



# PROGRAMANALYS

## Teknisk fysik

Kalenderåret 2019

Versionsdatum: 2019-03-22



# Innehåll

1.	Övergripande information.....	6
2.	Analys av programövergripande kommentarer .....	7
2.1	Teknik- och ingenjörssinnehåll.....	7
2.1.1	Teknikområdet och inriktningen Teknisk fysik.....	8
2.1.2	Definitioner och tolkningar av begrepp .....	8
2.1.3	Omvärldsanalys .....	9
2.1.4	Forskningsanknytning och forskningsöverbyggnad.....	11
2.1.5	Allmänna ingenjörskurser.....	11
2.1.6	Kandidatexamen.....	12
2.2	Kurser, progression och kursmålsmatris .....	13
2.2.1	Kursutvärderingar och profiltutvärderingar .....	13
2.2.2	Examensbeskrivning .....	14
2.2.3	Progression.....	14
2.2.4	Kursmålsmatris.....	15
2.2.5	Studierektorsmöten.....	16
2.2.6	Projektledning.....	16
3.	Analys av programspecifika kommentarer .....	17
3.1	Kompass.....	17
3.2	Programanalys.....	19
3.3	Examensarbete .....	23
3.4	Utveckla och behålla.....	24
3.5	Granskarnas särskilda kommentarer .....	26
4.	Sammanfattande åtgärder .....	28
4.1	Pågående/genomförda åtgärder:.....	28
4.2	Planerade åtgärder: .....	28
4.3	Rekommendationer till fakulteten: .....	29
5.	Bilaga 1: Definitioner och tolkningar inom Teknisk fysik.....	30
6.	Bilaga 2: Omvärldsanalys .....	32
6.1	Metod .....	32
6.1.1	Avgränsningar.....	32
6.1.2	Frågeställningar .....	32

6.2	Baskurser .....	33	
6.2.1	Kungliga tekniska högskolan .....	33	
6.2.2	Chalmers tekniska högskola.....	33	
6.2.3	Uppsala universitet.....	33	
6.2.4	Linköpings Universitet .....	33	
6.2.5	Lunds Tekniska Högskola .....	33	
6.2.6	Luleå Tekniska Universitet .....	33	
6.3	Profil.....	34	
6.3.1	Kungliga tekniska högskolan .....	34	
6.3.2	Chalmers tekniska högskola.....	34	
6.3.3	Uppsala universitet.....	34	
6.3.4	Linköpings Universitet .....	34	
6.3.5	Lunds tekniska Högskola .....	34	
6.3.6	Luleå tekniska Universitet.....	35	
6.4	Valbarhet.....	36	
6.4.1	Kungliga tekniska högskolan .....	36	
6.4.2	Chalmers tekniska högskola.....	36	
6.4.3	Uppsala universitet.....	36	
6.4.4	Linköpings universitet.....	36	
6.4.5	Lunds tekniska Högskola .....	36	
6.4.6	Luleå tekniska universitet .....	36	
6.5	Teknikområdet .....	37	
6.5.1	Kungliga tekniska högskolan .....	37	
6.5.2	Chalmers tekniska högskola.....	37	
6.5.3	Uppsala universitet.....	37	
6.5.4	Linköpings universitet.....	37	
6.5.5	Lunds tekniska högskola .....	37	
6.5.6	Luleå tekniska universitet .....	37	
6.6	Slutanalys.....	37	
6.6.1	Finns det en skillnad på hur lärosätena ser på en teknisk fysiker? .....	37	
6.6.2	Finns det skillnader på hur respektive lärosäte ser på begreppet teknik?	38	38
6.6.3	Andra iakttagelser.....	38	
6.7	Referenser .....	38	
6.8	Bilaga 1 till omvärldsanalysen .....	39	
6.8.1	Kungliga tekniska högskolan .....	39	

6.8.2	Chalmers tekniska högskola.....	39
6.8.3	Uppsala universitet.....	39
7.	Bilaga 3: Enkätutvärdering: Doktorander med bakgrund från Teknisk fysik i Umeå.....	40
8.	Bilaga 4: Projektledning i arbetslivet .....	43
9.	Bilaga 5: Kompletterande kommentarer till examensarbeten från Teknisk fysik....	47
10.	Bilaga 6: Teknisk fysiks visioner och långsiktiga mål. ....	49
	6.1 Vision, långsiktiga mål och status .....	49
11.	Bilaga 7: Specifika analyser och aktivitetsplaner .....	52
11.1	Verksamhetsområde: Programansvarig.....	52
11.2	Verksamhetsområde: Biträdande programansvarig .....	55
11.3	Verksamhetsområde: Studievägledning .....	58
11.4	Verksamhetsområde: Kvalitetsmanualens .....	60
11.5	Verksamhetsområde: Samverkansmanualens - Omvärld.....	65
11.6	Verksamhetsområde: Samverkansmanualens - IT.....	68
11.7	Verksamhetsområde: Studievägledning .....	71

# 1. Övergripande information

*Ange vilket program analysen avser vem, som utfört analysen samt hur programanalysen förankrats med programråd, branschråd, studenter etc.*

Under hösten 2018 granskades en stor del av fakultetens utbildningar i en extern kollegial granskning. Granskningen resulterade i bedömningsmatriser som berörde dels hur programmet förhåller sig till det kompassdokument som fakulteten tagit fram, till frågeställningar i tidigare programanalyser, examensarbeten samt vad som allmänt kan utvecklas och bevaras på programmet. Granskningen resulterade även i programgruppsövergripande kommentarer som en följd av diskussionen vid granskningsträffarna 8-12 november 2019. I den årliga programanalysen 2019 ska programmen analysera resultatet från den kollegiala granskningen och ge förslag på åtgärder.

Programanalysen gäller civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik (F), 300 hp. Programmet syftar till yrkesexamen: Civilingenjör, inriktning teknisk fysik. Detta dokument innehåller analys och diskussioner runt granskarnas synpunkter för Teknisk fysik samt åtgärder föreslås (några har redan genomförts). Dokumentet har skrivits av programansvarig Maria Hamrin i samarbete med ledningsgruppen för Teknisk fysik. Programrådet har tagit del av analysen via epost och gett synpunkter. Vi kommer att diskutera materialet i nästa möte hos Studienämnden (studentråd).

Programrådet består läsåret 2019/2020 av:

Maria Hamrin	Ordförande, inst. för fysik, programansvarig
Hans Forsman	Studierektor, inst. för fysik
Peter Anton	Studierektor, inst. för matematik och matematisk statistik
Lena Palmquist	Studievägledare, inst. för datavetenskap
Lena Kallin Westin	Studierektor, inst. för datavetenskap, adjungerad ledamot
Ronny Östin	Studierektor, inst. för tillämpade fysik och elektronik
Jonna Wilén	Studierektor, inst. för strålningsvetenskaper
Anna Joelsson	Näringslivsrepresentant Sweco, samt alumn F94
Alfred Leimar	Studeranderepresentant, F17
Philip Semrén	Studeranderepresentant, F16
Oskar Dahlin Holmgren	Studeranderepresentant, F15
Aron Persson	Studeranderepresentant, F14

Ledningsgruppen består läsåret 2019/2020 av:

Maria Hamrin	Programansvarig
Krister Wiklund	Bitr. programansvarig
Lars-Erik Svensson	Studievägledare och examensarbetsansvarig
Agust Engström	Kvalitetssamarbetsansvarig, F16
Jonas Gabriellsson	Samverkanssamarbetsansvarig – omvärld, F16
Erik Nordström	Samverkanssamarbetsansvarig – IT, F15

Utöver den analys med anledning av den kollegiala granskningen innehåller denna programanalys även andra viktiga dokument för programmets verksamhet: Programmets visioner och måluppfyllelse av långsiktiga mål samt verksamhetsanalys för föregående läsår och plan för innevarande läsår för våra sju verksamhetsområden. Dessa dokument finns i bilagor i slutet av programanalysen.

## 2. Analys av programövergripande kommentarer

Ur programmets perspektiv, ange vad som behöver åtgärdas och utredas ytterligare utgående från de programövergripande kommentarerna.

Programövergripande kommentarer som faller under någon av de fakultetsövergripande utvecklings- och utredningsprojekt i Tabell 1 i instruktionerna till programanalysen behöver ej kommenteras här.

I tabell 2 listas de övergripande utvecklings- och utredningsprojekt som fakulteten redan planerar genomföra med anledning av den kollegiala granskningen.

**Tabell 2. Fakultetsövergripande utvecklings- och utredningsprojekt**

Berörda program /institutioner	Beskrivning
Alla	Handläggningsordningar för kursplaner, utbildningsplaner och examensbeskrivningar linjeras med varandra för att säkerställa att alla dokument är uppdaterade.
Alla	Utreda formella och informella krav som ska ställas på de programansvariga samt vilka befogenheter ska de ha för att kunna jobba effektivt med programutveckling
Alla	Utveckla rutinerna kring programanalysen. Utred nödvändigt stöd behöver de programansvariga för att skriva bra analyser, samt utforma direktiv från fakultetsnivå.
Högskoleingenjörers-programmen	Utreda möjligheten att öka stoffinnehållet i högskole-ingenjörersprogrammen, bland annat i form av en programmeringskurs och även säkerställa forskningsanknytning.
Ingenjörstudier	Definiera olika teknikområden vid fakulteten.
TFE, EMG, Kemi	Utreda definitionerna av huvudområdena elektronik, kemi och geovetenskap.
Masterprogrammen	Definiera tydliga kursspår till masterprogrammen i teknik och naturvetenskap. Utred säkerställandet av måluppfyllelse.
Design	Tydliggöra forskningsanknytning i examensarbeten

Nedan diskuterar och sammanfattar vi ett antal generella reflexioner som uppkommit under arbetet med denna programanalys och vi listar ett antal pågående/genomförda åtgärder och åtgärder vi avser genomföra, samt några rekommendationer till fakulteten.

### 2.1 Teknik- och ingenjörssinnehåll

En central synpunkt som återkommer i flera av kommentarerna från granskarna vad gäller Teknisk fysik är att man upplever att teknikinnehållet är för lågt och att Umeå universitet erbjuder för få teknik- och ingenjörskurser. Dock har granskarna inte varit tydliga på vad de explicit avser med "teknik" och "ingenjör".

Vi har fått veta att båda våra granskare kommer från Linköpings universitet där man ger specifikt civilingenjörsprogrammet "teknisk fysik och elektroteknik" och man kanske jobbar mer formellt runt CDIO. Vi kan därför misstänka att granskarna har denna bakgrund när de reflekterar runt begreppen teknik och civilingenjör. För framtida kollegiala granskningar vid fakulteten eller universitetet rekommenderar vi starkt att välja granskare från flera olika lärosäten för att få en bättre bredd på granskningskommentarerna.

Det är också värt att notera att Teknisk fysik i Umeå varken kan eller bör skapa en utbildning av samma karaktär som i Linköping. En uppenbar anledning är att vi saknar stark forskningskompetens inom området. Istället har vi för Teknisk fysik relevant och stark forskningskompetens inom olika former av beräkningsteknik och mätfysik på flera institutioner och/eller centrumbildningar på universitetet och som vi har använt oss av för att bygga upp en (enligt vår synvinkel) stark utbildning av moderna civilingenjörer i Teknisk fysik. Forskargrupperna runt våra profiler finns i första hand på institutionerna för fysik, för matematik och matematisk statistik, för datavetenskap, för strålningsvetenskaper och för Tillämpad fysik och elektronik samt på UMIT<sup>1</sup> och ICELAB<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> <https://www.umu.se/en/umit-research-lab>

<sup>2</sup> <http://icelab.se/>

Nedan listar vi pågående/genomförda åtgärder, planerade åtgärder samt rekommendationer till Teknisk-naturvetenskaplig fakultet med anledning av den kollegiala granskningen.

### 2.1.1 Teknikområdet och inriktningen Teknisk fysik

Vi har reviderat vår tolkning av teknikområdet och inriktningen Teknisk fysik (senaste versionen var från ht 2012 då vi skrev självvärderingen för UKÄ:s nationella granskning). Notera att granskarna använder sig av termen *huvudområde* i sin respons. Den använder vi dock inte för civilingenjörsutbildningar vid Umeå universitet. Istället använder vi *inriktning*.

I vår nya version av tolkning av *inriktningen* betonar vi Teknisk fysik som ett program som utbildar moderna civilingenjörer som använder sig av i moderna tekniker i form av *Modellering och simulering (MoSi)* och *Mätteknik (Mät)* (definition i Bilaga 1) och som utvecklar teknik i form av fysiska produkter såväl som system och ny kunskap. Vi utbildar civilingenjörer för en arbetsmarknad inom näringslivet såväl som för samhället och akademien, eftersom vi anser att duktiga ingenjörer även behövs exempelvis ute på kommuner och i landsting och som forskningsledare. Det är ett medvetet och långsiktigt val vid Umeå universitet att Teknisk fysik ska ha en stark grund inom naturvetenskapen. Enligt vår syn ska en modern civilingenjör kunna utveckla ny teknik som ligger vid forskningsfronten. För att detta ska vara möjligt måste studenten ha en gedigen bakgrund inom fysik, matematik och datavetenskap. Därför ligger ett stort fokus inom vår utbildning under de tre första åren på dessa ämnen, och vi strävar medvetet efter en tydlig naturvetenskaplig grund för vår utbildning. Den reviderade tolkningen finns i Bilaga 1.

För att stärka *MoSi* och *Mät* inom utbildningen vill vi arbeta med att förbättra integrering modellering och simulering och mätteknik redan under basterminerna för att förbereda för de senare årskurserna. I ett första steg planerar vi att söka kvalitetsmedel från fakulteten för att vidareutveckla kursen "Fysikaliska modellers matematik" som ges på ht i åk 2. Idag innehåller kursen omfattande inslag av tillämpad vektoranalys och *MoSi*-området via Matlab- och Comsol-labbar. Dock saknar den i dagsläget *Mät*. Inför framtiden vill vi att kursen introducerar bägge delområden inom vår definition av teknikområdet, d.v.s. både *MoSi* och *Mät*. Vårt förslag är att labbarna vidareutvecklas så att studenterna i Matlab och Comsol får modellera och simulera (= *MoSi*) ett eller flera system som även studeras i verkligheten i labbet med moderna mättekniska metoder (= *Mät*). Ett inslag av tillämpad vektoranalys kommer fortfarande att finnas kvar i kursen men det kan komma att bantas. Kursen kommer att få helt nya förväntade studieresultat (FSR) och ett nytt namn. Kursen ska inspirera till de kommande studierna och till en framtid som modern civilingenjör.

### 2.1.2 Definitioner och tolkningar av begrepp

Vi har sett över våra definitioner och tolkningar också av flera andra viktiga begrepp och samlat dessa i ett separat dokument som vi ämnar publicera på vår webb och referera till från viktiga dokument såsom utbildningsplan och examensbeskrivning. En preliminär version av dokumentet finns i Bilaga 1.



### 2.1.3 Omvärldsanalys

Vi har genomfört en omvärldsanalys av Teknisk fysik i Sverige och jämfört vår utbildning i Umeå med motsvarande utbildningar utifrån olika frågeställningar rörande bl.a. teknik och ingenjörsmässighet. Analysen baserar sig på våra tolkningar av den information som lärosätena ger på sina hemsidor. Se Bilaga 2. Några saker som sticker ut från omvärldsanalysen:

- **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:** Medelvärdet 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 2.1.3a och b.
- **Valbarhet:** Umeå universitet ser 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 måste välja en av ett antal fördefinierade profiler (inom vilka en viss del av valbarhet 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.

**Tabell 2.1.3a:** Olika lärosätens profiler/motsvarande och deras ungefärliga motsvarighet bland Umeås profiler. 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 2.1.3b:** Olika lärosätens profiler/motsvarande utan uppenbar motsvarighet bland Umeås 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	

#### 2.1.4 Forskningsanknytning och forskningsöverbyggnad

Granskarna noterar att Teknisk fysik har bra forskningsanknytning och att våra studenter har goda förutsättningar att bli forskare. Det stämmer väl. Vi anser att det är en bra *forskningsöverbyggnad* inom programmet. Ca. 25% av våra studenter gör examensarbete inom akademien, och flera av dessa studenter fortsätter vidare som doktorander. Dessutom arbetar en stor del av våra lärare som forskare, och vi inrättar aldrig en profil utan att den har stark forskningsanknytning. Huvuddelen av våra studenter fortsätter dock sitt yrkesliv utanför akademien och ca. 75% gör sitt examensarbete inom näringsliv/samhälle (se vår definition i Bilaga 1).

Det är dock intressant att notera att granskarna lyfter fram vår goda forskningsanknytning som något positivt samtidigt som de också verkar ogilla vår starka bas inom naturvetenskapen. Vi anser dock att mycket goda kunskaper inom fysik och matematik är oundgängliga för att kunna presentera forskningsnära material på kurser och för att studenter ska kunna fortsätta vidare som doktorander och utveckla ny teknik, system eller kunskap i framtiden inom näringsliv/samhälle såväl som inom akademien.

Att utbilda ingenjörer som också ska arbeta inom forskningssfären är inget dåligt anser vi. Tvärtom! Idag värdesätts många "ingenjörsmässiga" färdigheter (t.ex. leda projekt, ta till sig ny information, jobba inom givna ramar) inom forskarvärlden, så duktiga ingenjörer behövs även som forskare och forskningsledare. För att utreda behovet av Tekniska fysiker inom forskarvärlden har vi gjort en enkel enkätundersökning bland forskare på de fem institutioner som vi samarbetar mest med och frågat hur kompetensen (i en vid mening) hos en doktorand med bakgrund från Teknisk fysik i Umeå förhåller sig till en genomsnittlig doktorand med en annan bakgrund. Vi frågade också efter vilka "civilingenjörsmässiga" färdigheter (enligt forskarnas egna tolkningar) som är önskvärda hos en bra doktorand. Resultatet sammanfattas i Bilaga 3. Vi ser tydligt att den allmänna uppfattningen bland våra forskare är att en doktorand med bakgrund från Teknisk fysik i Umeå ("TF-UmU-student") generellt är bättre eller ungefär lika bra som studenter med annan bakgrund. I jämförelse med doktorander med bakgrund från andra civilingenjör- och masterprogram så var forskarna helt överens om att våra TF-UmU-studenter var minst lika bra eller bättre. En positiv och intressant kommentar från enkäten var: "One advantage with UmU-TF students is that they have very few weaknesses". Vår slutsats är att våra Tekniska fysiker behövs och att de gör ett bra jobb även i forskarvärlden.

#### 2.1.5 Allmänna ingenjörskurser

Som tidigare nämnts så ställer sig granskarna kritiska till teknikinhållet i utbildningen även om de inte definierar vad de egentligen avser med det begreppet. De anser också att våra allmänna ingenjörskurser inte är "ingenjörskurser" utan "bra att ha kurser för en ingenjör". Vad är skillnaden? Här borde granskarna ha varit mer tydliga".

För att analysera frågan vidare har vi nedan inventerat alla våra allmänna ingenjörskurser och delat in dem i fyra grupper: Två av grupperna motsvarar teknikområdets två delar *MoSI* och *Mät*, den tredje gruppen motsvarar andra områden av relevans inom teknikområdet och den fjärde gruppen motsvarar samhället och teknikens roll där.

**Tabell 2.1.5. Teknisk fysiks allmänna ingenjörskurser sorterade efter deras innehåll.**

<b>Teknikområde – MoSi</b>	<b>Teknikområde – Mät</b>
Datastrukturer och algoritmer C, 7,5 hp Linjärprogrammering, 7,5 hp Objektorienterad programmeringsmetodik, 7,5 hp Systemnära programmering, 7,5 hp Teknisk beräkningsvetenskap II, 4,5 hp	Bildgivande kärnspringresonans och ultraljud, 7,5 hp Digital kretsteknik, 4,5 hp Kvalitetsteknik och försöksplanering, 7,5 hp Laborativ problemlösning inom fysik, 2 hp Mikrodatorer i inbyggda system, 7,5 hp Reglersystem, 7,5 hp Transformmetoder, 7,5 hp
<b>Teknikområde – övriga</b>	<b>Samhälle</b>
Forsknings- och utvecklingsprojekt inom teknisk fysik, 3; 4,5; 6; 7,5; 15 hp Analog kretsteknik, 6 hp Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer, 15 hp Från prototyp till produkt ur ett CE-perspektiv, 3,5 hp Hållfasthetslärans grunder, 6 hp Inledande ingenjörskurs, 7,5 hp Informationsteori, nätverk och marknader (ht12), 7,5 hp Kemometri, 7,5 hp Klinisk praktik i medicinsk strålningsfysik, 12,5 hp Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 3; 4,5; 6; 7,5 hp Kärnfysik, 7,5 hp Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3; 4,5; 6; 7,5; 15 hp	Engelska för studerande på högskoleingenjör-, civilingenjör- och naturvetarprogrammen, 7,5 hp Engelska A, Academic writing, 7,5 hp Hållbar utveckling och strålningsmiljö, 7,5 hp Industriell ekonomi, 7,5 hp Medicinteknisk säkerhet & riskanalys, 4 hp Medicin för ingenjörer 6 hp Projekt i strålningsmiljö, 3 hp Projektledning 1, 7,5 hp Riskanalys inom strålbehandling, 7,5 hp Teknik, etik och miljö, 7,5 hp Teknikens idéhistoria, 7,5 hp Teknik för hållbar utveckling, 7,5 hp

Som vi ser det så finns det ett bra urval av breddande kurser inom teknikområdet, dels inom *MoSi* och *Mät*, och dels allmänt inom området. Dessa kurser tycker vi överensstämmer väl med teknikkurser som är lämpliga för en utbildning av moderna civilingenjörer (se Bilaga 1 och avsnitt 2.1.1). Dessutom finns flera kurser inom samhället och teknikens roll där. Sådana kurser kan vi hålla med om att det skulle kunna benämnas ”bra att ha kurser för en ingenjör”, men de är viktiga för att bemöta de nationella målen speciellt under rubriken ”Värderingsförmåga och förhållningssätt”, t.ex. målet ”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”.

