

Periodisk programevaluering av Bachelorstudium i informatikk – design og utvikling av IT-systemer

03.12.2024

Ekstern leder av evalueringspanelet:
Eivind Brevik, Prodekan ved Høgskolen
Kristiania



1. Studieprogram

Evalueringspanelet er oppnevnt av fakultetet i epost den 11.10.2024 til å evaluere [Bachelorstudium i informatikk – design og utvikling av IT-systemer](#). Panelet har tatt utgangspunkt i [studieplanen for 2024-2027](#).

2. Deltagere

Eivind Brevik, ekstern fagansatt og leder, prodekan ved Høyskolen Kristiania
Jan Høiberg, HIØ, vitenskapelig ansatt
Ole-Edvard Ørebæk, HIØ, vitenskapelig ansatt
Mari-Ann Akerjord, representant fra næringslivet, Kongsberg Defence & Aerospace
Mathilde Olesen, student 3. året informatikk
Gro Telhaug, HIØ, Seksjon for utdanningskvalitet

Siv Skaarer Hansen, HiØ, administrativ støtte.

3. Tema for evalueringen

- I. En sammenligning av studieprogrammet mot utvalgte tilsvarende programmer på andre institusjoner. Det er opp til evalueringspanelet og gjøre et representativt utvalg. Vi ønsker å forstå hvordan vårt program skiller seg ut positivt eller har forbedringspotensial sett opp imot informatikkprogrammer ved andre institusjoner.
- II. På bakgrunn av forrige periodiske programevaluering ble det innført et løp som går ut på at studentene velger en spesialisering innen maskinlæring, programmering eller datasikkerhet. Evalueringspanelet bes om å vurdere følgende:
 - a. Er de nåværende spesialiseringene relevante i forhold til faglige trender og behov i næringslivet?
 - b. Gir spesialiseringene tilstrekkelig faglig dybde, eller er det behov for å styrke enkelte områder?
 - c. Bør det vurderes andre spesialiseringer?
- III. I tråd med økende fokus på bærekraft i samfunnet, er det et mål å i større grad integrere dette perspektivet i bachelorstudiet.
 - a. Hva bør et fokus på bærekraft innebære for programmet?
 - b. Hvordan kan bærekraft styrkes i programmets struktur og innhold?
 - c. Hvordan kan temaer innenfor bærekraft inkorporeres i eksisterende emner?
 - d. Er det behov for å utvikle nye emner?

4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Panelet har jobbet effektivt og målrettet, med meget god administrativ støtte. Nødvendig grunnlagsmateriale er delt på eget Teamsområde, og panelet vurderer å ha hatt god tilgang på relevant data gjennom rapporter, evalueringer og undersøkelser – både lokalt og nasjonalt/internasjonalt.

Det har vært gjennomført 4 digitale møter og en fysisk workshop ved campus i Halden. Panelet har fordelt seg på de ulike temaene i tre par, og arbeidet med ulike utkast fram til workshopen hvor vurderinger og diskusjoner er gjennomført i felleskap. Delegering og samhandling har fungert meget bra, og spesielt vil det fremheves nytten og viktigheten av å ha med student- og industriperspektivene inn i panelet.

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

1. Sammenligning av studieprogrammet mot tilsvarende programmer på andre institusjoner

Evalueringen skal se på studieprogrammet opp tilsvarende studier ved andre institusjoner. Vi har valgt blant de store universitetene i Norge, samt en privat og interesseorganisasjonen ACM/IEEE/AAAI sitt forslag til curriculum. Valget av programmer for sammenlikning ser også på forrige [PPE i 2018](#), slik at man kan se på mulig utvikling fra forrige evaluering for noen av institusjonene.

Følgende bachelorstudier ved andre institusjoner, med opptakskrav tilsvarende HiØs "[Informatikk - design og utvikling av IT-systemer](#)", er valgt ut for sammenligning:

- Universitetet i Oslo: [Informatikk: Programmering og systemarkitektur](#)
- Universitetet i Bergen: [Informatikk: Datateknologi](#)
- NTNU Gjøvik: [Programmering](#)
- Høyskolen Kristiania: [Informasjonsteknologi - Programmering](#)
- UiT Norges Arktiske Universitet: [Informatikk, datamaskinsystemer](#)
- I tillegg gjøres det også en vurdering av HiØs program i forhold til internasjonale curriculum for "computer science" fra [ACM/IEEE/AAAI](#).

Fokusområder i undersøkelsen av studieprogram

I sammenligningene har vi vektlagt disse tre områdene:

- Andelen matematikk.
- Innholdet av AI/maskinlæring i studieprogrammene, både som enkeltemner og innbakt i andre emner.
- Hvordan bærekraft dekkes i programmene.

I tillegg sammenligner vi også studienes innhold av tradisjonelle tema i informatikk som programmering, hardware, databaser, operativsystemer, datakommunikasjon, systemutvikling, prosjektarbeid/teamwork og sikkerhet.

For å få en bedre oversikt over studieplaner, brukes følgende fargekoding for ulike typer emner i tabellene (i samsvar med PPE fra 2018 for sammenlikning). Se vedlegg 1 for utfyllende vurdering av studieprogrammene:

Programmering
Databaser
Webteknologi
Systemutvikling
Op.sys/Datakom./Hardware
Sikkerhet
Matematikk/Statistikk
Bacheloroppgave
AI/Maskinlæring
Valgemner innenfor IKT
Øvrige emner

HiØ spesialisering 1: Programmering

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Programmering 1	Programmering 2	Innføring i operativsystemer	Algoritmer og datastrukturer	Mobil-programmering	Bacheloroppgave
Webutvikling	Innføring i datasikkerhet	Diskret matematikk	Rammeverk og .NET	Webapplikasjoner	
Innføring i design av digitale produkter	Databasesystemer	Software Engineering og testing	Valgemne	Valgemne	Parallell og distribuert programmering

HiØ spesialisering 2: Datasikkerhet

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Programmering 1	Programmering 2	Innføring i operativsystemer	Algoritmer og datastrukturer	Web-applikasjoner	Bacheloroppgave
Webutvikling	Innføring i datasikkerhet	Diskret matematikk	Datasikkerhet i utvikling og drift	Informasjons-sikkerhet	
Innføring i design av digitale produkter	Databasesystemer	Software Engineering og testing	Rammeverk og .NET	Valgemne	Valgemne

HiØ spesialisering 3: Maskinlæring

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Programmering 1	Programmering 2	Innføring i operativsystemer	Algoritmer og datastrukturer	Praktisk maskinlæring	Bacheloroppgave
Webutvikling	Innføring i datasikkerhet	Diskret matematikk	Statistikk og statistisk programmering	Kalkulus	
Innføring i design av digitale produkter	Databasesystemer	Software Engineering og testing	Valgemne	Valgemne	Bildeanalyse

HiØs bachelorprogram har opptakskrav generell studiekompetanse eller realkompetanse, og matematikk R1 eller S1+S2. Spesialiseringer tilbys innen datasikkerhet, maskinlæring og programmering. De tre første semestrene er felles, med spesialisering fra fjerde semester. Studiet avsluttes med en bacheloroppgave på 20 studiepoeng.

HiØ: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk: Alle studenter tar diskret matematikk, mens maskinlæring krever statistikk og kalkulus.

AI/maskinlæring: Maskinlæring har praktisk maskinlæring og bildeanalyse som AI-emner.

Bærekraft: Lite fokus på bærekraft i emnebeskrivelser, kun nevnt i webutvikling.

Bachelor i informatikk ved Universitetet i Oslo

Bachelorprogrammet "[Informatikk: Programmering og systemarkitektur](#)" ved UiO har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium. Studiet inneholder 180 studiepoeng som er fordelt slik:

- Obligatoriske emner, 120 studiepoeng
- Obligatorisk fordypningsemne, 10 studiepoeng
- Utviklingssemester/frie emner, 50 studiepoeng.

UiO: Studieplan

Studieplanen for UiOs program, med emner på 10 og 20 studiepoeng, ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Introduksjon til objektorientert programmering	Objektorientert programmering	Algoritmer og datastrukturer	Software Engineering med prosjektarbeid	Utviklingssemester/ frie emner	Obligatorisk fordypningsemne
Introduksjon til datateknologi	Logiske metoder	Informasjons-sikkerhet			Fritt emne/ valgemne
Examen philosophicum	Systemer, krav og konsekvenser	Innføring i operativsystem	Valgemne		Fritt emne/ valgemne

Sammenligning: UiO og HiØ:

Likheter: Begge har obligatoriske programmeringsemner med introduksjon og videregående nivå.
Forskjeller: UiO har mer fleksibilitet med utviklingssemester og flere valgemner. HiØ har spesialiseringer fra fjerde semester, mens UiO har fordypningsemner i siste semester.

UiO: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk: Alle studenter må ta "Logiske metoder" og kan velge matematikkrelaterte emner som "Beregninger og kompleksitet" eller "Logikk for systemanalyse".

AI/maskinlæring: Studiet har ingen obligatoriske eller fordypningsemner, men studenter kan ta innføringsemner som "IN3050 – Introduksjon til kunstig intelligens og maskinlæring" som frie emner.

Bærekraft: Bærekraft er ikke nevnt i studiebeskrivelsene eller emnebeskrivelsene, men studenter kan muligens lære om bærekraft gjennom valgfrie emner.

UiB: Studieplan

Studieplanen for UiBs program, med emner på 10 studiepoeng, ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6.semester
Innføring i programmering	Objektorientert programmering	Algoritmar, data-strukturar og programmering	Programmerings-språk	Multi-programmering	Valemne i matematikk
Introduksjon til datatryggleik	Databasar og modellering	Funksjonell programmering	System-konstruksjon	Programvare-sikkerheit	Valemne
Grunnkurs/brukar-kurs i matematikk	Diskrete strukturar	Innføring i operativsystem	Examen philosophicum	Valemne	Valemne

Sammenligning: UiB og HiØ:

Likheter: Begge programmene har obligatoriske emner innen programmering, databaser,

systemutvikling og operativsystemer. Forskjeller: UiBs program er mer programmeringstungt med minst 60 studiepoeng programmering, mens HiØ-studentene kan ta bare 30. UiB har flere obligatoriske matematikkemner og sikkerhetsemner, samt krav om ex.phil. HiØ har en obligatorisk bacheloroppgave, mens UiB har valgemner i siste semester.

