

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

## **Muovi- ja kumitekniikan perustutkinto**

### **Muovituotevalmistaja**

Muovitekniikan koulutusohjelma

**Opetussuunnitelma 120 ov**

**1.8.2006**

## SISÄLTÖ

1	MUOVIALAN KUVAUS JA ARVOPERUSTA .....	3
2	ALAN KEHITYSTRENDIT JA PAINOPISTEET .....	4
3	KAIKILLE ALOILLE YHTEISET PAINOTUKSET JA YDINOSAAMINEN .....	5
4	MUOVITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN .....	5
4.1	Opintojen ajoitus / jaksotus .....	6
4.2	Työssäoppimisen järjestäminen.....	7
4.3	Arvioinnin toteuttamissuunnitelma .....	8
4.3.1	Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiperiaatteet.....	9
4.3.2	Ammattiosaamisen näyttöjen ja muun arvioinnin suhde .....	9
4.3.3	Arviointisuunnitelma .....	9
4.3.4	Osaamisen tunnustaminen.....	9
4.3.5	Todistukset .....	9
5	PERUSTUTKINNON OPINTOKOKONAISUUDET JA OPINTOJAKSOT .....	10
5.1	Kaikille yhteiset opinnot 20 ov.....	10
5.2	Koulutusohjelmittain eriytyvät ammatilliset opinnot 90 ov.....	10
5.2.1	Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot 30 ov.....	10
5.2.1.1	Tuotannon perusosaaminen 25 ov.....	10
5.2.1.2	Laadun ja ympäristön hallinta, 5 ov.....	15
5.2.2	Pakolliset opinnot 50 ov.....	18
5.2.2.1	Muovituotteiden valmistus 40 ov .....	18
5.2.2.2	Muovien mekaaninen työstö ja jälkikäsittely, 10 ov .....	22
5.2.3	Valinnaiset opinnot, 10 ov .....	24
5.2.3.1	Muovituotteiden valmistus ruiskuvalutekniikalla, 10 ov.....	24
5.2.3.2	Muovikomposiittituotteiden valmistus laminointitekniikalla, 10 ov.....	27
5.2.3.3	Muovialan tuotannon syventävä osaaminen, 10 ov .....	28
5.2.4	Muut valinnaiset opinnot 10 ov .....	31
6	MUUT OPINTOJEN SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT .....	32
6.1	Opinto-ohjaus.....	32
6.2	Opinnäytetyö .....	32
6.3	Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma.....	33
7	LIITTEET .....	33

## 1 MUOVIALAN KUVAUS JA ARVOPERUSTA

Muovien käyttö on yleistynyt voimakkaasti viimeisten vuosikymmenten aikana. Muoviala on monimuotoinen, haastava ja mielenkiintoinen teollisuudenala, jonka menestys perustuu materiaalien nopeaan kehittymiseen ja työstettävyyteen. Muovi on korvannut perinteisiä materiaaleja ja avannut tuotesuunnittelijoille ja muotoilijoille uusia mahdollisuuksia tuotteiden kehittämisessä ja valmistamisessa. Muovi-teollisuuden tuotantomenetelmät kattavat laajan alueen erilaisia tekniikoita käsityönä tehdystä lujite-muovien laminoinnista monivaiheisiin ja automatisoituihin tuotantoprosesseihin esim. ruiskuvalutekniikka, kalvonvalmistus, putkiekstruusio ja lämpömuovaus.

Muovialan tehtäviin kuuluvat muovituotteiden valmistus puolivalmiista tai valmiista muoviraaka-aineista ja lisäaineista markkinoitaviksi tuotteiksi. Muovituotannon laitteiden ylläpito ja erityisesti muovityökalujen huolto (muovimuotit) ovat tärkeitä tuotannon osa-alueita. Merkittäviä muoviteollisuuden asiakasryhmiä ovat pakkaus-, rakennus-, ajo- ja kulkuneuvo- sekä elektroniikkateollisuus. Viime aikoina yhä suuremmiksi ovat muodostuneet laite- ja kodinkoneteollisuudet sekä vapaa-ajan ja vaate-tusalan tuotteita valmistava teollisuus. Paperi- ja metalliteollisuuden ammateissa muoviosaaminen on usein ehdoton edellytys, koska tuotteen keskeinen osa on muovi. Näitä aloja ovat esimerkiksi kaapelinpäälläily, kartonkipakkauksen pinnoitus ja tekstiilit.

Muovien ja niihin käytettyjen lisäaineiden kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien johdosta tuotteiden valmistusprosessien terveydelliset ja ympäristövaikutukset vaativat kestävän kehityksen periaatteen liittämistä olennaisena osana koulutukseen. Tuotannonohjauksessa ja laadunvalvonnassa käytetään sekä raaka-aineita että valmiita tuotteita tutkittaessa standardoituja ja kansainvälisiä testausmenetelmiä.

Muoviteollisuudessa tarvittava monipuolinen teknologia edellyttää laaja-alaista ja myös käsityövaltaista osaamista, mutta myös teknistä tietämystä automaatiotekniikasta. Muovialan työtehtävissä tarvitaan itsenäistä ja aktiivista otetta työhön, huolellisuutta, oma-aloitteisuutta sekä alan kehittymisen vaatimaa halukkuutta itsensä ja työympäristönsä kehittämiseen. Työssä korostuvat yhteistyön ja tiimityöskentelyn taidot, viestintätaidot sekä vastuu työn laadusta ja koneiden sekä laitteiden toimivuudesta. Materiaalien testauksissa muovituotevalmistajien on tunnettava kansainväliset ja muut laatumormit.

Muovialan työssä on varauduttava vuorotyöhön. Toisinaan työ on ryhmätyötä, jolloin työntekijöillä on oltava sosiaalisia taitoja. Alan nopea kehittyminen edellyttää lisäksi valmiutta jatkuvaan koulutukseen, kansainvälistymiseen ja asiakasmyönteisyyteen.

Muovialan tuotantotoimintaa ohjaavia periaatteita ovat tuotteiden korkea laatu, tarkoituksenmukaisuus, turvallisuus, kestävyys, helppokäyttöisyys ja esteettisyys. Kestävän kehityksen arvostus ilmenee taloudellisena energiankäyttönä, ympäristöä vähän kuormittavina valmistusmenetelminä ja tuotteiden elinkaariajatteluna.

Menestyksellinen ja vastuullinen alan liiketoiminta ja yritysysteistyö niin kotimaisilla kuin kansainvälisilläkin markkinoilla perustuu elämän ja ihmisarvon kunnioittamiseen, tasa-arvoon, suvaitsevuuteen, asiakastyytyväisyyteen, yrittäjyyteen ja terveeseen kilpailuun sekä henkilöstön hyvinvointiin ja kehittämiseen. Keskeisiä muovialalla työskentelevän arvoja ja periaatteita ovat lisäksi luotettavuus ja rehellisyys, ammattitaidon arvostus, sekä vastuu omasta ja muiden turvallisuudesta sekä oman ammattitaidon kehittämisestä.

## **2 ALAN KEHITYSTRENDIT JA PAINOPISTEET**

Yksi muovialan suurimmista haasteita lähitulevaisuudessa on uusiokäytön lisääminen. Tämä voi tapahtua lisäämällä uusiomateriaalin osuutta tuotteissa sen ominaisuuksien muuttumatta tai sekamateriaalin energian talteenotolla polttona. Yritysten kansainvälistyessä kielitaidon merkitys kaikissa ammattiryhmissä ja ammattitasoilla tulee kasvamaan. Tietokoneavusteisen suunnittelun ja prosessin ohjauksen merkitys kasvaa ja tämä edellyttää mm. opiskelijoilta enenevässä määrin taitoja analysoida prosessia saadun datan perusteella. Samoin automaattiset valmistusmenetelmät yleistyvät ja samalla tuotanto nopeutuu. Tämä luo tulevaisuudessa uusia haasteita koulutuksen sisällön kehittämiseen. Asiakaslähtöisyys ja sen myötä tuotekohtaiset materiaalit tulevat lisääntymään tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa. Jo käytössä olevat materiaalit kehittyvät, uusia materiaaleja tulee lisää ja eri materiaaliyhdistelmät lisääntyvät, jolloin edellytetään hyvää materiaalituntemusta.

### 3 KAIKILLE ALOILLE YHTEISET PAINOTUKSET JA YDINOSAA- MINEN

Toteutetaan Koulutuskeskus Salpauksen OPS:n yhteisen osan periaatteiden ja liitteen 3 (arviointi-suunnitelma) mukaan.