### 2.1.6 Kandidatexamen

Vi har gjort det möjligt för en student att ta ut en kandidatexamen i fysik efter tre år och vi har därför frigjort utrymme i läsperiod 4 i årskurs 3 för de som vill genomföra ett kandidatexamensarbete. Det är möjligt att ta ut antingen en *naturvetenskaplig* eller en *teknologie* kandidatexamen i fysik (d.v.s. antingen *förledet naturvetenskaplig* eller *teknologie*) 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.

**Tabell 2.1.6. Sammanfattade krav för kandidatexamen i huvudområdet fysik för de två olika förleden naturvetenskaplig och teknologie.**

<b>Naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik 180 hp</b>	<b>Teknologie kandidatexamen i fysik 180 hp</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minst 90 hp inom huvudområdet, <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.</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>

Vi noterar dock att en av granskarna är kritisk till att man ska kunna ta ut en naturvetenskaplig kandidatexamen. Vi ser dock inget konstigt med detta. Att istället göra det möjligt att ta ut en högskoleexamen först och sen en civilingenjörsexamen anser vi vara orimligt eftersom förkunskaperna i matematik och fysik är för låga från högskolenivån.

Andra universitet i Sverige har delat upp Teknik fysik i en kandidatdel (med kandidatexamen) och masterdel (se Bilaga 2), och därför är det rimligt att vi ger studenter möjlighet att ta kandidatexamen ifall de skulle vilja fortsätta sin utbildning på annan ort. Man kan misstänka att granskaren speciellt är kritiskt till att vi använder oss av *förledet naturvetenskaplig* för vår kandidatexamen. Det är dock ett rimligt förled eftersom vårt program har en naturlig bas i fysiken och matematiken (se avsnitt 2.1.1), och den som vill ta ut denna examen har även möjlighet att byta ut ingående ingenjörskurserna mot andra kurser i fysik. Vi kan för övrigt notera att det inte är många studenter som än så länge har valt att ta ut en kandidatexamen i fysik: Enbart 3 har gjort det sedan 2007.

## 2.2 Kurser, progression och kursmålsmatrix

För flera program ifrågasätts säkerställandet av de nationella examensmålen, bl.a. de "mjuka" målen såsom hållbarhet och etik, men även gällande kännedom om den vetenskapliga processen. Granskarna menar också att fördjupning och progression kan bli lidande om det finns stor valbarhet i programmen eller om utbildningsplanen är otydlig. Teknisk fysik fick även kritik för hanteringen av examensmatrixen. Granskarna pekar också ut en tydlig brist i hanteringen av kursutvärderingar på fakulteten och de noterar att Teknisk fysiks underlag till granskningen (programanalysen) inte behandlar kursutvärderingar i någon större utsträckning.

Nedan listar vi pågående /genomförda åtgärder, planerade åtgärder samt rekommendationer till Teknisk-naturvetenskaplig fakultet med anledning av den kollegiala granskningen.

### 2.2.1 Kursutvärderingar och profiltvärderingar

En anledning att arbetet med kursutvärderingar inte har varit så synlig i vår dokumentation är att ansvaret för att utvärderingar görs ligger hos de enskilda lärarna på de kursgivande institutionerna. Ett sammanfattat resultat av kursutvärdering och annan information (inklusive lärares synpunkter) efter avslutad kurs ska sammanfattas i det fakultetsgemensamma kursrapportsystemet, men det är många gånger som kursrapporter aldrig färdigställs och därmed inte kommer programmet till godo. Vi känner till att ett nytt system för kursrapporter håller på att tas fram, men också att det kan ta tid innan det nya systemet är fullt funktionsdugligt. Fram till dess rekommenderar vi att fakulteten ser över sina nuvarande rutiner för att påverka så att fler kursutvärderingar och kursrapporter genomförs fullständigt.

På de årliga studierektorsmötena med de fem viktigast institutionerna som Teknisk fysik samarbetar med diskuterar vi alltid kurser som utmärkt sig (i både positiv och negativ bemärkelse) under de senaste 12 månaderna, men vi bör bli bättre på att dokumentera resultatet. Inför framtida programanalyser bör vi även se över våra rutiner för att sammanställa en förteckning över de programkurser som uppvisar större problem, d.v.s. problem av en sådan karaktär som inte förväntas kunna hanteras fullt ut inom det ordinarie kvalitetsarbete ute på institutionerna. Hur de rutinerna bör se ut vet vi ännu inte och de påverkas av hur fakulteten väljer att arbeta vidare med kursutvärderingssystemet samt vilka riktlinjer som kommer att finnas inför kommande års programanalyser.

En idé vi har för framtiden är att börja utvärdera profilerna mer systematiskt. Kanske kan detta samordnas med vår årliga programenkät? Inga konkreta beslut är dock tagna ännu. Vi planerar utreda frågan.

### 2.2.2 Examensbeskrivning

Vi har påbörjat en grundlig revidering av vår examensbeskrivning. Några viktiga förändringar (för definitioner av begrepp hänvisar vi till Bilaga 1):

1. Vi listar kurserna under basterminerna i progressionsordning. Valbarheten under dessa terminer har nu helt tagits bort och dessa kurser har gjorts formellt obligatoriska för examen.
2. Det explicita kravet på 7,5 hp teorikurs inom projektledning föreslås minskas. Hur mycket är ännu inte bestämt (se avsnitt 2.2.6). En minskning kommer att innebära att studenterna får större utrymme att läsa teknikinriktade kurser inom det allmänna ingenjörskursutbudet eftersom projektledning räknas till detta område. Notera dock att kravet på projekterabetskurser fortfarande ska finnas kvar orört, och därmed även kravet på projektarbete i nära samarbete inom näringsliv/samhälle.
3. Vi ökar kravet på avancerade kurser från 60 hp till totalt 90 hp inklusive examensarbetet. Dessutom ökar vi kravet på profilkurser från 45 hp till 48 hp. Att lägga kravet på 90 hp avancerade kurser stämmer väl med hur andra Teknisk fysik i Sverige ser ut (se omvärldsanalysen i Bilaga 2, avsnitt 6.4).
4. Vi inför begreppet *kärnkurser* i våra profiler. Dessa är speciellt utvalda för att garantera progression från basterminerna. Kärnkurser ska vara centrala för respektive profil och de ska behandla kunskaper och färdigheter som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen inom respektive område. Genom att läsa en profils kärnkurs ska en student få en god insikt om profilens innehåll och karaktär samt goda förutsättningar fördjupa sig inom området. En lista på föreslagna kärnkurser har redan tagits fram. Vi måste dock framöver jobba vidare i samarbete med berörda institutioner och lärare med att analysera innehållet i dessa kurser och revidera kursplanerna.
5. Vi håller på att se över kursinnehållet i de två profilerna "Beräkningsfysik" och "Sensorteknik och dataanalys" som är de mest generiska vad gäller områdena *MoSi* och *Mät* (övriga profiler motsvarar olika tillämpningar av *MoSi* och *Mät* inom olika ämnesområden).

### 2.2.3 Progression

Progression är mycket viktigt och det är något vi ständigt jobbar med. För att arbeta vidare med progression genom programmet inför vi obligatoriska kurser på basterminerna samt obligatoriska kärnkurser i våra profiler (se avsnitt 2.2.2).

Under innevarande läsår har vi dessutom specifik jobbat med progression inom baskurserna på Institutionen för Fysik vad gäller *skriftlig kommunikation* och nästa läsår planerar vi arbeta med motsvarande kurser vad gäller *munlig kommunikation*. Resultaten av dessa utvecklingsprojekt ska vi förmedla vidare till de andra institutionerna som ger kurser under Teknisk fysiks basterminer. Att jobba med progression och kopplingar mellan kurser som ges på olika institutioner är förstas en utmaning. Totalt sett ges våra programkurser från nio institutioner:

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

De fem första institutionerna ovan är dock de som ger de allra flesta kurserna, och de är dessa institutioner vi satsar mest på när det gäller att jobba med kurs (vidare-) utveckling och progression.

Som ett steg att bli bättre att jobba systematiskt med progression tillsammans med dessa institutioner ska vi på kommande studierektorsmöten införa en stående punkt gällande progression (även institutionsövergripande).

#### 2.2.4 Kursmålsmatris

Vi förbättrar våra rutiner för revidering av *kursmålsmatrisen*. Idag revideras den löpande i samband med att olika kursplaner uppdateras och i samband med våra fem studierektorsmöten. I framtiden kommer vi bara genomföra en revidering per läsår (i november månad). Detta kommer att effektivisera vårt arbete med matrisen och skapa en bättre plattform för konkreta diskussioner med respektive studierektor om hur deras kurser klassificerats i matrisen. Dessutom frigörs tid på studierektorsmötena till andra viktiga diskussioner av praktisk och strategisk karaktär.

En av granskarna varnar för att en student kan missa vissa av de nationella målen p.g.a. stor valbarhet inom programmet. Enligt granskaren gäller detta främst målen inom "färdighet och förmåga" och "värderingsförmåga och förhållningssätt". Som en följd av detta inför vi obligatoriska kärnkurser inom varje profil och jobba vidare med deras innehåll och kursplaner (se avsnitt 2.1.1 och 2.2.2).

Vi vill också poängtera att kursmålsmatriser vid Teknisk-Naturvetenskaplig fakultet tas fram av programansvarig för respektive program. Konsekvensen av detta blir extra tydligt när det gäller kurser som samläses över flera utbildningsprogram, t.ex. kurser som "Endimensionell analys 1 och 2", "Programmeringsteknik med C och Matlab/Python" och "Projektledning". För olika program kan alltså en sådan kurs klassificeras olika i de olika programmens kursmålsmatriser. Vi rekommenderar starkt att fakulteten gör en översyn av matriserna från de olika programmen för att utreda hur stor diskrepansen kan vara, och ifall behov finns, att ta fram åtgärder för att få en mer samstämmig klassificering över programmen.

Vidare vill vi också påpeka att matchningen av kursers FSR mot de nationella målen i en kursmålsmatris beror starkt på hur väl kursmålen är formulerade (detta görs av lärare och studierektorer ute på de kursgivande institutionerna). Erfarenheter som vi har från Teknisk fysik är att vissa nationella mål inte syns så väl i kursernas FSR. Exempel på mål som vi upplever kan vara otydliga i kurs-FSR finns ofta inom områdena "färdighet och förmåga" och "värderingsförmåga och förhållningssätt", d.v.s. områden som granskarna också noterat. Även om vi vet att många avancerade kurser definitivt behandlar t.ex. "identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar", "skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar", "genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar", "integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden" osv. så är det inte säkert att det syns från kursernas FSR. Frågan vi ställer oss är hur noggrant kursmålen ska formuleras? Vi rekommenderar att fakulteten analyserar huruvida den ska satsa resurser på att skriva om FSR så att vi får snyggare kursmålsmatriser eller ska den istället ska satsa resurser på genomförandet och vidareutveckling av kurserna.

På Teknisk fysik har vi ända sedan arbetet med kursmålsmatrisen inleddes 2011 valt att ha en restriktiv tolkning av kursernas FSR och deras motsvarighet i de nationella målen: Enbart om ett nationellt mål tydligt kan utläsas ur ett FSR har vi valt att ta med det i kursmålsmatrisen. Annars inte. Vi kryssar inte i matrisen bara för att en lärare säger att hen tränar t.ex. kritiskt tänkande. Hur gör andra programansvariga? Fakulteten bör fundera över gemensamma riktlinjer för vad som ska krävas för att ett FSR ska anses motsvara ett nationellt mål.

Som en följd av granskarnas kommentarer, speciellt vad gäller målen "färdighet och förmåga" och "värderingsförmåga och förhållningssätt" planerar vi under vt 2019 att genomföra en större revidering av kursmålsmatrisen där vi avser kontrollera att alla programkursers FSR är klassificerade på ett likvärdigt sätt. Vi planerar dock inte att släppa vår mer restriktiva tolkning av kursernas FSR då vi anser att det är den mest adekvata.

### 2.2.5 Studierektorsmöten

För att effektivisera och förbättra samarbetet med våra fem viktigaste kursgivande institutioner så kommer vi framöver att systematiskt följa upp mötena två gånger per läsår (1 oktober och 1 mars) för att garantera att det vi beslutat på mötena inte glöms bort bland allt annat arbete utan att det också genomförs i praktiken.

### 2.2.6 Projektledning

För att ta reda på vad som bör krävas för en introducerande teorikurs i projektledning så har vi genomfört en enkätutvärdering bland alumner för att ta reda på hur man arbetar i projekt i arbetslivet och vilka projektledningsmodeller man använder. Ett sammanfattat resultat finns i Bilaga 4.

Idag erbjuds studenter i första hand två projektledningskurser på 7,5 hp var: Den första kursen introducerar traditionella projektledningsmodeller och påbyggnadskursen introducerar agila modeller.

Vår enkät visar att både traditionella och agila modeller används i arbetslivet, men att agila används i lite större omfattning. Det framgår också att det inte är ovanligt att man kombinerar modeller, utvecklar egna och anpassar efter den aktuella situationen. När vi frågar hur alumner tror att projektarbetandet kommer att utvecklas så tror många att agila modeller kommer att öka och att kanske bundenheten till formella projektledningsmodeller kommer att minska.

Alumner rekommenderar oss att utveckla en ny projektledningskurs och att inte fokusera enbart på en speciell modell. En alumn påpekar "Som ny i arbetslivet önskar jag studenten lärt sig grunder och skillnader mellan olika modeller i grova drag."

Vi i programledningen tolkar enkätresultatet som att en ny kurs behövs. Denna kurs bör introducera både traditionella och agila metoder och studenter ska få jämföra deras för- och nackdelar. Förslagsvis bör denna teorikurs vara kortare än 7,5 hp för att ge utrymme för studenterna att genomföra riktiga projekt i projektarbetskurser samt läsa mer teknikinriktade kurser. Se även avsnitt 2.2.2.



### 3. Analys av programspecifika kommentarer

Bemöt kort alla enskilda kommentar i den programspecifika matrisen. Här presenteras en övergripande analys av vad som behöver åtgärdas och ytterligare utredas utgående från de programspecifika kommentarerna. Utgå särskilt från vad de externa granskarna påpekat under fliken "Utveckla och behålla".

#### 3.1 Kompass

**Tabell 3.1.** Kommentarer från granskare G1 och G2 angående fakultetens kompassdokument. I sista kolumnen finns Teknisk fysiks programlednings respons.

	Uppfyller utan tvekan	Uppfyller troligen	Uppfyller inte	Kan ej bedöma	G1	G2	Teknisk fysiks programlednings respons
Utbildningen är inom ett tekniskt, naturvetenskapligt, konstnärligt eller tvärvetenskapligt område med teknisk-naturvetenskaplig koppling.	X				Uppenbart	Ja, med betoning på naturvetenskapligt. I det obligatoriska utrymmet är naturvetenskaplig fysik MYCKET dominerade. Väldigt få ingenjörskurser.	Det är ett medvetet och långsiktigt val att Teknisk fysik har en stark grund inom naturvetenskapen. Det som karakteriserar en modern civilingenjör från Teknisk fysik fångar vi in dels genom teknikområdets delområden <i>MoSi</i> och <i>Mät</i> och dels genom de breddande allmänna ingenjörskurserna. Vi har dock sett över våra definitioner så att detta tydligare kommer fram (se Bilaga 1 och avsnitt 2).
Det ska finnas aktiv forskning inom utbildningsområdet. För konstnärlig utbildning finns det motsvarande höga kvalitet vad gäller den konstnärliga verksamheten.	X	X				Varje profil har aktiv forskning inom området.	Det stämmer. Vi inrättar ingen profil utan att den har stark forskningssatsning vid Umeå universitet.

Efter genomgången utbildning med godkända resultat på ett program ska studenten ha uppfyllt de nationella examensmålen.		X				Då väldigt mycket är valbart i senare årskurser är det svårt att säkerställa alla examensmålen, bla F och V målen. Med rätt val av kurser, inga problem men man kan också missa examensmålen vid val av fel kurser.	I vårt nya förslag till examensbeskrivning har vi bl.a.: - tagit bort valbarheten under basterminerna och infört obligatoriska kurser där progressionsordningen förtydligats - tagit fram kärnkurser inom varje profil.  Dessutom kommer vi under våren göra en större revidering av kursmålsmatrisen, speciellt med avseende på målen F och V. Se avsnitt 2.  Vi anser dock alltså att valbarheten är en styrka för vårt program (se omvärldsanalysen i Bilaga 2), men för att säkerställa att examensmål uppfylls inför vi kärnkurser i våra profiler (se Bilaga 1 och avsnitt 2.2.2).
Studenterna med en examen från programmet ska kunna få arbete kopplat till sin examen/utbildning.	X	X				De studenter som går igenom utbildningen bör inte ha några problem att få arbete kopplat till examen.	Vi instämmer. Enligt våra enkätutvärderingar till alumner visar det sig att ca. 80% får relevant jobb inom 3 månader. Många får även jobb innan examen har hunnit utfärdas.
Det ska finnas samverkan med näringslivet och andra avnämare utanför universitetet på de utbildningar där det är tillämpligt.	X	X				Det finns examenskrav om kurs i samarbete med näringsliv, bra. Docjk görs bara 74% av examensarbetena i näringslivet.	Vi ser inte det som ett problem att en fjärdedel gör examensarbete inom akademien. Det visar istället på den goda forskningsöverbyggnaden inom programmet. Vi anser också att det idag i forskarvärlden efterfrågas egenskaper som civilingenjörer besitter (projektledning, ekonomi, entreprenörskap etc.)
Programmet leder till arbetsuppgifter och kompetens som kommer att behövas i samhället på 5-10 års sikt.	X				"Relevant område. Större teknikinhåll önskvärt."	Ingenjörer kommer att behövas i framtiden och ingenjörer med matematiskt och tekniskt kunnande specifikt	Vi instämmer i att ingenjörer kommer att behövas i framtiden. Vi är glada att det starka matematikinnehållet uppskattas. Vad gäller teknikinhållet så hänvisar vi till diskussionen i avsnitt 2.
Utbildningen har betydelse för rekrytering av nya forskare och fortsatt kunskaps- och samhällsutveckling.	X	X			Tonvikt på förberelse för forskning.	Då flera examensarbeten görs på institution så finns goda möjligheter att behålla en del av dessa för forskarstudier (även de i industrin kan naturligtvis också bli forskare).	Vi instämmer.
Programmet bör kunna anpassas till lärande som möjliggör breddad rekrytering (t.ex. studier på halvfart eller distans)			X	X	Underlag saknas.	Svårt med program som körs på helfart med en tydlig progression. Möjligvis halvfart om noggrann planering görs.	Det är inte realistiskt i dagsläget att på en generell basis ge Teknisk fysik på halvfart eftersom programmet bygger på kurser som måste läsas i en viss progressionsordning.

## 3.2 Programanalys

**Tabell 3.2.** Kommentarer från granskare G1 och G2 angående Teknisk fysiks programanalys. I sista kolumnen finns Teknisk fysiks programlednings respons.

