

NOKUTs tilsynsrapporter

Tilsyn med studietilbud innen bachelor ingeniørfag bygg

NTNU

Juni 2018



NOKUT 

NOKUT kontrollerer og bidrar til kvalitetsutvikling ved lærestedene. Dette gjør vi blant annet gjennom å føre tilsyn med eksisterende utdanninger. NOKUTs tilsyn med eksisterende studier består av flere deler. Innfris ikke kravene i de første fasene, starter NOKUT revidering av studiene. Revidering skjer i henhold til de nasjonale kravene for akkreditering av høyere utdanning og gjennomføres av en sakkyndig komité. Dersom en institusjon fremdeles ikke tilfredsstillter de nasjonale kvalitetskravene etter en revidering, trekker NOKUT tilbake akkrediteringen.

| | |
|------------------------------|---|
| Institusjon: | NTNU |
| Studietilbudets navn: | Bachelor ingeniørfag bygg , Trondheim, Ålesund og Gjøvik Vann og miljøteknologi, Ålesund |
| Grad/Studiepoeng | 180 |
| Studieform | stedbasert heltid nettbasert deltid |
| Sakkyndige: | Anders Olsson Johan Silfwerbrand Svein Magnus Sletvold Søren Wandahl |
| Dato for vedtak: | 7. juni 2018 |
| NOKUTs saksnummer | 17/06433 |

Forord

NOKUTs tilsyn med akkrediteringen til studietilbud omfatter fire faser – kartlegging, dialog, utvikling og revidering. I hver av disse fasene foretas det en vurdering opp mot aktuelle krav i lov og forskrift. Et tilsyn avsluttes når det er tilfredsstillende dokumentert at kravene det føres tilsyn med er oppfylt, eller dersom det foreligger realistiske planer for dette.

Tilsynet med bachelor ingeniørfag bygg omfatter alle de 13 studietilbudene ved de åtte institusjonene som tilbyr slik utdanning. I den første fasen av tilsynet har institusjonene fremlagt dokumentasjon som er vurdert av et sakkyndig panel. Etter denne fasen ble tilsynet avsluttet for studietilbudene ved OsloMet – storbyuniversitetet og Universitetet i Agder. I fase 2 deltok de seks gjenværende institusjonene på dialogmøter med NOKUTs administrasjon og ett av panelmedlemmene. Etter denne fasen ble tilsynet avsluttet for studietilbudet ved ytterligere én institusjon – Universitetet i Stavanger. Videre i tilsynsprosessen gikk så UiT Norges arktiske universitet, NTNU, Høgskulen på Vestlandet, Universitetet i Sørøst-Norge og Høgskolen i Østfold. De må alle gjennomføre tiltak for å bringe studietilbudene i samsvar med kravene i studietilsynsforskriften, og har fått en frist på ett år til å dokumentere at kravene er oppfylt.

Denne rapporten inneholder vurderingen av studietilbudet innen bachelor ingeniørutdanning bygg for NTNU.

NOKUT vil takke det sakkyndige panelet for det arbeidet de har utført og institusjonen for å bidra med relevant dokumentasjon og både institusjonen og panelet for konstruktive samtaler på dialogmøtet.

Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Innledning | 1 |
| 2 | Sammenfattende vurdering og oppsummering | 3 |
| 3 | Bachelor ingeniørfag bygg – Gjøvik – campus/heltid og fleksibelt deltid | 4 |
| 3.1 | Oppsummering NTNU-Gjøvik..... | 4 |
| 3.2 | Studietilbudets relevans | 5 |
| 3.3 | Fagmiljø tilknyttet studietilbudet..... | 11 |
| 3.4 | Forskning og faglig utviklingsarbeid..... | 14 |
| 4 | Bachelor ingeniørfag bygg – Trondheim | 16 |
| 4.1 | Oppsummering NTNU-Trondheim | 16 |
| 4.2 | Studietilbudets relevans | 16 |
| 4.3 | Fagmiljø tilknyttet studietilbudet..... | 19 |
| 4.4 | Forskning og faglig utviklingsarbeid..... | 21 |
| 5 | Bachelor ingeniørfag bygg – Ålesund | 23 |
| 5.1 | Oppsummering NTNU-Ålesund..... | 23 |
| 5.2 | Studietilbudets relevans | 23 |
| 5.3 | Fagmiljø tilknyttet studietilbudet..... | 28 |
| 5.4 | Forskning og faglig utviklingsarbeid..... | 31 |
| 6 | Dokumentasjon mottatt fra NTNU | 32 |
| 7 | Sakkyndig panel | 33 |

1 Innledning

Etter en bred gjennomgang av data fra 2015 og 2016 i Database for høyere utdanning (DBH) og Studiebarometeret samt bekymringsmeldinger NOKUT har mottatt, besluttet NOKUT å starte tilsyn med fagområdet bygg, avgrenset til studietilbud innen bachelor ingeniørfag bygg. I tilsynet vurderer vi studiets relevans, fagmiljø og forskning og faglig utviklingsarbeid. Relevans forstås her som at institusjonene utdanner ingeniører som har den kompetansen dagens og morgendagens arbeidsliv etterspør og at studietilbudene har en oppbygging og undervisnings, lærings- og vurderingsformer som bidrar til dette. Tilsynet omfatter alle studietilbudene innen bachelor ingeniørfag bygg, og omfatter følgende krav i studietilsynsforskriften: § 2-2. *Krav til studietilbudet* (2), (3), (4), (5) og (6) og § 2-3. *Krav til fagmiljø* (1), (2), (4) og (5).

Formålet med tilsynet er tredelt. For det første vil vi sikre at alle studietilbud innen bachelor ingeniørfag bygg er i samsvar med kravene i studietilsynsforskriften. Videre vil vi bidra til å bygge opp kunnskap om relevans, fagmiljø og forskning og faglig utviklingsarbeid innen utdanningen. Det er også et mål at rapporten fra tilsynet skal stimulere institusjonene til kvalitetsutvikling.

NOKUT gjennomførte i 2008 en evaluering av alle ingeniørutdanningene i Norge på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. Evalueringen skulle være et kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av utdanningene, og viste at ingeniørutdanningene hadde en del utfordringer.

Kunnskapsdepartementet fastsatte 3. februar 2011 ny rammeplan for ingeniørutdanningen som krevde en omfattende omlegging av utdanningen. Viktige mål var å øke den faglige kvaliteten, styrke forskningsforankringen, redusere studentfracfallet og utdanne ingeniører som har den kompetansen dagens og morgendagens arbeidsliv etterspør. Vi har i tilsynet ikke vurdert om studietilbudene er i tråd med de enkelte kravene i rammeplanen, men den er en viktig referanse for vurderingene.

NOKUT engasjerte et panel med fagpersoner tilknyttet bygg- ingeniørutdanning i Sverige og Danmark og fra bygnæringen i Norge til å bistå med sakkyndig vurdering av dokumentasjonen.

For NTNU er følgende studietilbud omfattet av tilsynet:

- **Bachelor ingeniørfag Bygg – Gjøvik - campus/heltid og fleksibel deltid**
 - **Studieretninger:**
 - *Konstruksjonsteknikk*
 - *Anleggsteknikk*
 - NTNU-Gjøvik tilbyr Y-vei og TRESS

- **Bachelor ingeniørfag – Trondheim**
 - Studieretninger:**
 - Konstruksjonsteknikk*
 - Anleggsteknikk*
 - Husbyggingsteknikk*
 - Teknisk planlegging*

- **Bachelor ingeniørfag – Ålesund**
 - Studieretninger:**
 - Konstruksjon*
 - Planlegging/Veg VA Vann*
 - Drift vedlikehold Veg VA*
 - Vann og miljøteknologi*

OPPTAKSVEIER OG STUDIELØP

Generell studiekompetanse og matematikk (R1+R2) og fysikk 1 – eller tilsvarende kompetanse - er den ordinære opptaksveien til ingeniørutdanningene. Studentene tas opp via Samordna opptak.

Studenter som har generell studiekompetanse uten matematikk (R1+R2) og fysikk 1 kan tas opp til ingeniørstudier via en tretermensordning (TRESS) der de tilegner seg kunnskaper i matematikk og fysikk de mangler fra videregående utdanning. Studentene begynner da på TRESS om sommeren (sommertermin) og fortsetter i høst- og vårterminen parallelt med at de følger ordinært studieopplegg for ingeniørutdanningen. Institusjoner som tar opp studenter til et studium via TRESS-ordningen må tilpasse studieopplegget slik at det lar seg gjøre å ta ingeniørstudiet og TRESS-fagene parallelt. Det er eget lokalt opptak til TRESS-ordningen.

Studenter med relevant fagbrev/svennebrev kan søke opptak og tas opp til et studieløp som er spesielt tilpasset denne gruppen (Y-veien). Denne gruppen av studenter kan da ha noe mindre undervisning i grunnleggende tekniske fag i ingeniørutdanningen, men må ha undervisning som kompenserer for manglende allmennfaglige grunnlagsemner. Det er i rammeplanen for ingeniørutdanning fastsatt at institusjoner som ønsker å tilby Y-vei skal utarbeide et eget tilrettelagt løp som gir kandidatene samme læringsutbytte som andre kandidater. Det er eget lokalt opptak til Y-veien.

