

Verksamhetsberättelse och verksamhetsplan  
(VB/VP) för  
civilingenjörsprogrammet  
i Teknisk fysik

"Programanalys"  
Läsåret 2021-2022

Programledningen för Teknisk fysik  
Institutionen för Fysik,  
Umeå universitet  
Versionsdatum 2021-10-20



UMEÅ UNIVERSITET



## Innehåll

1.	Allmän beskrivning av utbildningsprogrammet .....	1
1.1	Nyckeltal.....	3
2.	Tidigare års VB/VP eller extern granskning.....	7
3.	Programvärdering (aktivitet 4).....	10
4.	Säkring av nationella examensmål (aktivitet 5) .....	11
5.	Forskningsanknytning.....	12
6.	Internationalisering i utbildningen .....	13
7.	Jämställdhetsintegrering.....	14
8.	Samverkansinslag och arbetslivsanknytning i utbildningen.....	15
9.	Perspektiv på hållbar utveckling.....	16
10.	Studentinflytande och studentcentrerat lärande.....	16
11.	Programmet har adekvat lärarkompetens.....	17
12.	Programmets lärandemiljö och pedagogik.....	17
13.	Framtida aktiviteter utifrån verksamhetsberättelsen .....	18
14.	Sammanfattning .....	19
	Bilaga 1: TekNats mall för VB/VP .....	21
	Bilaga 2: Teknisk fysiks organisation.....	25
	Bilaga 3: Definitioner och tolkningar inom Teknisk fysik .....	27
	Bilaga 4: Vision, långsiktiga mål och status.....	30
	Bilaga 5: Möjlighet till kandidatexamen. ....	32
	Bilaga 6: Omvärldsanalys – Teknisk fysik vid UmU och i Sverige .....	34
	Bilaga 7: Analys – Resultat från prep-matten.....	37
	Bilaga 8: Utvärdering och analys – Nybörjarenkäten HT20 .....	38
	Bilaga 9: Utvärdering och analys – Programenkäten 2020/21 .....	45
	Bilaga 10: Utvärdering och analys – Studieuppehåll och avbrott.....	48



## UMEÅ UNIVERSITET

<b>Bilaga 11: Utvärdering och analys – Studiebarometern 20/21 .....</b>	<b>51</b>
<b>Bilaga 12: Utvärdering och analys – Examensarbetet 2020/21 .....</b>	<b>67</b>
<b>Bilaga 13: Examensmålmatrix.....</b>	<b>68</b>
<b>Bilaga 14: VB/VP för resp. verksamhetsområde.....</b>	<b>75</b>
14.1 Verksamhetsområde: Programansvarig.....	76
14.2 Verksamhetsområde: Biträdande programansvarig.....	81
14.3 Verksamhetsområde: Studievägledning .....	84
14.4 Verksamhetsområde: Kvalitetsamanuens.....	87
14.5 Verksamhetsområde: Samverkansamanuens .....	94
14.6 Verksamhetsområde: IT-amanuens.....	99
14.7 Verksamhetsområde: Examensarbetsansvarig .....	104
<b>Bilaga 15: Examensbeskrivning.....</b>	<b>106</b>
<b>Bilaga 16: Utbildningsplan.....</b>	<b>109</b>



## 1. Allmän beskrivning av utbildningsprogrammet

**a) Ansvarig för VB/VP:** Detta är verksamhetsberättelse och verksamhetsplan (VB/VP) eller "programanalys" för civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik (TF) vid Umeå universitet (UmU). VB/VP har skrivits av programansvarig Maria Hamrin i samarbete med övrig programledning. Nyckeldata har tagits fram av studievägledare, studieadministratör och exjobbsansvarig vid Institutionen för fysik samt administratörer vid Teknisk-naturvetenskaplig fakultet (TekNat). Programrådet har tagit del av analysen och diskuterat via epost samt vid ett möte (2021-10-06). Dokumentet följer mallen (Bilaga 1) för VB/VP som ska skrivas inom UmUs kvalitetssystem. I dokumentet används ofta begreppet "programledning" vilket avser programansvariga tillsammans med ledningsgrupp och programråd (Bilaga 2).

**Uppföljning.** Programanalysen följs upp av programledningen under läsåret samt diskuteras årligen i ett möte med TekNats utbildningsledare. Den används också som underlag vid kollegiala granskningar (senast 2018-19). Åtgärder som föreslås implementeras inom ledningsgruppens ordinarie arbete eller genom att medel söks från TekNat.

**b) Programmets syfte.** Programmet syftar till yrkesexamen "civilingenjör, inriktning teknisk fysik", men det är även möjligt att ta ut en examen i sjukhusfysik för de studenter som uppfyller motsvarande examensbeskrivning. Teknisk fysiks examensbeskrivning och utbildningsplan för Teknisk fysik finns på UmUs webb<sup>1</sup> samt i Bilaga 15-16.

**c) Inriktning.** Vår definition av inriktningen Teknisk fysik (och andra viktiga definitioner) finns i Bilaga 3 men sammanfattas här. Teknisk fysiks viktigaste byggstenar är ämneskunskaper i fysik och matematik, ämnen som per definition vilar på vetenskaplig grund. *Teknikområdet* för Teknisk fysik vid UmU delas in i följande två delområden:

- *Modellerings- och simuleringsteknik (MoSi):* Avancerade datorberäkningar för att analysera, modellera, simulera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. *MoSi* bygger vidare på grunder i fysik och matematik såväl som på programmeringsteknik och numeriska metoder.
- *Mätteknik (Mät):* Modern mätteknik för att observera, analysera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. *Mät* bygger vidare på grunder i fysik och elektronik såväl som på experimentell metodik, matematik och matematisk statistik.

Teknisk fysik vid UmU är en förhållandevis ung utbildning (startade 1988) med god valbarhet och möjlighet att anpassa delar av utbildningen efter studenten som individ. Programmet kan beskrivas av en rad ledord (vilkas innebörd behandlas i detta dokument):

- **Kvalitet:** Långsiktigt kvalitetsarbete sedan 1988. Högsta kvalitet i UKÄs utvärdering 2013.
- **Valbarhet:** Stor möjlighet att skapa en unik utbildning anpassad till individen.
- **Studentinflytande:** Amanuenser och andra studenter deltar i drift och kvalitetsarbete.
- **Gemenskap och engagemang:** Mellan studenter, årskurser, programledning, lärare.
- **Närhet:** Nära till kursgivande institutioner, lärare, programledning och mellan årskurser.
- **Näringsliv:** Projektkurser i flera åk, projektkurs mot näringslivet som examenskrav.
- **Forskning:** Alla fördjupningsprofiler har forskande lärare.

<sup>1</sup> <https://www.umu.se/utbildning/program/civilingenjorsprogrammet-i-teknisk-fysik/utbildningsplan> och <https://www.umu.se/globalassets/centralwebb/studentwebben/dokument/mina-studier/examensbeskrivningar/yrkesexamen-avancerad-niva>

**d) Programupplägg.** De första 5,5 terminerna är s.k. **basterminer** där studenter följer en bestämd studieväg för att garantera progression i kunskaper och färdigheter. Avvikelse kan dock förekomma för sjukhusfysiker (några kurser byts ut), eller för antagna till "senare del av program". De sista 4,5 terminerna utgörs av **profilterminer** som domineras av fördjupningskurser. Breddande allmänna ingenjörskurser (Bilaga 3) läses under både bas- och profilterminer. Kurser/moment inom projektarbete (minst 15 hp varav minst 7,5 hp mot näringslivet) fungerar som en röd tråd genom programmet där studenterna förbereds för sin framtida yrkesroll. Programledningen har tagit fram fördjupande kurspaket, s.k. **profiler**, som bygger vidare på kunskaper och färdigheter från basterminerna. Profilerna listas i utbildningsplanen (Bilaga 16). De har stark förankring i aktiva forskargrupper vid UmU, och pekar på utvalda ämnes- och yrkesområden. Teknisk fysik anses viktig för arbetsmarknadens behov men en brist förutspås av SCB till 2035<sup>2</sup>.

En del Teknisk fysikprogram i Sverige läses som kandidat + master, 3+2 år (Bilaga 6). Detta är inte fallet för Teknisk fysik vid UmU, men det är organiserat så att det är enkelt att ta ut en kandidatexamen i fysik efter 3 år för de som vill (Bilaga 5). Kandidatexjobb genomförs då under LP (läsperiod) 4 i år 3 där utrymme frigjorts för valbara kurser.

### **Vision, långsiktiga mål och status.**

Teknisk fysiks visioner antogs 2011-12-23. Utifrån dessa planerar Teknisk fysik sina långsiktiga mål såväl som det dagliga arbetet. Visioner, mål och status beskrivs i Bilaga 4. Visionerna är:

1. Teknisk fysik i Umeå ska vara en **topputbildning** i nationella sammanhang och ett självklart val för studenter som vill vara väl förberedda för ett yrkesliv som civilingenjör.
2. Både studenter och lärare ska trivas med att vara en del av programmet och sammanhållningen och **programandan** skall göra att alla känner sig delaktiga och engagerade.
3. Teknisk fysik ska präglas av ständig **utveckling** och förbättring, genom ett väl organiserat och systematiskt arbete.

**e-f) Organisation och medverkande institutioner.** En mer detaljerad beskrivning av Teknisk fysiks organisation finns i Bilaga 2. Teknisk fysik administreras av Institutionen för fysik där programansvariga och amanuenser är anställda. Ansvar och resurser för kurserna ligger hos de olika kursgivande institutionerna. Kurser ges på UmU:s fyra fakulteter (TekNat, medicinsk, samhällsvetenskaplig och humanistisk) av 9 olika institutioner. De 5 institutioner som ansvarar för flest kurser är Institutionerna för Fysik, matematik och matematisk statistik (MaMs), datavetenskap (CS), tillämpad fysik och elektronik (TFE) samt strålningsvetenskaper. Kurser finns även på institutionerna för ekologi, miljö och geovetenskap (EMG), språkstudier, idé- och samhällsstudier samt Handelshögskolan.

Programledningen består av programansvariga, ledningsgrupp och programråd. Tillsammans ansvarar de för programmets sammanhang, progression, övergripande kvalitet och drift samt samordning mellan kursgivande institutioner, studenter och lärare osv. Programledning har till sin hjälp ett antal undergrupper med studenter. Ledningsgruppen träffas i fysiska möten ca. 1 gång/månad. Programrådet kommunicerar i huvudsak via epost samt via de årligen återkommande studierektorsmötena med de 5 viktigaste institutionerna och det ordinarie mötet i samband med att programanalysens skrivs. Ledningsgruppen är indelad i 7 verksamhetsområden mellan vilka aktiviteter och ansvar fördelas mellan olika individer. Teknisk fysik har sannolikt flest anställda personer i ledningsfunktion på programmet jämfört med övriga program vid TekNat. Resurser för detta kommer från Institutionen för fysik.

<sup>2</sup> <https://www.ingenjoren.se/2021/04/27/sa-forandras-efterfragan-pa-civilingenjorer-till-2035/>

**g) Förutsedda och oförutsedda händelser.** Den största händelsen under gångna läsåret är förstås pandemin. Detta medförde att ett antal events gjordes om till digitalt format och nya covid-relaterade events infördes (Bilaga 9). I övrigt genomfördes en rad olika events enligt våra rutiner. En beskrivning av vad som gjordes det gångna läsåret finns i verksamhetsberättelserna från programmets 7 olika verksamhetsområden (Bilaga 14).

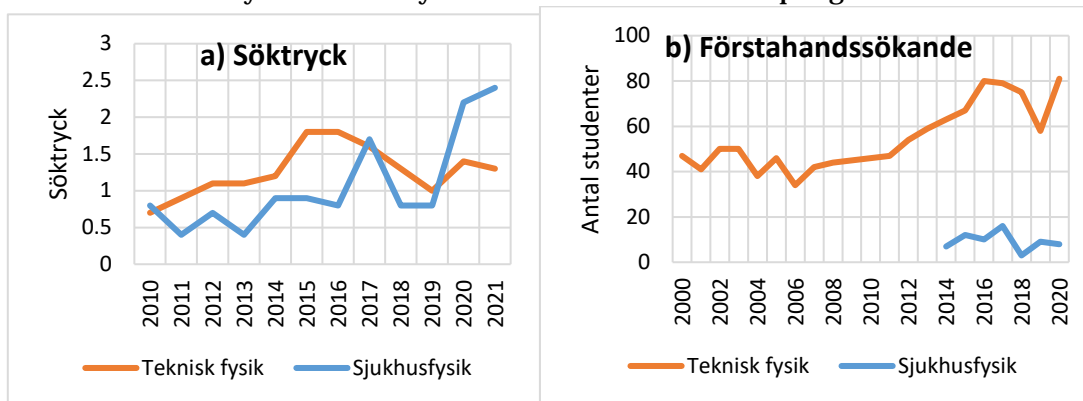
**h) Relation till andra utbildningar.** I en omvärldsanalys från 2019 jämförde vi vårt program med andra Teknisk fysik i Sverige (Bilaga 6). Dessutom finns det några program vid UmU som vi bör jämföra oss med eftersom de har liknande rekryteringsbas eller karriärmöjligheter eller eftersom det är betydande samläsning på bas- och/eller profil-nivå:

- **Civilingenjörsprogrammet i Energiteknik (ET):** Likartad rekrytering. Samläsning de första ca. 3 terminerna. Valbarheten på programmen och studenternas ämnesintresse gör att studenter många gånger kan tillgodoräkna sig flera kurser från det andra programmet. Likartad arbetsmarknad för vissa profiler.
- **Civilingenjörsprogrammet i teknisk datavetenskap (TDV):** Omfattande samläsning inom profilen Beräkningsfysik. Samläsning på ett antal relaterade kurser (t.ex. inom allmänna ingenjörskursområdet). Likartad arbetsmarknad.
- **Civilingenjörsprogrammet i industriell ekonomi (IE):** Likartad rekrytering. Samläsning inom bl.a. profilen Finansiell modellering. Likartad arbetsmarknad.

**i) Samarbeten/överenskommelser mellan fakulteter.** Unikt är att studenter kan kombinera examen i Teknisk fysik och sjukhusfysik. Teknisk fysik och sjukhusfysik har egna sökkoder, men studenterna samläser ungefär första halvan av programmet. Sjukhusfysiks kurser ges av personal som både kan ha en anställning vid Medicinsk fakultet och vid TekNat.

## 1.1 Nyckeltal

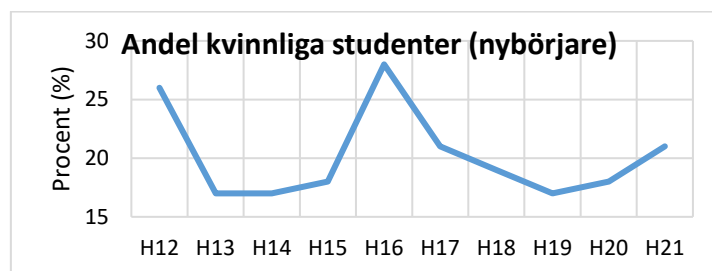
Nedan visas ett urval nyckeltal. Analys och diskussion finns i resp. figurtext..



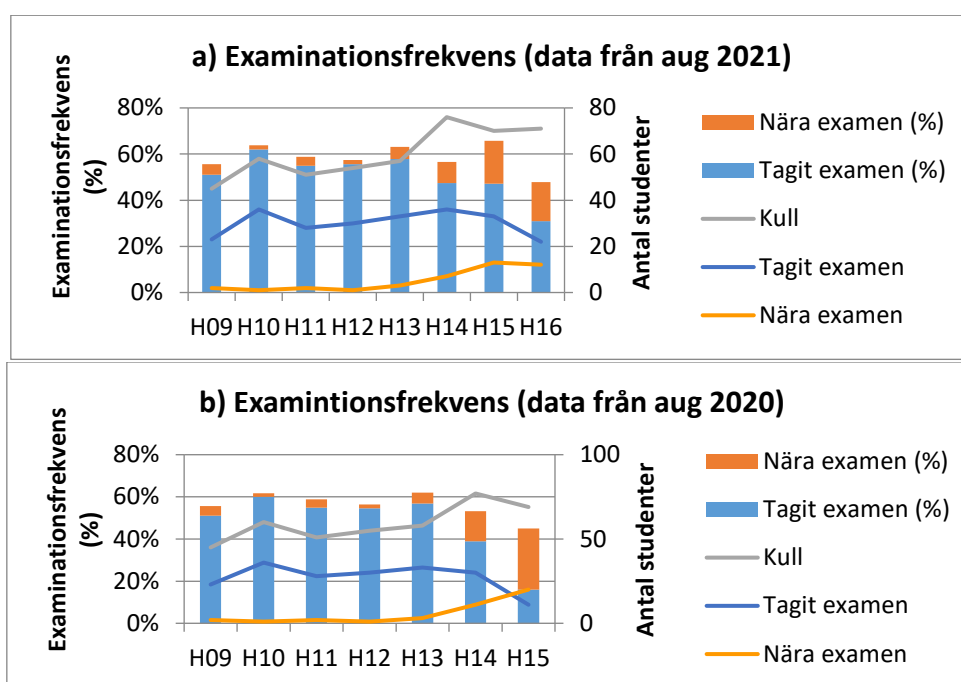
**Fig. 1.1. (a) Söktryck** (antal förstahandssökande per plats) och **(b) antalet förstahands-sökande** för Teknisk fysik och Sjukhusfysik för senaste åren. (Data från 2021 från NyA-webben 2021-09-09.)

Söktrycket har ökat på senare tid och är nu vanligtvis över 1. Det vore dock önskvärt om det ökade ännu mer eftersom intagningsbetygen också skulle öka. Ett högt betyg från gymnasiet är förstås inte en garanti för att en student ska klara programmet bra, men om intagningsbetyget ökar bör de svagaste studenterna inte komma in, och detta bör öka retentionen. Det är dock inte alltid lätt att veta vilka strategier man ska ha för att öka rekryteringen. En strategi som programledning har haft sedan länge är att kontinuerligt jobba med kvaliteten och på så sätt få nöjda programstudenter som i sin tur kan vara goda ambassadörer för programmet och förhoppningsvis locka in fler nya studenter (se också Bilaga 8).

## UMEÅ UNIVERSITET



**Fig. 1.2.** Andel kvinnliga studenter (%) i de senaste nybörjarkullarna. Andelen kvinnor ligger vanligtvis runt 20% och har varit ungefär likadan så länge vi kan minnas. Vårt långsiktiga mål för andelen kvinnliga studenter på hela programmet (Bilaga 4) är 25%. Generellt sett är vi under vårt långsiktiga mål i nybörjarkullarna.

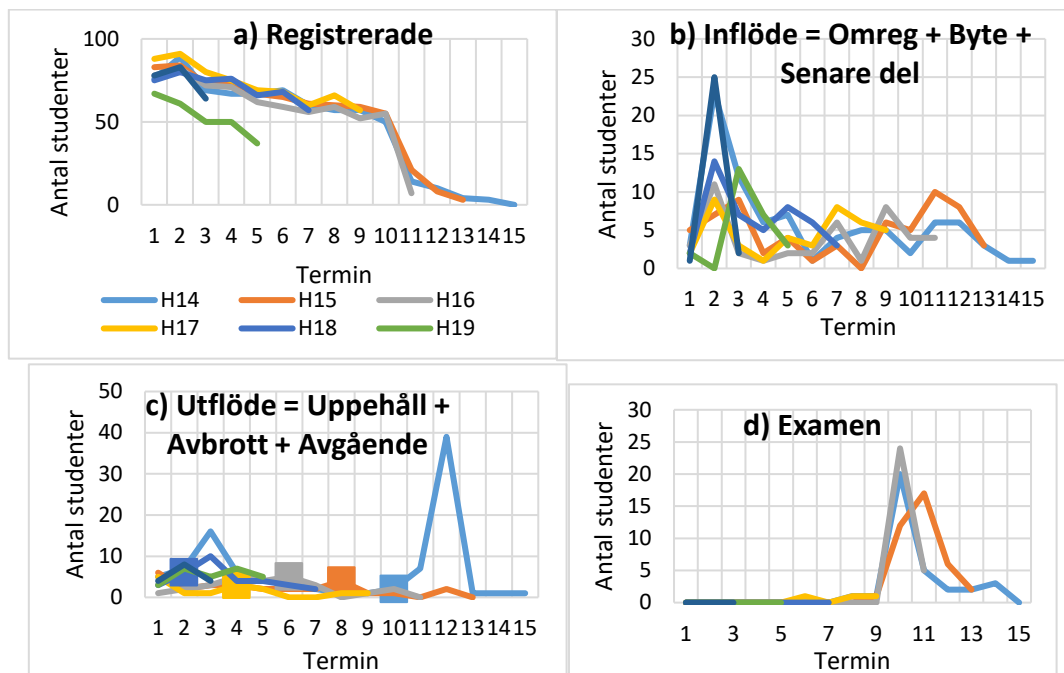


**Fig. 1.3. (a)** Andel (%) ur resp. kull som tagit examen och **(b)** som är nära examen (blå och orange staplar, vänster axel) samt antal individer i dessa kategorier (linjer, höger axel). Vi definierar studenterna vara nära examen om de har >260 hp godkända kurser inrapporterade i Ladok (kursernas relevans för Teknisk fysik har dock inte granskats för denna kategori). Data från aug. 2021 (a) och aug. 2020 (b) för jämförelse.

För kullarna HT09-13 är examinationsfrekvens omkring 55% motsvarande drygt 30 studenter (med möjlighet till ca. 60% om man tar med studenter med >260 hp). Det finns en tydlig eftersläpning i examinationen eftersom de yngsta relevanta kullarna (H14-16) har betydligt lägre examinationsfrekvens än de tidigare. En högre examinationsfrekvens vore dock önskvärd.

Notera att storleken på varje kull kan variera mellan undersökningstillfällen (i år resp. i fjol) p.g.a. exempelvis. avhopp och kullbyte. Notera också att kullstorleken generellt är lägre än antalet förstahandssökande i Fig. 1.1: Även om antalet registrerade vid terminsstart i nybörjarklassen ofta ligger nära antalet förstahandssökande så ändras kullstorleken med tiden p.g.a. avhopp, kullbyte osv.

Notera att H09 har något lägre examinationsfrekvens än senare kullar, sannolikt orsakat av ett antal olyckliga kursomläggningar på flera institutioner, bl.a. programmeringstekniken och samordningen mellan linjär algebra och flervariabelanalys.



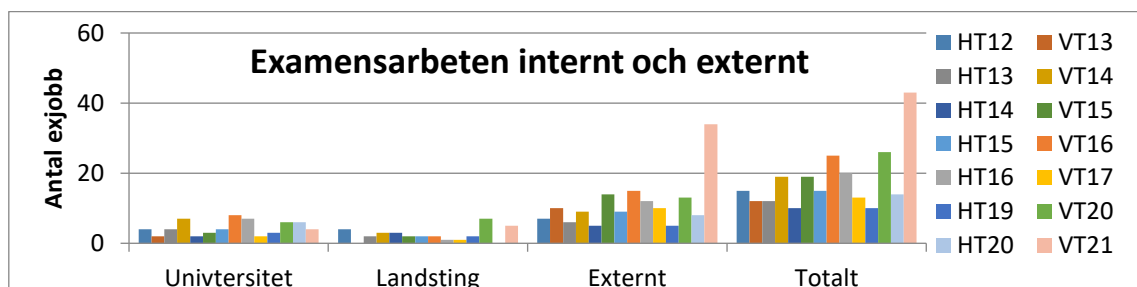
**Fig. 1.4.** Genomströmning för kull H14-21 som funktion av termin. Rådata tillhandahållet av fakulteten. Termer enligt Ladok. **(a)** Antal studenter markerade "Registrerad" i Ladok. **(b)** Inflow beräknad som summan av "Endast omregistrering", "Tillkommande, byte" och "Tillkommande, senare del". **(c)** Utflow som summan av "Uppehåll", "Avbrott" och "Avgående". "Bortfall" tas inte med i utflödet eftersom dessa data är svårtolkade (kan t.ex. både betyda studenter som slutat plugga utan att meddela oss och studenter som inte markerat kurser som "inom program" vid ansökningstillfället). **(d)** Antal "Examen".

**(a)** Vi ser att alla kullar utom H19 (grön) följer samma trend från ett högt värde kring 80 studenter termin 1 och snabbt avtagande efter termin 10. H19 hade många tidiga avhopp vid terminsstart och vi hann inte ringa in reserver. Därför ligger H19 signifikant under de andra kurvorna och detta visar på vikten av att tidigt ringa in reserver och tillåta ett tillräckligt stort överintag för att balansera de tidiga avbrotten.

**(b)** Vi har vanligtvis ett stort inflöde termin 2 då studenter från Öppen ingång antas hos oss. Dessutom kan man se att det är ett stadigt inflöde på ca. 5 studenter/termin ända upp till ungefär termin 12, d.v.s. efter de nominella 5 åren. Studenter kan tillkomma via omkullning eller från andra program och lärosäten via antagning till "senare del av program".

**(c)** Generellt är det ett ganska stort utflöde de första terminerna då t.ex. tröskelkrav kan göra att studenter avbryter eller hoppar ner en kull. Tidiga avbrott behöver inte vara av ondo eftersom studenter kan välja fel program, men sena avbrott skulle vi vilja undvika i möjligaste mån. Vi ser också ett ökat utflöde efter VT 2019 då vi införde automatiska maillistor från Ladok: F.o.m. VT 2019 har vi blivit kontaktade av flera studenter som slutat plugga hos oss men som aldrig anmält avbrott. De har dock kontaktat oss då de inte längre vill få våra mail och de har då blivit uppmanade att göra formellt avbrott för att inte automatiskt komma med i Ladoks maillistor över aktiva studenter. Kvadraterna markerar VT 2019 för de kullar som existerade då. Notera speciellt kull H14 som hade ett märkbart stort avhopp HT 2019 och VT 2020 (termin 11-12).

**(d)** Vi ser att studenter normalt börjar ta examen f.o.m. termin 10 även om det finns enstaka individer som tar examen tidigare (kan vara högpresterande studenter eller studenter som tillgodoräknat sig kurser från annat håll för att korta studietiden). Efter ca. termin 12 sjunker antal examina för att plana ut kring några individer per termin (bara data för H14-15 finns tillgänglig).

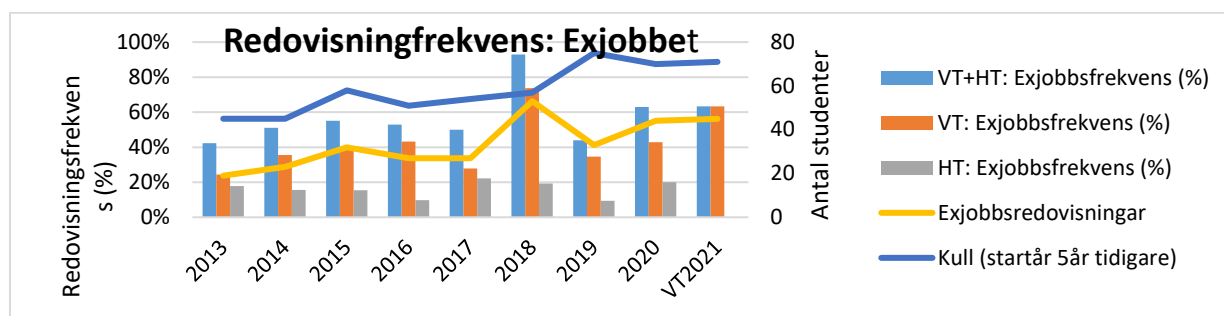


**Fig. 1.5.** Antal examensarbeten på Teknisk fysik som påbörjats på universitet/högskolor, landsting samt övrigt externt under olika terminer. Totalt antal påbörjade examensarbeten visas i fjärde kolumnen. Notera att det inte sammanställdes data VT17-HT19 p.g.a. att formerna för programanalysen då såg annorlunda ut. Notera också att datat visar antalet påbörjade och inte avslutade examenarbeten, eftersom det är vid starten som hemvisten (externt/internt) dokumenteras.

Vi ser att antalet påbörjade exjobb kan variera mycket mellan terminerna, men i medeltal har det sedan HT12 påbörjats 18 exjobb/termin (36 per läsår). Vi ser också en stadig ökning av totala antalet påbörjade examenarbeten. VT21 sticker dock ut med hela 43 påbörjade examensarbeten (signifikant mer än läsårssnittet) trots pandemi. Vi har analyserat detta vidare och ser att 35 av dessa 43 påbörjade examensarbeten tillhör kull H16 och att ingen av de som påbörjade sitt exjobb VT 2021 startade sina studier tidigare än HT2014. Vi drar alltså slutsatsen att det för VT2021 är väldigt många studenter som påbörjar sitt examensarbete enligt ordinarie tidplan. Vi får se om denna trend med att examensarbeten påbörjas enligt tidplan kommer att hålla i sig kommande år. En möjlighet är att vårt arbete under senaste åren med att införa tröskelkrav (i åk 1, 2 och 3) samt strama åt kraven inför examensarbetet nu har fått genomslag i form av en bättre genomströmning genom programmet.

Om man tittar på fördelningen ser vi att ca. 25% av exjobben påbörjas inom akademien medan 75% (13% inom landsting plus 62% övrigt extern) påbörjas utanför akademien. Denna fördelning har varit ganska stabil under flera år förutom under VT21 då en majoritet på 91% påbörjades utanför akademien (12% inom landsting och 79% övrigt externt).

Att färre exjobb påbörjats inom akademien VT21 kan ev. vara en effekt av pandemin. Inledningsvis såg programledningen en risk med att pandemin kunde försvåra för studenternas att komma in i näringslivet och hitta examensarbete runt om i Sverige. Därför gick vi ut via examenarbetsansvarig till heminstitutionens forskare och bad att fler skulle ta på sig att handleda exjobb. Dock verkar programledningens initiala farhågor inte ha besannats, utan det har gått mycket bra för våra studenter att hitta examenarbete externt under pandemin. Vi har inte fått det bekräftat, men kanske har det istället varit svårare för studenter att hitta akademiska examenarbeten eftersom många forskare jobbat hemifrån och det har varit svårt att ge studenterna tillträde till t.ex. laboratorier.



**Fig. 1.6.** Andel (%) muntligt redovisade examensarbeten per kalenderår och per motsvarande vår-/hösttermin (blå, orangea och grå staplar, vänster axel) samt antalet

*redovisade och antalet i den kull som nominellt borde redovisa examenarbete i slutet av aktuell vårtermin (eller med en termins eftersläpning under motsvarande höstterminen). Notera att sista stapeln bara motsvarar VT2021.*

*Antalet redovisade examenarbete har nästan fördubblats sen 2013, vilket resulterat i ett märkbart ökat behov av kompetenta examinators med relevant bakgrund för Teknik fysiks alla examenarbetsområden (olika profiler). Det ska dock noteras att den procentuella ökningen inte är lika stor eftersom kullarna också har ökat. Notera att kullstorleken i denna figur är mindre än den som angivits i Fig. 1.3 eftersom vi här inte tagit med "Avbrott" som tillstånd i Ladokutsökningen då syftet med denna figur är att ta reda på hur väl aktiva studenter på programmet redovisar sitt examenarbete (då är avbrott inte viktiga).*

## 2. Tidigare års VB/VP eller extern granskning

Uppföljning av föregående läsårs verksamhetsplan inom Teknisk fysiks 7 verksamhetsområden finns i Bilaga 14 tillsammans med plan för innevarande läsår. Senast programmet genomgick kollegial granskning var läsåret 2018/19 (resultatet tillkännagavs 2019) och 2022 går vi in i nästa omgång av kollegial granskning.

Verksamheten under föregående läsår 2020/21 dominerades mycket av åtgärder rörande pandemi. Dessutom jobbade vi mycket med åtgärder initierade av den förra kollegiala granskningen. Dessa och andra åtgärder diskuterades i förra läsårets programanalys på <https://tekniskfysik.se/arkiv/dokumentarkiv>. Här nedan sammanfattar vi det viktigaste (a-d nedan) där första punkten (a) sticker ut.

### a) Ny examensbeskrivning, kvalitetsarbete och examensenheten:

Programledningen vill revidera examensbeskrivningen för programmet. Bl.a.:

- Vi vill revidera de lokala målen som är föråldrade. Infördes initialt i Bolognaprocessen.
- Vi vill införa ett krav på minst 90 hp avancerade kurser i examen (åtgärd initierad av senaste kollegiala granskningen). Idag har vi krav på enbart 60 hp avancerade kurser (många studenter överstiger dock märkbart detta krav) vilket är långt under vad andra Teknisk fysikprogram kräver (Bilaga 6).
- Vi vill tydliggöra definitioner av viktiga kurskategorier genom hänvisningar eller beskrivande text i examensbeskrivningen. Ett exempel på ett begrepp som måste definieras är "Allmänna ingenjörskurser". Kurserna inom denna kategori har olika betydelse för olika civilingenjörsprogram vid UmU.
- Vi vill införa obligatoriska kärnkurser
- kurser på profilerna för att säkerställa progressionen under profilterminerna (Bilaga 3) (åtgärd initierad av senaste kollegiala granskningen).

Arbetet med att revidera examensbeskrivningen inleddes runt 2017 och tog ordentlig fart 2018 i samband med att TekNat ville att ett antal examensbeskrivningar som inte reviderats på länge skulle göra det. Teknisk fysiks examensbeskrivning reviderats senast 2011.

Arbetet har dock tyvärr gått trögt. Anledningen är att programledningen och examensenheten (<https://www.umu.se/studentcentrum/>, Studentcentrum, Examina) inte kommit överens. En central fråga gäller vad de styrande dokumenten "examensbeskrivning" och "utbildningsplan" ska innehålla och hur dokumenten ska användas. Programledningen vill att:

- de kurser som får räknas in i examen inom kategorierna listade i examensbeskrivningen inte ska listas i examensbeskrivningen utan i den utbildningsplan som är gällande när studenten antas på programmet
- kurser som inte listas i utbildningsplanen måste granskas av en ämnesexpert för att utreda om de kan tas med i en students examen.

Detta skapar en tydlighet mot studenterna, en garanti att kurser utanför programmet tillgodoräknas korrekt och en enklare administration då utbildningsplanen (som måste revideras årligen p.g.a. ändringar i kurslistorna) behandlas av fakultetens utbildningskommitté, eller i fakultetsnämnden vid större ändringar. Beslut gällande examensbeskrivningen måste dock tas på rektorsnivå.

Programansvariga är formellt (tillsammans med programråd och ledningsgrupp) ansvariga för programmets kvalitetsarbete i UmUs kvalitetssystem och för kollegiala granskningar<sup>3</sup>. Teknisk fysiks programansvariga och studierektorer i programrådet har lång erfarenhet av kvalitetsarbete inom grundutbildningen och programledningen har med sin erfarenhet flera gånger tagit fram förslag på ny examensbeskrivning. Föreslagen har dock alltid nekats av examenheten. Vi uppfattar det som att examenhetens främsta skäl är att de vill ha en examensbeskrivning som är enkel för dem att jobba med, och inte en examensbeskrivning som säkerställer programmets kvalitet och som skapar tydlighet mot studenterna. Exempelvis vill examenheten inte behöva jobba mot andra styrdokument än examensbeskrivningen, t.ex. vill de inte behöva vända sig till utbildningsplanen vid examensärenden som vi uppfattar det.

Nedan listas några av de nyckelfrågor där synen hos programledningen och examenheten har skilt sig åt under senaste tiden (för jämförelse så finns den gällande examensbeskrivningen från 2011 och den senaste utbildningsplanen i Bilaga 15-16):

1. Examensheten vill i största möjliga mån sköta all hantering av examensärenden vid UmU utan att tillfråga programansvariga/motsvarande med ämneskunskap. Det bör dock noteras att personal vid examenheten naturligtvis inte kan ha detaljkunskap om alla UmUs olika programs ämnesområden.
2. Examensheten vill i examensbeskrivningen få in formuleringen "Kurserna ska vara lästa vid en civilingenjörsutbildning vid svenskt universitet/högskola för att med automatik kunna ingå i examen". Därmed kullkastar de programmets arbete med tillgodoräknande för studenter som läst kurser vid andra program och högskolor. Ett kännetecken för Teknisk fysik vid UmU är stor valbarhet under andra halvan av utbildningen, men för att det ska fungera och för att vi ska vara säkra på att studenterna uppfyller kraven för examen, måste kurser utanför Teknisk fysik granskas noggrant av någon kunnig inom området för att ev. kunna tillgodoräknas. Kurserna kan inte per automatik räknas in i examen.
3. Examensheten vill lista programkurser (obligatoriska och valbara) i examensbeskrivningen, men utan kurskoder. Programledningen anser dock att kurskoder är unika och de behövs för att skilja en kurs från en annan. Utan kurskoder är det svårt att säkerställa bara genom kursnamnet att en student läst rätt kurs och på rätt nivå för examen. Kurser kan ha samma eller snarlika namn men ändå vara väldigt olika till innehåll och nivå, t.ex. "Modern fysik" för tekniska fysiker vid UmU eller för blivande lärare i Kristianstad<sup>4</sup> eller "Termodynamik" för tekniska fysiker eller för energitekniker (båda vid UmU men den senare utan förkunskaper i universitetsfysik<sup>5</sup>). Ett annat exempel diskuterat

<sup>3</sup> <https://www.aurora.umu.se/organisation-och-styrning/organisation/fakultetssidor/teknisk-naturvetenskaplig-fakultet/utbildning/utbildning-pa-grundniva-och-avancerad-niva/>

<sup>4</sup> <https://www.umu.se/utbildning/kurser/modern-fysik/kursplan>, <https://www.hkr.se/kurs/IFYR11/kursplan>

<sup>5</sup> <https://www.umu.se/utbildning/kurser/termodynamik-b/kursplan/>, <https://www.umu.se/utbildning/kursplan/5en089/>

## UMEÅ UNIVERSITET

- på ett av våra senaste programrådsmöten är när examenheten inte kunnat särskilja "Linjär algebra" från 'vanlig' "Algebra". Har man inte ämneskunskap och har man inte stöd av kurskoder så förstår vi att det inte är lätt alla gånger att skilja kurser åt.
4. Programledningen vill inte lista alla kurser i examensbeskrivningen. Vi vill istället att examen enligt examensbeskrivningen ska definieras utifrån antalet minimipoäng inom ett antal områdeskategorier (som det är idag, Bilaga 15) men med endast ett mindre antal listade obligatoriska kurser (med kurskoder). För att det ska vara tydligt mot studenter och personal vilka kurser som kan räknas inom kategorierna vill programledningen istället att examensbeskrivningen ska innehålla en referens till utbildningsplanen där alla programkurser listas med kurskoder. Denna referens vill inte examenheten ha med.
  5. Genom att definiera examen via listade kurser som examenheten föreslår (istället för via områdeskategorier) försvåras det för studenter att byta mellan program och söka till "senare del" av program eftersom de kurser som studenten har sedan tidigare måste tillgodoräknas "kurs mot kurs" istället för att tillgodoräknas mot en områdeskategori i. Exempelvis försvåras det för studenter vid LTU som inte har namngivna fysikkurser utan Fysik 1-3 där olika fysikområden blandas i de tre kurserna.
  6. Programledningen vill att viktiga definitioner (de viktigaste ur Bilaga 3) ska tydliggöras i examensbeskrivningen genom någon form av hänvisning till dokument, webbsida eller genom beskrivande text. Examenheten vill inte tillåta detta.

Då programledningen upplever att examenhetens förslag påverkar programmets kvalitet allvarligt så har vi varit tvungna att lyfta frågan uppåt. Redan tidigt involverades prefekten vid institutionen för fysik och utbildningsledarna på fakulteten. Även vid rektor Hans Adolfssons besök vid fysikinstitutionen 2017 och 2019 påtalades problematiken. Under ht 2020 hölls diskussioner med studierektorer på våra fem institutioner och programledningen fick starkt stöd för sin linje. Därefter har vi diskuterat med fakultetens prodekan och utbildningskommitténs ordförande flera gånger, och även där upplever vi att vi har fått stöd. I maj 2021 hölls det senaste mötet mellan programansvariga, fakultetens utbildningsledare och examenheten. Återigen strandade våra diskussioner då programansvariga inte kunde acceptera examenhetens förslag eftersom vi ansåg att detta kan påverka programmets kvalitet allvarligt. Hur och när vi går vidare i frågan är ytterst oklart.

Teknisk fysik är ett av TekNats flaggskepp. Programmet har höga söksiffror jämfört med flera andra av fakultetens program och programmet är generellt omtyckt av studenter och personal. I den senaste nationella granskningen (resultatet kom 2013) fick Teknisk fysik högsta möjliga omdöme ("mycket hög kvalitet") som enda Teknisk fysik i Sverige. Att Teknisk fysik fortsättningsvis håller hög kvalitet är naturligtvis något som programledningen värnar och ständigt jobbar med. Vår strävan är att alltid vidareutveckla programmets kvalitet genom ett kontinuerligt kvalitetsarbete med utvärdering, analys, åtgärder och uppföljning. Ändringarna som examenheten föreslår får direkta konsekvenser på exempelvis valbarheten (via bl.a. tillgodoräknande) för studenterna och på möjligheten från programledningens håll att säkerställa kvaliteten på programmet och jobba vidare med denna. Omfattande utredningar och omvärldsanalyser krävs för att exakt kunna bedöma effekterna på kvaliteten och kvalitetsarbetet om vi skulle frångå programledningens syn på examensbeskrivningen och istället införa de ändringar som examenheten föreslår.

Vi ställer oss frågan: Vad ska styra ett programs kvalitet och vem ska ansvara för det? Är det administrativa rutiner på en central examenhet eller är det programansvariga, studierektorer eller motsvarande med erfarenhet från programmet och med ämneskunskap?

Om det är den förstnämnda instansen, borde då inte examensenheten också involveras i granskningar av programmet som t.ex. i den kommande kollegiala granskningen?

#### **b) Teknikinnehållet i Teknisk fysik:**

I den kollegiala granskningen 2018/19 kritiserade granskarna programmet för att teknikinnehållet ansågs för lågt och man tyckte att det erbjöds för få teknik- och ingenjörskurser. Som en följd av granskningen vidtogs flera åtgärder har vi bl.a.

- reviderat definitioner av begrepp, bl.a. gällande teknikområdet och allmänna ingenjörskurser (avsnitt 2a, Bilaga 3)
- inventerat allmänna ingenjörskurserna och hur de motsvarar teknikområdets två delar (*MoSI* och *Mät*) samt andra områden av relevans inom teknik resp. näringsliv/samhälle (rapport kan fås av programansvarig).
- gjort en omvärldsanalys av Teknisk fysik i Sverige (Bilaga 6).

#### **c) Kommunikationsprojektet:**

I fjolårets analys av Student/Programenkäten och Lärarenkäten fann vi att många studenter har brister inom bl.a. skriftlig kommunikation. Sedan några år tillbaka jobbar kvalitets-amanuens tillsammans med programansvariga med att inventera och vidareutveckla progressionen i muntlig och skriftlig kommunikation inom baskurserna i fysik. Från fjolårets projekt har vi identifierat några förbättringsområden, bl.a. ser vi i år över kommunikationsinnehållet i kurserna "Ingenjörens roll i arbetslivet" (åk 2) och "Aktuella forskningsområden i fysik" (åk 3) samt i det förberedande exjobbseminariet. Till innevarande läsårs omgång av kommunikationsprojektet lägger vi till en inventering av digital kommunikation och granskar några kurser utanför den egna heminstitutionen samt lägger till nyckelkurser från profilerna. Vi har dessutom infört en stående punkt om diskussion runt progression i programmets kurser i de 5 studierektorsmöten vi håller varje år med våra 5 viktigaste institutioner.

#### **d) Pandemiåtgärder:**

Studenters studiemotivation och mående undersöktes i två programenkäter under föregående läsar. Resultat från undersökningarna samt genomförda åtgärder beskrivs i kapitel 3 och Bilaga 9. Under läsåret som gått har programledningen dessutom varit mycket involverad i att följa upp smitta hos studenter och konsekvenserna för utbildningen. Via prefekten har Smittskyddet Västerbotten informerats och programansvarig har haft löpande kontakt med UmUs centrala corona-organisation. Vid några tillfällen har lärare/institutioner kontaktats och undervisning/tentamen har förändrats med kort varsel. För att öka redundansen i uppföljningen av ev. smittas påverkan på utbildningen så har heminstitutionens prefekt varit back-up för programansvarig i arbetet ifall denna t.ex. p.g.a. ev. sjukdom skulle få förhinder.

### **3. Programvärdering (aktivitet 4)**

Teknisk fysik har som rutin att varje läsar genomföra ett antal egna enkätutvärderingar bland programmets studenter och andra intressenter. Dessa är:

- **Nybörjarenkäten.** Webbenkät som går ut till åk 1 under första veckan på Teknisk fysik. Här följer vi upp bl.a. rekrytering samt studenternas studiemotivation, förkunskaper och förväntningar (Bilaga 8). Förkunskaper följs även upp i de diagnostiska proven i "prepmatten", den frivilliga kursen innan terminsstart för åk 1 (Bilaga 7).
- **Student/Programenkäten.** Webbenkät till programmets alla studenter. Genomförs vanligtvis i mitten av vårterminen. En del frågor återkommer varje år så att vi kan följa utvecklingen medan andra frågor byts utefter det tema vi vill studera resp. år. Föregående

läsår frångick vi dock våra ordinarie rutiner p.g.a. pandemin och genomförde två enkätutvärderingar, en på hösten och en på våren. Temat var studenters studiemotivation och mående under pandemin. Vi frångick därmed också TekNats önskemål om att bara fråga avgångsstudenter och om att fokusera på progression i programmet i förhållande till de nationella målen eftersom vi anser att konsekvenserna av pandemin har varit viktigare under det läsåret och eftersom vi anser att det är mycket svårt för studenterna att bedöma progressionen i relation till de nationella målen. En mer ingående diskussion runt vårt val av programutvärdering samt resultaten av denna finns i Bilaga 9. Studenters syn på programmet fångas också upp i UmUs "Studiebarometer" (Bilaga 10). Där behandlas också områden som t.ex. forsknings- och näringslivsanknytning, internationalisering, jämställdhet, hållbar utveckling etc., d.v.s. områden som diskuteras vidare i avsnitt 5-12.

- **Lärarenkäten.** Genomfördes för första gången HT 2020 men inte föregående läsår då vi anser att lärarna hade fult upp med att hantera konsekvenserna av pandemin i undervisningen. Eventuellt kommer en lärarenkät att genomföras under kommande läsår men temat för denna är inte beslutat. Vi måste dock beakta att lärargruppen involverar många individer på flera institutioner och att det är en grupp som ofta har en stressig arbetssituation, speciellt under senare tid p.g.a. pandemin.
- **Avbrottsenkäten och Studieuppehållsenkäten.** Går ut till studenter som gör avbrott eller studieuppehåll. Endast ett fåtal svar har inkommit sen systemet för enkäterna gjordes om i fjol. Sammanfattning och analys finns i Bilaga 10.
- **Examensarbetsenkät.** Webbenkät till student, handledare och examinatorer efter avslutat examensarbete. Formerna för denna enkätutvärdering utvecklas under innevarande läsår med uppdaterade enkätfrågor med en del om examensarbetet och en annan del om utbildningen i stort. Programmet sökte i fjol kvalitetsmedel för att utveckla ett webbstöd. Vi erhöll medlen och håller nu på att utveckla webbstödet. En sammanfattning av förra läsårets utvärdering finns i Bilaga 12.
- **Alumnenkät:** Genomförs med några års mellanrum. Vi frågar bl.a. om hur snabbt alumnerna fick jobb och om utvecklingsmöjligheter för programmet, men svaren om utvecklingsområden är väldigt spridda och svåra att använda sig av. De behöver därför omformuleras. Dessutom vill vi lägga till frågor som berör hur bra programmet svarar mot arbetsmarknadens behov.

#### 4. Säkring av nationella examensmål (aktivitet 5)

Det finns flera fördjupningsprofiler på Teknisk fysik och studenten har stor valbarhet under den andra halvan av programmet (profilterminerna). Under basterminerna läser dock de flesta studenterna samma kurser. Enda undantaget är för studenter som läser sjukhusfysik (några kurser byts ut), eller för de som är antagna till "senare del av program". För att analysera examensmålmatriken har vi därför valt att dela upp den i separata tabeller för basterminerna, för profilerna och för övriga kategorier som finns listade i examensbeskrivningen. Nedan visas de summerade resultaten för resp. kurskategori. I vissa fall är de nationella målen ganska omfattande och vi har därför valt att dela upp en del av dessa i mindre delmål (K1.1-K.2.2, F1.1-F1.2 och V1-3 – se Bilaga 13). Fullständig examensmålmatrix finns i Bilaga 13.

