



**BUSKERUD**  
FYLKESKOMMUNE

# MODULARISERT EVU I MODERNE AUTOMATISERING

## KOMPETANSE NORGE «FLEKSIBLE VIDEREUTDANNINGSTILBUD I DIGITAL KOMPETANSE»



**FAGSKOLEN**  
TINIUS OLSEN



**BUSKERUD**  
FYLKESKOMMUNE

---

# INDUSTRIELL DIGITALISERING

---

Tirsdag 2. April 2019

Eirik Hågensen (rektor), Jonny Pettersen (utviklingsleder) og Tommy Hvidsten (pedagogisk leder)



**FAGSKOLEN**  
TINIUS OLSEN



## Spørsmål og svar/priser:

---

- › Dette er en del av en pilot, støttet av Kompetanse Norge, og har en lav kostnad. Usikkert hvordan dette finansieres i framtiden.
- › Dette er en gyllen mulighet til å få gjennomført en desentralisert opplæring som blir finansiert av prosjektmidler.
- › Norsk Hydro har bedt om tilsvarende opplegg, men Helgeland prioriteres denne gang. Frist 10. mai for å gi tilbakemelding/med navn på interesserte til Tone Jakobsen i Kunnskapsparken Helgeland, [tj@kph.no](mailto:tj@kph.no)
- › Prisanslag pr. student inkl. reise og opphold:

Kursavgift	kr. 10 000,- for to semester
Reise/opphold	kr. 20 000,- to uker undervisning i Kongsberg
- › Ekstrakostnader for Tinjus Olsen må kr. 40 000,- fordeles mellom bedriftene



## Priser

---

- › Kr. 5000,- pr. semester. De 30 studiepoengene blir kjørt over 2 semester, så man må regne 10 000,- pr. student.
- › Eksamensavgift er inkludert. Private PCer kan brukes
- › Ekstrakostnader for reise/opphold for lærere fra Tinius Olsen stipuleres til kr. 20 000,- pr. uke (2 uker) fordeles på de de bedriftene som har deltakere.
- › Det finnes ikke ferdiglagde bøker innenfor dette. Undervisningsmaterieell er .pdf, kompendier, videoer, simulatorer og dokumenter. Alt er inkludert.
- › Reise og opphold til Kongsberg anslås til kr. 10 000,- pr. uke. Skolen er behjelpelig med å booke overnatting på Vandrerhjemmet, OK pris og gangavstand til skolen.
- › <https://www.kongsberg-vandrerhjem.no/packages/priser-overnatting>



## Oppsummering: Løsning for bransjen i Nordland – Mo i Rana

---

- › Samling 1 og 4 kjøres på Kongsberg. Hver av samlingene er på 4 dager
- › Samling 2 og 3 kjøres lokalt (Mo i Rana). Hver av samlingene er på 4 dager
- › Resten av det totale timeantallet leveres via nett (minus oppgaveløsning/selvstudium)
- › Minimum 15 deltakere og maksimum 30 deltakere
- › Avtale om gjennomføring må signeres ila Mai for å rekke oppstart i uke 36
  
- › Økonomi:
  - › Lønnskostnader for lærer er dekket av prosjektmidler fra kompetanse Norge
  - › Leie av lab på Kongsberg er dekket av prosjektmidler fra kompetanse Norge
  - › Ekstrakostnader for samling 2 og 3 må dekkes av industrien i Nordland. Det vil si reise, opphold og diett for lærer eventuelt lærere. I tillegg kommer eventuell leie av undervisningslokale i Mo I Rana.
- › Alle deltakere må dekke egne kostnader/evt. støttet av bedriften



## Omfang og organisering\*

---

- › Kurset starter cirka 1. september 2019 og varer til ultimo mai 2020
- › Kurset har et omfang på 3 x 10 stp, som kan tas hver for seg, eller som en del av et integrert løp
- › Studiet organiseres som et nettbasert deltidsstudium med samlinger
- › Studiet vil omfatte
  - Laboratorieundervisning i Idlab (FESTO cyber-physical factory)
  - Tilegnelse av lærestoff via e-læring
  - Oppgaveløsning/selvstudium, blant annet på simulatorprogrammer
  - Veiledning i nettmøter
- › Valgfri vurdering:
  - Hver modul karakterettes A – F basert på to arbeidskrav (innleveringsoppgaver), dette gjør at man kan akkumulere moduler opp til en sammensatt fagskolegrad.
    - Karakterene fra modulene er grunnlag for emnekarakterer som dokumenteres på vitnemål/kursbevis.
  - Alternativt:
    - Hver modul vurderes som bestått/ikke bestått basert på de samme arbeidskravene.

\* = Endelig modell etableres sammen med industrien.