2 Sammenfattende vurdering og oppsummering

Ut i fra den dokumentasjonen panelet vurderte før dialogmøtet konkluderte panelet med at det ikke ved alle studiestedene er tilstrekkelig førstestillingskompetanse og forskningsvirksomhet samt at det er noen mangler ved studieopplegget. På dialogmøtet presenterte institusjonen noen av de pågående prosessene knyttet til studietilbudene ved de tre studiestedene.

Det fremgikk av den innsendte dokumentasjonen at NTNU arbeider med faglig integrasjon mellom alle studietilbud innen ingeniørfaget, og ser muligheten til å bruke rapporten fra NOKUTs tilsyn som styringssignal for utviklingen av utdanningskvaliteten i dette arbeidet. NTNU bekreftet i dialogmøtet at målet er at de tre studietilbudene skal bli ett enhetlig studietilbud som kan tas ved tre ulike studiesteder. Arbeidet er i gang med å gjøre om de eksisterende studietilbudene ved de ulike studiestedene og å lansere et nytt studietilbud høsten 2019.

De mangler som i tilsynet er avdekket ved de ulike studiestedene vil bli brakt i samsvar med studietilsynsforskriften som en del av arbeidet med å utvikle ett studietilbud. NTNU ser på fusjonen også som et virkemiddel for å oppnå sterkere fagmiljø, og vil i de ventede ansettelsesprosessene stille krav om både førstestillingskompetanse og bransjeerfaring.

Etter panelets vurdering har arbeidet med omleggingen av studietilbudene en god retning som tilsier økt kvalitet i det reviderte studietilbudet. Panelet vurderer det som viktig å ikke miste den praksisnære kompetansen av syne, samtidig som det er viktig å styrke forsknings- og utviklingsarbeidet og å sikre førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet.

Denne rapporten inneholder vurderinger, oppsummering og konklusjon for hvert av studietilbudene slik de i dag tilbys ved de tre studiestedene. Vurderingen av om kravene er oppfylt etter utviklingsfasen vil imidlertid ta utgangspunkt i at det er ett studietilbud som tilbys ved tre studiesteder.

3 Bachelor ingeniørfag bygg – Gjøvik – campus/heltid og fleksibelt deltid

3.1 Oppsummering NTNU-Gjøvik

NTNU-Gjøvik tilbyr bachelor ingeniørfag bygg både som campusbasert og fleksibel. Studietilbudet fremstår som relevant med gode muligheter for valgfag.

Forholdstallet student/lærer er høyere enn ved de andre studietilbudene som inngår i tilsynet, og det synes også som om det er avsatt lite tid til FoU. Dette tyder på det kan være behov for en generell styrking av fagmiljøet knyttet til studietilbudet. Det fremgår ikke av dokumentasjonen hvilken kompetanse alle som underviser har, slik at det er vanskelig å vurdere om fagmiljøet samlet sett har den nødvendige kompetansen til å dekke alle fag og emner som inngår. Det er ikke førstestillingskompetente i de sentrale delene av studietilbudet.

Fagmiljøet driver forskningspublisering i noe begrenset omfang, men publikasjonene er relevante for studietilbudet, for eksempel innenfor bygningsinformasjonsmodellering (BIM). Bacheloroppgaver skrives i stor grad i tilknytning til interne FoU-prosjekter, noe som indikerer at den forsknings- og utviklingsvirksomheten som drives har god og relevant kobling til studietilbudet.

Bygg – fleksibel er et nettstøttet studietilbud på deltid. Studentene har i en del emner ikke tilgang på filmede forelesninger. Videre er det uklart hvordan veiledning blir ivaretatt for studentene på det fleksible tilbudet og hvordan samarbeidet mellom studentene understøttes av egnet infrastruktur.

For at det skal være mulig å konkludere om studietilbudet er i samsvar med kravene i studietilsynsforordningen, må NTNU-Gjøvik:

- dokumentere hvordan studieopplegget er tilrettelagt for studenter ved det fleksible tilbudet slik at de får et arbeidsomfang som tilsvarer 1500–1800 timer for heltidsstudenter
- dokumentere at studentenes arbeid med bacheloroppgave blir strukturert slik at studentene som hovedregel samarbeider i grupper med ikke mer enn tre studenter
- dokumentere hvordan det blir lagt til rette for at studenter ved *bygg fleksibel* får tilstrekkelig tilgang til forelesninger og gis faglig veiledning
- dokumentere hvordan fagmiljøets størrelse står i forhold til antall studenter og om det er kompetansemessig stabilt over tid og har en sammensetning som dekker de fagene og emnene som inngår i studietilbudet
- dokumentere hvordan fagmiljøet dekker de sentrale delene av studietilbudet med førstestillingskompetanse
- I forbindelse med økningen av fagmiljøets størrelse må NTNU-Gjøvik legge frem en plan for hvordan omfanget av forskningsvirksomheten skal økes.

3.2 Studietilbudets relevans

§ 2-2 Krav til studietilbudet

- (2) Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og/eller arbeidsliv.
- (3) Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.
- (4) Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.
- (5) Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.
- (6) Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

3.2.1 Panelets vurdering av studietilbudets relevans

Innhold og oppbygging

Læringsutbyttebeskrivelsen, som er identisk for de tre studietilbudene ved NTNU, ligger nært opp til formuleringene i *Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning*, som er utarbeidet av Universitets- og høyskolerådet. Formuleringen (F5) *Kandidaten kan bidra med nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger* er noe omarbeidet, og det står i studieplanen at denne formuleringen viser at innovasjon og nyskaping er sentrale elementer i NTNUs virksomhet.

Det fremgår av studieplanen at studiet har tre profilmråder *bærekraftig byggebransje, tre som bygningsmateriale og kommunikasjon* som på ulikt vis integreres i emnene som det undervises i slik at de skal forsterke den faglige profilen i de enkelte studieretningene. Studentene skal også øves opp til å innhente og tolke informasjon, være kritiske, ta hensyn til etiske og miljømessige konsekvenser, skrive rapporter basert på forskningsmessige prinsipper og gi faglige presentasjoner.

Videre fremgår det av studieplanen at studenter som tas opp via TRESS-ordningen tar TRESS-matematikk i første semester i tillegg til de tre emnene som ordinære studenter tar. I tredje semester tar TRESS-studentene fysikk og kjemi, slik at de dette semesteret må ta 40 studiepoeng. Y-vei studentene har et første semester bestående av matematikk 1, mekanikk og Y-veimatematikk/norsk. Også disse studentene tar fysikk og kjemi i tredje semester, slik at de da må ta 40 studiepoeng.

Det er tilnærmet identiske studieplaner for campus/heltid og fleksibel/deltid, men det er gjort noen tilpasninger/justeringer for fleksibel/deltid. Tabellen under er sammensatt av NOKUT ut ifra den dokumentasjonen universitetet har lagt fram.

Oppbygging og emnesammensetning bachelor ingeniørfag bygg Gjøvik - heltid og fleksibelt

| | Konstruksjonsteknikk heltid | Anleggsteknikk heltid | Konstruksjonsteknikk fleksibel | Anleggsteknikk fleksibel |
|-----------------|--|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 1.studieår | Matematikk 1 | | | |
| | Fysikk og kjemi | | | |
| | Mekanikk | | | |
| | Ingeniørrollen | | | |
| | Matematikk 2 bygg og maskin | | | |
| | Byggstatikk | Geoteknikk | | |
| 2.studieår | Materiallære for bygg | | Mekanikk | |
| | Bygningsfysikk | | | |
| | Konstruksjonsteknikk | | | |
| | Statistikk og økonomi | | | |
| | Tre- og stålkonstruksjoner | VA-teknikk for ingeniører | Byggstatikk | Geoteknikk |
| | Betongkonstruksjoner | Vegplanlegging | | |
| 3.studieår | Bærekraftig bygging | | Materiallære for bygg | |
| | Elementmetoden | | Konstruksjonsteknikk | |
| | Universell utforming | | | |
| | Matematikk 3 | | | |
| | Landmåling 1 | | | |
| | Landmåling 2 | | | |
| | Tilstandsanalyse av boliger | | | |
| | Vegplanlegging | | | |
| | Konstruksjonsteknisk prosjektering | | | |
| | Bygging, drift og vedlikehold av veg | | | |
| | Bacheloroppgave | | Tre- og stålkonstruksjoner | VA-teknikk for ingeniører |
| | Ingeniørfaglig systememne | | Betongkonstruksjoner | Vegplanlegging |
| | Estetikk, byggeskikk og steds kvalitet | | | |
| 4.studieår | Ingeniørfaglig systememne | | | |
| | Bærekraftig bygging | | | |
| | Matematikk 3 | | | |
| | Elementmetoden | | | |
| | Landmåling 1 | | | |
| | Landmåling 2 | | | |
| | Tilstandsanalyse av boliger | | | |
| | Vegplanlegging | | | |
| | Konstruksjonsteknisk prosjektering | | | |
| | Bygging, drift og vedlikehold av veg | | | |
| Bacheloroppgave | | | | |

| | | |
|-------------------|------------------------|---------|
| Obligatorisk emne | Teknisk spesialisering | Valgfag |
|-------------------|------------------------|---------|

Noen få av emnene som er obligatorisk for alle studieretninger innen bygg, tilbys også for andre programmer.