	Uppfyller utan tvekan	Uppfyller troligen	Uppfyller inte	Kan ej bedöma, saknas underlag	Kan ej bedöma, annan anledning	G1	G2	Teknisk fysiks programlednings respons
Programmet har en relevant definition av huvudområde/teknikområde för utbildningen i förhållande till de nationella målen för examen.		X		X		Saknar en tydlig definition av huvudområde. Finns även underområden <i>MoSi</i> och <i>Mät</i> som ibland kallas teknikområde ibland specialområde. Detta är inga profiler och hur de hänger ihop med huvudområde och programmet i helhet är otydligt	"Ingen tydlig definition. I vissa sammanhang används <i>MoSi/Mät</i> som teknikområde. Dock inte helt klart vad det innebär."	Begreppet huvudområde används inte hos oss men <i>inriktning</i> . Vi har sett över vår tolkning av detta och andra begrepp. Se Bilaga 1 och avsnitt 2.
Programmet har relevanta och tillräckliga kontaktytor mot dess avnämare		X				Bra struktur på programråd, ledningsgrupp. Hur är det med kontakt mot näringslivet, bara en näringslivsrepresentant i programrådet och vad jag kan se inge branschråd som flera andra utbildningar har. Hur sker kopplingen ut mot lärarkåren?	Programråd och andra kanaler.	Viktigaste kontakten idag med näringslivet (egentligen arbetslivet) är via alumner. Vi träffar alumner en gång per år i samband med vår årshögtid över brunch (brunch/bransch-råd) och diskuterar viktiga frågor. Alumner kontaktas även via enkäter (se t.ex. Bilaga 3) och vi kontaktar ibland separat utvalda alumner ur vårt stora nätverk för att diskutera olika frågor.  Lärarna på den egna institutionen nå vi genom direktkontakt (mail och möten) och på andra institutioner via resp. studierektor.
Programmet förefaller ha en adekvat examensmatris vad gäller progression		X		X		Examensmatrisen är vad jag förstår ganska ny och här finns en del att jobba med. Väldigt många mål har med K målen att göra vilket fortsätter i högre årskurs. Progressionen inte helt tydlig. Även otroligt stor valfrihet i högre årskurs vilket gör att examensmål kan missas.	"Svår att utläsa. Egen variant av matris."	Se vår diskussion i avsnitt 2.2.4. Det är för övrigt lite oklart vad granskarna avser med "egen variant av matris". Kan det vara det att vi delar upp dem inom de olika områden som det finns examenskrav för (t.ex. allmänna ingenjörskurser och profilkurser)? Vi tycker dock detta är det bästa för att vi ska kunna analysera vad studenterna lär sig inom programmet.

Programmet förefaller ha en adekvat examensmatris i förhållande till huvudområdet för examen		X			Huvudområdet inte helt definierat. Tyngdpunkten i programmet väldigt mycket på Fysik och inte teknisk fysik. Var kommer ingenjörsmässigheten in. Allmänna ingenjörskurser är flertalet inte ingenjörskurser "utan bra att ha kurser för en ingenjör"	"Ingen definition av huvudområdet. Vad återstår av K2.1 om man tar bort matematik och naturvetenskap."	Vi har reviderat våra definitioner samt gjort en omvärldsanalys och en analys av våra allmänna ingenjörskurser. Se avsnitt 1 och Bilaga 1. Vi avser utbilda moderna civilingenjörer med en stark bas inom naturvetenskapen och med <i>MoSi</i> och <i>Mät</i> som indelning av teknikområdet. Vi tycker att vår utbildning i stort sett motsvarar det vi avser. Men naturligtvis finns det alltid utrymme för förbättringar.
Programmet förefaller genomföra adekvata programutvärderingar baserat på sina studenters och lärares synpunkter	X	X			Programutvärderingar görs men görs det verkligen kursutvärderingar för alla kurser på ett systematiskt sätt (styr av UmU). Programutvärderingarna tenderar också att titta på mindre problem och missar ibland helheten, progression och tex ingenjörsmässigheten	"Flera programutvärderingar. Kursutvärderingar i viss omfattning. Lite oklart om lärares synpunkter."	Se avsnitt 2.1.5, 2.2.1 och 2.2.3. Att greppa helheten för ett större system är alltid en utmaning. Vi tar till oss av granskarnas synpunkter och ska tänka på det i framtiden.
Programmet förefaller jobba tillfredsställande med internationalisering	X	X			Väldigt få studerar utomlands och det verkar inte som att många kurser på högre nivå ges på engelska i samarbete med andra utländska studenter. Hur många examensarbeten skrivs på engelska och hur många görs utomlands?	"Många utresande. Det framgår dock inte hur arbetet bedrivs och programmets roll i detta avseende."	Här håller vi med granskare G1 att det är ganska få utresande. Studierektor för utbytesstudier på Inst. För Fysik (separat från programmet) har just kommit tillbaka från barnledighet och har nu börjat med mer uppsökande aktivitet om att sprida information om utbytesstudier till våra studenter. Förhoppningsvis kommer det att visa resultat så småningom.  Det är dock felaktigt att få kurser på högre nivå ges på engelska. Vi har många inresande utbytesstudenter och dessutom flera utländska lärare så många kurser (även en del på grundnivå) ges på engelska.  Ungefär 80-90% av examensarbetsrapporterna skrevs på engelska de gångna två läsåren.
Programmet förefaller jobba tillfredsställande med samverkan med omgivande samhälle	X	X			Här finns en stark ambition att ha stark kontakt med näringsliv. Examenskrav om projekt med näringsliv finns, men det går alltid att göra mer, gästföreläsningar, examensarbete i industri etc	I viss omfattning.	En viktig förbättring senaste åren är att genomföra ett branschrådsmöte per år. Formerna för detta har nu stabiliserat sig. Teknisk fysikbranschen är bred och beskrivs bl.a. av våra alumner. Vårt branschrådsmöte hålls med alumner i samband med vår årshögtid i november över brunch ("brunchråd"). Att ha tätare möten vore önskvärt, men det är svårt att få loss alumner oftare för större träffar. Dock bör nämnas att vi lätt når alumnerna. Exempel är den enkätutvärdering (bilaga 4) vi nyss genomfört. Att åstadkomma ett brett branschråd utanför alumnsfären och som har möjlighet att träffas fysiskt i regionen är tyvärr svårt.

Programmet förefaller jobba tillfredsställande med utbildningens användbarhet på arbetsmarknaden	X	X				Ser inga problem med denna punkt	Främst via examensarbeten.	Inga kommentarer.
Programmet förefaller jobba tillfredsställande studentinflytande	X					Man har flera studenter "anställda" för att utföra vissa arbetsuppgifter, programrådet innehåller studenter men samtidigt vill man att studenterna engagerar sig mer. Studentinflytandet är bra men det finns en stark vilja att ytterligare förbättra detta inflytande.	Programråd och andra kanaler.	Även om mycket är bra så strävar vi alltid efter att bli bättre. En sak vi vill bli bättre på är att öka studentinflytande ännu mer och få fler studenter som vill engagera sig i programmet.
Programmet förefaller jobba aktivt med utvecklings och förbättringsprojekt	X					Flera utvecklings- och förbättringsprojekt (stora som små) utförs årligen. Här jobbar man med detta aktivt. Fick extra medel för detta av UKÅ 2014 och några år framåt. Förhoppningsvis kan man jobba vidare med nya projekt utan externa medel.	Omfattande och systematiskt.	Som sagt, vi vill alltid fortsätta utvecklas så vi har inga planer på att sluta komma fram med förslag på nya utvecklingsprojekt. Sen hänger det förstås på ifall vi kan få resurser för dessa från fakulteten eller via andra instanser.
Programmet förefaller ha ett utvecklande och kritiskt förhållningssätt till sin egen examensmatris och den progression som borde finnas		X				Här har man inte riktigt jobbat färdigt med matrisen och viss information in är kanske inte 100% tillförlitlig. Man ser vissa brister men man bör nog vara ännu mer kritisk och försöka åtgärda de luckor som ändå finns (främst F och V målen).	Matrisen bearbetas kontinuerligt.	Se avsnitt 2.2.4.
Programmet förefaller ha ett utvecklande och kritiskt förhållningssätt till student- och lärarbaserade utvärderingar	X	X				Definitivt när det gäller "må bra" utifrån studentutvärderingar tex nybörjarenkäten, programenkäten och studiebarometern. Dock kan jag inte se några enkäter om kurser varken från UmU centralt eller från studenterna själva. Betyg på kurser, profiler mm saknas.	Medvetenhet om behov av förbättring.	Vad gäller utvärderingar av kurser och profiler: Se avsnitt 2.2.1.
Programmet förefaller ha ett utvecklande och kritiskt förhållningssätt till kursutvärderingar				X		Jag har inte sett något underlag som har med enskilda kursutvärderingar att göra	Formen för kursvärderingen oklar.	Se avsnitt 2.2.1.

<p>Programmet förefaller ha ett utvecklande och kritiskt förhållningssätt till analysen av studentflöden</p>	<p>X</p>				<p>Tyvärr ligger genomströmningen under 50% (vilket inte är orimligt om man ser nationellt) men programledningen gör analyser och arbetar aktivt för att förbättra genomströmningen och då främst i årskurs 1 och 2 då de flesta avhopp görs. Man har tydliga nyckeltal (som man tyvärr inte uppfyller) när det gäller dessa frågor. Bra att man inte blundar för detta utan jobbar aktivt.</p>	<p>Ja, både på kurs- och programnivå.</p>	<p>Genomströmningen är något som vi arbetar med. Bl.a. har vi de senaste åren infört tröskelkrav vid olika nivåer i programmet samt hårdare krav för att få påbörja exjobbet. Vi hoppas att dessa insatser snart ska börja ge positiva förändringar vad gäller genomströmningen.</p>
<p>Programmet har rimliga åtgärdsförslag utifrån identifierade utvecklingsområden</p>	<p>X</p>				<p>Ja, åtgärdsförslagen är bra, dock bör man tänka igenom definitioner av huvudområde, ingenjörsmässighet (de flesta allmänna ingenjörskurserna tränar inte ingenjörsmässighet även om de är bra).</p>	<p>Ambitiöst och omfattande.</p>	<p>Tack. För definitioner, se avsnitt 2.1.1-2.1.2.</p>

### 3.3 Examensarbete

En av bedömare har granskat tre examensarbeten som valts ut av programansvarig. I tabellen listas synpunkter från granskaren. Vi tyckte dock att kommentarerna var för ottydliga för att skapa en bild av granskarens synpunkter. Därför bad vi granskaren om kompletterande synpunkter och dessa finns återgivna i Bilaga 5.

**Tabell 3.3.** Kommentarer från granskare G1 angående Teknisk fysiks examensarbeten.

	Uppfyller utan tvekan	Uppfyller troligen	Uppfyller inte	Kan ej bedömas	Motivering TF
De presenterade examensarbetena håller en kvalitet som kan förväntas av ett program av liknande typ		X			"Dock inte alla. Några störande svagheter."
De presenterade examensarbetena bekräftar att studenten har kunskaper, färdigheter och värderingsförmågor som visas i examensmatrisen		X			"Inte så mycket syntes. Lite yxigt språk på något ställe."
De presenterade examensarbetena har den metodmässiga karaktär man kan förvänta sig av ett program av liknande typ		X			"Tonvikt på simulering. Mera analys än syntes. Lite slarvig hantering av referenser."

Den huvudsakliga kritiken enligt granskaren är en avsaknad av analys som granskaren definierar som att utveckla t.ex. modeller och algoritmer för något tekniskt problem. För två av de utvärderade examensarbetena var programansvarig och biträdande programansvarig för Teknisk fysik handledare resp. examinator. Vi håller definitivt inte med om att dessa arbeten saknar syntes. I ena fallet tog man fram teorier och algoritmer för att bestämma den elektrostatiske miljön runt en månlandare och i det andra vidareutvecklades CFD-algoritmer (computational fluid dynamics) för en roterande bäddreaktor och experiment designades. Examensarbetena genererade definitivt ny kunskap och både algoritmer och experiment designades, naturligtvis under handledares insyn men det var examensarbetarna som gjorde jobbet. Granskaren hade också några generella kommentarer runt språkbruk i rapporterna, även om hen inte ansåg dem väldigt allvarliga som vi tolkar det.

För ett av arbetena ansåg granskaren att studenten hade svaga bakgrundskunskaper i signaler och system som var centrala för detta arbete. När en civilingenjör möter nya frågeställningar och problem förväntar man sig att hen ska aktivt uppsöka den information hen behöver för att vidareutveckla sin kompetens. Det här examensarbetet är genomfört ute i industrin och där är det svårt för utbildningsprogrammet att styra så att studenten får adekvat handledning. När de tre utvalda examensarbetena genomfördes så höll Teknisk fysik på att vidareutveckla sina rutiner för exjobb. Nu har vi t.ex. infört rutiner för att ge de studenter som exjobbar ute i industrin en *akademisk handledare*. Dennes uppgift är hjälpa studenten uppnå adekvat akademisk nivå på rapporten. Hade denna student haft en akademisk handledare så hade nog rapporten fått mindre kritik av granskaren.

Som resultat av den kollegiala granskningen har vi dock kontaktat våra mest frekvent utnyttjade examinatorer med information om granskarens synpunkter och frågat om de har synpunkter på våra exjobb rutiner och förslag på hur vi ska arbeta för att skapa ännu bättre examensarbeten.

### 3.4 Utveckla och behålla

**Tabell 3.4a.** Kommentarer från granskare G1 och G2 angående vad de tycker vi ska utveckla och behålla I. I sista kolumnen finns Teknisk fysiks programlednings respons.

Dessa saker är särskilt berömvärda på programmet	G1	G2	Teknisk fysiks programlednings respons
1	Ambitiös ledning och organisation	Koppling till näringsliv i kurser och examensarbete och det arbete som bedrivs för att bibehålla denna koppling (dock kan antalet examensarbeten i näringslivet ytterligare ökas)	Tack. Fast vi håller inte med om att antalet exjobb i näringslivet behöver ökas – se vår diskussion i avsnitt 3.1.
2			
3			
Dessa saker kan utvecklas på programmet	G1	G2	
1		Arbetet med genomströmningen	Ja det jobbar vi med.
2			
3			
Dessa saker bör utvecklas på programmet	G1	G2	
1	Större teknikinhåll	Kursvärderingar på alla kurser (gärna styrt centralt)	Se avsnitt 2.1.1-2.1.2 och 2.2.1.
2	"Högre och precisare krav på avancerade kurser för examen."	Ingenjörsmässigheten	Vi har infört krav på mer hp avancerade kurser för examen – se avsnitt 2.2.2. Ingenjörsmässigheten är behandlad i avsnitt 2.1.
3	"Spetsigare" design-build-test-kurs.	Samarbetet med andra program, möten, rutiner genomsamt arbete	Vi förstår inte kommentaren om samarbete med andra program. Samläsning med andra program sker i stor omfattning. Alltför stor samläsning skapar problem eftersom kurser inte kan anpassas till olika programs behov. Är det så att granskaren önskar att fakulteten samlar programansvariga oftare till strategiska diskussioner eller liknande? Eller gäller det samläsning på kurser? Se diskussion i avsnitt 3.5. om DBT-kursen.
Dessa saker finns, men måste utvecklas på programmet	G1	G2	
1		Arbetet med examensmatrisen	Se avsnitt 2.2.4.
2			
3			
Dessa inslag saknas på programmet			
1	Teknikkurser under t ex de tre första åren	Ingenjörskurser under de första åren	Se avsnitt 2.1
2			
3			

Vi tycker det är lite tråkigt att granskarna inte kunde finna mer konstruktiv kritik (även nivå 2 och 3) för flera av områdena ovan.



**Tabell 3.4b.** Kommentarer från granskare G1 och G2 angående vad de tycker vi ska utveckla och behålla II. I sista kolumnen finns Teknisk fysiks programlednings respons.

	Högre	Ja	Lägre	G1	G2	Teknisk fysiks programlednings respons
I ett nationellt perspektiv förefaller programmet hålla den standard man kan förvänta sig		X		Även om UKÅ gav utbildningen mycket hög anser inte jag att programmet ligger i topp bland teknisk fysik i landet. Ingenjörsmässigheten är låg och fel val av kurser kan bidra med att vissa examensmål missas. Studentunderlaget in till programmet är betydligt svagare än konkurrenterna (speciellt KTH, Chalmers och Lund som tar in ungefär dubbelt så många där den sista antagne har 4-5 steg högre betyg (16-17 till 20-22)	Dock svagt teknik-innehåll	Vi anser att vi har en stark utbildning av moderna civilingenjörer. Granskarna kommer från ett lärosäte där man kombinerar Teknisk fysik med elektroteknik och det kan färga deras åsikter. Vår utbildning har medvetet en stark bas inom naturvetenskap och det kom fram i den nationella granskningen. Dessutom fokuserar vi på <i>MoSi</i> och <i>Mät</i> istället för elektroteknik. Se vidare vår diskussion i avsnitt 2.1 och 2.1.5.  Vi känner till att lärosäten i södra Sverige har högre intagningspoäng. Vi hoppas på sikt kunna höja antagningspoängen samtidigt som att söktrycket går upp. Dock kan vi notera att det går bra för våra studenter ändå.
	<b>Ja, på programnivå (tex utgöra en komponent i ett 3+2 tänk)</b>	<b>Ja, på kursnivå</b>	<b>Nej</b>	<b>G1 Motivering</b>	<b>G2 Motivering</b>	<b>Teknisk fysiks respons</b>
Inom hela gruppen med program, finns det några samläsnings-möjligheter mellan detta program och andra.	X	X		Jag tror att man både på grundnivå (viss samläsning med Energi nämns) och på profilmnivå kan samläsa. Tycker även att Industriell ekonomi bör ha tekniska inriktningar i sitt program för att kraftlig öka ingenjörsmässigheten i programmet och då kan samläsning med F, Energi mfl bli aktuellt.	Närmare koppling till Energi-teknik	Samläsningen är stor. Första terminen läser alla civilingenjörer tillsammans. Energiteknik och Teknisk fysik samläser fram till ca. första fjärdedelen av ht åk 2. På flera profiler finns samläsning med Teknisk datavetenskap, Industriell ekonomi och till viss del Enegeteknik. Vi tycker inte det behövs mer samläsning?
	<b>Ja, större kursblock</b>	<b>Ja, på kursnivå</b>	<b>Nej</b>	<b>G1 Motivering</b>	<b>G2 Motivering</b>	
Finns det specialiseringar inom programmets område som borde utvecklas.			X	Jag kan inte se några direkta svagheter med profilerna på programmet		Fint!

## 3.5 Granskarnas särskilda kommentarer

**Tabell 3.5.** Särskilda kommentarer från granskare G1. I sista kolumnen finns Teknisk fysiks programlednings respons.

G1	Teknisk fysiks programlednings respons
"Den främsta invändningen är det svaga teknikinnehållet på programmet. Såvitt jag kan bedöma det svagaste teknikinnehållet under de tre första åren bland landets Teknisk fysik-program."	Se vår diskussion i avsnitt 2.1 och kommentar i Tabell 3.4.b.
"Efter tre år kan man ta ut en naturvetenskaplig(!) kandidatexamen. När blir man egentligen ingenjör på programmet?"	Se vår diskussion i avsnitt 2.1.6.
"Omfattande (lite väl omfattande) och i huvudsak välskriven Programanalys. Bitvis lite pratig. Ett dokument av detta slag ska knappast innehålla jag-formuleringar."	Programanalysen kan naturligtvis skrivas bättre. En anledning till att den ser ut som den gör är tidsbrist. Vi intar en pragmatisk ställning och försöker optimera det genomförda arbetet med de följder som det kan få.
"Det anges i programanalysen att man antagit CDIO-ramverket för utformning av ingenjörsprogram, men det syns dock väldigt lite av det i beskrivningen av programmet. Det ingår visserligen krav på en design-build-kurs, men det finns frågetecken kring innehåll och ämnesdjup i denna kurs. (Se nedan.) Andra aspekter av CDIO-nätverket såsom sätt att integrera personliga och professionella färdigheter, aktivt lärande, m m diskuteras ytterst lite."	Vi misstänker att det mycket väl kan vara så att flera program på Umeå universitet kanske inte jobbar fullt så strikt med CDIO-ramverket som man skulle kunna göra. Vi rekommenderar fakulteten att se över den nivå man tycker att programmen ska jobba med inom CDIO samt leda arbetet tydligare.
Förhållandevis lågt krav (60 hp inkl. exjobb ) på hp kurser på avancerad nivå.	Vi föreslår att öka kravet till 90 hp. Se avsnitt 2.2.2.
"Hur syns indelningen i teknikområden, MoSi resp Mät, i programmet? Se t ex Programanalys, avsnitt 1.3."	Vi har uppdaterat våra definitioner och tolkningar. Se avsnitt 2.1.1.
"Skillnader mellan ""Inriktningar och profiler"" i utbildningsplanen (sid 5)? Studenter rekommenderas att kombinera kurser från olika profiler (Prg.analys s 8). Vad innebär det för ämnesdjupet i utbildningen?"	Begreppet "profiler" är det vi brukar använda. 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 i allmänhet på avancerad nivå.
Bra med definition av projektkurs.	Denna definition såväl som alla andra har vi valt att revidera efter den kollegiala granskningen. Se avsnitt 2.1.2.
"Endast allmänna förkunskapskrav på design-build-test-kursen skapar tveksamhet kring vilket ämnesdjup som kan erhållas. Förkunskapskrav 135 hp indikerar att kursen kan läsas tidigt i utbildningen, vilket också skapar tveksamhet om ämnesdjup."	Kursen ges bara på ht. Enligt blockschemat kan dock kursen i praktiken bara läsas i åk4 eller 5 (i tidigare årskurser ligger obligatoriska kurser förlagda här). Det anser vi inte är för tidigt i utbildningen. Förkunskapskravet formuleras som 135 hp "avklarade" poäng. Detta för att garantera att studenter som har läst minst 3 år men som har omtentor kvar kan läsa kursen. Vi har dock informerat berörd kurslärare och studierektor om granskarens kritik så att dessa har möjlighet att ta hänsyn till denna vid framtida revideringar av kursen och kursplanen.
Svagt innehåll kring transformmetoder för signaler och system	Vi håller på att se över kursinnehållet i profilen "Sensorteknik och dataanalys". Vi ska ha granskarens synpunkt i åtanke under arbetet. En av de ingående kurserna idag är "Transformmetoder" som ges av institutionen av Matematik och matematisk statistik. Det är en kurs som är bra och uppskattad.
Vad innebär "rekommenderas starkt" på sid 7 i Programanalysen?	Det innebär i praktiken att kurserna är obligatoriska. I den nya versionen av examensbeskrivning som vi håller på att utarbeta (avsnitt 2.2.2) kommer vi tydliggöra detta och införa alla baskurser som obligatoriska för alla studenter med två undantag: Studenter som ska ta examen i sjukhusfysik (där några kurser byts ut) samt studenter som antas från andra utbildningar/lärosäten till "senare del av program".
Vem anställer Studenthandledare (se Prg.analys s 13)? Programmet eller institutionerna?	Det är institutionerna som gör det. Programmet har ingen ekonomi för kontinuerlig drift och kurser.
Vad är "kandidatexamensnivå"? Se Prg.analys s 15.	Enligt Umeå universitets definition: "med kandidatexamensnivå avses kurs med minst två års sammanlagda studier som förkunskapskrav eller minst 60 högskolepoäng inom ett och samma huvudområde som förkunskapskrav."
"LiU:s motsvarande utbildning avslutas med en masterprofil, men dock inte masterprogram, d v s påståendet på s 16 i Prg.analysen baseras på ett missförstånd."	Som vi noterade ovan så kan vissa feltryck finnas i programanalysen p.g.a. tidsbrist i arbetet.