Notera att det är en bedömningsfråga om ett FSR uppfyller ett givet nationellt mål eller ej. Vi har valt en ganska konservativ tolkning när vi tagit fram vår matrix. Resultatet anger därför en undre gräns för hur mycket de nationella målen examineras i kurserna. Dessutom vet vi att kurser lär ut, och ev. även examinerar, kunskaper och färdigheter som inte uttrycks i FSR. Sådana "dolda mål" (om vi känner till dem) markeras i matrisen med 0,1.

Summering av Baskurser åk 1 till 3		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa:	233	126	6	146	12	81	3	6	3.1	24	3	0	4	13	17	13	19	8		
Summering Allmänna ingenjörskurser		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa:	329	47	7	121	31	74	10	19	16.1	14	2	16	12	22	32	43	53	13		
Summering Profilkurser		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa:	853	128	77	12	446	294	39	69	43	57	22	6	31	44	49	68	40	26		
Summering		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa valbara kurser i Hållbar utveckling:	61	6	0	3	0	5	0	3	0	1	2	23	0	6	6	25	23	1		
Summa valbara kurser i projektledning:	21	0	0	6	0	7	4	1	3	3	0	1	2	4	4	2	3	0		
Summa valbara projektkurser:	140	18	1	12	15	34	9	12	7	6	1	11	11	14	14	15	16	7		

**Fig. 4.1.** Summerade examensmålsmatriser för resp. kurskategori.

Vi kan se att kurserna under basterminerna täcker alla mål utom F5 och att det under dessa baskurser behandlas mer av K1.1 och K2.1 än K2.2. Dessa mål täcks dock i högre grad av de valbara allmänna ingenjörskurserna och profilkurserna. I profilkurserna täcks alla mål väl in och kurser i hållbar utveckling och projektarbete täcker väl in mål såsom F1.2 och F5.

I den kollegiala granskningen 2018-19 framkom kritik om att det kan vara svårt att garantera att alla mål uppfylls i och med den stora valbarheten bland allmänna ingenjörskurser och profilkurser. Vi håller dock inte med då redan alla mål (utom F5) behandlas utförligt på basterminerna, och att alla mål fördjupas i de allmänna ingenjörskurserna och profilkurserna. Ett förslag till förbättring är dock att införa obligatoriska profilkurser (en per profil) och kräva att en student har minst en sådan kurs i examen. Dessa obligatoriska "kärnkurser" skulle då granskas i extra detalj av programledning och vidareutvecklas för att fylla önskade behov i programmet vad gäller kunskaper, färdigheter och progression. Tyvärr har inte obligatoriska kärnkurser kunnat införas eftersom vi inte kunnat revidera examensbeskrivningen då vi inte kommer överens med examensenheten (se avsnitt 2).

Kursplaner uppdateras regelbundet (t.ex. FSR ändras) och ibland byts kurser ut. Därför måste matrisen också uppdateras regelbundet. Vi reviderar matrisen en gång per år på vårterminen. Detta görs i samband med att utbildningsplanen revideras och att Röda tråden (RT) och mallen för den individuella studieplanen (ISP) uppdateras<sup>6</sup>. Programansvarig ansvarar för alla klassificeringar mellan FSR och nationella mål och resultatet tillstyrks av berörd studierektor.

## 5. Forskningsanknytning

Teknikområdets två viktigaste byggstenar är ämneskunskaper i fysik och matematik, ämnen som per definition vilar på vetenskaplig grund (Bilaga 3). Av basterminernas kurser är 90 hp inom huvudområdet fysik och 51 hp inom matematik (Bilaga 5). Vetenskapligt språk och resonemang är en naturlig del i undervisningen eftersom antalet disputerade lärare är stort, t.ex. är alla kursansvariga lärare inom fysik och matematik på basterminerna disputerade.

<sup>6</sup> <https://www.tekniskfysik.se/roda-traden>, <https://www.umu.se/student/mina-studier/teknisk-fysik/examen-och-individuell-studieplan/>

Vetenskaplig kommunikation tränas också utanför ordinarie kurser i Teknisk fysiks ”pluggkorridor” där det finns många studieplatser, studenter hjälper varandra över årskurserna och diskuterar framför rullbara white-boards som programmet köpt in.

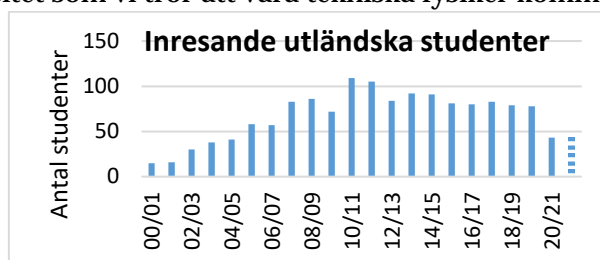
För att stärka kopplingen mot aktuella forskningsområden har programledningen nyutvecklat kursen ”Aktuella forskningsområden i fysik”. F.o.m. VT 2019 läses denna av alla studenter i åk 3, d.v.s. i slutet av basterminerna och inför profilterminerna. Kursen inleds med en introduktion till vetenskaplig metodik och genomgång av grundläggande strukturer i en vetenskaplig artikel. Därefter fokuserar kursen på några aktuella forskningsområden i fysik. Kursen gick den första gången VT20 och var uppskattad av studenterna.

Teknisk fysiks profiler är starkt forskningsanknutna eftersom de ges av en eller flera aktiva forskargrupper och/eller centrubildningar vid UmU. Programmet inrättar bara profiler där det finns stark forskningsanknytning. Många profilkurser behandlar aktuell forskning. Man kan också misstänka att den relativt stora andelen examensarbeten inom akademien (ca. 25%, Fig. 1.5) är en effekt av den goda forskningsanknytningen på Teknisk fysik.

## 6. Internationalisering i utbildningen

Fysikinstitutionens internationaliseringsverksamhet har länge varit omfattande och under senaste åren, med undantag för pandemiåren, har ca. 25% av HST inom TekNats kurser i fysik genererats av utländska inresande studenter.

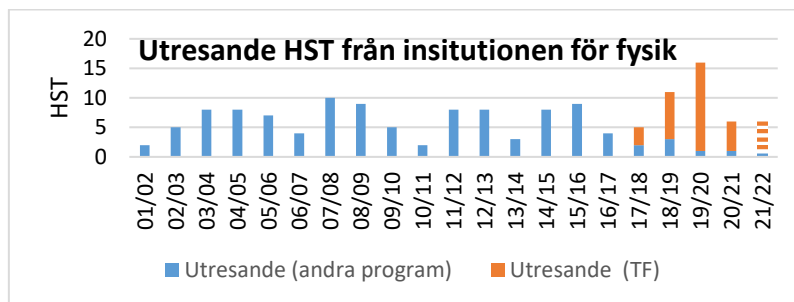
För att motivera studenter att åka ut har programledningen de senaste åren bl.a. inbjudit hemkomna studenter att berätta om sina erfarenheter på utbildningsmässor och vi har startat en blogg på Instagram<sup>7</sup> för utresande tekniska fysiker. Ansvarig studierektor för internationalisering på institutionen för fysik informerar även studenterna via mailutskick och fysiska möten. Vi kommer dessutom under kommande läsår prova ytterligare åtgärder för att inspirera studenter att åka ut. Bl.a. kommer vi nu när pandemirestriktionerna lättat inbjuder inresande studenter att möta våra tekniska fysiker i ett mingelfika i NA-korridoren för att bryta isen mellan svenska och utländska studenter. Vi kommer även inbjuder inresande studenter att ge inspirationsföreläsningar om hur det är att komma till UmU, och hur det är att studera vid deras hemuniversitet. Studierektor för internationalisering planerar även att prioritera att söka avtal med universitet som vi tror att våra tekniska fysiker kommer att vilja åka till.



**Fig. 6.1.** Antal inresande utländska avtalsstudenter och inresande masterstudenter till Teknisk fysisk heminstitution, Fysik. Data för 2021/22 baseras på prognoser. Vi ser att antal inresande har ökat kraftigt under 2000-talets första decennium. Innan pandemin, t.ex. läsåret 2019/20, hade vi 78 inresande. De flesta av dessa läser främst fysikkurser. Det betyder att tekniska fysiker, speciellt på profilmnivå, studerar inom ett internationellt nätverk av studenter och kurserna ges ofta på engelska. Dessutom kan nämnas att många av de

<sup>7</sup> <https://www.instagram.com/tekniskfysikabroad>

*forskare som ger kurser på profilerna (även på programmets övriga institutioner) har internationell bakgrund och arbetar inom internationella forskningsprojekt.*



**Fig. 6.1.** Antal helårsstudenter (HST) utresande från Teknisk fysisk heminstitution, Fysik. Data för 2021/22 baseras på prognoser. Sedan 2017/18 dokumenteras utresande tekniska fysiker separat (orange).

Antalet utresande varierar mellan åren och har legat på en måttlig men fluktuerande nivå. Läsåren 2018/19 och 2019/20 såg vi dock en ökning i antal utresande, med 16 utresande HST 2019/2020. Det kan noteras att 16 utresande HST är en signifikant andel (ca. 50%) av antalet studenter som redovisar exjobb varje läsår, en approximation av det årliga studentflödet genom programmet (ca. 30 studenter, Fig. 1.3). Även året 20/21 var det initialt många studenter som planerade att åka. I de flesta fallen valde studenterna själva att inte åka p.g.a. pandemin, men en del universitet vägrade också ta emot dem. I normalfallet (utan pandemi) är det ytterst ovanligt att en nominerad student inte reser ut.

Att studenter reser ut är förstås positivt för den individuella studenten och för programmet och institutionen, men det är också en kostnad för institutionen. Det är svårt att avgöra vad en lämplig nivå på utresande kan vara för att maximera fördelarna i förhållande till kostnaderna, och detta behöver analyseras vidare.

## 7. Jämställdhetsintegrering

I detta avsnitt tänker vi att man bör behandla olika aspekter av ett breddat genus (t.ex. även etnicitet, klass, sexualitet, religion) såsom exempelvis språk, kultur samt förhållanden till andra program, andra studenter och andra ämnen/vetenskaper. Det är dock mycket svårt att med begränsade resurser behandla alla dessa aspekter inom utbildningsprogram.

En återkommande problematik på Teknisk fysik är att andelen kvinnor är liten. Den har legat runt 15-25% under lång tid (Fig. 1.2) men vårt långsiktiga mål är minst 25% kvinnliga studenter (Bilaga 4). Enligt vår uppfattning är andelen kvinnliga studenter på Teknisk fysik vid UmU ganska typisk för Teknisk fysik och civilingenjörsprogram i Sverige – se den rapport som Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA) tog fram 2019 i samarbete med Teknikföretagen och Sveriges Ingenjörer, <https://www.iva.se/publicerat/teknisk-obalans>. Vad kan vi på ett enskilt program göra för att uppnå en märkbar skillnad på ett nationellt problem? I det dagliga arbetet inom programledningen försöker vi göra det vi kan i den lilla (lokala) skalan: Vid kontakt med gymnasister och andra intressenter försöker vi se till att få en jämn könsfördelning mellan de som informerar om programmet, och i marknadsföringsmaterial försöker vi visa upp både manliga och kvinnliga förebilder. Dock har vi inga aktiva utvecklingsprojekt på programmet där vi mer systematiskt angriper problemet.

Värt att notera är dock att huvudprogramansvarig för Teknisk fysik sedan 2005 är en kvinna. Hon deltog dessutom i det nationella initiativet Vera Roadshow och var konferencier vid det evenemang som genomfördes vid UmU hösten 2019. Dessutom kan nämnas att av alla Teknisk fysiks 70 amanuenser (sedan den förste amanuensen läsåret 1994/95) så har 39% varit kvinnor. Denna andel är betydligt högre än andelen kvinnor på programmet men visar att programmets kvinnor är aktiva och hjälper till att påverka.

Man kan notera att ämnena fysik, matematik och datavetenskap som är grundstenar inom Teknisk fysik i sig är könsneutrala. Det finns t.ex. inga elementarpartiklar eller matematiska bevis som kan klassas som typiskt manliga eller kvinnliga. Dock är inte "utövarna" (t.ex. lärare, handledare och läroboksförfattare) per automatik könsneutrala då dessa är fysiska individer. Bland kursansvariga lärare på Institutionen för Fysik kan man notera att bara två är kvinnor (d.v.s. mer seniora forskare/lärare), men det finns fler kvinnor bland laborations- och räknehandledare (typiskt sett doktorander men även äldrekursare). På de andra av våra fem viktigaste institutioner har vi ingen aktuell statistik vad gäller kvinnliga och manliga lärare, men det kan noteras att många av Teknisk fysiks ämnen brukar anses ganska mansdominerade. Naturligtvis vore det önskvärt ifall man vid nyrekryteringar kan lägga mer vikt vid genus, men det finns naturligtvis många andra viktiga randvillkor vid anställningsärenden.

Att analysera jämställdhet i en vidare bemärkelse (t.ex. etnicitet, klass och religion) är ännu svårare. Vi kan dock notera att Teknisk fysik under de senaste åren över lag rekryterat fler studenter med utländsk bakgrund än tidigare. Dock är nybörjarna HT 2021 ett undantag med väldigt låg andel studenter med utländsk bakgrund. Kan det vara en effekt av pandemin?

## 8. Samverkansinslag och arbetslivsanknytning i utbildningen

Nedan listas exempel på kopplingar till näringsliv/samhälle i programkurser:

- **Inledande ingenjörskurs i Teknisk fysik:** Bl.a. ingår projekt mot ett fiktivt företag.
- **Ingenjörens roll i arbetslivet:** Bl.a. behovsbaserat projekt mot regionalt näringsliv.
- **Projektkurser:** Röd tråd genom Teknisk fysik där studenterna förbereds för sin framtida yrkesroll. Viktigt att notera är att Teknisk fysik som enda civilingenjörsprogram vid UmU har projekt i nära samarbete med näringsliv/samhälle som examenskrav (7,5 hp).
- **Allmänna ingenjörskurser:** Syftet med dessa är att stärka studentens kompetens inom områden som är viktiga för yrkesrollen (Bilaga 3).
- **Examensarbete:** Ca. 75% av examenarbetena genomförs utanför akademien (Fig. 1.3).

Anknytning till näringsliv/samhälle finns även utanför det ordinarie kursutbudet, exempelvis:

- **Samverkansamanuens:** Samverkan mot alumner och omgivande samhälle.
- **Branschråd ("brunchråd"):** I samband med varje årshögtid (november varje år) inbjuds alumner till en söndagsbrunch där programmet och dess utveckling diskuteras.
- **Programrådet:** Har näringslivsrepresentation.
- **Utbildningsmässor (profil- resp. ingenjörsmässa):** Genomförs en gång per termin. Företag och/eller alumner inbjuds ofta att delta i mässorna genom föredrag.
- **Inspirationsföreläsningar:** Flera per termin. Med företag, alumner och forskare.
- **Kårens arbete:** Teknisk fysiks studenter tar del av kårens (NTKs) samverkansarrangemang, t.ex. Uniaden, näringslivskvällar, NärU:s arbete osv.
- **Teknisk fysiks alumninät:** Teknisk fysik arbetar med att hålla god kontakt med våra alumner. Detta nätverk använder vi oss av t.ex. vid studievägledning, rekrytering och utveckling av programmet. En inventering av vilka profiler alumner läst och var de jobbar

bör tas fram eftersom den bör ge en god bild av arbetsmarknaden/branschen för tekniska fysiker från Umeå.

## 9. Perspektiv på hållbar utveckling

Krav för examen från Teknisk fysik är 7,5 hp hållbar utveckling (HUT, Bilaga 3). Enligt utbildningsplanen får följande HUT-kurser per automatik räknas i examen (kurser kan också tillgodoräknas från andra lärosäten om de uppfyller våra krav)

- Hållbar utveckling för ingenjörer, 7,5 h. Ges VT.
- Teknik, etik och miljö, 7,5 hp. Ges VT.
- Hållbar utveckling och strålningsmiljö, 7,5. Ges HT. (Utvecklad för sjukhusfysiker som dock måste läsa ytterligare en kurs för att uppfylla examenskraven. Kursen uppfyller dock kraven för HUT (Bilaga 3) och kan därför läsas även av andra Teknisk fysikstudenter.)

TekNat genomfördes 2016 en HUT-utredning (slutrapporten kan fås av programansvarig). Värt att notera att ovanstående kurser fick goda omdömen när de granskades.

De första 5,5 basterminerna på Teknisk fysik är tydligt uppstyrda med en kedja av obligatoriska baskurser i matematik, fysik och datavetenskap (avsnitt 1). Förkunskaper från dessa baskurser krävs för att studenterna ska kunna ta till sig de mer avancerade kurserna under profilterminerna. Flödet mellan basterminernas kurser har utarbetats under lång tid i samarbete med 5 viktigaste institutionerna. Många av baskurserna samläses också med andra program på TekNat. Detta gör att det inte finns utrymme för en HUT-kurs under dessa basterminer eftersom ett utrymme på 7,5 hp inte kan frigöras utan att få allvarliga konsekvenser för progressionen på basterminerna, för samläsande program och för involverade institutioner.

Studenterna läser därför HUT under de sista 4,5 profilterminerna på Teknisk fysik. Under dessa terminer är valbarheten stor och beroende på kursflödet i de olika profilerna måste studenterna läsa HUT under olika delar av läsåret beroende på hur deras övriga kurser är förlagda. Det är därför önskvärt att HUT-kurser finns tillgängliga under både höst- och vårtermin. Under flera års tid har även en HUT-kurs getts som sommarkurs. Att en HUT-kurs funnits som sommarkurs har uppskattats mycket av studenterna. Enligt kursansvarig lärare blir det också en bättre kurs på sommaren eftersom studenterna då kan koncentrera sig mer på kursen (referens: personlig kommunikation med studierektor på TFE, sep. 2020).

Vi tror dessutom att en HUT-kurs under andra halvan av programmet kommer att få mer genomslag hos studenterna då de kommer ha en bättre uppfattning om den framtida yrkesrollen och HUT-utmaningar inom denna.

## 10. Studentinflytande och studentcentrerat lärande

**a) Studentinflytande.** Teknisk fysik har en lång tradition av att aktivt inkludera studenter i programledning och undervisning. Frågor diskuteras vid uppstyrda möten eller vid spontana träffar. Nedan listas några andra exempel på studentinflytande:

- **Amanuenser.** Tre amanuenser (studenter) som jobbar deltid inom programledningen.
- **Programrådet.** Har studentrepresentation.
- **Studienämnden.** Arbetar med kvalitetsfrågor. Består av studenter från alla åk och leds av kvalitetsamanuens. Sammanträder 2 ggr/termin.
- **Studentrådet i MaMs.** Representerar från alla åk på Teknisk fysik. Sammanträder 2 ggr/termin. Har stort inflytande på kursutveckling, kursgenomförande m.m. på Institutionen för matematik och matematisk statistik.

- **PR-gruppen.** Rekrytering och PR. Består av studenter och leds av samverkanssamarbetsansvariga.
- **Teknisk fysiks innovatorium och robotverkstan:** 3D-lab och kreativ verkstad för studenter samt årligen återkommande robottävling med deltagande från Teknisk fysik, andra program, andra lärosäten, gymnasieskolor och alumner. Sköts främst av studenter.
- **Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik.** Kurser som utvecklar studenters färdigheter i kvalitetsarbete. Bl.a. har kursplaneverktyget Röda tråden utvecklats inom en sådan kurs.

**b) Studentcentrerat lärande.** Nedan listas några exempel:

- Institutionen för fysik har en lång tradition av att arvoda studenter som handledare i olika sammanhang, äldrekursare som t.ex. handleder räkneövningar eller laborationer för de lägre årskurserna. Detta fungerar mycket bra eftersom äldrekursare i många fall kan skapa bättre motivation, förståelse, engagemang och förtroende hos de yngre då ålderskillnaden är mindre än till en typisk handledare på mer senior nivå. Det är heller inte ovanligt att äldrekursare också fungerar som informella handledare i miljöer för självstudier (t.ex. i plugg-korridoren där tekniska fysiker från olika årskurser studerar tillsammans). Detta skapar en god sammanhållning mellan studenter och årskurser.
- Programledningen uppmanar studenterna redan från första kursen på programmet att plugga tillsammans för att de ska lära sig av varandra och lära sig att resonera fysik och matematik. För att underlätta för studenterna har institutionen för fysik inköpt rullbara white-boards som används flitigt av studenterna i plugg-korridoren.
- Teknisk fysik har flera kurser där studenterna stimuleras att aktivt vara en del i lärandeprocessen. Det kan gälla t.ex. öppna laborationer (t.ex. "tvådagarslabben" på första kursen eller öppna laborationer i "Elektromagnetismens grunder" i åk 2 och "Fysikalisk mätteknik" i åk 3), projektkurser/moment (t.ex. projektveckan på första kursen, "Ingenjörens roll i praktiken" i åk 2 och övriga projektkurser), kamratrespons (studenter granskar och ger konstruktiv feedback till varandra i flera kurser) och aktiverande problemlösningssessioner (t.ex. "Vägfysik och optik" i åk 2).
- På projektkurser ingår normalt att studenterna skriver individuella självreflexioner.

## 11. Programmet har adekvat lärarkompetens

Kurslärare bemannas av de institutioner som ger programmets kurser, där 5 institutioner ger flest kurser (Bilaga 2). Programledningen kan diskutera t.ex. ev. bemanningsproblematik på de återkommande studierektorsmötena med dessa institutioner eller genom löpande kontakter under läsåret, men i övrigt har vi inget större inflytande på bemanningen och kompetensutvecklingen vid de olika institutionerna annat än vid hemmainstitutionen Fysik.

Det vore intressant att kartlägga kompetensen hos programmets lärare (t.ex. hur många som har yrkeserfarenhet utanför akademien) på de 5 viktigaste institutionerna för att identifiera ev. behov av kompetensutveckling eller nyanställning. Dock anser vi att en sådan kartläggning bör göras centralt av TekNat. T.ex. samläses Teknisk fysiks kurser med många andra program. Om varje program ska kartlägga kompetensen kommer varje lärare/studierektor då att tillfrågas åtskilliga gånger. Dessutom har vi erfarenhet av att lärare kan tycka att det är integritetskränkande om enskilda programansvariga (utan personalansvar) kartlägger deras kompetens.

## 12. Programmets lärandemiljö och pedagogik

Våra 5 viktigaste kursgivande institutioner (Bilaga 2) har erfarenhet och kompetens inom undervisning i resp. ämne och de ansvarar för det pedagogiska upplägget och ev. laborations-

utrustning. Tillgängliga kursutvärderingar granskas löpande under året i de 4 Studienämndsmötena och ev. brister identifieras och diskuteras i ledningsgruppen. Beroende på ev. bristers karaktär kontaktar kvalitetsmanuens/programansvariga berörd studierektor och/eller lärare omgående eller så diskuteras bristerna med ansvarig studierektor på de 5 studierektorsmötena. Vad som beslutats under mötena följs därefter upp under efterföljande läsår.

Dock bör nämnas att kursutvärderingar inte alltid finns tillgängliga genom TekNats centrala "kursrapportssystem". Det är en problematik som TekNat och institutionerna är väl medvetna om. Man kan misstänka att lärarna antingen har för hög arbetsbelastning för att prioritera "kursrapporter" eller så kanske de inte ser den direkta nyttan med dessa. TekNat arbetar med att ta fram ett nytt webbaserat system som ska ersätta de kursrapporterna och förhoppningsvis förenkla för lärarna. När systemet ska tas i drift känner vi inte till. För att inte enbart vara beroende av tillgängliga kursrapporter har Teknisk fysik dock en stående punkt på de 5 studierektorsmötena där vi diskuterar de kurser som vi och studierektor tycker har stuckit ut under året, antingen på ett positivt eller negativt sätt.

Lektions-, laborations- samt tentamenssalar bokas av resp. institution. Det vore önskvärt om TekNat kunde göra en central inventering av lärandemiljön på fakulteten, förslagsvis samtidigt som man inventerar lärarkompetensen (avsnitt 11). En känt problem på TekNat/UmU är den begränsade tillgången på tentamenssalar som gör att tentor ibland förläggs till kvällar och helger. Det uppskattas ofta inte av studenterna. Problemen har förvärrats p.g.a. pandemin. Tekniska fysiker har alltid tillgång till de datorsalar som administreras av Institutionen för fysik. Här finns Windows- och Linuxdatorer och programvaror såsom Matlab och Comsol Multiphysics. Dessutom har studenterna tillgång till datorsalar på andra institutioner under de läsperiod de läser kurser där.

Utöver resp. institutions pedagogiska arbete har programledningen ett centralt pedagogiskt upplägg som vi förmedlar till studenterna under hela utbildningen: Att de ska lära sig diskutera problemlösning, plugga tillsammans och hjälpa varandra, både inom klasserna men även mellan årskurserna. En viktig lärmiljö är därför "plugg-korridoren" (plan 3 i Naturvetarhuset nära amanuenskontolet och sky-walk till Fysikhuset). Där finns många studieplatser, även med ståbord. Detta är en naturlig samlingsplats som är viktig för den studiesociala miljön och sammanhållningen på programmet. Institutionen för fysik har inhandlat ett antal whiteboards på hjul. Dessa används flitigt av studenterna då de diskuterar problemlösning i grupp.

En annan viktig lärmiljö är Teknisk fysiks "Innovatorium" eller "3D-lab" där studenter kan förbättra sina ingenjörskompetenser inom t.ex. 3D-printing, CAD och design. Det invigdes 2013 och var en reaktion på studenternas ökande intresse för teknik. Det är en kreativ miljö på Institutionen för fysik där studenter har tillgång till 3D-skrivare, verktyg, datorer och utrymme för att inom kurser och på sin fritid skapa olika typer av tekniska lösningar. Institutionen står för kostnader av utrustning, lokal samt arvodering för den student som har till uppdrag att under läsåret organisera aktiviteterna i lokalen. De som vill använda 3D-labbet kontinuerligt måste ansöka om access och vi har normalt ca 150 studenter per år som ansöker.

### **13. Framtida aktiviteter utifrån verksamhetsberättelsen**

Aktivitetsanalyser, planer och långsiktiga mål för respektive verksamhetsområde finns i Bilaga 14. Programmet har sedan länge en väl fungerande årscykel för kvalitetsarbetet inom de 7 verksamhetsområdena (Bilaga 2). Dokumenterade rutiner för den årliga verksamheten kan fås på begäran av programansvarig. Årscykeln sammanfattas kortfattat nedan:

- **April-juni:** Överlämning mellan gamla och nya amanuenser. Verksamhetsanalyser och planer (Bilaga 14) tas fram inom resp. verksamhetsområde inför nästa läsårs verksamhet samt höstens programanalys.
- **Juni:** Stormöte inom ledningsgruppen med både nya och gamla amanuenser. Verksamhetsanalyser samt långsiktiga strategier och mål diskuteras.
- **Aug:** Nya amanuenser påbörjar sitt verksamhetsår.
- **Sep-juni:** Ordinarie verksamhet enligt dokumenterade rutiner, bl.a. möten i ledningsgrupp, studienämnd, programråd och PR-grupp samt utvecklingssamtal, enkätundersökningar, mässor, inspirationsföreläsningar, årshögtid och robottävling osv.

Viktigt att notera är att TekNat med kort varsel har beslutat att huvudprogramansvarig ska bytas ut på Teknisk fysik och några andra väl fungerande program. TekNats besked om byte kom i mitten av HT 2021, under slutfasen av arbetet med denna programanalys, och ny programansvarig ska tillträda i början av 2021. Detta betyder att beskrivningen av teknisk fysiks organisation som utarbetats under lång tid och verksamhetsplanerna som togs fram VT 2021 (Bilaga 2 och 14) inte längre är korrekta. Hur Teknisk fysiks organisation och framtida kvalitetsarbete kommer att se ut är inte känt i skrivande stund (oktober 2021).

Som vi förstår det är anledningen till att programansvarig ska bytas ut att man vill ha rotation på programansvarigposterna på fakulteten. TekNat vill bl.a. skapa redundans i systemet då information oftare överförs mellan ansvariga. Dock bör det noteras att Teknisk fysiks programledning är fullt medvetna om behovet av informationsöverföring och redundans och har därför under lång tid jobbat med att ta fram dokumenterade arbetsrutiner, testamenten och överföringsdokument (något som de allra flesta programmen saknar). Dessutom infördes den biträdande programansvarigposten för länge sedan för att öka redundansen i systemet.

Det snabba programansvarigbytet skapar naturligtvis initiala problem med strategiskt och operativt arbete på programmet, det skapar bemanningsproblematik på institutionen och vi anser att det inte är god personalpolitik att med ca. 3 månaders varsel göra stora ändringar i personalens arbetsuppgifter. Det bör också noteras att ett snabbt byte mellan gammal och ny programansvarig också kan skapa ett glapp i informationsöverföringen eftersom TekNat i skrivande stund inte har avsatt medel för att ny och gammal programansvarig ska kunna jobba parallellt. I ett utbildningssystem med tydliga (läs-) årscyklar är det lämpligt att ny ansvarig får jobba parallellt med den avgående under ca. ett års tid.

Vi tolkar inte att det föreslagna bytet är föranlett av att nuvarande programansvarig ska ha misskött sitt jobb. Teknisk fysik får ofta höra mycket goda vitsord från lärare, studierektorer, studenter och alumner gällande sin programledning. I det sammanhanget kan man ställa sig den gamla frågan: Varför laga något som inte är trasigt?

## 14. Sammanfattning

Nedan sammanfattas de viktigaste slutsatserna från programanalysen. Enligt mallen (Bilaga 1) ska vi sortera dem enligt programmets styrkor och svagheter (utvecklingsområden).

**Styrkor:** Många styrkor anser vi kan sammanfattas i ledorden i avsnitt 1: Kvalitet; Valbarhet; Studentinflytande; Gemenskap och engagemang; Närhet; Näringsliv; Forskning.

**Utvecklingsområden / svagheter:** Nedan listas utvecklingsområden. En del av dessa ligger utanför programmets ansvar och befogenheter och för dessa har vi markerat ansvariga (TekNat och/eller UmU) i understruken fet stil.

**Utvecklingsområden – helt eller delvis inom Teknisk fysiks ansvarområde**

- **Pandemin:** Vi vill hjälpa studenterna till bättre mående, studiemotivation och prestationer efter pandemin (Bilaga 9).
- **Söktryck och antagning:** Högre söktryck är önskvärt. Vi vill inte anta många fler men önskar att sist antagen har högre intagningsbetyg vilket bör öka retentionen (Fig. 1.1, Bilaga 8). Det är också viktigt att **TekNat** tillåter ett tillräckligt högt överintag för att balansera de tidiga avbrotten under termin 1.
- **Retention och examinationsfrekvens:** Vi vill minska avbrotten och öka retentionen och examinationsfrekvensen (Fig. 1.3-1.4, Bilaga 10). Avbrott är inte bara dåligt då studenter kan välja fel program, men vi vill att avbrotten efter ca. en termin ska vara ett få.
- **Examensarbetet och programenkät:** Vi behöver bättre rutiner för exjobbet och en programenkät till avgångsstudenter (avsnitt 3, Bilaga 9 Och 12). Vi har fått medel för att ta fram ett webbstöd för hantering av exjobb och examensärenden och vi håller på att utveckla detta tillsammans med rutinerna för exjobbet och en programenkät .
- **Kommunikationsprojektet:** I årets omgång av projektet analyserar vi bl.a. digital kommunikation och nyckelkurser på andra institutioner och i profilerna. Dessutom genomförs några åtgärder från fjolårets omgång (avsnitt 2).
- **Studiemognad och studiestress:** Studenter kan uppleva att det är högt tempo och stressigt (Bilaga 11 och tidigare års programenkäter). Vi anser inte att det är en bra lösning att minska innehållet i kurserna utan vi vill hitta andra lösningar. Kanske en ökad studiemognad (t.ex. bättre studieteknik och studieplanering) men också pepp och goda målbilder kan hjälpa? Studiemognaden är något vi kontinuerligt jobbar med.
- **Internationalisering:** Vi vill motivera fler att åka utomlands. Bl.a. planerar vi mingelträff med inresta studenter samt nya sorters inspirationsföreläsningar (avsnitt 6).
- **Arbetslivsanknytning:** Studiebarometern visar att arbetslivsanknytningen kan öka (Bilaga 11). Vi behöver vi analysera detta och identifiera lämpliga åtgärder.
- **Alumnutvärdering:** Det är några år sedan vi genomförde en sådan så det börjar bli dags. Förutom våra vanliga frågor vill vi förbättra frågorna om programmets utvecklingsområden och om hur programmet svarar mot arbetsmarknadens behov (avsnitt 3).
- **Lärarutvärdering:** Vi överväger möjligheten att skicka ut en lärarenkät till de olika institutionerna, men vi måste först analysera vilket behov den bör fylla (avsnitt 3).
- **Tentamenssalar:** UmU bör se över problematiken runt tentamenssalar så kvälls- och helgtentor kan undvikas i möjligaste mån, i varje fall efter pandemin (Bilaga 12).
- **Lärarkompetens:** **TekNat** bör inventera av lärarkompetensen på fakultetens program för att identifiera ev. behov av kompetensutveckling eller nyanställning.
- **Examensbeskrivning, kvalitetsarbete och examensenheten:** UmU och **TekNat** bör se över var ansvar för utbildningsprogrammets kvalitet bör ligga (avsnitt 2). Ska en central examensenhet eller programansvariga (eller andra med ämneskunskap) bestämma examenskrav för utbildningsprogrammen? Vilka ska styra programmets kvalitetsarbete och ansvara när programmen utvärderas?
- **Programansvarigorganisation:** **TekNat** bör se över sina rutiner för byten av huvudprogramansvarig, t.ex. avsätta resurser för personal att arbeta parallellt under en tid. Dessutom bör **TekNat** fundera över ifall stora resurser verkligen ska läggas på att strukturera om program som redan funkar ganska bra.

## Bilaga 1: TekNats mall för VB/VP

Här visas TekNats instruktioner för VB/VP som alla program vid fakulteten ska skriva.

---

Aktivitet 6: Verksamhetsberättelse och verksamhetsplan (VB/VP) för .....programmet i .....

### Bakgrund och syfte

*Verksamhetsberättelsen ingår i aktivitet 6 i Umeå universitets kvalitetssystem för utbildning<sup>8</sup> och syftar till att sammanställa och analysera den information och data som genererats i aktivitet 1-5 i kvalitetssystemet. Verksamhetsplanen som ingår i aktivitet 6 syftar till att, med utgångspunkt från analysen i verksamhetsberättelsen, identifiera åtgärder för utveckling och förbättring av programmet.*

*VB/VP:n bör omfatta 10-20 sidor (exklusive bilagor). Examensmålsmatris är obligatorisk bilaga. Eventuella ytterligare bilagor, exempelvis programvärdering, kan bifogas om de bedöms vara relevanta.*

*Obs! Ta bort anvisningarna i kursiverad text i det färdiga dokumentet.*

### 1. Allmän beskrivning av utbildningsprogrammet

*a) Ange vem/vilka som varit ansvarig för skrivandet av VB/VP:n samt datum när den fastställdes av programrådet.*

*b) Beskriv kortfattat programmets övergripande syfte och vilken examen/vilka examina programmet syftar till. (Ange/hänvisa till gällande utbildningsplan och examensbeskrivning/ar).*

*c) Beskriv/definiera och avgränsa programmets huvudområde/inriktning.*

*d) Beskriv kortfattat programmets innehåll, upplägg och inriktning (samt analysera innehåll och inriktning i relation till samhällets och arbetsmarknadens behov)*

*e) Beskriv hur programmet är organiserat vad avser ledning och stöd.*

*1. f) Ange medverkande institutioner, programrådets sammansättning och nyckeltal som bedöms vara av intresse för att ge en bra beskrivning av utbildningen.*

*Exempel på nyckeltal:*

*Antal förstahandssökande (män/kvinnor) ht-21, ht-20, ht-19,*

*Antal registrerade 3 veckor in på terminen (män/kvinnor), ht-21, ht-20, ht-19,*

*Antal utfärdade examina (män/kvinnor) under 2021, 2020, 2019.*

*g) Förutsedda, men även oförutsedda händelser som inträffat under det gångna året. Här kan ges exempel på intressanta gästföreläsningar, seminarier, nya kurser/kursmoment, tillskott av nya lärare eller liknande.*

---

<sup>8</sup> Se Umeå universitets kvalitetssystem för utbildning, [www.umu.se/om-umea-universitet/kvalitetsarbete/](http://www.umu.se/om-umea-universitet/kvalitetsarbete/)

*h) Närhet och likheter med andra utbildningar vid universitetet, relatera även programmet till liknande program vid andra lärosäten.*

*i) Vid fakultetsövergripande utbildningar, redovisa samarbeten/överenskommelser mellan fakulteter alternativt mellan Umeå universitet och annat lärosäte, såväl organisatoriska som ekonomiska.*

## **2. Tidigare års VB/VP eller extern granskning**

*Här kommenteras vad som hänt efter föregående års VB/VP eller externa granskning om det varit aktuellt. Beskriv vilka kvalitetshöjande åtgärder som har genomförts, ifall några förutsättningar förändrats och annat som kan vara relevant utifrån den föregående analysen.*

## **3. Programvärdering (aktivitet 4)**

*Här redovisas en sammanfattning och analys av årets programvärdering. Programvärderingen ska innehålla information om studenternas och lärarnas synpunkter och erfarenheter av utbildningen. Programvärderingen ska också ge studenterna möjlighet att reflektera över den egna lärprocessen och ta aktiv del i arbetet med att utveckla programmet. Mer om programvärdering finns i universitets kvalitetssystem för utbildning (aktivitet 4), samt Teknisk-naturvetenskapliga fakultetens vägledning för programvärdering.*

## **4. Säkring av nationella examensmål (aktivitet 5)**

*Här analyseras examensmålmatriken med avseende på måluppfyllnad och progression. Vilka styrkor och vilka svagheter finns? Redogör för behov av förändringar, behov av utveckling och progression. Bifoga ifylld matris som bilaga. Mer om säkring av nationella examensmål finns i universitets kvalitetssystem för utbildning (aktivitet 5).*

## **5. Forskningsanknytning**

*Att utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Umeå universitet är forskningsanknuten innebär att utbildningen vilar på vetenskaplig grund medan konstnärlig forskning tar sin utgångspunkt i konstnärliga processer och verksamheter. Beskriv hur forskning integreras i utbildningen (och på vilket/vilka sätt utbildningen vilar på vetenskaplig/konstnärlig grund). Exempelvis om det finns koppling till aktuella forskningsprojekt, och hur studenterna under utbildningen tränar sin förmåga att förstå, värdera och använda vetenskapligt baserade metoder och arbetssätt, alternativt teorier och metoder baserade i konstnärlig praktik.*

## **6. Internationalisering i utbildningen**

*Beskriv hur utbildningen ger studenterna förutsättningar att få internationella perspektiv. Att utbildningen vid Umeå universitet ger studenterna internationella perspektiv innebär att det finns en interkulturell och global dimension i syfte, innehåll och genomförande av utbildningen. Studenterna har där det är genomförbart möjlighet att vara delaktiga i internationella utbyten.*

## **7. Jämställdhetsintegrering**

*Jämställdhet handlar inte bara om jämn könsfördelning studenter/lärare. Jämställdhet innebär också att uppmärksamma attityder, normer, värderingar och ideal som påverkar livsvillkoren för människor oavsett könsidentitet inom samhällets olika områden.*

*Beskriv hur jämställdhet är integrerat i programmets, utformning och genomförande. Det kan handla om utbildningens innehåll, men också om dialog om jämställdhet i samband med planeringen av utbildningens upplägg och i undervisningen, valet av litteratur samt lärare, handledare och externa föreläsare. Analysera antagningsstatistik, lärargrupp och annat som är relevant för perspektivet. Beskriv insatser som planeras för att motverka ojämställdhet i rekrytering och genomströmning.*

### **8. Samverkansinslag och arbetslivsanknytning i utbildningen**

*Beskriv samverkansinslag som syftar till att stödja programmets utveckling samt studenternas lärande och övergång till arbetslivet. Det kan till exempel vara branschråd, projektkurs med extern part eller extern gästföreläsare. Om utbildningen omfattar praktik eller Co-op (arbetsintegrerat lärande), redovisa förutsättningar, tillgång på platser och ansvar för genomförandet. Redovisa vilka diskussioner som förts med branscher och avnämare.*

### **9. Perspektiv på hållbar utveckling**

*Universitetet ska förbereda studenterna för framtida utmaningar som formulerats enligt FNs hållbarhetsmål Agenda 2030. Beskriv hur programmet i dagsläget förhåller sig till hållbarhetsmålen med exempel på vilka mål som adresseras och på vilket sätt. Vad kan utvecklas och hur ser progressionen ut? För mer om målen i Agenda 2030 se exempelvis: <http://www.globalamalen.se>.*

#### **10a. Studentinflytande**

*Beskriv nuläge för hur studenter kan påverka sin utbildning, vilka beslutande grupper de finns med i, eller annat som visar deras inflytande.*

#### **10b. Studentcentrerat lärande**

*Studentcentrerat lärande och undervisning spelar en viktig roll när det gäller att stimulera studenternas motivation, självreflektion och engagemang i lärandeprocesserna. Hur arbetar utbildningen strategiskt med studentcentrerat lärande? Ange hur undervisningens och examinationens utformning bidrar till att studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen.*

### **11. Programmet har adekvat lärarkompetens**

*Redovisa tillgången på lärare och hur den står i proportion till utbildningens omfattning och upplägg för att kunna upprätthålla långsiktig kontinuitet. Ange eventuella behov av kompetensutveckling av befintliga lärare samt eventuella behov av nyanställningar. För yrkesutbildningar ska lärarkollegiets yrkeskompetens särskilt beaktas.*

### **12. Programmets lärandemiljö och pedagogik**

*Redovisa behov av och tillgång till särskilda lokaler, utrustning och eller annan infrastruktur som krävs för att tillgodose programmets behov. Ange om det finns behov av anpassning ur ett tillgänglighetsperspektiv. Om utbildningen ges på annan ort, beskriv den studiesociala och fysiska utbildningsmiljön där. Om programmet är helt eller delvis nätbaserat, beskriv utifrån utbildningens särskilda förutsättningar. Redovisa vilket pedagogiskt upplägg programmet har samt hur detta står i samklang med utbildningsmiljön och lärarkompetensen.*



## UMEÅ UNIVERSITET

### **13. Framtida aktiviteter utifrån verksamhetsberättelsen**

*a) Verksamhetsplan inför det kommande året Verksamhetsplanen beskriver vilka kvalitetshöjande åtgärder programmet kommer att fokusera på under det kommande året.*

*b) Långsiktiga strategier*

*Här redogörs för de fall det finns långsiktiga kvalitetshöjande strategiska satsningar som planeras under kommande år. Det kan röra sig om nyrekrytering av lärare/undervisande personal, inrättande av nya kurser, utveckling av ny profilering, samarbetsprojekt eller andra större satsningar.*

### **14. Sammanfattning**

*Redovisa en kort sammanfattning av VB/VP:n, omfattning ca 10-20 rader. Fokusera sammanfattningen på någon/några aspekter som fungerar bra (styrkor) som bör bibehållas, samt några utvecklingsområden (svagheter) som programmet behöver arbeta med under det kommande året. Ange också någon förbättring som genomförts under det gångna året.*

## Bilaga 2: Teknisk fysiks organisation

Teknisk fysik administreras av Institutionen för fysik som är programmets heminstitution. Ansvar och resurser för programmets kurser finns hos de olika kursgivande institutionerna. Kurser ges på UmU:s fyra fakulteter (TekNat, medicinsk, samhällsvetenskaplig och humanistisk fakultet) av 9 olika institutioner. Dessa listas nedan. De 5 viktigaste institutionerna är de som ansvarar för flest kurser och de är understrukna i listan.

1. Fysik;
2. Matematik och matematisk statistik (MaMs);
3. Datavetenskap (CS);
4. Tillämpad fysik och elektronik (TFE);
5. Strålningsvetenskaper;
6. Ekologi, miljö och geovetenskap (EMG);
7. Språkstudier;
8. Idé- och samhällsstudier samt
9. Handelshögskolan.

Programansvariga har löpande kontakt med resp. studierektor vid behov. Dessutom träffar programansvarig och kvalitetsansvarig studierektor för de 5 viktigaste institutionerna i ett ordinarie möte varje år. Det blir totalt 5 sådana "studierektorsmöten" per år med dessa institutioner. Studierektorer för de 5 viktigaste institutionerna ingår dessutom antingen som ordinarie ledamöter eller som adjungerade ledamöter i Teknisk fysiks programråd som träffas minst en gång per år (i samband med skrivandet av programanalysen i mitten av höstterminen). Programrådet kommunicerar även löpande under året vid behov, t.ex. för remissomgångar och strategiska frågor som snabbt behöver diskuteras.

Programansvariga, ledningsgruppen och programrådet brukar vi ofta benämna med det sammanfattande namnet "programledningen" för Teknisk fysik. Programledningen leder och sköter programmet både operativt och strategiskt, t.ex. ansvarar för programmets sammanhang, progression, övergripande kvalitet och drift samt kontakt med alumner och samordning mellan institutioner, studenter och lärare osv. Arbetet görs förstås i nära samarbete med de kursgivande institutionerna. Nedan beskrivs kortfattat programledningens organisation och stödfunktioner.

**Teknisk fysiks verksamhetsområden.** Arbetet inom programledningen är indelat i sju verksamhetsområden mellan vilka aktiviteter och ansvar fördelas mellan flera personer. Siffror inom parentes nedan anger del av hel tjänst.

1. **Programansvar.** Maria Hamrin ansvarar bl.a. för kvaliteten på programmet och för den övergripande ledningen samt sköter examensärenden. (33+6,25%)
2. **Bitr. programansvar.** Krister Wiklund arbetar bl.a. med näringslivssamverkan och 3D-labbet ("Innovatoriet") samt handlägger tillgodoräkningen. (17%)
3. **Studievägledning.** Carolina Näslund (Sandra Straumdal vikarierar i år för Carolina) sköter bl.a. studievägledning, studentuppföljning och studentadministration. (40% studievägledning tilldelas Institutionen för fysik för all studievägledning, men studievägledning inom Teknisk fysik utgör en stor del.)
4. **Kvalitetsansvarig.** Marcus Sundin (F18) arbetar bl.a. med kvalitetsfrågor samt är ordförande för Studienämnden och organiserar de årliga mötena med våra fem viktigaste institutioner. (25%)
5. **Samverkansansvarig – omvärld.** Malin Gidlund (F19) ansvarar bl.a. för kontakt med näringslivet och alumner, organiserar årshögtiden samt är ordförande för PR-gruppen. (25%)

6. **Samverkanssamanuens – teknik och IT.** Henrik Linder (F18) ansvarar bl.a. för Teknisk fysiks webb och Röda tråden, organiserar robottävlingen och är ordförande för amanuensgruppen. (25%)
7. **Examensarbetesansvar.** Rasmus Öberg handlägger examensarbetet. (6%).

**Ledningsgruppen** är TF:s operativa ledningsgrupp men den arbetar också med strategiska frågor. Gruppen består av programansvarig, biträdande programansvarig, programmets tre amanuenser, programstudievägledare samt exjobbsansvarig (adjungerad). Dokumenterade möten hålls regelbundet under läsåret, ungefär med 3-4 veckors mellanrum. Mötesanteckningar finns på <https://tekniskfysik.se/arkiv/dokumentarkiv>.

**Programrådet** är Teknisk fysiks strategiska grupp. Den består till stor del av studierektorer vid de 5 institutioner som Teknisk fysik samarbetar mest med (och de studierektorer som inte är ordinarie ledamöter t.ex. p.g.a. prefektuppdrag adjungeras till programrådet). Dessutom ingår studerande- och näringslivsrepresentanter. Programansvarig är ordförande. Det mesta arbetet (exempelvis behandling av remisser o.dyl.) görs via e-post, men minst ett årligt dokumenterat möte hålls varje höst då programanalysen diskuteras. Programrådets sammansättning innevarande läsår:

- Maria Hamrin (Ordf., inst. för fysik, programansvarig – bitr. programansvarig Krister Wiklund är adjungerad),
- Hans Forsman (studierektor, inst. för fysik),
- Peter Anton (studierektor, inst. för matematik och matematisk statistik),
- Lena Palmquist (studievägledare, inst. för datavetenskap– studierektor Jan-Erik Moström är adjungerad),
- Sven Rönnbäck (inst. för tillämpade fysik och elektronik – studierektor Per Kvarnbrink är adjungerad),
- Jonna Wilén (studierektor, inst. för strålningsvetenskaper),
- Anna Joelsson (Näringslivsrepresentant Sweco, samt alumn F94),
- Samt studeranderepresentanter: Björn Eriksson (åk 2), Marcus Sundin (åk 4) och en vakant plats (tillsätts på sektionens stormöte i december 2021).
- Vid behov adjungeras även exjobbsansvarig och/eller programstudievägledare.

