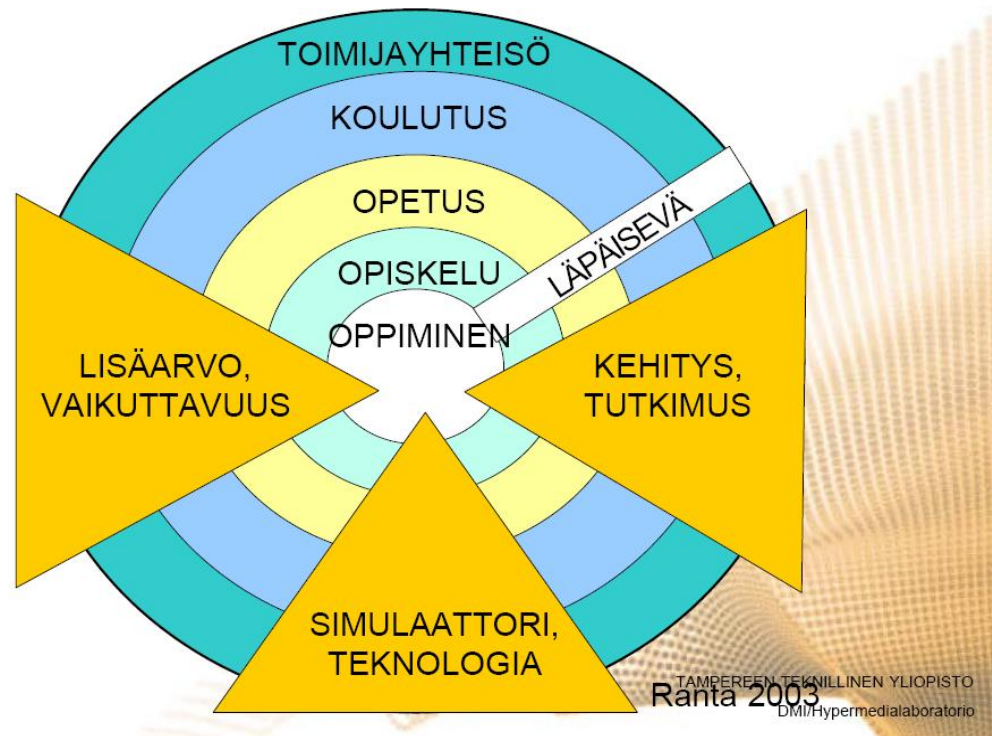
Koulutusorganisaatioiden tulee toimia tiiviissä yhteistyössä alan yritysten kanssa. Eri-
laisten oppimistapojen käyttäminen hyödyttää kaikkia osapuolia, oppilaitoksia, yrityk-
siä ja etenkin opiskelijaa joka hankkii ammattiin tai työhän riittävää osaamista.

Simulaattorin hyödyntäminen koulutuksessa

Simulointi tai simulaatio on todellisuuden jäljittelyä. Tietokonesimuloinnissa tietoko-
neen sisään rakennetaan keinotekoinen todellisuus, joka yrittää jäljitellä oikeaa todel-
lisuutta niin hyvin kuin pystyy (Wikipedia).

Erityisesti laitteella saatavat kustannushyödyt ovat mittavat sekä turvallisuus, oli sitten
kyseessä mikä laite tahansa, esimerkiksi lentosimulaattorikoulutus ja ydinvoimalasi-
mulaattori. Nämä samat hyödyt pätevät myös poravaunusimulaattoriin, säästetään
polttoaineita, kalustoa ja lisäksi ensimmäiset kerrat koneen ohjaamossa voidaan har-
joitella turvallisesti vaarantamatta opiskelijaa, kouluttajaa ja konetta.

Oppimiseen vaikuttavia seikkoja simulaattorikoulutuksessa ei voi yksiselitteisesti
määritellä, kuten Pekka Ranta omassa esityksessään, kuva 3, on käsitellyt näkökulmia
tähän seikkaan.