UiB: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk: UiB krever tre obligatoriske matematikkemner og ett valgemne innen matematikk/statistikk.

AI/maskinlæring: Ingen obligatoriske AI-emner, men studenter kan velge AI-relaterte valgemner fra andre institutter.

Bærekraft: Bærekraft er ikke nevnt i studiets overordnede beskrivelse eller emnebeskrivelser, men studenter kan velge bærekraftrelaterte valgemner fra andre institutter.

Bachelor i programmering ved NTNU på Gjøvik

NTNUs bachelorprogram Programmering har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium, med to ekstra opptakspoeng for kvinnelige søkere. Programmet består av 180 studiepoeng fordelt på 165 studiepoeng obligatoriske emner og 15 studiepoeng valgemner. Studiet avsluttes med en bacheloroppgave på 22.5 studiepoeng, ofte med ekstern oppdragsgiver fra næringslivet.

NTNU: Studieplan

Studieplanen for 2024-2027 for NTNUs program ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6.semester
Grunnleggende programmering	Objektorientert programmering	Algoritmiske metoder	Avansert programmering	Grafikk-programmering	Bacheloroppgave
Cybersikkerhet og datanettverk	Ex.phil. for naturvitenskap og teknologi	Webteknologier	Datamodellering og database-systemer	Mobile Programming	
Matematikk for informatikk	Matematikk for programmering	Operativsystemer, virtualisering og sikkerhet	Cloud Technologies	Integrasjons-prosjekt	
Introduksjon til brukersentrert design	Programvare-utvikling	Software Security	Valgemne	Valgemne	Innovasjon og entreprenørskap i praksis

Sammenligning: NTNU og HiØ:

Likheter: Begge programmene har obligatoriske emner innen programmering, systemutvikling, operativsystemer og webutvikling. Begge avslutter med et bachelorprosjekt. Forskjeller: NTNUs program er mer programmeringstungt med minst 52.5 studiepoeng programmering, mens HiØ-studentene kan ta bare 30. NTNU har flere obligatoriske emner innen databaser, sikkerhet og matematikk, samt krav om ex.phil. NTNU har også et obligatorisk kurs i innovasjon og entreprenørskap.

NTNU Gjøvik: Fokusområder i undersøkelsen:

Matematikk: NTNU krever minst 15 studiepoeng matematikk fordelt på to emner, med mulighet for å ta statistikk som valgemne.

AI/maskinlæring: AI nevnes i læringsutbyttet og i flere obligatoriske emner. To valgemner innen AI tilbys i fjerde semester.

Bærekraft: Bærekraft er et synlig tema i studieprogrammet, med flere eksempler på integrering i emner og prosjekter.

Bachelor i programmering Kristiania

Høyskolen Kristiania til tilbyr en bachelor i [Informasjonsteknologi - Programmering](#) med samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium. Programmet er en spesialisering innen bachelor i informasjonsteknologi, hvor man kan velge mellom programmering, interaksjonsdesign, e-business, og frontend- og mobilutvikling. Studiet består av 180 studiepoeng fordelt på 150 studiepoeng obligatoriske emner og 30 studiepoeng valgemner. Studiet avsluttes med en bacheloroppgave på 22,5 studiepoeng, som gjennomføres gruppevis med ekstern oppdragsgiver fra næringslivet.

Kristiania: Studieplan

Studieplanen for 2024-2027 for Kristiania sitt program ser slik ut:

Studieplanen for 2021-2022 for Kristiania sitt program ser slik ut:					
1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6.semester
Introduksjon til programmering	Objektorientert programmering	Back-end-programmering	Valgemner/ utveksling	Mikrotjenester	Bachelorprosjekt
Digital teknologi					
Databaser	Informasjons-sikkerhet	Algoritmer og datastrukturer		Smidig prosjekt	
Kreativt webprosjekt	Etikk, bærekraft og samfunnsansvar	Webutvikling- og API-design		DevOps i skyen	Undersøkelses-metoder

Sammenligning: Kristiania og HiØ:

Likheter: Begge programmene har obligatoriske emner innen programmering, informasjonssikkerhet, operativsystemer og webutvikling. **Forskjeller:** Kristiania sitt program er mer programmeringstungt med minst 60 studiepoeng programmering, mens HiØ-studentene kan ta bare 30 studiepoeng. Kristiania har flere obligatoriske studiepoeng innen databaser og sikkerhet, samt et obligatorisk kurs i etikk, bærekraft og samfunnsansvar. Valgemnene ved Kristiania åpner for å velge ikke-IKT-emner i stor grad.

Kristiania: Fokusområder i undersøkelsen:

Matematikk: Kristiania har ingen rene matematikkemner i sin bachelor i programmering, men logikk og matematikk er innbakt i programmeringsemnene.

AI/maskinlæring: Programbeskrivelsen nevner ikke KI/maskinlæring i emnebeskrivelser eller læringsutbytter, men KI diskuteres som verktøy i gjennomføringen av emnene.

Bærekraft: Bærekraft er et eget fellesemne på førsteåret i studieprogrammet.

Bachelor i informatikk ved Universitet i Tromsø

UiT Norges arktiske universitet tilbyr en bachelor i [Informatikk, datamaskinsystemer](#) som har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium. Programmet består av 180 studiepoeng fordelt på 100 studiepoeng obligatoriske informatikkemner, 30 studiepoeng obligatoriske matematikk- og statistikkemner, 10 studiepoeng ex.phil., og 40 studiepoeng valgemner. Programmet ble evaluert i 2018 og oppdatert i 2020, med hovedforskjeller som redusert andel informatikkemner og økt andel valgemner.

UiT: Studieplan

Studieplanen for 2024-2027 for UiT sitt program ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Innføring i programmering og datamaskiners virkemåte	Datastrukturer og algoritmer	Computer Architecture and Organization	Operating System Fundamentals	Computer Communication	Computer Security
Brukerkurs i matematikk eller Kalkulus 1	Objektorientert programmering	Examen philosophicum		Database Systems	Software Engineering
Diskret matematikk	Brukerkurs i statistikk eller Statistikk og sannsynlighet	Valgemne	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Sammenligning: UiT og HiØ:

Likheter: Begge programmene har minst 30 studiepoeng med programmering, og obligatoriske emner innen informasjonssikkerhet og databaser. Forskjeller: UiTs program er tyngre på matematikk og datateknikk/OS/datakommunikasjon, med OOP og algoritmeemner parallelt i samme semester. HiØ har flere obligatoriske studiepoeng med systemutvikling, mens UiT har flere valgemner som åpner for ikke-IKT-emner. UiT har ikke et obligatorisk avsluttende bachelorprosjekt.

UiT: Fokusområder i undersøkelsen:

Matematikk: UiT krever minst 20 studiepoeng i matematikk og 10 i statistikk, med mulighet for flere matematikkvalgemner.

AI/maskinlæring: Programbeskrivelsen nevner ikke AI/KI/maskinlæring, og det er ingen egne AI-emner i programmet.

Bærekraft: Bærekraft er ikke nevnt i overordnede programbeskrivelser eller informatikkemner, men "bærekraftig utvikling og samfunnsansvar" er et tema i enkelte valgemner.

Curriculum fra ACM, IEEE and AAAI:

I mars 2023 leverte en felles arbeidsgruppe fra ACM, IEEE og AAAI (the Association for the Advancement of Artificial Intelligence) en rapport med anbefalinger knyttet til informatikkstudier. Dokumentet "[Version Beta v2](#)" fra ACM Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE) gir flere anbefalinger for å forbedre utdanningen på bachelornivå innen områdene bærekraft, kunstig intelligens (AI) og matematikk.

Sammenligning: ACM/IEEE/AAAI og HiØ

Likheter: Gjennom spesialiseringen innen kunstig intelligens/maskinlæring er studieprogrammet ved HiØ i tråd med anbefalingene på teknisk side. De samfunnsmessige sidene virker ikke å være like godt dekket. Matematikk er godt dekket i studiet ved HiØ, og er i stor grad i tråd med anbefalingene fra arbeidsgruppen ved ACM/IEEE og AAAI. Ulikheter: Studiet ved HiØ har i liten grad synliggjort hvordan studentene arbeider med bærekraft. På detaljnivå vil man nok finne flere ulikheter, men det er ikke gjennomført detaljert gjennomgang av dette.

ACM, IEEE, AAAI: Fokusområder i undersøkelsen:

Matematikk: HiØ dekker relevante matematiske konsepter som diskret matematikk, sannsynlighet og statistikk godt. Dette er i tråd med anbefalingene fra ACM/IEEE/AAAI. Matematikk er en sterk del av HiØs informatikkstudium.

AI/maskinlæring: HiØ tilbyr spesialisering innen AI og maskinlæring, inkludert både teoretisk og

praktisk kunnskap. Etiske implikasjoner som skjevhet og personvern er også dekket. Dette samsvarer med anbefalingene fra ACM/IEEE/AAAI.

Bærekraft: HiØ har i liten grad integrert bærekraft i informatikkpensumet. Dette er i kontrast til anbefalingene fra ACM/IEEE/AAAI. Det er et område med potensial for forbedring.

II. Vurdering av spesialiseringer

Generelle kommentarer:

Det har vært en gjennomgang med representanter fra relevante fagmiljøer i industrien (spesielt tilknyttet Kongsberg-gruppen) som dekker spesialiseringene AI/maskinlæring, programmering og datasikkerhet. Vi har også mottatt tilbakemeldinger fra studenter på de ulike spesialiseringene, samt evalueringer og rapporter fra høyskolen (se vedlegg 2).

Maskinlæring:

Spesialiseringen i maskinlæring er tydelig og skiller seg fra de andre to spesialiseringene. Emnebeskrivelsen for "Praktisk maskinlæring" er veldig kort og generisk, noe som gjør det vanskelig å forstå innholdet. Anbefales å sette opp tydelige profiler for valgfag for å gjøre det enklere for studentene å velge.

