

Samenhang van hoofdvakken als schoolvoorbeeld van Opscholing

Van Vakman tot Ingenieur (IX)

In zes delen zijn de achtergrond en totstandkoming van de afstudeerrichting Oppervlaktetechnologie aan de Hogeschool Utrecht besproken, in deel VII (juni) stond het vakkenoverzicht. Achtereenvolgens komen de vijf beroepsspecifieke vakken aan bod. Hieronder volgt de introductie van de lesmethodiek, die ook bij de andere vakken behalve de bedrijfssimulatie (zie deel VIII) gehanteerd wordt.

Uitgangspunt bij alle vijf de beroepsspecifieke vakken is, dat niet zozeer een diploma behaald wordt, hoewel men na vier jaar wel ingenieur is, maar dat men tot bepaalde competenties "opgeschoold" wordt. Deze zijn vastgesteld in de behoeftenpeilingen in de industrie (zie deel II-IV), en laten zich samenvatten met de volgende steekwoorden:

- Beroepshouding;
- Analysereflex;
- Normenreflex;
- Kennismanagement;
- Innovatie;
- Efficiency;
- Reflectie.

Dit levert het acroniem BANKIER op, hetgeen meteen duidt op het veilige rendement dat een investering in de eigen competenties immers is. In eerste instantie was bij de ontwikkeling van de afstudeerrichting uitgegaan van verankering van opgedane vaardigheden en competenties via bovenstaande aspecten die zich met ANKER laten afkorten. Maar Innovatie mag vanzelfsprekend niet ontbreken in een toekomstgerichte opleiding voor een dynamisch vakgebied, en Beroepshouding bleek erg belangrijk tijdens de behoeftenpeilingen.

OEFENING BAART MEESTERS

In september-oktober loopt een proefneming met de oefenvragen van dit derdejaarsvak (en het "tweelingbroertje" Eigenschappen Deklagen). De oefenvragen zijn essentieel, aangezien de beroepsspecifieke vakken gericht zijn op het opdoen van de juiste reflexen om praktijksituaties het hoofd te kunnen bieden. Dat betekent dat de deelnemer tal van probleemgevallen en innovatiekansen moet kunnen beoordelen. Hiervoor is uiteraard basale technische kennis nodig, maar ook het kritisch vermogen om de juiste 'tegenvragen' te kunnen stellen. De deelnemer zal opgeschoold worden door de zes niveaus die in onderwijskringen al tientallen jaren als ladder van vaardigheids- en competentieopbouw aangenomen worden. Deze zogeheten Bloom-taxonomie heeft bij wijze van spreken dezelfde status in "onderwijsland" als de overbekende Plan Do Check Act-verbeteringskringloop van het kwaliteitsmanagement (de Deming-circle uit de vijftiger jaren). Het streven is, om het niveau van de beoordelingskundigheid en besluitvorming inclusief onderbouwing te bereiken, zoals dat van een ingenieur verwacht mag worden. De zes niveaus zijn:

1. **Kennis:** feitreproductie in dezelfde vorm als het gepresenteerd is: definities, formules, procedures.
2. **Begrip:** Men moet het in eigen woorden kunnen uitleggen, met en nieuw voorbeeld of situatieschets erbij.

Pagina 3 van april 2004 plaatste de Nederlandse markt in een internationaal perspectief...

VAN VAARDIGHEID NAAR COMPETENTIE

De termen 'vaardigheid' en 'competentie' worden vaak door elkaar gebruikt, maar het betreffen onderwijskundig gezien geheel verschillende zaken. Vaardigheden kan men zien als het kunnen uitvoeren van een bepaalde handeling, terwijl competentie betekent dat men de besluitvorming rondom die handeling ook in de vingers heeft. Hiertoe heeft men dus tevens een effectieve beroepshouding en de juiste denk- en analysereflexen.

Een simpel voorbeeld geeft de wiskunde: een vaardigheid is het uitrekenen van de oppervlakte van een cilinder waarbij de formule en werkwijze gegeven zijn. Een competentie wordt daarentegen getoetst door de formule en werkwijze er juist níét bij te geven. Men moet dan kunnen bedenken dat de cilinder in gedachten "open te rollen" is zodat een rechthoek plus twee cirkels resulteren. Daar moet men de rekenformules van kennen of ze weten te vinden, deze vervolgens toepassen, beslissen of de oppervlakken tweezijdig of enkelzijdig opgevat moeten worden, en de resultaten tenslotte optellen tot de einduitkomst.