### 4 MUOVITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN

<b>MUOVI- JA KUMITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON AMMATILLISET OPINNOT, 90 OV</b>	
<b>Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot, 30 ov</b>	
Tuotannon perusosaaminen, 25 ov Laadun ja ympäristön hallinta, 5 ov	
<b>Koulutusohjelmittain eriytyvät ammatilliset opinnot, 50 ov</b>	
Muovitekniikan koulutusohjelma Muovituotteiden valmistus, 40 ov Muovien mekaaninen työstö ja jälkikäsit- tely, 10 ov	Kumitekniikan koulutusohjelma Kumitekniikan perusosaaminen, 20 ov Kumituotteiden valmistus, 30 ov
<b>Valinnaiset opinnot, 10 ov</b>	
Muovituotteiden valmistus ruiskuvalutekniikalla, 10 ov Muovikomposiittituotteiden valmistus laminointitekniikalla, 10 ov Muovialan syventävä osaaminen, 10 ov Kumialan syventävä osaaminen, 10 ov	

## 4.1 Opintojen ajoitus / jaksotus

### MUOVI- JA KUMITEKNIIKAN PERUSTUTKINTO Muovitekniiikan koulutusohjelma, muovituotevalmistaja OPINTOJEN JAKSOTUS (MODULOINTI)

1. moduuli	2. moduuli	3. moduuli	4. moduuli	5. moduuli
<b>TUOTANNON PERUSOSAAMINEN</b>	<b>TUOTANNON PERUSOSAAMINEN</b>	<b>TUOTANNON PERUSOSAAMINEN</b>	<b>TUOTANNON PERUSOSAAMINEN</b>	<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>
Valm.tekn. perusteet 1	Valm.tekn. perusteet 2	Asennus ja kunnossapito	Valm.tekn. perusteet 3	Perusjakso 5
- valmistustekniikan perusteet	2 - valmistustekniikan perusteet	2 - levytyöt	- valm. tekn. perust.+ muovikoneet	4 - ruiskuvalu
			- sähkötekn. ja elektr. perusteet	1 - ekstruusiomenetelmät
- tuotantotekn. koneet ja laitteet	1 - tuotantotekn. koneet ja laitteet	1 - hitsaustekniikat (puikkohitsaus, MIG)	<b>YHTEISET OPINNOT</b>	- lämpömuovaus
- materiaaltekn. perust. (muovi+muut)	2 - mittaukset	1 - lastuava työstö (sorvaus, poraus, hionta)	- matematiikka 2	1 - muovikomposiitit
- työturvallisuus ja ensiapu	1 - koneenpiirustus/piirustusten luku	1 - hydrauliiikka ja pneumatiikka	- yhteiskunta- yritys- ja työelämätiieto	1 - muovimateriaalit
- tietotekniikka 1	1 - kemia	1 - asennus	8 - äidinkieli 2	<b>YHTEISET OPINNOT</b>
- äidinkieli 1	1 - matematiikka 1	1		- liikunta ja terveystieto 1
	- fysiikka	1		- englanti 1
			1a	1b
				2 ov koulu 2 ov TET
	8	8	8	8
			työssäopp. 4 ov	
<b>6. moduuli</b>	<b>7. moduuli</b>	<b>8. moduuli</b>	<b>9. moduuli</b>	<b>10. moduuli</b>
<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>	<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>	<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>	<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>	<b>YHTEISET OPINNOT</b>
Prosessointijakso 1	Prosessointijakso 2 (4+2)	6 Prosessointijakso 3 (TO)	Prosessoinnin syventäminen	- ruotsi
- ruiskuvalu (ryhmä 1)	- putkiekstruusio (ryhmä 1)	- putkiekstruusio (ryhmä 1)	- ruiskuvalu tai	- taide ja kulttuuri
- putkiekstruusio (ryhmä 2)	- kalvoekstruusio (ryhmä 2)	- kalvoekstruusio (ryhmä 2)	- kalvoekstruusio tai	- äidinkieli 4
- kalvoekstruusio (ryhmä 3)	5 - lämpömuovaus (ryhmä 3)	- lämpömuovaus (ryhmä 3)	6 - kalvoekstruusio tai	<b>Yhteiset valinn. opinnot (HOPS)</b>
- komposiitit (ryhmä 4)	- komposiitit (ryhmä 4)	- komposiitit (ryhmä 5)	- lämpömuovaus	Yritystoiminta, asiakaspalv. ja markk.
- lämpömuovaus (ryhmä 5)	- ruiskuvalu (ryhmä 5)	- ruiskuvalu (ryhmä 4)	- komposiitit	<b>Laadun ja ymp. hallinta</b>
- muovien kierrätys	1 <b>YHTEISET OPINNOT</b>	- yhteiset valinn. (työssäopp.)	2 - laadun ja ympäristön hallinta	1 - laadun ja ympäristön hallinta
- tietotekniikka 2	1 - matematiikka 3	1	- englanti 2	1 - Työpaikan laatu- ja ympäristöasiat
- yritystoiminnan perusteet	1 - liikunta ja terveystieto 2	1	- äidinkieli 3	<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>
3 ov koululla	3 ov koululla	2		- materiaaltekniiikka 2
työssäopp. 3 ov	8	8	8	8
	työssäopp. 5 ov	työssäopp. 8 ov		
<b>11. moduuli</b>	<b>12. moduuli</b>	<b>13. moduuli</b>	<b>14. moduuli</b>	<b>15. moduuli</b>
<b>MUOVIEEN MEKAANINEN TYÖSTÖ</b>	<b>MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS</b>	<b>VALINNAISET OPINNOT</b>	<b>VALINNAISET OPINNOT</b>	<b>SYVENTÄVÄ JAKSO</b>
Muovien työstäminen 5 ov	5 - muovimateriaalit	1 Yhteiset opinnot ja muut valinnaiset	Koulutusohjelmakoht. valinnaiset	Koul.ohjelmakoht valinnaiset 2 ov
- sorvaus, jyräntä	- ruiskuvalu, ekstruusiot	3 - Muut valinnaiset 4 ov (HOPS)	4 - muovituotteiden valmistus ruiskuvalu-	<b>Muut valinnaiset opinnot 6 ov</b>
- sahaus, poraus ja hionta	- lämpömuovaus, komposiitit	2	tekniiikalla tai	- muovituotteiden valmistus ruiskuvalu-
<b>Muovien liittäminen 3 ov</b>	3 <b>MUOVIEEN MEKAANINEN TYÖSTÖ</b>	<b>Muovituotteiden valmistus 3 ov</b>	3 - muovialan syventävä osaaminen tai	tekniiikalla tai
- liimaus	Muovien työstäminen	1	- muovikomposiittituotteiden valmistus	- muovialan syventävä osaaminen tai
- hitsaus	Muovien liittäminen	1	1 laminoimalla	8 - muovikomposiittituotteiden valmistus
- muut liittotekniikat (niittaus, ruuvil. Snap-liitokset)	3	1 - äidinkieli 4		laminoimalla
	8	8	8	8
		työssäopp. 4 ov	työssäopp. 8 ov	työssäopp. 8 ov
				4

**HUOM!** Koulutusohjelmissä, joissa on useita aloittavia ryhmiä, moduilit voivat toteutua eri ryhmillä eri järjestyksessä

1a oppilaitosnäyttö

2 työelämänäyttö

työssäoppimisjakso

## 4.2 Työssäoppimisen järjestäminen

Työssäoppimisen tulee olla tavoitteellista, ohjattua ja arvioitua opiskelua todellisissa työtilanteissa alueen muovialan yrityksissä. Opintojen alussa jaksot ovat lyhyitä (2 – 4 ov) ja kolmantena vuonna koko kevään mittainen. Jaksotuksen tarkoituksena on helpottaa valmistuvien opiskelijoiden rekrytointia työpaikoille. Työssäoppimisen päätavoite on koulussa opittujen asioiden syventäminen ja soveltaminen aidoissa työtilanteissa. Lisäksi työssäoppimisjakson lopussa suoritettavien näyttöjen avulla opettajat ja työelämän edustajat pystyvät tarkistamaan jaksolla opitut asiat sekä vertaamaan oppilaitoksen ja työelämän opetussisältöjen yhdenmukaisuuden. Toisena tavoitteena on yrityselämän jo vuosia jatkuneen hyvän yhteistyön ylläpitäminen ja edelleen lujittaminen sekä uusien yrityskontaktien luominen. Opetussuunnitelman perusteiden mukaan koulutuksen järjestäjän vastuulla on järjestää työssäoppimisen paikka yhdessä opiskelijan kanssa. Pyrimme käytännössä kuitenkin ohjaamaan opiskelijoitamme itsenäiseen työpaikan etsimiseen niistä muovialan yrityksistä, jotka täyttävät oppimistavoitteiden edellytykset ja toimivat siten että opiskelijan suunnitellut oppimistavoitteet voidaan saavuttaa.

Työpaikkaohjaajia koulutetaan ennen työssäoppimisjaksoa ja työssäoppimisen aikana. Koulutuksessa pääpaino on työssäoppijalle etukäteen suunniteltujen työtehtävien suorittamisen ohjauksessa ja työsuojelun huomioonottamisessa sekä arvioinnissa. Ohjaus ja välipalautteen antaminen suoritetaan opettajan työpaikkakäyntien yhteydessä työssäoppijan, opettajan ja työpaikkaohjaajan välillä käytävissä keskusteluissa. Jakson lopussa opiskelija täyttää palautelomakkeen.

