

Innhold

Innledning	2
Om utdanningen	3
Begrepsavklaringer	4
Overordnet læringsutbytte.....	5
Emneoversikt	6
Emnebeskrivelser	6
Grunnlagsemner	6
PSI (Prosess Samhandling Informasjonsflyt)	6
Fordypningsemner.....	10
BIM-Anlegg Infrastruktur (BygningsInformasjonsModellering).....	10
Avsluttende tverrfaglig prosjekt	12

Innledning

Fylles inn av nasjonalt fagråd - fellestekst for alle planene

UTKAST

Om utdanningen

Studieløpet BIM-tekniker er en ettårig utdanning (60 sp) som har eksistert siden 2008 og ligger under fagretningen Informasjonsmodellering. BIM står for Bygnings Informasjons Modellering, og er en samlebetegnelse for digital metodikk i planlegging, modellering og kontroll av bygge- og anleggsprosjekter.

Den raske digitale utviklingen samfunnet opplever er noe bransjen er nødt til å utnytte for bedre produktivitet, større miljøgevinster og bedre og mer interessante arbeidsforhold både for prosjekterende og utførende. BIM-metodikken anvendes i dag til prosjektering, koordinering, bygging og kontroll av både bygninger, tekniske anlegg og infrastruktur som vei og bane. Men ofte fragmentert og selvlært av deltakere som ikke har gjort den fysiske byggingen selv og derfor mangler en sentral dimensjon.

Bransjen trenger derfor praktisk, tverrfaglig og oppdatert digital kompetanse som er bygget på et fagbrev. Det trengs kompetanse innen et bredt spekter av digitale programmer og metodikk, også innen automatisering og anvendelse av kunstig intelligens. BIM-teknikeren skal kunne fungere som kreativ problemløser, tilrettelegger, møteleder og modellbygger med en verktøykasse full av digitale verktøy. Hen skal være et bindeledd og nav i digital koordinering mellom arkitekter, ingeniører, tiltakshavere og bygningsarbeidere.

Det anbefales at det legges opp til en god blanding av undervisning og prosjektarbeid på tvers av emnene, der tverrfaglige prosjekter og gjerne samarbeidsprosjekter mellom ulike skoler har en naturlig plass. Undervisningsmetodikken bør fremme studentenes evne til å lære å lære, for å tilegne seg metoder for å tolke, forstå og raskt beherske de mange forskjellige digitale programmer og metoder som brukes i bransjen.

BIM-tekniker-utdanningen omfatter foreløpig følgende løp:

BIM-tekniker Installasjon

BIM-tekniker Konstruksjon

BIM-tekniker Anlegg og Infrastruktur

Begrepsavklaringer

2D anvendes som betegnelse på flate tegninger, som f.eks. plantegninger.

3D-modellering er å tegne/modellere en bygning i alle tre dimensjoner.

4D-funksjonalitet betyr visning av framdrift gjennom modellen.

AR = Augmented Reality (Utvidet virkelighet).

VR = Virtual Reality (Kunstig virkelighet).

XR = Extended Reality (Samlebegrep om kombinerings av virkelighet og virtuell data).

BIM = Bygnings-Informasjons-Modellering/Modell.

IFC = Industry Foundation Classes og er en standard som gjør det mulig å standardisere all informasjonen som lages og utveksles (dvs kommuniseres) i et byggeprosjekt. IFC betegnes ofte til formatet.

SOSI = Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon er en standardisering og et filformat for utveksling av digitale geodata.

OPF = Open Photogrammetry Format (Åpen fotogrammetri format).

PSI = Prosess, Samhandling og Informasjonsflyt.

ICE = Integrated Concurrent Engineering (Samhandlende digital prosjektering).

VDC = Virtual Design and Construction (Helhetlig metodikk for digital prosjektering).

MMI = Modell Modenhets Indeks forteller om modellens modenhet. Dvs hvilken fase av byggeprosessen modellen er tilpasset for øyeblikket. (Beskrives som LOIN Level of Information Need).

Åpen BIM = Aktørene er ikke låst til et spesielt program, utveksling av informasjon foregår på åpne standardiserte formater.

BCF = BIM Collaboration Format (et standardisert samhandlingsformat for BIM-prosjekter).

