

Aalto-yliopisto

Insinööritieteiden korkeakoulu

Kone- ja rakennustekniikan pääaine

KJR-pääaineen vastuuprofessori Jarkko Niiranen

KJR-pääaineen koordinaattori Marlene Parman

Insinööritieteiden korkeakoulun kandidaattiohjelma

ENG-kandidaattiohjelman johtaja varadekaani Jani Romanoff

Kone- ja rakennustekniikan pääaine

Sisältö

Tulevaisuus KJR:n silmin

Insinöörityeiden kandidaatti-, maisteri- ja tohtoriohjelmat

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – perusopinnot

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – pääainepinnot

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – sivuaineopinnot

Konetekniikan (MEC) ja rakennustekniikan (CIV) maisteriohjelmat

Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta (Antti Valkonen)

Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta (Mika Kallio)

Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta (Bahram Hosseini)

Mahdollisia työtehtäviä

Opiskelijoiden kysymyksiä pääaineesta

Tulevaisuus KJR-pääaineen silmin

Kone- ja rakennustekniikka ovat klassisia aloja, joiden **painoarvo nyky-yhteiskunnassa** on erittäin suuri:

- tavaroiden ja palveluiden vienti- ja sisämarkkinat ovat kansallisesti hyvin merkittävää kokoluokkaa
- globaalin ilmastonmuutoksen, kaupungistumisen ja kiertotalouden keskiössä ovat nimenomaan koneet ja rakennukset.

Modernissa tutkimukseen perustuvassa opetuksessa **kone- ja rakennustekniikan painopisteet** ovat

- kestävän kehityksen mukaiset materiaalit
- digitaaliset ja energiatehokkaat tuotantoprosessit
- innovatiivinen suunnittelu
- automaatio ja robotiikka
- tietokonesimulaatiot ja virtuaalisen todellisuuden tukemat suunnittelumenetelmät.



Kone- ja rakennustekniikassa tavoitteena on **ihmisläheisten** ja **ympäristöystävällisten** tuotteiden ja palvelujen kautta **hyvinvoinnin** luominen sekä Suomeen että koko maailmaan.

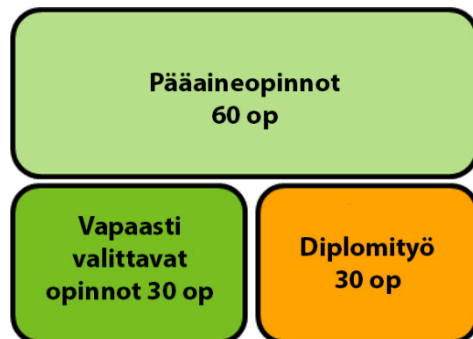
Kone- ja rakennustekniikassa **tiede** ja **tekniikka** yhdistyvät luontevalla tavalla ja mahdollistavat elinikäisen oppimisen: opiskelija saa valmiudet alati päivittyvän tieteellisen tiedon omaksumiseen ja soveltamiseen.

Insinööritieteiden kandidaatti-, maisteri- ja tohtoriohjelmat

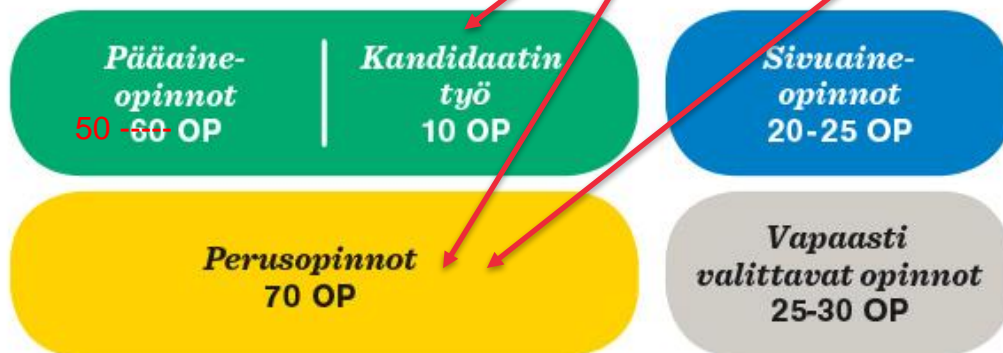
DSc
240 op



MSc
120 op



BSc
180 op



Koulutuksen antamat valmiudet työn kannalta



...
MEC
CIV
GEO
...