Kuva 3. Näkökulmia oppimiseen vaikuttavista tekijöistä

Joillakin aloilla simulaattorit ovat olleet käytössä jo vuosia, louhinta-alalla ensimmäinen poravaunusimulaattori tässä muodossa tuli käyttöön syksyllä 2007 ja se oli ensimmäinen laatuaan koko maailmassa. Simulaattori hankittiin Pohjois-Karjalan Aikuisopistolle tukemaan koulutusta ja helpottamaan perehtymistä poravaunun käyttöön, porauksen tekniikoihin ja panostuksen käsitteisiin. Poravaunusimulaattoria käytetään louhintatekniikan koulutuksessa porauksen perusteiden opettamiseen ja poravaunulle soveltuva perusharjoittelu sekä hallintalaitteiden opiskeluun. Simulaattorilla on paikansa erityisesti porauskoulutuksen alkuvaiheessa, jolloin voidaan oppia jopa paremmin kuin aidossa ympäristössä, koska simulaattorilla voidaan yksinkertaistaa tilannetta aitoon tilanteeseen verrattuna ja estää näin kognitiivisen ylikuorman muodostuminen (Salakari 2007,138). Ensimmäiset kaksi viikkoa ovat porauskoulutuksessa tärkeimmät, jotta päästään tekemään oikeita suorituksia.

Pelkkä simulaattori ei yksin palvele ketään, vaan tarvitaan suunnitelmallisuutta sen käyttöön ja opettamiseen. Kaikki opiskeluvälineet, kuten kirjallinen aineisto powerpoint -esityksineen sekä oikea poralaite ovat edelleenkin tärkeä osa koulutusta. Si-

mulaattori on koulutuksen uusin jäsen, joka täydentää kokonaisuutta (RockTail syyskuu 2008).

Koulutukseen osallistuu yleensä iso, 10 - 15 opiskelijan ryhmä, ja se on haaste sinällään saada koulutustapahtuma kaikille opiskelijoille aktiiviseksi. Koska simulaattoria voi käyttää vain yksi opiskelija kerrallaan, on siihen liittyen mietittävä kuinka vierestä seuraava opiskelija voi oppia toisen tekemisen kautta. Koska koko ryhmä on saatava tehokkaaseen toimintaan, oheisharjoitusten tulee liittyä porarin muuhun työhön, kuten mittaamiseen, työturvallisuuteen, huoltotöihin tai muuhun sellaiseen toimintaan joka palvelee tulevaa työtä. Aikuisopiston koulutuksessa maarakennusalan ammattitutkintoon kuuluu panostus- osio ja siihen liittyen simulaatioharjoituksen oheisharjoitteeksi on käytössä tietokonepohjainen panostussuunnitelman tekeminen erilaisiin kohteisiin, esimerkiksi siihen kohteeseen johon simulaattorilla porataan

Oppiminen simulointiin perustuvassa ympäristössä on kokemusperäistä oppimista. Kokemuksista oppimiseen liittyy yleensä myös reflektointi ja sitä kautta oppiminen. Osa motoristen taitojen oppimisesta on kuitenkin yrityksen ja erehdyksen kautta tapahtuvaa. Simulointiin perustuvissa ympäristöissä oppiminen on myös tekemällä oppimista. (Salakari 2007, 133).

Simulointiin perustuvassa ympäristössä oppimisessa ydin on se, että voidaan oppia mahdollisimman paljon samalla tavalla ja samoja asioita, joita tehdään aidossa ympäristössä. Tilanteita voidaan toistaa tarpeen mukaan ja keskittyä niihin osa-alueisiin jotka vaativat enemmän harjoittelua. (Salakari 2007, 137).

Simulaattorin käyttö on etenkin kouluttajalle haasteellinen. Harjoitukset, joita simulaattorilla tehdään, on oltava tarpeeksi vaativia. Simulaattorissa olevien valmiiden harjoitusten lisäksi kouluttajan on kyettävä laatimaan erilaisia harjoituksia, jotka ovat oppijan kannalta riittävän haasteellisia. Palautteen antaminen opiskelijalle alkuvaiheessa on erittäin tärkeää, jotta päästäisiin virheellisistä toimintatavoista eroon heti alussa.