Ut ifra emnebeskrivelsene synes studietilbudet å dekke et bredt område av problemstillinger studentene vil møte i arbeidslivet. Det er mange valgemenner å velge mellom, og studiet synes å gi

grunnlag for opptak til videre studier. Det er i hovedsak god sammenheng mellom studietilbudets innhold, oppbygging og læringsutbytte.

Bacheloroppgavene ser ut til å ta for seg relevante problemstillinger knyttet til næringen. I forhold til andre studietilbud som inngår i tilsynet, er det mange av bacheloroppgavene ved NTNU Gjøvik som er skrevet i tilknytning til et internt FoU-prosjekt.

Arbeidsomfang

I timeplanene for studentene på campus er det mye timeplanlagt undervisning – særlig for Y-vei og TRESS-studentene – med rundt 20 dobbeltimer i første studieår. Siste semester er det kun timeplanlagt forelesning i *ingeniørfaglig systememne*.

For studentene ved det stedbaserede tilbudet ser det ut ifra studie- og emneplaner ut som at arbeidsomfanget for de fleste studentene trolig vil ligge mellom 1500 til 1800 timer per år. Fordelingen mellom undervisning og selvstudium virker balansert.

Studentene ved *bygg fleksibel* har bare et lite antall samlinger per semester. På dialogmøtet ble det opplyst at for å kompensere for dette legger disse studentene ned en betydelig arbeidsinnsats i form av selvstudier for å kunne gjennomføre studiet. Det synes derfor som om studieopplegget innebærer at studentene må legge ned en arbeidsinnsats som er høyere enn 0,75 ganger 1500–1800 per år.

Lærings- og vurderingsformer

Det legges opp til jevn studieinnsats gjennom obligatoriske innleveringer, slik at alle emnene har arbeidskrav i form av øvinger og innleveringer – både individuelt og i grupper. Begge landmålingsemnene og *tilstandsanalyse av boliger* har obligatoriske samlinger med blant annet laboratoriearbeid. *VA-teknikk for ingeniører* og *vegplanlegging* har obligatoriske ekskursjoner, og *universell utforming* har obligatorisk samling ved Norsk Forskningslaboratorium for Universell utforming. Muntlig presentasjon i forbindelse med bacheloroppgaven er et arbeidskrav.

Av *Samlingsplan Studietilbud 194067 Bygg fleksibel* fremgår det at studentene ved den fleksible utdanningen i 2016 startet med en todagers samling i august, og hadde én dags samling med laboratorieøvelser i kjemi. For studentene i tredje semester var det samling med laboratorieøvelser innen emnet *materiallære for bygg*. Det var også samlinger/ekskursjoner i fem valgfag og i spesialiseringsemnet *vegplanlegging*, som inngår i studieretningen *anleggsteknikk*. Våren 2017 er det tre ekskursjoner i emnet *VA-teknikk for ingeniører* som også inngår i studieretningen *anleggsteknikk*. Det ser ut til at disse samlingene blir gjennomført sammen med studenter på campus.

Av studieplanen for *bygg fleksibel* fremgår det at kommunikasjon foregår via en digital plattform der det finnes tilstrekkelig informasjon til å kunne gjennomføre emnene. Enkelte emner presenteres ved hjelp av skriftlig fagstoff, mens andre kan være presentert ved hjelp av videoer eller opptak av forelesninger. Det fremgår i liten grad av emnebeskrivelsene hvordan emnet formidles til studentene som ikke er på campus. I emnene *bygningfysikk* og *fysikk og kjemi* er det et tilbud om web-seminarer.

Studentene ved et fleksibelt studietilbud må etter panelets vurdering ha tilbud om å følge forelesninger via internett. Det ser imidlertid ut som at studentene ved *bygg fleksibel* i en del emner ikke har tilgang på opptak av forelesninger. Panelet har merket seg at forholdstallet mellom lærer og studenter er gunstigere for dette fleksible studiet enn for studiet som tilbys ved campus, men det er likevel uklart

hvordan veiledning av blant annet arbeid med bacheloroppgaven foregår, og hvordan samarbeidet mellom studentene understøttes av egnet infrastruktur.

Studentene på *bygg fleksibel* er en ganske spesiell gruppe, der de fleste alt er i jobb. På dialogmøtet fremkom det som viktig for institusjonen å tilby noe til denne gruppen, også fordi det krever mer digital kompetanse av underviserne, noe som også kommer de stedbaserte studentene til gode. Imidlertid ble det påpekt en del problemer med å opprettholde et godt studiemiljø, og det ble fremholdt at det bør være flere samlinger for å bygge studiefelleskap. Det fremkom at studentene ved *bygg fleksibel* opplevde at studietilbudet fungerer godt der det er strømmede forelesninger eller blir lagt ut opptak av forelesninger. Videre opplevde studentene i første semesteret det som vanskelig å opprette kontakt med andre studenter, men at dette bedret seg gjennom studietiden. Noen studenter forsøker seg på å jobbe fullt samtidig som de studerer, men oppdager at dette ikke er gjennomførbart. Studentene som gjennomfører opplever at studietilbudet krever høy innsats.

Ut ifra studieplaner og emnebeskrivelser er det vanskelig for panelet å bedømme om det er tilstrekkelig oppfølging av studentene, og dialogmøtet bekrefter at det varierer mellom emnene hvor god tilretteleggingen er. Etter panelets vurdering må det være god tilretting i alle emnene. Både studenter på campus og nettstudentene må gis tydelig informasjon – gjerne i studieplan eller emnebeskrivelsene – om hvordan studiet er tilrettelagt for at studentene skal oppnå læringsutbytte.

Problemstillinger knyttet til kontakt mellom student og lærer gjelder også bruken av sentral programvare. Det er uklart hvordan studentene får tilgang på programvarer og opplæring og veiledning i bruk av verktøyene. Det synes som om studentene på det stedbaserte tilbudet gis mulighet til å tilegne seg bruk av digitale verktøy som CAD/BIM. På *bygg fleksibel* er det mer uklart hvordan studentene gis opplæring i bruk av digitale verktøy.

Panelet er av den oppfatning av arbeidslivet i dag og i enda større grad i fremtiden, vil være avhengig av at arbeidstakerne har god digital kompetanse. Panelet anbefaler NTNU å utvikle en plan for hvordan studentenes digitale kompetanse kan utvikles i alle emner i bachelor ingeniørfag bygg, for eksempel i emnene *konstruksjonsteknikk, tre og stålkonstruksjoner* og *betongkonstruksjoner*.

Flertallet av emnene har avsluttende 4–6 timers skriftlig eksamen. *Matematikk 1 og 2* samt *ingeniørfaglig systememne* har skriftlig eksamen og mappe som eksamensform, mens *ingeniørrollen* og *universell utforming* kun har mappe. Emnet *bærekraftig bygging* har hjemmeeksamen og emnene *elementmetoden* og *konstruksjonsteknisk prosjektering* har en kombinasjon av skriftlig eksamen og oppgave, mens emnet *tilstandsanalyse av boliger* kun har oppgave. Begge landmålingsemnene har multiple choice som eksamensform. I emnet *bacheloroppgave* gis det karakter på rapporten – og eventuelt produkt – som blir justert ved muntlig eksamen.

Det ser ut til at NTNU-Gjøvik legger stor vekt på skriftlige vurderings- og eksamensformer. For ingeniører er det en viktig kompetanse å kunne presentere sin kunnskap muntlig og diskutere faglige problemstillinger, og det er hensiktsmessig at studentene trener på dette underveis i studiet. Det er heller ikke alle studenter som er like flinke til å presentere sine kunnskaper skriftlig. Panelet anbefaler derfor å legge til rette for mer innslag av muntlige vurderingsformer. På dialogmøtet ble det opplyst at alle studiestedene bruker muntlig presentasjon som arbeidskrav i tilknytning til arbeidet med bacheloroppgaven, og at noen bruker det også i andre emner.

Oversikt over antall bacheloroppgaver som er innlevert 2015–2017 sammenholdt med gjennomsnittlig kullstørrelse, indikerer at det er mange studenter som samarbeider om bacheloroppgavene. Under institusjonsbesøket ble det bekreftet at det også er mange studenter som leverer oppgaver individuelt, noe som betyr at der det skrives i grupper er det gjerne større grupper. Panelet er skeptisk til at bacheloroppgaven skal gjennomføres i større grupper enn tre studenter, og stiller spørsmål ved om det er mulig å lage oppgaver som er tilstrekkelig omfattende til at alle studentene kan ta en aktiv rolle i prosjektet. Det er viktig at hver enkelt student tar ansvar for å planlegge og gjennomføre et større selvstendig arbeid. I store grupper kan det fort utvikle seg en gruppedynamikk der noen tar ledende roller og andre blir passive tilskuere. Det er også vanskelig å sikre at alle studentene får den veiledningen som skal til for at de oppnår læringsutbytte for emnet.

3.2.2 Konklusjon relevans

§ 2-2 (2) Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og arbeidsliv.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudet å være faglig oppdatert og det har tydelig relevans for videre studier og arbeidsliv.

§ 2-2 (3) Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudets samlede arbeidsomfang ikke å være innenfor rammen av 1500–1800 timer.

NTNU-Gjøvik nå dokumentere hvordan studieopplegget er tilrettelagt for *bygg fleksibel* slik at de får et arbeidsomfang som tilsvarer 1500–1800 timer for heltidsstudenter.