# Innhold\*

## Industriell intelligens (10 stp.)

### M1 Industrielle styringssystemer (5 stp.)

- Pneumatiske styringssystemer med Fluidsim
- Styring av motordrifter
- Innføring i PLS og grunnleggende programmering av PLS i.h.t. IEC61131-3 standarden

### M2 Avansert styring med regulering og systemintegrasjon (5 stp.)

- Sekvensiell PLS programmering med SFC (GRAFCET)
- Innføring i PID regulering med PLS
- ERP og MES systemer
- Kommunikasjon og grensesnitt mot styringssystemer for automasjon

## Tingenes internett og Stordata (10 stp.)

### M3 Stordata (5 stp)

- Grunnleggende IKT
- Operativsystemer
- Innføring i databaser
- Skybasert lagring og tjenester
- Datafangst og -analyse
- Statistikk

### M4 Tingenes internett (5 stp.)

- Nettverksarkitektur
- Komponenter i nettverket
- Identifisering og sporing med RFID
- Datasikkerhet
- Arduino kontrollere og innføring i programmering C++

## Agil produksjon og autonome systemer (10 stp.)

### M5 Agil produksjon (5 stp.)

- LEAN
- CNC baserte maskineringsentra
- Additiv produksjon (3D printing)
- Roboter med mating og gripeutstyr
- Kollaborative robotsystemer

### M6 Autonom logistikk (5 stp.)

- Autonomi i produksjonen
- Automatisk styrte kjøretøy (AGV)
- Autonome lagersystemer
- Automatisert innkjøp



# Studieløpet\*



FAGSKOLEN  
TINIUS OLSEN

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
M1												M2												M5						M6						P
M3												M4																								

## Arbeidsomfang per kurs á 10 stp.

1 samlinger på campus, 4 dager

= 32 t

11 arbeidsuker

= 110 t

- 4 t videoforelesning/e-læring
- 2 t veiledning i videokonferanse
- 4 t oppgaveløsning/selvstudium

Arbeidsomfang

= 142 t

## Arbeidsomfang per kurs á 30 stp.

4 samlinger ,

4 x 4 dager

= 128 t

33 arbeidsuker

= 396 t

- 4 t videoforelesning/e-læring
- 2 t veiledning i videokonferanse
- 4 t oppgaveløsning/selvstudium

Arbeidsomfang

= 458 t

\* = Endelig modell etableres sammen med industrien.





# Utgangspunktet – Kompetanse verktøykasse (VDMA)

Toolbox Industrie 4.0					
					Industrie 4.0
Products					
Integration of sensors / actuators					
No use of sensors/actuators	Sensors / actuators are integrated	Sensor readings are processed by the product	Data is evaluated for analyses by the product	The product independently responds based on the gained data	
Communication / Connectivity					
The product has no interfaces	The product sends or receives I/O signals	The product has field bus interfaces	The product has industrial Ethernet interfaces	The product has access to the internet	
Functionalities for data storage and information exchange					
No functionalities	Possibility of individual identification	Product has a passive data store	Product with data storage for autonomous information exchange	Data and information exchange as integral part	
Monitoring					
No monitoring by the product	Detection of failures	Recording of operating condition for diagnostic purposes	Prognosis of its own functional condition	Independently adopted control measures	
Product-related IT services					
No services	Services via online portals	Service execution directly via the product	Independently performed services	Complete integration into an infrastructure of IT services	
Business models around the product					
Gaining profits from selling standardized products	Sales and consulting regarding the product	Sales, consulting and adaptation of the product to meet customer specifications	Additional sale of product-related services	Sale of product functions	

Toolbox Industrie 4.0					
					Industrie 4.0
Production					
Data processing in the production					
No processing of data	Storage of data for documentation	Analyzing data for process monitoring	Evaluation for process planning / control	Automatic process planning / control	
Machine-to-machine Communication (M2M)					
No communication	Field bus interfaces	Industrial ethernet interfaces	Machines have access to internet	Web services (M2M software)	
Company-wide networking with the production					
No networking of production with other business units	Information exchange via mail / telecommunication	Uniform data formats and rules for data exchange	Uniform data formats and inter-divisionally linked data servers	Inter-divisional, fully networked IT solutions	
ICT infrastructure in production					
Information exchange via mail / telecommunication	Central data servers in production	Internet-based portals with data sharing	Automated information exchange (e.g. order tracking)	Suppliers / customers are fully integrated into the process design	
Man-machine interfaces					
No information exchange between user and machine	Use of local user interfaces	Centralized / decentralized production monitoring / control	Use of mobile user interfaces	Augmented and assisted reality	
Efficiency with small batches					
Rigid production systems and a small proportion of identical parts	Use of flexible production systems and identical parts	Flexible production systems and modular designs for the products	Component-driven, flexible production of modular products within the company	Component-driven, modular production in value-adding networks	

Verband  
Deutscher  
Maschinen-  
und  
Anlagenbau



**BUSKERUD**  
FYLKESKOMMUNE

HUSK: [WWW.TINIUS.NO](http://WWW.TINIUS.NO)



**FAGSKOLEN**  
TINIUS OLSEN