Opetus poravaunusimulaattorilla

Ennen kuin simulaattori oli vielä toimitettukaan, tehtiin yhteistyötä laitetoimittajan kanssa opetussuunnitelman rakenteeseen ja sisältöön. Tässä vaiheessa jaettiin tärkeimmiksi osa-alueiksi viisi toimintoa joihin simulaattorilla keskitytään. Simulaattorilla harjoitellaan koneen hallintaan ja porauskäyttöön liittyvät toiminnot. Suunnitelmaan mukaisesti edetään loogisessa järjestyksessä, jolloin harjoitellaan ensimmäiseksi hallintalaitteet, jotta saadaan tuntuma kuinka hallintalaitteiden sauvat ja painonapit vaikuttavat koneen liikkeisiin. Simulaattorissa olevat hallintalaitteet ovat jo nyt joissakin Sandvikin poravaunussa käytössä ja ne tulevat laajemmin käyttöön muissa malleissa lähitulevaisuudessa. Tämän jälkeen siirrytään simulaattoriharjoituksessa ajamiseen ja puomin liikuttamiseen eli porauksen ohjaukseen vaikuttaviin toimintoihin.

Laitetoimittajan tekemässä opetussuunnitelmassa on enemmän jaettu osioita, mutta niitä ei tässä vaiheessa vielä huomioitu. Seuraavassa on esitetty esimerkin omaisesti se, miten opetussuunnitelmaan on jaettu tavoitteet, sisältö, aikataulu ja toteutus. Lisäksi on laitettu muutkin osa-alueet joita opetussuunnitelmassa on huomioitu. Kaikissa kohdissa ei ole vielä aineistoa mainittu, koska kaikkea ei ole vielä valmiina ja niitä kehitellään edelleen.

Hallintalaitteiden sijoittelu ja käyttöinformaation esittäminen ohjaamossa

Tavoitteet

- Opiskelija tuntee poralaitteen hallintalaitteiden sekä hallinta- ja ohjausjärjestelmän sijoitteluperiaatteen.
- Opiskelija tietää hallintalaitteiden perustoiminnot.

Sisältö

- ohjaamon hallintalaitteiden esittely ja nimeäminen

- vasen käsipaneeli, porauksen aputoiminnot ja kahden käden ajo
 - puomin ja kangenkäsittelyn ohjaus
 - ajo kahdella kädellä
 - huuhtelun ja vesisidonnan säätö

- oikea käsipaneeli, porauksen ja ajon toiminnot
 - hallinta- ja ohjausjärjestelmän navigointi
 - porauksen, syöttölaitteen ja ajon ohjaus
 - poraustehon ja syöttöpaineen säätö
- apupaneeli 1, ajon aputoiminnot
 - pysäytys ja käynnistys
 - valot ja merkkiäänet
 - tuulilasin pyyhin
 - oskilloinnin lukitus
- apupaneeli 2, hytin ilmanlaadun aputoiminnot
 - ilmastoinnin, lämpötilan ja puhaltimen säätö
 - USB-liitännät
- apupaneeli 3 ja optiot
- etu- ja takamaatuen paneeli
- jalkapolkimet
 - kierteenasvaus
 - pakkohuuhtelu
 - ajon kytkentäpoljin
- hallinta- ja ohjausjärjestelmä
 - näyttö
 - graafinen käyttöliittymä
 - poraus- ja laiteinformaation sekä asetusten hallinta
- kulmannäyttölaite

Aikataulu 1 h.
Toteutus Simulaattori, poralaite ja/tai luokkaopetus.

Oppimateriaali

Esitykset:

Ohjekirjan näkymät.

Valokuvat,
piirroksiset ja
grafiikka:

Apupaneeli1-3_toiminnot.

Vasemman ja oikean käsipaneelin toiminnot.

Etu- ja takamaatuen paneelin toiminnot

Kierteenrasvauksen toiminta.

Pakkohuuhtelun toiminta.

Ajon kytkentäpolkimen toiminta.

Näyttöpaneeli.

Graafinen käyttöliittymä

Hallintalaitteiden sijoittelu ja käyttöinformaation esitys ohjaamossa.

Kirjallisuus:

Käyttöohjekirja.

Simulaattori-/poralaiteharjoitus

Simulaattori- ja poralaite käytettävissä. Ei erillistä harjoitusta.

Ajaminen ja oskillointi

Ajaminen on seuraava vaihe, jolloin voidaan ajaa konetta tulevalle työmaalle. Simulaattorilla voidaan luoda erilaisia harjoitusratoja, joissa voidaan mitata aikaa ja suoriutumista reitistä ilman osumia radan keiloihin. Oskillointi on koneen asennon korjaamista tai asettamista suhteessa maan kaltevuuteen. Oskilloinnilla saadaan kone pidettyä turvallisessa ja halutussa asennossa.