§ 2-2 (4) Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

I denne delen av tilsynet er infrastrukturer ikke vurdert.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudets innhold og oppbygging å være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

§ 2-2 (5) Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon er undervisnings-, lærings- og vurderingsformer ikke tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

NTNU-Gjøvik må dokumentere at det legges til rette for at studentenes arbeid med bacheloroppgave blir strukturert slik at studentene som hovedregel samarbeider i grupper på ikke mer enn tre studenter.

NTNU-Gjøvik må dokumentere hvordan det blir lagt til rette for at studenter ved *bygg fleksibel* får tilstrekkelig tilgang til forelesninger og gis faglig veiledning.

I denne delen av tilsynet er tilrettelegging for at studentene kan ha en aktiv rolle i læringsprosessen ikke vurdert.

3.3 Fagmiljø tilknyttet studietilbudet

§ 2-2 Krav til fagmiljø

- (1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.
- (2) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.
- (4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:
 - a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

3.3.1 Panelets vurdering av studietilbudets fagmiljø

NTNU-Gjøvik tilbyr bachelor ingeniørfag bygg både campusbasert og fleksibelt. Fagmiljøet for de to studietilbudene er tilnærmet identisk for hvilke personer som bidrar i studiet. Studentene ved det fleksible tilbudet følger den samme undervisningen som campusstudentene, fordelt over fire år og med noe nettstøtte. NTNU har valgt å presentere to separate tabeller for de to tilbudene.

Fagmiljøet ved det campusbaserte studietilbudet består av totalt 20 ansatte i undervisnings- og forskerstillinger som bidrar med mer enn 0,1 årsverk. Dette utgjør totalt 5,8 årsverk. Det er 245 studenter som er tatt opp til studiet. Dette gir et forholdstall på 43 studenter per årsverk. Tilsvarende tall for det fleksible tilbudet er oppgitt til 18 ansatte i undervisnings- og forskerstillinger som bidrar med mer enn 0,1 årsverk. Dette utgjør totalt 3,6 årsverk. Det er 77 studenter som er tatt opp til studiet. Dette gir et forholdstall på 26 studenter per årsverk. Forholdstallet for *bygg fleksibel* er dermed litt i overkant av det som er gjennomsnittet for de studietilbudene som inngår i tilsynet. Et forholdstall på 43 studenter per årsverk, som er tilfelle på campus, er langt dårlige enn det som er vanlig ved andre studietilbud. På dialogmøtet sa representanter for NTNU-Gjøvik seg enig i at forholdstallet er for høyt og bør justeres.

Det fremgår av studieplanen at studietilbudene samlet sett omfatter 28 emner. Fagmiljøet tilknyttet studiet dekker alle emnene som inngår i studietilbudet, muligens minus emnet *tilstandsanalyse av boliger*. De fleste emnene dekkes av fagmiljøet av ansatte som bidrar med mer enn 0,1 årsverk i studiet. Emnene *landmåling 1*, *landmåling 2*, *vegplanlegging* og *bygging, drift og vedlikehold av veg* dekkes av timelærere.

Et fagmiljø i en ingeniørutdanning bør etter panelets vurdering bestå av både ansatte med forskningskompetanse og ansatte med relevant arbeidserfaring fra næringslivet. Dette vil bidra til at studietilbudet har relevant kobling til forskning og faglig utviklingsarbeid, repr og til at det er faglig oppdatert og relevant for utviklingen i yrkesfeltet. Det synes som om de som underviser driver med forskning og faglig utviklingsarbeid, og publikasjonslistene indikerer også hvilken kompetanse disse har. Basert på fremlagte CV-er, som i liten grad viser arbeidserfaring, er det vanskelig å kunne bedømme kompetansen til de i fagmiljøet som ikke kan dokumentere forskning og faglig utviklingsarbeid. Panelet har dermed ikke tilstrekkelig informasjon for å kunne vurdere om fagmiljøet kompetansemessig dekker alle emnene i studietilbudet.

Panelet har anbefalt NTNU-Gjøvik å utvikle en plan for hvordan studentene skal oppnå digital kompetanse i alle emnene, og i denne planen bør også utvikling av fagmiljøets kompetanse i av bruk av digitale verktøy inngå.

10 av 20 ansatte har formell pedagogisk utdanning, mens noen har startet på slik utdanning, men ikke fullført. Omfanget av formell pedagogisk kompetanse synes å være på nivå med andre studietilbud som inngår i tilsynet. På dialogmøtet opplyste institusjonen at de har en dedikert nettpedagog, som skal bistå de andre i fagmiljøet med problemstillinger knyttet til IKT og pedagogikk.

Fagmiljøtabellen for det campusbaserte studietilbudet viser at fagmiljøet består av 2,3 årsverk førstestillingskompetente fordelt på 12 ansatte. Disse årsverkene består av fire førstelektorer (0,7 årsverk), syv førsteamanuenser (1,4 årsverk) og én professor (0,15 årsverk). Andelen ansatte i hovedstilling er 94 prosent, og total andel med førstestillingskompetanse er 51 prosent.

Fagmiljøtabellen for *bygg fleksibel* viser at fagmiljøet består av 1,6 årsverk med førstestillingskompetente fordelt på 12 ansatte. Disse årsverkene består av fire førstelektorer (0,7 årsverk), seks førsteamanuenser (0,9 årsverk) og én professor (0,1 årsverk). Andelen ansatte i hovedstilling er 96 prosent, og total andel førstestillingskompetente er 52 prosent.

De førstestillingskompetente underviser i ett eller flere av følgende emner:

- *bærekraftig bygging*
- *bygningssystemer*
- *elementmetoden*
- *fysikk og kjemi*
- *geoteknikk*
- *ingeniørfaglig systememne*
- *konstruksjonsteknisk prosjektering*
- *landmåling*
- *matematikk 2 for bygg og maskin*
- *matematikk 3*
- *materiallære for bygg*
- *statistikk og økonomi*
- *VA-teknikk for ingeniører*

Panelet er av den oppfatning at et studietilbud innen bachelor ingeniørfag bygg må ha førstestillingskompetanse for fagområdet konstruksjon samt i de spesialiseringer som inngår i de studieretningene som tilbys. For studieretningen *konstruksjonsteknikk* inngår de teknisk spesialiseringsemnene *byggstatikk tre, stålkonstruksjoner og betongkonstruksjoner*. Det er ikke knyttet førstestillingskompetente til disse emnene. For studieretningen *anleggsteknikk* inngår emnene *geoteknikk, VA-teknikk for ingeniører og vegplanlegging*. Sistnevnte emne dekkes ikke av førstestillingskompetente.

3.3.2 Konklusjon fagmiljø

§ 2-3 (1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det ikke som at fagmiljøet tilknyttet studietilbudet har en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, er kompetansemessig stabilt over tid og har en sammensetning som dekker de fagene og emnene som inngår i studietilbudet.

NTNU-Gjøvik må dokumentere hvordan fagmiljøets størrelse står i forhold til antall studenter, er kompetansemessig stabilt over tid og har en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

§ 2-3 (2) Fagmiljøet knyttet til studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes fagmiljøet knyttet til studietilbudet å ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

§ 2-3 (4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet.

Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen, men det synes ikke å være ansatte med førstestillingskompetanse innen de sentrale delene av studietilbudet.

NTNU må dokumentere hvordan fagmiljøet dekker de sentrale delen av studietilbudet med førstestillingskompetente.

I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

§ 2-3 (4) a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

Fagmiljøet tilknyttet studiet består av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

3.4 Forskning og faglig utviklingsarbeid

§ 2-3 Krav til fagmiljø

(5) Fagmiljøet tilknyttet studiet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

3.4.1 Panelets vurdering av forskning- og faglig utviklingsarbeid

For NTNU-Gjøvik er det dokumentert publikasjoner fra fagmiljøet for *bygg* og *bygg fleksibel* i Gjøvik som er registrert i Cristin for årene 2012–2017. Til sammen er 37 publikasjoner registrert i Cristin, fordelt slik:

2017: 11
2016: 8
2015: 3
2014: 2
2013: 8
2012: 5

NTNU har dokumentert fagmiljøet med litt ulike årsverksandeler knyttet til forskning og utviklingsarbeid ved *bygg* og *bygg fleksibel* i Gjøvik. Ved *bygg* er det oppgitt 5,76 årsverk fordelt på 20 faglig ansatte som har over 0,1 av årsverket sitt knyttet til dette studietilbudet. Ett av disse årsverkene er satt av til forskning og utviklingsarbeid. Syv førsteamanuenser og fire førstelektorer bidrar med FoU-arbeid. I tillegg er det én stipendiat og to universitetslektorer som bidrar til forskning og utviklingsarbeid.

For *bygg fleksibel* oppgir NTNU 3,6 årsverk fordelt på 18 faglig ansatte som har over 0,1 av årsverket sitt knyttet til dette studietilbudet. 0,4 av disse årsverkene er satt av til forskning og utviklingsarbeid. Seks førsteamanuenser og fem førstelektorer bidrar med forskning og utviklingsarbeid. I tillegg er det én stipendiat og to universitetslektorer som bidrar til forskning og utviklingsarbeid.

I fagmiljøtabellen for ansatte som bidrar med under 0,1 av årsverket inn i studietilbudet, viser NTNU til en av de ansattes CV for beskrivelse av forskning og utviklingsarbeid. Denne personen bidrar ikke i noen emner, men driver ifølge universitetet omfattende forskning og utviklingsarbeid.