Programmering:

God bredde i fagene som gir et godt grunnlag for å gå ut i jobb som programvareutvikler. Eget emne i programvareutvikling og testing er positivt. Viktig at Linux dekkes i operativsystemer, da det er det viktigste OS i mange bedrifter. Datasikkerhet i drift og utvikling bør være et obligatorisk emne også for studenter som går spesialisering programmering, da det er viktig for utviklere. Ønsker flere valgbare emner innen mer maskinvarenære eller sanntidsrettede programmeringsspråk som C, C++ og Rust. Datanettverk ser ut til å mangle som valgbart emne, og bør komme frem tydeligere i studieplanen. Moderne verktøy og metoder som containerisering (f.eks. Docker) bør dekkes bedre.

Datasikkerhet:

Den tynneste spesialiseringen sammenlignet med de andre. For eksempel har NTNU Gjøvik en grundigere spesialisering innenfor datasikkerhet. Lite som skiller spesialiseringene datasikkerhet og programmering. Studentene på datasikkerhet er noe mindre fornøyde enn studentene på de øvrige spesialiseringene. Emnebeskrivelsen for «Datasikkerhet i utvikling og drift» er tynn og uklar. Savner emner som datakommunikasjon og nettverk, samt nettverkssikkerhet. Anbefales å lage tydelige valgemeneprofiler for å styrke spesialiseringen og gjøre det enklere for studentene å velge.

Anbefalinger:

Oppsummert vil vi anbefale følgende:

- 1) Lage tydelige profiler for valgfag for å gjøre det enklere for studentene å velge og for å tydeliggjøre behovene i arbeidslivet.
- 2) Forbedre emnebeskrivelser for å gjøre innholdet mer forståelig.
- 3) Vurdere å inkludere flere relevante emner og moderne verktøy/metoder i studieplanen.
- 4) Styrke spesialiseringen i datasikkerhet for å gjøre den mer attraktiv og relevant for studentene.

III. Integrering av bærekraft i Bachelorstudiet i Informatikk ved HiØ

Generelle kommentarer:

Bærekraft må være en sentral del av pensum for å møte fremtidens krav og forventninger. Det foreligger flere føringer i strategier fra høyskolen, samt fra fakultet og institutter (se vedlegg 3 og 4). Ressursbruk og økonomisk bærekraft er sentralt, og vil også påvirke undervisning og hvordan resurser fordeles fremover.

Ut fra våre vurderinger og diskusjoner har vi følgende konkrete råd basert på eksisterende praksis ved andre institusjoner og potensialet i deres nåværende emnestruktur knyttet til de fire punktene vi er bedt om å se på:

a) Hva bør et fokus på bærekraft innebære for programmet?

Et fokus på bærekraft i bachelorstudiet i informatikk bør innebære:

Helhetlig Forståelse: Studentene bør få en helhetlig forståelse av hvordan teknologi påvirker miljøet, økonomien og samfunnet.

Praktiske Ferdigheter: Utvikling av ferdigheter i å designe, utvikle og implementere teknologiske løsninger som er miljøvennlige og sosialt ansvarlige.

Etisk Bevissthet: Økt bevissthet om etiske problemstillinger knyttet til teknologi og bærekraft.

Tverrfaglig tilnærming: Integrering av kunnskap fra andre fagområder som miljøvitenskap, økonomi og samfunnsvitenskap for å gi en bredere forståelse av bærekraft.

b) Hvordan kan bærekraft styrkes i programmets struktur og innhold?

Revisjon av emnebeskrivelser: Oppdater emnebeskrivelser for å inkludere bærekraft som et sentralt tema. Dette kan gjøres ved å legge til læringsutbytter som fokuserer på bærekraft eller temaer som støtter bærekraft.

Obligatoriske kurs: Innfør obligatoriske emner som dekker grunnleggende prinsipper for bærekraftig utvikling og teknologi.

Valgfag: Tilby valgemner som spesifikt fokuserer på bærekraftige teknologier, for eksempel fornybar energi, grønn IT, og bærekraftige forretningsmodeller.

Prosjektbasert læring: Inkluder bærekraft som et krav i prosjektbaserte emner, hvor studentene må utvikle løsninger som tar hensyn til miljømessige og sosiale aspekter.

c) Hvordan kan temaer innenfor bærekraft innlemmes i eksisterende emner?

Webutvikling: Inkluder temaer som energieffektiv webdesign, optimalisering av serverbruk, og bruk av fornybar energi i datasentre.

Innføring i datasikkerhet: Diskuter hvordan bærekraftige sikkerhetsløsninger kan implementeres, og hvordan datasikkerhet kan bidra til sosial bærekraft.

Software Engineering og testing: Fokuser på utvikling av energieffektiv og gjenbrukbar kode, samt automatisering for å redusere ressursbruk.

Algoritmer og datastrukturer: Undervis i hvordan effektive algoritmer kan redusere energiforbruk og forbedre ytelsen.

Prosjektledelse: Inkluder bærekraft som et vurderingskriterium i prosjektplanlegging og gjennomføring.

d) Er det behov for å utvikle nye emner?

Ja, det kan være behov for å utvikle nye emner som spesifikt fokuserer på bærekraft. Eksempler på slike emner kan være:

Etikk, samfunnsansvar og bærekraft: Et emne som dekker hvordan teknologi påvirker miljøet og samfunnet, inspirert av lignende emner ved andre institusjoner eller vurdere å bruke allerede eksisterende emner fra andre studieprogrammer ved høyskolen som [ITD10124](#) eller [SFB17021](#).

Innovasjon og bærekraftige forretningsmodeller: Et emne som kombinerer teknologisk innovasjon med bærekraftige forretningspraksiser.

Grønn IT og fornybar energi: Et emne som fokuserer på teknologier og metoder for å redusere energiforbruk og fremme bruk av fornybar energi i IT-sektoren.

Bærekraftig programvareutvikling: Et emne som lærer studentene hvordan man utvikler programvare med lavt energiforbruk og høy gjenbrukbarhet.

Ved å følge disse rådene kan HiØ styrke sitt bachelorprogram i informatikk og sikre at studentene er godt forberedt på å møte fremtidens bærekraftutfordringer. Dette vil ikke bare forbedre utdanningskvaliteten, men også gjøre HiØ til en attraktiv institusjon for fremtidige studenter som ønsker å bidra til en bærekraftig fremtid.

6. Kvalitetsområder

Sterkt fokus på spesialiseringer: Spesialiseringene innen maskinlæring, programmering og datasikkerhet er svært relevante og gir studentene etterspurt kompetanse i arbeidsmarkedet.

Praktisk og anvendt læring: Programmet legger stor vekt på prosjektbasert læring og en omfattende bacheloroppgave, som gir studentene verdifull praktisk erfaring.

Konkurransedyktig innhold: Sammenligningen med tilsvarende programmer ved andre institusjoner viser at HiØs program har et konkurransedyktig innhold, spesielt innen tradisjonelle temaer som programmering, databaser, systemutvikling og sikkerhet.

7. Forbedringspunkter

Økt fokus på bærekraft: Integrere bærekraftperspektivet mer systematisk i hele programmet, inkludert flere emner og prosjekter. Studieprogrammet som helhet mangler en tydelig profil. Må fremkomme tydelig i studieplanen (læringsutbytte).

Bedre integrasjon av AI/maskinlæring: Øke innholdet av AI og maskinlæring i flere emner, ikke bare som enkeltemner, for å gi studentene en mer omfattende forståelse av disse teknologiene. HiØ har allerede et emne som kan dekke deler av behovet (mikroemne på 2,5 studiepoeng innen Kunstig intelligens i studiehverdagen), men bør ha flere emner som adresserer samfunnsutfordringene med teknologien i sine ordinære spesialiseringer.

Tydeliggjøre spesialiseringen innen datasikkerhet: Vurder å erstatte et emne (diskret matematikk, webapplikasjoner, rammeverk og .NET) med nettverkssikkerhet e.l. for å tydeliggjøre profilen som er for lik programmering per nå.

Sammenlikning med studieprogram ved andre institusjoner

Følgende bachelorstudier ved andre institusjoner, med opptakskrav tilsvarende HiØs "[Informatikk - design og utvikling av IT-systemer](#)", er valgt ut for sammenlikning:

- Universitetet i Oslo: [Informatikk: Programmering og systemarkitektur](#)
- Universitetet i Bergen: [Informatikk: Datateknologi](#)
- NTNU i Gjøvik: [Programmering](#)
- Høgskolen Kristiania: [Informasjonsteknologi - Programmering](#)
- UiT Norges arktiske universitet: [Informatikk, datamaskinsystemer](#)

I tillegg gjøres det også en vurdering av HiØs program i forhold til internasjonale curriculum for "computer science" fra ACM/IEEE.

Fokusområder i undersøkelsen av studieprogram

I sammenlikningene har vi et spesielt fokus på disse tre områdene:

- Andelen matematikk.
- Innholdet av AI/maskinlæring i studieprogrammene, både som enkeltemner og innbakt i andre emner.
- Hvordan bærekraft dekkes i programmene.

I tillegg sammenligner vi også studienes innhold av tradisjonelle tema i informatikk som programmering, hardware, databaser, operativsystemer, datakommunikasjon, systemutvikling, prosjektarbeid/teamwork og sikkerhet.

For å få en bedre oversikt over studieplaner, brukes følgende fargekoding for ulike typer emner i tabellene:

Programmering
Databaser
Webteknologi
Systemutvikling
Op.sys/Datakom./Hardware
Sikkerhet
Matematikk/Statistikk
Bacheloroppgave
AI/Maskinlæring
Valgemner innenfor IKT
Øvrige emner

Utgangspunktet: HiØs bachelorprogram

I HiØs bachelorprogram "[Informatikk - design og utvikling av IT-systemer](#)" er opptakskravet generell studiekompetanse eller realkompetanse, og spesielle opptakskrav matematikk R1 eller matematikk S1+S2.

Det tilbys p.t. spesialiseringer innenfor ett av disse tre temaene:

1. Datasikkerhet
2. Maskinlæring
3. Programmering

I hver spesialisering er 160 av totalt 180 studiepoeng obligatoriske. De tre første semestrene er like for alle studenter, spesialiseringen begynner først i fjerde semester. Studiet avsluttes med en bacheloroppgave på 20 studiepoeng som gjennomføres gruppevis.

Studieplaner med oversikt over alle emnene i de tre HiØ-spesialiseringene, for studentene som begynte i 2024, er vist nedenfor. Samtlige emner er på 10 studiepoeng.