**Studienämnden (SN) för Teknisk fysik** är en studentorganisation som bevakar utbildningens kvalitet. SN består av studentrepresentanter från alla programmets årskurser. Kvalitetsamanuens är ordförande. Programansvarig är adjungerad ledamot. Studienämnden träffas i 4 ordinarie möten under året. Dessutom har den ett extra möte i slutet av vårterminen då Studienämndens kvalitetspris utses (vid detta möte är programansvarig inte adjungerad).

**PR-gruppen** är en studentorganisation som verkar för intern och extern marknadsföring för Teknisk fysik. Samverkanssamanuensen är ordförande. Programansvarig är adjungerad ledamot.

**Robottävlingsgruppen** är en studentorganisation som arrangerar en robottävling i april varje år. IT-amanuens är ordförande.

**Teknisk fysiks Innovatorium (även kallad CDIO-miljön eller 3D-labbet)** är en kreativ miljö där programstudenter kan utnyttja 3D-skrivare och annan utrustning både i kurser och på fritiden. Institutionen för fysik står för kostnader av utrustning, lokal samt arvodering för en student som organiserar aktiviteterna i lokalen.

## Bilaga 3: Definitioner och tolkningar inom Teknisk fysik

Nedan beskrivs de definitioner och tolkningar av begrepp som vi använder oss av vid civilingenjörsutbildningen i Teknisk fysik vid Umeå universitet. Uppdaterat 2021-08-20.

### 1. Inriktning Teknisk fysik

Vi utbildar moderna civilingenjörer som har gedigna kunskaper och färdigheter inom bl.a. fysik, matematik, datavetenskap och projektarbetsområdet och som använder sina kunskaper och färdigheter för att utveckla och utvärdera olika tekniska lösningar som behövs inom näringslivet och samhället såväl som inom akademien. Med *tekniska lösningar* avser vi inte bara fysiska produkter, utan även processer och system.

Efter genomgången utbildning kan man vid Umeå universitet ta ut en civilingenjörsexamen med *inriktning Teknisk fysik*. Vi utgår i vår definition av inriktningen från de nationella målen för examen enligt Högskoleförordningen (HF). Enligt HF ska studenten för civilingenjörs-examen bl.a.:

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information.

Teknisk fysikinriktningens viktigaste byggstenar är ämneskunskaper i fysik och matematik, ämnen som per definition vilar på vetenskaplig grund. Teknikområdet teknisk fysik vid Umeå universitet delas in i följande två delområden som definieras enligt följande:

- *Modellerings- och simuleringsteknik (MoSi)*: Avancerade datorberäkningar för att analysera, modellera, simulera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. MoSi bygger vidare på grunder i fysik och matematik såväl som på programmeringsteknik och numeriska metoder.
- *Mätteknik (Mät)*: Modern mätteknik för att observera, analysera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. Mät bygger vidare på grunder i fysik och elektronik såväl som på experimentell metodik, matematik och matematisk statistik.

Inom både MoSi och Mät finns det en genomtänkt progression under basterminerna, och fördjupning sker inom profilerna.

### 2. Basterminer och profilerterminer

De första 5,5 terminerna på Teknisk fysik (t.o.m. läsperiod 3 i årskurs 3) utgörs av s.k. basterminer. Under dessa terminer läser studenterna obligatoriska kurser (listade i examensbeskrivningen) med genomtänkt progression. Andra halvan av Teknisk fysik utgörs av s.k. profilerterminer som domineras av fördjupningskurser.

### 3. Profiler

En profil är ett genomtänkt kursblock där kurser sitter ihop och pekar på en eller flera ämnesområden, branscher, yrkesroller eller liknande. Alla profiler ska ha forskningsanknytning, exempelvis genom lärare som är aktiva forskare. Profilkurser är på avancerad nivå.

### 4. Kärnkurs – inte implementerat ännu i Teknisk fysiks examensbeskrivning!

Inom varje profil finns minst en kärnkurs. Kärnkurser är speciellt utvalda för att garantera progression från basterminerna. Kärnkurser är centrala för respektive profil och de ska behandla kunskaper och färdigheter som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen inom respektive område. En profils kärnkurs ska ge studenten en god insikt om profilens innehåll och karaktär samt ge goda förutsättningar att fördjupa sig inom området.

**Obs! Kärnkurser är ännu inte implementerade i Teknisk fysik ännu eftersom detta kräver en förändring i examensbeskrivning, men eftersom programledningen ännu inte kommit överens med examensenheten om innehållet i en ny examensbeskrivning måste vi tills vidare avvakta med att införa kärnkurser (se vidare även diskussionen i kapitel 2).**

### 5. Allmän ingenjörskurs

Allmänna ingenjörskurser (Aing-kurser) är kurser som breddar studentens civilingenjörskompetens. Inom Aing-området finns både kurser av *teknisk och icke-teknisk karaktär*. Exempel på kurser av icke-teknisk karaktär finns bl.a. inom projektledning, hållbar utveckling, språk och ekonomi. Aing-kurser med teknisk karaktär finns inom teknikområdets två delar MoSi (t.ex. datorstrukturer, objektorienterad programmering och systemnära programmering) och Mät (t.ex. kretsteknik, hållfasthetslära, kvalitetsteknik, reglersystem och transformmetoder). Aing-kurser med teknisk karaktär finns även inom andra områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen som civilingenjör (t.ex. certifiering såväl som praktik i strålningsfysik och projektarbete i samverkan med näringslivet). Allmänna ingenjörskurser är i allmänhet på grundnivå.

### 6. Projektledning

Kurs, eller moment i kurs, som syftar till att förmedla kunskap om teorier, modeller och verktyg för att driva och leda projekt.

### 7. Projektarbete

Kurs, eller moment i kurs, som tränar praktiska färdigheter inom projektarbetsområdet projektområdet (till skillnad från projektledning där teorin står i fokus). Arbete i projektform karakteriseras enligt:

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare,
- arbetet syftar till att förbättra befintlig eller nyutveckla en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap,
- arbetet görs i en tillfälligt skapad projektorganisation,
- projektgruppens sammansättning bör inte vara självvald av studenterna,
- arbetet görs inom givna ramar avseende tid, resurs/kostnad och kvalitet/funktionalitet,
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmetodik,
- arbetet utförs i grupper om minst 3 studenter eller så ingår studenten/studenterna i befintlig projektorganisation på företaget/organisationen.



## UMEÅ UNIVERSITET

- Ett sammanhängande projekt omfattande minst 7,5 hp bör finnas med.

### **8. Projektarbete i nära samarbete med näringsliv/samhälle**

Kurs eller moment inom detta område följer den generella definitionen (ovan), men beställaren ska representera näringsliv eller samhälle (dock ej akademien). Med *samhälle/näringsliv* avses privata företag såväl som kommunala, regionala och statliga organisationer. Med *nära samarbete* avses projekt som genomförs i praktiken utanför campus på företaget/organisationen eller som genomförs på campus men där studenten har en tydlig samverkan och kommunikation med företaget/organisationen utanför campus.

### **9. Teknik för hållbar utveckling**

Kurs, eller moment i kurs, som behandlar olika former av teknik för hållbar utveckling inom

- social hållbarhet
- ekonomisk hållbarhet
- ekologisk hållbarhet.

## Bilaga 4: Vision, långsiktiga mål och status

**Vision.** Programmets vision antogs 2011-12-23 och består av följande tre punkter:

- Teknisk fysik i Umeå skall vara en **topputbildning** i nationella sammanhang och ett självklart val för studenter som vill vara väl förberedda för ett yrkesliv som civilingenjör.
- Både studenter och lärare skall trivas med att vara en del av programmet och sammanhållningen och **programandan** skall göra att alla känner sig delaktiga och engagerade.
- Teknisk fysik skall präglas av ständig **utveckling** och förbättring, genom ett väl organiserat och systematiskt arbete.

Programmets långsiktiga mål för kommande 5 år listas nedan under visionernas delrubriker:

### Vision 1: För en utbildning i toppklass

Mål	Status
Antalet 1:a-handssökande per plats skall vara minst 1,5	Målet nästan uppnått: Antal förstahandssökande per plats: HT21 TF/sjukhusfysik = 1,3/2,4 (HT20 1,4/2,2). Se Fig. 1,1.
Andelen kvinnliga studenter på hela programmet vara minst 25 %.	Mål ej uppnått på hela programmet (kull H17-H21: 18%). Ej heller i nybörjarklassen (H21: 22%). För studenter som också är registrerade på sjukhusfysik är andelen dock 64%.
Minst 60 % av de som antas till utbildningen skall ta ut sin examen.	Mål ej uppnått. Examinationsgraden är ca 55% för kull H10-H13 men <50% för H14-H16. Se Fig. 1.3.
Få avhopp: Minst 90% av de som registrerar sig på kursen "Klassisk mekanik" ska även registrera sig på kvantmekanik 1	Mål ej uppnått: Kull H19: 65% (inklusive sjukhusfysiker som räknas med via kursen Kvantmekanikens grunder). I fjol (kull H18): 73%. Eventuellt är denna minskning en effekt av pandemin som kan ha försvårat för studenter att klara kurserna då man övergått till mestadels distansundervisning.
Minst 50% av baskurserna ska ha 'koppling' (laboration, gästföreläsning o.dyl.) mot näringsliv/samhälle	Har ej inventerats
Minst 50% av baskurserna ska ha 'koppling' (laboration, gästföreläsning o.dyl.) mot aktuell forskning	Har ej inventerats



## UMEÅ UNIVERSITET

### Vision 2: För programanda

Mål	Status
Minst 90% av programmets alumner ska vara registrerade i alumndatabasen	Mål ej uppnått. Ca 52% (417 st) av våra 808 alumner är uppdaterade
Det ska finnas minst 4 årliga aktiviteter där programlärare och studenter möts (utanför ordinarie kurser)	Mål uppnått föregående läsår. Löpande genomför vi (p.g.a. pandemin blev dock alla event över Zoom i fjol): - Profilmässa (ht) - Ingenjörsmässa (vt) - Terminsintroduktion för åk 1 (vt) - Terminsintroduktion för åk 2 (vt) - Sommarfika (studienämndens kvalitetspris utdelas)
Minst 4 evenemang per läsår ska finnas där studenter och alumner möts (t.ex. inspirationsföreläsningar)	Mål uppnått föreg. läsår. Löpande genomför vi följande aktiviteter med inbjudna alumner (p.g.a. pandemin blev dock alla event över Zoom i fjol): - Inspirationsföreläsningar (åtskilliga) - Profil/ingenjörsmässor - Årshögtid - Branschråd
Programledningen ska stödja minst 2 årskursövergripande studentverksamheter per läsår	Mål uppnått föreg. läsår: - Robottävling - Utvecklande av 3D-labbet ("Innovatoriet") - Robotverkstad

### Vision 3: För ständig utveckling

Mål	Status
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för hantering av kursmålsmatrisen	Uppnått. Visualiseras i Excel. Revideras 1 gång/år.
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för arbetet med studenters studiemognad, läroprocess och välbefinnande	Målet ej uppnått men vi jobbar ständigt på det.
Minst 2 utvecklingsprojekt (utanför ordinarie programledningsverksamhet) för ökad kvalitet på programmet skall genomföras varje år	Målet uppnått, se <a href="https://tekniskfysik.se/arkiv/kvalitet">https://tekniskfysik.se/arkiv/kvalitet</a>
Teknisk fysik ska arbeta systematiskt med kopplingar mellan kurser	Delvis uppnått. Löpande jobbar vi med följande: - Kommunikationsprojektet (Avsnitt 2 samt Bilaga 14.4) - Stående punkt om progression på de 5 studierektorsmötena - Profiltredningar (ny punkt sedan i fjol)

## Bilaga 5: Möjlighet till kandidatexamen.

En del Teknisk fysikprogram i Sverige är organiserade som kandidat + master (3+2 år). Detta är inte fallet för Teknisk fysik vid UmU. Vi har dock gjort det möjligt för en student att ta ut en kandidatexamen i fysik efter tre år och vi har därför frigjort utrymme i LP 4 i åk 3 (precis efter basterminernas obligatoriska kurser) för de som vill genomföra ett kandidatexamensarbete. Det är möjligt att ta ut en *naturvetenskaplig* men också en *teknologie* kandidatexamen i fysik (d.v.s. antingen *förledet naturvetenskaplig* eller *teknologie*) om studenten kompletterar med extra kurs matematisk statistik. I tabellen nedan sammanfattar vi kraven för respektive examen. För de studenter som enbart tar ut en naturvetenskaplig kandidatexamen kan det vara lämpligt att byta ut några av programmets ingående ingenjörskurserna mot andra kurser i fysik.

Vidare kan nämnas att typiskt sett 5 tekniska fysiker per år tar ut en kandidatexamen i matematik parallellt med sina studier i Teknisk fysik (uppgifter enligt studierektor på Institutionen för matematik och matematisk statistik).

**Tabell B3.1.** Sammanfattade krav för kandidatexamen i huvudområdet fysik för de två förleden "naturvetenskaplig" och "teknologie".

Naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik 180 hp	Teknologie kandidatexamen i fysik 180 hp
<ul style="list-style-type: none"><li>• Minst 90 hp inom huvudområdet (d.v.s. i fysik),<ul style="list-style-type: none"><li>○ varav minst 15 hp på kandidatexamensnivå.</li></ul></li><li>• 15 hp kandidatexamensarbete inom huvudområdet.</li><li>• Minst 30 hp i andra naturvetenskapliga huvudområden, datavetenskap, matematik eller matematisk statistik.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minst 30 hp matematik,<ul style="list-style-type: none"><li>○ varav minst 7,5 hp matematisk statistik.</li></ul></li><li>• Minst 75 hp inom huvudområdet (d.v.s. fysik).</li><li>• Minst 30 hp inom annat tekniskt eller naturvetenskapligt område,<ul style="list-style-type: none"><li>○ varav minst 7,5 hp datavetenskap, 7,5 hp mätteknik eller 7,5 hp miljökunskap/miljöteknik</li></ul></li><li>• 15 hp kandidatexamensarbete i fysik.</li><li>• Avslutade kurser om 180 hp varav minst 150 hp på grundnivå.</li><li>• Inom de avslutade kurserna skall minst 90 hp tillhöra samma huvudområde varav minst 15 hp skall utgöras av ett examensarbete. Utöver examensarbetet måste kurser om minst 15 hp ligga på kandidatexamensnivå.</li></ul>

**Tabell B3.2.** Kurser som läses på Teknisk fysik i de tre första årskurserna och som kan användas i en kandidatexamen. Av tabellen ser vi att det direkt är möjligt för en teknisk fysiker att ta ut en kandidatexamen i fysik.

Åk		Hp	Huvudområde
1	Inledande ingenjörskurs i Teknisk fysik	7,5	Fysik
1	Programmeringsteknik i C och Matlab	7,5	Datavetenskap
1	Endimensionell analys 1	7,5	Matematik
1	Endimensionell analys 2	7,5	Matematik
1	Linjär algebra	7,5	Matematik
1	Flervariabelanalys	7,5	Matematik
1	Klassisk fysik	9	Fysik
1	Statistik för tekniska fysiker	6	Matematisk statistik
2	Fysikens matematiska metoder	15	Matematik
2	Fysikaliska modellers matematik	10,5	Fysik
2	Teknisk beräkningsvetenskap I	4,5	Datavetenskap
2	Vägfysik och optik	6	Fysik
2	Elektromagnetismens grunder	6	Fysik
2	Kvantfysik	4,5	Fysik
2	Analytisk mekanik	6	Fysik
2	Ingenjörens roll i arbetslivet	7,5	Inget huvudområde
3	Kvantmekanik 1	6	Fysik
3	Elektrodynamik	6	Fysik
3	Teknisk beräkningsvetenskap II	4,5	Datavetenskap
3	Termodynamik	6	Fysik
3	Fysikalisk mätteknik	7,5	Fysik
3	Statistisk fysik	4,5	Fysik
3	Fasta tillståndets fysik	7,5	Fysik
3	Aktuella forskningsområden i fysik	3	Fysik
3	Kandidatexamensarbete	15	Fysik
	<b>Totalt (hp)</b>	<b>180</b>	<b>105 hp fysik + (inkl. 15 hp kandidatexjobb i fysik) 45 hp matematik 6 hp matematisk statistik 16,5 hp datavetenskap</b>

## Bilaga 6: Omvärldsanalys – Teknisk fysik vid UmU och i Sverige

Vårterminen 2019 genomfördes en omvärldsanalys av Teknisk fysik i Sverige där vi jämförde Umeå program med motsvarande utbildningar i Sverige utifrån olika frågeställningar rörande bl.a. fördjupningsprofiler, teknik och ingenjörsmässighet. Omvärldsanalysen behandlar Teknisk fysik-liknande program vid UmU, KTH, Linköpings universitet, Uppsala universitet, Lunds tekniska högskola, Chalmers tekniska högskola och Luleå tekniska universitet. Teknisk fysik vid Karlstads universitet togs ej med i analysen då det är ett förhållandevis litet program med bara en utgång/fördjupningsprofil. Ej heller ingår Teknik fysik vid Mittuniversitetet eftersom det inte hade startat VT 2019 (första kullen antogs HT 2019).

Omvärldsanalysen gjordes bl.a. för att följa upp kommentarer från den senaste kollegiala granskningen (2018/19). Analysen baserar sig på våra tolkningar av den information som lärosätena givit på sina hemsidor vid undersökningstillfället. Trots att omvärldsanalysen har några år på nacken kan den fortfarande ge bra information om Teknisk fysik i Sverige eftersom drastiska ändringar i utbildningsprogram ofta inte sker på bara några år. Den fullständiga rapporten från analysen kan fås av programansvarig. Nedan följer en kortfattad sammanfattning:

- **Elektroteknik:** Alla lärosäten förutom Umeå universitet har obligatoriska baskurser inom elektroteknik eller motsvarande.
- **Matematik, fysik och datavetenskap:** Umeå universitet ligger högst av de sju granskade lärosätena vad gäller antal hp matematik och matematisk statistik under de första tre åren, men ungefär i mitten vad gäller fysik och datavetenskap.
- **Kandidatexamen:** Tre lärosäten (KTH, Chalmers, Linköping) av de sju granskade kräver en kandidatexamen för att gå vidare till de två sista åren. Umeå kräver ingen.
- **Profiler:** Medelvärde av antal profiler/motsvarande bland de sju granskade lärosätena är 9,6. Uppsala och Luleå har minst antal profiler.
- **Profiler:** Flera lärosäten har profiler/motsvarande som ungefärligen motsvarar Umeås profiler/kursblock. Exempel på profilområden som Umeå saknar: Elektroteknik, fordonsteknik, energi, lärande och ledarskap och kommunikation. Se tabell B5.1-5.2.
- **Notera dock:** Sedan omvärldsanalysen gjordes har Teknisk fysik vid UmU infört en ny profil i "Robotik" i samarbete med motsvarande masterprogram på Institutionen för tillämpad fysik och elektronik.
- **Valbarhet:** I en jämförelse ser Umeå universitet ut att ha stor valbarhet under de sista två åren. Vid Umeå universitet kan studenten kombinera kurser från flera profiler/kursblock medan studenterna vid de andra granskade lärosätena ofta måste välja en av ett antal fördefinierade profiler (inom vilka en viss del av valbarhet vanligtvis finns). Umeå och Lund har minst antal obligatoriska hp under de sista två åren på programmen.
- **Avancerade kurser:** Umeå ligger i dagsläget med sina 60 hp lägst vad gäller krav på avancerade hp i examen. Övriga lärosäten har idag 90 hp (förutom Lund som har 75 hp). Vårt önskemål om att höja till 90 hp rimmar därför väl med hur det ser ut i landet i övrigt.
- **Notera dock:** Vi har ännu inte implementerat ett höjt krav till 90 hp avancerade kurser eftersom detta kräver en förändring i examensbeskrivning, men eftersom programledningen inte kommit överens med examensnheten måste vi tills vidare avvakta med att införa 90 hp (se vidare även diskussionen i kapitel 2).



**Tabell B5.1:** Olika lärosätens profiler/motsvarande och deras ungefärliga motsvarighet bland UmUs profiler/kursblock. Mycket grov kategorisering.

Umeå universitet	Kungliga tekniska högskolan	Linköpings universitet	Uppsala universitet	Lunds tekniska högskola	Chalmers tekniska högskola	Luleå tekniska universitet
<b>Beräkningsfysik</b>	- Datalogi - Datorsimuleringar inom teknik och naturvetenskap - Maskininlärning - Tillämpad matematik och beräkningsmatematik	- Teknisk fysik - teori, modellering och datorberäkningar	- Beräkningsteknik	- Beräkning och simulering - Beräkningsmekanik - Programvara	- Computer Science - Data Science - Engineering Mathematics and Computational Science	- Beräkningsteknik och fysik
<b>Finansiell modellering</b>		- Finansiell matematik		- Finansiell modellering		
<b>Sensorteknik och dataanalys</b>				- Signaler och sensorer		- Fysikaliska mätmetoder och sensorsystem
<b>Medicinsk fysik</b>		- Medicinsk teknik		- Medicinsk teknik	- Biomedical Engineering	
<b>Rymd- och astrofysik</b>	- Elektromagnetism, fusion och rymdteknik					
<b>Fotonik samt Nanoteknik och avancerade material</b>	- Nanoteknik	- Teknisk fysik - material- och nanofysik		- Fotonik - Högfrekvens- och nanoelektronik	- Nanotechnology	
<b>"Kombination"</b>	- Teknisk fysik		- Tillämpad fysik		- Physics	



**Tabell B5.2:** Olika lärosätens profiler/motsvarande utan uppenbar motsvarighet bland UmUs profiler/kursblock. Mycket grov kategorisering.

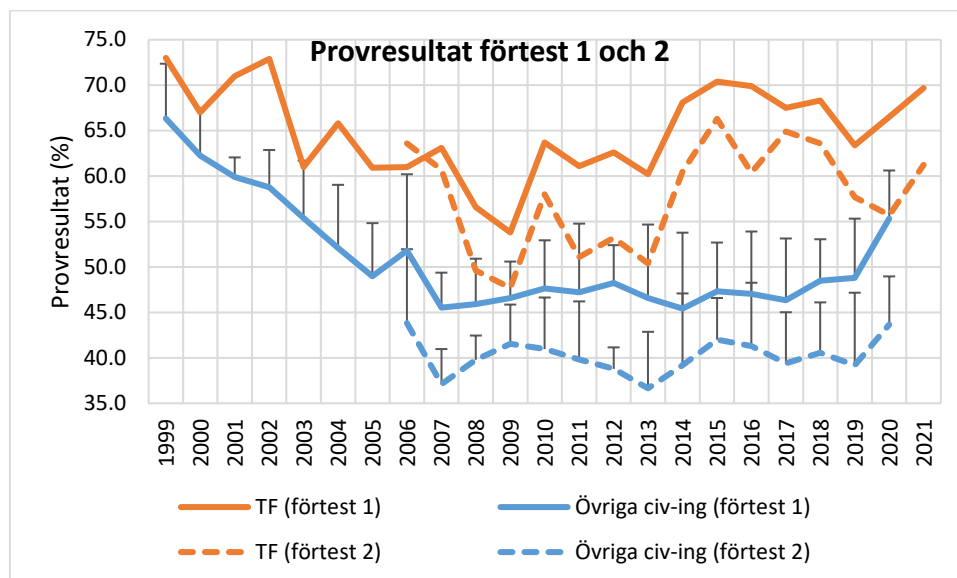
Kategori	Kungliga tekniska högskolan	Linköpings universitet	Uppsala universitet	Lunds tekniska högskola	Chalmers tekniska högskola	Luleå tekniska universitet
<b>"Klassisk ingenjör"</b>	- Flyg- och rymdteknik - Fordonsteknik - Järnvägsteknik - Kärnenergiteknik - Marina system				- Materials Engineering	
<b>Elektro, signaler och system</b>		- Elektronik - Mekatronik - Signal- och bildbehandling - Styr- och informationssystem - System-on-chip	- Inbyggda system	- Reglersystem	- Systems, Control and Mechatronics - Complex Adaptive System	- Elektroniksystem och reglerteknik
<b>Kommunikation</b>	- Information och nätverksteknologi	- Kommunikation			- Communication Engineering	
<b>Övrigt</b>	- Systemteknik och robotik - Teknisk mekanik	- Teknisk matematik		- Acceleratorer - fysik och teknik - Bilder och grafik - Biologisk och medicinsk modellering - Energisystem - Teoretisk fysik	- Applied Mechanics - Lärande och ledarskap - Sound and Vibration - Wireless, Photonics and Space Engineering	

Notera: Efter den senaste kollegiala granskningen har Teknisk fysik vid UmU infört en profil i "Robotik".

## Bilaga 7: Analys – Resultat från prep-matten

Alla antagna tekniska fysiker erbjuds en veckas repetitionskurs i matematik veckan innan terminsstart, "Basfärdigheter i algebra", också kallad "prep-matten". Första dagen på kursen görs två diagnostiska prov på studenternas förkunskaper från gymnasiet, "Förtest" 1 och "Förtest" 2. Alla nybörjare brukar inte gå kursen och antalet kan variera mellan åren, men typiska sett går ungefär 2/3-delar av nybörjarna från Teknisk fysik. Man kan förstås inte dra slutsatser om förkunskaper hos hela kullen, men vi kan anta att resultatet för de som gjort de diagnostiska proven kan användas som en fingervisning på förkunskaperna i hela kullen.

Förtest 1 kallades tidigare AB-provet eftersom det testade kunskaper från gymnasiets kurser A och B. Fram till 2005 fanns även ett CD-prov och ett E-prov men dessa togs bort då man ville fokusera på mer på grundläggande algebra. Förtest 2 innehåller de frågor om algebra som tidigare fanns på CD-provet samt fler frågor som liknar de på AB-provet, men är lite mer avancerade. Testen har varit desamma sedan de infördes. Nedan visas sammanfattade resultat.



**Fig. B7.1.** Tidsvariation över provresultat (procent av maxpoäng) på Förtest 1 (heldragna linjer) och Förtest 2 (streckade) på prep-matten. Orange linjer visar resultat för Teknisk fysik (TF). Blå linjer visar ett medelvärde över övriga civilingenjörsprogram som existerar idag vid UmU, d.v.s. Industriell ekonomi, Energiteknik, Teknisk datavetenskap, Bioteknik, Interaktion och design och Öppen ingång. Felstaplarna anger  $1\sigma$  (standardavvikelse) för detta medelvärde. Endast positiva felstaplar visas för läsbarheten. Notera att data för övriga civilingenjörsprogram HT 2021 ännu inte är sammanställda i skrivande stund.

Vi ser att provresultaten från Förtest 1 generellt överstiger resultaten från Förtest 2. Dessutom ser vi att Teknisk fysiks provresultat alltid är märkbart högre än resultatet för övriga civilingenjörsprogram, och märkbart högre än värdet för  $1\sigma$  (68-procentigt konfidensintervall). Även om inte alla nybörjare deltar i prep-matten drar vi slutsatsen att tekniska fysiker vid UmU generellt sett har bättre förkunskaper än studenter från andra civilingenjörsprogram.

Högsta provresultat för Teknisk fysik var 1999 varefter resultaten sjönk betydligt till ett minimum runt 2011. Resultaten för Teknisk fysik har återhämtat sig under senare år med nästan lika bra resultat 2021 som för 1999. Vi ser dock ett lokalt minimum 2019-2020 (se även Bilaga 10 där genomströmningen för de senaste kullarna analyseras).

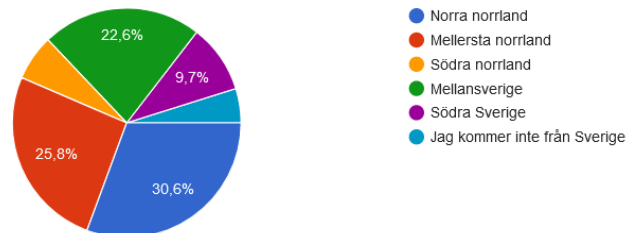
## Bilaga 8: Utvärdering och analys – Nybörjarenkäten HT20

Nybörjarenkäten går ut elektroniskt till alla nybörjare på Teknisk fysik vid terminsstarten. Där studerar vi bl.a. rekrytering till och förväntningar på programmet. Fullständig rapport kan fås av programansvarig. Nedan visas några resultat och slutsatser sammanfattas.

Svarsfrekvens för enkäten HT 2021 var 78% (62 svar av 80 nybörjare).

Var ungefär i Sverige kommer du ifrån?

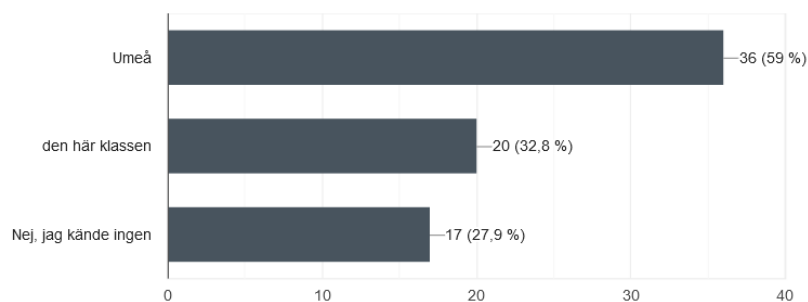
62 svar



**Fig. 8.1.** Teknisk fysik i Umeå rekryterar ganska nationellt.

Innan du började på programmet, kände du någon i

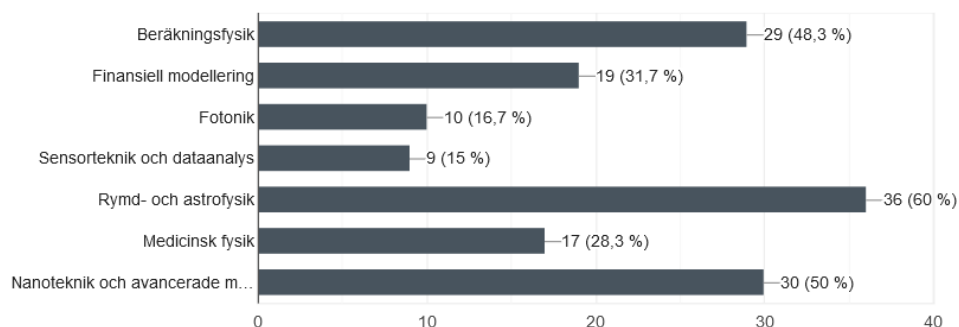
61 svar



**Fig. 8.2.** Programledningen jobbar aktivt med att motivera studenter att plugga tillsammans. Detta upplever vi positivt för inläringen (studenter lär sig av varandra och får öva att förklara för varandra), för sammanhållningen i klassen och för studenternas sociala nätverk. Därför frågar vi nybörjarna hur många som har någon form av nätverk i Umeå eller i klassen och hur många som saknar detta, samt motiverar dem att ta hand om varandra. Nätverket i nybörjarklassen HT2021 är ganska typiskt för våra nybörjarklasser med ca. 30% av studenterna som inte kände någon i Umeå eller i klassen vid terminsstart.

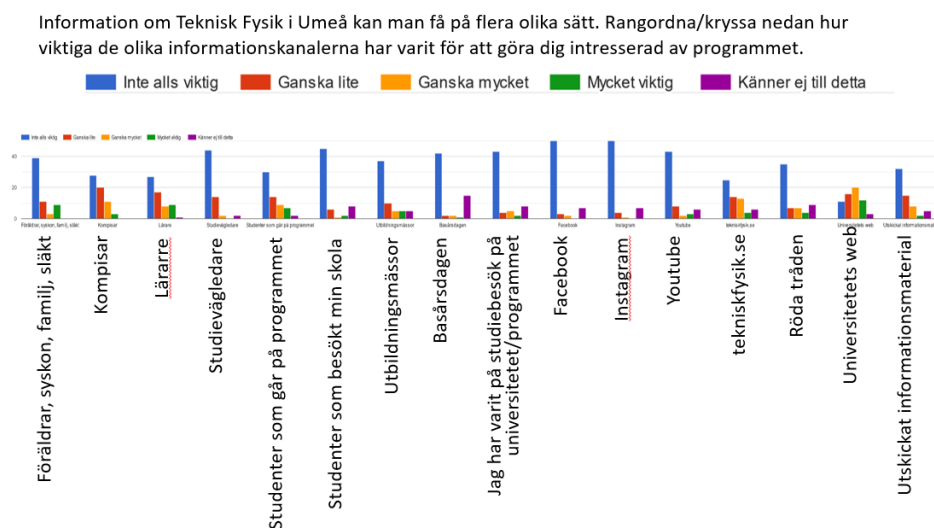
Vilka av programmets fördjupningsprofiler tycker du verkar mest intressant? (Du får kryssa i flera alternativ)

60 svar

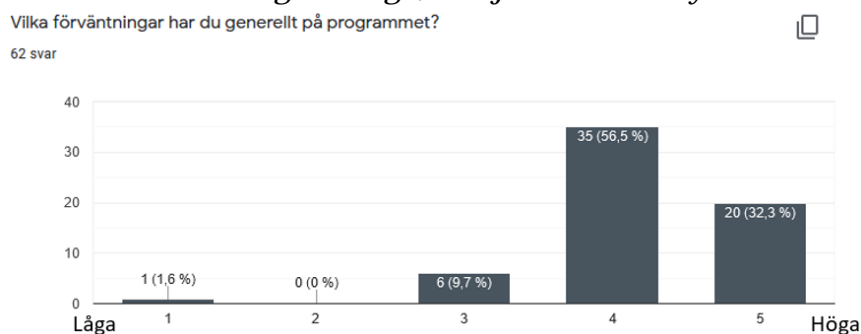


**Fig. 8.3.** En profil är ett genomtänkt kursblock där kurser sitter ihop och pekar på en eller flera ämnesområden, branscher, yrkesroller eller liknande (Bilaga 2). Alla Teknisk fysiks

profiler har aktivt forskande lärare. Viktigt för våra profiler är också att studenterna tycker de verkar intressanta så att de väljer att läsa dem i slutet av utbildningen. I nybörjarenkäten frågar vi vilka av programmets profiler studenterna tycker verkar mest intressanta. Av svaren kan vi lära oss vilka profiler som rekryterar nybörjarstudenter bäst idag och vilka profiler där vi kanske måste jobba mer med att nå ut med. Mest intressant finner man "Rymd- och astrofysik", tätt följt av "Nanoteknik och avancerade material" och "Beräkningsfysik". "Fotonik" och "Sensorteknik och datorseende" (fel namn i enkäten) anser nybörjarna vara minst intressanta. Detta resultat är ganska typiskt och påminner i stort om resultaten från tidigare år. Värt att notera är att studenter i senare årskurser ofta blir mer intresserade av "Fotonik". "Sensortekniken" har vi just reviderat (namn och innehåll) och vi måste utvärdera hur den fungerar. Vidare ska det noteras att vi i årets nybörjarenkät missade att ta med våra nyaste profiler "Robotik" och "Teoretisk fysik". Detta kommer att åtgärdas till nästa år. Här visas resultatet om profilerna.

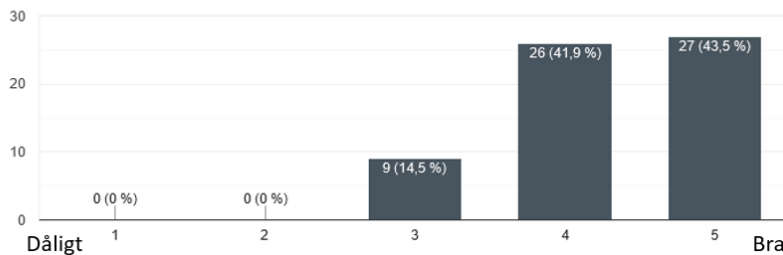


**Fig. 8.4.** För att ta reda på hur vi bäst når ut till potentiella studenter frågar vi varifrån nybörjarna har fått information om programmet. Höga gröna och gula staplar ovan visar att denna kommunikationskanal är viktig. Vi ser att kompisar, lärare, programstudenter, utbildningsmässor, samt universitetets webb, <https://www.tekniskfysik.se> och Röda tråden (<https://www.tekniskfysik.se/roda-traden>) är viktiga kanaler, och speciellt de sistnämnda fem är några vi jobbar aktivt med. Tyvärr kan vi också se att studievägledare på gymnasieskolan inte spelar en viktig roll. Detta är ett resultat som vi känner igen från tidigare. Nybörjarkullen H21 samlades i en programinformation på Zoom på fredagen den första veckan på terminen varvid programledningen frågade varför de tycker att studievägledare spelar en sådan liten roll. Uppfattningen vi fick var att studenterna tycker att studievägledarna inte är tillräckligt kunniga, i varje fall inte om fysik/teknisk fysik.



Vilket är ditt generella intryck av utbildningen?

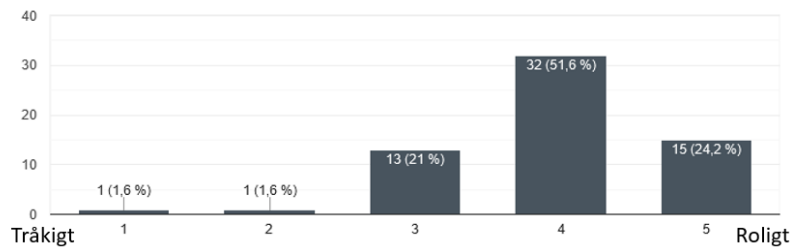
62 svar



**Fig. 8.5.** Nybörjarna har höga förväntningar och de har fått ett gott intryck av utbildningen. Vi tolkar det som att varumärket för Teknisk fysik vid UmU är starkt.

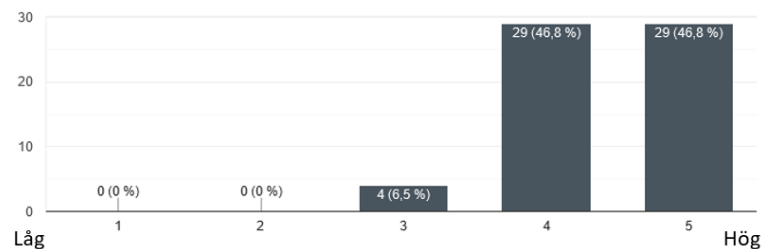
Hur roligt tror du det kommer att vara att studera på Teknisk fysik?

62 svar



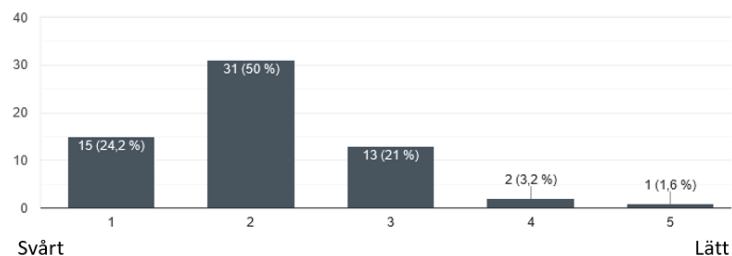
Hur hög tror du studietakten kommer att vara på programmet?

62 svar



Hur lätt tror du att det kommer vara att studera på Teknisk fysik?

62 svar

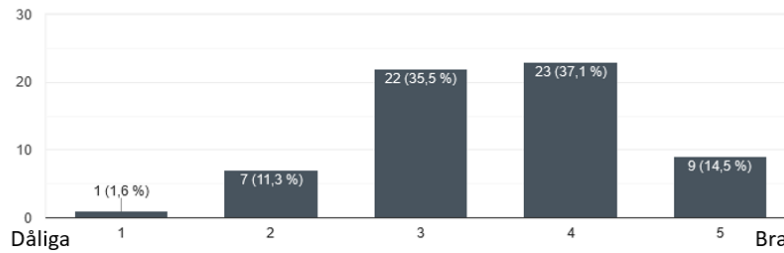


**Fig. 8.6.** Programledningen tycker att nybörjarna har ganska realistiska förväntningar på programmet i och med att de tror att det kommer att vara roligt, men att det också kommer att vara svårt och studietakten kommer att vara hög.

## UMEÅ UNIVERSITET

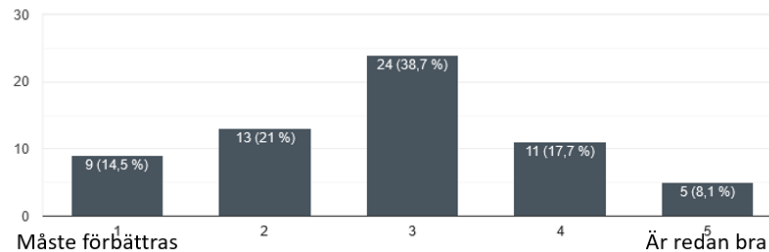
Hur bra förkunskaper från gymnasiet eller motsvarande tror du att du har?

62 svar



Hur bra kommer din studieteknik att passa för dina studier på Teknisk fysik?

62 svar

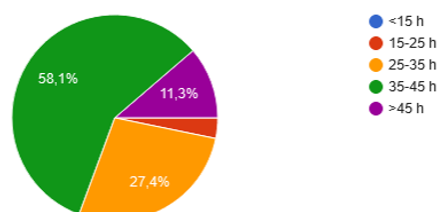


**Fig. 8.7.** Nybörjarna tror sig generellt ha ganska bra förkunskaper från gymnasiet, men det är en spridning bland svaren. Vår erfarenhet från tidigare år är också att förkunskaperna i praktiken kan variera väldigt mycket mellan olika studenter, och att studenter med alltför dåliga förkunskaper kan få problem om de inte repeterar i början. Sedan ett antal år tillbaka har tröskelkrav införts på programmet (inför Klassisk mekanik i LP4 i åk 1 samt inför åk 2 och åk 3) med syftet att se till att studenterna inte drar på sig resttentor i onödan. Studenter som känner att det kanske går för trögt eller att de inte rätt motivation får också en anledning att fundera över om de borde välja en annan utbildning istället i samband med tröskelprovningen.

Vi frågar även om hur bra studieteknik nybörjarna tycker sig ha. Här är det hela 25% som anser sig ha en bra studieteknik. Programledningens erfarenhet är att studenternas studieteknik generellt inte är tillräckligt bra, utan att de måste jobba med den och anpassa den till de omständigheter som gäller för universitetsstudier. Under programinformationen på fredagen första veckan diskuterade vi detta med nybörjarna, och våra amanuenser (äldrekursare) bekräftade inför nybörjarna att studietekniken generellt måste förbättras.

Första tiden på programmet kommer du att läsa en hel del matematik, t.ex. under läsperiod 2 och 3 då du kommer läsa matematik på full fart. Hur många timmar per vecka tror du att du i snitt kommer att lägga på dina matematikstudier i läsperiod 2-3? Notera att heltidsstudier nominellt innebär 40 arbetstimmar/vecka. (Kryssa för passande alternativ)

62 svar

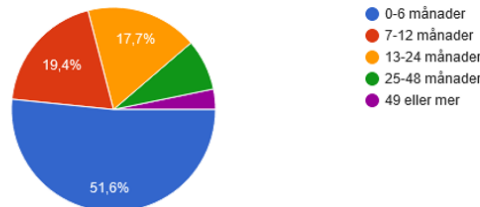


**Fig. 8.8.** Teknisk fysik är en heltidsutbildning och det är viktigt att studenterna lägger tillräckligt mycket tid på sina studier. Programledningen anser att man som student bör studera ca. 40h/vecka (inkluderande både schemalagda studier och självstudier enskilt eller i grupp) vilket motsvarar nominell heltid i Sverige. I nybörjarenkäten tar vi reda på hur många timmar studenterna förväntar sig behöva plugga. En majoritet av studenterna

*förväntar sig att de kommer lägga ner 35-45 timmars studier vilket vi tycker är rimligt. Endast 3% tror sig behöva studera mindre än 25 h/vecka. Behovet att jobba heltid med sina studier diskuterade vi också på programinformationen på första veckan på terminen.*

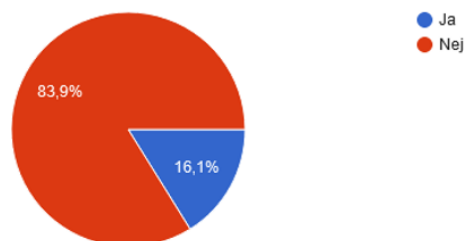
Hur många månader sen studerade du senast matematik? (Ex. basår/gymnasium/komvux)

62 svar



Har du läst Tekniskt-naturvetenskapligt basår?

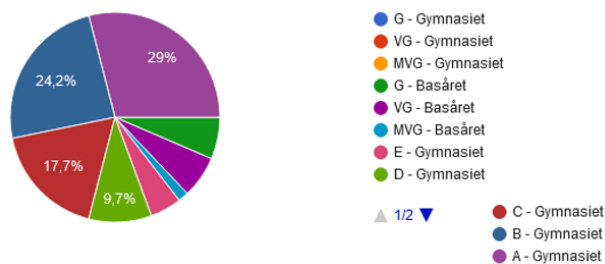
62 svar



**Fig. 8.9.** Vi har analyserat nybörjarnas bakgrundskunskaper och hur länge sedan de läste på gymnasiet/basåret/motsvarande. Vi ser att dryga hälften av nybörjarna kommer direkt från gymnasiet/motsvarande. För enbart ca. 11% är det mer än 25 månader sedan gymnasiet. 16% har läst basåret.

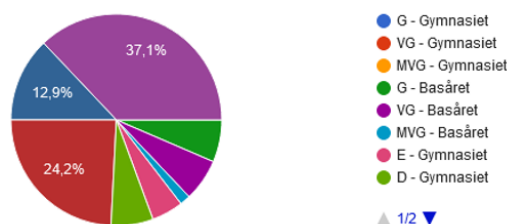
Vilket var ditt betyg i Ma4 (MaE eller motsv.) Se till att välja rätt beroende på om du hade nya betygssystemet, det gamla eller läste på basåret.

62 svar



Vilket var ditt betyg i Fy2 (FyB eller motsv.) Se till att välja rätt beroende på om du hade nya betygssystemet, det gamla eller läste på basåret.

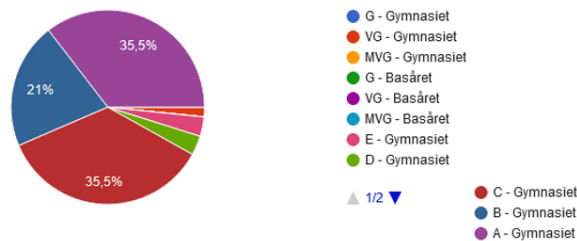
62 svar



## UMEÅ UNIVERSITET

Vilket var ditt betyg i Eng6 (EngA eller motsv.) Se till att välja rätt beroende på om du hade nya betygssystemet, det gamla eller läste på basåret.

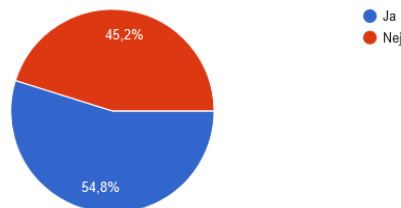
62 svar



**Fig. 8.10.** Vi frågade också om betygen i Ma4, Fy2 och EngA (eller motsvarande beroende på vilken bakgrund man har). Ma4 och Fy2 ger direkt relevanta förkunskaper till Teknisk fysik, medan betygen i EngA används av oss i analysen mer som en referens att jämföra med. Färgskalan betyder detsamma i alla tre figurer och hela förteckningen över färgerna ges i den översta figuren. Vi ser att enbart 6% har lägsta betyg D-E i Fy2 medan hela ca. 15% har D-E i Ma4 och 6% hade G i Ma4 från basåret. Vår tolkning är att förkunskaperna i matematik är sämre än förkunskaperna i fysik. Betygen i Eng6 var liknande med 6% betyg D-E.

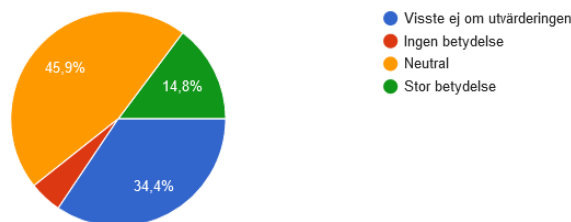
Visste du om Teknisk fysiks betyg från den nationella utvärderingen 2013?

62 svar



Teknisk fysik i Umeå fick omdömet "mycket hög kvalitet" i den nationella utvärderingen 2013. Hur stor betydelse hade detta för ditt val av universitetsutbildning?

61 svar



**Fig. 8.11.** Teknisk fysik vid UmU var det enda Teknisk fysik i Sverige som fick högsta möjliga omdömet "mycket hög kvalitet" i den senaste nationella utvärderingen 2013. Det visar sig att det är något som nybörjarna fortfarande känner till (knappt hälften av dem), och att det spelade viss roll för deras val av utbildning. Oavsett hur man mäter hög kvalitet så ser vi i programledningen positivt på att studenterna värdesätter program med hög kvalitet.