CDE = Common Data Environment (Felles datamiljø).

BEP = BIM Execution Plan (BIM-Gjennomføringsplan).

Styringsdokument = Skriftelige retningslinjer som prosjektet styres etter.

Grunnlagsdata = Betegnelse for eksisterende forhold, hva som finnes der i dag før byggeprosessen startes.

Kartdatum = Eller referansesystem beskriver den geometriske formen på jorden og danner grunnlaget for koordinatsystemer.

Koordinatsystem = Er en metode for å overføre jordens overflate til et flatt kart med eller uten høyde.

Fotogrammetri = Måling i fotografiske bilder, fotogrammer, for å bestemme geometriske egenskaper som form, størrelse og beliggenhet av fotografert objekt. Resultater ofte i punktsky, overflatemodell eller ortografisk foto.

Landmålingsinstrumenter = Totalstasjon, GNSS (Global Navigation Satellite System), punktiskyskanner, drone og maskinstyring.

GIS = Geografisk informasjonssystemer.

Metrics = Målinger og effekter definert i et BIM-prosjekt, kan være for selve prosjektet, kunde, samfunn mm.

Klassifisering = Betyr å dele inn begreper/ting i egne klasser. Omhandler blant annet merkesystemer for inndeling i lokasjon, system, type mm.

KI = Kunstig intelligens (Artificial Intelligence).

As-built = Som bygget.

FDVU = Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling.

Overordnet læringsutbytte

Kunnskap

Kandidaten

- forstår hvordan modeller og prosesser kan bidra til forståelse, effektivisering, færre feil, mindre svinn og økt bærekraft i prosjektets livsløp.
- har kunnskap om byggebransjen og samspillet mellom de ulike aktørene i bransjen.
- har kunnskap om modellering, informasjonsflyt, koordinering og digital samhandling gjennom først og fremst åpen BIM.
- har innsikt i preaksepterte løsninger og har kjennskap til norske standarder og kontraktsformer samt krav til detaljeringsnivå og kvalitet i modeller og tegningsgrunnlag
- har kunnskap om å utvikle lage styringsdokumenter for digital samhandling i en byggeprosess.

Ferdigheter

Kandidaten

- kan med forskjellige digitale verktøy utvikle visuelle rapporter som gir felles forståelse og eigner seg for presentasjon, dokumentasjon og kvalitetssikring
- kan kartlegge en situasjon der det anvendes BIM-modeller for å gi råd om rasjonell anvendelse av BIM-metoder og problemløsning i prosjekter
- kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for en BIM-faglig problemstilling ved anvendelse av nettbaserte kunnskapssystemer, nettforum, faglige nettverk og bransjeorganisasjoner.
- kan anvende de vanligste BIM-programvarene - verktøy og løsninger til å produsere grunnlag for ulike prosesser særlig innenfor sin egen fagbakgrunn, men også generelt innenfor temaet bygningskonstruksjon og noe enkel teknisk installasjon.
- kan utvikle, lage og anvende styringsdokumenter for praktisk samarbeid med digitale verktøy i en byggeprosess.
- kan anvende sin BIM-faglige kunnskap for å løse oppgaver innen digital samhandling, løse problemer som oppstår ved anvendelse av BIM-programmer, velge riktig program for riktig anvendelse og samhandle digitalt gjennom først og fremst IFC-formatet åpenBIM
- kan anvende forskjellige BIM-verktøy og løsninger for å visualisere, legge til- / endre elementer og objekter, samt berike digitale modeller med relevant informasjon.
- kan anvende forskjellige BIM-verktøy for å høste relevante tegninger ut fra digitale modeller, samt gjøre mengdeberegninger og kollisjonskontroller ut fra modellene.
- kan anvende sin BIM-faglig kunnskap for å koordinere digital modellering og kontroll i et byggeprosjekt.