Koulutuksen järjestäjän ja yrityksen välillä tehdään työssäoppimista koskeva puitesopimus. Lisäksi opiskelijalle tehdään työssäoppimisen henkilökohtainen opiskelusuunnitelma opettajan ja työpaikkaohjaajan yhteistyönä. Suunnitelmassa käsitellään työssäoppimisen aikana opittavat opintokokonaisuudet tai niiden osat, työturvallisuusasiat, työajat ja – vaatetus ym. yleiset asiat. Työssäoppimisen aikana opittu osaaminen arvioidaan ko. opintokokonaisuuden tai sen osalta jakson aikana tai lopussa suoritettavien näyttöjen arviointikeskusteluissa (Katso liite 1 Muovitekniikan perustutkinnon osaamiskartta).

### 4.3 Arvioinnin toteuttamissuunnitelma

Arvioinnin tulee tukea opiskelijan myönteisen minäkuvan kehittymistä ja kasvua ammatti-ihmisenä. Arvioinnin on perustuttava opiskelijan omaan itsearviointiin sekä opiskelijan ja opettajien väliseen arviointikeskusteluun, johon työssäoppimisen ajalla myös työpaikkaohjaajat osallistuvat. Arvioinnin tulee opiskelijan ohjauksen lisäksi tuottaa tietoa opiskelijoiden osaamisesta opettajille, työnantajille ja jatko-opintoihin pyrkimistä varten.

Opiskelijan arvioinnin tulee olla laadullista eli opiskelijan osaamista on verrattava opintokokonaisuuksien tavoitteisiin ja niiden pohjalta laadittuihin arvioinnin kriteereihin. Opintojaksojen arvioinnilla tulee tukea opiskelijaa opintokokonaisuuksien tavoitteiden saavuttamiseksi. Opintokokonaisuuden arvosanaa annettaessa on painotettava loppuvaiheen osaamista. Keskeinen osaaminen tulee todentaa näytöin, mutta näyttöjen ohella muu arviointi on merkittävässä roolissa. Osaamisen arvioinnissa eri arvioinnin kohteilla on erilainen merkitys opintokokonaisuuden arvosanojen muodostumisessa. Arvioinnissa on painotettava merkittäviä arvioinnin kohteita ja tästä syystä eri arviointikohteiden arvosanojen keskiarvoa ei voida käyttää opintokokonaisuuden arvosanana.

Arviointimenetelmät tulee valita siten, että ne mittaavat asetettujen tavoitteiden saavuttamista, soveltuvat käytettyihin opiskelumenetelmiin ja tukevat opiskelijan oppimista. Koska opiskelijat osaavat ilmaista osaamisensa eri tavoin, heillä on oltava mahdollisuus näyttää osaamisensa muutenkin kuin kirjallisesti. Erityisesti vamman, sairauden ja niihin rinnastettavien oppimisvaikeuksien, kuten lukemis- ja kirjoittamishäiriön ollessa kyseessä on käytettävä kuitenkin opiskelijalle parhaiten soveltuvaa arviointimenetelmää.

Kaikille opiskelijoille ja kaikille arviointiin osallistuville on tiedotettava ennen opintojen alkamista arvioinnin periaatteista ja niiden soveltamisesta, kuten arvioinnin tehtävistä, arvioinnin kohteista, arvosanan muodostumisesta, arvosana-asteikosta ja vaatimustasoista, arvosanan uusimisesta ja opintojen etenemisen edellyttävistä opinnoista, työssäoppimisen arvioinnista, arvioinnin oikaisemisesta, hyväksiluettujen opintojen arvioinnista, arvosanojen dokumentoinnista sekä opintokortin ja tutkintotodistuksen sisällöstä. Arvosanat on annettava kaikista opetussuunnitelman perusteiden mukaisista opintokokonaisuuksista, myös ammatillisiin opintoihin kuuluvista valinnaisista opinnoista.

### **4.3.1 Ammattiosaamisen näyttöjen arviointiperiaatteet**

Liitteen 2 mukaan

### **4.3.2 Ammattiosaamisen näyttöjen ja muun arvioinnin suhde**

liitteen 3 mukaan

### **4.3.3 Arviointisuunnitelma**

Arviointisuunnitelma on esitetty liitteessä 3

### **4.3.4 Osaamisen tunnustaminen**

Osaaminen tunnustetaan ja tunnustetaan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman pohjalta, joka laaditaan ryhmänohjaajan ja opiskelijan kesken. Aiemmin tai opiskelun aikana hankittu osaaminen tunnustetaan / hyväksi luetaan niiltä osin kuin sen katsotaan täyttävän ko. opinto-kokonaisuuden tai sen osan vaatimukset.

### **4.3.5 Todistukset**

Opetussuunnitelman yhteisen osan mukaan.

## **5 PERUSTUTKINNON OPINTOKOKONAISUUDET JA OPINTOJAKSOT**

### **5.1 Kaikille yhteiset opinnot 20 ov**

Koulutuskeskus Salpauksen yhteisiä opintoja koskeva erillinen opetussuunnitelma.

### **5.2 Koulutusohjelmittain eriytyvät ammatilliset opinnot 90 ov**

#### **5.2.1 Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot 30 ov**

##### **5.2.1.1 Tuotannon perusosaaminen 25 ov**

**Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava työskennellä muoviteollisuuden tuotannossa, jolloin hänen on osattava kuvata Suomen ja Päijät-Hämeen keskeisen muoviteollisuuden toimintatapoja ja tärkeimpiä tuotteita ja arvioida niiden merkitystä maan taloudelle.

Hänen on osattava perustella muovin ja kumin sekä muiden yleisimpien materiaalien, kuten metallin, puun ja keraamien, valintaa niiden yleisimpiin käyttökohteisiin, jolloin hänen on tunnettava näiden materiaalien perusominaisuudet. Opiskelijan on tunnettava yleisimmät muoviteollisuudessa käytettävät valmistusmenetelmät, koneet ja laitteet sekä osattava valmistukseen liittyvä terminologia.

Opiskelijan on osattava työskennellä työturvallisuuslakien ja – määräysten mukaisesti ja noudattaa työsuojeluohjeita työskennellessään muovi- ja kumialan työtehtävissä. Hänen on osattava työskentelyssään ottaa huomioon muovialan erityiset haitat ja vaarat, esimerkiksi käytettävien lisäaineiden vaarallisuus. Opiskelijan on osattava nopeasti toimia vaara- ja hätätilanteissa, jolloin hänen on osattava antaa ensiapua. Hänen on osattava työskennellä ergonomisesti sekä ylläpitää työ- ja toimintakykyään.

Opiskelijan on osattava valita polymeerimateriaalit niiden nimien ja nimien lyhenteiden mukaan, jolloin hänen on tunnettava muovipolymeerien nimet ja nimien lyhenteet sekä osattava nimetä polymeerejä. Hänen on ymmärrettävä ja osattava selostaa muovimateriaalien ja niiden raaka-aineiden rakenne, jolloin hänen on tunnettava niiden rakenteen kemiaa.

Opiskelijan on osattava tehdä päivittäisiä laitteiden rutiinikäyttöön kuuluvia huolto- ja korjaustöitä, jolloin hänen on osattava asennustekniikassa tarvittavat metallitekniikan perustyöt ja suoritettava tulitöiden turvallisuuskoulutus tai hänellä on oltava voimassa oleva tulityökortti. Hänen on osattava käsitellä ja käyttää oikein tarvitsemiaan koneita, laitteita ja työvälineitä.

Opiskelijan on osattava alalla käytettävien koneiden ja mittalaitteiden toimintaperiaatteet, jolloin hänen on tunnettava niihin liittyvän fysiikan perusteet mitta- ja säätötekniikan sekä hydrauliiikan ja pneumatiikan osalta. Hänen on tunnettava ohjaavan ja säätävän koneen periaatteelliset erot. Hänen on osattava muovi- ja kumialan koneiden käyttöön liittyvät sähkötekniikan ja elektroniikan perusteet. Hänen on osattava tulkita englanninkielisiä koneiden ja laitteiden käyttöohjeita sekä muovi- ja kumialan tuoteselosteita.

Opiskelijan on osattava tietotekniikkaa apuna käyttäen ohjelmoida työstökoneita, laatia työpaikalla vallitsevan käytännön tai voimassa olevien standardien mukaisia raportteja sekä hankkia alalla tarvittavaa tietoa eri lähteistä, arvioida ja jäsentää sitä.

Hänen on osattava lukea ja tulkita valmistettavan tuotteen teknisiä piirustuksia.

Opiskelijalla on oltava kokonais käsitys yrityksen toiminnasta, niin että hän osaa arvioida oman työnsä merkitystä koko yrityksen toimintaan.

Opiskelijan on osattava toimia tiimissä ja solumuotoisessa ryhmässä, jolloin hänen tulee tuntee ihmisen käyttäytymiseen vaikuttavia tekijöitä ja hänellä on oltava selkeä käsitys tiimin toimintaperiaatteista, eri malleista ja tiimin kehitykseen vaikuttavista tekijöistä. Hänen tulee tuntee alan työehtosopimus ja palkanmaksun perusteet.