**Tab. 8.1.** I slutet av enkäten ställde vi en intressant fritextfråga för att se vad de har för målbild för sina studier: "Efter en fullgjord utbildning på Teknisk fysik i Umeå kommer du att bli en civilingenjör. Vad kännetecknar en civilingenjör anser du?" Svaren var som vanligt intressanta och varierande, men generellt ser studenterna sig som blivande problemlösare. Några exempel listas i tabellen.

*Problemlösare och innovatör*

*En exceptionell problemlösare som har lätt för att lära sig nya saker*

*Någon som löser problem för samhället inom olika områden t: ex samhällsbyggande eller rymdfysik*

*Ambitiös person*

*Jag har ingen aning faktiskt. Det känns som att en civilingenjör verkligen kan göra vad som helst*

*En civilingenjör är en professionell problemlösare med matematik som sitt starkaste vapen*

*Någon som kan lösa komplexa tekniska problem med hjälp av teknik inom valt område*

*En välutbildad person*

*Bra på matte och kan få en hög lön och jobba med många olika saker*

*En person som löser problem och förenklar vardagen*

*n problemlösare med fem års universitetsutbildning inom främst naturvetenskapliga ämnen*

*Välutbildad, lättanställd och mångsidig*

*En kompetent person med mycket goda kunskaper inom matematik och fysik*

*En person som inte har någon aning vad hen sysslar med, men har ett bevis på att hen vet hur man lär sig och kan ta fram information*

*En hög utbildnings nivå med bred grund*

*Något luddigt, men generellt skulle jag säga att ingenjörer är ryggraden bakom all utveckling*

## **Bilaga 9: Utvärdering och analys – Programenkäten 2020/21**

Fullständig rapport kan fås av programansvarig.

### **Bakgrund:**

Teknisk fysik har sedan många år genomfört programutvärderingar genom att skicka ut en webbaserad enkät till aktiva studenter i Teknisk fysiks alla årskurser. Vanligtvis genomförs utvärderingen i mitten av vårterminen. En del frågor brukar vi återanvända för att kunna följa tidsutvecklingen medan andra frågor byts utefter det tema vi vill studera respektive år.

De senaste ca. 1,5 åren har varit starkt påverkade av pandemin och det har drabbat undervisningen samt studenter och personal både på både ett professionellt och ett personligt plan. Därför valde vi i förra läsårets programenkät att analysera hur pandemin påverkat studenterna när mycket av undervisningen blivit digital. Vi skickade ut två enkäter till alla studenter, en i mitten av höstterminen och en i mitten av vårterminerna. Enkäterna fokuserade på studiesituationen och studenternas mående under pandemin. En sammanfattning av enkätresultaten finns på nästa sida.

Det bör dock noteras att Teknisk fysiks programledning med detta angreppssätt därmed frångick TekNats instruktioner för programvärdering/programenkät. I instruktionerna angavs att programvärderingen skulle vara riktad till avgångsstudenter och att den bl.a. skulle behandla programmets innehåll, progression i förhållande till de nationella examensmålen samt programspecifika förutsättningar för programmet.

Bra progression på programmet är naturligtvis viktigt, men programledningen anser att det måste vara väldigt svårt för studenterna att bedöma progressionen i förhållande till de nationella målen. Att kunna avgöra hur kursernas mål förhåller sig till de nationella målen, och dessutom kunna bedöma progressionen, är mycket svårt. Efter att ha arbetat länge med att formulera och granska kursmål i relation till de nationella målen har programledningen funnit att även programansvariga, studierektorer och lärare har svårt för detta. Hur man formulerar och bedömer kursmål kan vara individuellt men också bero på institutions- och programtillhörighet. Det är inte ovanligt att även kurslärare har svårt att hålla isär områden såsom "Färdighet och förmåga" och "Värderingsförmåga och förhållningssätt" som anges i Högskoleförordningen. Som exempel kan ges att färdigheten att bedöma rimligheten i ett löst problem, t.ex. en ekvationslösning, inte sällan uppfattas tillhöra "Värderingsförmåga och förhållningssätt" även om det snarare bör räknas till den problemlösningsförmåga som bl.a. avses under "Färdighet och förmåga". Då redan universitetspersonal i systemet många gånger har problem med att bedöma kursmål i relation till de nationella målen så tror vi att det måste vara ännu svårare för studenter att göra denna bedömning samt skapa sig en uppfattning om progressionen. Att analysera progressionen på programmet är viktigt, men vi tror inte att en enkät till avgångsstudenterna är bästa sättet för det. Istället analyserar vi progression på Teknisk fysik bl.a. i samband med de 5 årligen återkommande studierektorerna med våra fem viktigaste institutioner.

Det bör också noteras att programledningen håller på att utarbeta nya utvärderingsformulär och rutiner för examensarbetet. Ett kombinerat webbstöd för examensarbetet och för slutexamen håller dessutom på att tas fram. I detta arbete kommer även en programenkät till avgångsstudenter tas fram som komplement till den programenkät som skickas ut till alla årskurser. Vår förhoppning är att utvecklingsarbetet ska vara slutfört i slutet av läsåret.

### **Sammanfattning enkäten HT2020 (oktober 2020):**

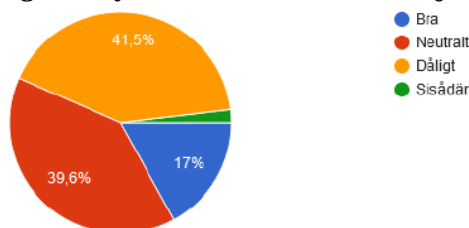
### Några nyckelresultat från första enkäten:

- För de studenter som haft undervisning helt på distans: 63% av dessa mätte sämre eller mycket sämre än innan pandemin (26% kände ingen skillnad i mående). 49% kände sig mer till mycket mer ensamma än innan (37% kände ingen skillnad i ensamhet).
- För de studenter som haft undervisning som delvis varit digital och delvis på campus: Svaren för mående och ensamhet var i stort sett normalfördelade, och 40% angav att man inte kände någon skillnad i mående jämfört med innan pandemin. Att ha några aktiviteter på campus (inte bara digital undervisning) visar sig alltså vara positivt för måendet.
- Att ha laborationer på campus lyftes fram som positivt. För kännedom kan nämnas att laborationer i första hand gjordes om till olika digitala former VT2021 medan man försökte återgå till laborationer på plats HT2021.
- På Teknisk fysik har vi en lång tradition av att studenterna studerar i grupp. De har t.ex. tillgång till många studieplatser, även med egna white-boards, i NA-korridoren. I enkäten svarar 18% att de inte längre studerar i grupp och 43% bara ibland. Endast 39% anger att de fortfarande studerar i grupp lika mycket som tidigare.
- Av fritextsvaren uppfattar vi det också som att studenterna generellt har börjat uppskatta föreläsningar mer under pandemin än tidigare. En tolkning är att en föreläsning (även om den är digital) ger en form av närvarokänsla när det mesta annars är på distans. Dessutom uppskattar studenterna möjligheten att gå tillbaka och repetera och titta på en inspelad föreläsning. Programledningen hoppas att studenterna kommer att fortsätta uppskatta föreläsningar mer än tidigare även efter pandemin. Ett problem vi nämligen mött tidigare är att det verkar bli vanligare att studenter inte går på föreläsningar, även om vi brukar påpeka vikten av dessa.
- Samtidigt finns det också studenter som valt att inte delta i digitala live-föreläsningar. En tredjedel av dessa anger låg studiemotivation vara orsaken till detta (övriga föredrar inspelade föreläsningar eller gillar inte den undervisningsstil som läraren har på föreläsningen).
- Av fritextsvaren kan vi också se att något som studenterna uppskattar är att det har gått så fort att ställa om formerna för undervisningen p.g.a. pandemin.

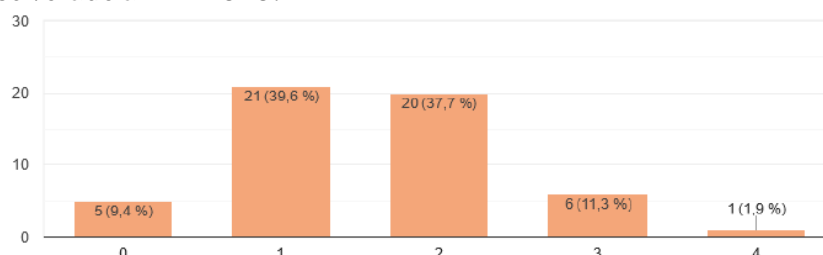
### Sammanfattning enkäten VT2021 (mars 2021):

Från enkäten HT2020 insåg programledning att det är viktigt att följa upp studenternas studiemotivation och mående. Nyckelresultat:

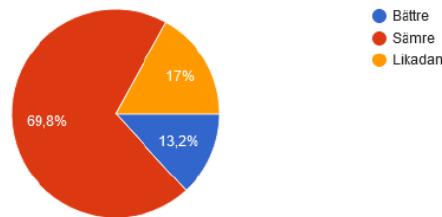
- 42% anger att de mår dåligt nu (tyvärr bad vi dem inte att jämföra med tidigare):



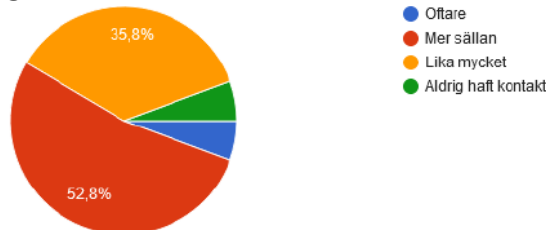
- Studiemotivationen är låg (skala 0-4 där 0 anger ingen motivation) och 70% känner sig mindre motiverade än HT2020:



## UMEÅ UNIVERSITET



- En majoritet (53%) anger att kontakten med klasskamraterna är sämre under HT2020:



- På frågan om hur det går med studierna så anger en majoritet att det går bra eller helt ok, men ungefär ¼-del anger att det inte går bra. I muntliga kontakter med studenter (t.ex. via studienämnden) uppfattar vi det som att det är inte ovanligt att studenterna har sänkt sina krav på vad de menar med att studierna går bra: Nu kan det handla om att bara klara godkänt på tentan medan att de tidigare kan ha menat högt betyg på en kurs.

### Slutsatser och åtgärder:

Vår uppfattning är att studiemotivationen och studenternas mående försämrats betydligt under pandemin, och att situationen var värre VT2021 jämfört med HT2020.

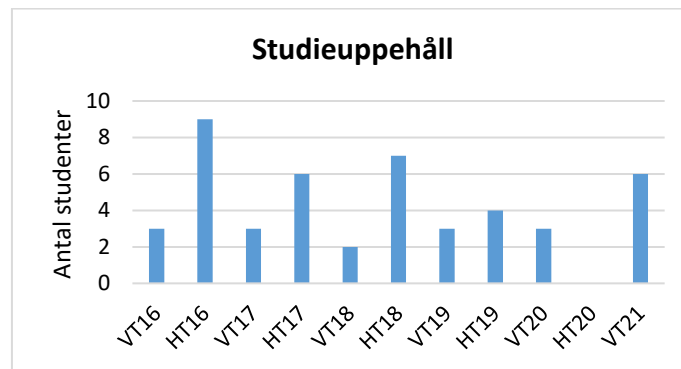
En rad åtgärder har införts under läsåret 2020/21:

- För att nybörjarna skulle få en bra chans att lära känna äldre kursare trots pandemin så erbjöd vi HT2020 nybörjarna gruppvis mentorer i form av tekniska fysiker från högre årskurser. Inledningsvis var mentorskapsträffarna på plats (enligt restriktioner om avstånd och gärna utomhus). Senare på terminen blev träffarna helt på distans p.g.a. smittspridningen.
- Studenterna har erbjudits att umgås och plugga via det digitala verktyget Discord. Amanuenserna har också varit delaktiga i detta.
- Amanuenserna höll på vårterminen återkommande lunch-häng över Zoom.
- Veckomail skickades ut varje vecka och innehöll bl.a. tips och pepp från äldre kursare. Veckomailen hoppas v kunna fortsätta med även när pandemin är över.
- I övrigt har vi försökt hålla igång vår normala verksamhet utanför ordinarie kursverksamhet med t.ex. inspirationsföreläsningar och utbildningsmässor.

## Bilaga 10: Utvärdering och analys – Studieuppehåll och avbrott

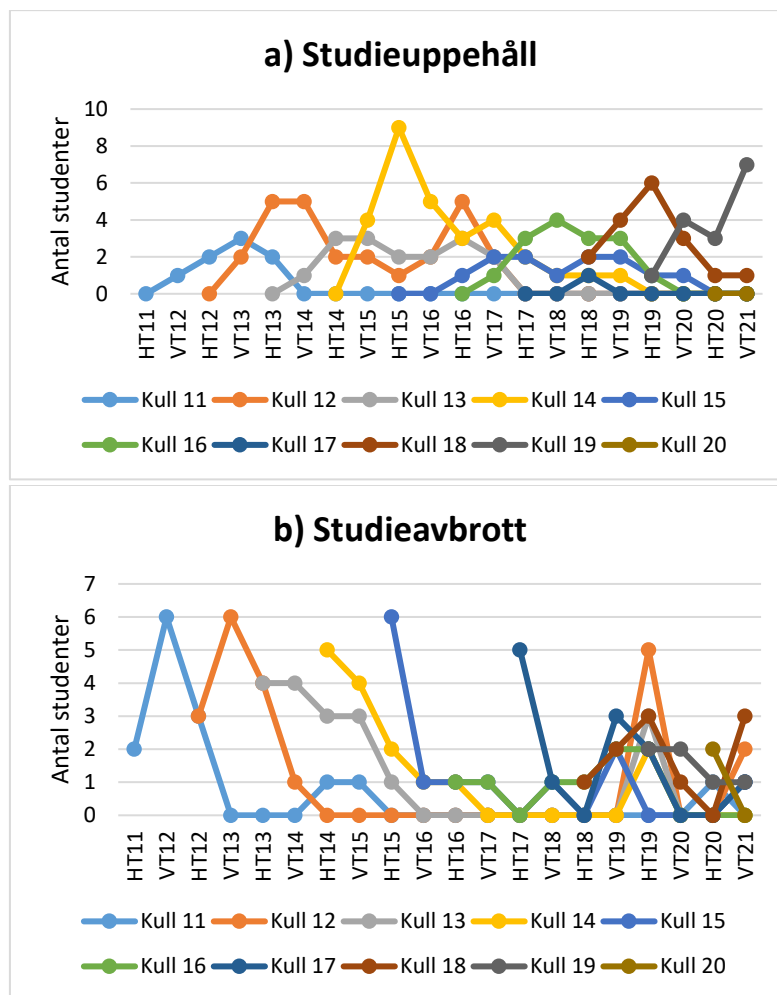
I samband med att en student tar ett studieuppehåll eller avbryter sina studier på Teknisk fysik uppmanas denne att fylla i en uppehålls- eller avbrottsenkät. Enkäterna gjordes om inför förra läsåret till ett nytt webbformat. Antalet erhållna enkätsvar sedan dess är få, men från de svar vi har kan vi se att anledningen till avhopp ofta är studenter mående, men också ett intresse att testa andra utbildningar. Samtliga som svarade ansåg också att utbildningen har ett högt tempo och nästan alla anger att de har rester från tidigare terminer. Vi ser också att pandemin har haft en stor inverkan, både via förändringar i undervisningen men också via en påverkan på gemenskapen med andra studenter. Vi fortsätter att analysera studieuppehåll studieavbrott allt eftersom vi får in fler enkätsvar.

Att följa variationer i antalet studieuppehåll och studieavbrott över åren är intressant, exempelvis för att se hur pandemin kan ha påverkat. Tyvärr finns i dagsläget inget enkelt sätt för oss på programnivå att ta fram statistik över under vilken termin studieavbrott skett, men för uppehåll finns det en funktion i Ladok (utdata-uppehåll). Nedan visas antal studieuppehåll de senaste terminerna.



**Fig. B10.1.** Antal studenter som tagit studieuppehåll de senaste terminerna. Vi ser ingen tydlig trend av att antalet uppehåll kan ha ökat p.g.a. pandemin, men det kan vara ett mörkertal med studenter som bara slutar studera utan att meddela oss. Diagrammet visar enbart nyregistreringar vad gäller studieuppehåll. Studenter med uppehåll längre än en termin syns därför inte i detta diagram men i Fig. B9.2 (för information, se nedan).

Vi har också fått hjälp av fakulteten med att ta fram mer detaljerad statistik över varje kull. Nedan visas resultatet.



**Fig. B10.2.** Antal studenter ur olika kullar som tagit (a) studieuppehåll och (b) studieavbrott de senaste terminerna. Notera att Fig. B10.1 visar nyregistrerade uppehåll medan Fig. 10.2 visar pågående uppehåll. T.ex. kan man se att HT2020 inte hade några nyregistrerade uppehåll (Fig. 10.1) men väl pågående (Fig. 10.2).

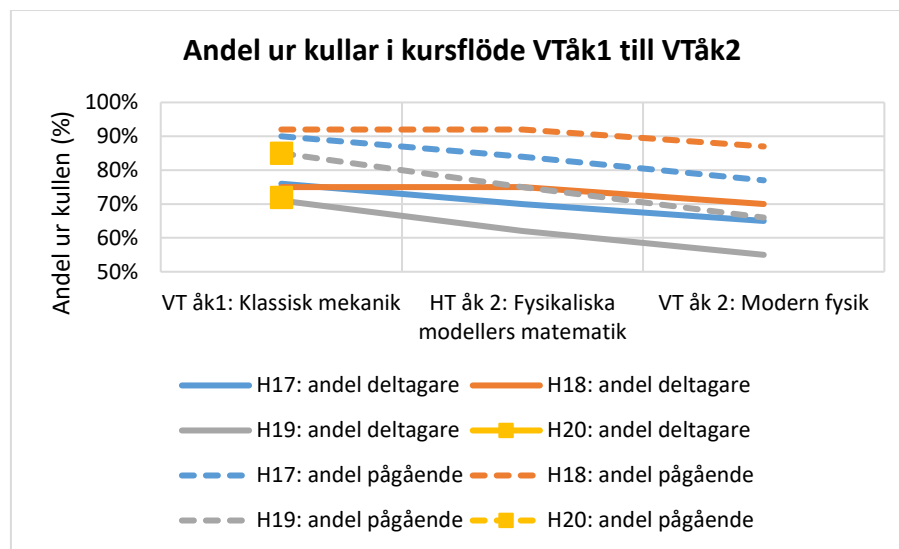
Vi ser att avbrott är vanliga redan de allra första terminerna och det kan vi tolka som positivt eftersom det innebär att studenter som tycker sig ha valt fel program förhoppningsvis hoppar av tidig för att välja annan utbildning. Studieuppehållen, å andra sidan, kommer av förklarliga skäl senare efter det att studenterna pluggat ett tag och kanske vill ta en sabbatstermin eller prova göra nåt annat. Notera dock att längden på studieuppehåll kan variera. Om en student har ett uppehåll som sträcker sig över flera terminer betyder det också att samma student finns med flera gånger i figur (a). Notera också att vi i både figur (a) och (b) inte har tagit med uppehåll och avbrott för studenter på "senare del av program" eftersom det är en osäker kulltillhörighet förr denna studentgrupp.

Det ser ut att vara en topp i antalet studieavhopp runt 2019. Vi tror detta har att göra med att vi vid den tiden införde egna epostlistor till alla studenter på programmet. Listorna uppdateras regelbundet med adresser till alla studenter som listas som aktiva i Ladok. Vi har noterat att flera studenter, också från ganska gamla kullar, har hört av sig till oss om att de ej vill ha vår epost eftersom de slutat plugga hos oss. Ofta har det då varit så att de faktiskt aldrig anmält avbrott, varför de kommer med på epostlistorna. För att slippa få mail från Teknisk fysik har vi därför bett dessa studenter anmäla avbrott vilket också de flesta av dem gjort.

Vi ser också en tendens till en topp i både studieuppehåll och avbrott för VT 2021. Eventuellt kan detta ha att göra med pandemin då vi vet att denna påverkat studenterna mycket (Bilaga

9). Vi ser dock ingen motsvarande topp för HT 2020 när pandemin också var pågående, men det kanske beror på studiemotivationen blev sämre ju längre tiden gått (Bilaga 9).

Studieavhopp och avbrott kan studeras enligt ovan, men man kan också studera t.ex. hur många studenter från olika kullar som är registrerade på kurser som ligger efter varandra i tid. Nedan har vi studerat tre kurser: "Klassisk mekanik" i slutet av VT i åk 1, "Fysikaliska modellers matematik" i slutet av HT i åk 2 samt "Modern fysik" i början av VT i åk 2.



**Fig. B10.3.** Andel studenter ur kull H17-H20 som är registrerade på en följd kurser: "Klassisk mekanik" i slutet av VT i åk 1, "Fysikaliska modellers matematik" i slutet av HT i åk 2 samt "Modern fysik" i början av VT i åk 2. Dessa är obligatoriska kurser som alla läser. Heldragna linjer motsvarar andelen av antalet deltagare i kullen och streckade linjer motsvarar andelen av pågående i kullen. Begrepp enligt Ladok: "Deltagare" kan tolkas som "ursprungskullen" där studenter som gjort avbrott avhopp finns med, men för "pågående" är dessa borträknade. Gula kvadrater visar kull H20 där endast data för "Klassisk mekanik" finns tillgängligt. Notera att studenter inte bara kan lämna en kull men de kan även tillkomma p.g.a. antagning till "senare del av program" och omkullning.

Hur studenterna flödar mellan kurserna kan bero på effekter av pandemin men även klassens snittbetyg kan spela roll. T.ex. ser vi ur Bilaga 7 att kull H19-20 generellt visar upp sämre resultat på de diagnostiska proven på prep-matten, vilket kan tyda på sämre förkunskaper och förutsättningar för studier på Teknisk fysik.

Vi ser att de heldragna linjerna i snitt ligger lägre än de streckade vilket sannolikt beror på att inaktiva studenter är medräknade i antalet deltagare. Vi ser också att alla tre kullar där vi har fullständigt data (H17-H19) skiljer sig åt i flödet mellan kurserna.

För H19 så är det minst andel studenter som flödar igenom de tre kurserna. H19 har lägre startvärde samt kraftigare negativ lutning på kurvan). H19 hade många tidiga avhopp vid terminsstart och vi hann inte ringa in reserver. Dessutom kan man anta att H19 påverkats påtagligt av pandemin (deras tre kurstillfällen var VT 2020, HT 2020 och VT 2021 när pandemin visade stor påverkan på samhället). Det är dock inte jättemånga avbrott eller uppehåll dokumenterade för F19. Detta kan innebära att studierna inte gått lika bra, eller att de tagit avbrott/uppehåll utan att meddelat oss detta, eller kanske både och.

## Bilaga 11: Utvärdering och analys – Studiebarometern 20/21

Studiebarometern administreras av UmU centralt och enkäter skickas vartannat år till studenter som kommit en bit i sin utbildning. För 5-åriga program är det studenter på termin 5. De år då studiebarometern inte skickas ut genomförs istället UmUs nybörjarenkät (ska inte förväxlas med Teknisk fysik egen nybörjarenkät, Bilaga 8). Läsåret 2020/21 genomfördes studiebarometern. Nedan följer en kort sammanställning av den delmängd data vi erhållit av TekNat. Fullständig rapport kan fås av programansvarig. Universitetsövergripande rapport: <https://www.umu.se/om-umea-universitet/kvalitetsarbete/studentundersokningar>. Där man också kan följa tidsvariationer i svaren sedan enkäten infördes 2014.

HT 2020 gjordes enkäten helt webbaserad (p.g.a. av pandemin) och svarsfrekvensen blev betydligt lägre än tidigare år då enkäten gjorts i pappersform. Svarsfrekvensen (delvis eller helt besvarad enkät) är ca 42% för TekNat-fakulteten och 32% för UmU totalt. (Om kravet är helt besvarad enkät är svarsfrekvensen 2-3 procentenheter lägre). För Teknisk fysik (TF) är svarsfrekvensen inte fullständigt känd i skrivande stund, men en uppskattning från antalet svar angivna i de data vi fått av TekNat (minst 26 svar) samt totalt antal studenter ur kull H18 som varit registrerade på kurserna Elektrodynamik eller Kvantmekanik (51-52 studenter) så blir svarsfrekvensen 50-58%, d.v.s. högre än för TekNat. Svarsfrekvensen är dock inte så hög för de tre kategorierna (UmU, TekNat och TF) så det är svårt att dra väldigt säkra slutsatser från enkätsvaren.

Nedan diskuteras svaren för ett urval frågor för Teknisk fysik, TekNat samt UmU övrigt (dvs. resten av studenterna utanför TekNat). Urvalet är gjort av TekNat. Först sammanfattas några skillnader och likheter mellan Teknisk fysik och TekNat och/eller UmU och därefter redovisas resultaten i diagramform för de tre kategorierna. Man kan notera att TF och TekNat ofta har väldigt liknande åsikter, men dock inte alltid. Alldeles i slutet av bilagan visas också en jämförelse mellan TekNats program (de datat levererades senare från TekNat och har behandlats i efterhand i denna rapport).

### **Teknisk fysik (TF) jämfört med TekNat och UmU övrigt:**

Tekniska fysiker (TFare) upplever mindre än andra att de har valt rätt utbildning men över lag att utbildningen har motsvarat förväntningarna lite bättre. Man tycker generellt att studietakten och svårighetsgraden är för hög (eller inte för låg). Vad gäller lärarnas förväntningar, krav vid examination och samarbete med studiekamrater så har TFare ungefär samma åsikt som andra, men TFare är mer instämmande till att man har en bra gemenskap på utbildningen och att det är ett tillåtande klimat (inga är negativa till gemenskapen och klimatet). Dock kan man notera att TF instämmer lite mindre än TekNat och UmU övrigt om att råder en kultur som är anpassad till alla oavsett etnisk tillhörighet, funktionsnedsättning, kön, könsöverskridande identitet, sexuell läggning, religion eller ålder.

Jämfört med TekNat och UmU så anser TF att forskningsanknytningen är bättre. Vad gäller hållbarhet, arbetslivsanknytning och interbationalisering så ligger TF generellt sämre till. Dock kan noteras att enkäten går ut till studenter på termin 5 då de ännu inte har läst sin hållbarhetskurs och inte har haft så många projekt mot näringslivet.

TF lägger generellt ner mindre tid på studierna än vad dessa kräver och man är mindre positiv till engagemanget i undervisningen.

Programstudievägledningen uppfattas vara bättre på TF.

För alla kategorier så anser en majoritet att man behandlas lika, även om en mindre andel anser att män eller enskilda individer favoriseras, men alla har inte tagit ställning till frågan.

Studenter på TF och TekNat är mindre nöjda med sina studier och sina studieförhållanden än UmU övrigt.

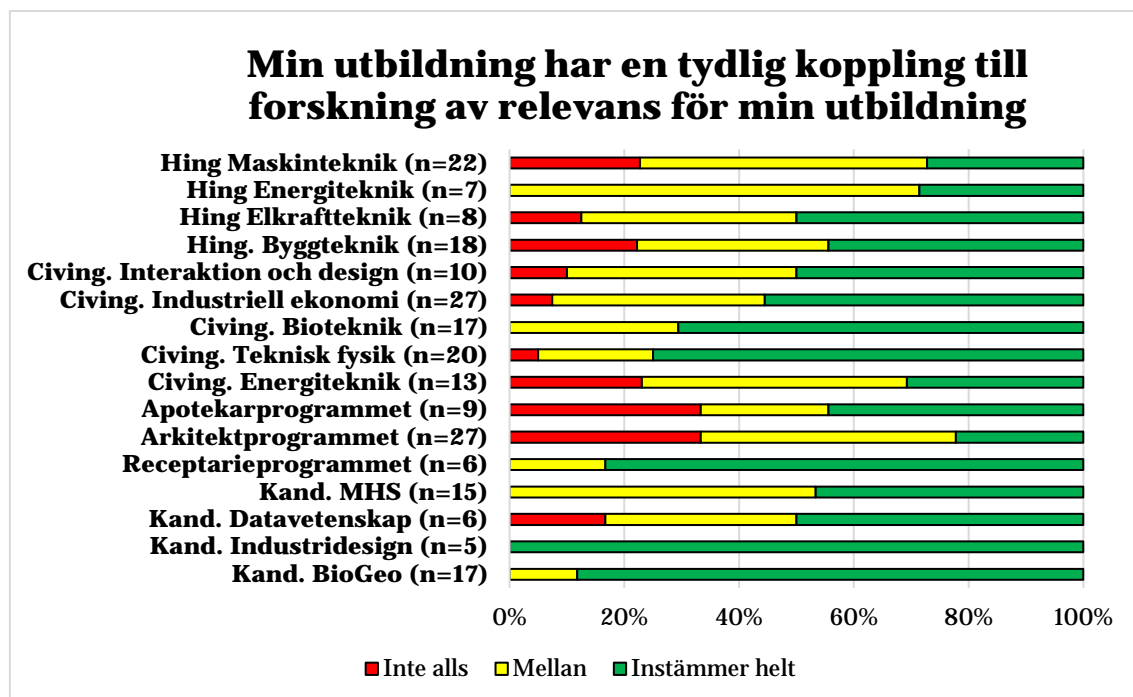
### **Teknisk fysik (TF) jämfört med andra program på TekNat:**

I en jämförelse mellan TekNats program så ser vi att TF är bland de program som anser sig ha mest tydlig forskningsanknytning, medan åsikten gällande arbetslivsanknytning intar en mellanställning på TekNat. Även vad gäller internationalisering och hållbar utveckling så har TF en mellanställning på TekNat.

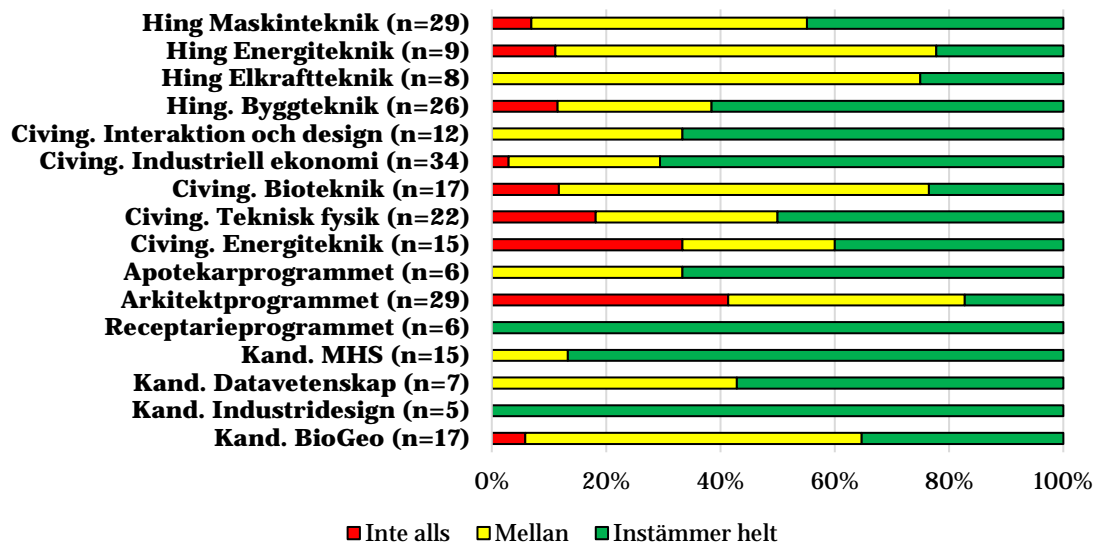
TF ligger bland de program som anser att bemötande från lärare generellt är mycket bra, men vad gäller engagemanget hos lärarna så intar TF en mellanställning på TekNat. Erfarenheterna av programstudievägledare är över lag bra på TF.

Ungefär lika stor andel tekniska fysiker anser att det är för mycket som för lite schemalagd tid. Det tycker vi är ett bra resultat. För en del andra program är svaren mer spretiga. TF ligger på fjärde plats (av 16 program) vad gäller hur stor andel som pluggar >40h.

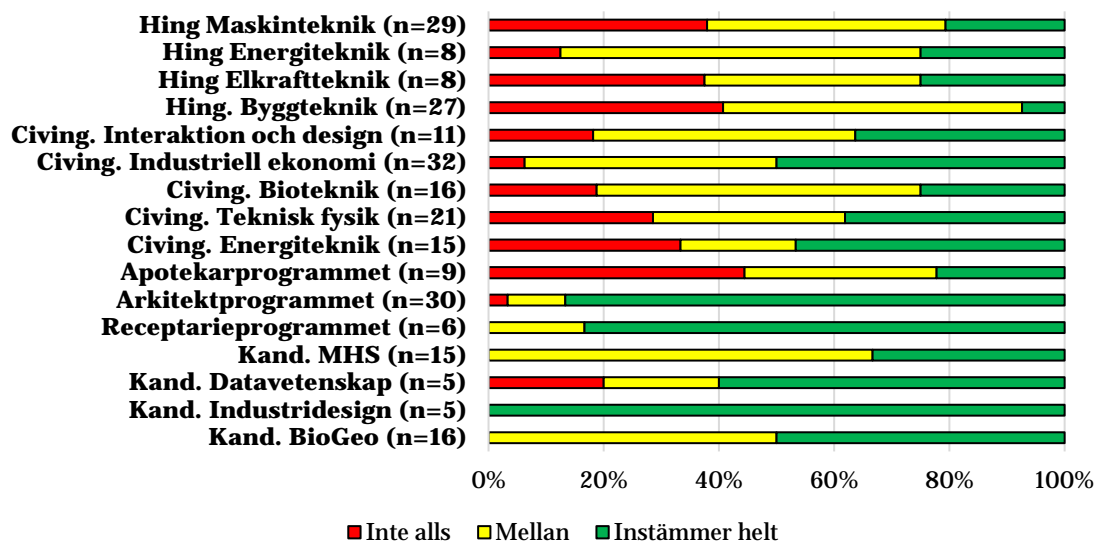
Tyvärr visar det sig att tekniska fysiker är ett av de program där man är minst nöjd och mest missnöjd över studierna och studieförhållandena i sin helhet. Våra erfarenheter från egna utvärderingar och analyser är att detta svar kan ha att göra med den höga studietakten på Teknisk fysik.



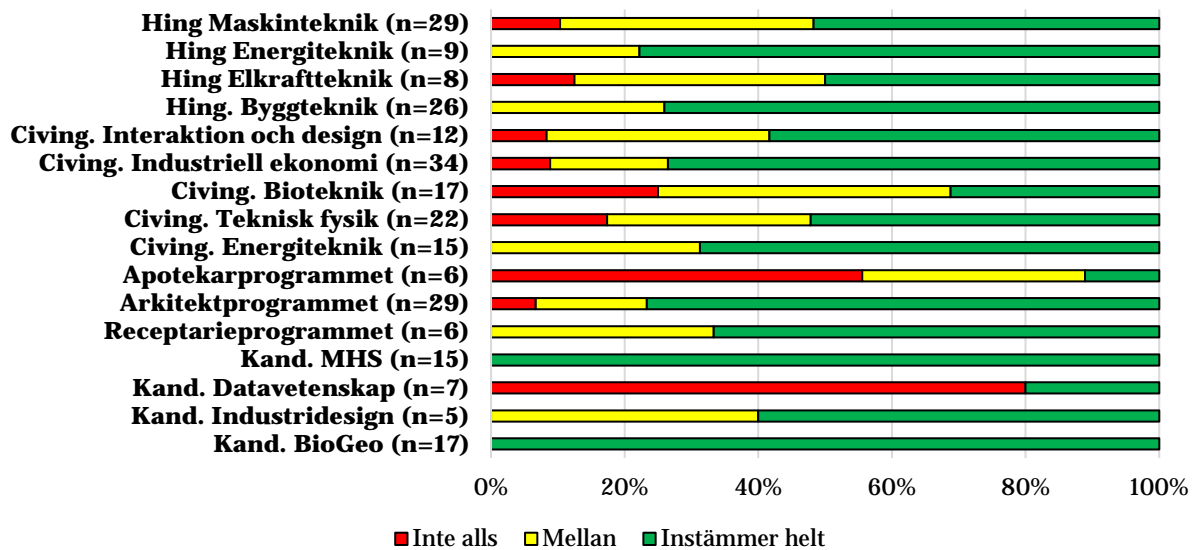
## Min utbildning har en tydlig arbetslivsanknytning



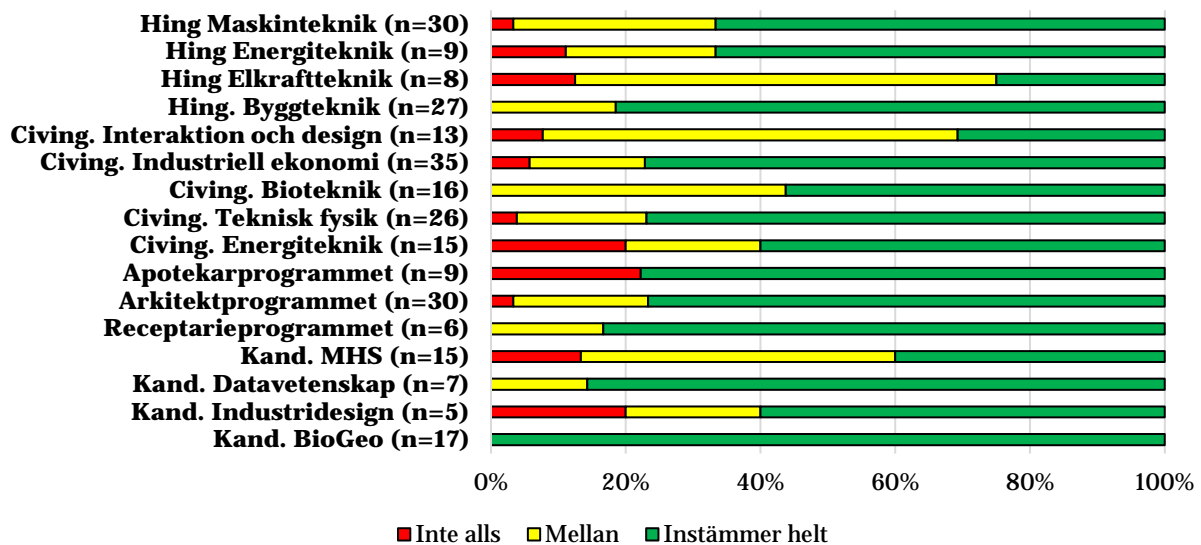
## Min utbildning ger mig internationella perspektiv



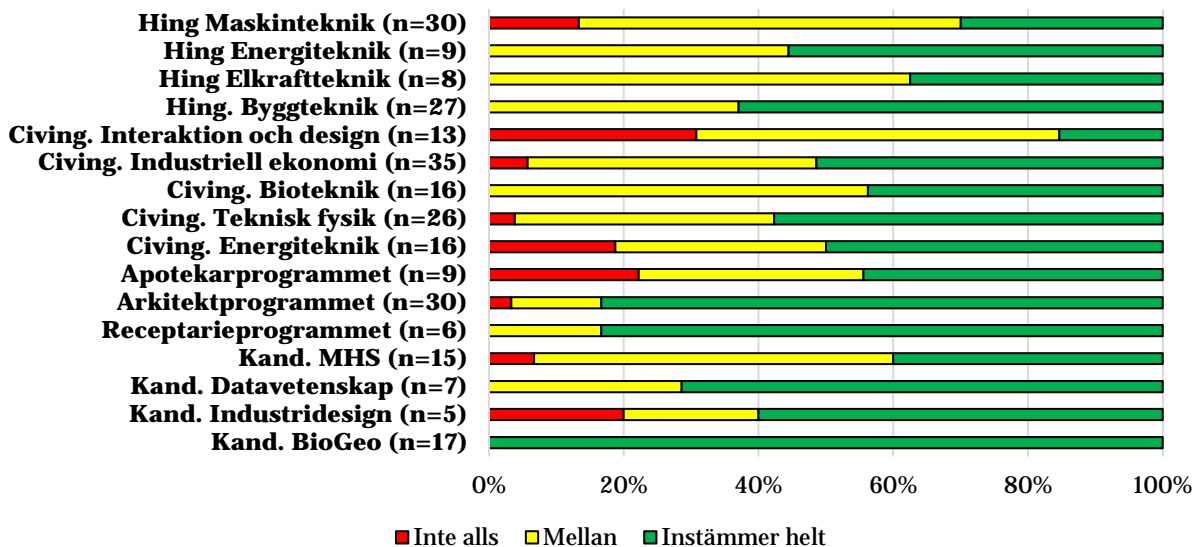
## På min utbildning behandlas frågor om hållbar utveckling



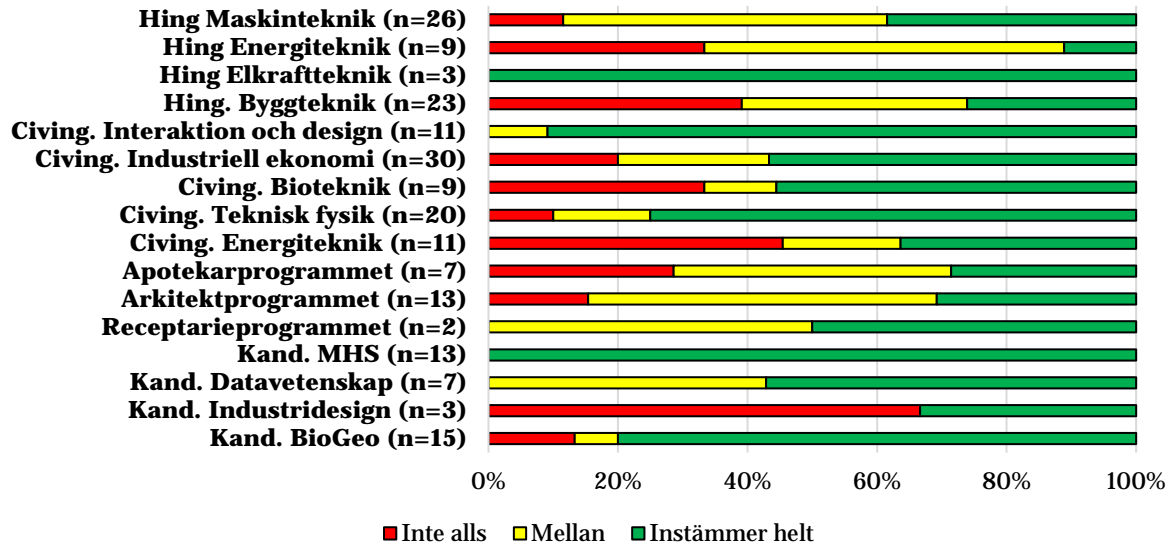
## Bemötandet från lärarna är bra



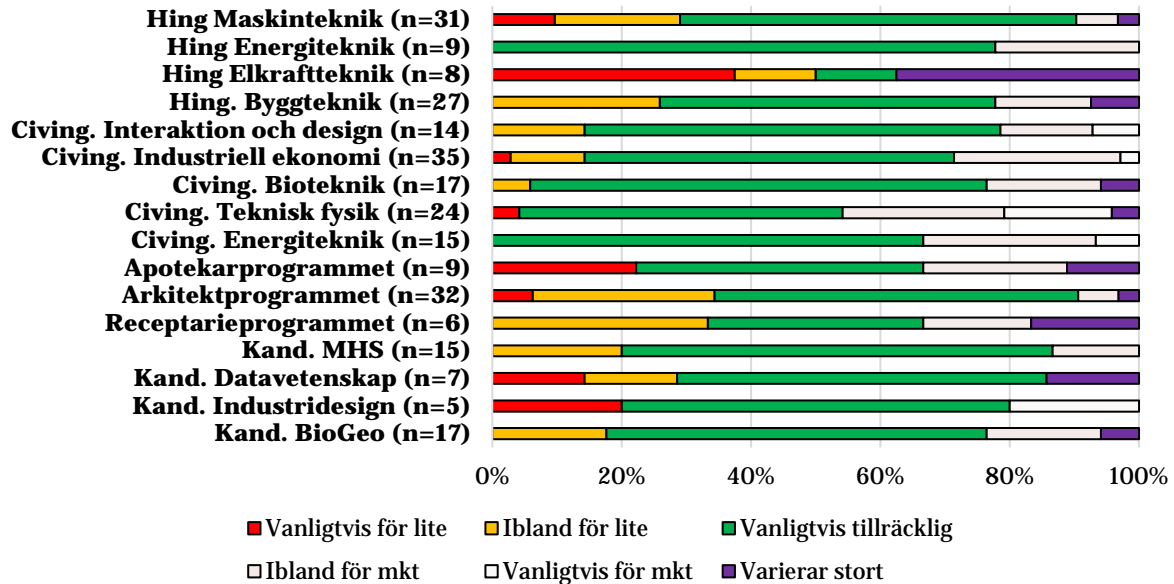
## Jag upplever mina lärare som engagerade



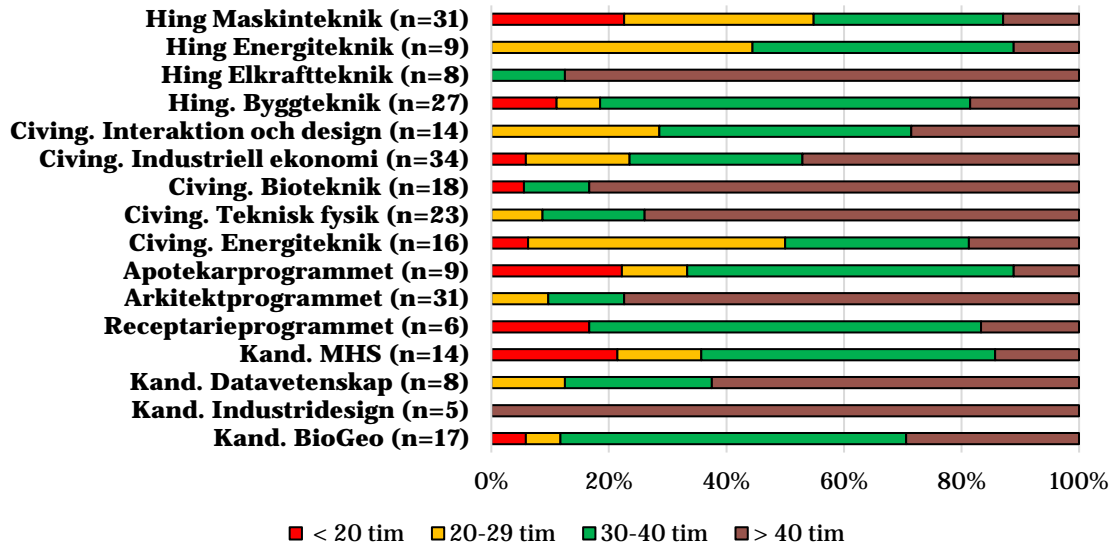
## Mina erfarenheter av studie- och programvägledning på program-/institutionsnivå är överlag goda



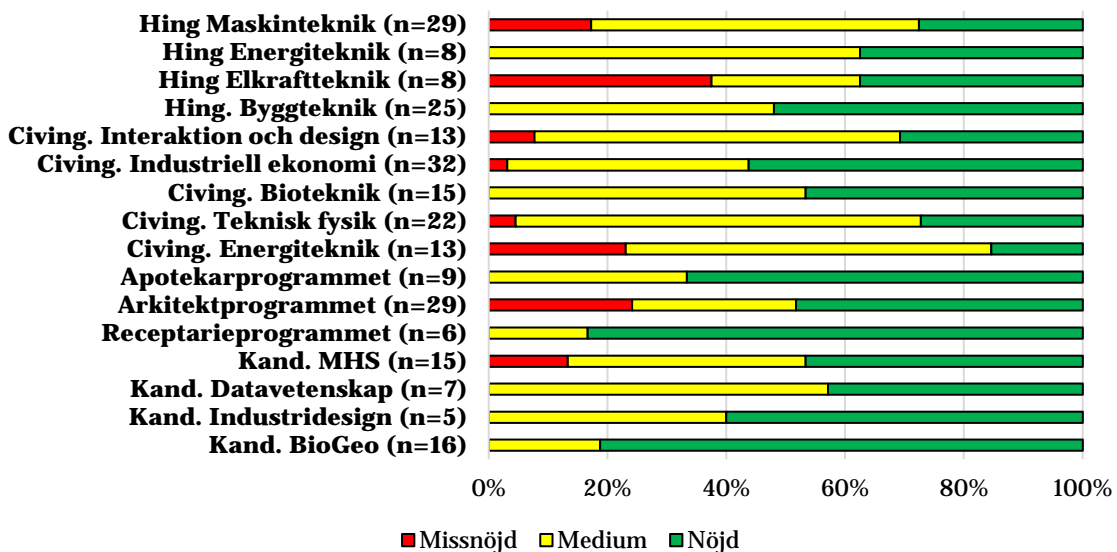
## Vad anser du om mängden schemalagd undervisning på ditt program



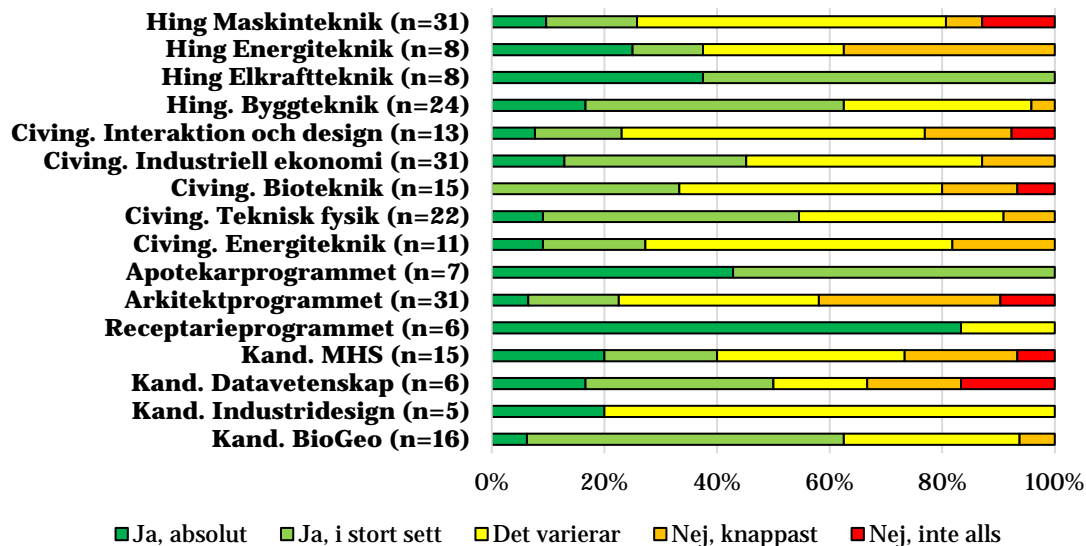
## Hur många timmar per vecka ägnar du åt studierna i genomsnitt? ?