Forskningen som gjøres av fagmiljøet er i hovedsak knyttet til energiområdet, men det er også noe knyttet til BIM. Panelet vurderer at publiseringen samlet sett er relevant, men med begrenset omfang. Dette kan henge sammen med den tid som er avsatt til forsknings- og utviklingsarbeid. Etter panelets vurdering har fagmiljøet relativt lite tid satt av til dette.

Bacheloroppgavene tyder på at utdanningen har en relevant kobling både til forskning og faglig utviklingsarbeid og til problemstillinger som er aktuelle i næringen. 30 av bacheloroppgavene i perioden 2015–2017 er gjennomført med ekstern oppdragsgiver, mens 45 er knyttet til interne FoU-prosjekter ved NTNU med veiledere som vi også finner på listen over publikasjoner. I forhold til andre studietilbud som inngår i tilsynet, er det mange av bacheloroppgavene ved NTNU-Gjøvik som er skrevet i tilknytning til et internt FoU-prosjekt.

3.4.2 Konklusjon forskning og utviklingsarbeid

§ 2-3 *Krav til fagmiljø*

(5) Fagmiljøet tilknyttet studiet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon driver fagmiljøet tilknyttet studiet forskning og faglig utviklingsarbeid med resultater med en kvalitet som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå. I forbindelse med økningen av fagmiljøet størrelse må NTNU-Gjøvik legge fram en plan for hvordan omfanget av forskningsvirksomheten skal økes.

§ 2-2 (6) Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det som om studietilbudene har relevant kobling til forskning og faglig utviklingsarbeid.

4 Bachelor ingeniørfag bygg – Trondheim

4.1 Oppsummering NTNU-Trondheim

Panelets vurdering er at studietilbudet og emnesammensetningen er god. Bacheloroppgavene viser god tematisk spredning og prosjektene har et variert utvalg av oppdragsgivere.

Fagmiljøets publikasjonene ser i stor grad ut til å være relevante for utvikling av studiet i riktig retning. Panelet vil likevel påpeke at fagmiljøets samlede akademiske nivåer noe svakt. Fagmiljøet er lite, og det er for få med førstestillingskompetanse.

For at det sakkyndige panelet skal kunne konkludere om studietilbudet er i samsvar med kravene i studietilsynsforskriften, må NTNU-Trondheim:

- dokumentere at fagmiljøet består av 20 prosent førstestillingskompetente, og at det er førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet
- dokumentere hvordan omfanget av forskning og faglig utviklingsarbeid skal økes

4.2 Studietilbudets relevans

§ 2-2 Krav til studietilbudet

(2) Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og/eller arbeidsliv.

(3) Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.

(4) Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

(5) Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

(6) Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

4.2.1 Panelets vurdering av studietilbudets relevans

Læringsutbyttebeskrivelsen, som er identisk for de tre studietilbudene ved NTNU, ligger nært opp til formuleringene i de nasjonale retningslinjene. Formuleringen (F5) *Kandidaten kan bidra med nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger* er noe omarbeidet og det står i studieplanen at denne formuleringen viser at innovasjon og nyskaping er sentrale element i NTNUs virksomhet.

Det er fire studieretninger:

- *anleggsteknikk*
- *husbyggingssteknikk*
- *konstruksjonsteknikk*
- *teknisk planlegging*

Studieplanen gir en kort presentasjon av hovedinnholdet i de fire studieretningene, og hvordan studietilbudet er oppbygd. Den viser at hver av studieretningene inneholder 20 studiepoeng med teknisk spesialiseringsemner som er unike for studieretningen. Valgemnene er felles for studentene ved alle studieretningene.

Oppbygging og emnesammensetning bachelor ingeniørfag bygg - Trondheim

| Studieår | Anleggsteknikk | Husbyggings-Teknikk | Konstruksjons-Teknikk | Teknisk planlegging |
|-------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. studieår | Matematikk 1 | | | |
| | Ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetoder | | | |
| | Byggteknikk | | | |
| | Mekanikk | | | |
| | Fysikk/kjemi | | | |
| | Matematikk 2 | | | |
| 2. studieår | Statistikk og økonomi | | | |
| | Geoteknikk og geologi | | | |
| | Statikk og konstruksjonslære | | | |
| | Vegbygging og geomatikk | | | |
| | Betong og produksjonsteknikk | | | |
| | VA-teknikk og DAK | | | |
| 5. semester | Anleggsteknikk og ingeniørgeologi (20 sp) | Husbyggingsteknikk 2 (20 sp) | Stål og trekonstruksjoner | Veg, VA og arealplan (20 sp) |
| | | | Statikk og betong 2 | |
| | Matematikk/fysikk | | | |
| | Innovasjon og økonomi | | | |
| | Introduksjon til olje- og gassindustrien | | | |
| | Styrt praksis og prosjekt | | | |
| | Prosjektledelse | | | |
| | Design of Offshore Structures | | | |
| | Piping design | | | |
| | 6. semester | Ingeniørfaglig systemtenkning | | |
| Bacheloroppgave (20 sp) | | | | |

| | | |
|-------------------|------------------------|---------|
| Obligatorisk emne | Teknisk spesialisering | Valgfag |
|-------------------|------------------------|---------|

Noen få av emnene som er obligatorisk for alle studieretninger innen bygg, tilbys også for andre programmer

Læringsaktiviteter er for de fleste emnene forelesninger og obligatoriske øvelser og innleveringer – i gruppe og/eller individuelt. I emnet *ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetode* er all undervisning organisert i grupper. Emnet *vegbygging og geomatikk* har obligatorisk feltøvelse og emnet *innovasjon og økonomi* inneholder en obligatorisk muntlig presentasjon. Eksamensformene er varierte, men to tredjedeler av emnene har kun skriftlig eksamen. Emnene *ingeniørfaglig yrkesutøvelse og arbeidsmetode*, *byggteknikk*, *statikk og konstruksjonslære*, *VA-teknikk og DAK* har en kombinasjon av mappe- og skriftlig eksamen. Emnet *veg, VA og arealplan* har tre oppgaver og én skriftlig eksamen, og *styrt praksis og prosjekt* har to oppgaver som eksamensform. Både *bachelor* og *ingeniørfaglig systemtenkning* har oppgave som eksamensform. I emnet *innovasjon og økonomi* er det to ukers hjemmeeksamen. Ut ifra emneplanene kan det synes det som at det i noen emner er individuelle

oppgaver og i noen gruppeoppgaver som inngår i eksamen. Det inngår muntlige presentasjoner i flere av emnene.

Det ser ut til at NTNU-Trondheim legger stor vekt på skriftlige vurderings- og eksamensformer. For ingeniører er det en viktig kompetanse å kunne presentere sin kunnskap muntlig og diskutere faglige problemstillinger, og det er hensiktsmessig at studentene trener på dette underveis i studiet. Det er heller ikke alle studenter som er like flinke til å presentere sine kunnskaper skriftlig. Panelet anbefaler derfor å legge til rette for mer innslag av muntlige vurderingsformer. På dialogmøtet ble det opplyst at alle studiestedene bruker muntlig presentasjon som arbeidskrav i tilknytning til arbeidet med bacheloroppgaven, og at noen bruker det også i andre emner.

En typisk studieuke for studentene de første tre semestrene består av 14–15 dobbeltimer timeplanlagt undervisning hvor halvparten er forelesning og resten er prosjektgruppe og øvinger. I fjerde semester er det mye timeplanlagt laboratorieundervisning i tillegg til forelesninger. I femte semester er det noe ulike timeplaner for studieretningene, men alle har 17–18 dobbeltimer med timeplanlagt undervisning. I sjette og siste semester er det også noe timeplanlagt undervisning hver dag.

Ut ifra det beskrevne studieopplegget, vurderer panelet det som sannsynlig at arbeidsomfanget for en typisk student vil ligge på 1500–1800 timer per år.

Studietilbudet som helhet fremstår som relevant både for arbeid og videre studier. De fleste av bacheloroppgavene er skrevet med utgangspunkt i oppdrag fra industrien, og har god tematisk spredning. Sammensetningen av emner ser samlet sett bra ut, og emnene synes relevante og er tydelig beskrevet.

Panelet skulle likevel gjerne sett at byggenæringens miljøutfordringer kom tydeligere frem, gjerne på tvers av fag, og at BIM inngår.

I noen av emnene er det beskrevet bruk av dataverktøy. Panelet anbefaler NTNU å utvikle en plan for hvordan studentenes digitale kompetanse utvikles i alle emner i bachelor ingeniørfag bygg. Det er viktig å se på grensesnittene mellom emnene, slik at studentene må benytte kunnskapen fra flere emner når de bruker digitale verktøy til å konstruere og tegne modeller. Dette vil bidra til en god integrasjon av læringsutbyttet fra de ulike emnene.

4.2.2 Konklusjon relevans

§ 2-2 (2) Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og arbeidsliv.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudet å være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og arbeidsliv.

§ 2-2 (3) Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudets samlede arbeidsomfang å være på 1500–1800 timer.

§ 2-2 (4) Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudets innhold og oppbygging å være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

I denne delen av tilsynet er infrastruktur ikke vurdert.