KJR
RYM
ENE

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – perusopinnot

BSc
180



- Matematiikka (20 op)
 - MS-A0105 Differentiaali- ja integraalilaskenta 1 / 1s
 - MS-A0205 Differentiaali- ja integraalilaskenta 2 / 1k
 - MS-A0305 Differentiaali- ja integraalilaskenta 3 / 2s
 - MS-A0005 Matriisilaskenta / 1s
- Tietotekniikka (15 op)
 - ENG-A1001 Tietokoneavusteiset työkalut ins.tieteissä / 1k
 - CSE-A1111 Ohjelmoinnin peruskurssi Y1 / 1s
 - CSE-A1130 Tietotekniikka sovelluksissa / 1k
- Fysiikka, kemia, talous, juridiikka, matemat., tietotekn. (15 op)
 - Termodynamiikka, Sähkömagnetismi, Kemian perusteet, Taloustieteen perusteet, Yritys juridiikan perusteet, Sopimusjuridiikka, Diskreetin matematiikan perusteet, Tietokannat, Numerical methods in engineering,...
- Talous (5 op)
 - TUA-A1100 Tuotantotalous 1 / 2k
- Insinöörisuunnittelu (8 op)
 - ENG-A1012 ENG-projekti / 1k
 - ENG-A1005 Ins.tieteiden tulevaisuusfoorumi / 1s
- Kielet (3 op)
 - LC-XXXX Vieraan kielen opintoja
- Harjoittelu (1–5 op)
 - ENG-A1010 Harjoittelupassi
 - ENG-A2020 Työympäristöharjoittelu
 - ENG-A3030 Syventävä harjoittelu

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – pääaineopinnot

BSc
180



- Mekaniikka (25 op)
 - KJR-C1001 Statiikka ja Dynamiikka / 1k
 - [KJR-C2001 Kiinteän aineen mekaniikan perusteet](#) / 2k
 - KJR-C2002 Kontinuumimekaniikan perusteet / 3s
 - KJR-C2003 Virtausmekaniikan perusteet / 2k
 - ENY-C2001 Termodynamiikka ja lämmönsiirto / 2s
- Insinöörisuunnittelu ja -tuotteet (15 op + 10 op)
 - [KJR-C2004 Materiaalitekniikka](#) / 2k
 - KJR-C2005 Tuotesuunnittelu / 2s
 - [KJR-C2006 Tuotantotekniikka](#) / 2k
 - [Kaksi valinnaista suuntauttavaa kurssia](#)
- Kandidaatintyö (10 op)
 - ENG3043.kand / 3s/k
- Valinnaisia suuntauttavia kursseja
 - KON-C3001 Koneenrakennustekniikka A / 3s
 - KON-C3002 Koneenosien suunnittelu / 3k
 - KON-C3002 Kone- ja rakennustekniikan laboratoriotyöt / 3s
 - MEK-C3001 Kuljetusvälinetekniikka / 3k
 - [RAK-C3006 Rakennetekniikan perusteet](#) / 3s
 - [RAK-C3007 Rakennushankkeen perusteet](#) / 3k
- Sivuaaine (20–25 op)
 - [pääainetta tukeva \(syventävä/laajentava\)](#)
- Tavoitteita opinnoille:
 - vähintään 55 op vuodessa (sivuaineen suunnittelu)
 - kandidaatiksi kolmessa vuodessa (vapaasti valittavien opintojen suunnittelu)

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – perus- ja pääaineopinnot “raksalle” (CIV)

matematiikka 20(–35)	fysiikka, kemia 30(–40)	tietotekniikka 15(–25)	insinöörیتieteet 43	taloustieteet 5(–20)	
Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	Termodynamiikka	Tietokoneavusteiset työkalut insinöörیتieteissä	Insinöörیتieteiden tulevaisuusfoorumi	Tuotantotalous 1	
Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	Sähkömagnetismi	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1	ARTS-ENG-projekti	Taloustieteen perusteet	
Differentiaali- ja integraalilaskenta 3	Kemian perusteet	Tietotekniikka sovelluksissa	Tuotesuunnittelu	Yritysjuridiikan perusteet	
Matriisilaskenta	Statiikka ja dynamiikka	Ohjelmoinnin peruskurssi Y2	<u>Materiaalitekniikka</u>	Sopimusjuridiikka	
Todennäköisyyslaskun ja tilastotieteen peruskurssi	<u>Kiinteän aineen mekaniikan perusteet</u>	Tietokannat	<u>Tuotantotekniikka</u>		
Diskreetin matematiikan perusteet	<u>Virtausmekaniikan perusteet</u>		<u>Rakennetekniikan perusteet</u>		
<u>Numerical methods in engineering</u>	<u>Termodynamiikka ja lämmönsiirto</u>		<u>Rakennushankkeen perusteet</u> KJR-laboratoriotyöt		
	<u>Kontinuumimekaniikan perusteet</u>		<u>Kandidaatintyö</u>		
Sivuaaineopinnot 25 op + Vapaasti valittavat opinnot 25 op + 2 op yleisiä opintoja					
Engineering computation and simulation	Mechanics of beam and frame structures	Heat and mass transfer in buildings	Fundamentals of Structural Design	Building materials technology	Construction Management