### **Opintokokonaisuuden sisältö ja toteutus**

Muovialan eri valmistustekniikoiden tunteminen ja turvallinen työskentely muoviteollisuudessa. Pienet huolto-, kunnossapito ja korjaustyöt, alan koneiden ja mittalaitteiden toiminnan tunteminen rakenteeltaan ja käytöltään sekä tulityökortin suorittaminen. Raportointi ja tiedonhankinta, alan edellyttämä tietotekniikan osaaminen ja piirustusten lukeminen. Muovialan yrityksen työyhteisössä toimiminen ja yrityksen toimintaperiaatteiden tunteminen.

Opetus toteutetaan tietopuolisena ja työsalityöskentelynä oppilaitoksessa sekä työssäoppimispaikoilla työtehtäviä suorittamalla.

### **Näytön toteuttamissuunnitelma**

Tuotannon perusosaamisen opintokokonaisuuden näytöt toteutetaan liitteen 2 mukaan pääasiassiallisesti oppilaitosnäyttöinä.

### **Opintokokonaisuuden arviointikriteerit (kuvattu opiskelijan osaamisena):**

#### **Kiitettävä (K5)**

- tekee koneiden ja laitteiden päivittäisiä kunnossapito- ja puhdistustöitä sekä niissä tarvittavia metallitekniikan perustöitä
- ohjelmoi kunnossapitotehtävissä tarvittavia työstökoneita
- käsittelee ja käyttää oikein työssä tarvittavia koneita, laitteita ja työvälineitä sekä raaka-aineita
- ohjelmoi tarvittavia työstökoneita
- valitsee työssä tarvittavat polymeerit nimien ja lyhenteiden mukaan ja osaa perustella niiden valintaa yleisimpiin käyttökohteisiin
- osaa työelämässä tarvittavan terminologian pohjalta toimia työpaikoilla
- tekee toimintaperiaatteisiin ja mittalaitteiden käyttöön liittyvän peruskäsitteistön turvin päivittäisiä kunnossapitotöitä
- osaa tulkita myös englanninkielisiä koneiden ja laitteiden käyttöohjeita
- osaa lukea ja tulkita valmistettavien tuotteiden teknisiä piirustuksia
- noudattaa työsuojeluohjeita ja työskentelee työturvallisuuslakien ja -määräysten mukaisesti
- huomioi työskentelyssään raaka-aineisiin ja niiden lisäaineisiin liittyvät vaarat
- käyttää konekohtaisia suojalaitteita ja henkilökohtaisia suojavälineitä
- huomioi alaan liittyvät erityiset vaarat ja haitat työssään ja toimii vaaratilanteissa nopeasti
- etsii, arvioi ja jäsentää alalla tarvittavaa tietoa eri tietolähteistä

- toimii tarvittaessa tiimissä ja solumuotoisessa ryhmässä tiimityön toimintaperiaatteiden ja tiimin kehitykseen vaikuttavien periaatteiden mukaisesti
- työskentelee ergonomisesti ja työkyvyn säilyttämisen kannalta oikein
- laatii tietotekniikkaa apuna käyttäen työpaikan käytänteiden tai standardien mukaisia raportteja.

### Hyvä (H3)

- osaa avustaa huolto- ja korjaustöissä ja töihin liittyvissä metallitekniikan perustöissä
- tekee koneiden ja laitteiden päivittäisiä puhdistustöitä
- käsittelee ja käyttää työssä tarvittavia koneita, laitteita ja työvälineitä sekä raaka-aineita ohjeen mukaisesti oikein
- valitsee työssä tarvittavat polymeerit nimien ja lyhenteiden mukaan ja osaa perustella lähes itsenäisesti raaka-aineen (muovi, kumi, puu, metalli, keraami) valintaa yleisimpiin käyttökohteisiin
- osaa työelämässä tarvittavan terminologian pohjalta toimia työpaikoilla
- avustaa toimintaperiaatteisiin ja mittalaitteiden käyttöön liittyvän peruskäsitteistön turvin päivittäisissä kunnossapitotöissä
- osaa tulkita myös englanninkielisiä koneiden ja laitteiden käyttöohjeita sanakirjaa apuna käyttäen
- osaa lukea valmistettavien tuotteiden teknisiä piirustuksia ja tulkita niitä lähes itsenäisesti
- noudattaa työsuojeluohjeita ja -määräyksiä
- käyttää konekohtaisia suojalaitteita ja henkilökohtaisia suojavälineitä
- toimii vaaratilanteissa nopeasti
- etsii työhönsä liittyvää tietoa kirjoista ja työohjeista
- on yhteistyökykyinen ja toimii tarvittaessa myös työtiimin jäsenenä
- työskentelee ohjattuna työkyvyn säilyttämisen kannalta oikein
- laatii tietokoneella työpaikan käytänteiden mukaisia raportteja ja työselostuksia.

### Tyydyttävä (T1)

- osaa avustaa huolto- ja korjaustöissä
- käsittelee työssä tarvittavia raaka-aineita ja koneita asianmukaisesti
- tunnistaa ja osaa ohjeen mukaan valita tavallisimmat raaka-aineet niiden nimien ja lyhenteiden perusteella
- osaa työelämässä tarvittavan terminologian pohjalta toimia työpaikoilla
- avustaa toimintaperiaatteisiin ja mittalaitteiden käyttöön liittyvän peruskäsitteistön turvin päivittäisissä kunnossapitotöissä
- osaa lukea valmistettavien tuotteiden teknisiä piirustuksia
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja -määräyksiä
- käyttää konekohtaisia suojalaitteita ja henkilökohtaisia suojavälineitä
- etsii työhönsä liittyvää tietoa ohjattuna
- noudattaa työaikoja ja sopii niistä poikkeamisista
- laatii tietokoneella raportteja ja työselostuksia.

### **Kirjallisuus:**

Kurri, V., Malén, T., Sandell, R., Virtanen, M. (2005). Muovitekniikan perusteet, jaettu opintomateriaali.

### 5.2.1.2 Laadun ja ympäristön hallinta, 5 ov

#### **Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava työskennellä alalla yleisesti käytössä olevien laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmien mukaisesti. Hänen on tunnettava laatuun ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät sekä ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavat työtavat. Opiskelija toimii työssään alan työtehtäviin vaikuttavien keskeisten ympäristöä koskevien määräysten ja sopimusten mukaisesti. Opiskelijan on tunnettava ja osattava kuvata muoviteollisuuden tuotannon ympäristövaikutukset. Hänen on osattava käsitellä, lajitella ja kierrättää työssään syntyviä jätteitä ohjeiden mukaisesti.

Opiskelijan on osattava löytää ratkaisuja työhön liittyvissä ongelmatilanteissa mm. tuotannon häiriöissä. Opiskelijan on osattava suunnitella ajankäyttönsä muovialan tuotannossa toimiesseen. Opiskelijan on osattava arvioida omaa työtään ja ottaa vastaan palautetta ja muuttaa sen perusteella tarvittaessa toimintaansa ja tehdä aloitteita oman työn kehittämiseksi.

Opiskelijan on osattava itsenäisesti valita työhönsä oikeat mittavälineet ja suorittaa mittaukset oikein, jolloin hänen on tunnettava mittausten perustana oleva mittaustekniikka ja ymmärrettävä mittauksen merkitys tuotteen laadulle.

Opiskelijan on osattava suorittaa perustestauksia itsenäisesti, jolloin hänen on tunnettava muovialan yleisimmät testausmenetelmät ja standardit ja ymmärrettävä niiden merkitys tuotteen laadulle. Opiskelijan tulee tuntea alan teollisuudessa käytettävät yleisimmät laadunparantamismenetelmät ja ymmärtää niiden merkitys tuotannolle.

#### **Opintokokonaisuuden sisältö ja toteutus**

- Toimiminen laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmien mukaan.
- Ongelmien ratkaisu, oman työn kehittäminen, ajankäytön suunnittelu ja palautteen vastaanottaminen.
- Mittavälineiden käyttäminen ja mittaaminen.
- Perustestaukset sekä testausmenetelmien ja standardien tunteminen.
- Eri laadunparantamismenetelmien vaikutuksien tunteminen.
- Muovi- ja kumiteollisuuden ympäristövaikutusten tunteminen ja kestävä kehityksen mukainen toiminta.

- Opetus toteutetaan tietopuolisena ja työsalityöskentelynä oppilaitoksessa sekä työssäoppimispaikoilla muovituotteiden valmistusprosessien yhteydessä laadun ja ympäristön hallintaan liittyviä työtehtäviä suorittamalla.

### **Näytön toteuttamissuunnitelma**

Toteutetaan liitteen 2 mukaan.