HiØ spesialisering 1: Datasikkerhet

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Programmering 1	Programmering 2	Innføring i operativsystemer	Algoritmer og datastrukturer	Web-applikasjoner	Bacheloroppgave
Webutvikling	Innføring i datasikkerhet	Diskret matematikk	Datasikkerhet i utvikling og drift	Informasjons-sikkerhet	
Innføring i design av digitale produkter	Databasesystemer	Software Engineering og testing	Rammeverk og .NET	Valgemne	Valgemne

Valgemner i 5. semester:

- Big data: Lagring og bearbeiding
- Mobilprogrammering
- Bedriftspraksis
- Prosjektledelse
- Innføring i generativ AI

Valgemner i 6. semester:

- User interface designprosjekt
- Parallell og distribuert programmering
- Innføring i generativ AI

HiØ spesialisering 2: Maskinlæring

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Programmering 1	Programmering 2	Innføring i operativsystemer	Algoritmer og datastrukturer	Praktisk maskinlæring	Bacheloroppgave
Webutvikling	Innføring i datasikkerhet	Diskret matematikk	Statistikk og statistisk programmering	Kalkulus	
Innføring i design av digitale produkter	Databasesystemer	Software Engineering og testing	Valgemne	Valgemne	Bildeanalyse

Valgemner i 4. semester:

- Datasikkerhet i utvikling og drift

- Rammeverk og .NET
- Parallell og distribuert programmering
- Bedriftspraksis
- Innføring i generativ AI

Valgemner i 5. semester:

- Big data: Lagring og bearbeiding
- Mobilprogrammering
- Informasjonssikkerhet
- Bedriftspraksis
- Prosjektledelse
- Innføring i generativ AI

HiØ spesialisering 3: Programmering

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Programmering 1	Programmering 2	Innføring i operativsystemer	Algoritmer og datastrukturer	Mobil-programmering	Bachelor-oppgave
Webutvikling	Innføring i datasikkerhet	Diskret matematikk	Rammeverk og .NET	Web-applikasjoner	
Innføring i design av digitale produkter	Databasesystemer	Software Engineering og testing	Valgemne	Valgemne	Parallell og distribuert programmering

Valgemner i 4. semester:

- User interface designprosjekt
- Datasikkerhet i utvikling og drift
- Utvikling av interaktive nettsider
- Bedriftspraksis
- Innføring i generativ AI

Valgemner i 5. semester:

- Big data: Lagring og bearbeiding
- Informasjonssikkerhet
- Bedriftspraksis
- Prosjektledelse
- Innføring i generativ AI

HiØ: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk:

- Alle studentene ved HiØ tar ett obligatorisk emne med 10 studiepoeng diskret matematikk.
- Spesialiseringen Maskinlæring krever i tillegg 10 studiepoeng statistikk og 10 studiepoeng reell analyse/kalkulus.
- Matematikk tilbys ikke som valgemner.

AI/maskinlæring:

- Spesialiseringene Datasikkerhet og Programmering inneholder ingen obligatoriske AI-emner.
- Spesialiseringen Maskinlæring har ett "rent" AI emne, "Praktisk maskinlæring". Vi betrakter også emnet "Bildebehandling" i denne spesialiseringen som et AI-emne, selv om det inneholder både tradisjonelle algoritmer for bildeanalyse og metoder basert på maskinlæring (som f.eks. nevrale nettverk og Deep Learning).
- Alle studentene kan ta emnet "Innføring i generativ AI" som valgemne.

Bærekraft:

- Bærekraft er ikke nevnt i den overordnede beskrivelsen av studiet på HiØs nettsider.
- Vi finner bærekraft som eget tema i emnebeskrivelsen for bare ett av de ni emnene som er felles for alle studenter i de tre første semestrene:
 - Webutvikling
- I de tre siste semestrene har ingen av de tre spesialiseringene obligatoriske emner eller valgemner der bærekraft er nevnt i emnebeskrivelsen.

Bachelor i informatikk ved Universitetet i Oslo

Bachelorprogrammet "[Informatikk: Programmering og systemarkitektur](#)" ved UiO har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium.

Studiet inneholder 180 studiepoeng som er fordelt slik:

- Obligatoriske emner, 120 studiepoeng
- Obligatorisk fordypningsemne, 10 studiepoeng
- Utviklingssemester/frie emner, 50 studiepoeng.

UiO: Studieplan

Studieplanen for UiOs program, med emner på 10 og 20 studiepoeng, ser slik ut:

1. semester ¹	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Introduksjon til objektorientert programmering	Objektorientert programmering	Algoritmer og datastrukturer	Software Engineering med prosjektarbeid	Utviklingssemester/frie emner	Obligatorisk fordypningsemne
Introduksjon til datateknologi	Logiske metoder	Informasjons-sikkerhet			Fritt emne/valgemne
Examen philosophicum	Systemer, krav og konsekvenser	Innføring i operativsystem	Valgemne		Fritt emne/valgemne

Valgemner i 4. semester:

- Introduksjon til operativsystemer og datakommunikasjon
- Beregninger og kompleksitet
- Logikk for systemanalyse

¹ Alle studenter må også ta to ikke-poenggivende HMS-emner, "Sikkerhet og fysisk miljø" og "Utviklende læringsmiljø" i begynnelsen av 1. semester

Valgemner i 5. semester/utviklingssemester:

- Studentene kan enten reise på utveksling til utlandet, eller ta 30 studiepoeng med valgemner.
- Emnene kan velges fritt blant alle bacheloremnene som tilbys ved hele UiO (forutsatt ledig kapasitet og oppfylling av opptakskrav), inkludert studiets fordypningsemner. Det kan også innpasses emner fra andre læresteder.
- Det anbefales at man velger emner som kompletterer informatikkemner som er tatt tidligere.

Valgemner i 6. semester:

- To emner kan velges helt fritt, på samme måte som for valgemner i 5. semester.
- Det er i tillegg obligatorisk å ta ett fordypningsemne som velges blant disse emnene:
 - Funksjonell programmering
 - Operativsystemer
 - Databasesystemer
 - Effektiv parallellprogrammering
 - Programmeringsspråk
 - Semantiske teknologier
 - Logikk
 - Algoritmer: Design og effektivitet
 - Network and Communications Security
 - Nettverk
 - Testing av programvare
 - Prosjektoppgave i programmering eller i datakommunikasjon

Sammenlikning: UiO og HiØ

Likheter:

- De obligatoriske programmeringsemnene ved HiØ og UiO følger samme mal: Et introduksjonsemne, deretter et videregående emne med OOP, etterfulgt av emnet "Algoritmer og datastrukturer".
- Ett obligatorisk emne innen hvert av temaene:
 - Datasikkerhet
 - Databaser
 - Systemutvikling/software engineering
- Kun 10 studiepoeng obligatorisk matematikk (diskret matematikk/logikk).
- Ett større prosjektarbeid (20 studiepoeng) i team, som avsluttes med prosjektrapport og muntlig presentasjon.

Forskjeller:

- Svært ulikt oppstartsemester (med unntak av innføringskurs i programmering):
 - UiO:
 - HMS-kurs
 - Innføring i datateknologi og sikkerhetsproblematikk
 - Ex.phil.
 - HiØ:
 - Webutvikling

- Innføring i brukersentrert design og prototyping
- Operativsystemfaget er obligatorisk ved HiØ. UiO-studentene kan velge det bort og i stedet ta et emne innen enten logikk eller beregninger/kompleksitet.
- Større prosjektarbeid i fjerde semester ved UiO, avsluttende bachelorprosjekt i siste semester ved HiØ.
- Prosjektarbeidene på 20 studiepoeng ved UiO er interne og med klare læringsmål innenfor f.eks. systemutviklingsmetoder, sikkerhet og universell utforming. HiØs bachelorprosjekter er vanligvis utviklings- eller utredningsarbeid der en ekstern virksomhet eller bedrift er oppdragsgiver.
- Valgmulighetene ved UiO er mye større enn ved HiØ:
 - I alt 70 studiepoeng ved UiOer valgfag, vs. 20 i HiØs program.
 - UiO-studentene kan velge opp til 50 studiepoeng med frie emner som ikke er innenfor IKT. Hvis vi også tar med ex.phil., kan da inntil en tredjedel av bachelorstudiet ha faglig tilhørighet utenfor informatikken.

UiO: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk:

- Alle studentene ved UiO tar ett obligatorisk matematikkemne, "Logiske metoder", på 10 studiepoeng.
- Studentene som ikke tar OS-emnet i fjerde semester kan velge enten "Beregninger og kompleksitet" eller "Logikk for systemanalyse". Begge disse emnene er basert på matematikk og formalisme.
- Blant emnene som kan velges som obligatorisk fordypningemne i siste semester, finner vi to emner som kan sies å være matematisk tunge: "Logikk" og "Algoritmer: Design og effektivitet".
- Studentene kan velge matematikkemner som del av de 50 studiepoengene med frie emner.

AI/maskinlæring:

- Vi finner ingen obligatoriske emner, fordypningemner eller valgemner i dette studiet der AI/maskinlæring nevnes i emnebeskrivelsene.
- Det er mulig å ta innføringsemner i AI, som f.eks. UiOs emne "IN3050 – Introduksjon til kunstig intelligens og maskinlæring", som del av de frie emnene.

Bærekraft:

- Bærekraft er ikke nevnt i den overordnede beskrivelsen av studiet på UiOs nettsider.
- Vi finner ingen omtale av bærekraft i studiets emnebeskrivelser, hverken i obligatoriske emner eller i noen av valg- og fordypningseminene som tilbys av UiOs Institutt for informatikk.
- Siden det kan velges hele 50 studiepoeng med frie emner, antar vi at noen av studentene vil kunne lære om bærekraft/sustainability i disse valgemnene.

Bachelor i informatikk ved Universitetet i Bergen

Bachelorprogrammet "[Informatikk: Datateknologi](#)" ved UiB har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium.

Studiet inneholder 180 studiepoeng som er fordelt slik:

- Obligatoriske emner, 140 studiepoeng

- Valgemne i matematikk, 10 studiepoeng
- Valgemner, 30 studiepoeng.