Hieronder volgt een opbouw volgens de Bloom-taxonomie:

1. **Kennis:** Welke ISO-norm geldt voor metaalconserveringsprojecten in de infrastructuur en welke NPR-Praktijkrichtlijn is op die norm gebaseerd? Wat verstaat men onder een DUPLEX-systeem? Wat verstaat men onder een tweecomponentenlak, en welk uithardingsmechanisme heeft dit laktype?

3. **Toepassing:** De deelnemer moet zelf de bijbehorende benaderingswijze kunnen vinden bij een bepaalde probleem- of kanssituatie.

4. **Analyse:** Complexe situaties moeten in hun onderdelen beschouwd worden, de onderlinge verbanden en invloeden moeten herkend worden.

5. **Synthese:** Dit vereist het maken van totaal nieuw materiaal, zoals een origineel ontwerp, bedrijfsinrichting of coatingbestek.

6. **Evaluatie:** De deelnemer moet de waarde of inzetbaarheid van een bepaald concept of ontwerp kunnen beoordelen voor een bepaald einddoel, bijvoorbeeld Risk Based Inspection, Just In Time-delivery, aanbesteding volgens Design/Construct/Maintain, de afweging Uitbesteden / Zelf doen, ...

De hogere niveaus veronderstellen dat het denk- en werkniveau van de lagere niveaus allen "tweede natuur" zijn. In de kadertekst is een leersituatie geschetst waarin alle niveaus gedekt worden. De lagere niveaus

2. **Begrip:** Voor een goede lakhechting zijn enkele voorwaarden van belang, zowel wat substraat als applicatiecondities en deklaagsysteem betreft. Beschrijf van ieder twee aandachtspunten.
3. **Toepassing:** Stel dat voor een bepaald project de omgevingscondities ongunstig zijn, waardoor condensvorming op kan treden. Welke gevolgen kan dat hebben voor de eindlaagkwaliteiten, en welke maatregelen treft u om toch tot een goed eindresultaat te komen?
4. **Analyse:** De ISO-norm voor "Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van verfsystemen" wordt wel eens als voorbeeld genoemd van de overgang van receptuurbestekken naar prestatiebestekken. Licht dit toe. Anderzijds worden in deze norm poedercoaten en "door warmte uithardende" lakken niet behandeld. Geef aan hoe deze eveneens van toepassing kunnen zijn bij infrastructuurprojecten.
5. **Synthese:** Stel een bestek en een werkplan op waarbij voldaan wordt aan de bijgevoegde opdrachtomschrijving.
6. **Evaluatie:** Een opdrachtgever wil het project onder een Verzekerde Garantie laten vallen. Schrijf een rapportage van circa tweeduizend woorden waarin duidelijk wordt met welke aandachtspunten men rekening moet houden en geef daarbij aan welke aspecten ter hand genomen moeten worden door de metaalconserveerder en door de verfleverancier.

zullen vooral vanuit het hoofdvak "Vorming Deklagen" en "Eigenschappen Deklagen" onderwezen worden, de hogere niveaus komen terug in het hoofdvak Ketensamenwerking.

DE GROTE DRIE UIT DE VADERLANDSE LITERAATUUR

Het vak Vorming Deklagen volgt, zoals in het vakkenoverzicht van deel VII te lezen is, de opbouw van het deklaagsysteem zelf: substraat (inclusief reiniging, ruwheid), conversielaag danwel grondlak, tussenlagen, toplaag danwel sealer. Het substraat is hier staal of aluminium, aangezien de overige materialen waarop oppervlaktetechnieken toegepast worden, zoals legeringen, lichtmetalen buiten aluminium (titaan, magnesium), beton, hout, glas in het verzamelvak Overige Technieken en Substraten aan bod komen. De oefenvragen behelzen zaken als ruwheid, reinheid, laksamenstellingen, conversielaag, drogings- en uithardingsprocessen enzovoort. Bij de beantwoording van de vragen kan men gebruik maken van de Grote Drie van de Nederlandstalige coatingvakliteratuur: het VOM Bedrijfshandboek Industrieel Coaten, het VOM Vademecum Oppervlaktetechnieken

en Basiskennis Lak dat juist dit jaar als vertaling van het standaardwerk van Paolo Nanetti (Fachhochschule Niederrhein te Krefeld) op de markt is gekomen. In de rubriek Techniek is een boekbespreking opgenomen. Het vierde standaardwerk, evenals de twee VOM-uitgaven een Nederlands product, is "Inleiding in de Corrosie en de corrosiebestrijding" van ir. Gellings (2006). Het is al onderdeel van de opleiding Procestechologie waar dit afstudeertraject in ondergebracht is: het vak Corrosie in jaar 4 (een boekbespreking verscheen in november 2006).