<p>"En väldig massa utvärderingar. Inga jämförelser med t ex medelvärden för andra program. Låg genomströmning (Prg.analys s 33)."</p>	<p>Finns det nationella utvärderingar att jämföra med? Vi känner inte till att de ska finnas tillgängliga på nåt bra sätt. Om det finns medelvärden för andra lärosäten att jämföra med så borde alla program vid fakulteten göra det. Vi rekommenderar att fakulteten tar reda på om det finns lämpliga utvärderingar att jämföra med och, om behov finns, ge vidare instruktioner till utbildningsprogrammen.</p>
<p>"En märklig kommentar på s 35 i Prg.analysen om att programansvarig inte informeras om när kursplaner justeras. Detta ska väl alltid ske i samråd?"</p>	<p>Det är något vi skulle önska att det gjordes men så är tyvärr inte fallet. Olika institutioner har olika rutiner för hur information om kursplaner förmedlas. Vi rekommenderar att fakulteten samordnar arbetet över institutionerna vad gäller hur information om nya kursplaner sprids. Vi är dock väl medvetna om att Teknisk fysik är det program som har kurser spridda över flest antal institutioner och därför drabbas hårdast i frågan. Många andra program har huvuddelen av sina kurser på heminstitutionen.</p>
<p>"Varför uppdateras Examensmatrisen flera gånger per år (Prg.analys s 35)? Vad är det i förutsättningarna som ändras?"</p>	<p>Den har uppdaterats varje gång vi har fått kännedom (se fältet ovan) om att en kursplan uppdaterats. Med anledning av den kollegiala granskningen har vi dock sett över våra rutiner för detta. Se avsnitt 2.2.4.</p>
<p>"Förhållandevis svagt för mål F4.2 för ett program som ser sig ha MoSi som ett av två teknikområden. Svagt F5 för ett civilingenjörsprogram."</p>	<p>Vi ska se över detta i vår kommande större revidering av matrisen. Se avsnitt 2.2.4.</p>
<p>"Med anledning av kommentaren kring klassning av exjobb på s 41 i Prg.analysen. Vem sköter denna? Vad/vem avses med ""Teknisk fysik"" här?"</p>	<p>Teknisk fysiks exjobbansvarig som är anställd på Institutionen för Fysik.</p>

## 4. Sammanfattande åtgärder

*Utgående från analyserna ovan, vilka utrednings- och utvecklingsprojekt bör genomföras under den kommande treårsperioden utgående från den kollegiala granskningen.*

Nedan listar vi pågående /genomförda åtgärder, planerade åtgärder samt rekommendationer till Teknisk-naturvetenskaplig fakultet.

### 4.1 Pågående/genomförda åtgärder:

- Vi har reviderat våra definitioner och tolkningar av begrepp. Dessa ämnar vi publicera på vår webb och referera till från viktiga dokument såsom utbildningsplan och examensbeskrivning. (Se Bilaga 1 och avsnitt 2.1.1-2.1.2.)
- Vi har genomfört en omvärldsanalys av Teknisk fysik i Sverige och jämfört vår utbildning i Umeå med motsvarande utbildningar utifrån olika frågeställningar rörande bl.a. teknik och ingenjörsmässighet (se Bilaga 2 och avsnitt 2.1.3).
- Vi har genomfört en enkätundersökning bland forskare på de fem institutioner som vi samarbetar mest med för att utreda behovet av Tekniska fysiker inom forskarvärlden (se Bilaga 3 och avsnitt 2.1.4).
- Vi har genomfört en inventering av våra allmänna ingenjörskurser och hur de motsvarar teknikområdets två delar (MoSI och Mät) samt andra områden av relevans inom teknik resp. näringsliv/samhälle (se avsnitt 2.1.5).
- Vi arbetar med att revidera vår examensbeskrivning (se avsnitt 2.2.2).
- Vi har kontaktat våra mest frekvent utnyttjade examinatorer med information om granskarens synpunkter om examensarbetena och fråga om de har synpunkter på våra exjobbstrutiner och förslag på hur vi ska arbeta för att skapa ännu bättre examensarbeten (se avsnitt 3.3).
- Vi har informerat berörd kurslärare och studierektor om granskarens kritik angående DBT-kursen så att dessa har möjlighet att ta hänsyn till denna vid framtida revideringar av kursen och kursplanen (se avsnitt 3.5).
- Vi håller på att se över kursinnehållet i profilen "Sensorteknik och dataanalys". Vi ska ha granskarnas synpunkter om bl.a. teknikinnehåll och transformmetoder för signaler och system i det vidare arbetet (se avsnitt 3.5).

### 4.2 Planerade åtgärder:

- Vi planerar söka kvalitetsmedel för att vidareutveckla kursen "Fysikaliska modellers matematik" som ges på ht i åk 2 så att den innehåller moment av både *MoSi* och *Mät* (teknikområdets två delar), förutom den tillämpade vektoranalysen. (Se avsnitt 2.1.1.)
- Vi ämnar förbättra våra rutiner för att sammanställa förteckningar över de programkurser som uppvisar större problem (d.v.s. problem av en sådan karaktär som inte förväntas kunna hanteras fullt ut inom det ordinarie kvalitetsarbete ute på institutionerna). Formerna för detta är inte utrett ännu eftersom det är komplext problem då kurser ges av flertalet institutioner. (Se avsnitt 2.2.1.)
- Vi planerar utreda ifall vi kan utvärdera profilerna mer systematiskt inom förslagsvis den årligen återkommande programutvärderingen. (Se avsnitt 2.2.1.)
- Vi avser öka kravet på avancerade kurser i examen från 60 hp till 90 hp (se avsnitt 2.2.2).
- För arbeta vidare med progression genom programmet inför vi obligatoriska kurser på basterminerna samt obligatoriska kärnkurser i våra profiler (se avsnitt 2.2.2). Eventuellt kan kärnkurserna behöva vidareutvecklas.

- Vi planerar under nästkommande år att jobba med progression inom baskurserna på Institutionen för Fysik vad gäller muntlig kommunikation (se avsnitt 2.2.3).
- Vi planerar införa en stående punkt på kommande studierektorsmöten om diskussioner runt progression (se avsnitt 2.2.3).
- Vi ämnar genomföra en större revidering av kursmålsmatrisen, speciellt med avseende på målen inom "färdighet och förmåga" och "värderingsförmåga och förhållningssätt" (se avsnitt 2.2.4).
- Vi planerar ändra våra rutiner för kontinuerlig uppdatering av kursmålsmatrisen (se avsnitt 2.2.4).
- Vi planerar införa bättre rutiner för uppföljning av studierektorsmöten (se avsnitt 2.2.5).
- Vi föreslår en nyutveckling av introducerande teorikurs i projektledning där studenterna får bekanta sig med både traditionella och agila projektledningsmodeller samt jämföra deras för- och nackdelar.

### 4.3 Rekommendationer till fakulteten:

- För framtida kollegiala granskningar vid fakulteten eller universitetet rekommenderar vi att välja granskare från flera olika lärosäten för att få en bättre bredd på granskningskommentarerna (se avsnitt 2.1).
- Vi rekommenderar att fakulteten ser över sina nuvarande rutiner för att påverka så att fler kursutvärderingar och kursrapporter genomförs fullständigt (se avsnitt 2.2.1).
- Vi rekommenderar att fakulteten gör en översyn av matriserna från de olika programmen för att utreda hur stor diskrepansen kan vara, och ifall behov finns, att ta fram åtgärder för att få en mer samstämmig klassificering över programmen (se avsnitt 2.2.4).
- Vi rekommenderar att fakulteten analyserar huruvida den ska satsa resurser på att skriva om FSR så att vi får snyggare kursmålsmatriser eller ska den istället ska satsa resurser på genomförandet av kurser och vidareutveckling av kurserna (se avsnitt 2.2.4).
- Fakulteten bör fundera över gemensamma riktlinjer för vad som ska krävas för att ett FSR ska anses motsvara ett nationellt mål (se avsnitt 2.2.4).
- Vi rekommenderar fakulteten att se över den nivå man tycker att programmen ska jobba med inom CDIO samt leda arbetet tydligare (se avsnitt 3.5).
- Vi rekommenderar att fakulteten tar reda på om det finns lämpliga programutvärderingar från andra lärosäten att jämföra med och, om behov finns, ge vidare instruktioner till utbildningsprogrammen (se avsnitt 3.5).
- Vi rekommenderar att fakulteten samordnar arbetet över institutionerna vad gäller hur information om nya kursplaner sprids (se avsnitt 3.5).

## 5. Bilaga 1: 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. (Arbetsdokument från 2019-02-25.)

### 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 civilingenjörsexamen bl.a.:

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet”.
- 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* för Teknisk fysik vid Umeå universitet delar vi in i följande två områden som båda kräver en solid grund i fysik och matematik.:

- *Modellering och simulering (MoSi)*: Avancerade datorberäkningar för att analysera, modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden, 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 skeenden, produkter och processer. Mät bygger vidare på grunder i fysik och matematik såväl som på experimentell metodik och matematisk statistik.

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

### Basterminer

De första 5,5 terminerna på Teknisk fysik (t.o.m. läsperiod 3 i årskurs 3). Under dessa läser studenterna obligatoriska kurser (listade i examensbeskrivningen) med genomtänkt progression.

### 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 i allmänhet på avancerad nivå.

### Kärnkurs

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

## Allmän ingenjörskurs

Allmänna ingenjörskurser (AI-kurser) är kurser som breddar den blivande civilingenjörens kompetens. Inom AI-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. AI-kurser med teknisk karaktär finns inom teknikområdets två delar MoSi (t.ex. datarstrukturer, objektorienterad programmering och systemnära programmering) och Mät (t.ex. kretsteknik, kvalitetsteknik, reglersystem och transformmetoder). AI-kurser med teknisk karaktär finns även inom andra områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen om civilingenjör (t.ex. hållfasthetslära och certifiering såväl som praktik i strålningsfysik och projektarbete i samverkan med näringslivet). Allmänna ingenjörskurser är i allmänhet på grundnivå.

## Projektledning

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

## Projektarbete

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

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare
- arbetet syftar till att förbättra 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
- arbetet görs inom givna ramar avseende tid, resurs/kostnad och kvalitet/funktionalitet
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmodell
- arbetet utförs i grupper om minst 3 studenter eller så ingår studenten i en befintlig projektgrupp på företaget eller annan organisation.

## Projektarbete i nära samarbete med näringsliv/samhälle

Kurs eller moment inom detta område följer den generella definitionen för projektarbete ovan, men beställaren ska representera näringsliv eller samhälle (ej akademien). Med *samhälle/näringsliv* avses privata företag såväl som kommunala 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.

## Teknik för hållbar utveckling

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

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

## 6. Bilaga 2: Omvärldsanalys

Omvärldsanalysen har genomförts och sammanställts av vår kvalitetsmanuens under februari-mars 2019. Nedan följer ett sammanfattat resultat.

---

### 6.1 Metod

Jag kommer i denna omvärldsanalys av hur olika lärosäten definierar Teknisk fysik redogöra för hur de olika lärosätena beskriver programmet på respektive webb-sida och se över vilka profiler/masterprogram/motsvarande som ingår i respektive program. Med hjälp av detta ska jag dra en slutsats i hur dessa lärosäten beskriver "teknik" och "ingenjörsmässighet".

Jag kommer att använda mig av termen baskurser för att benämna programmens första tre år samt profil för att benämna masterprogram, inriktning eller dylikt hos de olika lärosätena.

Slutsatserna som dras i detta dokument har gjorts efter mina tolkningar av informationen som ges på respektive läroverks webbsida, vilka jag har länkat till i referensavsnittet. Lärosätenas egna beskrivningar av respektive utbildning finns i Bilaga 1 till detta dokument.

Det insamlade data som jag har haft som grund för dokumentet finns i en separat Excel-fil.

#### 6.1.1 Avgränsningar

Jag kommer att klassificera de olika programmens baskurser under någon av följande kategorier: Matematik och Matematisk statistik, Data- och beräkningsvetenskap, Fysik, Elektroteknik eller Ingenjörskurs. Där Ingenjörskurs syftar till kurser som är vanskliga att placera under någon annan kategori samt/eller kan betraktas som en breddande kurs inom ingenjörskap. Vidare görs alla klassificeringar efter hur jag tolkar kursen utifrån lärosätets utbildningsplan, i fall där det fortfarande har varit vanskligt att klassificera kursen har jag läst dess beskrivning och kursplan.

För att utvärdera lärosätets valbarhet har jag utgått från de valbara profiler de erbjuder inom ramen för Teknisk fysik. Utifrån dessa har jag räknat ihop respektive profils obligatoriska kurser och räknat ut andelen av profilens högskolepoäng som utgörs av obligatoriska kurser, där eventuellt examensarbete har räknats med i den obligatoriska delen. Alla profiler har antagits innehålla totalt 120 högskolepoäng.

Det bör nämnas att det inte alltid är lätt att utläsa ur de olika lärosätenas utbildningsplaner eller motsvarande hur mycket fokus och högskolepoäng som läggs inom olika områden. Som exempel kan man ta omfattningen av datavetenskapliga baskurser vid Umeå Universitet (se avsnitt 6.2). För Umeås del så anges det tydligt i examensbeskrivning/utbildningsplan att man ska ha mins 12 hp kurser inom datavetenskap för att ta examen. I praktiken är dock antalet högskolepoäng högre eftersom datavetenskapliga eller programmeringstekniska moment eller liknande är integrerade i flera andra baskurser (och i andra kurskategorier). Man kan tänk sig att motsvarande kan gälla även för andra ämnesområden och för andra lärosäten. Dock har vi i denna enklare omvärldsanalys inte helt gått till botten med denna problematik.

#### 6.1.2 Frågeställningar

- Finns det en skillnad på hur lärosätena ser på en teknisk fysiker?
- Finns det skillnader på hur respektive lärosäte ser på begreppet teknik?



## 6.2 Baskurser

### 6.2.1 Kungliga tekniska högskolan

Årskurs 1 och 2 är i stora drag liknande UmUs motsvarighet, där den största skillnaden ligger i vilken typ av fysik som läses. KTHs fysik-kurser verkar genomgående vara mer översiktliga än UmUs. T.ex. läser KTH-studenterna termodynamik på höstterminen i åk 1 d.v.s. innan de har läst mer avancerad matematik, och man läser i åk 1 en kurs i "klassisk fysik" som ser ut att ha ett brett ämnesinnehåll motsvarande gymnasiefysiken men på högre nivå. Om jag skulle jämföra med UmU, hade jag menat på att UmU har mer fokus på fysik och numerisk beräkning. KTH-studenter läser flera "klassiskt tekniska" kurser såsom Reglerteknik, Hållfasthetslära och Elektroteknik. Vidare läser de kurser såsom mekanik och introducerande data-kurser. KTH har, bland de undersökta lärosätena, flest antal obligatoriska högskolepoäng inom fysik-kategorin. De kräver att man i slutet på tredje året gör ett kandidatarbete för att få fortsätta på något av deras masterprogram.

### 6.2.2 Chalmers tekniska högskola

Kurserna under de tre första åren på Chalmers är väldigt snarlika UmU. Inga betydande skillnader utöver att de likt KTH kräver ett kandidatarbete för att få påbörja ett av masterprogrammen. Även Chalmers lägger stor vikt på fysik jämfört med resterande kategorier av kurser.

### 6.2.3 Uppsala universitet

Återigen är kurserna under de tre första åren snarlika med UmUs, med några utstickande kurser såsom Företagsekonomi och Kreativ verkstadsteknik. Uppsala tillhör, tillsammans med Linköping, dessutom de lärosäten som har den mest välbalanserade fördelningen utav högskolepoäng bland de olika kurskategorierna samt de som lägger den största tyngden på elektroteknik.

### 6.2.4 Linköpings Universitet

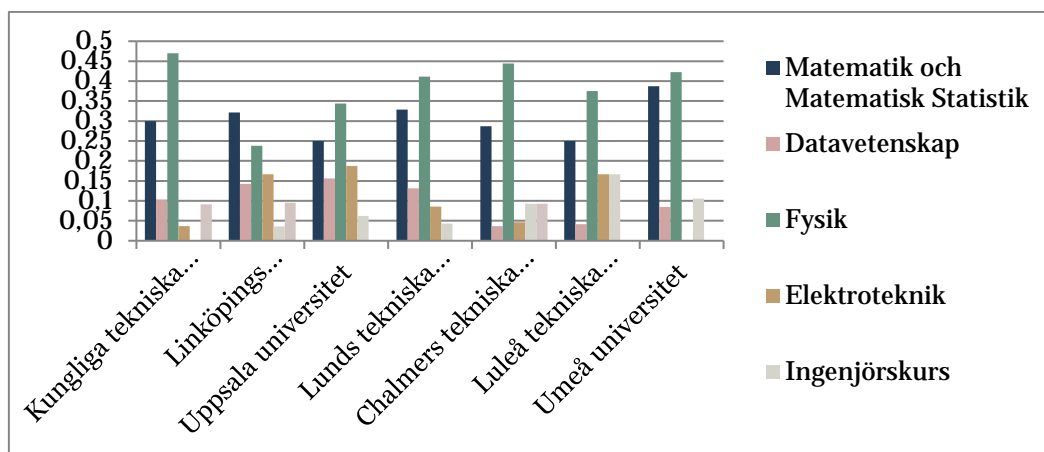
Återigen likt UmU, fokus på matematik och grundläggande kurser i fysik och elektroteknik. Som tidigare nämnt har Linköping en utstickande balans och fokus på elektrotekniken. De kräver även ett kandidatarbete i slutet på tredjeåret.

### 6.2.5 Lunds Tekniska Högskola

Liknande kursupplägg som de tidigare lärosätena under de första tre åren. Något fler "nischade" kurser såsom Reglerteknik och Hållfasthetslära. Lund är jämförbart med UmU vad det gäller fysik, men har något mindre fokus på matematiken och har istället fler högskolepoäng på data och elektroteknik. Om man tittar i Figur 6.2 så ser man att Lund för alla områden ligger ungefär i mitten av de svenska lärosätena.

### 6.2.6 Luleå Tekniska Universitet

Kurserna under de tre första åren ser ut som på UmU, med några få avvikelser som industriell ekonomi och elkretsteori. Luleå har en utstickande låg andel kurser inom matematik, vilket man framför allt har kompenserat med en stor andel elektroteknik och ingenjörskurser.



**Figur 6.2.** Figuren visar hur stor andel av de första tre årens obligatoriska högskolepoäng respektive lärosäte lägger på olika akademiska kategorier.

## 6.3 Profil

En tabell över alla lärosätens profiler/motsvarande ges i Tabell 6.3.

### 6.3.1 Kungliga tekniska högskolan

KTH har för närvarande 15 olika masterprogram, där en övervägande del av dessa innefattar ett fokus på teknik i den form som jag skulle kalla för äldre eller klassisk ingenjörskonst till exempel Järnvägsteknik, Fordonsteknik, Flyg- och rymdteknik och Systemteknik och robotik. Notera att KTH även har en profil med namnet "Teknisk fysik". Den beskriver man med: "*The master's programme in Engineering Physics educates students aiming to work at the forefront in developing future technology... The programme is organised into five tracks: Theoretical Physics, Subatomic and Astrophysics, Optics & Photonics, Quantum Technology, and Biomedical Physics...*", d.v.s. med ett innehåll som liknar UmUs till en del.

### 6.3.2 Chalmers tekniska högskola

Chalmers har för närvarande 14 valbara masterprogram. Dessa har en väldigt stor bredd med masters i allt från Lärande och Ledarskap till en ren fysik-master och Biomedicinsk ingenjörskap.