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan utvikle og oppdatere sin kunnskap innenfor BIM ved hjelp av egenlæring og tverrfaglig kontakt med fagmiljøer
- kan utvikle og oppdatere sin kunnskap innenfor BIM til å lære nye tegne- og modelleringsprogrammer, annen programvare og BIM-prosesser.
- kan utvikle arbeidsmetoder innen modellering og kontroll av digitale modeller i en prosjekterings-/byggeprosess etter kundens kvalitetskrav, etter det etterspurte BIM-detaljeringsnivået og etter de ulike målgruppenes behov.
- har utviklet en etisk grunnholdning i sin framferd mot kunder og samarbeidspartnere.
- kan bygge relasjoner med andre BIM-teknikere for å utvikle sine tverrfaglige kunnskaper og ferdigheter og samtidig vise respekt for de ulike fagenes egenart.

Emneoversikt

Emnenavn	Studiepoeng (anbefalt)
PSI	30 (28)*
BIM-AI	30 (28)*
Avsluttende tverrfaglig prosjekt	4
Til sammen	60

* Avsluttende tverrfaglig prosjekt hvorav 2 studiepoeng hentes fra hvert av emnene PSI og BIM-AI.

Emnebeskrivelser

Læringsutbyttebeskrivelsene på emnenivå (E-LUB) i denne planen er ikke utfyllende og må betraktes som veiledende. Det er opp til den enkelte fagskole å utvikle dekkende E-LUB som også ivaretar egenart og lokale faktorer gjennom egne studieplaner. Den enkelte fagskole går årlig gjennom E-LUB i sine studieplaner i tråd med egne kvalitetssikringsrutiner.

Grunnlagsemner

PSI (Prosess Samhandling Informasjonsflyt)

Emnet PSI omhandler begrepet prosess, samhandling og informasjonsflyt derav forståelsen for prosess knyttes til planlegging, gjennomføring og dokumentering av prosjekter.

Samhandling gjennom tverrfaglig samarbeid, fagforståelse og evne til å dele, løse og tilpasse seg til andre fag og aktører. Informasjonsflyt med beskrivelser i rapport og berikelse av modeller etter behov, formål og prosesser.

Emne	Tema
PSI (Omfang 30 studiepoeng hvorav 2 studiepoeng legges til avsluttende tverrfaglig prosjekt)	Tilordnes av den enkelte tilbyder

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- forstår hvordan BIM-prosesser og informasjon i modell kan endre valgene av løsninger for å oppnå mere bærekraftige bygg og ivareta bruk inn mot FDVU.
- har kunnskap om bruk av kunstig intelligens (AI) i BIM for BAE næringen
- har kunnskap om verktøy som forenkler og automatiserer prosesser.
- har kunnskap om programteknisk og BIM-faglig stoff på norsk og engelsk.
- har innsikt i informasjonsinnhenting på nett og har kunnskap om preaksepterte løsninger som oppfyller funksjonskrav i bygg- og anleggsprosjekter.
- har kunnskap om krav til detaljeringsnivå og kvalitet i digitale modeller samt har kjennskap til relevante norske standarder og bransjenormer.
- har kunnskap om konseptet åpenBIM, samt om IFC og BCF som noen av de viktigste felles filformatene for samhandling i BIM-prosesser.
- har kunnskap om tallbehandling relatert til de programmene og de problemstillingene som er aktuelle i en arbeidssituasjon.
- har kunnskap om plattformer og tekniske løsninger for kommunikasjon mellom byggeplass og digital modell.
- har kunnskap om byggebransjen og kjenner til samspillet mellom de ulike aktørene i bransjen gjennom bruk av for eksempel Lean og VDC.
- har kjennskap til ulike entrepriserformer/anbudskontrakter og svakheter og styrker ved dem i en gjennomføringsmodell.
- forstår oppbygging og hensikt med BIM-manualer og styringsdokumenter i en samhandlingsprosess.
- har kunnskap om håndtering av krav til informasjon på et organisasjons-, eiendels- og prosjekt-nivå
- har kunnskap om filhåndtering og –navngivning, kjenner til risikovurderinger i forhold til tap av data samt kan identifisere de ulike filtypene som anvendes i arbeid med BIM.