In de volgende aflevering worden, de twee hoofdvakken Vorming Deklagen en Eigenschappen Deklagen in hun samenhang besproken.

Meer informatie: info@VOM.nl

Van de redactie

HET RECHT VAN DE SNELSTE

De komende twee jaar wordt 's werelds grootste staal brug deels opnieuw gecoat. Niet in niet de langste, maar met 1.199 meter (breedte 49 meter, hoogte maximaal 134), is de 79 jaar oude Sydney Harbour Bridge goed voor 58.000 ton staal. De huidige taak, die acht rijstroken en twee spoorbanen voert, is van een onderhoudsbeurt van 30.000 vierkante meter schoon aan de haak. De oude coating wordt helemaal weggestraald, en er komt een striktrijc epoxy, een epoxy rich laag, een high solid laag en een polyurethaan topcoat over. Dit vierdelige systeem (vijf deelnamen de aanbesteding, criteria waren corrosiewering, duurzaamheid, uiterlijk, kosten en -ook hiermede- heeft een proficiëntiescore van een naar verwachting driemaal langere levensduur. In dat met maar een kwart oplosmiddelgehalte tot het vorige vierlaagsysteem (tweemaal alijd plus tweemaal chlooralohol).

Het systeem heeft weliswaar een veertigjarige levensduur, maar is uitvoerbaar in de helft van de tijd. Deze overwinning kon in de toekomst wel eens fors een belang gaan winnen. De economisch-maatschappelijke kosten van logistiek opereren begint een bruggehoofd te slaan in aanbestedingsland. Als je een persoonsauto of (slecht) een fietsje per uur zet, en een vrachtwagen op 41 euro, dan blijken de kosten van een tien-daagse renovatie van een klein bruggetje in een rustige provinciale landweg -ieder vertoert een minuscule tijd- voor het overgrote deel uit economisch-maatschappelijke kosten te bestaan. Per vierkante meter coatingwerk ligt de metaalconservende (M.V.) de helft van de totaalkosten in de schaal. Bij een sloop van niet drie maanden nog maar zestien.

Maar als hij een paar eurokosten per vierkante meter daardt is, omdat hij bijvoorbeeld een innovatieve en snellere straaltechniek nog niet afgeschreeven heeft, en deze nog in de meetprijs terugkomt, valt hij (M.V.) al gauw achter het net met zijn offerte. Zo komen we als innovatieland niet woonst natuurlijk



Hierover werd al gerapporteerd in het Themamagazine Milieu van mei 2003. Maar op de EEF-beurs van maart gaf Rijkswaterstaat met enkele staal ondernemers een, dat een duurzamer coatingstelsel op beide aspecten (afstroming en onderhoudsinterval/levensduur) enorme besparingsmogelijkheden voor de maatschappij en de economie oplevert. Gedoeld werd op het metaalcoatingsysteem langdurige bescherming. Maar het voorbeeld van de Sydney Harbour Bridge, dat het coatingstelsel Protective Coatings Europe in januari uit de doeken deed, geeft aan dat het even goed voor natuurbescherming op kan gaan.

De laatste heeft dus niet afgezien de afgelegen delen. De meetprijs trouwens ook niet. Ongelijk het straatgrit in de gripstabiliteit in het water gevallen. Ik hadt we daar maar een zelfde voor gesproken...

Vroeger was het "beachtelijke speed in zelden goed", zeker in de oppervlaktetechniek (denk aan stralen). Het criterium "afstemmingstijd" zal echter steeds meer de al afgekeerde doelstellingen verder onder druk gaan zetten. In uitvoering vakmanschap -aangebond met certificering- gecombineerd met de juiste projectregie (beschermingstechnologie) zal steeds doeltreffender worden, al in de offertes. Het (schiet)verloren van de technische oplossingen op gebied van corrosie en coatingstechniek zal ons dusdanig komen te staan (dan de nieuwe EU-standaarden zoals Polen, dat vorig jaar zijn persoonscertificering metalen noodzaak).