UiB: Studieplan

Studieplanen for UiBs program, med emner på 10 studiepoeng, ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6.semester
Innføring i programmering	Objektorientert programmering	Algoritmar, data-strukturar og programmering	Programmerings-språk	Multi-programmering	Valemne i matematikk
Introduksjon til datatryggleik	Databasar og modellering	Funksjonell programmering	System-konstruksjon	Programvare-sikkerheit	Valemne
Grunnkurs/brukar kurs i matematikk	Diskrete strukturar	Innføring i operativsystem	Examen philosophicum	Valemne	Valemne

Valgemner:

- Studieprogrammet har 40 studiepoeng med valgemner i femte og sjette semester. Ti av disse må være innen matematikk/statistikk.
- De øvrige valgemnene kan velges fritt, men det anbefales tre emner:
 - Dataorientert visuell berekning
 - Informatikkprosjekt
 - Algoritmer
- Siste semester kan også tas som et utvekslingssemester ved en utenlandsk institusjon.

Sammenlikning: UiB og HiØ

Likheter:

- De første programmeringsemnene ved HiØ og UiB følger samme mal: Et introduksjonsemne, deretter et videregående emne med OOP, etterfulgt av emnet "Algoritmer og datastrukturer".
- Ett obligatorisk emne innen hvert av temaene:
 - Databaser
 - Systemutvikling/software engineering
 - Operativsystemer

Forskjeller:

- UiBs program er mer programmeringstungt, Alle studenter ved UiB må ta minst 60 studiepoeng programmering, HiØ-studentene kan ta bare 30.
- Det er tre obligatoriske emner med matematikk ved UiB, ved HiØ kreves bare ett matematikkemne for to av spesialiseringene.
- UiB har to obligatoriske sikkerhetsemner, mot bare ett ved HiØ.
- UiB krever ex.phil, dette ble fjernet fra HiØs lavere grads studier i IT for mange år siden.
- Studentene ved UiB må ikke gjennomføre noe større avsluttende prosjektarbeid tilsvarende HiØs obligatoriske bacheloroppgave. Siste semester består i stedet av tre valgemner.

UiB: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk:

- Alle studentene ved UiB må ta minst tre obligatoriske matematikkemner, hvert på 10 studiepoeng:
 - Grunnkurs i matematikk
 - Diskrete strukturar
 - Et av de fire valgemnene må være innenfor matematikk
- Studentene kan også velge enda mer matematikk som valgemner i de to siste semestrene.

AI/maskinlæring:

- Vi finner ingen obligatoriske emner, fordypningsemner eller valgemner i dette studiet der AI/maskinlæring nevnes i emnebeskrivelsene.
- Det er mulig å ta innføringsemner i AI, som f.eks. "AIKI100 Innføring i kunstig intelligens" ved UiBs Institutt for informasjons- og medievitenskap, som valgemne.

Bærekraft:

- Bærekraft er ikke nevnt i den overordnede beskrivelsen av studiet på UiBs nettsider.
- Vi finner ingen omtale av bærekraft i studiets emnebeskrivelser, hverken i obligatoriske emner eller i noen av de anbefalte valgemnene som tilbys av UiBs Institutt for informatikk.
- Det er mulig å ta valgemner som omhandler bærekraft, f.eks. emnet "CET201 Berekraftig innovasjon" (ved UiBs Institutt for geografi) som er åpent for alle studenter ved UiB.

Bachelor i programmering ved NTNU i Gjøvik

Bachelorstudiet "[Programmering](#)" ved NTNU i Gjøvik har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium. Kvinnelige søkere får to ekstra opptakspoeng.

Studiet har emner på 7.5 studiepoeng. Det inneholder i alt 180 studiepoeng som er fordelt slik:

- Obligatoriske emner, 165 studiepoeng
- Valgemner, 15 studiepoeng.

Studiet avsluttes med en bacheloroppgave på 22.5 studiepoeng som gjennomføres gruppevis. Oppgavene består av programvareutvikling, oftest med ekstern oppdragsgiver fra næringslivet.

De tre første semestrene er felles for alle studenter, og inneholder til sammen 12 obligatoriske emner. Det er tre obligatoriske emner i fjerde og femte semester, og ett obligatorisk emne i siste semester som tas parallelt med bacheloroppgaven.

I beskrivelsen av studiet angis det at studentene kan spesialisere seg "innen ett av de fire hovedområdene: spillutvikling, mobilapplikasjoner, skytjenester og webløsninger". Denne spesialiseringen skjer i form av to valgemner som tas i hhv. fjerde og femte semester.

NTNU: Studieplan

Studieplanen for 2024-2027 for NTNUs program ser slik ut:

1. semester ²	2. semester	3. semester ³	4. semester	5. semester ⁴	6.semester
Grunnleggende programmering	Objektorientert programmering	Algoritmiske metoder	Avansert programmering	Grafikk-programmering	Bachelor-oppgave
Cybersikkerhet og datanettverk	Ex.phil. for naturvitenskap og teknologi	Webteknologier	Datamodellering og databasesystemer	Mobile Programming	
Matematikk for informatikk	Matematikk for programmering	Operativsystemer, virtualisering og sikkerhet	Cloud Technologies	Integrasjonsprosjekt	
Introduksjon til brukersentrert design	Programvareutvikling	Software Security	Valgemne	Valgemne	Innovasjon og entreprenørskap i praksis

Valgemner i 4. semester:

- Robuste og skalerbare tjenester
- Computer Vision
- Reverse Engineering and Malware Analysis
- Kunstig intelligens programmering
- Kunstig intelligens

Valgemner i 5. semester:

- Infrastructure as Code
- Spillprogrammering
- Statistikk
- Bedriftsøkonomi med regnskap

Sammenlikning: NTNU og HiØ**Likheter:**

- De første programmeringsemnene ved HiØ og NTNU følger samme mal: Et introduksjonsemne, deretter et videregående emne med OOP, etterfulgt av et algoritmeemne.
- Andelen obligatoriske emner innen systemutvikling er omtrent lik: 22.5 studiepoeng ved NTNU, 20 ved HiØ.
- Begge programmene har ett obligatorisk emne innen både operativsystemer og webutvikling.
- Både NTNU og HiØ avslutter studiet med et bachelorprosjekt (på hhv. 22.5 og 20 studiepoeng). Prosjektene gjennomføres i grupper, og er som oftest eksterne utviklingsprosjekter med oppdragsgivere fra næringslivet.

Forskjeller:

- NTNUs program er mer programmeringstungt, Studenter ved NTNU Gjøvik må ta minst 52.5 studiepoeng programmering, HiØ-studentene kan ta bare 30.
- NTNU har 15 obligatoriske studiepoeng mot HiØs 10 poeng, innenfor:
 - Databaser/databaseteknologi (medregnet NTNUS kurs i skyteknologi)

² Alle førsteårs studenter ved NTNU Gjøvik må ta et ikke-poenggivende HMS-kurs.

³ Det er lagt til rette for internasjonal utveksling i tredje semester.

⁴ Studentene starter forberedende arbeid med bacheloroppgaven i 5. semester

- Sikkerhet
- Matematikk
- NTNU krever (en spesialisert) ex.phil., dette kravet ble fjernet fra HiØs lavere grads studier i IT for mange år siden.
- NTNU har et obligatorisk kurs i innovasjon og entreprenørskap for alle studenter i siste semester.

NTNU Gjøvik: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk:

Alle studentene ved NTNUs program må ta minst 15 studiepoeng med matematikk, fordelt på to emner:

- Matematikk for informatikk (logikk og diskret matematikk)
- Matematikk for programmering (sannsynlighetsregning, logikk, lineær algebra, geometri, reell analyse, approksimasjoner, fysikk, funksjonell programmering++)
- Studentene kan også ta statistikk som valgemne i femte semester.

AI/maskinlæring:

- Det er ikke spesielt fokus på AI i overordnede beskrivelser av studieprogrammet, men det nevnes under beskrivelsen av læringsutbyttet at "...ut fra valg av emner har kandidaten kunnskap innen temaer som kunstig intelligens...".
- Det obligatoriske emnet "Programvareutvikling" har som del av læringsutbyttet at kandidatene "har innsikt i mulig anvendelse av Kunstig Intelligens i programvareutviklingsprosjekter".
- Det obligatoriske emnet "Integrasjonsprosjekt" omtaler AI som et av verktøyene som brukes i utviklingsprosjektet som skal gjennomføres.
- Det tilbys to valgemner innen AI i fjerde semester, "Kunstig intelligens" og "Kunstig intelligens programmering".
- Et av ferdighetsmålene for det avsluttende bachelorprosjektet er at.

"Kandidaten har bevissthet rundt anvendelse av kunstig intelligens som verktøy innen programvareutvikling og kan analysere egen bruk av KI i sitt arbeid med oppgaven."

Bærekraft:

- Bærekraft er et godt synlig tema i studieprogrammet ved NTNU Gjøvik. Et par eksempler fra overordnede beskrivelser av studiet:

"Programmerere spiller en viktig rolle i å bidra til bærekraft og miljø gjennom utviklingen av innovative digitale løsninger."

"Programmering er en superkraft som kan spille en avgjørende rolle i å drive det grønne skiftet. Som programmerer kan du designe løsninger som forbedrer hverdagen vår. Du kan effektivisere helsetjenester, lage produkter som forenkler livene våre, eller løse miljøutfordringer."
- Det obligatoriske emnet "Examen philosophicum for naturvitenskap og teknologi" har et spesielt fokus på bærekraft. Fra emnebeskrivelsen:

"Examen philosophicum for naturvitenskap og teknologi legger vekt på temaer og problemstillinger av spesiell relevans for matematisk-naturvitenskapelige fag og teknologi, med særlig søkelys på bærekraft. Det er et viktig mål at emnet skal bidra til ferdigheter i å tenke kritisk om en bærekraftig samfunnsutvikling."

"Kandidaten har kunnskap om bærekraft som premiss for et godt samfunn i dag og i fremtiden, samt vitenskapens og teknologiens rolle i denne sammenhengen."

"Kandidaten kan reflektere kritisk over bærekraft som en kompleks samfunnsutfordring og dilemmaer som en bærekraftig utvikling fører med seg."