Ferdigheter

Studenten

- kan anvende, håndtere og vedlikeholde relevant teknisk utstyr i en BIM-tekniikers hverdag, på egen arbeidsplass, møteareal og andre samhandlingsområder
- kan anvende forskjellige tekstbehandlingsprogrammer, digitale ordbøker/oppslagsverk og enkle skjerm- og bildebehandlings-programmer for raskt å skrive visuelle bruksanvisninger og visuelle rapporter til bruk i effektiv kommunikasjon med både byggeplass og andre aktører i en samhandlingsprosess.
- kan anvende kommunikasjon- og samhandlingsplattformer for planlegging, deling av innhold, aktiviteter, møtevirksomhet, samskrivning og fildeling

- kan finne informasjon og dele kunnskap og fagstoff ved anvendelse av nettbaserte kunnskapssystemer, søkemotorer, nettforum, faglige nettverk og bransjeorganisasjoner.
- kan anvende BIM-programmer for å overføre filer fra BIM-programmene til andre programmer, med vekt på forarbeid/tilrettelegging i det programmet det eksporteres fra og etterarbeid/tilrettelegging i det programmet det importeres til.
- kan anvende relevante BIM-verktøy i en prosess på en rasjonell måte for problemløsning i prosjekter, som riktig oppstart, strukturert modellering og informasjonsuttak
- kan anvende informasjonskilder som tabeller, preaksepterte løsninger, oppslagsverk, aktuelle norske standarder og bransjenormer som er relevant for en BIM-faglig problemstilling.
- kan anvende programmer for tallbehandling for å analysere informasjon, målinger og effekter mellom fag, samt behandle lister fra modelleringsprogrammer.
- Kan anvende verktøy for fremdriftsplanlegging, visualisering av framdrift og avhengigheter.
- kan utforme og anvende enkle styringsdokumenter, herunder BIM-gjennomføringsplan (BEP), for praktisk digitalt samarbeid i koordinering av en byggeprosess.
- kan anvende visualiseringsverktøy for illustrasjoner og -presentasjoner
- kan anvende skjermbilde for å dokumentere arbeid.
- kan utvikle interaktive dokumenter, anvende ulike presentasjonsprogrammer og holde faglige presentasjoner
- kan anvende maskinvalidering knyttet til BIM og BIM prosesser.
- kan anvende kunstig intelligens (AI) innenfor fagrelaterte oppgaver i prosjekter.

Generell kompetanse

Studenten

- kan utvikle metoder for digital samhandling og modellering og er i stand til å oppdatere sin kunnskap innenfor BIM ved hjelp av egenlæring og samarbeid med tverrfaglige fagmiljøer.
- kan oppdatere sin kunnskap om anleggsrelatert BIM gjennom aktuelle lover og bestemmelser
- kan gjøre kritisk og reflektert arbeid med dokumentasjon, tallbehandling og mengdeuttak.
- kan utvikle og oppdatere egen kunnskap om BIM-programvare, -begreper og -verktøy
- kan utføre relevant arbeid med å utforme og kontrollere BIM-modeller etter de ulike målgruppens behov og er i stand til å definere hva som er det etterspurte detaljeringsnivå.
- har forståelse for utviklingen av BIM-modeller i samspillet mellom de ulike aktørene i bygg- og anleggsbransjen
- kan utføre modellering og kontroll av digitale modeller i en prosjekterings-/byggeprosess etter kundens kvalitetskrav.

- har utviklet holdninger og respekt for andre aktører som benyttes i situasjoner der teori og praksis møtes
- har utviklet en etisk grunnholdning i sin framferd mot medarbeidere, kunder og samarbeidspartnere på grunnlag av gjensidig samarbeid og tillit som BIM-tekniker
- er i stand til å bygge relasjoner med aktører i bransjen, kunder og andre BIM-teknikere på tvers av fag og bedrifter.
- kan bygge relasjoner med andre fagdisipliner for å utvikle sine tverrfaglige kunnskaper og ferdigheter

UTKAST

Fordypningsemner

BIM-Anlegg Infrastruktur (BygningsInformasjonsModellering)

Emnet BIM-AI omhandler begrepet Bygnings-Informasjons-Modell/Modellering, derav forståelsen og nytten rettes mot bruk av programvare, -begreper og -verktøy. Innholdet involverer rutiner med oppstart, modellering (både faglig og tverrfaglig), samarbeid i modell, planlegging, egen- og tverrfagligkontroll og andre arbeidsoppgaver i et BIM-prosjekt.