### 6.3.3 Uppsala universitet

På UU kan man välja mellan tre olika profiler. Tillämpad fysik, en inriktning med fokus på att lära sig att lösa olika fysikrelaterade problem (UU har angett bl.a. teoretisk fysik, olika former av energiutvinning och medicinsk teknik som exempel verksamhetsområden inom Tillämpad fysik). Beräkningsteknik som fokuserar på att lösa fysikrelaterade problem med hjälp utav datorprogram. Inbyggda system, en inriktning som bäst kan tolkas som en form av elektroteknisk inriktning.

### 6.3.4 Linköpings Universitet

I Linköping kan man välja mellan 11 olika masterprogram där majoriteten ingår i ämnesområdet (enligt deras klassificering) Elektroteknik (6 st). Utöver det finns det masters inom Teknisk fysik (2 st), Medicinsk teknik (1 st) och Tillämpad matematik (2 st). Linköping har även tv profiler med namnet "Teknisk fysik": "Teknisk fysik - material- och nanofysik" och "Teknisk fysik - teori, modellering och datorberäkningar", d.v.s. med ett innehåll som liknar UmUs.

### 6.3.5 Lunds tekniska Högskola

I Lund kan man välja mellan 14 olika specialiseringar. Dessa täcker ett liknande område som UmUs motsvarande profiler gör. Några av dessa specialiseringar är Beräkning och Simulering, Finansiell modellering, Fotonik, Medicinsk teknik och Nanofysik.

### 6.3.6 Luleå tekniska Universitet

I Luleå kan man välja på tre olika inriktningar: Beräkningsteknik och fysik, Elektroniksystem och reglerteknik och Fysikaliska mätmetoder och sensorsystem.

**Tabell 6.3. Profiler/motsvarande för de olika lärosätena.**

<p><b>Kungliga tekniska högskolan</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Datalogi</li><li>2. Datorsimuleringar inom teknik och naturvetenskap</li><li>3. Elektromagnetism, fusion och rymdteknik</li><li>4. Flyg- och rymdteknik</li><li>5. Fordonsteknik</li><li>6. Information och nätverksteknologi</li><li>7. Järnvägsteknik</li><li>8. Kärnenergiteknik</li><li>9. Marina system</li><li>10. Maskininlärning</li><li>11. Nanoteknik</li><li>12. Systemteknik och robotik</li><li>13. Teknisk fysik</li><li>14. Teknisk mekanik</li><li>15. Tillämpad matematik och beräkningsmatematik</li></ol> <p><b>Chalmers tekniska högskola</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Applied Mechanics</li><li>2. Biomedical Engineering</li><li>3. Communication Engineering</li><li>4. Complex Adaptive System</li><li>5. Computer Science</li><li>6. Data Science</li><li>7. Engineering Mathematics and Computational Science</li><li>8. Lärande och ledarskap</li><li>9. Materials Engineering</li><li>10. Nanotechnology</li><li>11. Physics</li><li>12. Sound and Vibration</li><li>13. Systems, Control and Mechatronics</li><li>14. Wireless, Photonics and Space Engineering</li></ol> <p><b>Uppsala universitet</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Beräkningsteknik</li><li>2. Inbyggda system</li><li>3. Tillämpad fysik</li></ol>	<p><b>Linköpings universitet</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elektronik</li><li>2. Finansiell matematik</li><li>3. Kommunikation</li><li>4. Medicinsk teknik</li><li>5. Mekatronik</li><li>6. Signal- och bildbehandling</li><li>7. Styr- och informationssystem</li><li>8. System-on-chip</li><li>9. Teknisk fysik - material- och nanofysik</li><li>10. Teknisk fysik - teori, modellering och datorberäkningar</li><li>11. Teknisk matematik</li></ol> <p><b>Lunds tekniska högskola</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Acceleratorer - fysik och teknik</li><li>2. Beräkning och simulering</li><li>3. Beräkningsmekanik</li><li>4. Bilder och grafik</li><li>5. Biologisk och medicinsk modellering</li><li>6. Energisystem</li><li>7. Finansiell modellering</li><li>8. Fotonik</li><li>9. Högfrequens- och nanoelektronik</li><li>10. Medicinsk teknik</li><li>11. Programvara</li><li>12. Reglersystem</li><li>13. Signaler och sensorer</li><li>14. Teoretisk fysik</li></ol> <p><b>Luleå tekniska universitet</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Beräkningsteknik och fysik</li><li>2. Fysikaliska mätmetoder och sensorsystem</li><li>3. Elektroniksystem och reglerteknik</li></ol> <p><b>Umeå universitet</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Beräkningsfysik</li><li>2. Finansiell modellering</li><li>3. Sensorteknik och dataanalys</li><li>4. Medicinsk fysik</li><li>5. Rymd- och astrofysik</li><li>6. Fotonik</li><li>7. Nanoteknik och avancerade material</li></ol>
---	---

## 6.4 Valbarhet

### 6.4.1 Kungliga tekniska högskolan

Under de tre första åren på KTH är 165 av totalt 180 högskolepoäng obligatoriska. Detta sticker inte ut åt något håll i jämfört med de andra lärosätena. Därefter har man, som tidigare nämnt, att välja på någon av 14 olika profiler. Vilket måste betraktas som att man som student har en stor valmöjlighet att forma sin utbildning under de två sista åren. Däremot så är profilerna i snitt drygt 58% förutbestämda, i den mån att så stor del av kurserna är obligatoriska. Alltså har man en stor valbarhet i valet av profil, men desto mindre när det valet är gjort. KTH kräver att man har läst 90 högskolepoäng avancerade kurser.

### 6.4.2 Chalmers tekniska högskola

Chalmers är snarlikt KTH vad det gäller valbarheten under de tre första åren, med sina 162 obligatoriska högskolepoäng. Vidare så kan även Chalmers med sina 15 profiler erbjuda en stor valbarhet av inriktning för de två sista åren. Vad det gäller formbarheten av de olika profilerna så är Chalmers även här likt KTH. Drygt 56% av profilerna består av obligatoriska kurser. Chalmers kräver att man har läst 90 högskolepoäng avancerade kurser.

### 6.4.3 Uppsala universitet

De första tre åren på Uppsala består av 160 högskolepoäng obligatoriska kurser och erbjuder där efter tre olika profiler. Dessa tre profiler har i snitt ungefär 60% obligatoriska kurser. Uppsala kräver att man har läst 90 högskolepoäng avancerade kurser.

### 6.4.4 Linköpings universitet

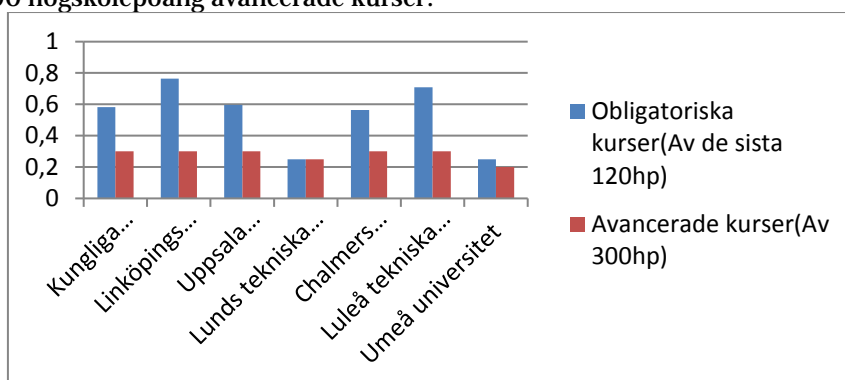
På Linköpings universitet är 168 högskolepoäng obligatoriska under de första tre åren. De följande två åren får studenterna välja mellan 11 olika profiler där majoriteten består av elektroteknik. Inom profilerna så är i snitt 76% obligatoriska kurser. Detta får Linköpings program att placera sig bland lärosätena med minst möjlighet för studenterna att forma sin utbildning. Linköping kräver att man har läst 90 högskolepoäng avancerade kurser.

### 6.4.5 Lunds tekniska Högskola

Lunds tre första år består av 175 obligatoriska högskolepoäng. Därefter erbjuder Lund 15 olika profiler där varje profil har en väldigt låg andel obligatoriska kurser, 25%. Lund kräver att man har läst 75 högskolepoäng avancerade kurser.

### 6.4.6 Luleå tekniska universitet

De första tre åren på Luleå är förutbestämda, alltså är 180 högskolepoäng obligatoriska. Vidare så kan man välja mellan tre olika profiler för de två sista åren. Dessa profiler innehåller i snitt 70% obligatoriska kurser. Luleå blir i och med dessa siffror lärosätet med lägst valbarhet. Luleå kräver att man har läst 90 högskolepoäng avancerade kurser.



**Figur 6.4.** Figuren visar andelen av de två sista åren hos respektive lärosäte som består av obligatoriska kurser samt andelen av utbildningens kurser som ska vara avancerade.

## 6.5 Teknikområdet

Här nedan har jag försökt att ringa in det "tekniska" i utbildningarna och vad en civilingenjör är för de olika lärosätena.

### 6.5.1 Kungliga tekniska högskolan

KTH skriver på flera ställen ut varianter på ordet teknik när de ska beskriva programmets innehåll och arbetslivsmöjligheter efter examen. Teknisk fysik på KTH tillhör samma ämnesområde som Elektroteknik 300 högskolepoäng och Elektroteknik 180 högskolepoäng. Som jag nämnde i profilavsnittet så utgörs en stor del av KTHs profiler av inriktningar så som Järnvägsteknik, Fordonsteknik, Flyg- och rymdteknik och Systemteknik och robotik.

### 6.5.2 Chalmers tekniska högskola

Det är svårt att utläsa någon speciell inriktning i Chalmers syn på teknik-begreppet. Däremot har Chalmers ett brett spektra av olika profiler som behandlar mycket olika ämnesområden, med allt från Lärande och Ledarskap till en ren fysik-master och Biomedicinsk ingenjörskap.

### 6.5.3 Uppsala universitet

En stor del av Uppsalas första tre år består utav elektroteknik, vilket får mig att tolka det som att en stor del av deras uppfattning av teknik baseras på den sorten. Med avstamp i deras profiler kan man även här uppfatta att de lägger vikt vid elektrotekniken. De har även en profil som grundar sig i beräkningstekniken, som måste uppfattas som en ny eller mer modern syn på teknik. På flera ställen uttrycker UU att en utexaminerad student ska vara redo för att axla en ledarroll inom näringslivet såväl som att kunna bedriva forskning.

### 6.5.4 Linköpings universitet

Linköping har en tydlig elektroteknisk prägel som genomsyrar alla fem år. Jag skulle alltså säga att även Linköpings uppfattning av teknik grundar sig i elektrotekniken. Efter examen menar Linköping att deras alumner snabbt ska vara redo för att ta sig an ledande roller som utvecklingsingenjörer, tekniska specialister och chefer i teknikföretag.

### 6.5.5 Lunds tekniska högskola

Lunds första tre år sticker inte ut åt något håll utan har enligt mig en relativt balanserad utbildning på baskursnivå (se Fig. 6.2), i jämförelse med andra lärosäten. Även de två senare åren betonas av ett brett urval av olika ämnen.

### 6.5.6 Luleå tekniska universitet

Luleå lägger drygt lika stor del av sina tre första år på elektrotekniken som Linköping och Uppsala. Vidare så är alla de tre profilerna präglade av någon sorts teknik. En utexaminerad student ska precis som hos många andra motsvarigheter kunna inrikta sig mot näringslivet såväl som forskningen.

## 6.6 Slutanalys

### 6.6.1 Finns det en skillnad på hur lärosätena ser på en teknisk fysiker?

Efter att ha läst igenom alla dessa olika varianter på Teknisk fysik i Sverige så tycker jag mig uppfatta en stor variation på hur man tolkar att utbildningen ska se ut. Självklart finns det också stora liknelser, men tyngden i utbildningarna ligger helt klart på olika saker. Det infinner sig till exempel skillnader i hur mycket kraft de lägger på fysiken. Några skolor har en mer överskådlig fokus på fysiken och verkar inte gå in på något speciellt djup (t.ex. KTH under baskurser), om man inte själv som student väljer det, medan andra, kanske Lund framför allt, har en stor bredd vad det gäller fysik-

fördjupningar. Någon som stack ut med sin bredd vill jag mena på var Chalmers. Detta på grund av deras breda urval av masters.

### 6.6.2 Finns det skillnader på hur respektive lärosäte ser på begreppet teknik?

Teknik kan enligt denna undersökning tolkas på många olika sätt. Vissa av utbildningarna tolkar detta ganska ordagrant och lägger många högskolepoäng på elektroteknik och klassiskt tekniska områden såsom hållfasthet, reglerteknik och fordonsteknik, medan andra har, vad jag skulle kalla det, en mer modern tolkning såsom beräkningsteknik.

### 6.6.3 Andra iakttagelser

- **Fysik kontra elektroteknik**  
Det lärosäte som är mest likt UmU gällande fysikfördjupningar på masternivå är återigen Lund. KTH och Linköping sticker ut i den mån att de har en stor del elektroteknik inlagt i utbildningen till skillnad från UmU. Linköping har till exempel lika stor del elektroteknik som fysik. Även Luleå lägger mycket kraft på elektrotekniken.
- **Liknande utbildningar**  
Naturvetenskap/fysik – De mest uppenbara inom denna kategori är Umeå, Chalmers och Lund. Elektroteknik – Under denna kategori sticker KTH, Linköping och Luleå ut som de med mest fokus på elektro. Umeå och Chalmers sticker å andra sidan ut i den mån att de inte har elektrotekniken som något huvudämne.

## 6.7 Referenser

Kungliga tekniska högskolan:

<https://www.kth.se/utbildning/civilingenjor/teknisk-fysik/utbildningsbeskrivning-1.4216>

Chalmers tekniska högskola:

<https://www.chalmers.se/sv/utbildning/program-pa-grundniva/Sidor/Teknisk-fysik.aspx#second-page>

Uppsala universitet:

[http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/program/?pKod=TTF2Y#utbkat\\_Tab2](http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/program/?pKod=TTF2Y#utbkat_Tab2)

Linköpings universitet:

<https://liu.se/utbildning/program/6cyyy>

Lunds tekniska högskola:

<http://www.lth.se/utbildning/teknisk-fysik/>

Luleås tekniska universitet

<https://www.ltu.se/edu/program/TCTEA/TCTEA-Civilingenjor-Teknisk-fysik-och-elektroteknik-1.76882>

## 6.8 Bilaga 1 till omvärldsanalysen

Beskrivningar av programmen från resp. hemsida.

### 6.8.1 Kungliga tekniska högskolan

Beskrivning:

*"Teknisk fysik är en bred utbildning med stort inslag av fördjupande teori. Kurserna handlar om matematik, fysik och teknik. Under de första åren består studierna av grundläggande kurser, som är obligatoriska. Under år tre ökar inslaget av valfrihet och därefter kan du specialisera din utbildning i mycket stor utsträckning. Programmet har nyligen moderniserats, för att än bättre förbereda dig för framtidens arbetsmarknad. Bland annat ingår mer problemlösning med hjälp av avancerade datorberäkningar och mer experimentell fysik i kurserna du läser."*

### 6.8.2 Chalmers tekniska högskola

Beskrivning:

*"Under de två första åren ligger tonvikten på matematiska ämnen och klassisk fysik. Du upptäcker hur sammanflätad matematiken är med fysikens lagar och även med olika tekniska problemställningar."*

*Tredje året läser du kvantfysik och använder fysiken och matematiken för att utforska naturlagarna och vår tids mest avancerade teknik - som i hög grad bygger på kvantfysik. Efter tre års studier avlägger du teknologie kandidatexamen i fysik eller matematik. Fjärde och femte året fördjupar du dig genom att välja ett masterprogram. Tack vare den teoretiska höjden och den träning i problemlösning som de tre första åren innehåller, har du många valmöjligheter. Dessutom finns även möjligheten att förlägga delar av studierna vid utländska universitet."*

*I jämförelse med Teknisk matematik, har Teknisk fysik en betydligt djupare och mer naturvetenskaplig grund. Innehållet av grundläggande matematik är ungefär detsamma, men studenterna på Teknisk fysik läser färre kurser inom statistik samt färre beräknings- och teknikorienterade matematikkurser."*

### 6.8.3 Uppsala universitet

Beskrivning:

*"Så länge människan utvecklar ny teknik kommer tekniska fysiker att efterfrågas. De finns på alla stora teknik- och konsultföretag och på universiteten och kan till exempel arbeta med att utveckla styrsystem, som idag finns i alla våra vardagliga apparater, analysera stora datamängder från klimatforskning, utveckla material med specialiserade egenskaper, eller arbeta med förnybar energi."*

*Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik i Uppsala ger dig först grunderna inom alla fysikens grenar, från mekanik och elektromagnetism till kvantmekanik, mätteknik, elektronik och de beräkningsmetoder som du behöver för att förstå och tillämpa teorierna. Praktiska kurser och projekt ger dig också möjlighet att lära dig grunderna i elektrisk och mekanisk konstruktionsteknik och robotteknik."*

## 7. Bilaga 3: Enkätutvärdering: Doktorander med bakgrund från Teknisk fysik i Umeå

Under vt 2019 genomförde vi en enkel enkätundersökning bland forskare på de fem institutioner som vi samarbetar mest med (Institutionerna för Fysik; Matematik och Matematisk statistik, Datavetenskap; Strålningsvetenskaper; Tillämpad fysik och elektronik). Vi frågade hur kompetensen (i en vid mening) hos en doktorand med bakgrund från Teknisk fysik i Umeå förhåller sig till en genomsnittlig doktorand med en annan bakgrund. Vi frågade också efter vilka "civilingenjörsmässiga" färdigheter (enligt forskarens egna tolkning) som är önskvärda hos en bra doktorand.

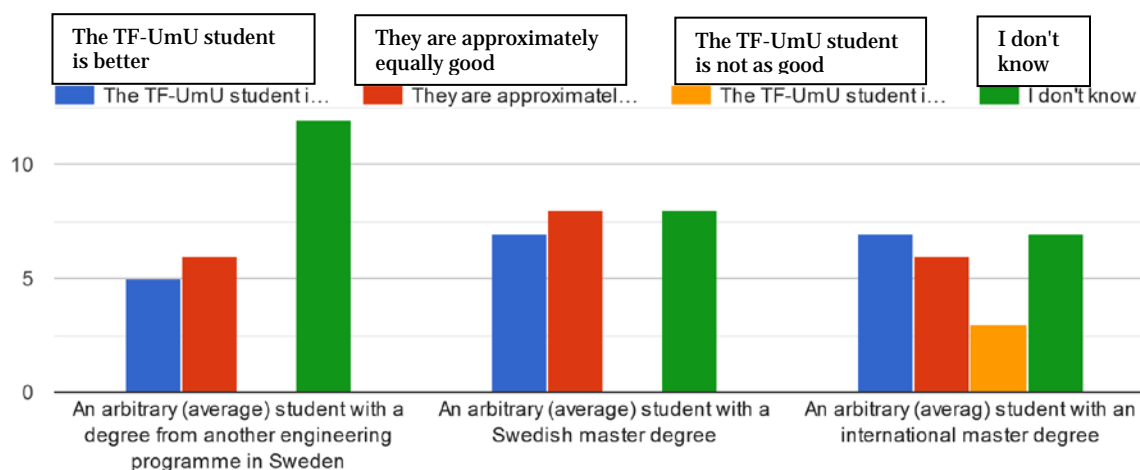
Resultat: Sammanfattningsvis ser vi att man generellt tycker att en doktorand med bakgrund från Teknisk fysik är lika bra eller bättre än en annan student med annan bakgrund. Bara 3 personer av 23 anser att en TF-UmU-student har sämre kompetens. Bland ingenjörsmässiga erfarenheter som man värdesätter högt finns *MoSi* som är ett av de två områden som vi indelat Teknisk fysiks teknikområde i (se avsnitt 2.1.1). Ett intressant svar (under övriga synpunkter) som inkom var: "One advantage with UmU -TF students is that they have very few weaknesses".