- I det obligatoriske emnet "Cybersikkerhet og datanettverk" er bærekraft nevnt som et eget læringsutbytte:

"Faget gir grunnleggende kunnskap om cybersikkerhet og datanettverk og praktiske ferdigheter for å administrere digital infrastruktur, knyttet til følgende FNs bærekraftsmål (SDG):

 - SDG 8 - 'Anstendig arbeid og økonomisk vekst' ved å forberede studentene til å tilegne seg praktiske ferdigheter for anstendig arbeid i fremtiden.
 - SDG 9 - 'Industry, Innovation, and Infrastructure' ved å forberede studentene til å bygge og administrere robuste digitale infrastrukturer."
- Bærekraft og/eller relaterte miljøspørsmål er eget tema, eller er nevnt i emnebeskrivelsen, til følgende av de øvrige emnene som tilbys i programmet:
 - Programvareutvikling
 - Software Security (egen lab. om bærekraft)
 - Webteknologier
 - Cloud Technologies
 - Avansert programmering
 - Mobile Programming
 - Integrasjonsprosjekt
- Et av målene for den generell kompetansen studentene får i det avsluttende bachelorprosjektet, er at.

"Kandidaten har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av produkter og løsninger innen fagområdet, og kan sette disse i et livsløpsperspektiv."

Bachelor i programmering ved Kristiania

Kristiania sin bachelor [Informasjonsteknologi - Programmering](#) har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium. Studiet er en spesialisering på bachelor i informasjonsteknologi hvor man kan velge mellom programmering, interaksjonsdesign, e-business, og frontend- og mobilutvikling.

Studiet har emner på 7.5 og 15 studiepoeng, og har i alt 180 studiepoeng som fordeler seg som følger:

- Obligatoriske emner, 150 studiepoeng
- Valgemner, 30 studiepoeng.

Studiet avsluttes med en bacheloroppgave på 22.5 studiepoeng som gjennomføres gruppevis. Oppgavene består av programvareutvikling, med ekstern oppdragsgiver fra næringslivet. Studentene forventes å sitte hos oppdragsgiver gjennom prosjektet.

De to første semestrene er felles for alle studenter innen bachelor informasjonsteknologi, og inneholder til sammen 7 obligatoriske emner. Det er et obligatorisk prosjektemne emne i femte semester, og ett obligatorisk metodeemne i siste semester som tas parallelt med bacheloroppgaven.

Kristiania: Studieplan

Studieplanen for 2024-2027 for Kristiania sitt program ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester ⁵	5. semester	6.semester
Introduksjon til programmering	Objektorientert programmering	Back-end-programmering	Valgemner/ utveksling	Mikrotjenester	Bachelor-prosjekt
Digital teknologi					
Databaser	Informasjons-sikkerhet	Algoritmer og datastrukturer		Smidig prosjekt	
Kreativt webprosjekt	Etikk, bærekraft og samfunnsansvar	Webutvikling- og API-design		DevOps i skyen	Undersøkelles-metoder

Valgemner i 4. semester:

- Bedriftsøkonomisk analyse (BØA2100)
- Bærekraft og ansvarlig kommunikasjon (BKO2100)
- Cultural Psychology and Digitalization (KHD2100)
- Digital forretningsutvikling (DFU2100)
- Digital innholdsproduksjon (MHV2100)
- Endringsledelse og innovasjon i praksis (ELI2102)
- Entrepreneurship: ELF2100 + SEN2100 (ENT999-1)
- Grønn markedsføring, entreprenørskap og strategi (GME2100)
- Idrettspsykologi og prestasjon (7406)
- International Business Communication (IBS2202)
- International Internship (IIN2100)
- IT and Quantum Computing: PG3401, PEI2100, PGR213 (TEK999-7)
- IT Management and Entrepreneurship: BU5300, PEI2100, ÅSN1104 (TEK999-2)
- IT-utvikling: BU5300, PG2202, DS4800, KWS2100 (TEK999-6)
- Mening og mestring i arbeidslivet (NFA2100)
- Positiv psykologi og livskvalitet (7400)
- Praksis + Selvledelse og samspill: SPR2101 og PSL2101 (LED999-1)
- Programmering og Unity utvikling: PG3401, PGR107, BU5300, PG2202 (TEK999-5)
- Programming and Quantum Computing: PG3401, PGR107, PGR213 (TEK999-4)
- Reklame og visuell kommunikasjon (RVK2100)
- Social Media and Public Health (SMP2100)
- Strategisk innkjøp og bærekraftig verdiskaping: NEST7000, NEST7001, NEST7002, NEST7003 (INN999-1)
- Tenke fort og langsomt - beslutningspsykologi (7401)

⁵ Det er lagt til rette for internasjonal utveksling i fjerde semester.

Sammenlikning: Kristiania og HiØ

Likheter:

- De første programmeringsemnene ved HiØ og Kristiania følger samme mal: Et introduksjonsemne, deretter et videregående emne med OOP, etterfulgt av et algoritmeemne.
- Begge programmene har informasjonssikkerhet som obligatorisk emne første studieår.
- Begge programmene har ett obligatorisk emne innen både operativsystemer og webutvikling.

Forskjeller:

- Kristiania sitt program er mer programmeringstungt, Studenter ved Kristiania må ta minst 60 studiepoeng programmering, HiØ-studentene kan ta bare 30.
- Kristiania har 15 obligatoriske studiepoeng mot HiØs 10 poeng, innenfor:
 - Databaser/databaseteknologi
 - Sikkerhet
 - Kristiania har et obligatorisk kurs for alle studenter i siste semester innen IT utdanning på etikk, bærekraft og samfunnsansvar.
 - Valgemnene ved Kristiania sitt program åpner for å velge ikke-IKT-emner i stor grad.

Kristiania: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk:

- Studentene ved Kristiania har ingen rene matematikkemner i sin bachelor i programmering.
- Logikk og matematikk er innbakt i programmeringsemnene.

AI/maskinlæring:

- Programbeskrivelsen for Kristiania nevner ikke KI/maskinlæring i sine emnebeskrivelser eller læringsutbytter.
- KI er et verktøy som brukes og diskuteres i selve gjennomføringen av emnene, men er ikke et eget emne.

Bærekraft:

- Bærekraft er et eget fellesemne på førsteåret i studieprogrammet.

Bachelor i informatikk ved Universitet i Tromsø

UiT Norges arktiske universitet tilbyr en bachelor i [Informatikk, datamaskinsystemer](#) som har samme opptakskrav som HiØs informatikkstudium.

Studiet har emner på 10 og 20 studiepoeng, og består av 180 studiepoeng som fordeler seg som følger:

- Obligatoriske informatikkemner, 100 studiepoeng
- Obligatoriske matematikk- og statistikkemner, 30 studiepoeng
- Ex.phil., 10 studiepoeng
- Valgemner, 40 studiepoeng.

Studiet var også del av periodisk programevaluering i 2018. Det kom en oppdatert studieprogrambeskrivelse i 2020. De to studieplanene fra 2018 og 2020 svært like, med samme målgruppe, opptakskrav, læringsutbytte, faglig innhold, undervisnings- og vurderingsformer, relevans, arbeidsomfang, internasjonalisering, administrativt og faglig ansvar, og kvalitetssikring.

Hovedforskjellene mellom gammel og oppdatert programbeskrivelse er:

- Informatikkemnene er redusert fra 110 studiepoeng i 2018 til 100 i 2020.
- Andelen valgemner er økt fra 30 til 40 studiepoeng.
- Det er emnet "INF-2202 Concurrent and Data-Intensive Programming" som er fjernet og erstattet med et valgfag.

UiT: Studieplan

Studieplanen for 2024-2027 for UiT sitt program ser slik ut:

1. semester	2. semester	3. semester	4. semester	5. semester	6. semester
Innføring i programmering og datamaskiners virkemåte	Datastrukturer og algoritmer	Computer Architecture and Organization	Operating System Fundamentals	Computer Communication	Computer Security
Brukerkurs i matematikk <i>eller</i> Kalkulus 1	Objektorientert programmering	Examen philosophicum		Database Systems	Software Engineering
Diskret matematikk	Brukerkurs i statistikk <i>eller</i> Statistikk og sannsynlighet	Valgemne	Valgemne	Valgemne	Valgemne

Valgemner:

- Studiet har i alt 40 studiepoeng valgemner der studentene blant annet kan velge fag som økonomi, innovasjon, ledelse, psykologi og språk.
- I den overordnede beskrivelsen av programmet angis det at: "Det er også mulighet for å skrive en bacheloroppgave som del av studiet. Tema for en bacheloroppgave vil reflektere og bidra til forskningen ved Institutt for informatikk, innenfor de brede områdene datamaskinsystemer og/eller helseteknologi". Vi finner ikke noe spesifisering av omfanget av en slik bacheloroppgave i studie- eller emnebeskrivelser.

Sammenlikning: UiT og HiØ

Likheter:

- Studentene både ved UiT og HiØ må ta minst 30 studiepoeng med programmering.
- De obligatoriske programmeringsemnene ved HiØ og UiT følger samme mal: Et introduksjonsemne, deretter et videregående emne med OOP og et algoritmeemne.
- Begge programmene har ett obligatoriske emne i informasjonssikkerhet.
- Begge programmene har ett obligatoriske emne i databaser.

Forskjeller:

- UiTs program er mye tyngre enn HiØ på matematikk og datateknikk/OS/datakom.
- Ved UiT kjøres OOP og algoritmeemnet parallelt i et og samme semester, ved HiØ er det fordelt på to semestre.
- HiØ har 20 obligatoriske studiepoeng med systemutvikling mot UiTs 10 poeng
- Valgemnene ved UiT sitt program åpner for å velge ikke-IKT-emner i stor grad, HiØ-studentene kan ikke velge fag utenom IKT.
- Det er ikke noe obligatorisk avsluttende bachelorprosjekt ved UiT.

UiT: Fokusområder i undersøkelsen

Matematikk:

- Studentene ved UiT må ta minst 20 studiepoeng i matematikk og 10 i statistikk.
- Matematikk kan i tillegg også tas som valgemner.

AI/maskinlæring:

- Programbeskrivelsen for UiT nevner ikke AI/KI/maskinlæring i den overordnede beskrivelsen av studiet.
- Det er ingen egne mener i innen AI i programmet.
- Vi finner ingen omtale av AI eller maskinlæring i noen av emnebeskrivelsene.

Bærekraft:

- Bærekraft er ikke nevnt i overordnende programbeskrivelser, eller i noen av informatikk-emnene.
- "Bærekraftig utvikling og samfunnsansvar" er et av temaene i beskrivelsen av det obligatoriske emnet "Examen philosophicum".
- Siden det kan velges 40 studiepoeng med (nesten) helt frie emner, antar vi at noen av studentene vil kunne lære om bærekraft/sustainability i disse valgemnene.