### **Opintokokonaisuuden arviointikriteerit (kuvattu opiskelijan osaamisena):**

#### **Kiitettävä (K5)**

- suunnittelee itsenäisesti ajankäyttönsä työskennellessään
- toimii annettujen ohjeiden mukaan
- arvioi omaa työtään ja ottaa vastaan palautetta
- muuttaa ja kehittää toimintaansa saamansa palautteen perusteella
- toimii alan laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmien mukaan
- käsittelee, lajittelee, kierrättää ja hävittää syntyneet jätteet ohjeiden mukaisesti
- valitsee itsenäisesti työhönsä sopivat mittavälineet ja suorittaa mittaukset oikein
- osaa tehdä yleisimmät alan perustestaukset itsenäisesti
- tietää laatuun ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät ja toimii alan laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmien mukaan
- tuntee alan tuotannon ympäristövaikutukset ja käsittelee, lajittelee ja hävittää syntyneet jätteet ohjeiden mukaan
- valitsee itsenäisesti työhönsä turvalliset työmenetelmät ja työjärjestyksen sekä huomioi lähistöllä työskentelevät ja heidän työturvallisuutensa
- käyttää työssä tarvittavia suojaimia oikein
- löytää ratkaisuja työhön liittyviin häiriöihin ja ongelmatilanteisiin.

#### **Hyvä (H3)**

- suunnittelee ohjattuna ajankäyttönsä työskennellessään
- toimii annettujen ohjeiden mukaan
- arvioi omaa työtään ja ottaa vastaan palautetta
- toimii lähes itsenäisesti laatu- ja ympäristöjärjestelmien mukaan
- käsittelee, lajittelee, kierrättää ja hävittää jätteet ohjeiden mukaan lähes itsenäisesti
- valitsee työhönsä sopivat perusmittavälineet ja suorittaa mittaukset oikein
- toimii lähes itsenäisesti laatu- ja ympäristöjärjestelmien mukaan
- osaa tehdä alan yleisimmät perustestaukset osittain ohjattuna

- tuntee alan tuotannon ympäristövaikutukset ja käsittelee, lajittelee ja kierrättää jätteet ohjeiden mukaan
- valitsee ohjeen mukaan työhönsä turvalliset työmenetelmät ja työjärjestyksen
- käyttää työssä tarvittavia suojaimia oikein
- löytää ratkaisuja yleisimpiin tuotannon häiriötilanteisiin.

#### Tyydyttävä (T1)

- toimii annettujen ohjeiden mukaan.
- työskentelee tuhlausta välttäen
- käsittelee ja hävittää syntyneet jätteet ohjattuna
- tuntee mittauksiin liittyvät perussuureet niin, että osaa mitata työntömitalla ja mikro-metrillä
- testaa annetun muovimateriaalin yhdellä perusmenetelmällä
- toimii annettujen ohjeiden mukaisesti
- käsittelee ja hävittää syntyneet jätteet ohjeiden mukaan
- toimii työssään työturvallisuusohjeiden mukaan
- käyttää ohjattuna työssä tarvittavia suojavälineitä.

#### **Kirjallisuus:**

Kurri, V., Malén, T., Sandell, R., Virtanen, M. (2005). Muovitekniikan perusteet, jaettu opintomateriaali.

## 5.2.2 Pakolliset opinnot 50 ov

### 5.2.2.1 Muovituotteiden valmistus 40 ov

#### **Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava työskennellä muovituotteiden tuotannossa, jolloin hänen on tunnettava muoviraaka-aineet, lujitteet ja lisäaineet sekä niiden ominaisuudet. Hänen on osattava perustella eri raaka-aineiden valinnat yleisimpiin käyttökohteisiin sekä osattava ottaa niiden fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet huomioon työssään.

Muovien valmistusprosesseissa hänen on osattava ottaa huomioon muovien viskoelastinen luonne sekä muovien molekyyliarakenteen vaikutukset muovien muovattavuuteen ja muovituotteen ominaisuuksiin. Hänen on osattava jakaa polymeerimateriaalit (muovit, termoelastit, elastit) niiden ominaisuuksien mukaan. Opiskelijan on osattava tunnistaa yleisimmät muovit tavallisimmilla tunnistamismenetelmillä. Hänen on noudatettava muovialan työturvallisuusmääräyksiä alan tuotantotehtävissä työskennellessään.

Opiskelijan on osattava valmistaa kestumuvituotteita jollakin menetelmällä, jolloin hänen on tunnettava kestumuvituotteiden eri valmistusmenetelmät, kuten ruiskuvalu, eri ekstruusio- menetelmät (puhallus- ja tasokalvo, putki ja profiili), puhallusmuovaus, lämpömuovaus ja rotaatiovalu.

Opiskelijan on osattava valmistaa lujitemuvituotteita jollakin menetelmällä, jolloin hänen on tunnettava lujitemuvituotteiden tärkeimmät valmistusmenetelmät, kuten eri laminointitavat, pultruusion, alipaineinjektioinnin ja eri PUR-tekniikat.

Opiskelijan on osattava itsenäisesti käynnistää muovikone, säätää se käyttövalmiiksi, valmistaa sillä laatukriteerit täyttävää tuotetta sekä pysäyttää kone. Hänen on osattava tehdä koneelle tarvittavat toimintakuntoisuutta ylläpitävät, päivittäiset, rutiiniluonteiset huolto- ja korjaustoimenpiteet. Opiskelijan on osattava käyttää muovituotteiden valmistuksen yleisimpiä apu- ja oheislaitteita. Hänen on osattava varastoida ja siirtää raaka-aineita, puolivalmisteita ja tuotteita.

Opiskelijan on osattava tehdä muovikoneissa käytettäville muovityökaluille asennus-, koonpano-, korjaus- ja huoltotöitä, jolloin hänen on tunnettava niiden rakenne ja toimintaperiaate.

Opiskelijan on osattava valmistaa yksinkertainen tyhjiömuovaus- tai käsilaminointimuotti sekä niissä tarvittavat apulaitteet (jigit). Opiskelijan on tunnettava muovituotteiden suunnittelun erityispiirteet ja osattava piirtää yksinkertaisista muovituotteista piirustukset, joiden pohjalta on mahdollista valmistaa muovityökalut (muotti).

Opiskelijan on osattava lajitella ja kierrättää työssään käyttämiä muovilajeja, jolloin hänen on tunnettava muovien mekaanisen ja kemiallisen kierrätyksen tärkeimmät menetelmät sekä muovien muu hyödyntäminen. Hänen on osattava hävittää muoveja turvallisesti.

### **Opintokokonaisuuden sisältö ja toteutus**

Muoviraaka-aineiden ja niiden ominaisuuksien tunteminen ja huomioonottaminen valmistusprosessissa sekä muovien tunnistaminen.

Kestomuovituotteiden valmistus; Ruiskuvalu, putki- ja profiilikstruusio, kalvonvalmistus, lämpömuovaus.

Lujitemuovituotteiden valmistus.

Työstökoneiden käyttö ja ohjelmointi, lisä- ja apulaitteiden käyttö sekä raaka-aineiden ja tuotteiden varastointi ja siirto.

Muovityökalujen käyttö ja huolto.

Muovituotteen suunnittelu.

Muovien kierrätys ja hävittäminen.

Opetus toteutetaan tietopuolisena ja työsalityöskentelynä oppilaitoksessa sekä työssäoppimispaikoilla työtehtäviä suorittamalla. Työssäoppimisessa, joka käsittää 16 ov (ks kohta 4.1), opiskelijat sijoittuvat valitsemaansa työpaikkaan ja tekevät työpaikan muovituotteiden valmistusmenetelmän (ruiskuvalu, putki-/profiilikstruusio, kalvonvalmistus, lämpömuovaus, jne) mukaisia prosessiin kuuluvia työtehtäviä.

## Näytön toteuttamissuunnitelma

Toteutetaan liitteen 2 mukaan.

### Opintokokonaisuuden arviointikriteerit (kuvattu opiskelijan osaamisena):

#### Kiitettävä (K5)

- valmistaa kesto- ja lujitemuovituotteen jollakin menetelmällä
- tunnistaa yleisimmät muovit tavallisimmilla tunnistusmenetelmillä
- varastoi työssään käyttämiään muoveja ja tuotteita oikeita menetelmiä käyttäen
- suorittaa muovityökalujen asennus- ja kokoonpanotöitä
- käynnistää, asettaa ja pysäyttää muovikoneen ja yleisimmät oheislaitteet
- tekee koneelle ja työkaluille toimintakunnon ylläpidon kannalta tärkeät päivittäiset ruutiinomainen huollot ja korjaukset
- valmistaa yksinkertaisen muotin ja tarvittavat apulaitteet (jigit)
- tuntee tuotantotyössä tarvittavat muoviraaka-aineet , lujitteet ja lisäaineet niin, että pystyy perustelemaan niiden valintaa yleisimpiin käyttökohteisiin
- ottaa tuotteiden valmistuksessa huomioon raaka-aineiden fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet sekä muovien viskoelastisen luonteen ja molekyyliarakenteen vaikutukset muovattavuuteen ja tuotteiden ominaisuuksiin
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia suojavälineitä.
- lajittelee, kierrättää ja hävittää muoveja ohjeiden mukaan.