§ 2-2 (5) Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon er undervisnings-, lærings- og vurderingsformer tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

I denne delen av tilsynet er tilrettelegging for at studentene kan ha en aktiv rolle ikke vurdert.

4.3 Fagmiljø tilknyttet studietilbudet

§ 2-2 Krav til fagmiljø

- (1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.
- (2) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.
- (4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:
 - a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

4.3.1 Panelets vurdering av studietilbudets fagmiljø

Fagmiljøet ved NTNU-Trondheim består av totalt 18 ansatte i undervisnings- og forskerstilling som bidrar med mer enn 0,1 årsverk. Deres innsats utgjør totalt 12,4 årsverk. Det er 347 studenter som er tatt opp til studiet. Dette gir et forholdstall på om lag 28 studenter per årsverk.

Fagmiljøet utgjør totalt 12,4 årsverk. Av disse dekkes 2,3 årsverk av ansatte med førstestillingskompetanse, fordelt på to førsteamanuenser og én førstelektor. 100 prosent av årsverkene utgjøres av ansatte i hovedstilling. 19 prosent av fagmiljøet har førstestillingskompetanse.

Det fremgår av studieplanen at studietilbudene samlet sett omfatter 26 emner. Fagmiljøet tilknyttet studiet dekker alle emnene som inngår i studietilbudet. Det er ikke gjort rede for hvem som underviser valgemnene *innovasjon og økonomi, introduksjon til olje- og gassindustrien og Piping Design*.

Et fagmiljø i en ingeniørutdanning bør etter panelets vurdering bestå av både ansatte med forskningskompetanse og ansatte med relevant arbeidserfaring fra næringslivet. Det var ikke synlig i dokumentasjonen NOKUT først mottok om de ansatte hadde nok erfaring fra bransjen. På dialogmøtet oppgav NTNU at de fleste ansatte i hovedsak har undervist de siste fem år, men at de fra tidligere enten har lengre undervisningserfaring eller erfaring fra yrket. CV-ene NOKUT har mottatt tyder på at underviserne enten har ph.d., har industrierfaring eller kan dokumentere pedagogisk arbeid.

Panelet har anbefalt NTNU-Trondheim å utvikle en plan for hvordan studentene skal oppnå digital kompetanse i alle emnene, og i denne planen bør også utvikling av fagmiljøets kompetanse i av bruk av digitale verktøy inngå.

Panelet merker seg at det ikke er noen professorer ansatt ved studietilbudet, og at andelen med førstestillingskompetanse er under 20 prosent. Etter panelets vurdering er det nødvendig å styrke fagmiljøet med flere førstestillingskompetente.

De fleste i fagmiljøet har noe formell pedagogisk utdanning.

De førstestillingskompetente underviser i ett eller flere av følgende emner, i tillegg til å bidra med veiledning på bacheloroppgave:

- *mekanikk*
- *stål og trekonstruksjon*
- *husbyggingsteknikk*
- *matematikk 1*

Panelet er av den oppfatning at et studietilbud innen bachelor ingeniørfag bygg må ha førstestillingskompetanse innen fagfeltet konstruksjon samt i spesialiseringene som inngår i de studieretningene som tilbys.

Det er ikke førstestillingskompetanse i de 20 studiepoengs spesialiseringsemnene *anleggsteknikk og ingeniørgeologi* og *Veg, VA og arealplan*, henholdsvis innen studieretningene *anleggsteknikk og teknisk planlegging*. Studieretningen *husbyggingsteknikk* har førstestillingskompetanse innen 20 studiepoengs emnet *husbyggingsteknikk*. Studieretningen *konstruksjonsteknikk* har to emner på 10 studiepoeng, og ett av disse *stål og trekonstruksjon* har førstestillingskompetanse.

4.3.2 Konklusjon fagmiljø

§ 2-3 (1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det som fagmiljøet tilknyttet studietilbudet har en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, er kompetansemessig stabilt over tid, og dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

§ 2-3 (2) Fagmiljøet knyttet til studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det som om fagmiljøet knyttet til studietilbudet har relevant utdanningsfaglig kompetanse.

§ 2-3 (4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet.

Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet er ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Det er imidlertid ikke tydelig om noen av dem har førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet.

NTNU må dokumentere førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet.

I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

§ 2-3 (4) a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon består ikke fagmiljøet tilknyttet studiet av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

NTNU må dokumentere at fagmiljøet består av 20 prosent førstestillingskompetente.

4.4 Forskning og faglig utviklingsarbeid

§ 2-3 *Krav til fagmiljø*

(5) Fagmiljøet tilknyttet studiet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

4.4.1 Panelets vurdering av forskning og faglig utviklingsarbeid

For NTNU-Trondheim er det dokumentert publikasjoner fra fagmiljøet registrert i Cristin for årene 2012–2017. Til sammen er 79 publikasjoner registrert i Cristin, fordelt slik:

2017: 14
2016: 26
2015: 8
2014: 9
2013: 8
2012: 14

NTNU oppgir 12,4 årsverk fordelt på 18 faglig ansatte som har over 0,1 av årsverket sitt knyttet til dette studietilbudet. 1,6 av disse årsverkene er satt av til forskning og faglig utviklingsarbeid. Det er to førsteamanuenser og tre universitetslektorer som bidrar til forskning og faglig utviklingsarbeid.

De dokumenterte publikasjonene ser i stor grad ut til å være relevante for utviklingen av studiet i riktig retning, og antall publikasjoner synes å være økende. Det er positivt at ansatte som ikke er førstestillingskompetente bidrar med faglig utviklingsarbeid, men panelets vurdering er at det er en bekymringsverdig lav andel førstestillingskompetente, og at fagmiljøet publiserer for lite. Bare fem personer i fagmiljøet kan vise til publikasjoner, og det er også få årsverk avsatt til forskning og utviklingsarbeid.

Titlene på bacheloroppgavene viser en god spredning i tematikk, med et variert utvalg av oppdragsgivere. Innholdet i studietilbudet fremstår som relevant og med tilstrekkelig kobling til vitenskapelig grunnlag og erfaring. Undervisernes egen forskningsproduksjon er som nevnt for lav, og også av hensyn til studietilbudets kobling til forskning, bør den samlede kompetansen i fagmiljøet styrkes.

4.4.2 Konklusjon forskning og faglig utviklingsarbeid

§ 2-3 Krav til fagmiljø

(5) Fagmiljøet tilknyttet studiet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det ikke som fagmiljøet tilknyttet studiet driver forskning og faglig utviklingsarbeid med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

NTNU må utvikle en plan for hvordan omfanget av forskning og faglig utviklingsarbeid skal økes.

§ 2-2 (6) Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det som om studietilbudet har relevant kobling til forsknings og faglig utviklingsarbeid.

5 Bachelor ingeniørfag bygg – Ålesund

5.1 Oppsummering NTNU-Ålesund

Studieplanen fremstår som relevant, og emnebeskrivelsene viser at studietilbudet omhandler relevante temaer i en ingeniørutdanning. Bacheloroppgavene har også god variasjon i tema og oppdragsgivere.

Fagmiljøet fremstår som tilstrekkelig i størrelse og formell kompetanse, men det synes å ha for svak kompetanse innen viktige byggfaglige temaer. Omfanget av forskning og utvikling er også på et rimelig nivå, men tematisk er det i for stor grad begrenset til geoteknikk.

For at det sakkyndige panelet skal kunne konkludere om studietilbudet er i samsvar med kravene i studietilsynsforskriften, må NTNU-Ålesund:

- dokumentere at det er ansatte med førstestillingskompetanse i sentrale delene av studiet
- utvikle en plan for hvordan omfanget og bredden av forskning og faglig utviklingsarbeid skal økes

5.2 Studietilbudets relevans

§ 2-2 Krav til studietilbudet

- (2) Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og/eller arbeidsliv.
- (3) Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.
- (4) Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.
- (5) Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.
- (6) Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

5.2.1 Panelets vurdering av studietilbudets relevans

Læringsutbyttebeskrivelsen, som er identisk for de tre studietilbudene ved NTNU, ligger nært opp til formuleringene i de nasjonale retningslinjene. Formuleringen (F5) *Kandidaten kan bidra med nytenkning, innovasjon og entreprenørskap ved utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og løsninger* er noe omarbeidet, og det står i studieplanen at denne formuleringen viser at innovasjon og nyskapning er sentrale element i NTNUs virksomhet.

I Ålesund tas det opp studenter til to separate studietilbud *byggingeniør – vann og miljøteknologi* og *byggingeniør* med følgende studieretninger:

- *konstruksjon*
- *planlegging/veg VA/vann*
- *vedlikehold /veg VA/vann*

Studentene ved studietilbudet *vann og miljøteknologi* følger stort sett det samme opplegget som *bygg*, og det har bare 40 unike studiepoeng. Av NTNUs oversendelsesbrev fremgår det at *vann- og miljøteknologi* markedsføres som et eget studietilbud for å synliggjøre denne faglige spesialiseringen. Det er fremlagt felles emnebeskrivelser for de to studietilbudene, og *vann- og miljøteknologi* er inkludert som en studieretning i studieplanen for *bygg*. I dette tilsynet behandles derfor *vann- og miljøteknologi* som en studieretning innen bachelor ingeniørfag bygg.

Det synes som om studentene ved *vann- og miljøteknologi* har 40 studiepoeng innen tekniske spesialiseringer, mens de andre studentene har 50. Studentene ved alle studieretningene kan velge et teknisk spesialiseringsemne fra de andre studieretningene.