Curriculum ACM/IEEE/AAAI

I mars 2023 leverte en felles arbeidsgruppe fra ACM, IEEE og AAAI (the Association for the Advancement of Artificial Intelligence) en rapport med anbefalinger knyttet til informatikkstudier.

Dokumentet "[Version Beta v2](#)" fra ACM Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE) gir flere anbefalinger for å forbedre utdanningen på bachelornivå innen områdene bærekraft, kunstig intelligens (AI) og matematikk. Overordnet anbefaler de:

- **Bærekraft:**
 - Innlemme temaer på bærekraft i informatikkpensumet for å øke bevisstheten om teknologiens miljøpåvirkning.
 - Oppmuntre til prosjekter og forskning som setter søkelys på å utvikle bærekraftige teknologier og praksiser.
 - Fremme tverrfaglig samarbeid for å løse bærekrafts-utfordringer gjennom teknologiske løsninger.
- **Kunstig intelligens (AI):**
 - Oppdater pensumet for å inkludere grunnleggende og avanserte AI-konsepter, slik at studentene blir godt kjent med maskinlæring, nevrale nettverk og dataetikk.
 - Gi praktisk erfaring med AI-verktøy og plattformer for å forberede studentene på virkelige applikasjoner.
 - Legg vekt på de etiske implikasjonene av AI, inkludert skjevhet, personvern og samfunnsmessig påvirkning av AI-teknologier.
- **Matematikk:**
 - Styrk grunnlaget for informatikkstudenter ved å integrere relevante matematiske konsepter gjennom hele pensumet.
 - Fremhev viktigheten av diskret matematikk, lineær algebra, sannsynlighet og statistikk i informatikk.

- Bruk praktiske eksempler og applikasjoner for å demonstrere relevansen av matematikk i å løse informatikkproblemer.
- Disse anbefalingene har som mål å utstyre bachelorstudenter med kunnskapen og ferdighetene som trengs for å møte moderne utfordringer innen disse viktige områdene.

Sammenlikning: ACM/IEEE/AAAI og HiØ

Likheter:

- Gjennom spesialiseringen innen kunstig intelligens/maskinlæring er studieprogrammet ved HiØ i tråd med anbefalingene på teknisk side.
- De samfunnsmessige sidene virker ikke å være like godt dekket.
- Matematikk er godt dekket i maskinlæringsstudiet ved HiØ, og er i stor grad i tråd med anbefalingene fra arbeidsgruppen ved ACM/IEEE og IAAA.

Ulikheter:

- Studiet ved HiØ har i liten grad synliggjort hvordan studentene arbeider med bærekraft.
- På detaljnivå vil man nok finne flere ulikheter, men det er ikke gjennomført detaljert gjennomgang av dette.

Programevaluering - bachelorstudiet i Informatikk, HiØ

Vurdering av spesialiseringene

Noen kommentarer

- Studenter: Spesialiseringen i maskinlæring er tydelig, skiller seg fra de andre to. Lite som skiller spesialiseringene datasikkerhet og programmering
- Noen emnebeskrivelser er veldig korte og generiske. Vanskelig å forstå innholdet i dem
 - Eks: praktisk maskinlæring,
- Mange valgfag. Sette opp anbefalte profiler for valgfag. Gjøre det enklere for studentene å velge. Tydeligere profiler.

Programmering

- God bredde i fagene, gir et godt grunnlag for å gå ut i jobb som SW-utvikler.
- Bra med eget emne i SW-engineering og testing
- Operativsystemer. Bra at Linux dekkes i operativsystemer. Linux er det viktigste OS hos oss.
- Våre prosjekter er ikke rene SW-utviklingsprosjekter, men de leverer SW inkludert infrastruktur som OS, HW, nettverk. Derfor er datasikkerhet også viktig for utviklere hos oss, og vi hadde gjerne sett det som et obligatorisk emne også for studenter som går spesialisering programmering
- Skulle gjerne sett valgbare emner innom mer HW-nære eller real-time rettede programmeringsspråk som C, C++ og Rust
- Datanettverk ser ut til å mangle som valgbart emne for informatikk-studentene? Er tilgjengelig, men dukker ikke opp i studieplanen pga "øvrige tilgjengelig" - studentene må selv finne ut av det (bør det komme frem på en bedre måte?)
- Dekkes moderne verktøy/ metoder som containerisering, f.eks. med Docker? Brukes mye. (får en rask intro i SW-emne)

Maskinlæring

- Spesialiseringen har gode og relevante emner for studenter som ønsker å gå videre med maskinlæring.
- Bra med Praktisk maskinlæring. Ser på anvendelser fremfor å gå dypt ned i algoritmene. Veldig tynn emnebeskrivelse, vanskelig å forstå innholdet i emnet.
- Bildeanalyse har godt og relevant innhold

- Statistikk og statistisk programmering. Statistisk programmering med Python med Pandas-biblioteket vil gi godt grunnlag for håndtering av data for trening av maskinlæringsmodeller. Brukes Python eller MATLAB i dette emnet?
- Dekkes samfunnsmessige/ etiske problemstillinger knyttet til kunstig intelligens?
- Anbefalte valgfag (tilby som tydelig profil)
 - Parallell og distribuert programmering
 - Innføring i Generativ AI
 - Big Data

Datasikkerhet

- Den tynneste spesialiseringen.
- NTNU Gjøvik har en bedre spesialisering innenfor datasikkerhet
- Lite som skiller spesialiseringene datasikkerhet og programmering. Studentene på datasikkerhet mindre fornøyde enn studentene på de øvrige spesialiseringene (lite utvalg som er forespurt, men er etterlatt inntrykk).
- Emnebeskrivelsen i "Datasikkerhet i utvikling og drift er tynn, ser ikke hva som inngår.
- Savner blant annet Datakommunikasjon og nettverk, nettverksikkerhet

Anbefaler å lage tydelige valgmenyprofiler som er anbefalt for å styrke profilen til spesialiseringen. Gjør det enklere for studentene å velge, samt tydeligere for arbeidslivet behov.

Bærekraft definisjon

- Bærekraftig utvikling: En utvikling som tilfredsstiller behovene til menneskene som lever nå, uten å ødelegge for fremtidige generasjoner.
<https://snl.no/b%C3%A6rekraft>
- Bærekraftig teknologi: Handler om å bruke og utvikle teknologi som ikke skader miljøet og som kan bidra til en bedre fremtid for alle.
<https://www.advania.no/kunnskap/artikler/hvordan-oppna-baerekraftig-it>
- Bærekraftig IT: Handler om å utvikle, bruke og avhende IT-ressurser på en måte som reduserer miljøbelastningen og fremmer sosial rettferdighet.
<https://www.atea.no/baerekraftig-it/>
- Hvordan kan teknologi bidra til miljømessig bærekraft?
 - Fornybar energi
 - Kunstig intelligens og robotikk
 - Elektriske kjøretøy
 - Automatiserte systemer
 - Bygges opp av mange mindre ting. Blant annet programvareutvikling.
 - <https://redskydigital.com/no/5-ways-how-technology-can-contribute-to-environmental-sustainability/>

Kurs som til nå “inneholder” bærekraftig utvikling

I det nåværende programmet er det bare Webutvikling som nevner bærekraft som en del av emnebeskrivelsene.

- [Innføring i design av digitale produkter](#): Bærekraftmålene er dekket under obligatoriske arbeidskrav, men nevnes ikke som en del av emnebeskrivelsen.
- [Webutvikling](#): Nevner Bærekraftig webutvikling som ett av punktene for innhold.
- [Innføring i Datasikkerhet](#): Omhandler personvern og rettigheter som et undertema. Så ikke direkte, men til dels underforstått.
- [Software Engineering og Testing](#): Omhandler i stor grad løst koblet kode vs. Tett koblet kode, samt testing for å forsikre opprettholdbar kode og dermed spare ressurser på mye arbeid ved endringer eller hyppige feil. Også automatisering av slikt som utrulling av produkt. Agile utvikling for å kunne gjøre hyppige endringer for å fange og rette feil/problemer underveis i utviklingsprosessen. Nesten ingenting av dette kommer frem i emnebeskrivelsen, på en annen side.
- [Rammeverk og .NET](#): Veldig generell emnebeskrivelse, som potensielt kan omformuleres. Faget har imidlertid et stort fokus på slikt som gjenbrukbar kode, som er bærekraftig da det gjør det mulig å utvikle noe én gang, men som kan benyttes i mange sammenhenger. Rammeverk kan også være bærekraftig i den

forstand at hvis man legger inn mer tid i å utvikle rammeverket vil dette redusere nødvendig tid for de som skal benytte det senere.

- [Innføring i operativsystemer](#) Kanskje? Omhandler tråder som argumenterbart er relevant for bærekraftig hastighet/effektiv prosessering. Også slik som minnehåndtering.
- [Algoritmer og datastrukturer](#) kanskje: Omhandler slik som effektiv søking, sortering og lagring, og støtter derfor argumenterbart effektiv kode for å spare ressurser og tid under håndtering av data.
- Webapplikasjoner kanskje:

Kurs som argumenterbart kunne/burde inkludere bærekraft i pensum

Det er en del kurs som muligens kan inkludere temaer om bærekraft og bærekraftig utvikling, men mange av disse kursene er fokusert mer på teknikker enn effekter. De mest relevante kursene er nok de som er mer praktisk orienterte og basert på prosjekter hvor det utvikles/designes/planlegges produkter. For eksempel Software Engineering og Testing (undertema), Bedriftspraksis (relevant, men ukonsekvent), Prosjektledelse (undertema), og UI Designprosjekt (undertema i form av universal utforming).