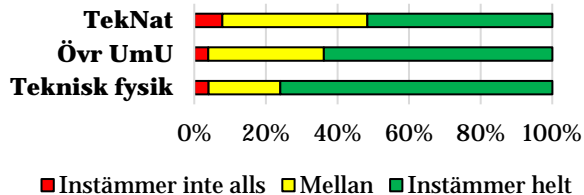
## Hur nöjd är du med dina studier och dina studieförhållanden i sin helhet



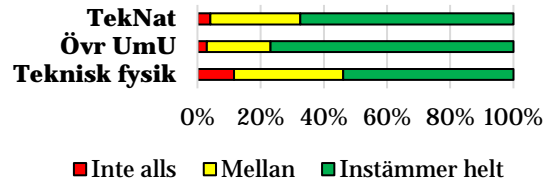
## Tycker du att din utbildning/kurs kan genomföras med bibehållen kvalitet (not: Covid-fråga)



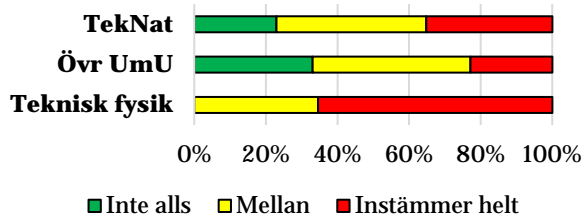
### Utbildningen har så här långt haft ett innehåll som motsvarat mina förväntningar



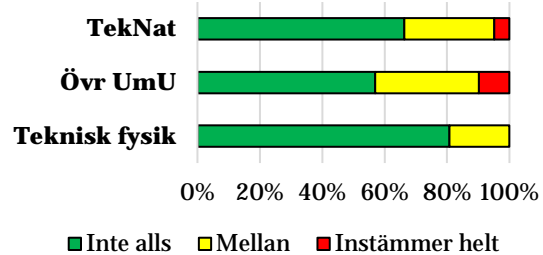
### Jag känner att jag valt rätt utbildning



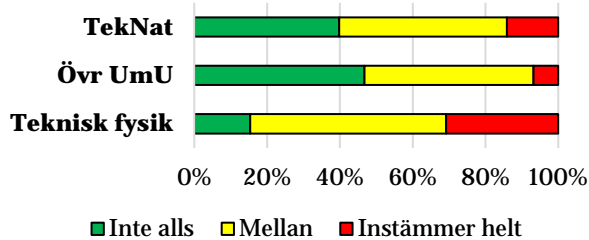
### Studietakten på utbildningen är ofta för hög



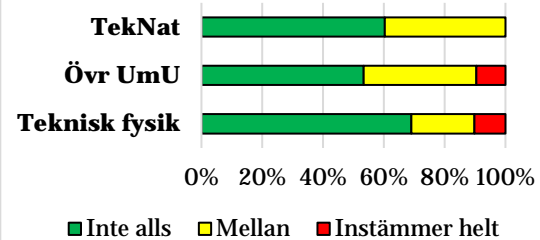
### Studietakten på utbildningen är ofta för låg



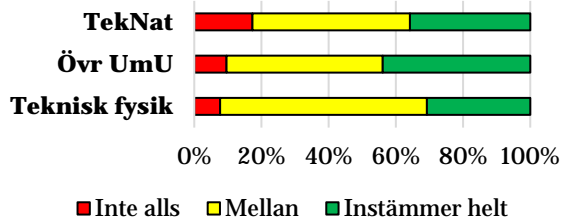
### Svårighetsgraden på utbildningen är ofta för hög



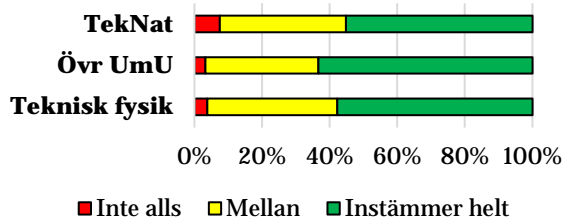
### Svårighetsgraden på utbildningen är ofta för låg



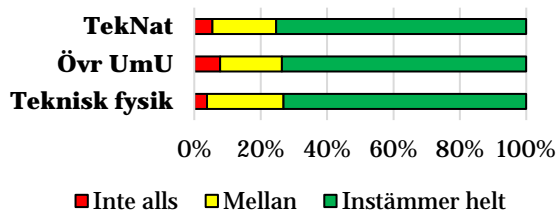
### Lärarna är tydliga med vad som förväntas av mig



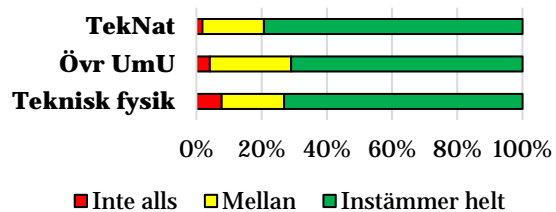
### Kraven vid bedömning och examination upplever jag vanligtvis som relevanta



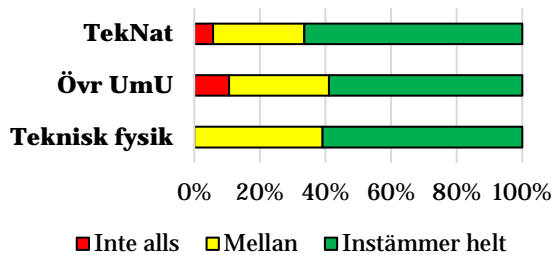
### Jag har studiekamrater att samarbeta med när jag behöver det



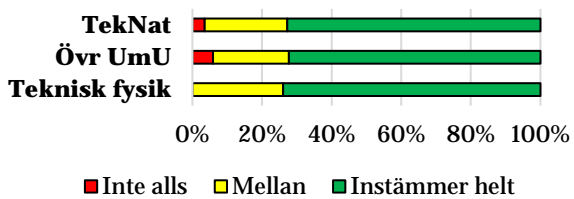
### Samarbetet med studiekamraterna fungerar bra



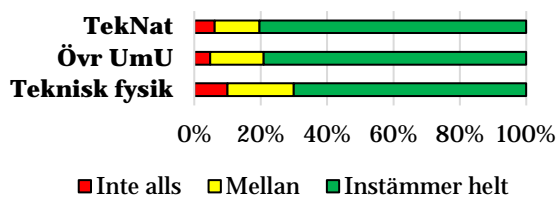
### Vi har bra gemenskap på vår utbildning



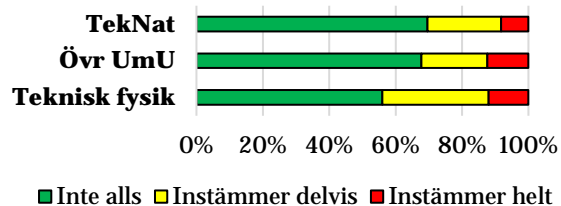
### I min klass/bland mina kurskamrater har vi ett tillåtande klimat och alla får komma till tals



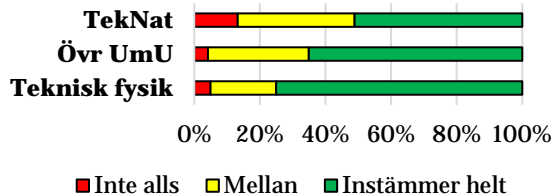
### I min klass/bland mina kurskamrater råder en kultur (t ex språk, jargong, beteende, normer, värderingar) som är anpassad till alla oavsett etnisk tillhörighet, funktionsnedsättning, kön,...



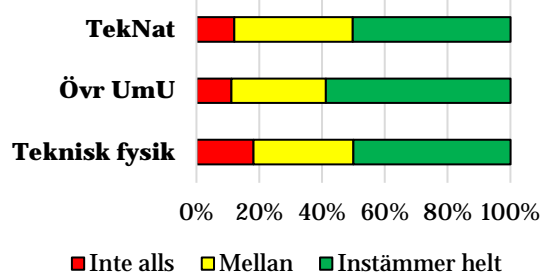
### Ibland känner jag mig "utanför" i min studiesituation (icke självvald ensamhet)



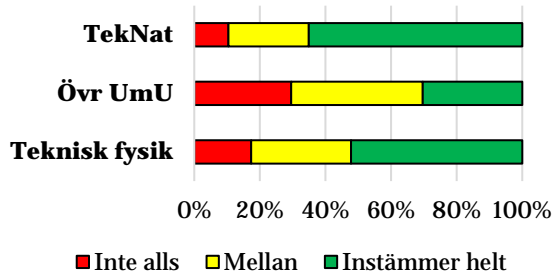
### Min utbildning har en tydlig koppling till forskning av relevans för min utbildning



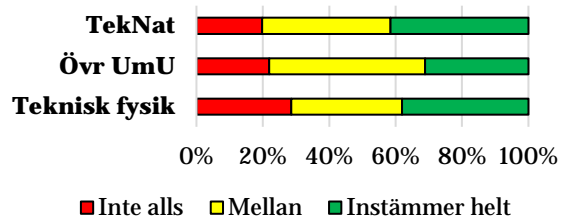
### Min utbildning har en tydlig arbetslivsanknytning



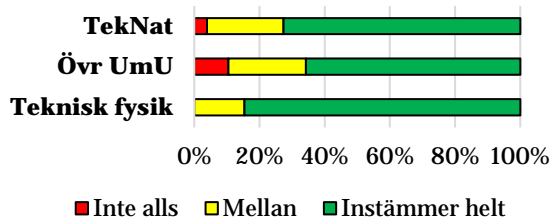
### På min utbildning behandlas frågor om hållbar utveckling



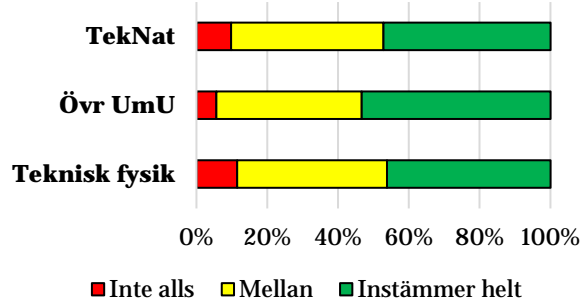
### Min utbildning ger mig internationella perspektiv



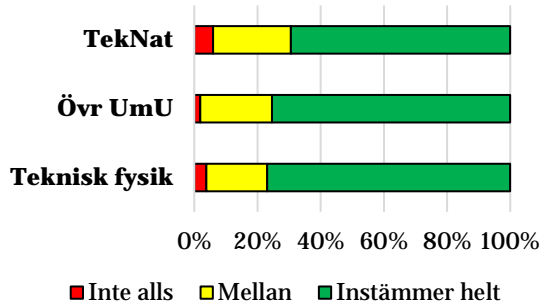
### Jag tror att anställningsbarheten är god med en examen från min utbildning



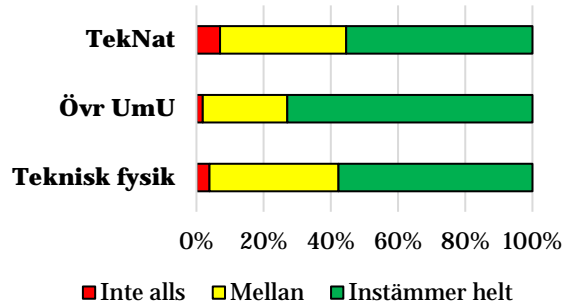
### Undervisningsformerna främjar mitt lärande



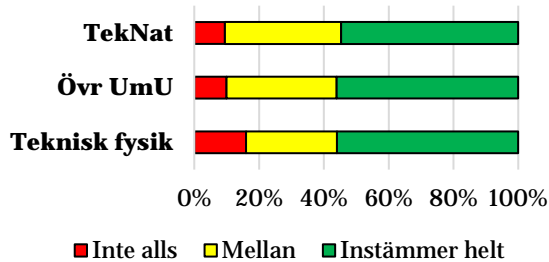
### Bemötandet från lärarna är bra



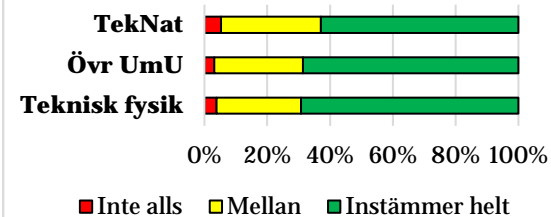
### Jag upplever mina lärare som engagerade



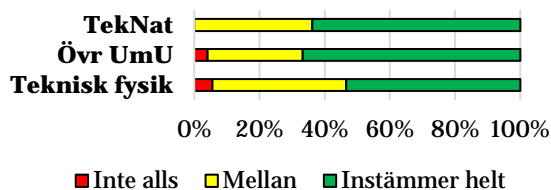
### Lärarna ger återkoppling på mina prestationer



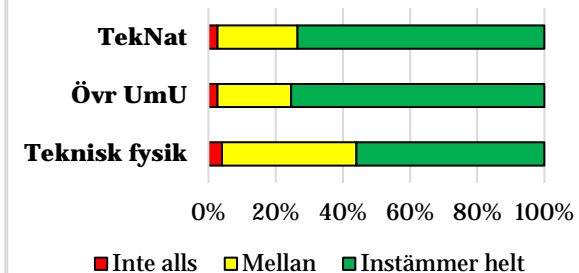
### Det är lätt att vid behov få kontakt med lärare



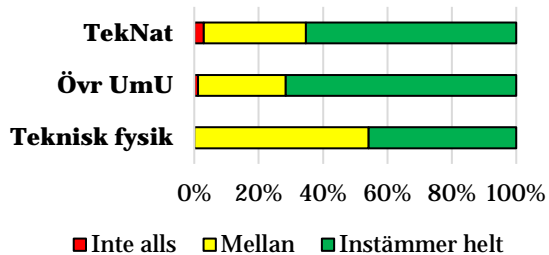
### Användningen av lärplattformar och andra digitala verktyg fungerar i allmänhet...



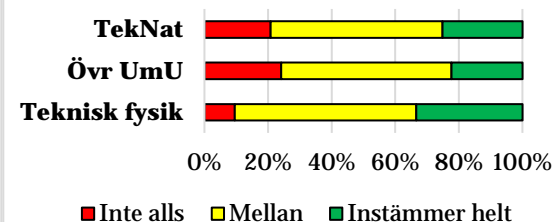
### Jag lägger ner den tid som studierna kräver



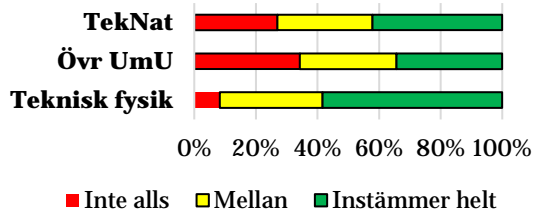
### Jag är engagerad och aktiv i undervisningen



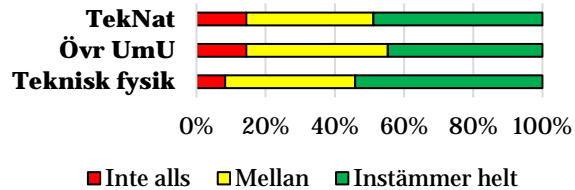
### Möjligheterna att påverka och ha inflytande på min utbildning är vanligtvis goda



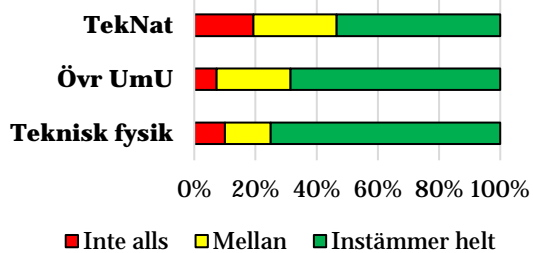
### Vid kursstart får vi vanligtvis information om tidigare kursutvärdering och kursutveckling



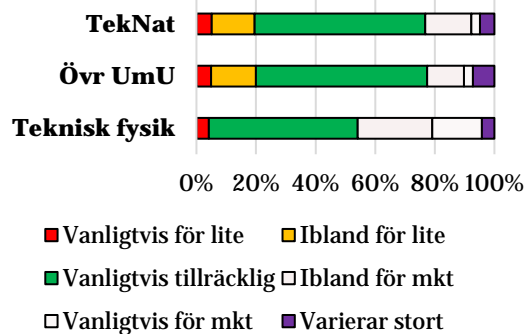
### Schema och kursinformation finns vanligtvis tillgängligt i tillräckligt god tid



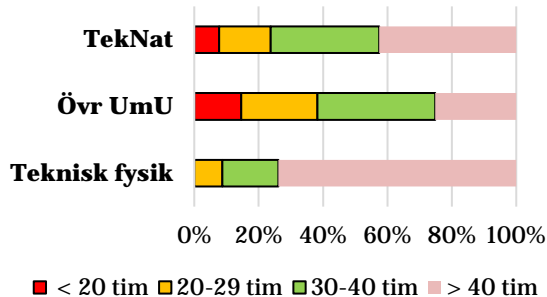
### Mina erfarenheter av studie- och programvägledning på program-/institutionsnivå är överlag goda



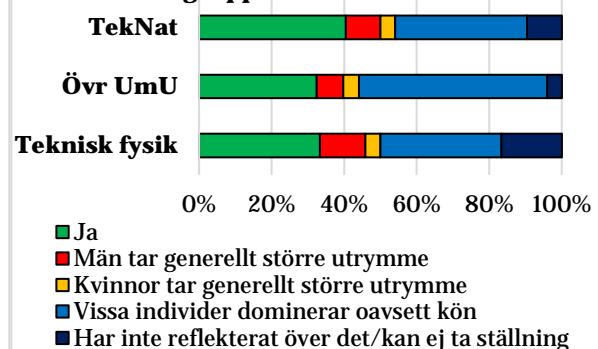
### Vad anser du om mängden schemalagd undervisning på ditt program?



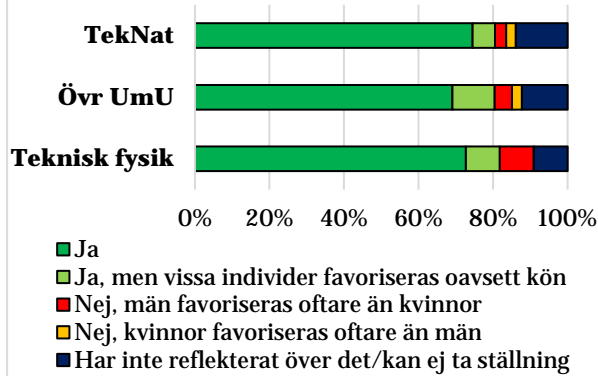
### Hur många timmar per vecka ägnar du åt studierna i genomsnitt? ?



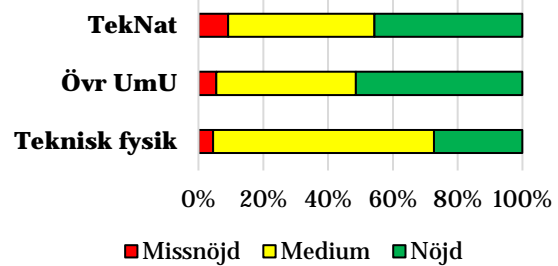
### Upplever du att studenter, oavsett kön, hittills under dina programstudier har tagit lika stort utrymme i diskussioner under lektioner, seminarier och grupparbeten?



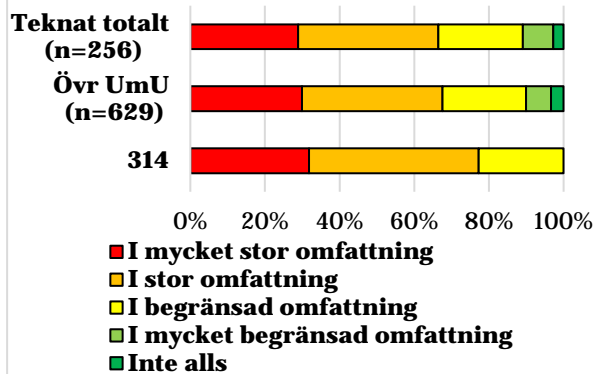
### Tycker du att studenter överlag behandlats lika oavsett kön, hittills under dina programstudier?



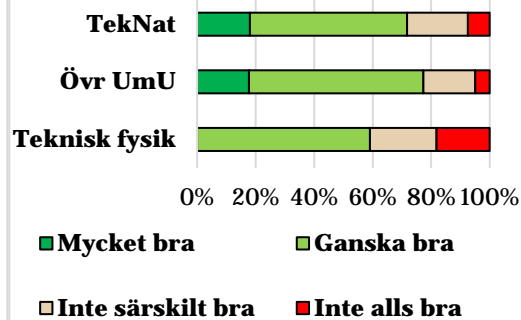
### Hur nöjd är du med dina studier och dina studieförhållanden i sin helhet



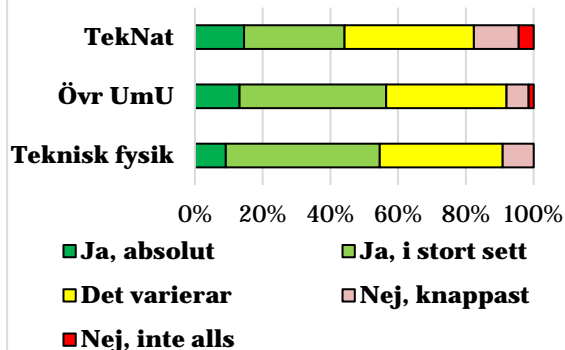
### Hur påverkas din nuvarande studiesituation överlag av Covid-19 situationen?



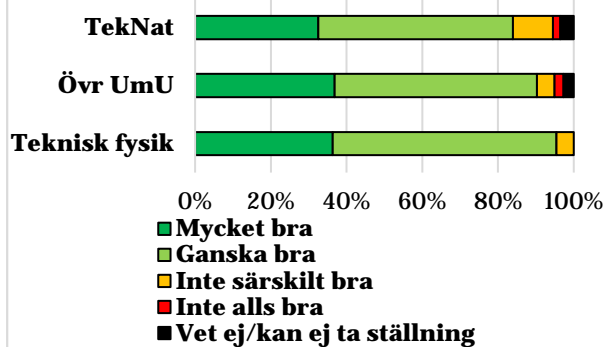
### Hur tycker du att det överlag går att studera under de förutsättningar som nu råder jämfört med "normalsituationen"?

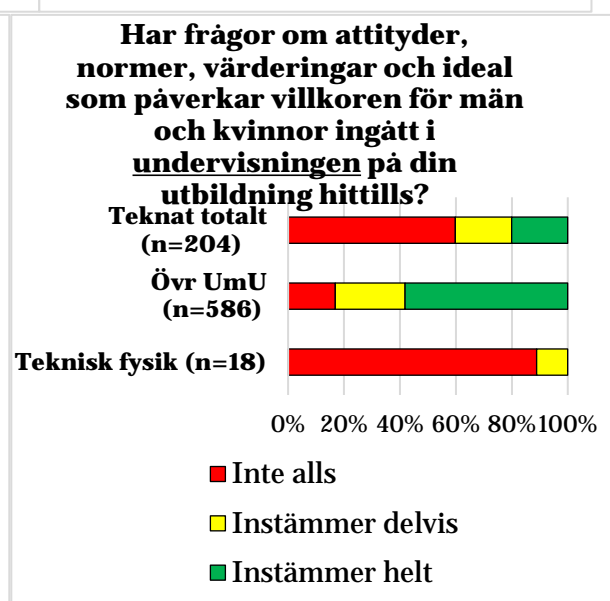
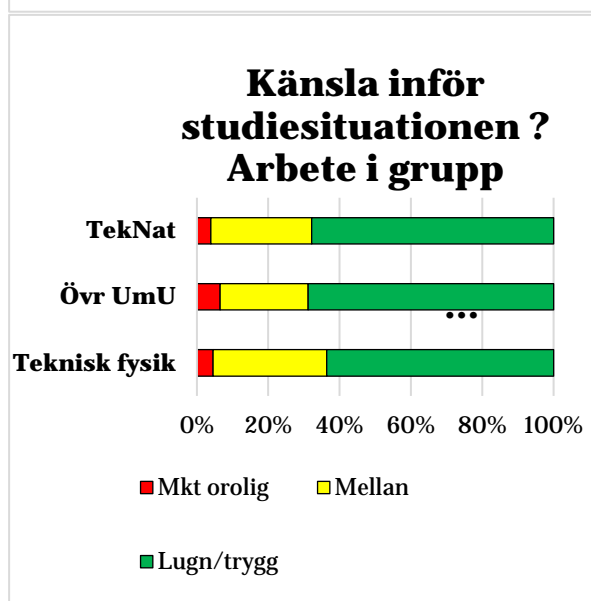
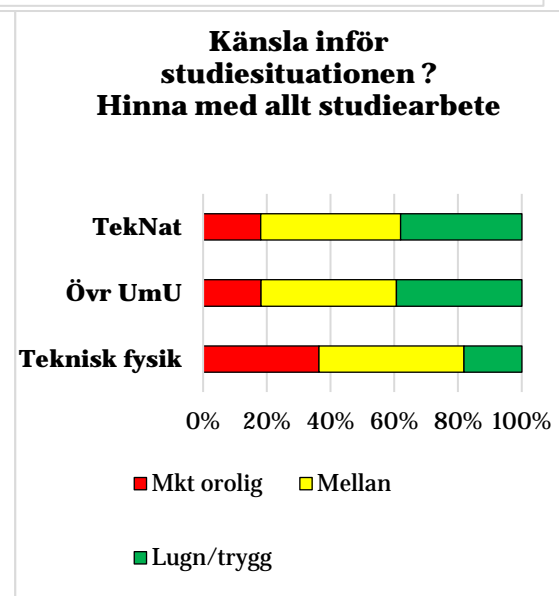
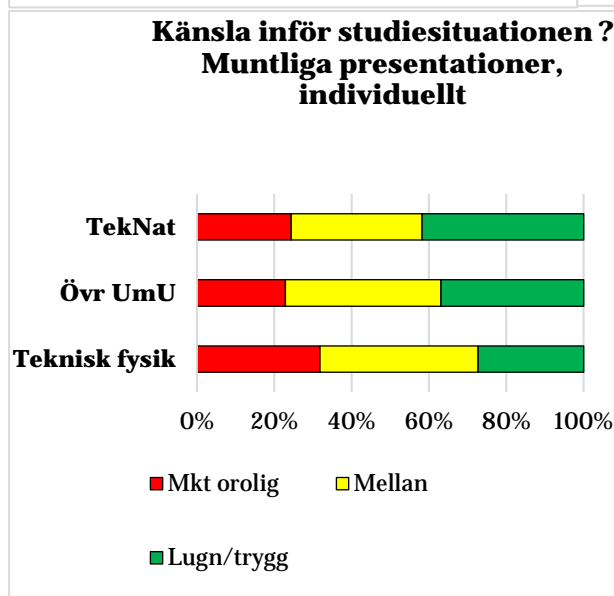
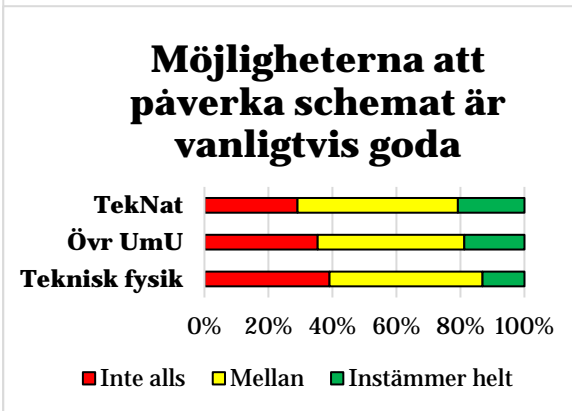
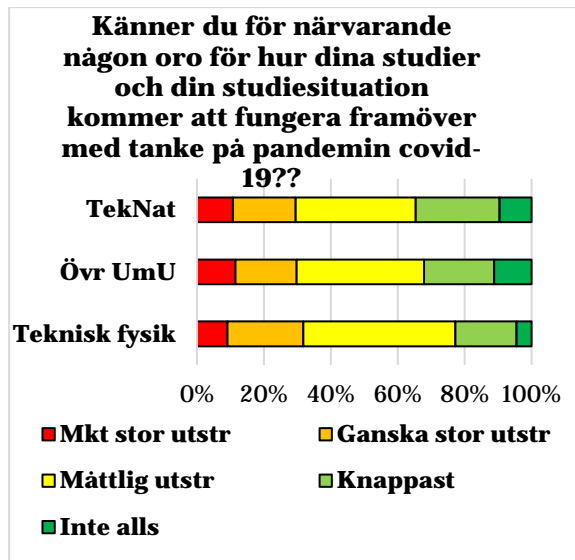


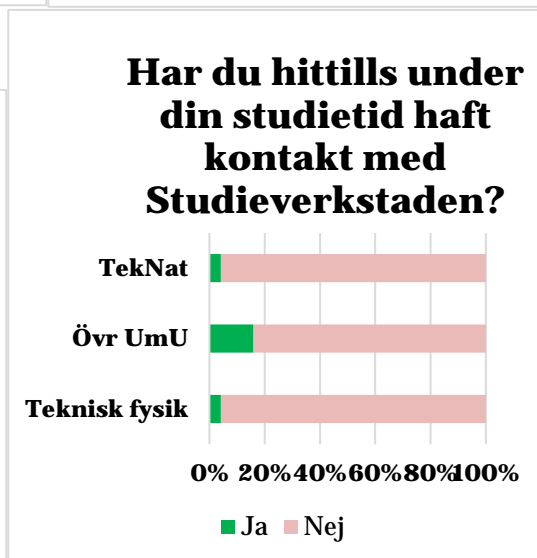
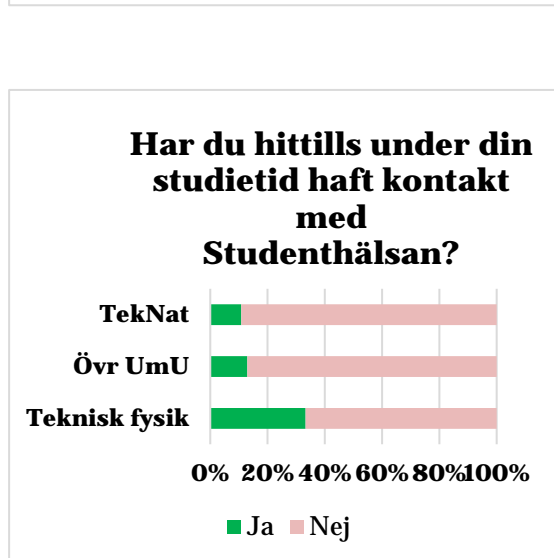
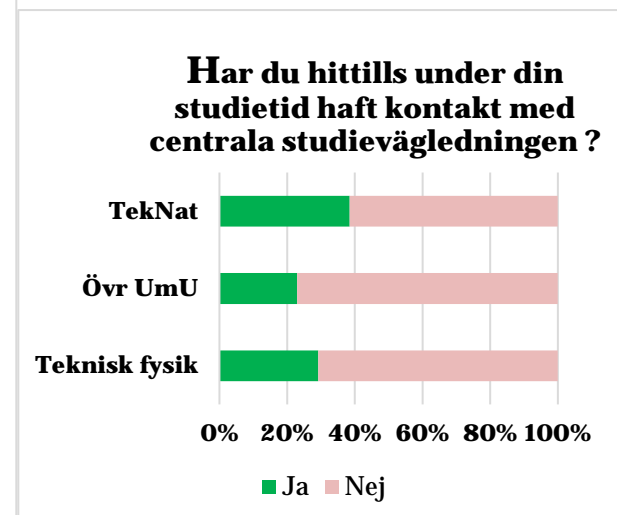
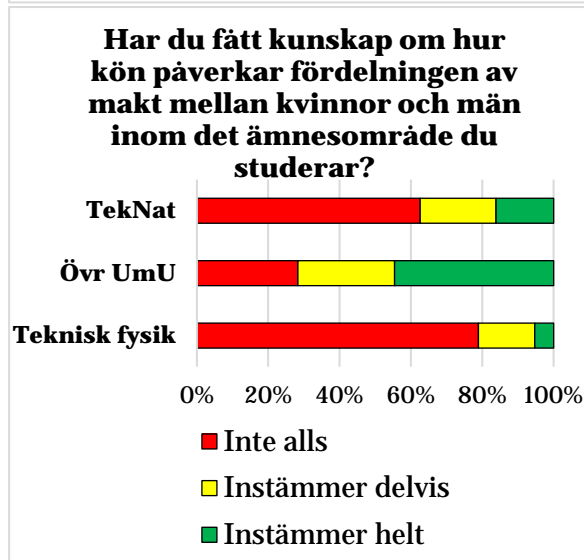
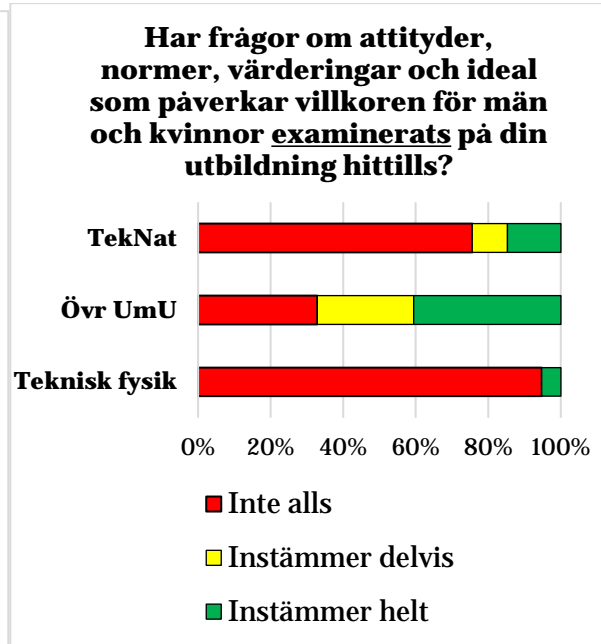
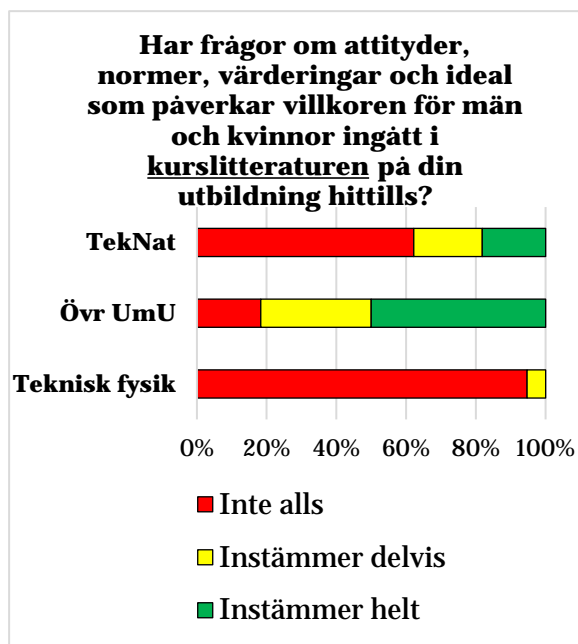
### Tycker du att din utbildning/kurs kan genomföras med bibehållen kvalitet?



### Hur tycker du att man på din utbildning/kursansvarig institution överlag hanterar konsekvenserna av den pågående pandemin?







## Bilaga 12: Utvärdering och analys – Examensarbetet 2020/21

Under föregående läsår examinerades 51 examensarbeten. Examensarbetsenkäten gick ut till alla studenter, handledare och examinatorer på dessa, men svarsfrekvensen var tyvärr låg. Student: 14% (7 svar); handledare: 33% (17 svar); examinator: 12% (6 svar).

Programmet sökte i fjol kvalitetsmedel för att utveckla ett webbstöd för examensarbetet, bl. a. inkluderande enkätutvärderingen. Vi erhöll medlen och håller nu på att utveckla webbstödet samtidigt som vi också vidareutvecklar våra rutiner runt examensarbete, t.ex. förberedande seminarium, mittseminarium och informationsflödet under examensarbetet. Enkätutvärderingen kommer att utvecklas med bättre frågor och den kommer att delas upp i två kategorier, en för att utvärdera hur examensarbetet fungerat och en för att utvärdera hela utbildningen. Webbstödet och enkäten planeras att vara klara i slutet av VT 2022.

En sammanställning av enkätsvaren från föregående läsår visar på några återkommande kommentarer: Studenterna är generellt positiva. De negativa kommentarerna kretsar huvudsakligen kring diverse besvär i relation till Covid-19. Examinatorerna är också generellt positiva, men några anmärker på vissa brister i studenternas förmåga till muntliga presentation. Det är oklart, men detta kan bero på bristfällig vana vid Zoom-presentationer under pandemin. Handledare nämner att de önskar en ökad riktad information till företaget kring relevanta studier/kurser och forskning som ges av institutionen. Det är dock oklart hur detta skulle genomföras i praktiken och med vilka resurser.

Två av de 17 kommentarerna från handledarna rör studenters bristande förmåga i MS Office-paketet, speciellt Excel. På Teknisk fysik vid UmU är det förhållandevis vanligt att studenter skriver rapporter i LaTeX istället för i Word, och mätdata behandlas vanligtvis i Matlab och inte i Excel. Programledningen inser dock att det finns åtskilliga företag där Office-paketet och Excel är väldigt centrala, och att vi har utvecklingspotential inom området.

Under innevarande läsår arbetar vi därför med att introducera Excel i kursen "Ingenjörens roll i arbetslivet" (åk 2) som de flesta studenter läser med undantag av några sjukhusfysiker. Det kommer dessutom att bli obligatoriskt att skriva kursens rapport i Word. Utöver detta vidareutvecklar vi kursen "Aktuella forskningsområden i fysik" (åk 3, alla läser denna) så att digital presentation som t.ex. PowerPoint behandlas bättre och referenshanteringsverktyg för både LaTeX och Word ska introduceras. "Aktuella forskningsområden i fysik" är den sista obligatoriska kurs studenterna läser innan de går vidare och väljer profilkurser. Åtgärderna i dessa två kurser ska vara implementerade till nästa kurstillfälle VT2022.

I början av innevarande läsår hade programansvarig och examensarbetsansvarig ett möte där vi följde upp arbetet med exjobb rutinerna, webbstödet och exjobbsenkäten. Vid detta möte behandlades också några kompletterande muntliga kommentarer från enstaka examinatorer som efterlyser bättre vetenskapliga förhållningssätt och arbetsmetoder hos studenterna. Vi har tagit till oss av synpunkterna och lägger in en separat föreläsning av programansvarig och/eller examensarbetsansvarig på kursen "Aktuella forskningsområden i fysik" där vi försöker sammanfatta det centrala kring det vetenskapliga arbetssätt som behandlats i kurserna i åk 1-3. Ett motsvarande moment kommer också läggas in i det förberedande exjobbseminariet som ges av examensarbetsansvarig en gång per termin.

## Bilaga 13: Examensmålmatrix

Examensmålmatrixen anger hur de olika kursmålen (förväntade studieresultat, FSR) i TFs programkurser (programkurser listade i utbildningsplanen) relaterar till de nationella examensmålen. I vissa fall är de nationella målen ganska omfattande och vi har därför valt att dela upp en del av dessa i mindre delmål (se tabellen nedan).

Examensmålmatrixen revideras årligen av programansvarig och granskas/tillstyrks av berörd studierektor. Varje FSR som anses koppla mot ett nationellt (del-) mål blir tilldelat "1" i denna kolumn. Om vi anser att det också är ett eller flera s.k. "dolda mål" så tilldelas 0.1 för varje sådant. Notera att några enstaka kurser inte är klassificerade (t.ex. nytillkomna kurser i utbildningsplanen eller kurser vars FSR har förändrats). De kommer att klassificeras vid nästa ordinarie revidering av matrixen under den kommande vårterminen.

För varje kurs nedan anges hur många FSR den har samt hur många av dessa FSR som motsvarar ett visst nationellt mål. Kursmålmatrixen är uppdelad i olika relevanta kursblock (se avsnitt 1d) eller kategorier (enligt examensbeskrivningen, Bilaga 15). Antalet FSR och hur många FSR som motsvarar ett visst nationellt mål summeras inom varje block.