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – perus- ja pääaineopinnot “koneelle” (MEC)

matematiikka 20(–35)	fysiikka, kemia 30(–40)	tietotekniikka 15(–25)	insinöörیتieteet 43	taloustieteet 5(–20)	
Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	Termodynamiikka	Tietokoneavusteiset työkalut insinöörیتieteissä	Insinöörیتieteiden tulevaisuusfoorumi	Tuotantotalous 1	
Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	Sähkömagnetismi	Ohjelmoinnin peruskurssi Y1	ARTS-ENG-projekti	Taloustieteen perusteet	
Differentiaali- ja integraalilaskenta 3	Kemian perusteet	Tietotekniikka sovelluksissa	Tuotesuunnittelu	Yritysjuridiikan perusteet	
Matriisilaskenta	Statiikka ja dynamiikka	Ohjelmoinnin peruskurssi Y2	Materiaalitekniikka	Sopimusjuridiikka	
Todennäköisyyslaskun ja tilastotieteen peruskurssi	Kiinteän aineen mekaniikan perusteet	Tietokannat	Tuotantotekniikka		
Diskreetin matematiikan perusteet	Virtausmekaniikan perusteet		Koneenrakennustekniikka Koneenosien suunnittelu		
Numerical methods in engineering	Termodynamiikka ja lämmönsiirto		Kuljetusvälinetekniikka KJR-laboratoriotyöt		
	Kontinuumimekaniikan perusteet		Kandidaatintyö		
Sivuaineopinnot 25 op + Vapaasti valittavat opinnot 25 op + 2 op yleisiä opintoja					
Choose at least one Project Course of the given three	Choose	20 cr	from the	given list	Mechanical Engineering in Society

Kone- ja rakennustekniikan pääaine – sivuaineopinnot

Sivuaine on suositeltavaa valita niin, että se tukee (syventää tai laventaa) pääaineen opintoja.

Sivuaineeksi voi valita

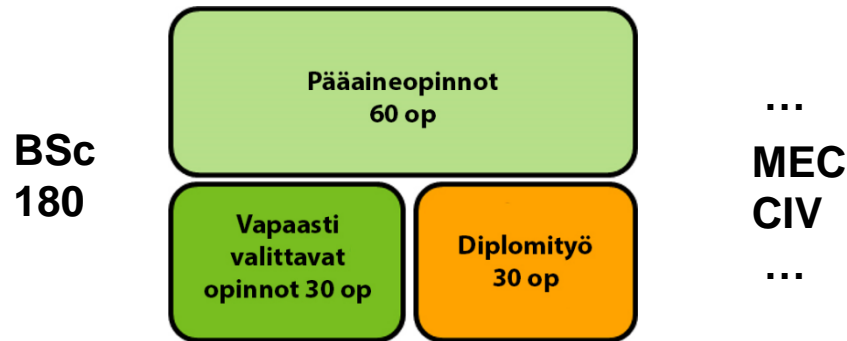
1. Insinööritieteiden korkeakoulun toisesta pääaineesta muodostetun sivuaineen
2. Aalto-yliopiston toisen korkeakoulun tarjoaman sivuaineen tai
3. sivuaineen jostakin toisesta kotimaisesta tai ulkomaisesta yliopistosta.

Toisessa yliopistossa (kotimaisessa tai ulkomaisessa) suoritettavasta sivuaineesta on sovittava etukäteen pääaineesta vastaavan professorin kanssa.

ENG-kandisivuaineet:

- Energia- ja ympäristötekniikka ENY (25 cr)
- Kone- ja rakennustekniikka KJR (25 cr)
- Rakennettu ympäristö RYM (25 cr)
- Insinööritieteiden älykkäät järjestelmät (25 op)
- Aaltonaut (25 cr)
- [Computational Engineering](#) COE (25 cr) – ei KJR-opiskelijoille (päällekkäisyyksien takia)

Maisteriohjelmat



Kaikille korkeakoulussa kandidaatin tutkinnon suorittaneille taataan opiskelupaikka korkeakoulun maisteriohjelmassa. Kone- ja rakennustekniikan pääaine oikeuttaa pääsyn joko maisteriohjelmaan

- ✓ **Building Technology** (CIV, ks. erillinen kalvosarja) tai
- ✓ **Mechanical Engineering** (MEC, ks. erillinen kalvosarja).