#### Hyvä (H3)

- valmistaa ohjeen saatuaan kesto- ja lujitemuovituotteen jollakin menetelmällä
- tunnistaa yleisimmät muovit lähes oikein tavallisimmilla tunnistusmenetelmillä
- varastoi ja käyttää muoveja ohjeiden mukaan
- käyttää ja käsittelee muovityökaluja huolellisesti
- käynnistää valmiiksi asetetun muovikoneen ja yleisimmät oheislaitteet
- avustaa koneiden, laitteiden ja työkalujen toimintakunnon ylläpidon kannalta tärkeissä päivittäisissä huolto- ja korjaustöissä
- valmistaa ohjatusti yksinkertaisen muotin ja tarvittavat apulaitteet (jigit)
- tuntee yleisimmät tuotantotyössä tarvittavat muoviraaka-aineet niin, että pystyy perustelemaan niiden valintaa yleisimpiin käyttökohteisiin
- ottaa ohjattuna tuotteiden valmistuksessa huomioon muovien viskoelastisen luonteen ja molekyyliarakenteen vaikutuksia muovattavuuteen ja tuotteiden ominaisuuksiin
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia suojavälineitä.
- lajittelee, kierrättää ja hävittää muoveja ohjeiden mukaan.

Tyydyttävä (T1)

- valmistaa ohjatusti jonkin kesto- ja lujitemuovituotteen yhdellä menetelmällä
- käyttää muoveja ohjeiden mukaan
- käyttää ja käsittelee muovityökaluja huolellisesti
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia suojavälineitä.
- lajittelee, kierrättää ja hävittää muoveja ohjeiden mukaan.

**Kirjallisuus:**

Kurri, V., Malén, T., Sandell, R., Virtanen, M. (2005). Muovitekniikan perusteet, jaettu opintomateriaali.

### 5.2.2.2 Muovien mekaaninen työstö ja jälkikäsittely, 10 ov

#### **Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava itsenäisesti työstää muovia yleisimmillä mekaanisilla muovintyöstömenetelmillä. Hänen on osattava viimeistellä tuote ja sitä varten tunnettava muovien viimeistely- ja painatustekniikoita.

Opiskelijan on osattava liittää eri muovilajeja toisiinsa ja muihin materiaaleihin mekaanisilla liitoksilla, liimaamalla tai hitsaamalla. Opiskelijan on osattava korjata muovituotteita käyttäen apuna eri liitostekniikoita ja korjaussarjoja.

#### **Opintokokonaisuuden sisältö ja toteutus**

Muovien työstö ja viimeistely.

Muovien työstössä opitaan työstömenetelmien teoreettinen pohja ryhmäopetuksena ja oppilaitoksen työsalissa opitaan käytännön työstömenetelmillä tuotteiden valmistusta seuraavilla työstömenetelmillä:

- sorvaus, jyräily, poraus, sahaus, viimeistely viimeistelyvälineillä

Muovien liittäminen eri menetelmillä toisiin muoveihin tai materiaaleihin.

Muovien liittämisessä opitaan eri menetelmien teoreettinen pohja ryhmäopetuksena ja oppilaitoksen työsalissa opitaan käytännön liitostehtäviä seuraavilla työmenetelmillä:

- liimauksia eri materiaaleille eri tyyppisillä liimoilla
- hitsauksia (ekstruusiohitsaus, kuumakaasuhitsaus, puskuhitsaus)
- ruuvi-, pultti- ja niittiliitoksia

Muovituotteiden korjaaminen eri liitostekniikoilla.

Muovituotteiden korjaamisen teoreettinen pohja opitaan ryhmäopetuksena ja käytännön korjaukset eri korjaus- ja liitosmenetelmiä sekä korjaussarjoja käyttäen tapahtuu työsalityöskentelynä oppilaitoksessa.

## Näytön toteuttamissuunnitelma

Toteutetaan liitteen 2 mukaan.

### Opintokokonaisuuden arviointikriteerit (kuvattu opiskelijan osaamisena):

#### Kiitettävä (K5)

- työstää itsenäisesti muoviva yleisimmillä mekaanisilla työstömenetelmillä (sahaus, poraus, hionta, sorvaus, jyrä, höyläys)
- liittää muovilajeja toisiinsa ja muihin materiaaleihin eri liitostekniikoita käyttäen (liimaus, hitsaus, mekaaniset liitokset)
- korjaa muovituotteita eri liitostekniikoita ja korjaussarjoja käyttäen
- viimeistelee itsenäisesti valmistamansa tuotteen käyttäen työhön sopivia viimeistely- ja painatustekniikoita.
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia suojavälineitä.

#### Hyvä (H3)

- työstää muoviva pääosin itsenäisesti yleisimmillä mekaanisilla työstömenetelmillä (sahaus, poraus, hionta, sorvaus, jyrä)
- liittää muovilajeja toisiinsa ja muihin materiaaleihin pääosin itsenäisesti eri liitostekniikoita käyttäen (liimaus, hitsaus jne.)
- korjaa muovituotteita pääosin itsenäisesti eri liitostekniikoita ja korjaussarjoja käyttäen
- viimeistelee jonkin verran ohjattuna valmistamansa tuotteen käyttäen työhön sopivia viimeistely- ja painatustekniikoita.
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia suojavälineitä.

#### Tyydyttävä (T1)

- työstää ohjatusti muoveja yleisimmillä mekaanisilla menetelmillä (sahaus, poraus, hionta, sorvaus)
- liittää yleisimpiä muovilajeja liimaamalla, hitsaamalla (PE ja PP) ja mekaanisilla liitoksilla
- korjaa muovituotteita liimaamalla ja mekaanisia liitoksia käyttämällä
- noudattaa työturvallisuusohjeita ja käyttää asianmukaisia suojavälineitä.

### Kirjallisuus:

Kurri, V., Malén, T., Sandell, R., Virtanen, M. (2005). Muovitekniikan perusteet, jaettu opintomateriaali.

### 5.2.3 Valinnaiset opinnot, 10 ov

#### **Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava itsenäisesti käynnistää muovikone, säätää se käyttövalmiiksi, valmistaa sillä laatukriteerit täyttävää tuotetta sekä pysäyttää kone. Hänen on osattava tehdä koneelle tarvittavat toimintakuntoisuutta ylläpitävät, päivittäiset, rutiiniluonteiset huolto- ja korjaustoimenpiteet.

#### **Opintojen toteutus**

Opintokokonaisuus toteutetaan kokonaisuudessaan työssäoppimalla henkilökohtaisen työssäoppimissuunnitelman mukaan. Opintokokonaisuuden yhteydessä tehdään opinnäytetyö.

#### **Näytön toteuttamissuunnitelma**

Toteutetaan liitteen 2 mukaan.

Opiskelijan on valittava yksi seuraavista opintokokonaisuuksista.

### 5.2.3.1 Muovituotteiden valmistus ruiskuvalutekniikalla, 10 ov

#### **Opintojakson sisältö ja toteutus**

Opiskelijan on osattava valmistaa muovituotteita ruiskuvalutekniikalla, jolloin hänen on tunnettava ruiskuvalukoneen rakenne ja toiminta. Hänen on osattava kuvata ruiskuvalujakson eri vaiheet. Hänen on osattava asentaa muotti koneeseen muottia tai konetta vaurioittamatta työturvallisuusohjeiden mukaisesti. Hänen on osattava tehdä koneelle tärkeimmät säädöt ja huoltotoimenpiteet. Hänen on tunnettava ruiskuvalukoneen tärkeimmät oheislaitteet ja osattava käyttää niitä, tehdä koneeseen asentamalleen muotille ajo-ohjelma ja ratkaista ruiskuvalutuotannon ongelmia, kuten poistaa ruiskuvalukoneen häiriöitä, tunnistaa yleisimpiä virheitä tuotteissa ja poistaa niitä ajoarvoja muuttamalla. Hänen on osattava varastoida raaka-aineita oikein. Hänen on osattava soveltaa työssään, erityisesti raaka-ainekohtaisessa ruiskuvalussa, raaka-aineopin tietoja muovien sulavirtauksesta, orientoitumisesta ja kiteytymisestä siten, että tuotteelle saadaan halutut ominaisuudet ja mitat. Hänen on osattava mitata ruiskuvalutuote. Opiskelijan on osattava ohjelmoida ruiskuvalussa käytettäviä robotteja ja manipulaattoreita.

Opiskelijan on osattava kuvata standardien mukaisilla nimillä ruiskuvalumuottien rakenne ja toiminta, kuten eri ulostyöntötavat, keernatoiminnot, muotin jäähdytys- ja syöttötavat sekä kuumakanavajärjestelmät. Hänen on osattava hankkia tietoja käyttöohjekirjoista ja muista tietolähteistä tietotekniikkaa apuna käyttäen ja täyttää tuotannon dokumentteja.