**Tab. B13.1. Nationella examensmål för Teknisk fysik (i vissa fall indelade i delmål). Inom hakparenteser anges tolkningar/förtydliganden gjorda av programledningen. HUT = Hållbar utveckling.**

Kunskap och förståelse:	
<b>K1.1</b>	visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet [Matte, fysik]
<b>K1.2</b>	visa insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
<b>K2.1</b>	visa brett kunnande inom det valda teknikområdet [MoSi/Mät], inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap
<b>K2.2</b>	visa väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området
Färdighet och förmåga:	
<b>F1.1</b>	visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar [problemlösning: teoretisk, numerisk, experimentell (inom teknikområdet)]
<b>F1.2</b>	visa förmåga att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen
<b>F2</b>	visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar [utrustning, programvara]
<b>F3</b>	visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar
<b>F4.1</b>	visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap [nästan tvärvetenskap, behöver ej finnas problem]
<b>F4.2</b>	visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information [Avancerad problemlösning, öppna labbar – jfr F1]
<b>F5</b>	visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling [HUT]
<b>F6</b>	visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning
<b>F7.1</b>	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
<b>F7.2</b>	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
Värderingsförmåga och förhållningssätt:	
<b>V1</b>	visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete [HUT]
<b>V2</b>	visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter [Ingenjörnsrollen]
<b>V3</b>	förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens

**Tab. B13.2. Examensmålsmatris för TFs 5,5 första basterminer. En summa över alla finns längst ner.**

Baskurser åk 1		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik	15	2	1	2	0	5	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	3		
Programmeringsteknik med C och Matlab	9	0	0	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
Endimensionell analys 1	6	6	0	6	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Endimensionell analys 2	9	8	0	9	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Linjär algebra	7	4	0	4	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
Flervariabelanalys	8	8	0	8	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
Statistik för tekniska fysiker	12	8	0	8	0	6	0	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0		
Klassisk mekanik A	11	8	0	10	0	6	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0		
Summa:	77	44	1	56	0	29	0	1	1	9	1	0	0	4	6	3	4	3		

Baskurser åk 2		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Fysikens matematiska metoder	20	15	0	17	0	5	0	0	0	4	1	0	0	1	2	0	0	0		
Fysikaliska modellers matematik	9	9	0	9	0	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0		
Teknisk beräkningsvetenskap I	7	0	0	6	0	5	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
Vägfysik och optik B	7	6	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0		
Modern fysik	17	7	0	7	0	4	0	1	2	1	0	0	1	2	2	2	1	2		
Elektromagnetismens grunder	8	7	0	7	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
Analytisk mekanik C	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ingenjörens roll i arbetslivet	8	0	0	0	0	0	1	0	0.1	0	0	0	1	1	1	3	4	2		
Summa:	83	51	0	59	0	20	1	3	2.1	12	2	0	2	5	7	6	5	4		

Baskurser åk 3		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Kvantmekanik 1	14	11	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1		
Elektrodynamik	7	5	0	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0		
Teknisk beräkningsvetenskap II	3	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fysikalisk mätteknik	10	0	0	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0		
Termodynamik B	8	8	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Statistisk fysik	11	4	0	4	4	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fasta tillståndets fysik	11	3	0	3	3	5	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Summa:	73	31	5	31	12	32	2	2	0	3	0	0	2	4	4	4	10	1		

Summering av Baskurser åk 1 till 3		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa:	233	126	6	146	12	81	3	6	3.1	24	3	0	4	13	17	13	19	8		

**Tab. B13.3. Examensmålsmatris för de valbara allmänna ingenjörskurserna. Kurserna är indelade gruppvis efter de institutioner som ger dessa. I tur och ordning hör grupperna till institutionerna: Datavetenskap, Matematik och matematisk statistik, Fysik, Tillämpad fysik och elektronik, Strålningsvetenskaper, samt övriga institutioner och enheter.**

Allmänna ingenjörskurser		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Inst. Datavetenskap:																				
Artificiell intelligens - grunderna	12	2	1	1	10	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Teknisk beräkningsvetenskap II	3	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Systemnära programmering	6	0	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Datastrukturer och algoritmer C	10	0	0	10	0	6	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
Objektorienterad programmeringsmetodik	9	0	0	9	0	3	1	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0		
Inst. Matematik och matematisk statistik:																				
Transformmetoder	7	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Kvalitetsteknik och försöksplanering	6	4	0	4	0	3	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Linjärprogrammering	9	1	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		
Informationsteori, nätverk och marknader	9	0	0	3	0	5	1	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	2		
Inledande ingenjörskurs, öppen ingång	9	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0		
Ingenjörens roll i arbetslivet	8	0	0	0	0	0	1	0	0.1	0	0	0	1	1	1	3	4	2		
Inst. Fysik:																				
Laborativ problemlösning i fysik	6	0	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	5	1		
Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik	15	2	1	2	0	5	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	0		
Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik	12	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	1	2	3	2	3	1		
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	9	0	1	0	0	3	2	2	1	1	0	0	1	0	1	2	2	1		
Design-Build-Test', projektkurs för ingenjörer	9	0	0	0	0	3	4	1	1	1	0	1	2	2	2	0	1	0		
Inst. Tillämpad fysik och elektronik:																				
Analog kretsteknik	12	0	0	11	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
Digital kretsteknik	14	0	0	14	0	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mikrodata i inbyggda system	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Reglersystem	8	0	0	7	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0		
Projektleddning 1	6	0	0	3	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0		
Studentkonferens i elektronik och mekatronik	16	0	1	1	0	1	0	1	5	0	0	0	1	1	3	4	2	2		
Inst. Strålningsvetenskaper																				
Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1		
Risikanalys inom strålbehandling	3	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0		
Medicinteknisk säkerhet och riskhantering	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0		
Medicin för ingenjörer	5	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
Hållbar utveckling och strålningsmiljö med teknik	39	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	3	3	9	9	0		
Projekt i strålningsmiljö	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0		
Kärnfysik	14	8	0	8	8	5	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		
Bildgivande kärnspinnresonans och ultraljud	15	8	0	0	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		
Övrigt:																				
Engelska A, Academic writing	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0		
Industriell ekonomi A	6	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0		
Kemometri	5	1	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1		
Teknik, etik och miljö	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	4	0		
Teknikens idéhistoria	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	0		
Hållbar utveckling för ingenjörer	8	0	0	3	0	3	0	1	0	1	0	4	0	0	0	3	1	1		
Summa:	329	47	7	121	31	74	10	19	16.1	14	2	16	12	22	32	43	53	13		

**Tab. B13.4. Examensmålsmatris för de valbara profilkurserna. En summa över alla finns längst ner.**

Profil: Beräkningsfysik		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Matrisberäkningar och tillämpningar	5	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		
Modellering och simulering	9	0	0	0	9	3	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0		
Numeriska metoder för partiella differential	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
Avancerade beräkningsmetoder i flödesmek	11	3	1	1	3	4	1	1	1	0	2	0	0	1	1	2	0	1		
Fysikens numeriska metoder	6	0	0	0	2	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Monte Carlo-simuleringar av kritiska fenome	8	3	0	0	5	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Optimering med tillämpningar	10	0	1	0	4	8	0	5	2	4	1	0	0	0	0	0	2	0		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Summa:	65	6	7	1	39	33	3	10	5	10	6	0	0	3	3	4	3	1		
Profil: Sensorteknik och dataanalys		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Biomedicinska sensorer och analys	8	0	1	0	4	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	3	0		
Big data och analys av högdimensionella dat	11	0	0	0	3	6	1	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1		
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1		
Maskininläring	17	0	0	3	3	3	0	4	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0		
Projektkurs i datorseende	8	1	0	1	1	2	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1		
Summa:	77	5	6	4	20	24	3	10	6	7	0	0	4	4	5	7	4	3		
Profil: Sjukhusfysik		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Strålningsväxelverkan	20	12	0	0	12	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
Mätmetoder och strålningsdetektorer	5	5	0	5	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
Strålningsdosimetri	17	9	0	0	9	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
Strålningsbiologi och strålskydd	8	5	0	0	8	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	3	0		
Nukleärmedicinsk teknik	4	2	0	0	4	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0		
Röntgenteknik	5	0	1	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0		
Tillämpad dosimetri	5	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Radioterapi	6	2	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0		
Summa:	79	36	6	5	44	35	2	3	0	1	0	5	3	4	2	10	8	0		
Profil: Medicinsk teknik		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Spektroskopiska tekniker för materialvetens	13	5	0	0	5	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1		
Biomedicinska sensorer och analys	8	0	1	0	4	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	3	0		
Modellering och simulering	9	0	0	0	9	3	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0		
Fysikens numeriska metoder	6	0	0	0	2	4	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tillämpad digital signalbehandling	7	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tillämpad medicinsk bildbehandling	9	3	0	0	3	0	1	0	1	1	0	0	2	2	2	1	0	2		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Summa:	61	9	6	0	29	19	3	5	4	6	2	0	3	5	5	6	4	3		
Profil: Rymd- och astrofysik		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Avancerad strömningslära	11	2	0	0	2	5	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1		
Astrofysik	11	0	1	0	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
Elektrodynamik II	8	0	1	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Rymdplasmafysik	8	6	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
Rymdfysik med mätteknik	16	9	0	0	9	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0		
Allmän relativitetsteori	6	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Summa:	139	29	13	0	64	43	9	6	6	8	2	0	6	10	10	13	5	6		



# UMEÅ UNIVERSITET

Profil: Finansiell modellering			Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3			
Modellering och simulering	9	0	0	0	9	3	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0			
Finansiell ekonomi D2	4	0	0	0	4	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			
Finansiell ekonomi II D21	4	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0			
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0			
Finansiell matematik	9	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0			
Monte Carlo-metoder för finansiella tillämpningar	7	0	0	0	7	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0			
Multivariat dataanalys	5	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0			
Stokastiska differentialekvationer	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0			
Numeriska metoder för partiella differential	7	0	0	0	7	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0			
Finita elementmetoden	8	0	0	0	7	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0			
Tidsserieanalys och spatial statistik																					
Summa:	69	0	5	0	61	25	2	6	0	5	7	0	0	4	5	4	2	0			

Profil: Teoretisk fysik			Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3			
Allmän relativitetsteori	6	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Astrofysik	11	0	1	0	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
Elektrodynamik II	8	0	1	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Icke-linjär fysik	5	0	0	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Kvantfältteori I	7	0	2	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Kvantfältteori II	8	0	2	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Kvantmekanik 2	11	10	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
Rymdplasmafysik	8	6	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
Dynamisk modellering av levande system	8	0	0	0	4	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1			
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0			
Summa:	81	16	11	0	45	31	7	2	0	1	1	0	0	1	1	5	0	1			

Profil: Fotonik			Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3			
Optisk konstruktion	17	0	0	0	15	5	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1			
Atom- och molekylfysik	10	0	1	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
Laserbaserade spektroskopiska tekniker	17	0	1	0	12	3	0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1			
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1			
Icke-linjär fysik	5	0	0	0	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Avancerade lasersystem och laserteknologi	18	13	0	0	13	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1			
Laserfysik	20	0	0	0	17	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1			
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0			
Summa:	109	15	7	0	74	23	2	5	3	2	0	0	4	2	2	6	4	5			

Profil: Nanoteknik och avancerade material			Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3			
Avancerade material	8	3	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1			
Solceller	11	6	1	0	6	4	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0			
Beröringsfria mätmetoder	13	2	0	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	1			
Atom- och molekylfysik	10	0	1	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
Nanovetenskap	23	0	2	0	13	5	2	0	1	0	0	0	1	1	3	3	2	1			
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0			
Summa:	74	11	11	0	34	19	4	1	3	1	0	0	3	5	7	8	3	3			



# UMEÅ UNIVERSITET

Profil: Robotik		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Adaptiv reglerteknik	8	0	0	0	3	4	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0		
Linjära reglersystem	12	0	0	0	3	7	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0		
Mekatronik	19	0	0	0	3	9	0	2	10	3	1	1	3	0	1	1	2	1		
Modellering inom robotik	14	0	0	0	5	7	1	4	3	2	1	0	1	2	3	0	1	1		
Modellering och simulering	9	0	0	0	9	3	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0		
Optimal reglering av linjära system	5	0	0	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0		
Projektkurs i datorseende	8	1	0	1	1	2	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1		
System och algoritmer för autonoma fordon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Telerobotik och tillämpad sensorfusion	15	0	0	1	5	5	1	5	2	4	0	0	2	1	1	2	2	1		
Aktuella forskningsområden i fysik	9	0	5	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0		
Summa:	99	1	5	2	36	42	4	21	16	16	4	1	8	6	9	5	7	4		

Summering Profilkurser		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa:	853	128	77	12	446	294	39	69	43	57	22	6	31	44	49	68	40	26		

**Tab. B13.5. Examensmålsmatris för valbara kurser inom Hållbar utveckling, Projektledning och projektarbete.**

Valbara kurser i Hållbar utveckling (valfri åk)		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Hållbar utveckling för ingenjörer	8	0	0	3	0	3	0	1	0	1	0	4	0	0	0	3	1	1		
Hållbar utveckling och strålningsmiljö	10	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	3	3	9	9	0		
Teknik, etik och miljö	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	4	0		
Hållbar utveckling och strålningsmiljö med	39	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	3	3	9	9	0		
Summa:	61	6	0	3	0	5	0	3	0	1	2	23	0	6	6	25	23	1		

Valbara kurser i Projektledning (valfri åk)		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Design-Build-Test', projektkurs för ingenjörer	9	0	0	0	0	3	4	1	1	1	0	1	2	2	2	0	1	0		
Projektledning 1	6	0	0	3	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0		
Projektledning 1 Nätbaserad	6	0	0	3	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0		
Summa:	21	0	0	6	0	7	4	1	3	3	0	1	2	4	4	2	3	0		

Valbara Projektkurser (valfri åk)		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
Kurs	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Design-Build-Test', projektkurs för ingenjörer	9	0	0	0	0	3	4	1	1	1	0	1	2	2	2	0	1	0		
Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknik	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Informationsteori, nätverk och marknader	9	0	0	3	0	5	1	2	1	0	0	0	2	2	1	0	0	2		
Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik	12	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	1	2	3	2	3	1		
Hållbar utveckling och strålningsmiljö med	39	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	9	0	3	3	9	9	0		
Mikrodatorer i inbyggda system	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Projektkurs i datorseende	8	1	0	1	1	2	0	3	1	2	0	0	2	0	0	0	0	1		
Projekt i strålningsmiljö	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0		
Risikanalys inom strålbehandling	3	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0		
Strålningsdosimetri	17	9	0	0	9	7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		
Tillämpad digital signalbehandling	7	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tillämpad medicinsk bildbehandling	9	3	0	0	3	0	1	0	1	1	0	0	2	2	2	1	0	2		
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	9	0	1	0	0	3	2	2	1	1	0	0	1	0	1	2	2	1		
Summa:	140	18	1	12	15	34	9	12	7	6	1	11	11	14	14	15	16	7		

Summering		Kunskap & förståelse				Färdighet & förmåga												Värderingsförmåga & förhållningssätt		
	FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3		
Summa valbara kurser i Hållbar utveckling:	61	6	0	3	0	5	0	3	0	1	2	23	0	6	6	25	23	1		
Summa valbara kurser i projektledning:	21	0	0	6	0	7	4	1	3	3	0	1	2	4	4	2	3	0		
Summa valbara projektkurser:	140	18	1	12	15	34	9	12	7	6	1	11	11	14	14	15	16	7		

## **Bilaga 14: VB/VP för resp. verksamhetsområde**

I detta kapitel listas för vart och ett av TFs verksamhetsområden (Bilaga 5) följande:

- Verksamhetsanalys för föregående läsår,
- Aktivitetsplan för innevarande läsår,
- Långsiktiga mål på 3-5 år sikt (som kopplar till TFs långsiktiga mål i Bilaga 4).

Materialet baseras på analyser tillhandahållna från resp. verksamhetsansvarig per 2021-06-01 (med möjlighet att uppdatera data till 2021-09-15). Materialet har diskuterats 2021-06-09 i det ordinarie stormötet inom ledningsgruppen (Bilaga 5) med både avgående och kommande amanuenser.

## 14.1 Verksamhetsområde: Programansvarig

Programansvarig föregående läsår: Maria Hamrin.

### Verksamhetsberättelse 2020/2021

#### *Programanalys*

Programanalys skrevs enligt fakultetens instruktioner för läsåret 2021/2022.

#### *Corona*

Hela läsåret har påverkats avsevärt av pandemin. Både studenter och personal har påverkats. En stor del av undervisningen har varit på distans. Programmet gjorde två enkätundersökningar (en ht 2020 och en vt 2021) om måendet bland studenterna och enkäterna visade tydligt att studenternas motivation sjunkit p.g.a. pandemin. För att försöka underlätta för nybörjarstudenterna på hösten genomfördes ett mentorskapsprogram där ettor i grupp fick träffa ärlidrekursare – i början av terminen kunde en del av träffarna vara live, men de övergick till digitala träffar då smittspridningen ökade. På vårterminen har amanuenserna regelbundet hållit i lunch-häng över Zoom. Dessutom har vi också försökt hålla igång inspirationsföreläsningar över Zoom. Två av dessa inspirationsföreläsningar har hållits av studenthälsan och har handlat om hur man håller igång studiemotivationen. Programansvarig har under hela året arbetat med smittspårning i de fall hon har fått kännedom om Covid-fall bland programmets studenter.

#### *Ledningsgruppen*

Ledningsgruppen har haft 10 dokumenterade möten under läsåret. Ett av dessa möten var ett s.k. stormöte (9 juni 2021) där även de kommande amanuenserna deltog. Vid stormötet diskuterades bl.a. verksamhetsberättelse, verksamhetsplan samt underlag för denna programanalys. Protokoll finns på <https://tekniskfysik.se/arkiv/dokumentarkiv>.

#### *Programrådet*

Programrådet för Teknisk fysik höll 2020-10-26 ett programrådsmöte över Zoom. Bl.a. diskuterades den aktuella programanalysen samt problemen med att komma överens med examensenheten om en ny examensbeskrivning. Protokoll finns på <https://tekniskfysik.se/arkiv/dokumentarkiv>.

#### *Studierektorsmöten*

Hölls med Radiofysik och TFE ht 2020 samt med Fysik, MaMs och CS vt 2021. Alla möten var över Zoom. Protokoll kan fås av programansvarig vid efterfrågan.

#### *Studienämndens kvalitetspris*

Priset gick detta läsår till Eduardo Gracia, lärare på Institutionen för fysik. Se vidare motivering i avsnittet från kvalitetsamanuensens verksamhetsområde.

#### *Utvecklingssamtal med amanuenserna*

Ett kortare utvecklingssamtal (ca. 30 min) genomfördes med varje amanuens i slutet av ht 2020 och ett längre utvecklingssamtal (ca. 1h/amanuens) genomfördes i slutet av vt 2021. Samtalen var konstruktiva och gav även bra förslag på förbättringsåtgärder för programmet som helhet.

#### *Teknisk fysiks årshögtid*

Teknisk fysiks årshögtid hölls fredag-lördag 13-14 november 2021. P.g.a. pandemin blev det ingen diplomutdelning och ingen bankett. En mycket lyckad live-streamad ceremoni (med vissa förinspelade inslag) genomfördes dock under lördagen. Förinspelade tal hölls av

## UMEÅ UNIVERSITET

Programansvarig Maria, studenternas tal till alumnerna (Rukhsar "Roxy" Mohammad F19), och alumnernas tal till studenterna (Kristofer Eriksson F08).

### *Brunch/branschråd*

På fredagen 13 okt 2020 hölls brunchråd med alumner, d.v.s. Teknisk fysik årligt återkommande bransch-möte som genomförs med våra alumner. Normalt brukar brunchrådet hållas live i Fysikinstitutionens fikarum på söndagen efter banketten. P.g.a. pandemin hölls dock mötet över Zoom och det förlades till fredagen över lunch. Totalt deltog 11 personer (alumner samt programansvarig, amanuenser och f.d. amanuenser samt Studienämndsmedlemmar). Vi diskuterade bl.a. s vad som definieras utbildningskvalitet. Protokoll kan fås av programansvarig vid efterfrågan.

### *Terminsintroduktioner*

I januari 2021 hölls terminsintroduktion för åk 1 (samordnat med mottagning för ÖI) och åk 2. Speciellt detta år var att introduktionerna hölls över Zoom vilket fungerade ganska bra.

### *Utbildningsmässor*

Bägge utbildningsmässor hölls online detta läsår. Profilmässa hölls 6 oktober 2020. Krister och Maria inledde med bl.a. övergripande information om profilerna och genomgång av resultat från programenkäten som genomfördes ht 2020. Mer information om ett urval profiler gavs av studenter. Rymd- och astrofysik (Sara Östman), Fotonik/Sensorer/Nano (Robert Nazaretyan), Experimentell fysik (Daniel Nilsson) och Nanoteknik och avancerade material (Albert Askegren). Kvalitetsamanuens Rebecca Viklund redogjorde även för den nya Robotikprofilen och nyheter på Röda tråden. Ingenjörsmässan hölls 7 april 2021. Programansvariga inledde med information och äldrekursare (Hannes Bäckman F17), utbytesstudent (Liubov Guseva F16), exjobbare (Sabina Andersson F16) och en alumna (Joakim Jonsson F13) berättade om sina erfarenheter från studierna.

### *Öppen ingång*

Vi välkomnade till vt 2020 10 nya studenter från öppen ingång.

### *Robottävlingen*

Robottävlingen genomfördes vt 2021 i ett nytt format online där robotgrupperna körde sina robotar i en digital version av Mit-place.

### *Examensbeskrivning*

Arbetet med att uppdatera programmets examensbeskrivning har gått trögt. Anledningen är att programledning och fakultetsrepresentanter inte har kommit överens med examensenheten. Under ht 2020 hölls diskussioner om detta med studierektorer på våra viktigaste institutioner och i december hölls ett möte med fakultetens prodekan (Sara Sjöstedt de Luna) och utbildningskommitténs ordförande (Carolina Broman). I maj 2021 hölls så ett möte med programansvariga och utbildningsledare (Susanne Wikström) angående ett nytt förslag från Examensenheten. Programansvariga kunde dock inte acceptera detta förslag då det visade sig ha flera brister. Bl.a. skulle valbarheten vad gäller projektledning- och projektarbetskurser skulle minska och därmed omöjliggöra kursflödet inom flera profiler, och tröskelkravet inför Klassisk mekanik skulle skadas. Dessutom skulle det nya förslaget kunna lura studenter att inte läsa kurs i C-programmering (som behövs för flera profilkurser). Vidare så vill man i det nya förslaget inte ta med hänvisningar i examensbeskrivningen till viktiga definitioner och till utbildningsplanen. Detta anser programansvariga vara mycket allvarligt då det gör att kvalitetsarbetet försvåras, t.ex. åtgärder initierade av den senaste kollegiala granskningen får inte genomslag (t.ex. rörande definitionen av allmän ingenjörskurs).

## UMEÅ UNIVERSITET

Examensbeskrivningens nya förslag skulle alltså på flera sätt motverka det kvalitetsarbete som görs på program- och fakultetsnivå. Detta är mycket allvarligt.

### *Examens- eller kursmålsmatris*

Kursmålsmatrisen uppdaterades (nyttillkomna kurser och kurser med omarbetade kursmål) enligt ordinarie rutiner vt 2021 i samråd med våra studierektorer.

### *Strategiska medel*

Teknisk fysik erhöll detta år följande medel för:

- UK: strategiska medel: "Digitalt webbstöd för studentflöde genom Teknisk fysik": Digital hantering av ISP och exjobbet. 100200 kr. Huvudsökande Maria Hamrin. Medsökande: Lukas Hedström, Hans Forsman.

### *Utvecklingsprojekt*

En rad utvecklingsprojekt pågick under året (alla inte avslutande än), t.ex.:

- Utveckling av mentorskapsprogram för åk 1. Utvecklat för stöd under pandemin men kan även användas kommande år.
- Ny server för Röda Tråden
- "Digitalt webbstöd för studentflöde genom Teknisk fysik": Digital hantering av ISP och exjobbet
- Utveckling av virtuell robottävling, utveckling av ett Virtuellt MITUM
- Utveckling av nya labbar till kursen Fysikaliska modellers matematik
- Migrering av Matteutskicket från Cambro till ny plattform
- Migrering av nybörjarenkäten Cambro till ny plattform

### *Gymnasiemässan*

Vi deltog som vanligt i Umeå universitets gymnasieässa i februari, men i år hölls mässan över Zoom.

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Exjobbet	Stödja arbetet (exjobbansvarig) med att ta fram nytt webbstöd samt utvärderingsformulär.	Delvis uppfyllt. Ansökt och erhållit medel för webbstöd. Implementering påbörjad.
2. Progression, matris, utbildningsplan etc.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Stödja arbete (kvalitetsamanuens) med progression av muntlig kommunikationsträning i Fysiks baskurser.</li><li>2. Skapa diskussioner runt progression på programmet (t.ex. genom studierektorsmöten som stående punkt)</li><li>3. Ny examensbeskrivning ska tas fram</li><li>4. Motsvarande utbildningsplan ska tas fram</li><li>5. Förbättra rutiner för att sammanställa programkurser som uppvisar större problem</li><li>6. Stödja arbete (kvalitetsamanuens) med studienämnden</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uppfyllt: Muntlig kommunikation granskad men kommunikationsprojektet fortsätter med fler granskningar</li><li>2. Uppfyllt</li><li>3. Ej uppfyllt: Programansvariga och examensenheten är ej överens</li><li>4. Delvis uppfyllt: Utbildningsplan uppdaterad</li><li>5. Delvis uppfyllt via studierektorsmöten men bättre rutiner behövs för att genomlysna kurser på alla institutioner.</li><li>6. Uppfyllt</li></ol>
3.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Stödja arbetet med den årliga alumnutvärdering och programutvärderingen</li><li>2. Utredda ifall en avslutande programutvärdering bör göras när studenter tar examen</li><li>3. Utredda ifall profiler bör utvärderas separat på något sätt</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ej uppfyllt: Utvärderingen prioriterades bort pga. tidsbrist.</li><li>2. Ej uppfyllt</li><li>3. Ej uppfyllt men arbete med att genomlysna profiler har inletts</li></ol>

## UMEÅ UNIVERSITET

4. Alumn-samverkan	Stödja arbete (samverkanamansuans) med att uppdatera alumn-databas samt jobba systematiskt i fortvarutillståndet	1. Uppfyllt
5. Årshögtiden	Stödja arbete (samverkanamansuans) med årshögtiden	Uppfyllt
6. Studie-prestationer	Genomföra minst ett event under läsåret: Exempelvis surdegskväll, studietekniksseminarium, etc.	Delvis uppfyllt: Studie-motivationsseminarier genomförda över Zoom men inga av de planerade evenen på plats pga. Covid
7. Nya rutiner	Stödja införande av nya rutiner i fortvarutillståndet: 1. Uppdatering av kursmålsmatris en gång per läsår 2. Uppföljning av studierektorsmöten en gång per termin 3. Användande av google-kalender för resp. amanuens 4. Användande av google-kalender som TF-kalendarium 5. Nya rutiner för mailinglistor 6. Kick-starta nya amanuenser på ht: - Kvalitet: Se över blockschewan, KMM, arbetsrutiner och överlämningsdokument - Samverkan: Arbeta med årshögtiden - IT: uppdatera webben 7. Rutiner för systematiskt arbete med verksamhetsplan och berättelse i slutet av vt (innan SR-möten) och början av ht, samt synkat mot föregående programanalys.	1. Uppfyllt 2. Delvis uppfyllt 3. Delvis uppfyllt 4. Uppfyllt 5. Uppfyllt 6. Uppfyllt 7. Uppfyllt
8. Ledningsgrupp, programråd, brunchråd	Leda arbetet i ledningsgruppen, programrådet och brunchrådet.	Uppfyllt
9. Kvalitetsprojekt	1. Stödja arbetet med pågående kvalitetsprojekt, t.ex. (vidare-)utveckling av kurser såsom Fysikaliska modellens matematik, Fasta tillståndets fysik, Research topics in physics; Sensor-profilen; Alumnringning; Exjobbssrutiner. 2. Utredda framtida möjliga kvalitetsprojekt, t.ex. ny kurs i fjärranalys och ny projektledningskurs som kombinerar traditionella och agila metoder.	1. Uppfyllt 2. Ej uppfyllt
10. PR, rekrytering	1. Stödja arbetet med PR och rekrytering: Mässor, ÖI, foldrar osv.	Uppfyllt

### Långsiktiga mål och visioner

- Teknisk fysik ska ha en bra metod för att arbeta med progression och kursmålsmatris.
- Teknisk fysik ska ha ett väl fungerande kvalitetssystem.
- Teknisk fysik ska ha ett nära samarbete med kursgivande institutioner och lärare.
- Teknisk fysik ska ha ett nära samarbete med alumn.
- Teknisk fysik ska ständigt arbeta för att förbättra studenternas mognad och ansvarstagande för den egna studiesituationen.

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 2021/2022

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Exjobbet	Stödja arbetet (exjobbansvarig) med att utveckla förbättrade exjobbssrutiner, bla. ta fram nytt webbstöd samt utvärderingsformulär.	Arbetsstimmar	Läsåret
2. Progression, matris, utbildningsplan etc.	1. Stödja arbete (kvalitetsamanuens) med progression av kommunikationsträning i TF. 2. Ny examensbeskrivning ska ev. tas fram 3. Uppdatera utbildningsplan 4. Förbättra rutiner för att sammanställa programkurser som uppvisar större problem 5. Stödja arbete (kvalitetsamanuens) med studienämnden	Arbetsstimmar	Läsåret
3. Utvärderingar	1. Stödja arbetet med den årliga alumnutvärdering och programutvärderingen 2. Utredda ifall en avslutande programutvärdering bör göras när studenter tar examen 3. Utredda ifall profiler bör utvärderas separat på något sätt		
4. Alumn-samverkan	Stödja arbete (samverkanamansuans) med att uppdatera alumn-databas samt jobba systematiskt i fortvarutillståndet	Arbetsstimmar	Läsåret
5. Årshögtiden	Stödja arbete (samverkanamansuans) med årshögtiden	Arbetsstimmar	Läsåret
6. Studie-prestationer	Genomföra minst ett event under läsåret: Exempelvis surdegskväll, studietekniksseminarium, etc.	Arbetsstimmar	Läsåret
7. Nya rutiner	Stödja införande av nya rutiner i fortvarutillståndet: 1. Införa förbättrade exjobbssrutiner	Arbetsstimmar	Läsåret



## UMEÅ UNIVERSITET

8. Ledningsgrupp, programråd, brunchråd	Leda arbetet i ledningsgruppen, programrådet och brunchrådet.	Arbetstimmar	Läsåret
9. Kvalitetsprojekt	Initiera nya kvalitetsprojekt, söka medel om möjligt samt stödja arbetet med olika kvalitetsprojekt	Arbetstimmar	Läsåret
10. PR, rekrytering	Stödja arbetet med PR och rekrytering: Mässor, ÖI, Basåret, webben, foldrar osv.	Arbetstimmar	Läsåret

## 14.2 Verksamhetsområde: Biträdande programansvarig

Biträdande programansvarig: Krister Wiklund

### Verksamhetsberättelse 2020/2021

#### *Tillgodoräkning*

Tillgodoräkningen har fungerat bra trots Covid, inte så konstigt eftersom allt är digitalt även normalt. Givetvis har det varit en och annan diskussion med examensenheten, men det är normalt. Som väntat har det varit färre studenter som kontaktat mig angående utlandsstudier och tillgodoräkning av de kurser som tänkts läsas utomlands. Det genererar alltid extra arbete eftersom de vill att ett s.k. förhandsbesked innan de åker iväg och sen görs ett riktigt tillgodoräknande när de kommer tillbaka. Ofta läser studenterna lite annorlunda kurser när de väl kommer utomlands och detta är en av de saker man får hantera i tillgodoräkningen när de väl är tillbaka i Umeå.

Som tidigare år så kommer studenter till mig för att diskutera tillgodoräkning av vanliga Umu-kurser, ofta i samband med att de har börjat fundera på vilka profileringskurser de vill läsa. Detta gör att många av tillgodosamtalen blir en mix av studievägledning och tillgodoräkning, vilket tar en hel del tid vid själva samtalen men antagligen sparar in tid i långa loppet. Under Corona-restriktionerna har jag haft motsvarande möten men då via Zoom.

#### *Ansökan till senare del av programmet*

Eftersom vår studievägledare inte har de ämneskunskaper som krävs för att göra bedömningen i vissa fall så har vi utarbetat en plan för att effektivt hantera ansökan till senare del på programmet. Den nya hanteringen av ansökningar till senare del kommer givetvis påverka min arbetssituation så en diskussion har inletts med prefekten på Fysik kring detta.

#### *Ny examensbeskrivning*

Under året har arbetet med ny examensbeskrivning för TF fortsatt där TekNats Utbildningsledare hanterar diskussionen med Examensenheten, tills vidare behålls dock originalversionen.

#### *Kvalitetsprojekt*

I Teknisk fysiks Innovatorium (3Dlabbet), har vi fortsatt att arvoda en student för att hålla ordning i lokalen, vilket fungerar jättebra. Totalt har ca 150 studenter önskat access under året, delvis för att vi nu har ett system där det är enkelt för studenterna att ansöka om access, men också för att vi har en ökning i aktivitet i 3Dlabbet.

På grund av detta skrev jag ihop en ansökan till TekNat om medel för uppdatering av utrustning och datorer samt installation av bättre ventilation. Ansökan rankades näst sist av alla, trots att alla i Fysiks ansökningsgrupp ansåg att den hade störst chans av de tre ansökningar lämnade in (de två andra ansökningarna från Fysik fick medel). Jag kontaktade TekNat för att få veta vad jag borde gjort bättre och svaret blev lite luddigt att UK valt att prioritera de ansökningar som rörde direkt utrustning på institutionerna och inte ansökningar som var kopplade till infrastruktur (trots att anvisningarna sa så). Fysikinstitutionen tyckte dock att uppdatering av 3Dlabbet var så viktigt att institutionen själv tog kostnaderna för uppdatering av ventilationen. Jag passade då på att lyfta fram en idé jag haft ett tag som innebär att 3Dlabbet anammar rummet bredvid och öppnar upp en dörr mellan dessa. Detta togs emot väldigt positivt och i skrivande stund har vi nu tillsammans med studenter som är aktiva stadat ur rummet bredvid och börjat planera inredning. Vårt 3Dlab är nu dubbelt så stort räknat i yta, vilket kommer vara mycket användbart när hösten 2021 startar och

nybörjarstudenterna kommer. Under hösten kommer ventilationen uppdateras och en dörr öppnas mellan rummen.

Jag har under ht19 och vt20 arbetat som projektledare i kvalitetsprojektet "Vidareutveckling av teknikinnehåll i Teknisk fysik" där vi ämnade uppdatera kursen "Fysikaliska modellers matematik" (FMM). Den nya versionen av kursen genomfördes ht20 och de omfattande förändringar vi gjort verkar ha uppfattas som väldigt positiva av studenterna. Vi bytt kurslitteratur och möblerat om i kursens upplägg. Dessutom skapade en ny laboration som kopplar simulering i Comsol med experiment som studenterna utför själva på en prototyp som de även simulerar, den respons jag hört har varit positiva och de känner att man här för första gången gör en laboration som känns kopplad till verkligheten.

På grund av Covid initierade jag ett projekt under sommaren 2020 där två studenter jobbade fram ett koncept för att använda simuleringsverktyg i den inledande ingenjörskursen. De skapade en virtuell version av MITum som vi använde oss av i kursen.

### *Arbete med profiler*

Jag har påbörjat en kartläggning av profilen Beräkningsfysik där jag undersöker kopplingar mellan de kurser som ingår. Jag vill få kursen att väga över lite mer mot "Fysik" genom att lyfta fram de kurser som har mest koppling mot fysik (utan att ta bort några kurser). Arbetet kommer fortsätta under ht21 och utvidgas till fler profiler, tex Sensorteknik och datorseende.

### *Teknisk fysiks robottävling*

På grund av Covid har vi i år varit tvungna att ställa in den normala Robottävlingen, men vi har istället utvecklat en virtuell variant. Startpunkten var den virtuella miljö som skapats för den inledande ingenjörskursen och genom att starta några mindre projektkurser via Algoryx kunde vi (framförallt vår It-amanuens Malin) skapa en mjukvaruplattform som kan användas av nybörjare för att bygga virtuella robotar. Vi använde även mina medel jag rekvirerat för tävlingen vt20 som inte blev av för att hyra in några studenter att skapa en snygg stream-layout för tävlingen.

Robottävlingen blev därmed ett pilotprojekt där lagen som anmält sig till tävlingen fick möjlighet att virtuellt bygga en robot och sedan Live tävla i en virtuell hinderbana. Tävlingen sändes Live med kommentatorer på Twitch och Youtube och blev väldigt lyckad. Algoryx har hört av sig och vill fortsätta samarbetet.

Under robottävlingen hade IT-amanuensen och jag möte med företaget RS-components för att diskutera sponsring, men vi diskuterade även 3Dlabbet och dess utvidgning. RS visade stort intresse för att vara med och sponsra med både elektronik och workshops. Vi kommer därför försöka genomföra en eller flera workshops med RS:s personal. Ett förslag som tagits emot positivt bland studenterna är att RS ger en kort föreläsning om hur man löder och att man därefter kör hands-on-övningar i olika lödningstekniker.

### *Övrigt*

Utöver ovanstående finns mer ospecificerade uppgifter där jag som bitr. programansvarig t.ex. hjälper till med strategiupplägg för programmet, är med på möten rörande programmet och ibland också ger studievägledning i samband med tillgodoräkningen.

### **Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår**

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Tillgodoräkning	a) Hantering av ansökningar b) Studievägledning (profilkurser)	a) Uppfylld b) Uppfylld
2. Profilmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Medverkat



## UMEÅ UNIVERSITET

3. Termins-introduktioner	Stödja organisationen av terminsintroduktionen och dess genomförande.	Medverkat
4. Ingenjörsmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Medverkat
5. PR-grupp & Robottävlings-grupp	a) Närvara på möten b) Aktivt stödja samverkan-amanuenserna c) Stödja "Robottävlingen" vt21	a) Uppfylld b) Uppfylld c) Uppfylld
6. Särskilda projekt	a) Arbeta med profilen "Sensorfysik och dataanalys" b) Fortsätta arbeta med "3D-labbet"	a) Uppfylld b) Uppfylld
7. Allmänna uppgifter	a) Stöd vid strategiska beslut b) Medverka på Programmöten c) Kontinuerligt verka för större deltagande bland studenterna i projekt mot näringsliv d) Stödja amanuenser	a) Uppfylld b) Uppfylld c) Uppfylld d) Uppfylld

### Långsiktiga mål och visioner

- Fortsätta skapa kontakter mellan teknisk fysik och utvalda företag
- Verka för att Samverkan-amanuenserna får jobba i direktkontakt med både samhälle och näringsliv, tex. genom att låta amanuensen självständigt organisera möten eller event med företag eller forskargrupper
- Verka för att vidareutveckla TF:s Innovatorium (3D-lab) till en öppen studiemiljö som ger studenterna möjlighet att vara kreativa, både i kurser och på fritid.

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 2021/2022

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Tillgödöräkning	a) Hantering av ansökningar b) Studievägledning (profilkurser)	a) arb.tim. b) arb.tim.	a) ht21/vt22 b) ht21/vt22
2. Profilmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	Ht21, 1v
3. Termins-introduktioner	Stödja organisationen av terminsintroduktionen och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	vt22, 1v
4. Ingenjörsmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	vt22, 1v
5. PR-grupp & Robottävlings-grupp	a) Närvara på möten b) Aktivt stödja IT-amanuensen c) Stödja "Robottävlingen" vt21	a) arb.tim. b) arb.tim. c) arb.tim.+ TekNat medel	a) ht21/vt22 b) ht21/vt22 c) ht21/vt22
6. Särskilda projekt	a) Arbeta med profiler b) Fortsätta arbeta med "3D-labbet"	a) arb.tim. b) arb.tim.	a) ht21/vt22 b) ht21/vt22
7. Allmänna uppgifter	a) Stöd vid strategiska beslut b) Medverka på Programmöten c) Kontinuerligt verka för större deltagande bland studenterna i projekt mot näringsliv d) Stödja amanuenser	a) arb.tim. b) arb.tim. c) arb.tim. d) arb.tim.	a) ht21/vt22 b) ht21/vt22 c) ht21/vt22 d) ht21/vt22

## 14.3 Verksamhetsområde: Studievägledning

Studievägledare under gångna läsåret var: Carolina Näslund. 1 februari 2021 började Sandra Straumdal introduceras till tjänsten på deltid. Ansvaret togs sedan över på heltid 1 april 2021.

### Verksamhetsberättelse 2020/2021

#### *Studentkontakter*

Under läsåret har ett stort antal studenter tagits emot via telefon, mail och andra digitala verktyg. Anledningarna har varit att hjälpa och underlätta för dem i deras studier, studieuppehåll, studieavbrott och byte av utbildning. Det har även varit ärenden med studenter i behov av särskilt stöd och elitidrottande studenter. Office houra har erbjudits 1h i veckan, detta har skett digitalt via zoom där de funnits en stående länk för studenter att ansluta till.

#### *Informationsverksamhet mot omvärlden*

Ett stort och stadigt ökande arbete har varit att behandla inkommande mail och telefon från personer som varit intresserade av fysik-utbildningen som helhet. Som ett resultat av pandemin har intresset för våra kurser ökat bland studenter runt om i Sverige, delvis på grund av att de kan läsa stora delar av kurserna på distans.

#### *Granskning av valbara kurser (NyA)*

Efter kursvalen inför vår och höst har valbara kurser granskats och godkänts innan studenterna kunnat antas. Kontrollen är ett omfattande arbete som innefattar granskning av programtillhörighet, behörighet och antalet sökta poäng.

#### *Antagning av studenter till "Senare del" (NyA)*

Antalet studenter som söker in till Teknisk fysik termin 2 eller senare har sett väldigt varierande ut de senaste terminerna. Denna antagning sköts i princip helt av studievägledaren. Arbetet innefattar genomgång av betyg för grundläggande behörighet, sedan kontroll av att behörighet för att bedöma om det är möjligt med ett senare inlägg på programmet. Därefter kontaktas alla tänkbara studenter och i samråd med dessa tas ett kurspaket för första terminen fram. Studievägledaren administrerar antagningen och anmäler sedan studenten direkt till valda kurser. Under 2021 har en tydlig rutin för bedömning av sökande till senare del av program upprättats. Detta för att säkerställa att bedömning sker så rättssnligt som möjligt.

#### *Arbete med nyckeltal*

Statistikuppgifter av olika typer har framtagits under året.

#### *Studieuppföljning*

Kontinuerlig uppföljning av studieresultaten för programstudenterna har gjorts. I första hand har det varit Ettorna (F20) och Tvåorna (F19) som bevakats men även andra årgångar har delvis varit under luppen. Ett ansevärt antal samtal har hållits. En del avhopp och studieuppehåll har skett, framför allt från år 1 och år 2. En ökning av dessa har uppmärksammats.

En enklare sammanställning av enkäter besvarade av dessa studenter visar att anledningen till avhoppet framför allt varit måendat, men också ett intresse av att testa andra utbildningar. Samtliga ansåg att utbildningen hade ett högt tempo och nästan alla nämnde att de hade rester från tidigare terminer.

Pandemin och dess effekter har också haft en stor inverkan på studenterna, detta då både utbildningen men också gemenskapen med de andra studenterna påverkats. Detta har kommit

## UMEÅ UNIVERSITET

i uttryck i många samtal där studenter förklarar att anledningen till behovet av en paus är kombinationen högt tempo, studier på distans och ett sämre mående.

### *Granskning av studenter med avseende på tröskelkrav*

Inför kursen Klassisk mekanik år 1 och inför starten av år 3 görs en kontroll av studenternas avklarade studier. Så kallade "tröskelkrav" styr om ifall studenterna ska tillåtas fortsätta sin utbildning i normal studiegång. Om de inte tillåts fortsätta rekommenderas ofta omregistrering på tidigare ej avklarade kurser eller andra alternativ. Granskningen utförs av studievägledare, studieadministratör och programansvarig tillsammans, där programansvarig tar det slutgiltiga beslutet.

### *Mässor m.m.*

Under året har det hållits informationsmässor som studievägledningen tagit del av. Det gäller dels mässor inför kursval under hösten och våren för våra egna studenter samt en utbildningsmessa riktad till gymnasieelever. På grund av Covid-19 har studievägledaren främst arbetat med utbildningsmässan.

### *Ledningsgruppen*

Studievägledaren är en del av ledningsgruppen för Teknisk fysik. Möten har hållits ungefär en gång i månaden för att hålla det löpande arbetet igång. Deltagande och protokollföring har även skett under amanuensernas utvecklingssamtal på våren.

### **Uppföljning av aktivitetsmål från föregående läsår**

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Studie-uppföljning	Målet är att hinna arbeta igenom alla kullarna under året. Största arbetet blir bevakningen på år 1 och år 2. Gruppträffar med år 1 under november och år 2 under jan/feb.	De två första årskullarna dominerar som vanligt arbetet. Arbetet med att träffa alla från F20 har också lett till fler enskilda samtal. Inför tröskelkraven i mekanik har också många velat ha samtal om sina studier. Även F19 har haft gruppvisa digitala träffar. Tröskelkravet till år 3 varit ett vanligt diskussionsämne. Övriga kullar har analyserats mera översiktligt.
2. Löpande arbete	Sköta löpande arbete med granskning av valda kurser, mässaktiviteter och kontakter utanför universitetet. Dessutom möten med ledningsgrupp, amanuensernas utvecklingssamtal och delta på S3P-möten.	Utfört.
3. Nyckeltal	Framtagning av nödvändig statistik.	Efterfrågad statistik har kunnat tas fram och användas.
4. Tröskelkrav	Tröskelkrav inför år 3 vid höstterminens början. Ca 70 studenter kommer att granskas inför hösten. Tröskelkravet för Mekanik på våren. Putsa på rutinerna.	Granskningen har gått bra. Det finns en tydlig rutin. På grund av covid-19 och det varierande studieresultatet har man dock fått se över gränsdragningen, vilket medfört extra tid för uppgiften.



## UMEÅ UNIVERSITET

5. Systematiska arbetet	Under 2020 kommer rutindokument skapas för senare del av program för att öka rättssäkerheten och tydliggöra arbetet kring detta. Arbeta och sammanställa enkäter vid studieuppehåll och studieavbrott.	Rutin för granskning av senare del av program har upprättats. Studievägledare har ansvar för ärendegången och merparten av uppgifterna. Biträdande programansvarig stöttar upp med ämneskunskap för att öka rättssäkerheten.  Arbetet med sammanställningen av enkäter vid studieuppehåll och studieavbrott kommer att fortgå. Detta då det ännu inte finns tillräckligt med data.
-------------------------	--	--

### Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:

- Se till att det löpande arbetet fungerar minst lika bra som det gör idag.
- Se över de löpande administrativa arbetsuppgifterna kring studievägledningen och skapa rutinbeskrivningar kring det.
- Inleda användning av anteckningsstöd på studieplaner i Ladok.

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 21/22

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Studie-uppföljning	Målet är att hinna arbeta igenom alla kullarna under året. Största arbetet blir bevakningen på år 1 och år 2. Gruppträffar med År 1 under november och År 2 under jan/feb.	Arbetstimmar	Hela läsåret
2. Löpande arbete	Sköta löpande arbete med granskning av valda kurser, mässaktiviteter och kontakter utanför universitetet. Dessutom möten med ledningsgrupp, amanuensernas utvecklingssamtal och delta på S3P-möten.	Arbetstimmar	Hela läsåret
3. Nyckeltal	Framtagning av nödvändig statistik.	Arbetstimmar	Hela läsåret
4. Tröskelkrav	Tröskelkrav inför år 3 vid höstterminens början. Tröskelkravet för Mekanik på våren.	Arbetstimmar	Framför allt vår, sommar och tidig höst
5. Systematiska arbetet	Arbeta och sammanställa enkäter vid studieuppehåll och studieavbrott. Putsa på rutinen för de som beviljats särskilt stöd.	Arbetstimmar	Hela läsåret

## 14.4 Verksamhetsområde: Kvalitetsamanuens

Kvalitetsamanuens under läsåret 2020/2021 var: Rebecca Viklund (F17).

### Verksamhetsberättelse

#### Studienämnden

Under året har studienämnden granskat kursrapporter på ca 31 kurser, varav 11 har redovisats på studienämndsmötena.

- *Rekrytering*

Kvalitetsamanuens har rekryterat genom att informera om studienämnden för de nya studenterna under kursen Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik (IITF). Från F20 rekryterades två nya medlemmar. Försök att rekrytera fler från F18 och någon från sjukhusfysik har gjorts utan resultat. Studienämnden har under året haft några rapporterade avhopp från äldre årskurser med anledning av exjobb eller annat engagemang.

- *Läsperiodsmöten*

Under året har studienämnden haft 4 st läsperiodsmöten. De teman som har diskuterats under mötena var:

1. Läsperiodsmöte 1, 2020-11-03: Corona, hur ska våra traditioner överleva?
2. Läsperiodsmöte 2, 2021-01-19: Undervisning på distans, exjobbet och profiler på programmet
3. Läsperiodsmöte 3, 2021-03-30: Pepp och motivation, hur håller man det uppe?
4. Läsperiodsmöte 4, 2021-06-07: Profilmässan, vad vill ni se till hösten?

- *Studienämndens kvalitetspris 2020/2021*

Tilldelas Eduardo Garcia för hans otroliga insats på kvantmekanik 1 kursen föregående termin, hans engagemang gav studenterna på programmet ny energi under rådande pandemi något som varit ovärderligt för deras ork. Han ska ha visat mycket god pedagogisk förmåga och engagerat studenterna i kursinnehållet med problemlösningstunder och inspelade föreläsningar. Den approach som användes under kursen med incitament att följa kursen i fas var en kritisk faktor till att den blev så bra i år i kombination med Eduardos positiva energi och vilja att få studenterna att förstå ämnet.

#### Kontakt med studenter

- *Basfärdigheter i Algebra/Preppveckan*

Under den så kallade preppveckan som börjar en vecka före ordinarie termin så håller amanuenserna föreläsningar om studieteknik, stresshantering och datorintroduktion. Kvalitetsamanuens håller den om studieteknik. Under sommaren formulerar kvalitetsamanuens det utskick som görs till de nya studenterna angående förberedande matematikutskicket, preppveckan, basfärdigheter i algebra och IITF

- *IITF*

I början av läsåret så hjälpte amanuenserna till under kursen IITF för ingenjörer och medverkade vid presentationen av programledningen. Tidigt under kursen hjälpte amanuenserna att samla in och organisera foton av de nya studenterna. Senare under kursen höll även kvalitetsamanuens en presentation av studienämnden och tog in intresseanmälningar från de nya studenterna.

## UMEÅ UNIVERSITET

- *Profilmässa*

Årets profilmässa hölls 2020-10-06. Kvalitetsamanuens anordnade tillställningen tillsammans med programansvarig. Kvalitetsamanuens samlade talare till mässan och gjorde reklam. Som talare till årets mässa bjöds studenter ur årskurs fyra och fem från olika profiler för att prata om deras respektive val och väg genom studierna.

- *Julfika*

Amanuenserna anordnade tyvärr ingen julfika detta år på grund utav covid-19 men ett inlägg på instagram med julönsknningar gjordes i stället för att påminna studenterna om hur det brukar se ut i vanliga fall.

- *Terminsintroduktion årskurs 1*

Kvalitets-, samverkan- och IT-amanuens hjälpte till med förberedandet av terminsintroduktionen för årskurs 1 via Zoom. Programansvarig och biträdande programansvarig presenterade programinformation och kursansvarige på kurserna som läses under vårterminen i årskurs 1 samt på kurserna som läses under höstterminen i årskurs 2 presenterade sina kurser och hur de passar in i programmets sammanhang.

Efter informationen av deras framtida kurslärare bjöds studenterna till teambuilding med amanuenserna för att lära känna de nya studenterna från Öppen ingång. I breakout rooms fick alla lösa fysikrelaterade problem. Därefter höll amanuenserna en kahoot! (quiz) för att få en bild av studenternas mående och hur studierna gått så långt.

- *Terminsintroduktion årskurs 2*

Amanuenserna närvarade vid terminsintroduktionen för årskurs 2. Programansvarig och biträdande programansvarig presenterade programinformation och kursansvarige på kurserna som läses under vårterminen i årskurs 2 samt på kurserna som läses under årskurs 3 presenterade sina kurser och hur de passar in i programmets sammanhang. Därefter pratade amanuenserna med tvåorna i Zoom en stund och sedan hölls en kahoot! quiz där deras mående och hur studierna gick inventerades på ett lättsamt vis. De blev även påmind om att amanuienstjänsterna snart skulle gå att söka.

- *Sommarfika*

Årets sommarfika var över zoom 2021-06-10 där kvalitetsprisets vinnare tillkännagavs och amanuenstrion tackas av följt av mingel med sommarmusik i breakout rooms för både lärare och studenter.

### *Programledningen*

- *Gymnasiemässa*

Kvalitetsamanuens deltog vid gymnasiemässan tillsammans med programansvarig, studievägledare och annan student i det Zoom-format som mässan utformats. Programansvarig informerade kort om programmet sedan besvarade kvalitetsamanuens och den andra studenten på frågor i ett mini-intervjuformat följt av en frågestund där gymnasieeleverna kunde ställa frågor i chatten.

- *Programutvärdering*

Årets programutvärdering gjordes om och skickades ut innan studienämndens första läsperiodsmöte på hösten. Önskemål om undervisning och mående på närdistan var temat eftersom campusundervisningen i början på läsåret var delvis på campus innan

## UMEÅ UNIVERSITET

restriktionerna enbart tillät examinerande moment på plats. Utvärderingen följdes upp med en lägescheck om studiemotivation. Att genomföra denna enkät på hösten i stället för våren var ett lyckat koncept.

- *Studierektorsmöten*

Kvalitetsamanuens har hållit studierektorsmöten med *Institutionen för radiofysik*, *Institutionen för fysik*, *Institutionen för matematik och matematisk statistik*, *Institutionen för tillämpad fysik och elektronik* samt *Institutionen för datavetenskap*. Mötet med *Institutionen för radiofysik* och *Institutionen för tillämpad fysik och elektronik* hölls i månadsskiftet nov/dec och de andra mötena hölls i april/maj.

- *Rekrytering av nya amanuenser*

Amanuenserna har under våren rekryterat amanuenser till det kommande läsåret. Kvalitetsamanuens har haft överlämning med kommande kvalitetsamanuens.

- *Presentation för basårs-studenter*

Kvalitetsamanuens har tillsammans med programansvarig och två andra studenter presenterat programmet för basårsstudenter i februari där mini-intervjuformatet likt gymnasie-mässans användes inlett av programinformationen.

- *Progression inom kommunikation*

Kvalitetsamanuens har under året inventerat kommunikationsträningen (skriftlig, muntlig och digital) i *Institutionen för fysiks* kurser i basblocket genom en insamling av dokument som sammanställdes och analyserades. Ambitionen att migrera labwikins kommunikationssida till lärplattformen Canvas lades på is med information om att institutionen själva driver ett projekt för att genomföra en migrering av hela labwikin till Teams för att förebygga informationsförlust. Resultaten från sammanställningen har presenterats för programansvariga och studierektor vid *Institutionen för fysik* 2021-06-08.