Oppbygging og emnesammensetning bachelor ingeniørfag bygg - Ålesund

| Studieår | Konstruksjon | Planlegging / Veg VA / Vann | Drift vedlikehold / Veg Va | Vann og miljø |
|-------------|--|---|----------------------------|--|
| 1. studieår | Introduksjon til ingeniørfaget | | | |
| | Matematikk 1 | | | |
| | Mekanikk og fysikk | | | |
| | Kart og landmåling | | | |
| | Matematikk 2 B | | | |
| | Fysikk, kjemi og statistikk | | | |
| 2. studieår | Byggteknikk og materiallære | | | Avfall og krets-løpsteknologi |
| | Geoteknikk | | | |
| | Byggeadministrasjon | | | |
| | Vann og miljøteknikk | | | |
| | Konstruksjonslære og statikk | | | VA ledningsnett og overvannshåndtering |
| | Veg og arealplanlegging | | | |
| 5. sem. | Avanserte konstruksjoner | Veg- og Va prosjektering | FDV av VA-anlegg | VA renseteknikk |
| | Prosjektering konstruksjon | Arealplanlegging og digital modellering | KDV veg og infrastruktur | |
| | Matematikk 3 | | | |
| | Studiepoenggivende praksis | | | |
| | Bygningsmessig brannvern | | | KVD veg og infrastruktur |
| | Arealplanlegging og digital modellering | | | |
| | Forvaltning, drift og vedlikehold av VA-anlegg | | | |
| | KDV veg og infrastruktur | | | |
| 6.sem. | Ingeniørfaglig systemteknikk | | | |
| | Bacheloroppgave | | | |

| | | |
|-------------|------------------------|---------|
| Programemne | Teknisk spesialisering | Valgfag |
|-------------|------------------------|---------|

Noen få av emnene som er obligatorisk for alle studieretninger innen bygg, tilbys også for andre programmer

Læringsutbyttebeskrivelsen for *bygg* er identisk med formuleringen i de nasjonale retningslinjene med unntak av K1, som inneholder et tillegg *eller planlegging av arealbruk/veg/vann og avløp*.

Læringsutbyttebeskrivelsen for *vann og miljøteknologi* synes å inneholde alle momenter i retningslinjene, men formuleringene under *kunnskap* er slått sammen til tre kulepunkt og under *ferdigheter* beskrives mer detaljert hvilke ferdigheter studentene har innen det spesifikke fagområdet.

Studiets innhold slik det er beskrevet i studieplanen fremstår i hovedsak som relevant, både for videre studier og for arbeidslivet. Emnebeskrivelsene viser relevant innhold og det synes å være et godt utvalg og godt prioriterte temaer under hvert emne. Bacheloroppgavene har god variasjon på temaer og oppdragsgivere. De fleste bacheloroppgavene gjennomføres i samarbeid med arbeidslivet.

Til tross for at emnene som tilbys synes å dekke mye som er relevant for et studietilbud innen bygg, kunne det synes som om sentrale temaer ikke er tilstrekkelig dekket i studietilbudet. *Emnet byggeteknikk og materiallære* fremstår som et veldig bredt kurs, som dekker temaer som konstruksjonslære, bygningsfysikk og fundamentering. Emnet synes således å inneholde en hel byggtutdanning i miniatyr. Ettersom disse temaene synes å være lite synlige i andre emner, stilte panelet spørsmål ved om studentene får tilstrekkelig kompetanse innen disse områdene til at de oppnår læringsutbyttet for studietilbudet. På dialogmøtet kom det frem at emnet *byggeteknikk og materiallære* blir gitt av to førstestillingskompetente, og at institusjonen ser på emnet som ambisiøst, men helt sentralt. I revisjonen som foregår er det nå bestemt at dette emnet skal være felles på tvers av studietilbudene ved de ulike stedene. Dette emnet skal fungere som et felles grunnlag som resten av studietilbudet skal bygge på.

Under institusjonsbesøket ble det fremholdt at temaene som inngår i *byggeteknikk og materiallære* også er ivaretatt i andre emner ved NTNU-Ålesund, men at dette kan bli tydeligere i emnebeskrivelsene. Ut ifra det som ble fremholdt – sammenholdt med ny dokumentasjon om fagmiljøets kompetanse – synes det som om også studietilbudet ved NTNU-Ålesund i tilstrekkelig grad dekker temaene.

Dokumentasjonen gir inntrykk av ryddige og logiske emner med god sammenheng mellom læringsutbyttet og lærings- og vurderingsformene. Arbeidsbyrden fremstår som høy, men burde for de fleste studentene være innenfor rammen av 1500–1800 timer per år.

Læringsaktiviteter er for de fleste emnene forelesninger, obligatoriske øvelser og innleveringer – i gruppe og/eller individuelt. Emnet *kartlegging og landmåling* har obligatorisk feltøvelse og emnene *byggeadministrasjon, vann og miljøteknikk, veg og arealplanlegging, KVD veg og infrastruktur* samt *VA renseteknikk* har befaringer, ekskursjoner og/eller bedriftsbesøk. Bacheloroppgaven gjennomføres som et selvstendig arbeid med fast veileder der kandidaten har ansvar for fremdrift i eget arbeid. På dialogmøtet ble det opplyst at alle studiestedene bruker muntlig presentasjon som arbeidskrav i tilknytning til arbeidet med bacheloroppgaven, og at noen bruker det også i andre emner.

Eksamensformene for de fleste av emnene er fire timers skriftlig eksamen. Emnet *introduksjon til ingeniørfaget* har en ukes hjemmeeksamen. Emnet *arealplanlegging og digital modellering* har muntlig eksamen som er basert på en obligatorisk digital mappe. Også emnet *forvaltning, drift og vedlikehold av VA-anlegg* har muntlig eksamen, men det fremkommer ikke av emnebeskrivelsen hva denne bygger på. I valgemnet *studiepoenggivende praksis* er eksamen en sluttrapport fra praksisopphold ved en bedrift som skal inkludere praksisplan, logg med timeliste og attest/notat fra virksomheten som dokumentasjon for utført praksis.

En typisk studieuke for studentene det første studieåret består av undervisning fra 08.00 til 16.00 eller 17.00. I andre studieår er det noe mindre timeplanlagt undervisning. I fjerde og femte semester er det mye timeplanlagt laboratorieundervisning. I sjetten semester er det timeplanlagt undervisning to dager i uken.

Oversikt over antall bacheloroppgaver som er innlevert i perioden 2015–2017 sammenholdt med gjennomsnittlig kullstørrelse, indikerer at det er mange studenter som samarbeider om bacheloroppgavene. Panelet er skeptisk til at bacheloroppgaven skal gjennomføres i større grupper enn tre studenter, og stiller spørsmål ved om det er mulig å lage oppgaver som er tilstrekkelig omfattende til at alle studentene kan ta en aktiv rolle i prosjektet. Det er viktig at hver enkelt student tar ansvar for å planlegge og gjennomføre et større selvstendig arbeid. I store grupper kan det fort utvikle seg en gruppedynamikk der noen tar ledende roller og andre blir passive tilskuere. Det er også vanskelig å sikre at alle studentene får den veiledningen som skal til for at de oppnår læringsutbytte for emnet.

På dialogmøtet oppgav NTNU-Ålesund at bacheloroppgavene i utgangspunktet skal leveres av tre studenter i fellesskap. Det finnes retningslinjer for dette, med informasjon som ikke kommer frem i emneplanene. Det er også en ordning med oppfølging med logg hver 14. dag, der studentenes innsats og bidrag blir registrert, har sikret velfungerende grupper også med fire studenter. NTNU-Ålesund mener likevel at tre er ideelt, og at studenter vanligvis ikke bør levere individuell bacheloroppgave. Panelet finner ut i fra det at NTNU-Ålesund har tilfredsstillende ordninger for skriving av bacheloroppgaver.

5.2.2 Konklusjon relevans

§ 2-2 (2) Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og arbeidsliv.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudet å være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og arbeidsliv.

§ 2-2 (3) Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudets samlede arbeidsomfang å være på 1500–1800 timer.

§ 2-2 (4) Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes studietilbudets innhold og oppbygging å være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

I denne delen av tilsynet er infrastruktur ikke vurdert.

§ 2-2 (5) Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon er undervisnings-, lærings- og vurderingsformer ikke tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.

NTNU må dokumentere at studentenes arbeid med bacheloroppgave blir strukturert slik at studentene som hovedregel samarbeider i grupper med ikke mer enn tre studenter.

I denne delen av tilsynet er tilrettelegging for at studentene kan ha en aktiv rolle ikke vurdert.

5.3 Fagmiljø tilknyttet studietilbudet

§ 2-2 Krav til fagmiljø

- (1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.
- (2) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.
- (4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:
 - a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

5.3.1 Panelets vurdering av studietilbudets fagmiljø

Det er oversendt to fagmiljøtabeller for NTNU-Ålesund for henholdsvis *bygg* og *vann og miljøteknologi*. Fagmiljøet som presenteres i de to tabellene er imidlertid identiske, og behandles derfor under ett.