**Opintokokonaisuuden arviointikriteerit** (kuvattu opiskelijan osaamisena):

**Kiitettävä (K5)**

- suunnittelee toimintansa ja valmistaa itsenäisesti muovituotteita ruiskuvalutekniikalla
- varastoi raaka-aineita oikein
- asentaa muotin huolellisesti koneeseen ja tekee sille ajo-ohjelman
- tekee koneelle tärkeimmät huoltotoimenpiteet
- käyttää ruiskuvalutuotannossa tarvittavia tärkeimpiä lisälaitteita itsenäisesti
- tekee koneelle tärkeimmät säädöt ja ohjelmoi robotin tai manipulaattorin
- mittaa ruiskuvalutuotteesta tarvittavat mitat oikeilla mittavälineillä ja tekee tarvittavat tuotannon dokumentit
- soveltaa muovien kosteuteen, sulavirtaukseen, orientoitumiseen ja kiteytymiseen liittyvää tietoa siten, että saa ajoarvoja muuttamalla tuotteelle halutut mitat ja ominaisuudet
- käyttää työssään standardien mukaisia nimiä
- työskentelee siististi ja työturvallisesti ja suorittaa muotin asennuksen työturvallisuusohjeiden mukaan itsenäisesti
- etsii lisätietoa käyttöohjeista ja muista tietolähteistä itsenäisesti tietotekniikkaa apuna käyttäen
- ratkaisee tuotannon häiriöitä, tunnistaa ja poistaa tuotteiden virheitä ajoarvoja muuttamalla.

**Hyvä (H3)**

- suunnittelee toimintansa ja valmistaa osittain ohjattuna muovituotteita ruiskuvalutekniikalla
- varastoi raaka-aineita ohjeen mukaisesti
- asentaa muotin koneeseen ja tekee muotin nollauksen sekä ulostyönnön asetukset
- tarkastaa koneen kunnan ja avustaa huoltotoimenpiteissä
- käyttää ruiskuvalutuotannossa tarvittavia tärkeimpiä lisälaitteita osittain ohjattuna
- tekee koneelle tärkeimmät säädöt
- mittaa ruiskuvalutuotteesta tarvittavat mitat oikeilla mittavälineillä ja tekee ohjattuna tarvittavat tuotannon dokumentit

- soveltaa osittain ohjattuna muovien kosteuteen, sulavirtaukseen ja kiteytymiseen liittyvää tietoa siten, että saa tuotteelle halutut mitat ja ominaisuudet
- käyttää työssään standardien mukaisia nimiä osittain ohjattuna
- työskentelee siististi ja työturvallisesti ja suorittaa muotin asennuksen asennus- ja työturvallisuusohjeiden mukaan
- etsii ohjattuna lisätietoa käyttöohjeista ja muista tietolähteistä
- tunnistaa tuotteiden virheitä ja poistaa niitä ohjattuna.

#### Tyydyttävä (T1)

- työskentelee ohjeiden mukaan
- käynnistää ja pysäyttää valmiiksi asetetun ruiskuvalutuotannon oikein
- asettaa ajoarvoja ohjeiden mukaan
- kuvaa kosteuden merkitystä ruiskuvalussa
- työskentelee siististi ja työturvallisesti ohjeiden mukaan.

### 5.2.3.2 Muovikomposiittituotteiden valmistus laminointitekniikalla, 10 ov

#### **Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan on osattava itsenäisesti valmistella muotti ja valmistaa sillä laatuksia täyttävää tuotetta. Hänen on osattava tehdä tarvittavat valmistukseen liittyvät, toimintakuntoisuutta ylläpitävät, päivittäiset, rutiiniluonteiset huolto- ja korjaustoimenpiteet.

#### **Opintojakson sisältö ja toteutus**

Opiskelijan on osattava valmistaa muovikomposiittituotteita käsilaminoinnalla, jolloin hänen on tunnettava tärkeimmät käsilaminoinnissa käytettävät lujiteaineet ja hartsityypit sekä niiden käyttöturvallisuus. Hänen on osattava valmistaa lujitemuovimuotti laminointia varten ja laminoida tuotteita työturvallisuusohjeita noudattaen käyttäen oikein kovetinta, pintahartsia (gelcoatia ja topcoatia) lasikuitumattoa ja polyesterihartsia. Hänen on osattava viimeistellä tuote ja korjata vaurioituneita lujitemuovirakenteita. Hänen on osattava korjata ja valmistaa yksinkertaisia lujitemuovimuotteja. Hänen on osattava arvioida valmistamansa tuotteen laatu. Hänen on osattava varastoida raaka-aineita oikein. Hänen on osattava kuvata käsilaminoinnin lisäksi muut tärkeimmät muovikomposiittituotteiden valmistustekniikat, kuten pultrusio, keausmenetelmät, RTM-menetelmä, ahtopuristus, siirtopuristus ja eri puristusmenetelmät, sekä niissä käytettävät raaka-aineet ja puolivalmisteet.

#### **Opintokokonaisuuden arviointikriteerit (kuvattu opiskelijan osaamisena):**

##### **Kiitettävä (K5)**

- valmistaa muovikomposiittituotteita käsilaminoinnalla
- valmistaa tai korjaa yksinkertaisia lujitemuovimuotteja
- huoltaa ja valmisteleo muotin ohjeiden mukaan
- puhdistaa ja huoltaa työvälineet ohjeiden mukaan
- viimeisteleo tuotteen ja korjaa vaurioituneita lujitemuovirakenteita
- arvioi valmistamansa tuotteen laadun
- varastoi ja käyttää työssä tarvitsemiaan materiaaleja oikein (kovetin, gelcoat, lasikuitumatto, polyesteri-hartsi ja topcoat)
- valmistaa tuotteita työturvallisuusohjeita noudattaen.
- käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä, tietää hätäsuihkujen sekä silmänhuuhtelupulujen sijainnin ja hallitsee niiden käytön.

#### Hyvä (H3)

- valmistaa osittain ohjattuna muovikomposiittituotteita käsilaminoimalla
- valmistaa tai korjaa yksinkertaisia lujitemuovimuotteja ohjeiden mukaan
- huoltaa ja valmistelee muotin ohjeiden mukaan
- puhdistaa ja huoltaa työvälineet ohjeiden mukaan
- viimeistelee valmistamansa lujitemuovituotteen ja korjaa vaurioituneita tuotteita osittain ohjattuna
- arvioi valmistamansa tuotteen laadun ohjeiden mukaisesti
- varastoi ja käyttää työssä tarvitsemiaan materiaaleja ohjeiden mukaan (kovetin, gelcoat, lasikuitumatto, polyesteriharts ja topcoat)
- valmistaa tuotteita työturvallisuusohjeita noudattaen.
- käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä, tietää hätäsuihkujen sekä silmänhuuhtelupullojen sijainnin ja hallitsee niiden käytön.

#### Tyydyttävä (T1)

- tekee yksinkertaisia käsilaminointitöitä
- huoltaa ja valmistelee muotin ohjeiden mukaan
- puhdistaa ja huoltaa työvälineet ohjeiden mukaan
- käyttää materiaaleja ohjeiden mukaan (kovetin, gelcoat, lasikuitumatto, polyesteriharts ja topcoat)
- valmistaa tuotteita työturvallisuusohjeita noudattaen.
- käyttää henkilökohtaisia suojavälineitä, tietää hätäsuihkujen sekä silmänhuuhtelupullojen sijainnin ja hallitsee niiden käytön.

### 5.2.3.3 Muovialan tuotannon syventävä osaaminen, 10 ov

#### **Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Muovialan tuotannon syventävien opintojen kohdalla opiskelija valmistaa valitsemansa muovialan (esimerkiksi kalvonvalmistus, putki-/profiiliekstruusio, rotaatiovalu, lämpömuovaus) tuotteita. Hän käynnistää tuotantoprosessin lisälaitteineen tai on suurissa ekstruusiosseissa avustamassa prosessin ylösajoa. Opiskelija tekee prosessin eri vaiheisiin kuuluvia työtehtäviä, valvoo tuotannon laatua ja tekee tuotantoon kuuluvia raportteja työpaikan tavan mukaan. Tuotantomäärän täytyessä opiskelija pysäyttää prosessin tai on avustamassa suurten ekstruusiossessien lopetuksessa. Opiskelija huolehtii työympäristön ja työssä käytettä-

vien koneiden ja laitteiden puhtaanapidosta ja päivittäisistä huoltotoimenpiteistä sekä noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja työaikoja.

### **Opintojakson sisältö ja toteutus**

Opiskelijan on tunnistettava yleisimmät muovit tavallisimmilla tunnistamismenetelmillä. Hänen on noudatettava muovialan työturvallisuusmääräyksiä alan tuotantotehtävissä työskennellessään.

Opiskelijan on osattava valmistaa kestmuovituotteita jollakin menetelmällä, jolloin hänen on tunnettava kestmuovituotteiden eri valmistusmenetelmät, kuten eri ekstruusiomenetelmät (puhallus- ja tasokalvo, putki ja profiili), puhallusmuovaus, lämpömuovaus ja rotaatiovalu.