### Röda tråden

- *Uppdatering av Röda tråden*

Kvalitetsamanuens har under året arbetat med att hålla informationen på Röda tråden uppdaterad samt skapa och underhålla nya kombinerade profiler. Under sommaren har kvalitetsamanuenskonto på plattformen skapats och blockscheman kopierats från tidigare kvalitetsamanuenser nuvarande inkluderat. Detta då den återgått till det gamla användarsystemet efter att CAS ej längre kunde användas.

### Övrigt

- *Brunchråd*

2020-11-13, sista dagen på Teknisk fysiks jubileumsvecka, anordnade kvalitetsamanuens och Studienämnden tillsammans med programledningen ett "brunchråd". Alumner, amanuenser och studienämndsmedlemmar bjöds in till ett Zoom-möte och diskuterade programmet. Det var en mycket lyckad diskussion.

- *Kontakt med kursansvarig och studierektor*

Studenter har vid flera tillfällen under året tagit kontakt med kvalitetsamanuens vid missnöje eller åsikter om en kurs. Kvalitetsamanuens har vid dessa tillfällen tagit kontakt med aktuell kursansvarig alternativt Teknisk fysiks programansvariga för att tillsammans komma fram till ett svar till studenterna eller en eventuell åtgärd.

## Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Arbetet med studienämnden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anordna en uppskattad och givande kick-off.</li> <li>Förankra programmets mål och visioner till Studienämnden.</li> <li>Inför varje läsperiodsmöte, formulera en för programmet viktig diskussionspunkt</li> <li>Sträva efter 2-5 medlemmar per årskurs och helst en god spridning bland profilerna.</li> <li>Vid relevans informera programmets studenter om Studienämndens arbete.</li> </ul>	<p>Delvis lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kick-off blev inte av på grund av pandemin.</li> <li>Studienämnden har engagerats i visionen programmet har på mötena.</li> <li>Diskussionspunkter till varje studienämndsmöte har formulerats och ett arkiv över dessa ämnen har inrättats för både ordinarie möten och det årliga brunchrådet.</li> <li>Trots upprepade försök är medlemmarna i studienämndens årskurs- och profilfördelning ej jämn.</li> <li>Studenterna har primärt informerats om programmets arbete från programansvariga.</li> </ul>
2. Uppföljning och bevakning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genomföra uppföljning av tidigare studierektorsmöten</li> <li>Löpande uppföljning av Studienämndsmöten och ledningsgruppsmöten.</li> <li>Bevaka nyckeltalen i koppling till visionen om en utbildning i toppklass</li> <li>Följ upp arbetet med Modellering och simulering</li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Justering av både studienämnds- och studierektorsmöten har lett till en ökad uppföljning från samtliga parter.</li> <li>Nyckeltalen har bevakats i kursrapporter löpande.</li> <li>Arbetet med modellering och simulering har följts upp genom både kontakt med kursansvarig, lärare och studenter.</li> </ul>
3. Röda tråden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uppdatering och bevakning av information på Röda tråden.</li> <li>Förtydliga Röda trådens syfte för studenterna.</li> <li>Upprätthåll och fortsatt utvecklingen av kombinerade profiler på Röda tråden.</li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Information har uppdaterats på röda tråden löpande.</li> <li>Studenterna har vid flera tillfällen, både muntligt och skriftligt informerats om röda trådens nytta.</li> <li>Redan existerande profiler har utarbetats, uppdaterats och nya rutiner kring profilbygge har fastställts efteråt.</li> </ul>
4. Allmänna ingenjörskurser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informera studenterna om de allmänna ingenjörskurser som kan läsas via programmet.</li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studenter har muntligt informerats om nya kurser i programmets utbud.</li> </ul>
5. Utveckling på programnivå	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att en programutvärdering genomförs.</li> <li>Verka för att skapa en positiv attityd till utbildningen och studierna.</li> <li>Bevaka studenternas progression under hela programmet.</li> <li>Undersöka kursupplägg och tidsplanering för att uppnå en jämnare arbetsbelastning för studenter.</li> <li>Anordna en terminsintroduktion för årskurs 1 och årskurs 2.</li> <li>Arbeta för att uppnå visionen om en utbildning i toppklass.</li> <li>Följ upp förändringarna i läsperiod 3 åk 2.</li> <li>Upprätthåll arbetet med progression inom muntlig och skriftlig kommunikation</li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programutvärderingen skickades ut i okt/nov.</li> <li>Initiativ att peppa studenterna har gjort i lunchträffar via zoom och discord och via föreläsningen om studieteknik i början av året.</li> <li>Studenternas progression har bevakats genom möten med studierektorer och studienämnd samt genom kommunikations-projektets inventering.</li> <li>Vid tillfälle har ojämn tidsplanering påpekats och tagits upp för att i framtiden åtgärdas.</li> <li>Terminsintroduktioner för både årskurs 1 och 2 har genomförts.</li> <li>Allt arbete har genomförts med visionen med en utbildning i toppklass.</li> <li>Uppföljning av förändringarna i läsperiod 3 för både åk 2 och 3 har genomförts via studentkontakt, uppföljning av</li> </ul>



# UMEÅ UNIVERSITET

		<p>kursrapporter och möten med studierektorer och studienämnden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbetet med muntlig och skriftlig kommunikationsprojektet har utökats till digital kommunikation och inventering samt presentation av årets resultat har genomförts.</li> </ul>
6. Studenterna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öka öppenheten mot studenterna genom att:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>synas i forum liknande programfika, ÖI-mottagningen, Facebook och övriga sociala medier.</li> <li>Regelbunden kontakt med studenter ur olika grupper såsom i NA-korridoren och andra studiemiljöer.</li> </ul> </li> <li>Stödja kontakten mellan programledningen och studenterna genom att:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Informera om programledningens arbete</li> <li>Framföra studenternas åsikter till programledningen samt ge information tillbaka till studenterna</li> </ul> </li> <li>Arbeta med studenternas ansvar, studieteknik och studiemognad genom att:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Inventera vad som görs under året</li> <li>Upprätthålla rutiner för att arbeta med detta</li> </ul> </li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Amanuenserna har under året varit närvarande i en mängd olika sammanhang och visat öppenhet.</li> <li>Kontakten mellan studenter och programledning har fungerat bra.</li> <li>I programutvärderingen ställdes en fråga om deltagande på live-sända zoom-tillfällen och vilka anledningar som fanns för att studenter inte deltog i dem.</li> </ul>
7. Profiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vara verksam i utvecklingen av och kvalitetsarbetet kring programmets profiler.</li> <li>Särskilt marknadsföra Robotik-profilen</li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>På hösten och början av våren gjordes en vidareutveckling av robotik- samt teoretisk fysik-profilen.</li> <li>Det etablerades nya rutiner för profilutveckling och förkunskapskrav.</li> <li>På profilmässan så marknadsfördes den nya robotik-profilen specifikt.</li> </ul>

## Långsiktiga mål på 3-5 års sikt för verksamhetsområdet

- Uppfyllt studienämndens långsiktiga mål.
- Öppnat upp amanuensernas, studienämndens och ledningsgruppens arbete för studenterna och fått dem att känna sig delaktiga.
- Har kartlagt faktorerna för att uppnå visionen om en utbildning i toppklass.
- Tagit fram och använder väl fungerande rutiner för att programmets profiler kontinuerligt ses över.
- Tagit fram och använder väl fungerande rutiner för arbete och analys av programutvärderingen.



# UMEÅ UNIVERSITET

## Aktivitetsplan för läsår 2021/2022

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Arbetet med studienämnden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Försöka anordna en uppskattad och givande kick-off.</li> <li>Förankra programmets mål och visioner till Studienämnden.</li> <li>Inför varje läsperiodsmöte, formulera en för programmet viktig diskussionspunkt.</li> <li>Sträva efter 2-5 medlemmar per årskurs och helst en god spridning bland profilerna.</li> <li>Vid relevans informera programmets studenter om Studienämndens arbete.</li> </ul>	Arbetstimmar och medel för kick-off, utbildning och möten	Hela läsåret
2. Uppföljning och bevakning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genomföra uppföljning av tidigare studierektorsmöten.</li> <li>Löpande uppföljning av Studienämndsmöten och ledningsgruppsmöten.</li> <li>Bevaka nyckeltalen i koppling till visionen om en utbildning i toppklass.</li> <li>Följa upp arbetet med Modeller och simulering, Fysikaliska modellers matematik B, Fasta tillståndets fysik och Aktuella forskningsområden i fysik.</li> <li>Följa upp migreringen av Labwikins kommunikationsdel till Microsoft Teams.</li> <li>Följa upp nya profilinriktningen för sensorteknikspåret.</li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret
3. Röda tråden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uppdatering och bevakning av information på Röda tråden.</li> <li>Förtydliga Röda trådens syfte för studenterna.</li> <li>Upprätthåll och fortsatt utvecklingen av kombinerade profiler på Röda tråden.</li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret
4. Allmänna ingenjörskurser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informera studenterna om de allmänna ingenjörskurser som kan läsas via programmet.</li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret
5. Utveckling på programnivå	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att en programutvärdering genomförs.</li> <li>Verka för att skapa en positiv attityd till utbildningen och studierna.</li> <li>Bevaka studenternas progression under hela programmet.</li> <li>Undersöka kursupplägg och tidsplanering för att uppnå en jämnare arbetsbelastning för studenter.</li> <li>Anordna en terminsintroduktion för årskurs 1 och årskurs 2.</li> <li>Arbeta för att uppnå visionen om en utbildning i toppklass.</li> <li>Följ upp förändringarna i läsperiod 3 åk 2 och 3.</li> <li>Upprätthåll arbetet med progression inom kommunikationsprojektet.</li> <li>Komplettera det migrerade Labwikins kommunikationsdel med kommunikations-projektets information från 2020/2021 samt årets arbete.</li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret
6. Studenterna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öka öppenheten mot studenterna genom att:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Synas i forum liknande programfika, Lunchträffar, ÖI-mottagningen, Facebook och övriga sociala medier.</li> <li>Regelbunden kontakt med studenter ur olika grupper såsom i NA-korridoren och andra studiemiljöer som Icelab discorden.</li> <li>Främja sammanhållningen i studentgruppen.</li> </ul> </li> <li>Stödja kontakten mellan programledningen och studenterna genom att:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Informera om programledningens arbete.</li> <li>Framföra studenternas åsikter till programledningen samt ge information tillbaka till studenterna.</li> </ul> </li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret



# UMEÅ UNIVERSITET

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeta med studenternas ansvar, studieteknik och studiemognad genom att:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Inventera vad som görs under året.</li> <li>Upprätthålla rutiner för att arbeta med detta.</li> </ul> </li> </ul>		
7. Profiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vara verksam i utvecklingen av och kvalitetsarbetet kring programmets profiler.</li> <li>Bistå programansvariga med att skapa exceldokument för varje profil för att säkerställa obrutna förkunskapskedjor och tillräcklig poängfördelning.</li> <li>Särskilt marknadsföra rymdprofilen, medicinsk fysik och biofysikaliska kurserna på programmet.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Initiering av möjligt studentprojekt, program-intern marknadsföringsfilm av profiler.</li> </ul> </li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret

## 14.5 Verksamhetsområde: Samverkansamanuens

Samverkansamanuens – Omvärld: Linn Mannelqvist F18

### **Verksamhetsberättelse föregående läsår:**

#### *Allmänt*

Det gångna läsåret har allt jag arbetat med påverkats av pandemin. I och med detta har, som för många andra, några nya och oväntade arbetsuppgifter dykt upp. Många av de gamla, vanliga arbetsuppgifterna har behövt göras på ett nytt sätt och med nya verktyg. Det har varit lärorikt och nödvändigt med allt nytt, men det har inte varit lätt att ställa om. Det har inte heller varit lätt att hitta inspiration till något specifikt förbättringsområde som jag hade hoppats på att få arbeta med detta år (baserat på min verksamhetsplan och tankar inför arbetsåret). Detta eftersom jag har upplevt att faktumet att inte kunna göra någonting på "det vanliga sättet" har tagit mycket energi från mig. Dock har förbättringar gjorts inom andra arbetsuppgifter än dem jag hade planerat att fokusera på, bl.a. inom alumnarbetet; med uppdaterade och effektiviserade rutiner för utdrag samt rutiner för kontakt av alumner. Dokumentation för Årshögtiden, alumndatabasen (inkl. Excelhanterings-tips), m.m. kommer att färdigställas under sommaren.

#### *Årshögtiden*

Detta var det första året årshögtiden hölls på distans. Bra och tydlig dokumentation på hur en vanlig årshögtid går till fanns efterlämnat av min företrädare vilket var till hjälp detta år, trots att inget blev som vanligt. Banketten blev inställd detta läsår och examensceremonin blev istället en "live-stream" från Aula Nordica. Förinspelade inslag som tal, musik från Teknisk Musik, och minnen från föregående "normala" år, presenterades live av konferencier Jesper Erixon F17. Jesper och Sabina Andersson F16 hjälpte till med live-streamen från aulan. Brunchrådet hölls i år via Zoom. Osäkerheter detta år låg i vilka idéer som var rimliga att genomföra baserat på det låga deltagarantalet av studenter samt mina egna och andra involverades förkunskaper av att hantera detta nya distansanpassade format. Årets arbete och genomförande gick trots många osäkerheter bra. Det som gick särskilt bra och anmärkningar över mindre lyckade saker kommer att nämnas i mitt testamente för Årshögtiden.

#### *PR-gruppen*

Detta läsår har varit ett mindre aktivt år än föregående för PR-gruppen. Vi hade 3 möten (5 st föregående år). Vi har fortsatt med fjolårets dagordning vilket har fungerat bra. Läsårets projekt var att fortsätta arbetet med att ta fram en TF-ryggsäck. Utöver det har profilvaror som klistermärken och anteckningsblock diskuterats. Och en plan på att söka medel för en mediabank kopplat till tekniskfysik.se är på tapeten. Tyvärr kom vi aldrig riktigt igång med ryggsäcks-arbetet i år. Däremot har F20 (framförallt) varit väldigt sugna på att köpa profilprodukter från kontoret detta år och försäljning av dessa produkter har i princip femdubblats jämfört med föregående året. Inköp och utdelning av de numera traditionella huvtröjorna har tagit mycket tid i och med felaktiga leveranser och utdragna utdelningstillfällen p.g.a. pandemi-situationen.

#### *Alumniarbete*

##### *- Alumnidatabasen*

Ett rätt så bra år för databasen, jag har dock inte ringt ett enda samtal i år – och det har inte vår alumnringare gjort hittills heller. I stället har alumnringare tillsammans med mig infört mail- och sms-utskick som en del av rutinen, vilket har gett förvånansvärt goda resultat. Dessutom planeras att försöka nå ytterligare i samband med utskick av alumnmatrikeln. Utöver detta har nya (och tydligare) rutiner för utdrag ur

## UMEÅ UNIVERSITET

alumndatabasen sammanställts samt att det införts förbättrad struktur i alumndatabasen och i alumnformuläret på hemsidan, med bland annat tidsstämpling för enskilda utdrag och förenklad överföring av uppgifter från alumnformulär till alumndatabas. Alumnringare planerar att ringa telefonsamtal under sommaren.

- *Alumnenkäten*  
Alumnenkäten skickades aldrig ut i år.
- *Alumnmatrikeln*  
Delegerades detta år. Sammanställs i skrivande stund av företrädande samverkansammanuens som arvoderas för dessa arbetstimmar. Skickas detta år ut via mail, och erbjuds som papperskopia för de som är intresserade.

### *Marknadsföring*

I år har alla amanuenser (precis som ifjol) hjälpts åt med drivandet av våra sociala medier vilket fungerat bra. Vi har inte haft nämnvärt större närvaro på Instagram än tidigare år i form av inlägg, men däremot i form av "Stories". Facebook har som vanligt använts för att marknadsföra saker som Ingenjörsmässa och inspirationsföreläsningar och i år även för att sända den digitala årshögtiden.

### *Kontakt med näringsliv*

Under läsåret genomfördes 7 lunchföreläsningar, varav 1 genomfördes med företag. Övriga sex genomfördes av studenter och anställda på fysikinstitutionen samt studenthälsan på UmU. Alla lunchföreläsningar har genomförts online detta läsår. 3 föreläsningar spelades in via Zoom och har laddats upp på tekniskfysik.se. Åhörarantalet har varit förhållandevis högt men ändå relativt lågt jämfört med "under normalt år". Ett par föreläsningar hade endast en handfull åhörare. Som mest (första föreläsningen) dök det upp kring 40 åhörare, övriga mellan 20 och 30. Tyvärr genomfördes inget studiebesök detta år p.g.a. pandemin.

### *Kontakt med studenter*

Veckobrev och lunchträffar har varit nytt för i år och dessa har fått god feedback av läsare/deltagare. Det som uppskattats mest i veckobreven har varit inslaget "Tips från äldrekursare". Under lunchträffarna har folk verkat uppskatta en så avslappnad miljö som möjligt och att det ska gå att hoppa in i ett samtal utan att känna sig tvungna att säga något. Övrig kontakt med studenter har skett på kontoret under höstterminen och i och med huvtröjeutlämning på våren. Nya (och gamla) studenter har inte verkat rädha att komma förbi och säga hej och prata en stund, vilket har varit en himla kul och givande del av arbetet.

Under hösten såg jag till att en stresshanteringsföreläsning genomfördes under prepp-veckan, medverkade under flera tillfällen under IITF och marknadsförde programmet under en träff med studenter från Öppen Ingång där vik-foldrar delades ut.

I år har Info-TV använts mindre flitigt. Denna uppdaterades i början av läsåret med uppmaningar om att hålla distans och följa restriktioner, marknadsföring inför profilmässan och med ett och annat skämt. Info-TV:n slutade uppdateras i och med skärpta restriktioner tidigt i november 2020.

TF-kalendarium (Google-kalender) hölls uppdaterad under hela läsåret. Den har marknadsförts i år via Instagram och veckobrev, kan dock behöva marknadsföras mer till programstudenterna.

Jesper Erixon höll i årets LaTeX-föreläsning för F20.

## Nyckeltal:

### Alumnuppgifter F-databasen

Alumner	Antal	
Samtliga alumner i databas 19/20	772	
Kompletta alumner i databas 19/20	380	<b>Förändring</b>
Samtliga alumner i databas 20/21	807	+35
Kompletta alumner i databas 20/21	415	+35

Data för 19/20 samt 20/21 hämtad från juni 2019 resp. juni 2021.

Jämför med 727 totalt varav 241 kompletta läsåret 17/18.

### Lunchföreläsningar

Datum	Föreläsare
3 november 2020 (Online-föreläsning)	"Finans för fysiker": Kristofer Erikson F08, Nordea Markets
8 december 2020 (Online-föreläsning) (inspelad)	Om årets Nobelpris i fysik: Michael Bradley, Institutionen för fysik
18 december 2020 (Online-föreläsning) (inspelad)	"Introduction to GIT": Shahab Fatemi, Institutionen för fysik
21 januari 2021 (Online-föreläsning)	Om stresshantering: Sara Rotter, Studenthälsan Umeå Universitet
29 april 2021 (Online-föreläsning)	Om motivationsknep och att hålla ut: Sara Rotter, Studenthälsan Umeå Universitet
4 maj 2021 (Online-föreläsning)	"WhyPy – Varför man vill kunna Python": Felix Djuphammar F14(?), student/nybliven alumn
5 maj 2021 (Online-föreläsning) (inspelad)	Om deras forskning och möjligheter till exjobb: Jia Wang, Joan Ràfols Ribé, Ludvig Edman, The Organics Photonics & Electronics Group, Institutionen för fysik

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår:

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
PR-gruppen	Arbeta för att rekrytera fler medlemmar till PR-gruppen. Verka för att utöka utbudet av profilvaror, med fokus på att arbeta fram en TF-väska/ryggsäck. Marknadsföra programmet på social media med material som PR-gruppen tar fram.	Uppfyllt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Marknadsföring av programmet på sociala media uppfyllt, utökning av profilvaror ej uppfyllt. Däremot en ökad försäljning av profilvaror från kontoret..</li> </ul>
Kontakt med näringsliv	Verka för att studenterna ska få kontakt med näringslivet via t.ex. intresseföreläsningar och, om möjligt, workshops.	Delvis uppfyllt. <ul style="list-style-type: none"> <li>intresseföreläsning med företag detta läsår, 6 med koppling till fysikinstitutionen och umu. Inga workshops möjliga detta år.</li> </ul>
Sociala medier	Aktivt arbeta med att lägga ut nytt innehåll och information på våra sociala media-kanaler, som t.ex. Facebook, Instagram och YouTube samt tekniskfysik.se, i samarbete med IT-amanuens	Uppfyllt.

## UMEÅ UNIVERSITET

Alumninventering	Verka för att alumndatabasen ska hållas uppdaterad samt ta fram data och kontaktinformation på begäran. Arbeta för att alumnringning sker med jämna mellanrum	Uppfyllt. • Uppdaterade rutiner i samverkan med ny alumnringare.
Årshögtiden	Arrangera årshögtiden (under en period då den går att genomföra). Verka för att studenter från åk 1 & 2 ska ha en traditionsenlig roll i årshögtidsarbetet.	Uppfyllt. • Dokumentation och rutiner inför (eventuella kommande) pandemiår skrivs under sommaren.
LaTeX-föreläsning	Se till att en introduktion till LaTeX för intresserade studenter hålls. Publicera material för detta på tekniskfysik.se.	Uppfyllt. • Delegerad arbetsuppgift
Alumnimatrikel	Slå ihop och skicka ut den årliga alumnimatrikeln till alumner.	Ej uppfyllt (pågående) • Delegerad arbetsuppgift.
Föreläsningar	Samordna intresseföreläsningar och studiebesök – med kopplingar till näringslivet eller akademien.	Uppfyllt. • Dock ej möjligt med fysiska studiebesök detta år
Ingenjörsmässan	Arrangera Ingenjörsmässa i samarbete med programledning och alumner.	Uppfyllt.
TF-kalendariet	Marknadsföra TF-kalendariet till studenter. Verka för att kalendariet är uppdaterat med programrelaterade event.	Uppfyllt. • Kan dock kräva ännu mer marknadsförning.
Info-TV	Hålla Info-TV uppdaterad med diverse relevanta nyheter, eventinfo samt vetenskapliga 'memes'.	Uppfyllt. • Endast aktuellt innan november.

### Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:

- Alumnarbetet
  - Få ihop en mer komplett och flexibel alumndatabas som är smidigare att arbeta med.
  - Utveckla alumnringningen genom användning av sms och mejl som redskap för att kontakta alumner angående kontaktuppgifter.
- Marknadsföring av Teknisk fysik i Umeå
  - Synas mer på sociala medier genom kontinuerlig användning av exempelvis bild, video och live-streams, där intressanta delar av programmet framhävs och utbildningen marknadsförs utåt.
- Amanuensstjänsten
  - Arbeta för att öka söktrycket på amanuensstjänsterna, delvis genom att öka kunskapen om vad tjänsterna innebär hos studenter på programmet och lyfta fram de positiva aspekterna av att hålla eller ha hållit i en amanuensstjänst.
- Årshögtid
  - Årshögtiden bör lyftas fram som ett firande av hela programmet och marknadsföras som sådant för studenter och alumner, även under ett år då det inte är jubileum.
  - Målet är att årshögtiden ska vara mer högtidlig än "vanlig" finsittning, därför bör alternativ på ny bankettlokal undersökas för att kunna uppnå detta.

### Aktivitetsplan för läsåret 2021/2022:

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
PR-gruppen	Arbeta för att rekrytera fler medlemmar till PR-gruppen. Verka för att utöka utbudet av profilvaror och marknadsföra programmet på social media med material som PR-gruppen tar fram. Samt verka för att försäljningen av dessa profilvaror sköts.	Arbetsstimmar & ev. budget från fysik	Hela läsåret
Kontakt med näringsliv	Verka för att studenterna ska få kontakt med näringslivet via till exempel intresseföreläsningar och workshops.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
Kontakt med studenter	Verka för att studenterna ska behålla sin kontakt med oss och varandra via till exempel lunchträffar och veckobrev.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
Sociala medier		Arbetsstimmar	Hela läsåret



# UMEÅ UNIVERSITET

	Aktivt arbeta med att lägga ut nytt innehåll och information på våra sociala media-kanaler, som t.ex. Facebook, Instagram och YouTube samt tekniskfysik.se, i samarbete med IT-amanuens.		
Alumninventering	Verka för att alumndatabasen ska hållas uppdaterad samt ta fram data och kontaktinformation på begäran. Arbeta för att alumnringning sker regelbundet.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
Årshögtiden	Arrangera årshögtiden och om möjligt försöka återuppväcka de traditioner kring tillställningen som uteblivit till följd av Covid-19. Verka för att studenter från åk 1 & 2 ska ha en traditionsenlig roll i årshögtidsarbetet. Samt verka för att försäljningen av biljetter sköts.	Arbetsstimmar och budget från fysik	Höstterminen
LaTeX-föreläsning	Se till att en introduktion till LaTeX för intresserade studenter hålls, och att tillhörande materialet publiceras på tekniskfysik.se.	Arbetsstimmar	Början LP4 (mitten av april)
Alumnimatrikeln	Slå ihop och skicka ut alumnimatrikeln till alumner.	Arbetsstimmar	Slutet av LP4
Föreläsningar	Samordna intresseföreläsningar och studiebesök – med kopplingar till näringslivet eller akademien.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
Ingenjörsmässan	Arrangera Ingenjörsmässa i samarbete med programledning och alumner.	Arbetsstimmar	Mitten av VT (LP4)
TF-kalendariet	Marknadsföra TF-kalendariet till studenter. Verka för att kalendariet är uppdaterat med programrelaterade event.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
Info-TV	Hålla Info-TV uppdaterad med diverse relevanta nyheter, eventinformation samt annat upplysande eller underhållande material.	Arbetsstimmar	Hela läsåret

## 14.6 Verksamhetsområde: IT-amanuens

Samverkansamanuens – Teknik: Malin Rantala F18

### **Verksamhetsberättelse föregående läsår:**

#### *Allmänt*

Mitt år som IT-amanuens har krävt stor flexibilitet i arbetet, då samtliga event har behövt föras över till digitala versioner, allt ifrån mindre saker som ett digitalt sommarfika, till större event så som Robottävlingen. Året har inneburit en hel del utmaningar som jag tycker att jag och mina kollegor har tacklat väldigt bra. Vi höll under en stor del av läsåret lunchträffar varje vecka där studenterna fick komma och småprata med oss i Zoom/discord, och vi anordnade även distansanpassade versioner av Terminsintroduktioner och våra respektive större projekt.

En fråga som jag tidigt såg behövdes ta itu med var den bristande dokumentationen för IT-amanuensen. Jag har under året skapat en stor mängd nya rutindokument som jag hoppas kan bidra till kontinuiteten inom verksamhetsområdet och spara kommande IT-amanuenser tid vid inläsningen. IFFI har fått en stor välbehövd uppdatering, då den gamla versionen innehöll inaktuell information samt bristande information om viktiga arbetsområden. Jag har lämnat efter mig en bra grund i dokumentationen som jag är stolt över, och som jag hoppas att mina efterträdare fortsätter att värdesätta och vidarearbeta.

#### *Röda Tråden*

Röda Tråden fick ett antal kursnamn uppdaterade i samband med ISP-arbetet. Arbetet påbörjades även tidigt med att få en server inköpt av fysikinstitutionen, som har kommit och är igång nu i slutet av året. Lucas Hedström arbetar i skrivande stund med att migrera servern till från sin laptop till den nya.

#### *Robottävlingen*

Arbetet med Robottävlingen har varit en stor del av mitt amanuensår. Ett pilotprojekt i form av en ny virtuell tävling utvecklades av studenter i projektkurser och Robotgruppen. Utvecklandet och utförandet gick väldigt bra. Projektkurser och arvoderade studenter arbetade tillsammans med att utveckla tävlingen i fysikmotorn AGX Dynamics.

Jag såg brister i dokumentationen för Robottävlingen och tog vid där förra årets IT-amanuens slutade och bidrog till det nya robottestamentet. Nu finns även en lista med kontaktuppgifter till de program- och individer vi vill bjuda in till tävlingen, och en Gantt-inspirerad överblick för att underlätta planering. Robotgruppens Google Drive fick också en stor uppstädning där aktuell information har samlats i en mapp istället för att behöva grävas efter i mystiska mappar varje år.

Robottävlingen har också fått en egen hemsida som en subdomän till tekniskfysik.se. Denna sida behöver mer arbete men har fått en bra grund.

Ny streamgrafik och infrastruktur har byggts för att höja kvaliteten på tävlingens livestream. Robottävlingen streamas nu på flera plattformar samtidigt istället för enbart Twitch – nu sänds den på Youtube, Twitch och Facebook. Robotgruppen och Robottävlingen har också fått en egen discordserver för kontakt inom gruppen och en extra kontaktkanal till de tävlande utöver mailkontakt.

#### *IT-uppgifter*

Maillistorna har underhållits och uppdaterats enligt rutin.

Det tidskrävande och repetitiva arbetet med att kompilera en fotolista ska nu aldrig behöva göras igen då jag skapat kod i Visual Basics som automatiskt genererar en fotolista givet en mapp med foton (dokumentation skriven för detta).

Rutiner för backups har kollats upp mot fysikinstitutionen och loopia, och har skrivits dokumentation för.

En ny arbetsuppgift för IT-amanuensen i år var hantering av ISP – en stor uppdatering gjordes i mallen med ändringar både i front- och back end. Rutindokument har skrivits, och arbetet har lämnats över till kvalitetsamanuensen där IT-amanuensen nu bistår med tekniskt stöd.

Normalt sett skulle jag hållit uppsyn över datasalarna men detta blev inte gjort i år, då jag arbetade hemifrån hela året. Jag har däremot hållit bra kontakt med institutionens IT-administratör och agerat kontaktperson till studenterna vid behov.

Mattequizet har migrerats till Canvas och har nu blivit formaterade med ekvationer i textform istället för bilder (i enlighet med tillgänglighetslagen) och har fått en backup i AMTF-servern.

TF-kalendariet (Google-kalender) hölls uppdaterad under hela läsåret.

Jag har varit initialt kallande till amanuensmötena och agerat sekreterare och ordförande. Amanuensmötesprotokollen har skickats till programansvarig inför samtliga ledningsgruppsmöten. Ledningsgruppens mötesprotokoll har jag kontinuerligt samlat i hemsidans dokumentarkiv.

### *Hemsidorna*

Tekniskfysik.se har fått ett rutindokument med grundläggande information om WordPress och några tumregler när man redigerar sidan. Hemsidan fick en stor uppstädning i början av året: gamla/tomma sidor har arkiverats, studentresurser har komprimerats ihop och samlats på samma plats, menyträdet har fått en bättre struktur. Hemsidan har också kontinuerligt uppdaterats med aktuella exjobb- och projektannonser, exjobbaredovisningar, mötesprotokoll, kontaktuppgifter och information om mottagningen.

I början av året gick jag en webbutbildning till episerver för att kunna redigera sidorna på umu.se. Här har jag hållit ISP-länken uppdaterad och aktuella kontaktuppgifter till programmet.

### *Marknadsföring och studentkontakt*

Årets datorintroduktion hölls på distans via Zoom. En ny PowerPoint blev framtagen med mer utförlig IT-information till föreläsningstillfället. Detta för att undvika att IT-amanuensen tar emot frågor som bör riktas till Servicedesk. Handledning hölls av mig via ett öppet rum i Zoom med ett väntrum.

Instagramkontot tekniskfysik har jag tillsammans med de andra amanuenserna hållt ett stadigt informationsflöde i, främst med fokus på storys. Våra inlägg har haft bra siffror gällande räckvidden, och publiceras även på facebooksidan. Instagramkontot tekniskfysikabroad har varit aktivt under en period då en student var på utbyte i Sydkorea i början av pandemin, och har efter det varit inaktivt.

Robotgruppen har fått nya medlemmar från F20 efter ett rekryteringstillfälle i samband med IITF.

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår:

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
Datorintro	Se till att nya studenter får en inblick i datorsystemen på programmet. Detta innefattar en kort introduktion till MATLAB och mätvärdeshantering. Nytt material för detta år, framtaget genom ett kvalitetsprojekt som utförts sommaren 2018.	Uppfyllt
Röda Tråden	Administrera röda tråden och uppdatera efter behov. Jobba för att överlämning mellan framtida amanuenser blir så tydlig och enkel som möjlig. Skapa ett överlämningsdokument för Röda Tråden 4.	Delvis uppfyllt <ul style="list-style-type: none"> <li>Lucas Hedström har kommenterat hemsidan väl, och dokumentation tas tag i nästa läsår.</li> </ul>
tekniskfysik.se	Fortsätta underhålla hemsidan med ny information och uppdatera vid behov och efter de långsiktiga målen. Inventera hemsidan i början av terminen för att säkerställa att informationen fortfarande är relevant. Se till att utvecklingen av sidan blir så bra som möjligt. Hemsidan bör vara estetiskt tilltalande och enkel att navigera. Skapa ett eget rutindokument för Wordpress (finns i nuläget inaktuella rutiner i IFFI).	Uppfyllt
Umu.se	Hålla programmets sidor uppdaterad. Se till att utvecklingen av sidan blir så bra som möjligt. Hemsidan bör vara estetiskt tilltalande.	Uppfyllt
Datorsalarna	Allmänt underhåll av datorsalarna genom att se till att det finns papper och toner i skrivarna. Se till att förhållningsregler för salarna når ut till studenter och att de efterföljs. Vidarerapportera ev. fel som dyker upp på datorerna. Se till att de nya studenterna på programmet skriver på kontraktet som upprättats.	Halvt uppfyllt <ul style="list-style-type: none"> <li>Har ej varit på plats på kontoret så har saknat den fysiska uppsynen.</li> </ul> Har dock hållt kontakt med IT-administratör under året och agerat kontaktperson till studenterna. <ul style="list-style-type: none"> <li>Användarkontrakten till F20 blev ej gjorda i år pga pandemi. Dessa skrivs under samtidigt som F21 kommande läsår.</li> </ul>
Hjälpa programledningen med IT-frågor	Löpande hjälpa programledningen med ev. IT-frågor som dyker upp, t.ex. göra en onlineenkät för avhoppare och avbrottare.	Uppfyllt
Amanuensmötena	Vara initialt sammankallande för amanuensmötena mellan varje ledningsgruppsmöte, och däri utse en ordförande, samt skriva och skicka ut protokoll från dessa till ledningsgruppen. Rutin finns för vad som ska göras i samband med mötena.	Uppfyllt
Matteutskick	Skicka ut och underhålla matteutskicket.	Uppfyllt
Robottävling	Planera och styra ihop den årliga robottävlingen. Se till att utvecklingen av tävlingen blir så bra som möjligt och upprätthåller en god dokumentation. Se till att rutindokument för praktiska moment skapas och hålls aktuella. Uppgradera streaming-momentet genom byte av mjukvara och grafik.	Uppfyllt
Info-TV	Underhålla Info-TV i NA-korridoren med lämplig hårdvara och mjukvara samt administrera den under året. Viktiga utskick från ledningen skall visas.	Ej uppfyllt <ul style="list-style-type: none"> <li>Har inte varit på plats på kontoret pga. pandemi.</li> </ul>
Dokumentation	Skapa en ny version av IFFI, och se över samtliga överlämningsdokument för IT-amanuensen. Se till att informationen som ges i överlämningen är aktuell och att utdaterade rutiner arkiveras på lämpligt sätt.	Uppfyllt

## UMEÅ UNIVERSITET

ISP (Individuella studieplanen)	Skapa rutindokument över redigering av ISP. Ta emot och gå igenom buggrapporteringar. Vid behov uppdatera och släppa nya versioner av ISP.	Delvis uppfyllt <ul style="list-style-type: none"> <li>Ändrad aktivitet. Ligger nu under kvalitetsamanuensens ansvarsområden. IT-amanuens bistår med teknisk support.</li> </ul>
---------------------------------	--	--

### Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:

- En levande blogg för de som har varit/är på utbytesstudier på tekniskfysik.se och instagram.
- Ett överlämningsdokument för Röda Tråden så att överlämningen mellan amanuenser blir så enkel och tydlig som möjligt.
- Att utveckla tekniskfysik.se till en plats som inspirerar till att läsa teknisk fysik i Umeå genom att visa på hur roligt det är på programmet genom att göra den till en aktiv plats för studenter och alumner.
- Att utveckla våra hemsidor för att synas mer utåt. Lägga mer tyngd i design.
- Upprätthålla en bra kvalitet på robottävlingen.

### Aktivitetsplan för läsåret 2020/2021

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
Datorintroduktion	Se till att nya studenter får en inblick i datorsystemen på programmet. Detta innefattar en kort introduktion till MATLAB och mätvärdeshantering. Nytt material för detta år, framtaget genom ett kvalitetsprojekt som utförts sommaren 2018.	Arbetsstimmar	Början av HT
Röda Tråden	Administrera röda tråden och uppdatera efter behov. Jobba för att överlämning mellan framtida amanuenser blir så tydlig och enkel som möjlig. Skapa ett överlämningsdokument för Röda Tråden 4. Se till att ansvaret och underhållet av Röda Tråden överlämnas till amanuenserna.	Arbetsstimmar	Hela Läsåret
tekniskfysik.se	Fortsätta underhålla hemsidan med ny information och uppdatera vid behov och efter de långsiktiga målen. Inventera hemsidan i början av terminen för att säkerställa att informationen fortfarande är relevant. Se till att utvecklingen av sidan blir så bra som möjligt. Hemsidan bör vara estetiskt tilltalande och enkel att navigera.	Arbetsstimmar	Hela Läsåret
Umu.se	Hålla programmets sidor uppdaterad. Se till att utvecklingen av sidan blir så bra som möjligt.	Arbetsstimmar	Hela Läsåret
Datorsalarna	Allmänt underhåll av datorsalarna genom att se till att det finns papper och toner i skrivarna. Se till att förhållningsregler för salarna når ut till studenter och att de efterföljs. Vidarerapportera ev. fel som dyker upp på datorerna. Se till att de nya studenterna på programmet skriver på kontraktet som upprättats.	Arbetsstimmar	Hela Läsåret
Hjälpa programledningen med IT-frågor	Löpande hjälpa programledningen med ev. IT-frågor som dyker upp, t.ex. göra en onlineenkät för avhoppare och avbrottare.	Arbetsstimmar	Hela Läsåret
Amanuensmötena	Vara initialt sammankallande för amanuensmötena mellan varje ledningsgruppsmöte, och däri utse en ordförande, samt skriva och skicka ut protokoll från dessa till ledningsgruppen. Rutin finns för vad som ska göras i samband med mötena.	Arbetsstimmar	Hela Läsåret
Matteutskick	Skicka ut och underhålla matteutskicket.	Arbetsstimmar	Juni
Robottävling	Planera och styra ihop den årliga robottävlingen. Se till att utvecklingen av tävlingen blir så bra som möjligt och upprätthåller en god dokumentation. Se till att rutindokument för praktiska moment skapas och hålls aktuella.	Arbetsstimmar	Aug-Maj



## UMEÅ UNIVERSITET

Info-TV	Tillsammans med samverkanssamarbetaren underhålla Info-TV i NA-korridoren med lämplig hårdvara och mjukvara samt administrera den under året. Viktiga utskick från ledningen skall visas.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
ISP (Individuella studieplanen)	Bistå med teknisk support till kvalitetsansvararen om något i ISP back end behöver ändras.	Arbetstimmar	Hela läsåret

## 14.7 Verksamhetsområde: Examensarbetsansvarig

Examensarbetsansvarig föregående läsår: Rasmus Öberg.

### **Verksamhetsberättelse föregående läsår: 2020/2021**

#### *Kontinuerlig hantering av anmälan till exjobb*

Inkomna webbanmälningar till exjobb har granskats och tilldelats lämpliga examinatorer och interna handledare. Därefter har nödvändig information skickats ut till studenter, handledare och examinatorer. Studieadministratör informerades samtidigt för att exjobben skulle registreras i LADOK vid arbetenas start.

#### *Exjobsredovisning*

Ordinarie redovisningar av exjobb har skett i januari, mars, juni, augusti och november. Vid redovisningstillfällena har anmälningar samlats upp. En timme sätts av för varje redovisning och studenterna opponerar på varandras exjobb. Information om schema skickades ut till alla berörda i god tid innan redovisningsdagen. Alla Tekniska fysiker och personal vid Institutionen för fysik informerades om redovisningarna. Redovisningarna har under det gångna läsåret skett på distans via Zoom. Under det senaste årets 5 ordinarie redovisnings-tillfällen (juni 2020 – april 2021) har totalt 49 studenter redovisat sina examensarbeten.

#### *Efterbehandling av redovisning*

Efter redovisningen påmindes student, handledare och examinator om vad som måste göras för att exjobbet ska kunna avslutas och godkännas. Studenten måste se till att rapporten är klar, trycks samt publiceras i DiVA. Examinator ska godkänna en slutlig version av rapporten och kontrollera den mot URKUND. Student, handledare och examinator ska också göra en utvärdering av exjobbet. Sammanfattningsvis är utvärderingarna positiva från alla grupper.

#### *Planering av kommande redovisningstillfällen*

Nya redovisningstillfällen har kontinuerligt bokats under året. Då redovisningarna under den förutsebara framtiden skall gå på distans har salsbokningar för presentationer ej gjorts. Fem tillfällen ska finnas. Detta för att det inte ska bli alltför långt mellan möjligheterna att redovisa men samtidigt att det ska finnas minst två som redovisar vid varje tillfälle.

#### *Informationsseminarier om exjobb*

Informationsseminarium om hur man ordnar ett exjobb samt hur man skriver en rapport hölls i oktober och april.

#### *Nominering av exjobb till priser*

Utskick för att nominera exjobb till Lilla Polhemspriset gjordes under våren.

#### *Digitalisering av exjobbshantering*

Initiering av ett projekt med målet att utveckla ett digitalt verktyg för administration av examensarbeten har påbörjats. Projektet syftar skapa en plattform för att förenkla kommunikation mellan olika parter i exjobbshantering, samt samla all information rörande individuella exjobb på en plats. Design och implementering av verktyget har fortgått under vårterminen.

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Sköta det löpande arbetet med exjobb	Se till att alla moment i exjobbprocessen flyter på som sig bör.	Lyckat.
2. Upparbetning av material	Utskicksmaterial och websidor samt även länkar är hela tiden i behov av smärre ändringar.	Lyckat.
3. Ny utvärdering	Utvärderingsmaterial uppdateras.	Ej åtgärdat.
4. Exjobsseminarium	Uppdatera Exjobsseminarium.	Lyckat.
5. Ny ansvarig	Skola in ny exjobsansvarig.	Lyckat.

### Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:

- Se till att det löpande arbetet fungerar minst lika bra som det gör idag. Förnya rutiner och material där det behövs.
- Etablera bättre kontakter/rutiner med relevanta institutioner för inhyrning av examinatorer; huvudsakligen Matematik och Matematisk Statistik, samt Tillämpad Fysik och Elektronik

### Aktivitetsplan för läsåret 2021/2022

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Sköta det löpande arbetet med exjobb	Se till att alla moment i exjobbprocessen flyter på som sig bör. Hela tiden se över rutinerna för att hitta möjliga förbättringar.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
2. Upparbetning av material	Utskicksmaterial och websidor samt även länkar är hela tiden i behov av smärre ändringar.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
3. Ny utvärdering	Utvärderingsmaterial uppdateras.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
4. Digitalisering exjobbshantering	Avsluta och utvärdera nytt digitalt verktyg för administration av exjobbsärenden	Arbetsstimmar	Höstterminen

## Bilaga 15: Examensbeskrivning

I denna bilaga dokumenteras aktuell version av examensbeskrivningen. Den dokumenteras här för att vara tillgänglig för framtida jämförelser av Teknisk fysik och programanalyser från olika år.

---

### CIVILINGENJÖRSEXAMEN

MASTER OF SCIENCE IN ENGINEERING

INRIKTNING: TEKNISK FYSIK

*SPECIALISATION: ENGINEERING PHYSICS*

### Fastställande

Denna examensbeskrivning är fastställd av rektor 2011-05-24 och ersätter tidigare examensbeskrivning, dnr: 540-420-10.

### Nivå

Avancerad nivå

### Mål

#### **Beskrivning av utbildning på berörd nivå**

Utbildning på avancerad nivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå eller motsvarande kunskaper.

Utbildning på avancerad nivå skall innebära fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och skall, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå,

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

#### **Mål enligt nationell examensbeskrivning**

För civilingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

### **Kunskap och förståelse**

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.

### **Färdighet och förmåga**

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera,

## UMEÅ UNIVERSITET

simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,

- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

### Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

### Lokala mål

#### Kunskap och förståelse

Efter genomgången utbildning och fullgjorda examenskrav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet ska studenten

- visa goda baskunskaper och färdigheter i matematik, fysik och datavetenskap med dess tillämpningar,
- visa fördjupade kunskaper inom något eller några av områdena datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, radiofysik, rymdfysik och rymdteknik,
- visa förmåga att löpande tillgodogöra sig teknisk-vetenskapliga publikationer inom det valda teknikområdet,
- visa förståelse för vikten av erfarenhetskunskap och arbetslivsanknytning för den kompletta ingenjörskompetensen,
- visa grundläggande kunskap om hur man styr och säkerställer kvaliteten i olika organisationer,
- visa kunskap om hur man arbetar i projekt samt kunskap om projektledarens roll och villkor.

#### Färdighet och förmåga

Efter genomgången utbildning och fullgjorda examenskrav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet ska studenten

- visa vilja och förmåga att utföra en arbetsuppgift inom specificerade, ekonomiska, tidsmässiga och miljömässiga ramar,
- visa förmåga att kunna utveckla en arbetsuppgift,
- visa att den tillägnat sig de ingenjörsfärdigheter som uppfyller arbetslivets krav och behov,
- visa förmåga att behandla ett problem inom ett brett teknikområde med hjälp av modellering och simulering med aktuella metoder och verktyg.

### Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter genomgången utbildning och fullgjorda examenskrav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet ska studenten

## UMEÅ UNIVERSITET

- visa förståelse för arbetslivets villkor samt vara medveten om sin roll som förnyare av näringslivet,
- visa insikt om hur förvärvade kunskaper och färdigheter tillämpas inom näringslivet,
- visa erfarenhet av att arbeta i projekt både inom högskolan och näringslivet,
- visa erfarenhet av hur man arbetar med kvalitet inom högskolan och näringslivet.

### **Krav för examen**

#### ***Omfattning***

Civilingenjörsexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 300 högskolepoäng.

#### ***Självständigt arbete***

För civilingenjörsexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort en examensarbetskurs (självständigt arbete) om minst 30 högskolepoäng på avancerad nivå specificerad i utbildningsplanen.

#### ***Övriga krav***

I examen skall, utöver det självständiga arbetet, ingå kurser från vart och ett av nedan angivna områden. Poängtalet för kurserna inom vart och ett av dessa skall minst uppgå till nedan angivna minimikrav. Vilka kurser/moment som ingår i minimikraven framgår av utbildningsplanen.

#### **Baskurser inom:**

- Matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg **67,5 hp**
  - varav minst 12 hp ska utgöras av baskurser inom datavetenskap
- Statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling **12 hp**
- Fysikalisk teori med tillämpningar **60 hp**

#### **Valbara kurser inom:**

- Allmänna ingenjörssområdet **52,5 hp**

#### **Valbara profilkurser inom:**

- Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, **45 hp**  
matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik,  
rymdfysik och rymdteknik

Inom ramen för kursfordringarna ovan eller inom det fria kursutbudet måste följande inslag finnas:

- **Projektkurser och projektledning** **22,5 hp**
  - minst 15 hp skall utgöras av projektkurser/projektmoment varav minst ett projekt ska utgöras av en sammanhängande kurs eller ett moment omfattande minst 7,5 hp.
  - minst 7,5 hp skall utgöras av kurser/moment i projektledning.
  - minst 7,5 hp skall utgöras av ett behovsbaserat projektarbete (eller tydligt identifierbara mindre projekt) i nära samarbete med näringslivet.
- **Kurs/moment i teknik för hållbar utveckling** **7,5 hp**
- **Kurser på avancerad nivå (inkl examensarbete), sammanlagt minst 60 hp**

För att med automatik få räknas i examen inom minimikraven måste en kurs ingå i en civilingenjörsutbildning vid ett svenskt universitet/högskola. Studenter som önskar tillgodoräkna kurser som inhämtats på annat sätt från högskola eller universitet inom eller utom landet, ansöker om prövning hos programansvarig i varje enskilt fall.



## **Bilaga 16: Utbildningsplan**

I denna bilaga bifogas aktuell version av utbildningsplanen. Den dokumenteras här för att vara tillgänglig för framtida jämförelser av Teknisk fysik och programanalyser från olika år.