Puomin käsittely ja porauksen ohjaus

Puomin käsittely on yksi tärkeimmistä hallittavista tekniikoista. Puomia käytettäessä on mahdollisuus joko säästää tai sitten siinä menee turhaa aikaa ennen kuin pääsee poraustoimintoon. Puomin käsittely ja suuntaaminen liittyvät tiivisti yhteen. Myös porauksen ohjauksessa tulee puomin käsittelyn tärkeys esille. Tähän on otettu esimerkki opetussuunnitelmasta, osiosta pyöritys.

Pyöritys

Tavoitteet

- Opiskelija tuntee pyörityksen hallintalaitteet, symbolit ja pyörityksen säädön perusmerkityksen poraustapahtumassa.
- Opiskelija osaa seurata ja säätää pyöritysnopeutta.

Sisältö

- Pyörityksen hallintalaitteiden sijainti ja toiminnot.
 - pyörityksen pikaliike
 - pyöritysnopeuden säätö
 - pyörityksen valvonta
- Pyörityksen symboli.
- Pyörityspaineen lukeminen mittarista.
- Pyöritysnopeuden ja pyörityspaineen maksimiarvo.

Aikataulu 30 min.

Toteutus Poralaite, simulaattori ja/tai luokkaopetus.

Oppimateriaali

Esitykset:

Poralaitteen hallintalaitteet, ohjekirjan näkymät ja valmis koulutusmateriaali.

Animaatiot:

Optiona poraustapahtuman mekaniikka.

Valokuvat,
piirroksat ja
grafiikka:

Hallintalaitteen valokuvat.

Kirjallisuus:

Kyseisen laitteen käyttöohjekirja.

Simulaattori-/poralaiteharjoitus

Pyörityksen kytkentä, pyörityksen säätö, pyöritystoiminnon merkitys, pyörityspainemittari ja symbolit.

Havainnoitavia kohtia

Pyöritystoimintojen keskeisten symbolien tunnistus eri näkymissä.

Pyöritysnopeuden muutos vihjeistää syöttöparametrin säätötarpeita.

Pyörityksen toimintaperiaate ja onnistumisedellytykset simulaattorin kivensisäisessä porausnäkyvässä.

Simuharjoitustiedostot

Tasainen ja helppo kiviolosuhde, jossa hallintalaitteita harjoitellaan.

Arviointi

Näyttökoe.

Seurantainformaatio

Moduulin suorittaminen.

Vihjeistys

Pölynerotus suositellaan opiskeltavaksi ensin luokassa. Koko poraus harjoitellaan vaiheistettuna, yhtenäisenä harjoituksena, joko simulaattorilla tai porauslaitteella.

Kokemuksia kouluttajilta ja opiskelijoilta

Opiskelijoita, jotka ovat käyttäneet simulaattoria ja sen jälkeen siirtyneet poravaunulle on haastateltu ja kokemukset ovat olleet pääosin positiivisia. Parhaita puolia todetaan olevan ympäristö, ulkoiset olosuhteet eivät vaikuta kouluttamiseen ja kouluttaja on aina lähellä, vrt. maastossa kouluttaja toimii poravaunun ovella.

Kokemuksia simulaattorin käytöstä tällä hetkellä on noin neljäkymmenen opiskelijan harjaantumisesta porauksen tekniikkaan. Simulaattori poraa reiän ja reagoi vastaantulevaan kiveen aivan kuten poralaite. On helpompaa opastaa opiskelijoita, kun he voivat itse käytännössä ohjata laitetta. Laite ja sen toimintaperiaatteet tulevat helpommin tutuiksi. Simulaattori yksinkertaistaa opiskelijan työn arviointia ja auttaa kouluttajaa antamaan oikeaa palautetta. Suuntaus, kangen käsittely ja poraaminen opitaan todella tehokkaasti simulaattorin avulla. Opiskelijoiden mielestä näin on helppo siirtyä luok-

kahuoneesta aitoon työympäristöön kaivokselle. Opiskelu on myös miellyttävämpää, kun voidaan harjoitella enemmän lämpimissä sisätiloissa. Opiskelijat ovat ja tulevat olemaan entistäkin paremmin valmennettu pärjäämään kaivoksen vaativissa olosuhteissa huomioiden niin fyysiset kuin turvallisuuden näkökulmatkin.