Pääaineet muodostuvat paketeista Common studies (30 op), Advanced studies (30 op), Elective studies (30 op) ja Master's Thesis (30 op).

Kolmessa vuodessa kandidaatin tutkinnon suorittanut pääsee haluamaansa maisteriohjelmaan automaattisesti.

Korkeakoulun opiskelija voi vaihtaa maisterihakuvaiheessa oman kandidaattiohjelman pääaineen mukaan valittavan maisteriohjelman tietyin edellytyksin toiseen Insinööritieteiden korkeakoulun maisteriohjelmaan. Edellytyksenä on, että kandidaatin tutkintoon sisältyy vähintään [25 opintopisteen laajuinen opintokokonaisuus ko. maisteriohjelman erikseen nimeämiä kursseja.](#)

Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta

Antti Valkonen, DI (2016)

- ENG-kandidaattiohjelman KJR-pääaine
 - sivuaineena sovellettu matematiikka
 - vapaavalintaisina kursseina sovellettua matematiikkaa
- MEC-maisteripääaine
 - suuntautuminen kiinteän aineen mekaniikkaan ja virtausmekaniikkaan
 - vapaavalintaisina kursseina matematiikan ja mekaniikan kursseja
 - kesäharjoittelija ja diplomityöntekijä CIV-professorin tutkimusryhmässä
 - kesäharjoittelija terästehtaalla Torniossa
- Kolmessa vuodessa maisteriksi kiitettävillä arvosanoilla
- Kurssiassistenttina virtausmekaniikan kurssilla
- Vapaa-ajalla hitsausopintoja ammattikoulun iltalinjalla
- Rakennesuunnittelija Swecon vaativan teknisen laskennan yksikössä (2017)
- Jatko-opiskelija Princetonin yliopistossa, aiheena rakenteiden kunnonvalvonta ja päätöksentekoanalyysi (2018)
- [RIL – Alan nuori osaja](#)

Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta

The screenshot shows a web page for Antti Valkonen at Princeton University. The header includes 'Civil and Environmental Engineering' and the Princeton University logo. A navigation menu on the left lists various categories like Home, About, Undergraduate, Graduate, People, Research, News, Video, Events, and Resources. The main content area displays the name 'Antti Valkonen' and contact information: Room: E325 Engineering Quad, Phone: 609-258-4652, Email: valkonen@princeton.edu, and Webpage: [Structural Health Monitoring \(SHM\) Lab](#). There are two images: a portrait of Antti Valkonen and a photo of him in front of a stone building.

Civil and Environmental Engineering

Contact Us Quick Links Search



PRINCETON UNIVERSITY

Home > People > Antti Valkonen

Antti Valkonen

Room: *E325 Engineering Quad*
Phone: *609-258-4652*
Email: valkonen@princeton.edu
Webpage: [Structural Health Monitoring \(SHM\) Lab](#)

Home
About
Undergraduate
Graduate
People
All
Faculty
Emeritus Faculty
Research Staff
Administrative Staff
Graduate Students
Visitors and Lecturers
Research
News
Video
Events
Resources



Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta

Sami Kallio, tekniikan kandidaatti (2018)

- ENG-kandidaattiohjelman KJR-pääaine
 - sivuaineena tuotantotalous
- MEC-maisteripääaine
 - suuntautuminen kiinteän aineen mekaniikkaan ja virtausmekaniikkaan
- Opinnot ulkomailla
 - NUS - National University of Singapore (kevät 2018)
- Työt opintojen ohella
 - Metso Flow Control Oy
 - kurssiassistenttina useilla mekaniikan kursseilla

Esimerkki KJR-opiskelijan opintopolusta

Bahram Hosseini, DI (2016)

- ENG-kandidaattiohjelman KJR-pääaine
 - sivuaineena...
 - vapaavalintaisina kursseina...
- CIV-maisteripääaine
 - suuntautuminen...
 - vapaavalintaisina kursseina...
 - diplomityöntekijänä CIV-professorin tutkimusryhmässä
- Työt opintojen ohella
 - kurssiassistenttina...
- Valmistumisen jälkeen
 - rakennesuunnittelijana (Ramboll)
 - osapäiväisenä CIV-jatko-opiskelijana (rakennustekniikka, laskennallinen mekaniikka)

Tutkimukseen perustuvaa ylintä opetusta

Yliopistolain (2 §) mukaan “Yliopistojen tehtävänä on edistää **vapaata tutkimusta** sekä **tieteellistä ja taiteellista sivistystä**, antaa **tutkimukseen perustuvaa ylintä opetusta** sekä kasvattaa opiskelijoita **palvelemaan isänmaata ja ihmiskuntaa**.” Jo pelkästään tästä syystä osa opetussisällöstä päivittyy tiuhaan – osan pysyessä ennallaan.