Fagmiljøet som bidrar inn i studietilbudene består av totalt 16 ansatte i undervisnings- og forskerstilling. Disse bidrar med totalt 13,5 årsverk. Det er totalt 178 studenter ved de to studietilbudene, henholdsvis 135 studenter ved *bygg* og 43 studenter ved *vann- og miljøteknologi*. Dette gir et forholdstall på 13 studenter per årsverk, noe som virker tilfredsstillende. Det fremgår av studieplanen at studietilbudene samlet sett omfatter 26 emner.

Syv av 17 ansatte har formell pedagogisk kompetanse, og ytterligere tre har kurs som ikke er dokumentert. Én deltar på kurs i inneværende semester. Det synes derfor som om fagmiljøets pedagogiske kompetanse er på samme nivå som – eller kanskje litt i underkant av – andre studietilbud som omfattes av tilsynet.

NTNUs fagmiljøtabell viser at 97 prosent av årsverkene knyttet til studietilbudet i Ålesund er ansatte i hovedstilling. Andelen førstestillingskompetente er 33 prosent. Det er totalt 13,5 årsverk knyttet til studiet. Av disse er det 4,4 årsverk med førstestillingskompetanse fordelt på fire førsteamanuenser og to professorer.

Tallmessig fremstår fagmiljøet som tilstrekkelig stort, og kravet om 20 prosent førstestillingskompetanse er oppfylt. Panelet stilte spørsmål til om fem av de 17 i fagmiljøet har kompetanse som faktisk ligger innenfor bygg og vann. For eksempel er mye av publiseringen knyttet til biogass. På dialogmøtet ble det opplyst at den ansatte som publiserer om området biogass har sin utdanning innenfor vann- og avløp, og at publikasjonene er relevante for bygg. I etterkant av dialogmøtet har NTNU lagt frem nye CV-er, og her kommer det frem at flere av underviserne har relevant erfaring fra industrien. Etter panelets vurdering synes det derfor som om fagmiljøet dekker de fag og emner som inngår.

Panelet har anbefalt NTNU-Ålesund å utvikle en plan for hvordan studentene skal oppnå digital kompetanse i alle emnene, og i denne planen bør også utvikling av fagmiljøets kompetanse i av bruk av digitale verktøy inngå.

De førstestillingskompetente underviser i ett eller flere av følgende emner:

- *avfall og kretsløpsteknologi*
- *avfall og kretsløpshåndtering*
- *byggadministrasjon*
- *byggteknikk og materiallære*
- *bygningsmessig brannvern*
- *fysikk, kjemi og statistikk*
- *ingeniørfaglig systemteknikk*
- *matematikk 3*
- *mekanikk og fysikk*
- *VA, renseteknikk og dimensjonering*

Panelet er av den oppfatning at et studietilbud i bachelor ingeniørfag bygg må ha førstestillingskompetanse i konstruksjon og i spesialiseringer som inngår i de studieretningene som tilbys.

Det er førstestillingskompetente innen det tekniske spesialiseringsemnet *byggteknikk og materiallære* som tilbys andre studieåret for alle studieretninger, unntatt *vann og avløp*. Studentene ved denne studieretningen har emnet *avfall og kretsløpsteknologi* som også er dekket av førstestillingskompetente. I andre studieår har studentene henholdsvis emnene *konstruksjonslære og materiallære* og *VA ledningsnett og overvannshåndtering*. Ingen av disse emnene er dekket av førstestillingskompetente.

Et av de tekniske spesialiseringsemnene som tilbys i femte semester, *VA, renseteknikk og dimensjonering* som tilbys innen studieretningen *vann og miljø*, dekkes av førstestillingskompetente.

5.3.2 Konklusjon fagmiljø

§ 2-3 (1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det som fagmiljøet tilknyttet studietilbudet har en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, er kompetansemessig stabilt over tid, og dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

§ 2-3 (2) Fagmiljøet knyttet til studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon har fagmiljøet knyttet til studietilbudet tilstrekkelig relevant utdanningsfaglig kompetanse.

§ 2-3 (4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet.

I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

§ 2-3 (4) a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet er ansatte i hovedstilling ved institusjonen, men det synes ikke som det er ansatte med førstestillingskompetanse i sentrale deler av studiet.

NTNU må dokumentere at det er ansatte med førstestillingskompetanse i sentrale deler av studiet.

Fagmiljøet tilknyttet studiet består av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

5.4 Forskning og faglig utviklingsarbeid

§ 2-3 Krav til fagmiljø

(5) Fagmiljøet tilknyttet studiet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

5.4.1 Panelets vurdering av forskning og faglig utviklingsarbeid

For NTNU-Ålesund er det dokumentert publikasjoner fra fagmiljøet registrert i Cristin for årene 2012–2017. Til sammen er det 130 publikasjoner registrert i Cristin, fordelt slik:

2017: 22

2016: 13

2015: 31

2014: 18

2013: 17

2012: 29

NTNU oppgir 13,5 årsverk fordelt på 17 faglig ansatte som har over 0,1 av årsverket sitt knyttet til dette studietilbudet. 2,45 av disse årsverkene er satt av til forskning og faglig utviklingsarbeid. Disse utgjøres av to professorer, fire førsteamanuenser og flere universitetslektorer.

Den dokumenterte publiseringen er i stor grad innenfor fagområdet geoteknikk. Andre områder er svakt dekket. For en del av artiklene er det vanskelig å se at de er direkte relevante for bygg. FoU-produksjonen som finnes, later til å ha mest relevans for studietilbudet *vann- og miljøteknikk*. På dialogmøtet ble det fremholdt at publiseringen innen biogassområdet er relevant for byggutdanningen som helhet.

Det at også universitetslektorer får avsatt tid til å drive forsknings- og utviklingsarbeid tyder på et aktivt forskermiljø, noe som vil kunne bidra til at studietilbudet har relevant kobling til forskning og utvikling. Totalt sett er det likevel panelets vurdering at de som underviser har for lite tid satt av til forskning og faglig utviklingsarbeid.

Oversikten over bacheloroppgaver viser at de aller fleste bacheloroppgavene er skrevet i samarbeid med en ekstern oppdragsgiver. De som veileder på flest oppgaver finner vi også på oversikten over publiseringer.

5.4.2 Konklusjon forskning og faglig utviklingsarbeid

§ 2-3 Krav til fagmiljø

(5) Fagmiljøet tilknyttet studiet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes ikke fagmiljøet tilknyttet studiet å drive forskning og faglig utviklingsarbeid med resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

NTNU må utvikle en plan for hvordan omfanget og bredden av forsknings og faglig utviklingsarbeid kan økes.

§ 2-2 (6) Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.

Ut ifra det som foreligger av dokumentasjon synes det som om studietilbudet har relevant kobling til forskning og faglig utviklingsarbeid.

6 Dokumentasjon mottatt fra NTNU

- Studieplan byggingeniør Trondheim for studieåret 2017/18
- Emnebeskrivelser bygg Trondheim
- Timeplan bygg Trondheim høst 2016/vår 2017
- Studieplan byggingeniør Gjøvik for studieåret 2017/18
- Studieplan byggingeniør fleksibel Gjøvik for studieåret 2017/18
- Emnebeskrivelser bygg Gjøvik
- Timeplan bygg Gjøvik høst 2016/vår 2017
- Studieplan byggingeniør Ålesund for studieåret 2017/18
- Studieplan byggingeniør – Vann og miljøteknologi Ålesund for studieåret 2017/18
- Emnebeskrivelser bygg Ålesund
- Timeplan bygg Ålesund høst 2016/vår2017
- Bacheloroppgaver – Trondheim
- Bacheloroppgaver – Ålesund
- Bacheloroppgaver – Gjøvik
- Tabell studenter og fagmiljø - Trondheim
- Tabell studenter og fagmiljø – Ålesund
- Tabell studenter og fagmiljø – Gjøvik
- Publikasjonsliste – Trondheim
- Publikasjonsliste - Ålesund
- Publikasjonsliste - Gjøvik
- NTNU-presentasjon
- Dokumentasjon i forbindelse med dialogmøte

7 Sakkyndig panel

Det sakkyndige panelet som har gjort de faglige vurderingen består av:

Anders Olsson er sivilingeniør og professor i byggteknikk ved Institutionen for byggt Teknik, Linnéuniversitet. Han har vært avdelingssjef og medlem av fakultetsstyret. Han har vært sakkyndig for Danmarks Akkrediteringsinstitusjon.

Johan L. Silfwerbrand er sivilingeniør og professor og prefekt ved Institutt for byggvitenskap, KTH. Han har spesialisering innen betong og har vært programansvarlig for program innen vei- og vannbygg. Han deltar i flere internasjonale samarbeid innen fagområdet.

Svein Magnus Sletvold er bygg-ingeniør fra Høgskolen i Sør-Trøndelag. Han har jobbet i ulike stillinger i Veidekke fra 2005 til 2013 og som energirådgiver i Itech fra 2013 til 2015. Siden 2015 har han jobbet i Veidekke hvor han nå er opplæringsleder.

Søren Wandahl er sivilingeniør med spesialisering i byggleidelse. Han er nå ingeniørdosent og seksjonsleder for bygg ved Institut for Ingeniørvidenskab, Aarhus Universitet. Han har vært ansvarlig for utvikling og implementering av sivilingeniørutdanning innen Civil and Architectural Engineering, og er for tiden ansvarlig for utviklingen av to nye bachelorprogrammer innen bygg.