Nedan följer en fullständig sammanställning av enkätsvaren (23 st). Enkäten var på engelska och introducerades enligt:

*This questionnaire is for you who collaborate/supervise PhD students at your department. The questions concerns how you rate the "competence" (in a broad sense including other skills than just knowledge of the specific subject) of a PhD student with a background from Teknisk fysik (the engineering programme in physics at Umeå university), denominated a TF-UmU PhD student.*

### Fråga 1:

How would you rate such a TF-UmU student as compared to:



**Fråga 2:** *What engineering skills (according to your own definition) would you rate as an important asset for a successful PhD student?*

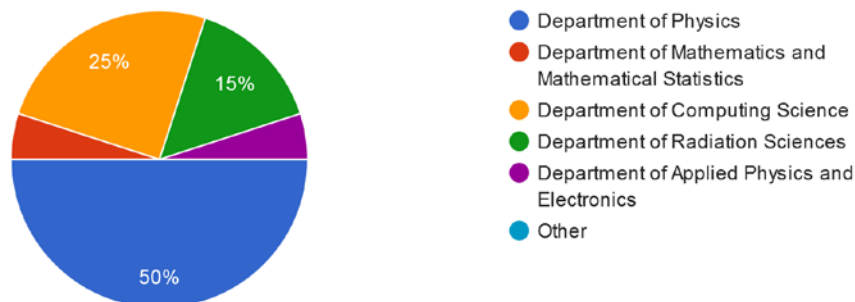


- Persistence, endurance, perseverance, open-mindedness, questioning, independence, ability to think outside the box, use of the word "why", predisposition not to give up due to temporary difficulties, ambition to reach the goal.
- Quickly learn to use new tools.
- More knowledge about materials characterization methods
- Approaching a task/problem with the scientific method, collecting or creating an engineering tool-chain suitable for the task/problem, ingenuity, professional communication skills (primarily technical/scientific reports)
- Programming, capability of learning instruments and experimental techniques.
- LabVIEW, experience from a research lab (as for example working student), less important advantages: soldering, 3D CAD
- Being "smart" (trying is not enough), good at math (which gives rig), curious
- Problem solving. Writing. Have his/her own drive to get things done.
- Thoroughness
- Programming, writing, analyze data, formulate problems
- I do really know what "engineering skills really means, but it is important to know how to present the results they get and to be able to find and solve new complex problems. Also the ability to understand a new complex problem is important.
- Being able to conduct a project and transform (their own) conceptual ideas into practical realizations at a prototype or proof-of-concept level.
- Learning how to learn. No particular technology, just grit to learn whatever is needed to complete the project.
- Mathematics and programming skills
- programming (some soft skills may be ability of problem-solving, persistence, communication skills)
- Capacity to accept new challenges, and to understand the scientific process. Also important with oral and writing presentation skills, particularly to be able to present results in a logical and clear manner.
- Hands-on experience of measurement instruments, programming matlab or instruments, experience of data analysis and error estimations, Scientific English writing experience.
- Independence, self-confidence, critical thinking, thoroughness, theoretical skills, programming skills
- The skill to organize and solve somewhat larger problems. For us, programming is usually the tool for this. So it is central.
- Problemlösning, systemtänk, programmeringskunskap
- Writing skill, good English, implementation skill, work independently, creativity.

**Fråga 3:**

Which is your department?

20 responses



**Fråga 4:** *Any additional comments?*

- One advantage with UmU -TF students is that they have very few weaknesses.
- I have too few students to compare to give accurate answers, it is also hard to know exactly what "approximately equally good" means in this case. Students from other countries than Sweden can be very good, but they can also lack important qualities that a PhD should know, so it is hard to be general. TF Umeå students are generally better than an average at presenting results orally and in writing, I think. All three choices above are close calls..
- Unfortunately, I have not yet had sufficient exposure to the students from the program to answer anything but "I don't know".
- We have rather few PhD students that do not come from TF. The comparison to students of different background are therefore based on a small sample.
- Mycket duktiga och kompetenta studenter, självgående. Om jag ska komma på någonting som möjligen kan utvecklas så kan ibland sakna helhetssynen, studenterna har ibland en tendens att vara så fokuserad på att lösa problemet så man glömmer bort att ta reda på om det redan är gjort eller vilka förutsättningar som finns, vilken tid det tar osv.

## 8. Bilaga 4: Projektledning i arbetslivet

För att ta reda vilka krav som bör ställas på den introducerande kursen i projektledning på programmet så har vi kontaktat våra alumner (via Facebook och epost) med en kortare webbenkät och frågat om hur de jobbar i projekt. Resultatet sammanfattas nedan. Totalt har vi fått in 48 svar.

### Fråga 1:



Annat:

- OKR
- Varierar från område till område, som sjukhusfysiker är jag involverad i bygg-projekt, upphandlings-projekt, nationella samarbets projekt med mera och alla använder olika modeller.
- En form av matrismodell med resurser både från projektorganisation och linjeorganisation
- Byggprojekteringsmodell

**Fråga 2:** Exempel på traditionella projektledningsmodell(er) vi använder (sammanfattade fritextsvar):

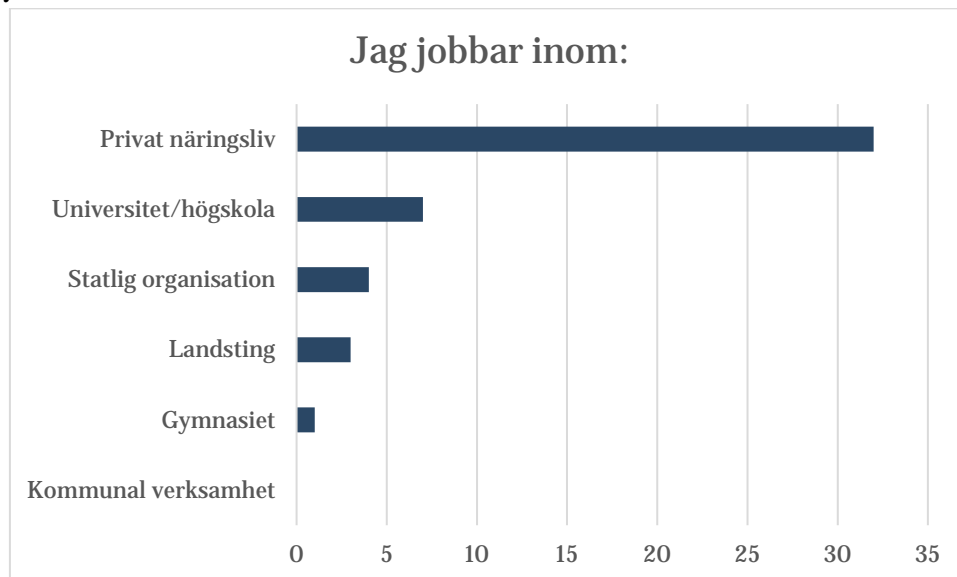
- Vattenfall (4 st)
- Inga etablerade, egenutvecklade eller enligt eget huvud (5 st)
- Gate (1 st)
- Pm3 (1 st)
- PPS (1 st)
- ProPS (1 st)
- RUP (1 st)
- Skolboken, ipma/pmi (1 st)
- V-model (1 st)
- Projektledare, projektmedlemmar, projektplan inkl Kanban för att hantera tasks som prioriteras på regelbundna möten, Microsoft Teams som kommunikationsplattform och projektledning/uppföljning. (1 st)

**Fråga 3:** Exempel på agila projektledningsmodell(er) vi använder (sammanfattade fritextsvar):

- Scrum (25 st)
- Kanban (14 st)
- Scrumban (2 st)
- Kortare sprintar (1 st)

- Lean (3 st)
- Safe (2 st)
- PULS (1 st)
- xP (1 st)
- varianter av användarcentrerade agila metoder
- Egenutvecklade, inga formella (2 st)

**Fråga 4:**



**Fråga 5:** Hur tror du det kommer se ut i framtiden i arbetslivet? Hur kommer projektarbetandet att ändras? Kommer användandet av vissa projektledningsmodeller öka eller minska? Andra synpunkter? (Fritext)

- Agila metoder kommer öka. Dock på programnivå (flera sammanhängande projekt) så försöker man nog lägga en grov tidplan via traditionell planering. Jag tror mycket på Agile story mapping. På detta sätt kan man strukturera sin backlog bättre.
- För egen del känns agilt rimligt och jag gissar det kommer att fortsätta så
- Modellerna anpassas efter vad som passar verksamheten. Bundenheten till formella projektledningsmodeller minskar
- Agila kommer nog att öka
- Projekt kommer man inte ifrån, oavsett vilken bransch man hamnar i, dock är det viktigt att notera att det är sällan (utifrån mina erfarenheter) en ren modell används, man anpassar kraftigt utefter situationen och tillfälliga utgångspunkter, men nått som alltid gäller är kravet på ledare och dokumentering,
- mer och mer agilt även i mer traditionella industrier
- ? Frågan är tyvärr inte helt relevant eller applicerbar på den verksamheten jag arbetar inom.
- Vårt team har gått ifrån traditionella modeller eftersom vi ser att på utvecklingsintensiva projekt så kan vi leverera värde kontinuerligt och allt värde kommer sällan eller aldrig vid en slutleverans. Därför har vi gått över mer mot agila metoder där vi fokuserar på levererat värde och kör sprintar där vi fokuserar på ett fåtal uppgifter att få klara. Resten får marinera i backlogen.
- Skräddarsydda / användaranpassade agila projektmodeller kommer att öka
- Mer agila metoder kommer bli allt mer vanliga.
- Mer agilt.
- Kombinationer av vattenfall med agila iterationer

- Projektledningsmodeller kommer alltid att förändras, kunskap om att jobba i och driva projekt kommer bestå. Fokusera inte på en speciell modell.
- Korta delmål, mindre team med större frihet och kortare väg till beslut.
- Vi jobbar efter modeller som är anpassade efter projekten. Ex lättare med scrum i sw-projekt medan det är svårt i stora och långa hw-projekt. Som ny i arbetslivet önskar jag studenten lärt sig grunder och skillnader mellan olika modeller i grova drag. Viktigt att inte vara för detaljerat då projektmodeller ändras över tid och det går lite mode i det. Fokusera på bra grunder som går att applicera på olika modeller.
- Jag har jobbat inom privata företag tidigare och de använde klassiska projektledningsmodeller som PROPS. Jag tror att utvecklingen går mot agila projektledningsmodeller, det är åtminstone vad jag hör från mina bekanta.
- Jag tror att projektledningsmodeller alltid kommer att anpassas och förändras beroende på typ av projekt, organisationens/företagets kultur, typ av produkter och trender.
- Än så länge verkar det bli allt mer agilt
- Först var det traditionella modeller, sedan skulle allt vara agilt... Ska vi gissa på att pendeln svänger tillbaka till någon mellanvariant? Det bästa av två världar. Sedan måste man ju ha i åtanke att det finns en massa projektledningsmodellskonsulter som måste ha jobb också, dvs det kommer komma en motreaktion mot agilt :-)
- Det handlar ju om målsättning, tidsplanering, budget, resurssättning, mäta och styra. Exakt metod är nog underordnat?
- Jag tror agila projektformer kommer vara majoritet
- Agilt verkar öka.
- Vet ej
- Tribes och value streams är nått som har börjat användas nu på slutet. Så jag tror att man kommer att fokusera mer på vad som verkligen bidrar med störst värde till beställaren för att vara säker på att man utnyttjar resurserna på bästa sätt.
- Så länge gubbar vill bestämma och tror att de vet bäst kommer säkerligen alla de gamla dåliga varianterna finnas kvar.
- Agila arbetssättet kommer att ta över från det traditionella projektarbetet
- Jag har svårt att se att agila metoder kommer försvinna. Däremot tror jag att nya "hybrider" eller vidareutvecklingar av metoder kommer att bli mer populära.
- Det kommer pendla, både i det stora hela och under projektens gång, men i regel är det agila metoder som kommer gälla.
- Nya agila metoder kommer utvecklas och sen drivas fram av managementfolk som gillar att dra sig med moderna termer utan att förstå vad arbetssätten verkligen innebär.
- Jag tror att de agila projektledningmetoderna kommer fortsätta ta mark, men de har även sina svagheter. Scrum är bra, men det kan nog gå lätt överstyr och bli stelbent det med och passar inte alla team/arbetsuppgifter. Har man en problemlösande/supportande roll t.ex passar det inte så bra att jobba med sprintar då man kan behöva planera in arbetet först om flera veckor. Apropos projektledning så hoppas jag att ni lyckats skaka fram någon annan projektledningskurs än TFE:s, den var minst sagt klart undermålig och oseriös. Får fan ont i huvudet när jag tänker på det.
- Jag tror alla innovativa digitala hjälpmedel kommer göra att det dyker upp snabbspår med modeller som upplevs mindre administrativa, dock är frågan om det inte blir genvägar som i slutändan kostar mer tid och pengar.
- Sannolikt ganska likt dagens, där det är en blandning mellan agila metoder och vattenfall. Tyvärr behövs nog vattenfallsdelen för den ekonomiska styrningen, åtminstone inom tex offentlig verksamhet som styrs av politikerns budget osv.
- Öka, främst ökad kunskap om för att underlätta för alla
- Bra verktyg för projektledning och samarbete är viktigt för att hålla samman projektgruppen och nå uppsatta mål. Jag har nyligen börjat använda Microsoft Teams och det är första verktyget som

känns riktigt bra från start. Jag har provat väldigt många andra och slutat använda dem efter ett tag. Men Teams och alla de verktyg som integreras med Teams känns som en väg framåt. Att kunna följa upp och få en bra översikt är viktigt för mig. Just nu arbetar vi inte agilt och i de projekt jag arbetar med nu är det svårt att arbeta helt och hållet agilt. Man kan ta med det agila tänket in i "vanlig" projektledning. Helt enkelt dela upp projektet i många små uppgifter och försöka ha avstämningar regelbundet där uppgifterna prioriteras och tilldelas olika personer.

- Agilt.
- Helt klart finns det ett behov av att koordinera och leda projekt. Generellt sett upplever jag att många organisationer fortfarande är ganska dåliga på det.
- Jag tror att agila metoder kommer öka då kravställningen förändras löpande under projektets gång.
- mer åt agila hållet, iaf i bilbranchen

## 9. Bilaga 5: Kompletterande kommentarer till examensarbeten från Teknisk fysik

*Nedan finns det kompletterande rapporten från granskningen av Teknisk fysiks examensarbeten. Granskarens namn och lärosäte har tagits bort för anonymitet såväl som namn på examensarbetarna. Området för examensarbetet har däremot lagts till.*

---

Enligt önskemål lämnas nedan några kompletterande kommentarer till de examensarbeten som ingick i den granskning som genomfördes av, bland annat, civilingenjörsutbildningen i Teknisk fysik vid Umeå universitet under andra halvan av 2018.

### **Allmänt**

Examensarbetena är i huvudsak väl genomförda och dokumenterade i välskrivna rapporter, och tyder i de flesta fall på goda kunskaper i det aktuella ämnet. Min huvudsakliga kritik är att exjobben framför allt ägnas åt analys, och då främst utvärdering av givna metoder och modeller via simulering, och knappast något åt syntes, där syntes här syftar på att utveckla t ex modeller eller algoritmer för något tekniskt problem. Detta är särskilt noterbart då programmet utger sig för att ha anammat CDIO-ramverket. Utgångspunkten för CDIO-ramverket är en karaktärisering av vad som kännetecknar en ingenjör, och i Crawley et al (2014) sid 50, sägs att

*The goal of engineering education is that every graduating engineer should be able to:*

*Conceive-Design-Implement-Operate complex value-added engineering products, processes, and systems in a modern, team-based environment.*

Fullt medveten om att examensarbetet endast är en del av utbildningen är det rimligt att ingenjörnsrollen, som den karakteriseras ovan, syns i åtminstone några av examensarbetena. Arbetena innehåller väldigt lite av egen utveckling av algoritmer och liknande.

Det kan också noteras att reflektioner kring etik och hållbarhetsaspekter lyser med sin frånvaro i rapporterna.

### **Examensarbete A: Acoustic feedback suppression in audio mixer for PA applications**

Språket är i huvudsak bra och rapporten har en bra struktur. Antalet referenser är rimligt, men vissa av referenserna är ganska gamla. På vissa ställen innehåller rapporten lite märkliga formuleringar, som t ex första meningen i kapitel 7, "This thesis has surveyed the market ...." eftersom någon marknadsundersökning knappast har gjorts. Förutom kommentarerna under Allmänt ovan är min främsta invändning här att arbetet tyder på svaga bakgrundskunskaper inom signaler och system. Några exempel: Definitionen av broadband gain ekvation (2.13) är helt okänd för mig, men om den är etablerad borde det anges en referens. Dock kan man konstatera att måttet blir odefinierat när  $y(t)$  blir noll och att man dessutom tar logaritmen av en storhet som kan vara negativ. Normalt anges förstärkningsmätten med hjälp av Fouriertransformerna för signalerna. Vidare, på sid 10 hävdas att "under the assumption that the RIR is "slowly changing" over time, the Nyquist stability criterion applies", vilket är ett tveksamt uttalande. Om detta gäller så borde en referens anges.

När man studerar programplanen för Teknisk fysik är det svårt att hitta kurser där studenterna kan lära sig grunderna inom signaler och system. T ex är det svårt att se om/var man studerar Fourier- och z-transformer samt deterministiska och stokastiska signalmodeller. Alla dessa begrepp är fundamentala för ett exjobb av detta slag. Det finns kurser inom området bland det valfria utbudet, men en enskild kurs kan knappast anses tillräckligt för att genomföra ett examensarbete på

avancerad nivå. Såvitt jag kan se finns det inte några mekanismer som säkerställer att en student har tillräckliga förkunskaper inom det aktuella huvudområdet.

### **Examensarbete B: Development of a CFD Model for a Rotating Bed Reactor in Large Volumes**

Rapporten har en bra struktur och är i huvudsak välskriven. Avsnitt 2 innehåller lite störande upprepningar när många meningar börja med "She ...." där jag, för egen del, dessutom tycker att användning av "he" och "she" inte passar i ett dokument av detta slag. En förteckning över beteckningar vore till hjälp. Att ange väntevärde med klammer kan vara ovant för vissa läsare, varför en förklaring av denna och andra beteckningar vore önskvärt. Antalet referenser är rimligt, men för vissa webb-referenser är det oklart vad det är för typ av dokument det är. En grundlig och välskriven teorigenomgång, samt beskrivning av utformning och genomförande av experiment.

### **Examensarbete C: Deriving the Undisturbed Near-surface Lunar Electric Field**

Rapporten har en bra struktur och är välskriven med en gedigen referenslista. Den innehåller en utförlig teoribeskrivning, och utformning, genomförande och analys av simuleringarna är väl beskrivna. Eftersom konditionstalet för en matris spelar en viktig roll vore det rimligt med en standardreferens, och eventuell definition, i texten. Vidare, i avsnitt 5.1.1 diskuteras en simuleringsbaserad metod för att hitta den optimala sensorplaceringen. Det framgår dock inte hur det kriterium som optimeras ser ut. Utgående från att konditionstalet används för att bedöma olika sensorplaceringar hade en "ingenjörreflektion" varit att fundera över metoder för att minimera konditionstal för en matris. Detta skulle sannolikt ligga utanför tidsramarna för examensarbetet, men en kort kommentar om detta hade varit motiverat.

### **Referenser**

E. Crawley, J. Malmqvist, S. Östlund, D. Brodeur, and K. Edström (2014). *Rethinking Engineering Education*. The CDIO Approach. Springer. 2nd edition, 2014.



# 10. Bilaga 6: Teknisk fysiks visioner och långsiktiga mål.

## 6.1 Vision, långsiktiga mål och status

**Vision.** Programmets vision består av följande tre punkter:

1. 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.
2. 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.
3. Teknisk fysik skall präglas av ständig **utveckling** och förbättring, genom ett väl organiserat och systematiskt arbete.

Programmets långsiktiga mål för den kommande 5-årsperioden listas nedan under tre delrubriker motsvarande de tre visionerna: Inväntar material för att uppdatera tabellen nedan.