- Software Engineering og Testing: Bærekraft hadde nok ikke vært et stort fokus i dette kurset, men det kunne nevnes noe om bærekraft i forelesninger angående produserte produkter. Et annet alternativ er at studentene jobber med et prosjekt som til dels har bærekraft som et mål.
 - Kunne kanskje også vært tilfellet i Rammeverk og .NET, men virker ikke helt relevant.
- Kunne kanskje vært relevant til en viss grad i Big Data, men dette er nok ikke helt relevant, da kurset fokuserer mest på teknikkene, ikke effektene.
- Bedriftspraksis: Bærekraft kan definitivt være relevant som en del av bedriftspraksis, men dette vil være helt avhengig av hvilke bedrifter som studentene anskaffer seg.
- Prosjektledelse: Bærekraft kan potensielt være en del av dette kurset som ett av fokusområdene for planlegging og dokumentasjon i prosjektet. Mulig dette allerede er inkludert til en viss grad, men det kommer ikke frem i emnebeskrivelsen.
- DigiFab: Bærekraft kan muligens være inkludert som et tema for prototypene som produseres, men jeg vil tro at kurset fokuserer mest på teknikkene i digital fabrikasjon, ikke effektene.

- UI Designprosjekt: Kan muligens vinkles til noe innen bærekraft ved fokus på universell utforming og intuitivt bruk uavhengig av forkunnskaper, kultur osv. Dette er muligens allerede inkludert, men kommer ikke frem i emnebeskrivelsen

Bærekraft i tilsvarende studier ved andre institutter

Andre studier har et tydeligere fokus på bærekraft ved at mange av dem har dedikerte emner som introduserer dette, enten i konteksten av TI-teknologi eller generelt. Oslo Met går et steg videre ved å ha mange kurs som vinkles mot bærekraft innen de fleste områder. Alt fra generelle teorikurs, til universell utforming, til innovasjon og praktiske verktøy og modeller for bærekraft. Det kunne vært mulig å ta inspirasjon fra dette og utvikle et dedikert kurs til slikt som drøfting av bærekraft i forbindelse med teknologi, eventuelt et kurs som går nærmere inn på verktøy angående dette.

- **Universitetet i Oslo**
 - Systemer, krav og konsekvenser: Drøfte samspillet mellom digital teknologi og individer organisasjoner og samfunnet, etiske problemstillinger,
 - <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN1030/index.html>
 - Metoder i interaksjonsdesign: Reflektere over viktige etiske, sosiale og faglige spørsmål i forbindelse med eget og andres arbeid.
 - <https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/IN2020/index.html>
- **Universitetet i Bergen**
 - Introduksjon til datatryggleik: Personvern og nettverksrettigheter.
 - <https://www4.uib.no/emner/INF140>
- **Kristiania - Bachelor i Programmering**
 - Etikk, samfunnsansvar og bærekraft: Eget dedikert kurs dedikert til blant annet bærekraft. Bærekraft innebærer hvordan bedrifter påvirker ulike interessenter og miljøet. Virker mest teoretisk.
 - [Etikk, samfunnsansvar og bærekraft | Kristiania](#)
- **NTNU – Bachelor i Informatikk**
 - Natur, miljø og bærekraft - “Områdeemne”: Eget dedikert kurs vinklet direkte mot bærekraft. Dette er på en annen side et veldig teoretisk orientert kurs, med fokus på kunnskap, refleksjon og drøfting.
 - [Emne - Natur, miljø og bærekraft - BI2081 - NTNU](#)
- **Oslo Met - Informasjonsteknologi**
 - Teknologi og samfunn for programmerere: Teoretisk fokus på koblingen mellom digitale produkter og teknologi på slikt som sosiale strukturer, arbeidsformer og samfunnet. Omhandler blant annet rollen av

teknologisk innovasjon for bærekraft. Universell utforming. Algoritmer som støtter arbeidsprosesser og andre aspekter av hverdagen.

- [Programplaner og emneplaner - Student - minside](#)

- Webutvikling og inkluderende design: Inkluderer universell utforming som et sentralt tema.

- [Programplaner og emneplaner - Student - minside](#)

- Samfunnskontaktprosjekt: Prosjekt som blant annet omhandler samfunnsmessige problemstillinger knyttet til teknologiutviklingen.

- [Programplaner og emneplaner - Student - minside](#)

- Universell utforming av ITK: Sier seg selv.

- [Programplaner og emneplaner - Student - minside](#)

- Innovasjon og bærekraftige forretningsmodeller: Utviklingsprosjekter rettet mot innovasjon, forretningsmodeller, økonomi, bærekraft og etikk. Innebærer praktisk bruk av verktøy og eksempler fra arbeidslivet. Spesielt vinklet mot forretningsmodeller som er bærekraftige.

- [Programplaner og emneplaner - Student - minside](#)

- **Uiversitetet i Tromsø – Informatikk, Datafag**

- Digitalisering og it-profesjonalitet: Kunnskap om etiske, samfunnsmessige og juridiske temaer knyttet til informasjonsteknologi, personvern, ytringsfrihet, immaterielle rettigheter og digital inkludering og arbeidsliv. Studentene skal kunne sette seg inn i og diskutere disse.

- <https://uit.no/utdanning/emner/emne/806699/inf-1800>

- Programvaredesign og innovasjon: Ikke spesifikt nevnt, men inkluderer universell utforming som et tema.

- <https://uit.no/utdanning/emner/emne/823343/inf-1900>

Tema for evalueringen

Hvordan skal bærekraftbegrepet defineres? HIØ, fakultetet eller instituttet har sikkert bærekraftsmål, sjekk hvordan utdanningen støtter opp under disse målene. Gro undersøker dette.

Hva bør et fokus på bærekraft innebære for programmet? Hvordan kan bærekraft styrkes i programmets struktur og innhold? Hvordan kan temaer innenfor bærekraft inkorporeres i eksisterende kurs? Er det behov for å utvikle nye emner so

I [aktivitetsplan IIØ 2024](#) så omtales bærekraft gjennom å videreføre arbeid med ressursbruk i programmer, jf. pkt. 3.3.3. Her fremheves tre punkter:

- Ferdigstille og oppdatere oversikt over ressursbruk i programmer i takt med endringer i studieporteføljen
- Utvikle undervisnings-, lærings- og vurderingsformer for å sikre høy kvalitet og tilpasset ressursbruk og arbeidsbelastning i programmene
- Utarbeide retningslinjer for valgemenner og emner med få studenter

Høgskolen har overordnet fokus på bærekraft i sine studier, forskning og drift gjennom definerte mål i både [Strategi 2030](#), i [aktivitetsplanen for 2024](#) og i [utviklingsavtalen med Kunnskapsdepartementet](#) (KD). Bærekraft er også fremhevet i [aktivitetsplan 2024 for Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi](#).

Høgskolens overordnede visjon er «Kunnskap for menneskers utvikling og et bærekraftig samfunn». Dette skal skje gjennom *utdanninger, forskning og kunstnerisk utviklingsarbeid av nasjonal og internasjonal kvalitet og relevans, og gjennom vårt bidrag i offentlig ordskifte og kunnskapsformidling, skaper vi et bedre og bærekraftig samfunn*. Videre sier høgskolen at vi skal ha *internasjonalt engasjement, samtidig som vi styrker vår synlighet i og vårt fokus på nærsamfunnet. Gjennom samhandling og dialog med regionalt nærings- og samfunnsliv tar vi en aktiv rolle som samfunnsutvikler*.

Høgskolen har som ett av sine mål å utdanne mennesker som med engasjement og kunnskap bidrar til et bærekraftig samfunn. Ved å utvikle våre campus for trivsel, bærekraft og fremtidens behov så vil vi lykkes i å nå dette målet (Strategi 2030).

Ett av de strategiske temaene knyttet opp mot Strategi 2030 er å tilpasse studieporteføljen til regionens behov og tilby utdanninger på alle nivåer fra bachelorgrad til doktorgrad. Det er derfor vesentlig at studieporteføljen er bærekraftig, har høy kvalitet og bygger på høgskolens tverrfaglige styrker. Ved å ha en bærekraftig studieportefølje vil høgskolen kunne nå målene om økt gjennomstrømming av bachelor- og masterstudenter, økt grad av tverrfaglighet og samundervisning, og tilpasset studietilbud knyttet til regionens behov og livslang læring. Dette vil imøtekomme næringslivets og samfunnets behov for kompetanse.

I utviklingsavtalen med KD kobles målene med styringsparameterne (ST 1) ved blant annet bærekraftige masterutdanninger som ett av dem. De strategiske styringsparameterne ST 3, ST 4 og ST 6 støttes opp under målet om å utdanne mennesker som med engasjement og kunnskap bidrar til et bærekraftig samfunn, jf. aktivitetsplan for 2024.

Utviklingsavtalens mål 3: Kunnskapsbasert undervisning av høy kvalitet, der studentene har en aktiv rolle og påvirkningskraft

HiØ vil ha kunnskapsbasert undervisning av høy kvalitet, der studentene har en aktiv rolle og påvirkningskraft i utvikling av studiene og studiemiljøene. Slik vil HiØ lykkes i å utdanne flere kandidater og ha bærekraftige og robuste studieprogram.

Etablering og styrking av bærekraftige og robuste masterutdanninger er helt sentralt for å levere både nødvendig og riktig kompetanse, men også for å understøtte vitenskapelige satsinger og regionalt utdanningsnivå. Høgskolen vil derfor jobbe systematisk med å kartlegge og etablere tiltaksplaner for å styrke gjennomstrømmingen.

Styringsparametere:

- 10. Utvikle gode studie- og læringsmiljø i samarbeid med studentene
- 11. Bærekraftige masterutdanninger

Årsrapport 2023 for HiØ

Økt kompetanse og bevissthet innen innovasjon vil kunne føre til at høgskolen bidrar i større grad til et bærekraftig samfunn og økt velferd.

Kapittel 11 Oppfølging av FNs bærekraftsmål

Høgskolens oppfølging av FNs bærekraftsmål er i all hovedsak rettet mot bærekraftsmål nr. 4 som omhandler god utdanning: «Sikre inkluderende, rettferdig og god utdanning og fremme muligheter for livslang læring for alle». Dette følges opp i mange av høgskolens aktiviteter, og er nært knyttet opp mot sektormålene.

Strategisk utvikling av porteføljen

En studieportefølje tilpasset regionens behov, og basert på høgskolens tverrfaglige styrker, er en av de viktigste suksessfaktorene for måloppnåelse frem mot 2030. Den strategiske utviklingen av porteføljen er særlig viktig for vår regionale rolle, vår studentrekruttering og vår økonomiske bærekraft. Med det utfordrende økonomiske langtidsbildet i sektoren vil en tydeligere strategisk styring av studieporteføljen, og på sikt en smalere portefølje, være nødvendig for å opprettholde økonomisk bærekraft.