Kouluttajat ovat nähneet laitteessa sen puolen hyvänä, että olosuhteet eivät häiritse keskittymistä itse asiaan. Talvella kovat pakkaset viivästyttävät koneella työskentelyn aloittamista, koska öljyt pitää sada lämpimäksi ennen poraustyön aloittamista.

Säästääkö simulaattori työtä vai kenties lisääkö se sitä. Ottaen huomioon simulaattorin huollon tarpeen ja kulkemisen työmaalla sekä turvallisuuden jatkuva tarkkailu vähennee, koska todelliset riskit tapaturmille puuttuvat. Tosin taas kaikki havainnointi opiskelijan toiminnasta on havaittavissa vain kuvaruudun kautta ja se vaatii kouluttajalta tarkempaa keskittymistä. Palautteeseen ja sen antoon on enemmän apuvälineitä simulaattorilla kuin todellisella koneella.

Laitetoimittajan ohjeet ovat olleet erittäin hyvät ja varsinkin heidän tekemää opetussuunnitelmaa on ollut mahdollista hyödyntää koko koulutuksen ajan.

Yhteistyö laitetoimittajan kanssa opetussuunnitelman laatimisessa on aikuisopiston kannalta ollut kommentoiva. Alussa tehtiin yhteisesti joitakin osa-alueita, joissa näkökantana oli nimenomaan kouluttajan rooli.

Tulevaisuus ja loppupäätelmiä

Kehittämisen kohteena pitäisin kouluttajien kouluttamista simulaattorin hyödyntämiseen ja tekniikoiden harjaantumiseen. Kouluttajien tulee aktiivisesti kehittää sellaisia uusia harjoitteita, joissa voidaan mitata tulosta jollakin tavalla. Opiskelijan itsearviointiin tulee kehittää vakioitu malli, jolla saadaan kaikki miettimään omalta kohdaltaan kriittisimmät osa-alueet, hyvät ja lisäharjoitusta vaativat. Opiskelijoille on tehtävä heti alusta alkaen selväksi, ettei simulaattori korvaa oikeaa konetta. On selkeästi ollut nähtävissä, että harjoittelu simulaattorilla auttaa siirryttäessä poravaunulle. Koneella päästään heti töihin ja harjaantumaa, eikä aikaa mene enää hallintalaitteiden opiskeluun.

Harjoitusten laajentaminen ja erilaisten työskentely-ympäristöjen lisääminen simulaattoriin mahdollistaisi haasteellisempien ja vaihtelevimpien harjoitusten tekemisen. Tällä hetkellä kun teemme uutta opintosuunnitelmaa hyödynnämme yhteistyön Sandvikin koulutuskonseptia laadittaessa. Simulaattori on erittäin hyvä väline harjoiteltaessa perusasioita, mutta todellisen laitteen korvaajaksi siitä ei luonnollisestikaan ole.

Tällä hetkellä Pohjois-Karjalan koulutuskuntayhtymässä on käynnistymässä projekti, jossa voidaan parantaa koulutuksen laatua ja yhdistää yritysten, laitetoimittajien ja koneiden käyttäjien ammattitaitoa. Projektissa on investointiosio jolla vahvistetaan simulaattorikoulutusta maanalaisten laitteiden simulaattorilla.

Yhteenvetona voitaneen todeta simulaattorin antavan huomattavasti lisää mahdollisuuksia kehittää koulutuksia. Simulaattorista saadaan erinomaisen paljon hyötyä, mutta suunnitteluun ja käyttöön tulee panostaa. Simulaattorit ovat tulleet koulutuksiin jäädäkseen.

LÄHTEET

Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Saarijärvi: Saarijärven Offset.

Meisalo V., Sutinen E., Tarhio J. 2003. Modernit oppimisympäristöt. Pieksämäki: RT-Print Oy.

www.wikipedia.fi, luettu 25.8.2008

RockTail syyskuu 2008. Sandvikin Mining and Construction.

Koneyrittäjä -lehti nro 6/2008. Helsinki: FinnMetko Oy.

INFRA 2010-ohjelma: Osaamisklubi 15.11.2005. Pekka Ranta
TTY/DMI/Hypermedialaboratorio