### **Opintokokonaisuuden arviointikriteerit** (kuvattu opiskelijan osaamisena):

#### **Kiitettävä (K5)**

- valmistaa valitsemansa muovialan tuotteita
- käyttää valitsemansa muovialan valmistusmenetelmän mukaisia koneita ja laitteita
- työskentelee käyttäen toimintavarmuutta edistäviä työtapoja
- tuntee työpaikkansa muovituotannon raaka-aineista tuotteiksi ja eri tuotantovaiheiden riippuvuuden toisistaan niin hyvin, että pystyy valmistamaan tuotteita
- noudattaa työsuojelu- ja turvallisuusohjeita, suorittaa tarvittaessa alkusammutustoimenpiteitä ja hälyttää apua vaara- ja sammutustilanteissa itsenäisesti ja johdonmukaisesti
- tiedottaa ja raportoi havaitsemistaan käyntihäiriöistä ja tekemistään toimenpiteistä työpaikan tavan mukaan
- toimii työyhteisön toimintatapojen mukaan.

#### **Hyvä (H3)**

- valmistaa osittain ohjattuna valitsemansa muovialan tuotteita
- käyttää valitsemansa muovialan valmistusmenetelmän mukaisia koneita ja laitteita
- työskentelee ohjattuna käyttäen toimintavarmuutta edistäviä työtapoja
- tuntee työpaikkansa muovituotannon raaka-aineista tuotteiksi niin hyvin, että pystyy osittain ohjattuna valmistamaan tuotteita
- noudattaa työturvallisuusohjeita, suorittaa tarvittaessa alkusammutustoimenpiteitä ja hälyttää apua vaara- ja sammutustilanteissa osittain itsenäisesti ja johdonmukaisesti
- tiedottaa ja raportoi havaitsemistaan käyntihäiriöistä työpaikan tavan mukaan
- toimii yleensä työyhteisön toimintatapojen mukaan.

Tyydyttävä (T1)

- valmistaa ohjattuna valitsemansa muovialan tuotteita
- käyttää valitsemansa muovialan valmistusmenetelmän mukaisia koneita ja laitteita
- tuntee työpaikkansa tuotantoprosessia sen verran, että pystyy valmistamaan tuotteita ohjattuna
- noudattaa työturvallisuusohjeita, suorittaa tarvittaessa alkusammutustoimenpiteitä ja hälyttää ohjatusti apua vaara- ja sammutustilanteissa
- tiedottaa havaitsemistaan käyntihäiriöistä työpaikan tavan mukaan.

## 5.2.4 Muut valinnaiset opinnot 10 ov

**Opintokokonaisuuden tuottama osaaminen ja tavoitteet paikallisten ja alueellisten tarpeiden pohjalta:**

Opiskelijan opintoihin sisältyy 10 ov:n muut valinnaiset opinnot, joiden tarkemmat tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arviointi määritellään henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman laatimisen yhteydessä.

**Opintokokonaisuuden sisältö, toteutus ja menetelmät**

Muovialalla muut valinnaiset opinnot ovat työssäoppimista tai oppilaitoksessa suoritettavia erikoistumisopintoja. Työssäoppimisen päätavoite on koulussa opittujen asioiden soveltaminen aidoissa työtilanteissa. Opiskelijan opintokokonaisuuden sisältö riippuu työssäoppimispaikan työtehtävistä. Lisäksi työssäoppimisjakson lopussa suoritettavien näyttöjen avulla opettajat ja työelämän edustajat pystyvät tarkistamaan jaksolla opitut asiat sekä vertaamaan oppilaitoksen ja työelämän opetussisältöjen yhdenmukaisuuden.

**Arviointikriteerit, arviointisuunnitelma ja näyttö ja arviointi:** Vapaasti valittavien opintojen näytöt yhdistetään työssäoppimispaikoissa valinnaisten opintojen, 5.2.1.5, yhteydessä suoritettavaan näyttöihin.

## 6 MUUT OPINTOJEN SUORITTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

### 6.1 Opinto-ohjaus

Noudatetaan Koulutuskeskus Salpauksen opetussuunnitelman yhteistä osaa.

### 6.2 Opinnäytetyö

Opintoihin sisältyy opinnäytetyö, jonka laajuus on vähintään kaksi opintoviikkoa. Opiskelijan on osattava laatia opinnäytetyö, joka voi olla joko opintoja kokoava tai tutkinnon jonkin osa-alueen erityisosaamista osoittava tehtäväkokonaisuus, kuten kirjallinen työ, multimedia- tai hypermediatyö, selvitys, projektityö tai tuote, ja joka auttaa tutkinnon tavoitteita.

Opinnäytetyö tehdään viimeisellä työssäoppimisjaksolla, johon sisältyy neljä lähipäivää oppilaitoksessa.

**Opintokokonaisuuden arviointikriteerit** (kuvattu opiskelijan osaamisena):

Kiitettävä (K5)

- osaa suunnitella opinnäytetyönsä oman kiinnostuksensa ja ammatillisen suuntautumisensa mukaisesti.
- osaa työskennellä omatoimisesti, johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti.
- osaa etsiä opinnäytetyössä tarvittavaa tietoa eri lähteistä ja suhtautua tietoon kriittisesti.
- osaa yhdistellä tutkinnon eri osa-alueiden osaamista ja käyttää tarkoituksenmukaisia työskentelymenetelmiä.
- osaa itsenäisesti ratkaista opinnäytetyöhönsä liittyviä ongelmia ja arvioida opinnäytetyön etenemistä ja sen tuloksia.
- osaa esitellä opinnäytetyönsä kirjallisesti ja suullisesti.

Hyvä (H3)

- osaa suunnitella opinnäytetyönsä oman kiinnostuksensa ja ammatillisen suuntautumisensa mukaisesti.
- osaa työskennellä omatoimisesti, johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti.
- osaa etsiä opinnäytetyössä tarvittavaa tietoa eri lähteistä ja suhtautua tietoon kriittisesti.
- osaa esitellä opinnäytetyönsä kirjallisesti ja suullisesti.

Tyydyttävä (T1)

Opiskelija

- osaa laatia ohjauksessa opintoja kokoava tai tutkinnon jonkin osa-alueen erityisosaamista osoittava tehtäväkokonaisuus.
- osaa suunnitella ohjauksessa opinnäytetyönsä.
- osaa hankkia ohjauksessa tietoa keskeisistä lähteistä.
- osaa valita ohjauksessa tarkoituksenmukaiset työskentelymenetelmät opinnäytetyöhönsä.
- osaa pyytää tarvittaessa apua opinnäytetyön laadinnassa esiintyvien ongelmien ratkaisemiseen.
- osaa arvioida opinnäytetyönsä onnistumista.
- osaa esitellä opinnäytetyönsä.

### **6.3 Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma**

Katso Koulutuskeskus Salpauksen yhteinen opetussuunnitelma.

## **7 LIITTEET**

Liite 1	Muovitekniikan perustutkinnon osaamiskartta
Liite 2	Ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamissuunnitelma
Liite 3	Arviointisuunnitelma

Muovitekniikan perustutkinnon osaamiskartta.

**Koulutuskeskus Salpaus, muoviala**

Muovi- ja kumitekniikan perustutkinto

25.4.2006

**Työtehtäväkokonaisuudet, jotka liittyvät opintokokonaisuuteen/osaamisalueeseen**

Opintokokonaisuudet	1	2	3	4	5	6
<b>1 Tuotannon perusosaaminen, 25 ov</b>	Tuotantotekniikan perusteet.	Työturvallisuus ja työsuojelu	Materiaalitekniikka: muovit ja muut materiaalit	Asennus ja kunnossapitotyöt: tularityö	Tietotekniikka ja tekninen piirustus	Yritystoiminta ja tiimityöskentely
<b>2 Laadun ja ympäristön hallinta, 5 ov</b>	Laatu-, turvallisuus- ja ympäristöjärjestelmät. Ongelmienn ratkaisu ja oman työn kehittäminen	Mittavälineet ja mittaaminen	Testaukset ja standardit	Laadunparantamismenetelmät	Ympäristövaikutusten tunteminen. Kestävä kehitys	
<b>3 Muovituotteiden valmistus, 40 ov</b>	Muoviraaka-aineiden ominaisuudet. Muovien tunnistaminen.	Kestomuovituotteiden valmistus. Muovituotteen suunnittelun perusteet	Lujitemuovituotteiden valmistus.	Työstökoneiden ja apulaitteiden käyttö. Raaka-aineiden ja tuotteiden varastointi & siirto.	Muovityövälineiden käyttö ja huolto. (Muotit ja suulakkeet)	Muovien kierrätys ja hävittäminen
<b>4 Muovien mekaaninen työstö ja jälkikäsittely, 10 ov</b>	Muovien työstö eri menetelmillä ja muovituotteiden viimeistely.	Muovituotteiden korjaaminen eri liitostekniikoilla.				
<b>5 Muovituotteiden valmistus ruiskuvalamalla, 10 ov</b>	Ruiskuvalukoneen käyttö muovituotteen valmistamiseen.					
<b>6 Muovikomposiittituotteiden valmistus laminoittekniikalla, 10 ov</b>	Muovikomposiittituotteen valmistus laminoimalla.					
<b>7 Muovialan syventävä osaaminen, 10 ov (Muut valmistusmenetelmät)</b>	Ko. valm. menetelmällä muovituotteen valmistus.					