Emne	Tema
BIM-AI (Omfang 30 stp hvorav 2 stp legges til avsluttende tverrfaglig prosjekt)	Tilordnes av den enkelte tilbyder
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kjenner til ulike BIM-program som er i vanlig bruk i bransjen og kan identifisere programmenes sterke og svake sider • kan utarbeide, lese og tyde fagrelaterte tegninger innen bygg- og anleggssektoren • kjenner til de ulike tegningsgrunnlagene som er vanlige ved prosjekteringen av både større og mindre prosjekter, samt identifisere kravene til tegningsgrunnlag ved de forskjellige fasene i prosjektet. • har kunnskap om oppbygning av modell, struktur og klassifiseringer etter bransjerelaterte standarder og andre sentrale formater. • har kunnskap om hvordan etablere og implementere målinger og effekter (metrics) i modell • har kunnskap om implementering av styringsdokumenter i modeller for bygg- eller anleggsprosjekter • har kunnskap om anleggsbransjen, og kjennskap til samspillet med behovet for BIM-leveranse mellom aktørene i bygg- og anleggsbransjen i prosjektets livsløp. • har kunnskap om kartdatum og koordinatsystemer brukt i Norge av aktører i bygg- og anleggsbransjen • har kunnskap om georeferering som en nødvendighet for å starte et BIM-prosjekt på en riktig måte • har kunnskap om løsningene for utvidet virkelighet (XR) • har innsikt i forskrifter, normer, norske standarder og preaksepterte løsninger for bygg- og anleggsbransjen • har innsikt i kontraktsformer, styrende dokumenter, håndbøker og manualer • har kunnskap om verktøy som forenkler og automatiserer prosesser • har kjennskap til geografisk informasjonssystemer (GIS), og forholdet mellom BIM/GIS 	

Ferdigheter

Studenten

- kan anvende løsninger til å fremstille visuelle dashboards av etablerte målinger og effekter fra modell
- kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for en BIM- og yrkesfaglig problemstilling
- kan anvende ulike BIM-programmer til digital modellering som relevant for bygg- og anleggsbransjen
- kan anvende relevante bransjeformater for modellering av faglig innhold
- kan anvende forskjellige programvare for å generere relevante tegninger, mengdeuttak og dokumentasjon ut fra modeller
- kan anvende analyseverktøy for kontroll av blant annet fremdrift, sol- og skygge, tomtetekvalitet og lignende, med bruk av BIM-modell
- kan anvende automatisering og parametrisering, av enkle og repetitive oppgaver
- kan anvende kartdatum og koordinatsystemer i modelleringsprogram
- kan kartlegge dataflyt mellom programvare og behovet for ulike filformater til forskjellige formål
- kan anvende ulike formater fra datafangst, bestillingstjenester og andre leverandører, til etablering av grunnlagsdata og/eller videre bearbeidelse
- kan anvende landmålingsinstrumenter for datafangst og høsting med etterarbeid gjennom bearbeidelse og prosessering til bruk i ulike formål
- kan anvende digitale tallbehandlingsprogram og tekstbehandlere for bearbeidelse, beregninger og dokumentasjon
- kan anvende sin BIM-faglige kunnskap for å koordinere digital modellering og tverrfaglig modellkontroll i et bygg- og anleggsprosjekt
- kan anvende modellering- og samhandlingsprogram til kvalitetssikring av mengder, klassifisering, regelsjekk av egen fagmodell
- kan anvende modellering- og samhandlingsprogram til tverrfaglig kollisjonskontroll, verifisering av funn og byggbarhet
- kan produsere resultatdata og tilhørende dokumentasjon ved hjelp av en 3D modell både i native format og i åpen-BIM-konseptet etter behov og for sin fagdisiplin.
- kan anvende bransje-relatert modell standard og andre relevante formater til utveksling av informasjon på tvers av ulike programvare og kan nyttiggjøre seg informasjonen i flere ulike BIM-programmer

Generell kompetanse

Studenten

- kan utvikle sin BIM-kompetanse, samt utvikle metodikk for å raskt lære seg nye BIM-programvarer og -prosesser og identifisere programmene sterke og svake sider