### Vision 1: För en utbildning i toppklass

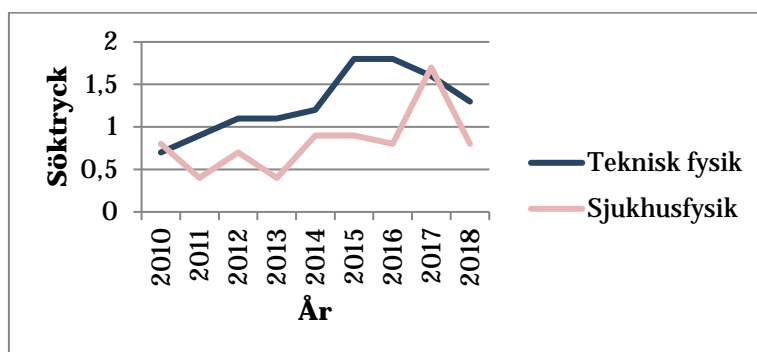
Mål	Status
Antalet 1:a-handssökande per plats skall vara minst 1,5	Målet inte uppfyllt i år (men i fjol). Antal förstahandssökande per plats: HT18 Teknisk fysik / Sjukhusfysik = 1,3 / 1,0 (HT17 1,6 / 1,7). Se Fig. 6.1.1.
Andelen kvinnliga på hela programmet vara minst 25 %.	Mål uppnått i nybörjarklass HT18: 25% (21% HT17) och på hela programmet (mars 2019): 25%
Minst 60 % av de som antas till utbildningen skall ta ut sin examen.	Mål ej uppnått. Se Fig. 6.1.4.
Få avhopp: Minst 90% av de som registrerar sig på kursen "Klassisk mekanik" ska även registrera sig på kvantmekanik 1	Mål ej uppnått. Kull H16: 75% (både Kvantmekanik 1 och Kvantmekanikens grunder medräknade)
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

### Vision 2: För programanda

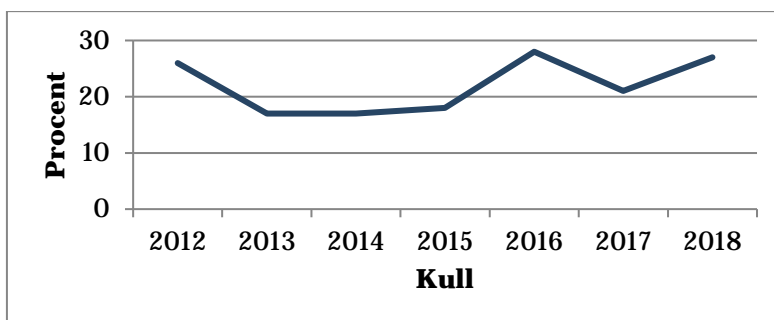
Mål	Status
Minst 90% av programmets alumner ska vara registrerade i alumndatabasen	Mål ej uppnått.
Det ska finnas minst 4 årliga aktiviteter där programlärare och studenter möts (utanför ordinarie kurser)	Mål uppnått föreg. läsår. Löpande genomför vi numera: - Profilmässa (ht) - Ingenjörsmässa (vt) - Terminsintroduktion för åk 1 (vt) - Terminsintroduktion för åk 2 (vt) - Sommarfika (studienämndens kvalitetspris utdelas ofta till lärare)
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 - Inspirationsföreläsningar (åtskilliga) - Profil/ingenjörsmässor (2 st) - Årshögtid - Branschråd
Programledningen ska stödja minst 2 årskursövergripande studentverksamheter per läsår	Mål uppnått föreg. läsår: - Robottävling - Byggande av 3D-skrivare - Robotverkstad

### Vision 3: För ständig utveckling

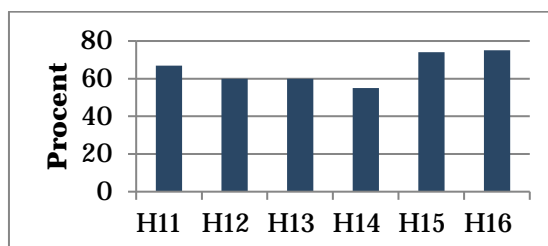
Mål	Status
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för hantering av kursmålsmatrisen	Mål delvis uppfyllt. Matrisen finns nu som separata filer. Visualiseras i Excel. Uppdateras i samband med studierektorsmöten.
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för arbetet med studenters studiemognad, läroprocess och välbefinnande	Målet ej uppnått.
Minst 2 utvecklingsprojekt (utanför ordinarie programledningsverksamhet) för ökad kvalitet på programmet skall genomföras varje år	Målet uppfyllt. Se verksamhetsberättelser.
Teknisk fysik ska arbeta systematiskt med kopplingar mellan kurser	Mål ej uppfyllt.



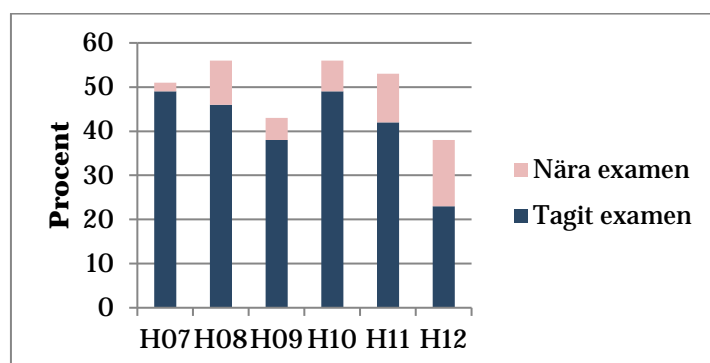
**Figur 6.1.1.** Söktryck (antal förstahandssökande per plats) för Teknisk fysik och sjukhusfysik för senaste åren. Söktrycket för Teknisk fysik har ökat ordentligt på senare tid och vi är nu märkbart över 1!



**Figur 6.1.2.** Andel kvinnliga studenter (%) i de senaste kullarna. F.o.m. 2015 anges andel i nybörjarkullen/klassen samma termin som de började (runt 15 september). Andelen ligger vanligtvis runt 20% och har varit ungefär likadan så länge vi kan minnas.



**Figur 6.1.3.** Hur stor del av registrerade på kursen Klassisk mekanik (VT åk 1) som även registreras på Kvantmekanik 1 eller Kvantmekanikens grunder.



**Figur 6.1.4.** Andel ur resp. kull som tagit examen samt antal som är (ev.) nära examen. Data från aug 2018.

*Notera att kull H09 var en kull som drabbades hårt av kursomläggningar på flera institutioner.*

# 11. Bilaga 7: Specifika analyser och aktivitetsplaner

I detta kapitel listas för vart och ett av Teknisk fysiks verksamhetsområden:

- Verksamhetsanalys för föregående läsår,
- Aktivitetsplan för innevarande läsår,
- Långsiktiga mål på 3-5 år sikt (de kopplar till programmets övergripande och långsiktiga mål i kapitel 1).

## 11.1 Verksamhetsområde: Programansvarig

Programansvarig: Maria Hamrin.

### **Verksamhetsberättelse 2016/2017**

#### *Ledningsgruppen*

Ledningsgruppen har haft nio dokumenterade möten under läsåret. Ett av dessa möten var ett s.k. stormöte (maj) där även de kommande amanuenserna deltog. Vid stormötet diskuterades underlag och planer för denna programanalys.

#### *Programrådet*

Programrådet för Teknisk fysik höll inget fysiskt möte under läsåret, utan all kommunikation skedde med epost.

#### *Studierektorsmöten*

Hölls med Radiofysik och TFE ht 2017 samt med Fysik, Matte och Datavetenskap vt 2018.

#### *Studienämndens kvalitetspris*

Priset gick detta läsår till Jens Zamanian. 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 2017 och ett längre utvecklingssamtal (ca. 1h/amanuens) genomfördes i slutet av vt 2018. Samtalen var konstruktiva och gav även bra förslag på förbättringsåtgärder för programmet som helhet.

#### *Teknisk fysiks årshögtid/examensceremoni + Brunch/branschråd*

Den 18 november 2017 hölls programmets årshögtid/examensceremoni med mycket lyckat resultat. Det var en ceremoni med diplomutdelning i N320 och bankett på Origo. Högtidstalare på ceremonin var Teknisk-naturvetenskaplig fakultets utbildningsledare Fredrik Georgsson. På söndagen hölls brunchråd med alumner. Totalt deltog 18 personer (programansvariga, alumner, amanuenser och f.d. amanuenser samt Studienämndsmedlemmar). Vi diskuterade bl.a. det kommande 30-årsjubileumet 2018, hur vi bör samarbeta med alumner samt hur vi förhåller oss till andra program.

#### *Terminsintroduktioner*

I januari 2018 hölls terminsintroduktion för åk 1 (samordnat med mottagning för ÖI) och åk 2.

#### *Robottävlingen*

Genomfördes vt 2018 med lyckat resultat. Se årsberättelse för bitr. programansvarig.

### Kollegial granskning

Programmet skickade in underlag till fakulteten för den kollegiala granskningen vt 2018: Programanalys samt 3 utvalda examensarbeten.

#### Genomförda och pågående utvecklingsprojekt under läsåret:

- Hållbarhetsutmaning (genomfört). 12 studenter deltog. Bestod av två delar:
  - 3 hp challenge-based projektdel där studenter i två grupper fick angripa problemställningen "Hållbar lokalanvändning på Umeå universitet" utifrån FN:s hållbarhetsmål 5, 7, 8, 9 och 11.
  - 4,5 hp teoridel med muntlig examination.
- Uppdatering av alumndatabas (pågående).
- Förundersökning av skriftlig kommunikationsträning på Fysiks baskurser. Genomfört av Magnus Andersson.
- Vidareutveckling av profilen Sensorteknik och dataanalys. Bl.a. pågår arbete med att ta fram en ny kurs i samarbete med TFE.
- Ett lärarmöte med fysiklärare på åk 2 genomfördes. Vi diskuterade genomströmning under åk 2.
- Kursen Kvantfysik vidareutvecklades till en kurs i Modern fysik som går för första gången på helfart i början av vt 2019. Den tidigare kursen lästes parallellt med två andra och det blev jobbigt för studenterna.
- Större revidering av kursen Fasta tillståndets fysik som togs fram i en version på 7,5 hp för Teknisk fysiker. Första kursstart vt 2020.
- Pilotprojektet med frivillig kurs åk 3 med arbetsnamnet "Labmys 2.0" genomfördes enligt kursplanen för "Aktuell forskning i fysik 1". Resultatet ska ligga till grund till den kurs som planeras att ges parallellt med den kortare versionen av Fasta tillståndets fysik --se ovan. Syftet är att öka intresset hos studenter att läsa fler fördjupande kurser i fysik.
- Arbete med förberedelser för 30-årsjubileumet ht 2018.

#### ULV, Umeå Lunar Venture

F är fortfarande med i projektet mot månen.

#### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Exjobbet	De nya exjobb rutinerna måste utvärderas och följas upp.	Delvis uppfyllt: Arbete med nytt webbstöd och utvärderingar kvarstår.
2. Utbildnings-plan, program-matris och Röda tråden	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Programanalys ska skrivas enligt fakultetens anvisningar.</li><li>2. Utvärdera om förbättrad visualisering av kursmålsmatris behövs.</li><li>3. Ta fram blockschema för kombinerade profiler och presentera på Röda tråden.</li><li>4. Kurskopplingar: Inventera och ta fram rutiner för (3a) muntlig/skriftlig kommunikationsträning och (3b) tentamensrättning på fysikinstitutionen.</li><li>5. Inventera om fler kurskopplingar bör granskas utöver kommunikation och tentor.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uppfyllt: Kollegial granskning visar att revidering bör göras.</li><li>2. Uppfyllt</li><li>3. Uppfyllt för skriftlig kommunikations.</li><li>4. Inte uppfyllt</li></ol>
3. Rekryterings-arbete	Utreda ifall vi behöver utveckla dokumenterade strategier för vårt marknadsförings- och rekryteringsarbete (bl.a. baserat på Richard Skogebys inventering)	Inte uppfyllt
4. Alumn-samverkan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Söka medel för fortsatt arbete med uppdatering av alumndatas.</li><li>2. Implementera och dokumentera rutiner för kontinuerlig uppdatering av alumndatabas i fortvarutillståndet.</li><li>3. Ta fram alumnstrategier för framtiden (alumnenkät, inspirationsföreläsningar, brunchråd osv.)</li><li>4. Ta fram webbsajt för branschrådet</li><li>5. Genomföra alumnutvärdering vt 2018.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uppfyllt. Medel erhållna.</li><li>2. Uppfyllt.</li><li>3. Inte uppfyllt.</li><li>4. Delvis uppfyllt: Sajt för årshögtiden framtiden.</li><li>5. Uppfyllt.</li></ol>
5. Årshögtiden	Börja planera inför jubileet 2018. Ett visions/idé-dokument ska tas fram i samband med högtiden 2017.	Uppfyllt.
6. Studie-prestationer	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Genomföra minst ett event under läsåret: Exempelvis surdegskväll, latexseminarium, studietekniksseminarium,</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Uppfyllt</li><li>2. Inte uppfyllt</li></ol>

	etc. 2. Utreda ifall vi behöver göra fler specifika insatser för att förbättra genomströmning, examinationsfrekvens samt studenters lärprocess och studiemognad. Ev. ta dokumenterade fram strategier.	
--	---	--

### 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 närmare samarbete med kursgivande institutioner och lärare.
- Teknisk fysik ska ha ett närmare samarbete med alumner.
- Teknisk fysik ska ständigt arbeta för att förbättra studenternas mognad och ansvarstagande för den egna studiesituationen.

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 18/19

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Exjobbet	Stödja arbetet (exjobsansvarig) med att ta fram nytt webbstöd samt utvärderingsformulär.	Arbetstimmar	Läsåret
2. Progression, matris, utbildningsplan etc.	1. Större revidering av examensmatris ska göras 2. Stödja arbete (kvalitetsamanuens) med progression av muntlig kommunikationsträning i Fysiks baskurser. 3. Ny examensbeskrivning ska tas fram 4. Skapa diskussioner runt progression på programmet (t.ex. genom studierektorsmöten) 5. Stödja arbete (kvalitetsamanuens) med studienämnden	Arbetstimmar	Läsåret
3. Alumn-samverkan	1. Stödja arbete (samverkanamanuens) med att uppdatera alumndatabas samt jobba systematiskt i fortvarutillståndet	Arbetstimmar	Läsåret
4. Årshögtiden	Stödja arbete (samverkanamanuens) med årshögtiden	Arbetstimmar	Läsåret
5. Studie-prestationer	3. Genomföra minst ett event under läsåret: Exempelvis surdegskväll, latexseminarium, studietekniksseminarium, etc.	Arbetstimmar	Läsåret

## 11.2 Verksamhetsområde: Biträdande programansvarig

Biträdande programansvarig: Krister Wiklund.

### **Verksamhetsberättelse 2017/2018**

#### *Tillgodoräkning*

Tillgodoräkningen har fungerat rätt ok detta år, men det har varit en del driftiga studenter som lämnat in ansökan utan att kontakta mig vilket har lett till en del extra jobb för mig och Studentcentrum. Dessutom har jag noterat att instruktionerna för tillgodoräkning på teknisk fysiks websida inte är optimala samt att Umu:s websida för inlämningen av ansökan om tillgodoräkning inte är lätt att förstå. Jag har därför genomfört ett tillgodoräknande tillsammans med en student och i varje steg sparat en skärmdump. Detta material har jag sedan använt i ett nytt hjälpdokument som kommer att ligga på samma sida som Teknisk fysiks uppdaterade instruktioner för tillgodoräkning.

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. Dessutom har jag och Lars-Erik gått igenom de studenter som söker till senare del av programmet.

Studenter har kontaktat mig angående utlandsstudier och tillgodoräkning av de kurser som tänkts läsas utomlands. 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.

#### *Tröskelkrav*

Tillsammans med Lars-Erik och Gabriella har jag jobbat med tröskelkrav på Mekanikkursen och åk3 fysikkurser. Eftersom vi nu använt detta system något år så är rutinerna rätt effektiva och färre möten har behövts.

#### *Kvalitetsprojekt*

Studieaktiva och kreativa lärmiljöer: Vi har ett nytt officiellt namn på "3dlabbet", det är nu Teknisk fysiks Innovatorium, men i folkmun används fortfarande namnet 3Dlabbet. Vi har fortsatt förbättra Innovatoriet och introducerade under ht17 en ny "tjänst" där Fysikinstitutionen arvoderar en student för att hålla ordning i lokalen. Uppdraget blev försenat pga sjukdom och vi körde igång en light-variant under vt18. Under året har studenter med access till 3D-labbet även haft access till rummet bredvid (NA293) och där kunnat jobba med sina projekt när ingen undervisning behövt lokalen.

Jag har tillsammans med personal på TFE och studenter påbörjat utvecklingen av kursen "Sensorsystem" (via medel från TekNat) som kommer att bli en central kurs i vår profil "Sensorteknik och dataanalys". Arbetsgruppen har enats om ett kurskoncept och ett studentprojekt har under Lp4 skapat en välgjord prototyp av den laboration som i kursen kommer vara central.

Jag har sökt och fått medel från TekNat för projektet "Förbättrad examinationsfrekvens genom kursomstrukturering" som syftar till att strukturera om Lp3 i Åk3 för att inspirera studenter till fortsatta studier inom programmet och på sås sätt förbättra TF:s examinationsfrekvens. En arbetsgrupp har bildats under Lp4 vt18 och denna kommer träffas innan sommaren 2018 för att lägga upp taktiken inför arbetet under ht18.

### *Student- "TED-talks"*

Under Innovatorie-gruppens möte framkom ett önskemål att studenter ska få möjlighet att ge inspirationsföreläsningar där de presenterar saker de arbetat med på fritiden, tex. två studenter har för deras egen skull grävt ner sig i Teknisk fysiks rapportmallar (Latex) och strukturerat dessa, någon student har på fritiden lärt sig massor om CAD med Inventor, etc. Jag tog det ett steg längre och har kollat med vår studierektor om grundutbildningen kan arvoda studenter för detta och han tyckte att det var en bra idé. Jag har därför pushat några studenter att provköra detta koncept.

### *Acceleratorprojektet*

Dimkammaren som byggdes upp under detta projekt användes både på Forskarfredag (Umevatoriet) och på teknisk fysiks rekryteringsmessa i februari.

### *Teknisk fysiks robottävling*

Även detta år sökte jag medel direkt från fakultetsledningen för tävlingen och jag fick ca 49kkr.

Årets tävling fungerade väldigt bra. Eftersom vi hade duktiga projektledare och bra rutiner från tidigare år så kunde jag hålla mig mer i bakgrunden än tidigare. Tävlingen började som tidiagre i februari med en utslagstävling där de 14 anmälda lagen reducerades till åtta finalister. Utöver ett antal lag från olika program på TekNat så deltog flera gymnasielag. Finalen gick av stapeln 27/4 och det var betydligt fler besökare detta år och vi hade ca 100 personer på www.twitch.tv till vilken finalen streamades.

### *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**

<b>Aktivitetsmål</b>	<b>Beskrivning / Aktiviteter</b>	<b>Måluppfyllelse</b>
1. Tillgodoräkning	a) Hantering av ansökningar b) Studievägledning (profilkurser) c) Utvärdera nya tillgodorutiner	a) Uppfylld b) Uppfylld c) Uppfylld
2. Profilmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Medverkat
3. Termins-introduktioner	Stödja organisationen av terminsintroduktionen och dess genomförande.	Meverkat
4. Ingenjörsmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Medverkat
5. PR-grupp & Robottävlings-grupp	a) Närvara på möten b) Aktivt stödja samverkan-amanuensen c) Stödja "Robottävlingen" vt18	a) Möten ej genomförda 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-amanuensen får jobba mer med direkt kontakt med både samhälle och näringsliv, tex. genom att låta amanuensen självständigt organisera möten eller event med företag
- Verka för att vidareutveckla TFs 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 18/19

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Tillgodoräkning	a) Hantering av ansökningar b) Studievägledning (profilkurser)	a) arb.tim. b) arb.tim.	a) ht18/vt19 b) ht18/vt19
2. Profilmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	ht18, 1v
3. Termins-introduktioner	Stödja organisationen av terminsintroduktionen och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	vt19, 1v
4. Ingenjörsmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	vt19, 1v
5. PR-grupp & Robottävlings-grupp	a) Närvara på möten b) Aktivt stödja samverkan-amanuenserna c) Stödja "Robottävlingen" vt18	a) arb.tim. b) arb.tim. c) arb.tim.	a) ht18/vt19 b) ht18/vt19 c) ht18/vt19
6. Särskilda projekt	a) Arbeta med profilen "Sensorfysik och dataanalys" b) Fortsätta arbeta med "3D-labbet"	Arb.tim.	ht18/vt19
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) ht18/vt19 b) ht18/vt19 c) ht18/vt19 d) ht18/vt19

## 11.3 Verksamhetsområde: Studievägledning

Studievägledare under gångna läsåret var: Lars-Erik Svensson

### Verksamhetsberättelse

#### *Studentkontakter*

- Under läsåret har ett stort antal studenter tagits emot via telefon, mail samt personligt. Anledningarna har varit att hjälpa och underlätta för dem i deras studier, studieuppehåll, studieavbrott och byte av utbildning. Det har även varit ärenden med elitidrottande studenter och deras speciella krav.

#### *Informationsverksamhet mot omvärlden*

- Ett stort och stadigt ökande arbete har varit att behandla inkommande mail och telefon (i några fall besök) från personer som varit intresserade av fysik-utbildningen som helhet.

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

- Efter kursvalen vår och höst har valbara kurser granskats och godkänts innan studenterna kunnat antas. Kontrollen innefattade 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 ökat 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 ett senare inlägg på programmet är möjlig. Därefter kontaktas alla tänkbara studenter och i samråd med dessa tas ett kurspaket för första terminen fram. Studievägledaren anmäler sedan studenten direkt till valda kurser.

#### *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 (F17) och Tvåorna (F16) som bevakats men även andra årgångar har delvis varit under luppen. Ett ansevärt antal samtal har hållits. I år har samtliga ettor och tvåor kallats till samtal. Ett antal avhopp och studieuppehåll har skett, framför allt från år 1 och år 2. Analysen av enkäter från dessa pekar på att anledningen till avhoppet framför allt varit svårighetsnivån och tempot på utbildningen. Oftast har det övriga upplevts som positivt men man har inte orkat prestera det som behövts för att klara kurserna.

#### *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 eller om de ska få ta om en del av de tidigare kurserna. Granskningen utförs av studievägledare och studieadministratör tillsammans.

#### *Mässor m.m.*

- Under året har det hållits informationsmässor som studievägledningen tagit del av. Det gäller dels mässor inför valen höst och vår för våra egna studenter samt en Utbildningsmessa riktad till gymnasieelever.

#### *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.

#### *S3P*

- Deltagit i fakultetens möten med studierektorer, programansvariga, studievägledare och studieadministratörer.