UMEÅ UNIVERSITET

## UTBILDNINGSPLAN:

**Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik, 300 hp****Engelskt namn:** Master of Science Programme in Engineering Physics**Denna utbildningsplan gäller:** HT21 och tillsvidare**Programkod:** TYCFT**Högskolepoäng:** 300**Diarienummer:** 514-1938-12**Ansvarig fakultet:** Teknisk-Naturvetenskapliga fakulteten**Beslutad av:** Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden, 2013-09-13**Reviderad av:** Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden, 2021-03-02**Behörighetskrav**

Fysik B, Kemi A, Matematik E. Eller: Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 (områdesbehörighet 9/A9)

**Sjukhusfysik**

Biologi A, Fysik B, Kemi B, Matematik E. Eller: Biologi 1, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 (områdesbehörighet 10/A10)

**Examen**

Efter genomgången utbildningsprogram kan en student som ansökt om examen erhålla en civilingenjörsexamen i enlighet med lokal examensbeskrivning fastställd av rektor (se Umeå universitets hemsida).

Civilingenjörsexamen översätts på engelska till Degree of Master of Science in Engineering. Examen utfärdas med inriktningen teknisk fysik (Engineering Physics).

**Beskrivning av utbildningen på aktuell nivå**

Utbildningen är på grundnivå och avancerad nivå. Målen för utbildning på grundnivå respektive avancerad nivå återfinns i högskolelagen 1 kap. 8 och 9 §§.

**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

## Nationella mål för aktuell examen

### Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.

### Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

### Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

## Lokala mål för aktuell examen

### Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

- ha goda baskunskaper och färdigheter i matematik, fysik och datavetenskap med dess tillämpningar,
- ha fördjupade kunskaper inom något eller några av områdena datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik
- ha förmåga att löpande tillgodogöra sig teknisk-vetenskapliga publikationer inom det valda profilmrådet,
- ha förståelse för vikten av erfarenhetskunskap och arbetslivsanknytning för den kompletta ingenjörskompetensen,
- visa grundläggande kunskap om hur man styr och säkerställer kvaliteten i olika organisationer,
- visa kunskap om hur man arbetar i projekt samt kunskap om projektledarens roll och villkor.

### Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa vilja och förmåga att utföra en arbetsuppgift inom specificerade, ekonomiska, tidsmässiga och miljömässiga ramar,
- visa förmåga att kunna utveckla en arbetsuppgift,
- ha tillägnat sig de ingenjörsfärdigheter som uppfyller arbetslivets krav och behov,
- visa förmåga att behandla ett problem inom ett brett teknikområde med hjälp av modellering och simulering med aktuella metoder och verktyg.

### Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förståelse för arbetslivets villkor samt vara medveten om sin roll som förnyare av näringslivet,
- visa insikt om hur förvärvade kunskaper och färdigheter tillämpas inom näringslivet,
- ha erfarenhet av att arbeta i projekt både inom högskolan och näringslivet,
- ha erfarenhet av hur man arbetar med kvalitet inom högskolan och näringslivet.

### Krav för examen


I examen ska ingå kurser från vart och ett av nedan angivna områdena. Poängtalet ska minst summera till nedan angivna minimigränser.

#### **Obligatoriska kurser inom:**

- Matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg 67,5 hp  
- varav minst 12 hp ska utgöras av obligatoriska kurser inom datavetenskap
- Statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling 12 hp
- Fysikalisk teori med tillämpningar 60 hp

#### **Valbara kurser inom:**

- Allmänna ingenjörsområdet

52,5 hp 

**Chatta här**  
Mån-Fre 8-16

**Valbara profilkurser inom:**

- Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik 45 hp

**Examensarbete inom:**

- Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik 30 hp

**Inom ramen för kursfordringarna ovan eller inom det fria kursutbudet måste följande inslag finnas:**

- Projektkurser och projektledning 22,5 hp
  - minst 15 hp skall utgöras av projektkurser/projektmoment varav minst ett projekt ska utgöras av en sammanhängande kurs eller ett moment omfattande minst 7,5 hp.
  - minst 7,5 hp skall utgöras av kurser/moment i projektledning.
  - minst 7,5 hp skall utgöras av ett behovsbaserat projektarbete (eller tydligt identifierbara mindre projekt) i nära samarbete med samhälle/näringsliv.
- Kurs/moment i teknik för hållbar utveckling 7,5 hp
- Kurser på avancerad nivå (inkl examensarbete), sammanlagt minst 60 hp

**Examinationsformer**

I respektive kursplan framgår vilka examinationsformer som används i varje enskild kurs.

**Betyg**

I respektive kursplan framgår vilka betygsgrader som används inom kursen.

**Tillgodoräknande**

En student som anser sig ha kunskaper från tidigare relevanta studier eller yrkeserfarenheter som kan motsvara kurs eller del av kurs i programmet, kan ansöka om tillgodoräknande. Ett beviljat tillgodoräknande innebär att studenten inte behöver läsa den eller de delar av utbildningen som beslutet omfattar. Information om tillgodoräknande hittas på Umeå universitets hemsida, se <http://www.umu.se/utbildning/antagning/tillgodoraknande/>

**Allmänt**

Krav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet anges i examensbeskrivningen. Detta dokument (utbildningsplanen) beskriver programmet generellt, dess fördjupningsprofiler samt vilka kurser som per

**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

automatik får räknas in i examen. För de studenter som önskar tillgodoräkna sig kurser som inhämtats på annat sätt inom eller utom landet görs en bedömning av den programansvarige, efter ansökan från den studerande om tillgodoräkning.

En civilingenjör i teknisk fysik är utbildad att utveckla dagens teknik och skapa morgondagens. Utbildningen är bred och studenten lär sig använda sina fysikkunskaper till avancerad problemlösning inom forskning, produkt- och systemutveckling inom såväl universitet/högskolor som näringsliv/samhälle.

Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik vid Umeå universitet är speciellt baserat på två teknikområden: 1) "Modellering och simulering" (MoSi) och 2) "Mätteknik" (Mät).

- Modellerings- och simuleringsteknik (MoSi): Avancerade datorberäkningar för att analysera, modellera, simulera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. MoSi bygger vidare på grunder i fysik och matematik såväl som på programmeringsteknik och numeriska metoder.
- Mätteknik (Mät): Modern mätteknik för att observera, analysera, förutsäga och utvärdera fysikaliska skeenden, tekniska produkter och processer. Mät bygger vidare på grunder i fysik och elektronik såväl som på experimentell metodik, matematik och matematisk statistik.

Utbildningsprogrammet har antagit CDIO-konceptets filosofi ([www.cdio.org](http://www.cdio.org)) och strävar efter att utbilda studenter till att få en helhetssyn på hela livscykeln för produkter och system i vid mening. Med livscykeln menas hela cykeln från idé/koncept till utveckling, produktion, drift, underhåll och skrotning/återvinning. God kontakt med näringslivet och dess arbetsformer fås under hela utbildningen.

### Inriktning och profiler

Fördjupning sker under programmets tredje, fjärde och femte år. Möjligheterna att kombinera en personlig och unik profil är stora. Studenten kan välja mellan att läsa kurser ur en profil, kombinera kurser från flera profiler eller välja ur ett stort utbud av valbara kurser inom t.ex. datavetenskap, elektronik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, radiofysik, rymdfysik och rymdteknik. De fördefinierade profilerna är kurspaket med genomtänkt innehåll och som bygger på programmets specialområden MoSi och Mät.

Förkunskapskrav för respektive kurs garanterar progression mellan fördjupningskurserna. Studenter som själva kombinerar eget kurspaket måste planera sin utbildningsväg så att förberedande kurser successivt ger ingång till mer avancerade kurser.

Teknisk fysiks profiler är:

- Beräkningsfysik
- Finansiell modellering
- Fotonik
- Medicinsk fysik
- Nanoteknik och avancerade material
- Robotik
- Rymd- och astrofysik
- Sensorteknik och datorseende
- Teoretisk fysik



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

### *Beräkningsfysik*

Beräkningsfysik är ett samlingsnamn som täcker in de väsentliga delarna inom datorbaserad beräkning/simulering/visualisering och som gör det möjligt att beskriva och analysera komplicerade fenomen, t.ex. luft- och vätskeflöden, optimering av akustik, analys av värmefflöden, analys av röntgen- och satellitbilder, simulering av vädersystem, robotik för autonoma fordon, utveckling av träningssimulatorer för t.ex. sjukvård eller skogsindustri, arbete med visualisering i VR-miljöer, utveckling av datorspel och film.

### *Finansiell modellering*

Beslut inom den finansiella marknaden kräver analysmetoder som bygger på goda kunskaper i matematik, matematisk statistik och numeriska metoder. Profilen ger bl.a. färdigheter i att beräkna risk, hantera och analysera finansiella data, modellera och simulera samt lösa finansiella problem. Grunden för profilen finns inom fysiken där studentens modelltänk och problemlösningsförmåga tränas. Dessa förmågor är viktiga för att snabbt kunna sätta sig in i finansiella problem och erhålla resultat.

### *Fotonik*

Fotonik är ett snabbt växande vetenskapsområde som utgörs av läran om ljus, speciellt dess generering, egenskaper, manipulering, detektering och tillämpningar. Profilen ger en gedigen utbildning i hur ljus beskrivas och hur det utbreder sig, samt hur det växelverkar med materia, allt från fria atomer och molekyler till komplexa material. Eftersom lasern numera är en av våra viktigaste ljuskällor ingår information om hur sådana fungerar och hur de kan användas för att mäta olika fysikaliska storheter (som avstånd, hastighet, brytningsindex och temperatur), för detektion av gaser inom industri och miljöövervakning, och för studier och manipulation av biologiska objekt. Profilen ger också kunskap om hur optiska system ska designas för optimal prestanda samt praktiska erfarenheter av ljusbaserade beröringsfria mätmetoder.

### *Medicinsk fysik*

I profilen kan två spår urskiljas:

- Sjukhusfysik
- Medicinsk teknik

Den tekniska utvecklingen inom vården går snabbt framåt och utrustningen blir allt mer avancerad. Sverige har tydligt bidragit till en förbättrad sjukvård med uppfinningar såsom pacemakern, hjärt-lungmaskinen, strålkniven och utrustning för ultraljudsdiagnostik. Profilen baseras på fysik och teknik med människan i centrum. Inslag av kemi, biologi, miljö och medicin ingår. Det är ett tydligt fokus på praktiska tillämpningar och utbildningen ges i nära samarbete med sjukvården. För att få arbeta som sjukhusfysiker krävs legitimation som utfärdas av socialstyrelsen. Unikt för Umeå universitet är att studenten kan kombinera en sjukhusfysikerexamen med en civilingenjörsexamen i teknisk fysik.

### *Nanoteknik och avancerade material*

Denna profil ger en grundläggande förståelse för hur diverse avancerade material kan tillämpas som superkondensatorer, organisk elektronik, solceller, och supraleidare. Profilen innefattar också en fördjupning i olika typer av nanostrukturerade material, såsom fullerener, kolnanorör, grafen, kvantprickar. Denna fördjupning är av både teoretisk och experimentell karaktär och ett fokus ligger på att starkt integrera dessa kunskaper. Frågeställningar såsom, "hur bulkmaterial ändrar sina egenskaper när deras storlek närmar sig nanometerområdet", "hur elektrontransport sker i nanomaterial" och hur gränsskikt mellan olika nanomaterial



Chatta här

Mån 11-8-18

kan påverka deras fysikalisk/kemiska egenskaper" är centrala i profilen. Flera kurser behandlar också diverse experimentella tekniker som används för att förstå och karaktärisera dessa material, samt tekniker såsom litografi, tunnfilmsframställning och våtkemiska metoder som används för att framställa olika typer av nanostrukturer.

### *Robotik*

Inom robotiken används fysik, matematik och datavetenskap tillsammans för att skapa komplexa reglertekniska system som kan innehålla allt från mekaniska komponenter till datorsystem med artificiell intelligens. Robotar har länge funnits inom stora industriföretag men blir allt vanligare i mindre företag och även i samhället. För att kunna skapa nästa generations robotsystem innehåller profilen kurser utvalda för att ge både praktisk erfarenhet av robotteknik och teoretisk kunskap för att förstå och styra komplexa tekniska system. Profilen går utmärkt att kombinera med andra profiler på Teknisk fysik i Umeå, t.ex. Sensorteknik och dataanalys, Beräkningsfysik eller Nanoteknik och avancerade material.

### *Rymd- och astrofysik*

Mer än 99% av vårt synliga universum utgörs av plasma, vilket är en gas i huvudsak bestående av joner och elektroner. Inom rymdfysiken studerar man plasmafenomen i universum, i första hand inom vårt solsystem. Det kan gälla t.ex. solens egenskaper, solvindens roll för planeters atmosfärsförlust, kometers sammansättning, norrsken och skapandet av exoplaneter. Rymdteknik spelar en stor roll i vårt vardagliga samhälle, t.ex. inom kommunikation, navigation och övervakning av miljö och klimat. Avancerad teknik som ursprungligen varit avsedd för rymdsonder har t.ex. visat sig vara mycket användbar även på jorden. Profilen behandlar rymdfysikaliska fenomen och hur olika metoder kan användas för att förstå dessa och deras inverkan på människa och miljö, samt för att utveckla tekniska tillämpningar.

### *Sensorteknik och datorseende*

Sensorer och olika mättekniker används inom vitt skilda områden för att samla in data och utvärdera den genom någon form av analys. Vad analysen är beror på området, t.ex. inom energisystem görs mätning av flöden och temperatur, inom medicin kan det vara detektion av cancerceller i mikroskopibilder eller analys av blodflöden i kroppen. Om man jobbar med satellit- och miljöövervakning analyserar man ofta bilder från kameror, radardata och värmekameror. Inom en del industrier vill man kanske automatisera inspektion och kvalitetskontroll av produkter med hjälp av bildanalys. Profilen ger goda kunskaper i 3D-rekonstruktion och mönsterigenkänning, artificiell intelligens och neurala nätverk, samt ger goda kunskaper i att planera experiment och att konstruera olika mätsystem samt att hantera och analysera erhållet mätdata för att dra slutsatser.

### *Teoretisk fysik*

Profilen ger en fördjupning inom fundamental teoretisk fysik. Här behandlas de olika typer av växelverkningar som finns i naturen, både på klassisk och kvantmekanisk nivå. För att kunna beskriva naturen på atomär nivå räcker inte den klassiska fysiken, utan en kvantmekanisk beskrivning krävs. Inom profilen ges fördjupade kunskaper om olika metoder inom kvantmekanik, med vilka mer komplexa frågeställningar kan behandlas. Från kvantmekaniken går vidare mot kvantfältteorin, där även fälten kvantiseras så att de, till exempel, kan skapas och föröras. Detta appliceras sedan på bl.a. elektromagnetism och svag växelverkan. För att förstå relativitetsteori studeras bl.a. svarta hål och gravitationsvågor, vilka är vågor som fortplantas som krusningar i



rum och tid. Avancerade metoder för att studera dessa ytterst små krusningar har utvecklats, och är nu så förfinade att vi till och med kan bestämma deras ursprung, t.ex. två kolliderande svarta hål. I profilen ingår också plasmafysik, d.v.s. läran om hur joniserade gaser växelverkar med elektromagnetiska fält. Ekvationerna som styr plasmor, och även fältekvationerna i allmän relativitetsteori, är icke-linjära. Detta ger upphov till olika typer av fenomen som behandlas i en kurs i icke-linjär fysik. Vidare behandlas också astrofysikaliska fenomen, exempelvis fysiken hos stjärnor och deras livscykel, och kosmologi, d.v.s. läran om universums storskaliga struktur och utveckling.

Teknisk fysik motsvarar 5 års heltidsstudier. Utbildningens tre första år ger en bred bas för fortsatt fördjupning. Den normala studievägen är angiven nedan. Notera dock att avvikelser kan förekomma speciellt för studenter som läser Sjukhusfysik.

	<b>Ht: Läsperiod 1</b>		<b>Ht: Läsperiod 2</b>		<b>Vt: Läsperiod 3</b>	
<b>År 1</b>	Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik, 7,5hp	Programmeringskurs i teknik med C och Matlab 7,5hp	Endimensionell analys 1 7,5hp	Endimensionell analys 2 7,5hp	Linjär algebra 7,5hp	Flervariabelanalys 7,5hp
<b>År 2</b>	Fysikens matematiska metoder 15hp		Fysikaliska modellens matematik 10,5hp		Modern fysik 4,5hp	Vågfysik och 6hp
			Teknisk beräkningsvetenskap I 4,5hp			Elektromagnetiska grunder 6hp
<b>År 3</b>	Kvantmekanik 1 6hp		Termodynamik 6hp		Statistisk fysik 4,5hp	Fasta tillståndsfysik 7,5hp
	Elektrodynamik 6hp		Fysikalisk mätteknik 7,5hp		Aktuella forskningsområden	



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

		i fysik 3hp
	Teknisk beräkningsvetenskap II 4,5hp	
År 4	Allmänna ingenjörskurser /valbara kurser 30hp	Allmänna ingenjörskurser /valbara kurser 30hp
År 5	Allmänna ingenjörskurser /valbara kurser 30hp	Examensarbete 30hp

För examen krävs bl.a. kurser inom projektledning, projektarbete (s.k. "projektkurser"), hållbar utveckling och allmänna ingenjörsområdet. Nedan följer definitioner av dessa områden.

**Definition av projektkurs.** En projektkurs är en kurs, eller ett moment i en kurs, som bedrivs i projektform. Detta innebär att:

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare,
- arbetet syftar till att förbättra befintlig eller nyutveckla en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap,
- arbetet görs i en tillfälligt skapad projektorganisation,
- projektgruppens sammansättning bör inte vara självvald av studenterna,
- arbetet görs inom givna ramar avseende tid, resurs/kostnad och kvalitet/funktionalitet,
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmetodik,
- arbetet utförs i grupper om minst 3 studenter eller så ingår studenten/studenterna i befintlig projektorganisation på företaget/organisationen.
- Ett sammanhängande projekt omfattande minst 7,5 hp bör finnas med.

**Definition av projektarbete i nära samarbete med näringslivet.** Kurs eller moment inom detta område följer den generella definitionen (ovan), men beställaren ska representera näringsliv eller samhälle (dock ej akademien). Med *samhälle/näringsliv* avses privata företag såväl som kommunala, regionala och statliga organisationer. Med nära samarbete avses projekt som genomförs i praktiken utanför campus på företaget/organisationen eller som genomförs på campus men där studenten har en tydlig samverkan och kommunikation med företaget/organisationen utanför campus.

**Definition av projektledning.** En kurs eller moment i projektledning syftar till att förmedla kunskap om teorier, modeller och verktyg för att driva och leda projekt.

**Definition av hållbar utveckling.**

Kurs, eller moment i kurs, som behandlar olika former av teknik för hållbar utveckling inom

- social hållbarhet,
- ekonomisk hållbarhet,
- ekologisk hållbarhet.



**Chatta här**  
Mån-Fre 8-16

**Definition av allmän ingenjörskurs.**

Allmänna ingenjörskurser (Aing-kurser) är kurser som breddar studentens civilingenjörskompetens. Inom Aing-området finns både kurser av teknisk och icke-teknisk karaktär. Exempel på kurser av icke-teknisk karaktär finns bl.a. inom projektledning, hållbar utveckling, språk och ekonomi. Aing-kurser med teknisk karaktär finns inom teknikområdets två delar MoSi (t.ex. datorstrukturer, objektorienterad programmering och systemnära programmering) och Mät (t.ex. kretsteknik, hållfasthetslära, kvalitetsteknik, reglersystem och transformmetoder). Aing-kurser med teknisk karaktär finns även inom andra områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen som civilingenjör (t.ex. certifiering såväl som praktik i strålningsfysik och projektarbete i samverkan med näringslivet). Allmänna ingenjörskurser är i allmänhet på grundnivå.

**Examensarbete/självständigt arbete**

Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng. Syftet med examensarbetet är att studenten på ett både ingenjörsmässigt och vetenskapligt sätt ska planera, genomföra samt muntligt och skriftligt redovisa ett självständigt projekt inom totala tidsramen av 20 arbetsveckor. Under examensarbetet får studenten i praktiskt arbete tillämpa och utveckla kunskaper och färdigheter som förvärvats under studietiden. Även om arbetet kan vara en del i ett större projekt ska det utföras individuellt. Arbetet ska utföras i ett sammanhang som liknar en möjlig framtida arbetssituation för en civilingenjör/forskare. Det självständiga arbetet kan med fördel förläggas till industrin. Examensarbetet utgör dock en del av universitetsstudierna, och examineras därför av programledningen utsedd lärare/forskare. Den skriftliga rapporten ska språkligt och stilistiskt utformas så att den kvalitetsmässigt motsvarar rapporter inom universitet och industri. Examensarbetet ska ge en fördjupning inom något av teknisk fysikutbildningens profilområden och vars bas utgörs av en eller flera ämnesområden, t.ex.: datavetenskap, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, rymdfysik, rymdteknik eller strålningsfysik. För att kunna ta ut en sjukhusfysikerexamen krävs att examensarbetet utförts inom området medicinsk strålningsfysik.

**Teknisk fysiks programkurser**

Nedanstående kurser får räknas in i examen inom respektive kategori i en examen från Teknisk fysik. Utbudet anges nedan inom respektive område i bokstavsordning (inte nödvändigtvis i den ordning kurserna bör läsas).

**1. Obligatoriska kurser**

Obligatoriska kurser är de kurser som alla studenter inom programmet normalt läser. En student som följer utbildningsprogrammet är garanterad plats på alla obligatoriska kurser under förutsättning att behörighetskraven för aktuell kurs är uppfyllda. Behörighetskrav anges i respektive kursplan. För vissa av nedanstående kurser finns dock förkunskapskrav som måste uppfyllas för att få läsa kursen och som styr i vilken ordning vissa kurser kan läsas.

**1.1 Obligatoriska kurser inom matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg**

- 5MA153 Endimensionell analys 1, 7,5 hp
- 5MA154 Endimensionell analys 2, 7,5 hp

**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

- 5MA164 Flervariabelanalys, 7,5 hp
- 5FY031 Fysikaliska modellers matematik, 10,5 hp
- 5MA122 Fysikens matematiska metoder, 15 hp
- 5MA160 Linjär algebra, 7,5 hp
- 5DV157 Programmeringsteknik med C och Matlab, 7,5 hp
- 5DV154 Teknisk beräkningsvetenskap I, 4,5 hp

Kurserna 5DV157 och 5DV154 krävs för kravet om minst 12 hp obligatoriska kurser inom datavetenskap.

## 1.2 Obligatoriska kurser inom statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling

- 5FY190 Fysikalisk mätteknik, 7,5 hp och/eller 5RA002 Mätmetoder och strålningsdetektorer, 7,5 hp

- 5MS068 Statistik för tekniska fysiker, 6 hp

Notera att Statistik för tekniska fysiker, 6 hp, är förkunskapskrav för övriga kurser ovan.

## 1.3 Obligatoriska kurser inom fysikalisk teori med tillämpningar

- 5FY001 Analytisk mekanik, 6 hp eller 5RA039 Kärnfysik, 7,5 hp
- 5FY186 Elektrodynamik, 6 hp
- 5FY127 Elektromagnetismens grunder, 6 hp
- 5FY209 Fasta tillståndets fysik, 7,5 hp
- 5FY041 Klassisk mekanik A, 9 hp
- 5FY156 Kvantmekanik 1, 6 hp eller FY157 Kvantmekanikens grunder, 7,5 hp
- 5FY205 Modern fysik, 4,5 hp
- 5FY208 Statistisk fysik, 4,5 hp
- 5FY083 Termodynamik, 6 hp
- 5FY091 Vågfysik och optik B, 6 hp

## 1.4 Obligatoriska kurser inom allmänna ingenjörssområdet

- 5TNO30 Ingenjörens roll i arbetslivet, 7,5 hp
- 5FY206 Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik, 7,5 hp eller 5TNO23 Inledande ingenjörskurs, öppen ingång, 7,5 hp

## 1.5 Examensarbete

- 5FY123 Examensarbete för civilingenjörsexamen i teknisk fysik, 30 hp

## 2. Valbara kurser

Valbara kurser är ett urval av kurser som Umeå universitet erbjuder inom ramen för programmet och där studenten själv väljer vilka av dessa kurser hen ska anmäla sig till. Studenten är garanterad plats på någon av dessa kurser under förutsättning att behörighetskraven för aktuella kurser är uppfyllda. Studenten är dock inte garanterad plats på de kurser studenten valt i första hand. Behörighetskrav anges i respektive kursplan.



Chatta här

Mån-Fre 8-16

### 2.1 Valbara kurser inom allmänna ingenjörssområdet

Kursutbudet av valbara kurser kan variera från år till år.

- 1EN066 Engelska A, Academic writing, 7,5 hp
- 5EL204 Analog kretsteknik, 6 hp
- 5DV124 Artificell intelligens - grunderna, 7,5 hp
- 5RA007 Bildgivande kärnspinresonans och ultraljud, 7,5 hp
- 5DV149 Datastrukturer och algoritmer (C), 7,5 hp
- 5TN000 Design-Build-Test - projektkurs för ingenjörer, 15 hp
- 5EL005 Digital kretsteknik, 4,5 hp
- 3RA023 Djupa faltningsnät med tillämpningar i medicinsk bildanalys, 7,5 hp
- 1EN010 Engelska för studerande på högskoleingenjör-, civilingenjör- och naturvetarprogrammen, 7,5 hp
- 5FY199 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 3 hp
- 5FY200 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 4,5 hp
- 5FY201 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 6 hp
- 5FY202 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 7,5 hp
- 5FY203 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 15 hp
- 5RA034 Från prototyp till produkt ur ett CE-perspektiv, 3,5 hp
- 5RA029 Hållbar utveckling och strålningsmiljö, 7,5 hp
- RA000 Hållbar utveckling och strålningsmiljö med projekt, 10,5 hp
  
- 2FE017 Industriell ekonomi A, 7,5 hp
- 5TN023 Inledande ingenjörskurs, öppen ingång, 7,5 hp
- 5FY126 Informationsteori, nätverk och marknader, 7,5 hp
- 5KE053 Kemometri, 7,5 hp
- 5RA023 Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik, 12,5 hp
- 5FY161 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 3 hp
- 5FY162 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 4,5 hp
- 5FY163 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 6 hp
- 5FY164 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 7,5 hp
- 5MS001 Kvalitetsteknik och försöksplanering, 7,5 hp
- 5RA039 Kärnfysik, 7,5 hp
- 5FY110 Laborativ problemlösning i fysik, 2 hp
- 5MA158 Linjärprogrammering, 7,5 hp
- 5RA040 Medicinteknisk säkerhet och riskhantering, 4 hp
- 5RA028 Medicin för ingenjörer, 6 hp
- 5RA037 Medicinsk teknik, 10 hp
- 5EL014 Mikrodata i inbyggda system, 7,5 hp
- 5DV133 Objektorienterad programmeringsmetodik, 7,5 hp
- 5RA032 Projekt i strålningsmiljö, 3 hp
- 5EL223 Projektleddning 1, 7,5 hp
- 5EL197 Reglersystem, 7,5 hp
- 5RA024 Riskanalys inom strålbehandling, 7,5 hp
- 5EL258 Studentkonferens i elektronik och mekatronik, 7,5 hp
- 5DVo88 Systemnära programmering, 7,5 hp



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

- 5GVo56 Teknik, etik och miljö, 7,5 hp
- 1IH047 Teknikens idéhistoria, 7,5 hp
- 5TF080 Hållbar utveckling för ingenjörer, 7,5 hp
- 5DV123 Teknisk beräkningsvetenskap II, 4,5 hp
- 5MA202 Transformmetoder, 7,5 hp
- 5FY132 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp
- 5FY133 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4,5 hp
- 5FY134 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp
- 5FY135 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7,5 hp
- 5FY125 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 15 hp

## **2.2 Valbara profilkurser**

Kursutbudet av valbara kurser kan variera från år till år.

### *2.2.1 Beräkningsfysik*

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5FY167 Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik, 7,5 hp
  
- 5FY187 Fysikens numeriska metoder, 7,5 hp
- 5DA003 Matrisberäkningar och tillämpningar, 7,5 hp
- 5FY176 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5FY188 Monte Carlo-simuleringar av kritiska fenomen i fysik, 7,5 hp
- 5MA184 Numeriska metoder för partiella differentialekvationer, 7,5 hp
- 5DA004 Optimering med tillämpningar, 7,5 hp

### *2.2.2 Finansiell modellering*

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 2NE016 Finansiell ekonomi D2, 7,5 hp
- 2NE056 Finansiell ekonomi II D21, 7,5 hp
- 5MA175 Finansiell matematik, 7,5 hp
- 5MA176 Finita elementmetoden, 7,5 hp
- 5FY176 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5MA178 Monte Carlo-metoder för finansiella tillämpningar, 7,5 hp
- 5MS056 Multivariat dataanalys, 7,5 hp
- 5MA184 Numeriska metoder för partiella differentialekvationer, 7,5 hp
- 5MA180 Stokastiska differentialekvationer, 7,5 hp
- 5MS067 Tidsserieanalys och spatial statistik, 7,5 hp

### *2.2.3 Fotonik*

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5FY213 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp
- 5FY215 Avancerade lasersystem och laserteknologi, 7,5 hp
- 5FY197 Beröringsfria mätmetoder, 7,5 hp



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

- 5FY196 Icke-linjär fysik, 7,5 hp
- 5FY192 Laserbaserade spektroskopiska tekniker, 7,5 hp
- 5FY175 Laserfysik, 7,5 hp
- 5FY194 Optisk konstruktion, 7,5 hp

#### 2.2.4 Medicinsk fysik: Sjukhusfysik

För att få arbeta som sjukhusfysiker krävs legitimation. Denna utfärdas hos socialstyrelsen och förutsätter en sjukhusfysikerexamen som innebär en omfattande specialisering inom medicinsk strålningsfysik. En mer detaljerad beskrivning av kraven för kombinerad examen från sjukhusfysik och från teknisk fysik finns på <http://www.radsci.umu.se/student/radiofysik/kombinerad-examen-i-teknisk-fysik-och-sjukhusfysik/> Notera att ett fåtal av sjukhusfysikens obligatoriska kurser har begränsat antal studieplatser och att Biologi A, Fysik B, Kemi B, Matematik E. Eller: Biologi 1, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 (områdesbehörighet 10/A10) kan krävas.

#### 2.2.5 Medicinsk fysik: Medicinsk teknik

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5RA042 Biomedicinska sensorer och analys, 7,5 hp
- 5FY187 Fysikens numeriska metoder, 7,5 hp
- 5FY176 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5FY216 Spektroskopiska tekniker för materialvetenskap, 7,5 hp
- 5EL262 Tillämpad digital signalbehandling, 7,5 hp
- 5RA044 Tillämpad medicinsk bildbehandling, 7,5 hp

#### 2.2.6 Nanoteknik och avancerade material

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5FY213 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp
- 5FY178 Avancerade material, 7,5 hp
- 5FY197 Beröringsfria mätmetoder, 7,5 hp
- 5FY182 Nanovetenskap, 7,5 hp
- 5FY185 Solceller, 7,5 hp

#### 2.2.7 Robotik

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5EL246 Adaptiv reglerteknik, 7,5 hp
- 5EL263 Linjära reglersystem, 7,5 hp
- 5EL252 Mekatronik, 7,5 hp
- 5EL254 Modellering inom robotik, 7,5 hp
- 5FY176 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5EL140 Optimal reglering av linjära system, 7,5 hp
- 5DV190 Projektkurs i datorseende, 7,5 hp
- 5EL272 System och algoritmer för autonoma fordon, 7,5 hp
- 5EL259 Telerobotik och tillämpad sensorfusion, 7,5 hp

**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

*2.2.8 Rymd- och astrofysik*

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5FY193 Allmän relativitetsteori, 7,5 hp
- 5FY195 Astrofysik, 7,5 hp
- 5FY191 Avancerad strömningslära, 7,5 hp
- 5FY170 Elektrodynamik II, 7,5 hp
- 5FY184 Rymdplasmafysik, 7,5 hp
- 5FY183 Rymdfysik med mätteknik, 7,5 hp

*2.2.9 Sensorteknik och datorseende*

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5FY191 Avancerad strömningslära, 7,5 hp
- 5FY197 Beröringsfria mätmetoder, 7,5 hp
- 5MS062 Big data och analys av högdimensionella data, 7,5hp
- 5RA042 Biomedicinska sensorer och analys, 7,5 hp

5DV194 Maskininlärning, 7,5 hp

5DV190 Projektkurs i datorseende, 7,5 hp

*2.2.10 Teoretisk fysik*

- 5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik, 3 hp
- 5FY193 Allmän relativitetsteori, 7,5 hp
- 5FY195 Astrofysik 7,5 hp
- 5FY198 Dynamisk modellering av levande system, 7,5 hp
- 5FY170 Elektrodynamik II, 7,5 hp
- 5FY196 Ickelinjär fysik, 7,5 hp
- 5FY179 Kvantfältteori I, 7,5 hp
- 5FY180 Kvantfältteori II, 7,5 hp
- 5FY174 Kvantmekanik 2, 7,5 hp
- 5FY184 Rymdplasmafysik, 7,5 hp

**Projektledning**

Sista kolumnen anger hur många poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin projektledning:

- 5TN000 Design-Build-Test - projektkurs för ingenjörer, 15 hp, 7,5 hp
- 5EL223 Projektledning 1, 7,5 hp, 7,5 hp

5ÖÄ009 Projektledning 1 Nätbaserad, 7,5 hp, 7,5 hp

**Projektkurs**

Sista kolumnen anger hur många poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin projektkurs:

- 5TN000 Design-Build-Test - projektkurs för ingenjörer, 15 hp, 7,5 hp
- 5FY199 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 3 hp, 3 hp



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

5FY200 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 4,5 hp, 4,5 hp  
 5FY201 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 6 hp, 6 hp  
 5FY202 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5FY203 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 15 hp, 15 hp  
 5FY126 Informationsteori, nätverk och marknader, 7,5 hp, 2,5 hp  
 5TN030 Ingenjörens roll i arbetslivet, 7,5 hp, 4,5 hp  
 5FY161 Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik, 3 hp, 3 hp  
 5FY162 Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik, 4,5 hp, 4,5 hp  
 5FY163 Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik, 6 hp, 6 hp  
 5FY164 Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik, 7,5 hp, 7,5 hp  
 RA000 Hållbar utveckling och strålningsmiljö med projekt, 10,5 hp, 3 hp  
 5FY206 Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik, 7,5 hp  
 5TN023 Inledande ingenjörskurs, öppen ingång, 7,5 hp, 1 hp  
 5ELO14 Mikrodatorer i inbyggda system, 7,5 hp, 5,5 hp  
 5DV190 Projektkurs i datorseende, 7,5 hp, 7,5 hp

5FY199 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 3 hp, 3 hp  
 5FY200 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 4,5 hp, 4,5 hp  
 5FY201 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 6 hp, 6 hp  
 5FY202 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik k, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5FY203 Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 15 hp, 15 hp  
 5RA032 Projekt i strålningsmiljö, 3 hp, 3hp  
 5RA024 Riskanalys inom strålbehandling, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5RA008 Strålningsdosimetri, 15 hp, 5 hp  
 5EL262 Tillämpad digital signalbehandling, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5RA044 Tillämpad medicinsk bildbehandling, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5FY132 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp, 3 hp  
 5FY133 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4,5 hp, 4,5 hp  
 5FY134 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp, 6 hp  
 5FY135 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5FY125 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 15 hp, 15 hp

Projektkurs i nära samarbete med näringslivet (näringsliv/samhälle)

Sista kolumnen anger hur många poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin.

5TN000 Design-Build-Test - projektkurs för ingenjörer, 15 hp, 7,5 hp  
 5TN030 Ingenjörens roll i arbetslivet, 7,5 hp, 4,5 hp  
 5DV190 Projektkurs i datorseende, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5RA044 Tillämpad medicinsk bildbehandling, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5RA024 Riskanalys inom strålbehandling, 7,5 hp, 7,5 hp  
 5FY132 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp, 3 hp  
 5FY133 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4,5 hp, 4,5 hp  
 5FY134 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp, 6 hp  
 5FY135 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7,5 hp, 7,5 hp



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

5FY125 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 15 hp, 15 hp

#### Hållbar utveckling

Sista kolumnen anger hur många poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin.

5RA029 Hållbar utveckling och strålningsmiljö, 7,5 hp, 7,5 hp

RA000 Hållbar utveckling och strålningsmiljö med projekt, 10,5 hp, 7,5 hp

5GVo56 Teknik, etik och miljö, 7,5 hp, 7,5 hp

5TFo80 Hållbar utveckling för ingenjörer, 7,5 hp, 7,5 hp

### 3. Fria kurser

Fria kurser inom programmet söks i öppen konkurrens. Fria kurser kan läsas vid Umeå universitet eller andra lärosäten i Sverige eller utomlands.

#### Programöversikt

Ett aktuellt läsårsschema finns via kursplaneverktyget Röda Tråden på Teknisk fysiks hemsida [www.physics.umu.se/student/tekniskfysik](http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik).

#### Övrigt

#### **Kurser som inte får ingå samtidigt i en examen från Teknisk fysik**

P.g.a. alltför stort överlapp mellan kurserna så får dessa kurser inte samtidigt ingå i en examen från Teknisk fysik:

- Basfärdigheter i algebra
- Inledande ingenjörskurs i Teknisk fysik (eller Öppen ingång)
- Metoder och verktyg för ingenjörer

#### **Bilaga 1: Kombinerad examen i Teknisk fysik och sjukhusfysik**

Unikt är att studenter från Teknisk fysik i Umeå kan kombinera sin civilingenjörsexamen med en sjukhusfysikexamen. Förutom Teknisk fysiks examenskrav krävs då också bl.a. 120 hp kurser i medicinsk strålningsfysik. Specifika krav för sjukhusfysikexamen anges i examensbeskrivningen för denna. <https://www.umu.se/student/mina-studier/examen/krav-och-huvudomraden/examensbeskrivningar/> Här anges minimumnivå av kurser inom olika områden; obligatoriska kurser, allmänna ingenjörskurser, profilkurser, kurser inom projektledning, miljö och hållbar utveckling och projektkurser för kombinerad examen i teknisk fysik och sjukhusfysik. För att uppfylla alla krav för denna dubbla examen inom normal 5-årig studietid så bör studenterna följa en välplanerad studieväg. Blockschemat nedan och de efterföljande tabellerna är en rekommendation för att uppnå examenskraven både för civilingenjörsexamen inom teknisk fysik och för sjukhusfysikerexamen. Ett fåtal av sjukhusfysikens obligatoriska kurser har begränsat antal studieplatser. Dessa kurser är

5RA011 Nuklearmedicinsk teknik 7,5 hp

5RA022 Radioterapi 5 hp

5RA021 Tillämpad dosimetri 5 hp



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

Antagna på sjukhusfysikens anmälningskod har platsgaranti på ovan nämnda tre kurser. För övriga studenter gäller ordinarie urvalsregler.

	<b>Ht: Läspanod 1</b>		<b>Ht: Läspanod 2</b>		<b>Ht: Läspanod 3</b>	
År 1	Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik, 7,5hp	Program- merings- teknik med C och Matlab 7,5 hp	Endim analys 1 7,5hp	Endim analys 2 7,5hp	Linjär algebra 7,5hp	Fler anal
År 2	Fysikens matematiska metoder, 15hp		Fysikaliska modellerna matematik 10,5hp		Modern fysik 4,5hp	Vågf optil
			Teknisk beräkningsvetenskap I 4,5hp			Elek mag grun
År 3	Kvantmekanikens grunder 7,5 hp		Termodynamik 6hp		Statistisk fysik 4,5hp	Fast tillst fysik
			Fysikalisk mätteknik 7,5hp		Aktuella forskningsområden i fysik 3 hp	
	Hållbar utveckling och strålningsmiljö 7,5 hp					
	Projekt i strålningsmiljö 3 hp					
År 4					Strålnings- biologi och strålskydd 7,5hp	Nukl med tekn

Mätmetoder och  
strålningsdetektorer  
7,5hp

Röntgenteknik  
7,5hp

Dosimetri  
15hp

År	Bildgivande	Examensarbete 30hp	Examensarbete 30hp forts.
5	kärnspinnresonans och ultraljud 7,5hp		
	Forts Riskanalys inom strålbehandling 2,5 hp		
	Elektrodynamik 6hp		

### Kurslistor för kombinerad examen i Teknisk fysik och sjukhusfysik

#### Obligatoriska kurser inom matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg

Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav teknisk fysik: minst 67,5 hp)

5MA153 Endimensionell analys 1	7,5 hp
5MA154 Endimensionell analys 2	7,5 hp
5MA164 Flervariabelanalys	7,5 hp
5FY031 Fysikaliska modellers matematik	10,5 hp
5MA122 Fysikens matematiska metoder	15 hp
5MA160 Linjär algebra	7,5 hp
5DV154 Teknisk beräkningsvetenskap I	4,5 hp
5DV157 Programmeringsteknik med C och Matlab	7,5 hp

**Summa för denna kategori: 67,5 hp**



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

#### Obligatoriska kurser inom statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling

Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav teknisk fysik: minst 12 hp)

5FY190 Fysikalisk mätteknik	7,5 hp
5RA002 Mätmetoder och strålningsdetektorer	7,5 hp
5MS068 Statistik för tekniska fysiker	6 hp
<b>Summa för denna kategori: 21 hp</b>	

**Obligatoriska kurser inom fysikalisk teori med tillämpningar**

Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav teknisk fysik: minst 60 hp):

5FY186 Elektrodynamik	6 hp
5FY127 Elektromagnetismens grunder	6 hp
5FY209 Fasta tillståndets fysik	7,5 hp
5FY041 Klassisk mekanik	9 hp
5FY205 Modern fysik	4,5 hp
5FY157 Kvantmekanikens grunder (1)	7,5 hp
5FY208 Statistisk fysik 1	4,5 hp
5FY083 Termodynamik	6 hp
5FY091 Vågfysik och optik	6 hp
<b>Summa för denna kategori: 60 hp</b>	

(1) Notera att sjukhusfysiker rekommenderas att läsa den längre kursen i kvantmekanik.

**Kurser inom allmänna ingenjörsområdet**

Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav teknisk fysik: minst 52,5 hp):

5RA007 Bildgivande kärnspinresonans och ultraljud	7,5 hp
RA000 Hållbar utveckling och strålningsmiljö med projekt	10,5 hp
5RA041 Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik	12,5 hp
5RA039 Kärnfysik	7,5 hp
5RA028 Medicin för ingenjörer	6 hp
5FY206 Inledande ingenjörskurs i teknisk fysik	7,5 hp
5RA024 Riskanalys inom strålbehandling	7,5 hp
Kurser inom projektledning (ospec.)	minst 7,5hp
Kurser inom projektarbete (ospec.)	0 hp eller mer
<b>Summa för denna kategori: &gt; 66,5 hp</b>	

**Profilkurser/kurser i medicinsk strålningsfysik**

För sjukhusfysikerexamen krävs 120 hp, varav minst 30 hp på avancerad nivå i medicinsk strålningsfysik. För civilingenjörsexamen krävs 45 hp profilkurser (samt att minst 60 hp, inklusive examenarbetet, ska vara på avancerad nivå). I tabellen anges kurser som kan räknas inom medicinsk strålningsfysik, de kurser markerade med \* får även räknas som profilkurser (totalt 55 hp) inom Teknisk fysik. Inkluderat i medicinsk strålningsfysik är 12,5 hp praktik med anknytning till sjukhusfysikerns roll inom sjukvården som är ett krav för sjukhusfysikerexamen. Förutom kurskraven om 120 hp i medicinsk strålningsfysik ska ett tillräckligt stort arbete i medicinsk strålningsfysik på 30 hp ingå. Detta krav uppfylls med ett examensarbete i medicinsk fysik med inriktning mot medicinsk strålningsfysik.



Chatta här

Plan för rekrytering

5FY214 Aktuella forskningsområden i fysik	3 hp
5RA007 Bildgivande kärnspinnresonans och ultraljud	7,5 hp
5RA029 Hållbar utveckling och strålningsmiljö	7,5 hp
5RA041 Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik	12,5 hp
5RA039 Kärnfysik	7,5 hp
5RA028 Medicin för ingenjörer	6 hp
5RA002 Mätmetoder och strålningsdetektorer	7,5 hp
5RA011 Nukleärmedicinsk teknik*	7,5 hp
5RA032 Projekt i strålningsmiljö	3 hp
5RA006 Strålningsväxelverkan*	7,5 hp
5RA008 Strålningsdosimetri*	15 hp
5RA022 Radioterapi*	5 hp
5RA024 Riskanalys inom strålbehandling	7,5 hp
5RA038 Röntgenteknik*	7,5 hp
5RA010 Strålningsbiologi och strålskydd*	7,5 hp
5RA021 Tillämpad dosimetri*	5 hp

**Övriga kurser som får tillgodoräknas som medicinsk strålningsfysik med totalt upp till 6 hp**

Kvantfysik och/eller Kvantmekanik (6 hp)

**Praktik med anknytning till sjukhusfysikerns roll inom sjukvården**

5RA041 Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik	12,5 hp
--	---------

**Summa medicinsk strålningsfysik: 120 hp**

**Examensarbete**

5FY123 Examensarbete för civilingenjörsexamen i teknisk fysik	30 hp
(kräver en inriktning mot medicinsk strålningsfysik för sjukhusfysikerexamen)	

Krav på kurser/moment i hållbar utveckling, projektledning, projektarbete samt projektarbete i nära samverkan med näringslivet och praktik med anknytning till sjukhusfysikerns roll inom sjukvården ska också ingå. Dyliga kurser/moment ingår i kursgrupperna ovan men specificeras även nedan för tydlighet.

**Hållbar utveckling** (Sista kolumnen anger antal poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin).

Examenskrav teknisk fysik: minst 7,5 hp:

5RA029 Hållbar utveckling och strålningsmiljö	7,5 hp	<b>7,5 hp</b>
---	--------	---------------

**Summa hållbar utveckling: 7,5 hp**

**Projektledning** (Sista kolumnen anger antal poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin). I utbildningsbilagan för teknisk fysik anges ytterligare några kurser som kan räknas som projektledning för den som vill fördjupa sig ytterligare. (examenskrav teknisk fysik: minst 7,5hp):

5EL223 Projektledning 1	7,5 hp	<b>7,5 hp</b>
-------------------------	--------	---------------

**Summa projektledning: 7,5 hp**



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

**Projektkurs** (Sista kolumnen anger antal poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin) Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav teknisk fysik: minst 15 hp varav minst 7,5 hp ska vara i nära samarbete med näringsliv/samhälle). I utbildningsbilagan för teknisk fysik anges ytterligare några kurser som kan räknas som projektkurser för den som vill fördjupa sig ytterligare. Strålningsdosimetri, Riskanalys inom strålbehandlingen och Strålningsmiljö är obligatoriska för sjukhusfysikerexamen.

5RA032 Projekt i strålningsmiljö	3 hp	3 hp
5RA024 Riskanalys inom strålbehandling	7,5 hp	7,5hp
5RA008 Strålningsdosimetri	15 hp	<b>5 hp</b>

**Summa projektkursmoment: 15,5 hp**

**Projektkurs i nära samarbete med näringslivet** (Sista kolumnen anger antal poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin) I utbildningsbilagan för teknisk fysik anges ytterligare några kurser som kan räknas som projektkurser i nära samarbete med näringslivet för den som vill fördjupa sig ytterligare. Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav: minst 7,5 hp)

5RA024 Riskanalys inom strålbehandling	7,5 hp	<b>7,5 hp</b>
--	--------	---------------

**Summa projektkursmoment: 7,5 hp**

**Praktik med anknytning till sjukhusfysikerns roll inom sjukvården.** Alla kurser nedan måste läsas (examenskrav: 12,5 hp)

5RA041 Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik	12,5 hp	<b>12,5 hp</b>
--	---------	----------------

**Summa praktikmoment: 12,5 hp**

### **Summa totalt i examen: 300 hp**

Varav hållbar utveckling: 7,5 hp

Varav projektledning: 7,5 hp

Varav projektkurs/projektmoment: 15,5 hp

Varav projektkurs/moment i nära samarbete med näringslivet: 7,5 hp

Varav praktik med anknytning till sjukhusfysikerns roll i sjukvården: 12,5 hp

### **Anstånd med studiestart**

Information om anstånd med studiestart finns på Umeå universitets hemsida.

### **Studieuppehåll**

Information om studieuppehåll finns på Umeå universitets hemsida.

**Studieavbrott**



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16

Information om studieavbrott finns på Umeå universitets hemsida.

## Övrigt

### Övriga krav

I examen skall, utöver det självständiga arbetet, ingå kurser i enlighet med de krav som listas i examensbeskrivningen under rubriken "4.3 Övriga krav".



**Chatta här**

Mån-Fre 8-16