- kan utføre modellerings- og kontrollarbeid ved å anvende flere ulike BIM-program slik at hen kan modellere raskt, effektivt og nøyaktig først og fremst innenfor åpenBIM
- har utviklet kompetanse i allsidig og effektiv anvendelse av bransje-relevante programmer for kvalitetskontroll og modellsjekking, særlig innenfor modellering av bygninger, men også noe tekniske installasjoner. Programvarene skal ivareta utveksling gjennom åpenBIM-formater
- har utviklet etisk holdning og forståelse om kunstig intelligens (KI), og fornuftig bruk av kunstig intelligens i BIM-programvare, -verktøy og -løsninger

Avsluttende tverrfaglig prosjekt

Avsluttende tverrfaglig prosjekt gjennomføres i slutten av studiet. Her skal studenten benytte kompetanse fra gjennomførte emner og prosjekter, fordype seg i en faglig relevant problemstilling innenfor et gitt tema og formål. Basert på underlag gjennomføres prosjektet med individuell rapportskrivning i tverrfaglige grupper der hver student leverer en individuell rapport og individuelle modellfiler og avsluttes med en muntlig presentasjon av arbeidet. Studentenes arbeid vurderes av intern og ekstern sensor.

For en god gjennomføring av avsluttende tverrfaglig prosjekt er det ønskelig med:

- Samarbeid med tverrfaglige yrkesdisipliner.
- Fordypning i tema og formål som er definert for prosjektet.
- Anvende reelle problemstillinger fra bransjen.
- Vise til arbeid med studiets emner.

Emne	Tema
Avsluttende tverrfaglig prosjekt 4 Studiepoeng	Tema og underlag fastsettes av skole. Tilordnes av den enkelte tilbyder.
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har bransjekunnskap til å lage en problemstilling for samspillet mellom teori og praksis • har kunnskap om georeferering som en nødvendighet for å starte et BIM-prosjekt på en riktig måte • har kunnskap om oppbygging av styringsdokumenter for digital samhandling gjennom blant annet CDE, i avsluttende tverrfaglig prosjekt • har kunnskap om samspillet mellom aktørene i avsluttende tverrfaglig prosjekt • har kunnskap om filhåndtering og –navngivning, kjenner til risikovurderinger i forhold til tap av data samt kan identifisere de ulike filtypene som anvendes i arbeid med BIM. • har kunnskap om verktøy som forenkler og automatiserer prosesser. 	

- kan vurdere eget arbeid i forhold til normer og krav

Ferdigheter

Studenten

- kan utforme og anvende nødvendige styringsdokumenter, herunder BEP- og BIM-manualer for praktisk digitalt samarbeid i koordinering av et avsluttende tverrfaglig prosjekt
- kan anvende relevante BIM-verktøy på en rasjonell måte etter definert formål, for problemløsning slik som riktig oppstart og nøyaktig modellering
- kan anvende relevante bransjeformater for modellering av faglig innhold
- kan finne informasjon og fagstoff som er relevant for en yrkesfaglig problemstilling
- kan anvende programvare for å generere relevante tegninger og dokumentasjon ut fra digitale modeller
- kan anvende modellering- og samhandlingsprogram til tverrfaglig kollisjonskontroll, verifisering av resultat og gjennomførbart, i forhold til formål og problemstilling
- kan anvende tekstbehandlingsprogram til å skrive visuell rapport som egner seg for presentasjon av arbeidet med individuell problemstilling i avsluttende tverrfaglig prosjekt
- kan anvende bransje-relatert modell standard og andre relevante åpne formater til utveksling av informasjon på tvers av ulike programvare og kan nyttiggjøre seg informasjonen i flere ulike BIM-programmer

Generell kompetanse

Studenten

- har forståelse for og tar hensyn til samspillet mellom de ulike aktørene i avsluttende tverrfaglig prosjekt
- kan bygge relasjoner med aktører og andre BIM-teknikere på tvers av fag i et avsluttende tverrfaglig prosjekt
- kan utvikle arbeidsmetoder om BIM-programvare, -verktøy og -prosesser
- kan utføre modelleringsarbeid knyttet til formål og problemstilling
- kan gjennomføre kontrollarbeid ved å anvende flere ulike BIM-program
- har forståelse for hvordan BIM kan bidra til færre feil, mindre svinn og økt bærekraft