Esimerkkeinä tutkimuksesta, ks. YouTube:sta ”Tenured Professors' Installation Talks”:

<https://www.youtube.com/watch?v=YI4DobtMxf8> (Mikael Rinne, kalliotekniikka)

<https://www.youtube.com/watch?v=SeLpLJ-8Oew> (Jarkko Niiranen, rakennetekniikka)

<https://www.youtube.com/watch?v=svFarOIQKBE> (Heikki Remes, meritekniikka)



Fractures are also important for water flow, especially in -

Rock fracture mechanics and its applications in rock engineering – Mikael Rinne



of traditional structures, we move to a research topic of mine.

Computational mechanics of microarchitectural solids and structures – Jarkko Niiranen



in future, our goal is a lighter and greener ship with lower emission.

Sustainable high-strength marine structures – Heikki Remes

Mahdollisia työtehtäviä KJR-pohjalta

Aloittain

- Rakennusteollisuus
- Kone- ja kuljetusvälineteollisuus

Sektoreittain

- Tuote-, palvelu- ja prosessisuunnittelu
- Tuote- ja palvelutuotanto (valmistus)
- Käyttö, huolto, ylläpito, kierrätys

Nimikkeittäin

- tutkija, opettaja (yliopisto, ammattikorkeakoulu, tutkimuslaitos kuten VTT)
- suunnittelija (koneensuunnittelija, rakennesuunnittelija)
- manageri (tehtaassa, rakennustyömaalla, suunnittelutoimistossa)
- päällikkö (yrityksessä, yhteisössä, kunnan tai valtion virastossa)
- johtaja
- ...

Opiskelijoiden kysymyksiä pääaineesta

1. Miten yliopistosta ja ammattikorkeakoulusta valmistuneella konetekniikan opiskelijalla tulevat työtehtävät eroavat toisistaan vai eroavatko ne välttämättä mitenkään?
2. Jokin konkreettinen esimerkki pääaineestani valmistuneen henkilön työtehtävistä, ei pelkästään nimikettä?
3. Mitä käytännön työtehtäviä rakennusalalla on, ja kuinka paljon opiskelut oikeasti vastaavat työtehtäviä?
4. Mihin kaikkialle pystyy erikoistumaan ja mitä kaikkea pääaineisiin sisältyy?
5. Minkälaisiin ammatteihin rakennustekniikasta voi valmistua? Voiko esim LVI-tekniikkaa sivuaineena 30op lukemalla, saada lvi-suunnittelijan pätevyuden?
6. Mikä on työllistymisprosentti kussakin pääaineessa?
7. Mitä kone- ja rakennustekniikka pitää sisällään?/minne kys. alasta voi työllistyä?
8. Haluan kuulla konkreettisesti molempien pääaineiden alojen työtehtävistä?
9. Miten konetekniikan diplomi-insinööri työllistyy ja minkälaisiin tehtäviin hän sijoittuu? Onko aloja jossa työllistyminen on heikompaa?
10. Mihin ammatteihin voi käytännössä työllistyä ja minkälaista on käytännön työelämä?
11. Voiko suorittaa aerospace engineering maisterin tutkinnon kjr kandilla?
12. Detaljer om karriärmöjligheterna?
13. Onko kone- ja rakennustekniikan yhdistäminen yhdeksi pääaineeksi kandidaiheessa ollut mielestänne onnistunut ratkaisu?
14. Huvudämnets påverkan i framtiden?
15. Minkälainen on käytännön työelämä kjr diplomi-insinöörinä?
16. Minkälaisia kandidaatintyöt yleensä ovat? Esimerkkejä?
17. Minkälaisia opintoja kannattaa yhdistellä, jotta opintokokonaisuus ja osaaminen olisi laaja, muttei kuitenkaan vain palasia toisiinsa liittymättömiltä aloilta?
18. Mitä maisterivaiheen opinnot sisältävät?
19. Vaaditaanko tietyille maisteriaineille tiettyjä kursseja?