#### *Nya Ladok*

- En ny version av Ladok ska ta över under hösten 2018. Diverse möten föregår denna förändring under våren 2018.

### Uppföljning av aktivitetsmål från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning	Måluppfyllelse
1. Studieuppföljning	Målet bör vara att få en bra täckning på uppföljningen. Om möjligt gå igenom alla kullarna.	De två första årskullarna dominerar som vanligt arbetet. Ett omfattande arbete med att träffa alla från F17 gruppvis har också lett till fler enskilda besök. Inför tröskelkraven i mekanik har också många velat ha samtal om sina studier. Även F16 har haft gruppvisa samtal. Bland annat har tröskelkravet till år 3 varit ett diskussionsämne. Övriga kullar har analyserats mera översiktligt.
2. Löpande arbete	Sköta löpande arbete med granskning av valda kurser, senare del-antagningar, mässaktiviteter och kontakter utanför universitetet. I detta ingår också möten med ledningsgrupp och S3P.	Utfört.
3. Nyckeltal	Ta fram eftersökt data och statistik för olika ändamål.	Efterfrågad information har kunnat tas fram och användas.
4. Tröskelkrav	Tröskelkrav har införts för Tekniska fysiker inför kursen Klassisk mekanik år 1 samt inför starten på år 3. Detta har medfört en del extra granskningsarbete.	Fungerar hyfsat men då gränserna är något flytande uppstår ibland problem.

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 18/19

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Studieuppföljning	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 och S3P.	Arbetstimmar	Hela läsåret
3. Nyckeltal	Framtagning av nödvändig statistik.	Arbetstimmar	Hela läsåret
4. Tröskelkrav	Tröskelkrav inför år 3 vid höstterminens början. Ett 60-tal studenter kommer att granskas inför hösten. Tröskelkravet för Mekanik på varen. Putsa på rutinerna	Arbetstimmar	Framför allt vår, sommar och tidig höst

### Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:

- En mera heltäckande studieuppföljning. Krävs att det finns mera tid till förfogande.
- Se till att det löpande arbetet fungerar minst lika bra som det gör idag. Det största problemet är att få tiden att räcka till under undervisningstid (f.n. november – juni).

## 11.4 Verksamhetsområde: Kvalitetsamanuens

Kvalitetsamanuens under läsåret 2017/2018 var: Oskar Dahlin Holmgren (F15).

### Verksamhetsberättelse

#### *Studienämnden*

Under året har studienämnden granskat kursrapporter på ca 20 kurser, varav 11 har redovisats på studienämndsmöte..

- *Rekrytering*  
Kvalitetsamanuens har rekryterat genom att informera om studienämnden för de nya studenterna samt pratat med folk i korridoren. Från F17 rekryterades två nya medlemmar.
- *Läsperiodsmöten*  
Under året har studienämnden haft 4 st läsperiodsmöten. De teman som har diskuterats under mötena var:
  1. Läsperiodsmöte 1, 2018-11-02: Studienämndens omfattning
  2. Läsperiodsmöte 2, 2018-02-01: Kost & Hälsoråd
  3. Läsperiodsmöte 3, 2018-04-12: Upplägg ingenjörsmässan + Fysiks verkstad
  4. Läsperiodsmöte 4, 2018-05-31: Programmeringsintresset hos Tekniska fysiker
- *Studienämndens kvalitetspris 2017/2018*

Studienämnden träffades den 28 maj för att, med en rad nomineringar som underlag, utse årets vinnare. Beslutet föll på Jens Zamanian med motiveringen:

*Syftet med studienämndens kvalitetspris är att stimulera personer till att höja kvaliteten på de komponenter som hör till programmet Teknisk fysik samt att tacka de personer som har bidragit till en förhöjd kvalitet av programmet. Årets pristagare är en person vars engagemang sträcker sig utanför kursernas ramar. En person som aktivt interagerar med studenterna och som alltid tar sig tid att förklara, både i klassrummet och utanför. Att han ständigt är på jakt efter förbättringar och alltid öppen för förslag resulterar i högkvalitativa kurser. Denna lyhördhet och aktiva strävan efter utveckling är några av de attribut som förknippas med årets pristagare. Med denna motivering vill jag välkomna Jens Zamanian att motta Studienämndens kvalitetspris.*

#### *Kontakt med studenter*

- *Metoder och verktyg*  
I början av läsåret så hjälpte amanuenserna till under kursen Metoder och verktyg för ingenjörer och medverkade vid presentationen av programledningen. Tidigt under kursen hjälpte amanuenserna de nya studenterna att ta studentfoton. Senare under kursen höll även kvalitetsamanuens en presentation av studienämnden och tog in intresseanmälningar från de nya studenterna.
- *Profilmässa*  
Årets profilmässa hölls 2017-10-04. Kvalitetsamanuens anordnade tillställningen tillsammans med programansvarig. Kvalitetsamanuens samlade talare till mässan och gjorde reklam. Som talare till årets mässa bjöds studenter ur årskurs fem från olika profiler för att prata om deras respektive val och profiler.
- *Julfika*  
Amanuenserna anordnade programmets julfika 15 december med jultomte, julmusik, önskelista och naturligtvis fika. Det var ett välbesökt och populärt evenemang.

- *Terminsintroduktion årskurs 1*  
Kvalitetsamanuens närvarade vid terminsintroduktionen för årskurs 1 i fysikhusets fikarum. 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 träffen i fysikhusets fikarum bjöds studenterna till Göte för att lära känna studenterna från Öppen ingång. På plats fick alla presentera sig och sedan fick de lösa fysikrelaterade problem. Därefter berättade alla hur de mädde, vad de tyckte om kurserna hittills och de fick ställa frågor om t.ex. kurslitteratur.

- *Terminsintroduktion årskurs 2*  
Kvalitets-, samverkan- och IT-amanuens 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 för att höra hur de mädde, ge dem tips från äldre kursare och be dem om tips de vill ge till ettorna.
- *Ingenjörsmässan*  
Kvalitetsamanuens hjälpte till med planeringen av ingenjörsmässan som gick av stapeln 2017-04-10. Årets ingenjörsmässa hade fokus på forskning och ny teknik. Som talare bjöds forskare inom områdena beräkning, nano och medicinsk teknik in. Även en student på programmet bjöds in för att tala om dennes utbytesstudier. Programledningen presenterade några nyheter och tog upp lite formalia.
- *Sommarfika*  
Kvalitetsamanuens har deltagit vid programmets sommarfika 30 maj, där Studienämndens kvalitetspris delades ut till Jens Zamanian. Sommarmusik spelades och det var väldigt trevligt och uppskattat.

#### *Programledningen*

- *Gymnasiemässa*  
Amanuenserna deltog i årets gymnasimässa 2017-02-22 genom att stå vid Teknisk fysiks monter och svara på frågor.
- *Programutvärdering*  
En webbenkät skickades till programmets studenter i slutet av februari för att undersöka hur programmet mår. Enkäten ställde allmänna frågor om programmet och hade även frågor på temat stress och arbetsbelastning över de olika perioderna på programmet. 70 studenter svarade och svaren visade bland annat att många är stressade men nästan alla ger Teknisk fysik ett högt betyg.
- *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

december och de andra mötena hölls i månadsskiftet maj/juni.

- *Rekrytering av nya amanuenser*

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

*Röda tråden*

- *Uppdatering av Röda tråden*

Kvalitetsamanuens har under året arbetet med att hålla informationen på röda tråden uppdaterat samt skapa och underhålla nya kombinerade profiler.

*Övrigt*

*Brunchråd*

2017-11-29, dagen efter Teknisk fysiks årshögtid, anordnade kvalitetsamanuens och Studienämnden tillsammans med programledningen ett "brunchråd". Alumner, amanuenser och studienämndsmedlemmar bjöds in till brunch och diskuterade programmet. Det var en mycket lyckad tillställning men flera av de alumner som anmält sig till att komma dök inte upp.

**Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår (2016/2017)**

<b>Aktivitetsmål</b>	<b>Beskrivning / Aktiviteter</b>	<b>Måluppfyllelse</b>
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>Vid varje läsperiodsmöte diskutera ett för programmet viktigt område.</li> <li>Sträva efter högt medlemsantal med god spridning över årskurser och profiler.</li> </ul>	Delvis lyckat. <ul style="list-style-type: none"> <li>En uppskattad kick-off genomfördes tillsammans med PR-gruppen och robottävlingsgruppen.</li> <li>Studienämnden har blivit kontinuerligt uppdaterade under läsperiodsmöten om pågående arbete, mål och visioner.</li> <li>Temadiskussioner har hållits varje läsperiodsmöte. Det som diskuterats har gett material till vidare arbete.</li> </ul>
2. Uppföljning och bevakning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uppföljning av Studierektorsmöten.</li> <li>Löpande uppföljning av Studienämndsmöten och ledningsgruppsmöten.</li> </ul>	Lyckat. <ul style="list-style-type: none"> <li>Uppföljning på förra årets studierektorsmöten har gjorts.</li> <li>Uppföljning har skett efter varje läsperiodsmöte och ledningsgruppsmöte.</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>Vara behjälplig i arbetet med nya Röda tråden.</li> </ul>	Lyckat. <ul style="list-style-type: none"> <li>Information har uppdaterats och tillagts på den nya Röda tråden.</li> <li>Information om Röda tråden har skett muntligt under läsåret.</li> <li>Kvalitetsamanuens har fört dialog med IT-amanuens om Röda tråden och föreslagit förbättringar.</li> </ul>
4. Allmänna ingenjörskurser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att attityden mot allmänna ingenjörskurser förbättras hos programmets studenter.</li> </ul>	Delvis uppfyllt
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 gentemot sin utbildning och sin studiesituation.</li> <li>Särskilt undersöka progressionen under första året för att säkerställa att goda förutsättningar ges för fortsatta studier på 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> </ul>	Lyckat. <ul style="list-style-type: none"> <li>Programutvärdering genomfördes i februari-mars med 70 svar.</li> <li>Kvalitetsamanuens arbetat med studiemiljö och studieteknik för att komma åt orsaker till eventuell negativ attityd.</li> <li>Progression i första året vid programmet har undersökts. Årets studenter har klarat sig väldigt bra men det är svårt att säga om detta är på grund av förändringar som gjorts i utbildningen eller om årets ettor är ovanligt duktiga. Även progressionen för nästa års ettor kan behöva undersökas.</li> <li>En terminsintroduktion har hållits för årskurs 1 och årskurs 2.</li> </ul>
6. Studenterna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öka öppenheten mot studenterna</li> </ul>	Lyckat.

	<p>genom att:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- synas i forum liknande F-sektionens dag, programfika, ÖI-mottagningen, Facebook och övriga social medier.</li> <li>- Regelbundna utskick av amanuensmail.</li> <li>- Regelbundet prata med studenter ur olika grupper.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stödja kontakten mellan programledningen och studenterna genom att: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informera om programledningens arbete via amanuensnytt.</li> <li>- Framföra studenternas åsikter till programledningen, genom att fråga om dem samt ge information tillbaka till studenterna.</li> </ul> </li> <li>• Verka för att förbättra studenternas attityd, ansvarskänsla och studieteknik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amanuenserna har synts vid institutionens egna tillställningar, i NA-korridoren och på kontoret, vid vissa av F-sektionens aktiviteter samt på mottagningen av ÖI. Amanuensmail har uteblivit och istället har utskick skett vid behov. Amanuenserna har under året haft en "öppen dörr-policy" för att uppmuntra besök.</li> <li>• Amanuensnytt har uteblivit, men information om programledningens arbete har nått ut till studenterna genom samtal på kontoret och i korridoren, på mässor, genom utskick i särskilda frågor o.s.v. Studenternas åsikter och idéer har samlats in såväl kontinuerligt som vid särskilda tillfällen som julfika, mässor och terminsintroduktioner och har förmedlats till programledningen.</li> <li>• Under året har kvalitetsamanuens jobbat med studieteknik, studiemiljö och djupinläring.</li> </ul>
7. Profiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vara verksam i utvecklingen av och kvalitetsarbetet kring programmets profiler.</li> </ul>	<p>Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Under året har kvalitetsamanuens jobbat med att utveckla nya kombinerade profiler.</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.

### Aktivitetsplan för läsår 2018/2019

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
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>• Vid varje läsperiodsmöte diskutera ett för programmet viktigt område.</li> <li>• Sträva efter högt medlemsantal med god spridning över årskurser och profiler.</li> <li>• Kontinuerligt 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>• Uppföljning av Studierektorsmöten.</li> <li>• Löpande uppföljning av Studienämndsmöten och ledningsgruppsmöten.</li> <li>• Bevaka nyckeltalen i koppling till visionen om en utbildning i toppklass.</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>• Instruera åtkomst till kursrapporter på Röda tråden.</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> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret

	<ul style="list-style-type: none"> <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>• Arbeta med utvecklingen av läsperiod 2 i åk 2</li> <li>• Arbeta med förundersökning av läsperiod 2 åk 3 och uppföljning av denna</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>- Regelbundet prata 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>- Skapa rutiner för att arbeta med detta</li> <li>- Genomföra ett pilotprojekt inom området tillsammans med PR-gruppen</li> </ul> </li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret
7. Profiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vara verksam i utvecklingen av och kvalitetsarbetet kring programmets profiler.</li> <li>• Särskilt marknadsföra profilen Finansiell modellering.</li> </ul>	Arbetstimmar	Hela läsåret



## 11.5 Verksamhetsområde: Samverkansamanuens - Omvärld

Samverkansamanuens under läsåret 2017/2018 var: Jonathan Dartland F15.

### Verksamhetsberättelse föregående läsår:

#### Huvudsak

Under det gångna verksamhetsåret så har mycket tid spenderats åt arbete mot våra alumner och hanteringen kring deras uppgifter. Rutiner för teknisk fysiks egna alumndatabas har tagits fram och ett alumnprojekt sjuksattes i samarbete med Civilingenjörsprogrammet i Energiteknik för att uppdatera utdaterade uppgifter. En alumnutvärdering gjordes även under våren VT18. Förutom detta så har en stor del av arbetet gått åt att genomföra Årshögtiden HT17 samt samordning och planering inför det kommande jubileumsveckan HT18.

#### PR-gruppen

Intresset för pr-gruppen detta år var väldigt lågt och totalt hölls endast två möten. En logga för pr-gruppen togs fram.

#### Intresseföreläsningar och studiebesök

Under året hölls totalt fyra lunchföreläsningar samt ett studiebesök.

#### Alumnimatrikel

Även detta år sattes en fysisk alumnimatrikeln ihop för att bibehålla kontakten och uppdatera våra alumner om vad som skett under det gångna året på programmet. Matrikeln skickades till samtliga alumner i databasen tillsammans med en fysisk inbjudan till höstens 30år-jubileum.

### Nyckeltal:

- *Alumnuppgifter f-databasen*

Alumer	Antal	Förändring
Samtliga alumer i databas 16/17	689	
Kompletta alumner i databas 16/17	165	
Samtliga alumer i databas 17/18	745	+56
Kompletta alumner i databas 17/18	239	+74

- *Lunchföreläsningar*

Datum	Föreläsare
5 Oktober 2017	Michael Bradley, Institutionen för fysik
10 Oktober 2017	Martin Rosvall, Institutionen för fysik
13/15 November 2017	Laszlo Veisz, Institutionen för fysik
12 Februari 2018	Martin Volwerk, Institut für Weltraumforschung(Graz, Austria)
15 Mars 2018	Max Åstrand, Industridoktorand ABB

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår:

Verksamhetsplan Samverkansamanuens - Omvärld läsår 17/18

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
PR-gruppen	Rekrytera nya medlemmar till PR-gruppen. Jobba för att besöka mässor och stärka teknisk fysiks varumärke utåt, till exempel genom att dokumentera projekt och aktiviteter på Teknisk Fysik. Samordna lunchföreläsningar och studiebesök.	Delvis Uppfyllt
Stötta undergrupper	Verka för att stötta NärU i sitt arbete med näringslivskontakter. Verka för att stötta Robotverkstaden med att nå ut till studenter.	Delvis Uppfyllt
Sociala medier	Verka för att kontinuerligt hålla den nya facebooksidan, kalendern och tekniskfysik.se uppdaterad med aktuella händelser och relevanta nyheter. Dessutom fortsätta att	Uppfyllt

	administrera teknisk fysiks grupp på LinkedIn. Moderera teknisk fysiks Instagramkonto och youtubekanal.	
Alumninventering	Fortsatt arbete med Alumndatabasen samt skapa rutiner för användning. Hålla kontinuerlig kontakt med ansvarig uppgiftsamlare och stötta denne.	Uppfyllt
Årshögtiden	Arrangera årshögtiden.	Uppfyllt
Studieresa	Verka för att årskurs 3 åker på studieresa.	Delvis Uppfyllt
LaTeX-föreläsning	Hålla en introduktion till LaTeX för intresserade studenter. Publicera material för detta på tekniskfysik.se.	Uppfyllt
Alumnimatrikel	Slå ihop och skicka ut alumnimatrikeln till alumner.	Uppfyllt

### Aktivitetsplan för läsåret 2018/2019:

#### Verksamhetsplan Samverkanssammanuens - Omvärld läsår 18/19

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
PR-gruppen	Rekrytera nya medlemmar till PR-gruppen. Ta fram en aktivitetsplan terminsvis. Jobba för att besöka mässor och stärka teknisk fysiks varumärke utåt, till exempel genom att dokumentera projekt och aktiviteter på Teknisk Fysik.	Arbetstimmar & budget från PR-gruppen samt ev. fysik	Hela läsåret
Stötta undergrupper	Verka för att stötta studenter på teknisk fysik i sitt arbete med näringslivskontakter. Stötta Innovatoriet med att nå ut till studenter.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Sociala medier	Verka för att kontinuerligt hålla sociala medier som tekniskfysik.se, facebook, instagram och youtube uppdaterade.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Alumninventering	Hålla databasen uppdaterad, ta fram data och kontaktinformation på begäran. Se över utvecklingsmöjligheter.	Arbetstimmar och Kvalitetsmedel	Hela Läsåret
Årshögtiden	Arrangera årshögtiden ihop med projektledare.	Arbetstimmar och budget från fysik	Höstterminen
Studieresa	Verka för att årskurs 3 åker på studieresa.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
LaTeX-föreläsning	Hålla en introduktion till LaTeX för intresserade studenter. Publicera material för detta på tekniskfysik.se.	Arbetstimmar	Början LP4
Alumnimatrikel	Slå ihop och skicka ut alumnimatrikeln till alumner.	Arbetstimmar	Slutet av LP4
Föreläsningar	Samordna intresseföreläsningar och studiebesök.	Arbetstimmar	Hela Läsåret

#### Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:

- Alumniarbete
  - Jobba för att alla alumner finns i alumndatabasen.
  - Arbeta för att uppmärksamma vikten i kontakt mot alumner hos studenterna.
- Verka för en större vilja till engagemang utanför studierna hos studenterna
  - Få studenterna att inse vikten av att koppla ifrån studierna.

- Stärka Teknisk fysik varumärke i landet genom aktivt PR-arbete.
  - Synas mer på sociala medier genom att använda sig av ljud, bild och video. Lyfta fram intressanta delar av programmet och utbildningen utåt.

## 11.6 Verksamhetsområde: Samverkansamanuens - IT

IT-amanuens under läsåret 2017/2018 var: Amanda Krantz (F15).

### **Verksamhetsberättelse föregående läsår:**

#### *Uppdatering av hemsidor*

Hemsidorna [www.tekniskfysik.se](http://www.tekniskfysik.se) och [www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/](http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/) uppdaterades med korrekt information om personal, sidansvar och filer. Under året har underhåll av innehåll skett på bägge sidor, som tillgängliggörning, eller uppdatering av befintliga, dokument.

[Tekniskfysik.se](http://Tekniskfysik.se) – Nya sidor som har tillkommit är: Kvalitet, Lunch-och inspirationsföreläsningar, CDIO-sidan har bytt namn till Innovatorium och fått nytt utseende, Arkiv sida för alla viktiga dokument som ska sparas.

[physics.umu.se](http://physics.umu.se) – Planer fanns på att göra om vår programhemsida och startsidan. Dock så lades det på is eftersom umu ska uppdatera hela webben och göra om sidan ändå. Det återstår arbete med att göra den nya programhemsidan så uppdaterad och estetiskt tilltalande som det går efter de givna ramarna.

#### *Datorintroduktion*

Vi har fortsatt med att köra dataintroduktionen under preppmatteveckan. Även i år så användes Matlab och uppgifterna från 14/15 års IT-amanuens. Dock så höll samverkan/omvärld-amanuens i föreläsningen då denna krockade med en obligatorisk infoglue kurs. Det har skickats ett ärende till ITS om när och om denna kurs är obligatorisk även för nästa års amanuens, då infoglue ska tas bort. Själva övningstillfällena höll jag i, men det blev lite rörigt och det var för svåra/otydliga uppgifter som de nya eleverna fick. Charlie Pelland ska i sommar jobba med dessa som ett kvalitetsprojekt och förbättra dem.

#### *CDIO-styrgruppen*

Styrgruppen som består av alla amanuenser, Krister och personen på den nya tjänsten "kontaktperson" beslutade att döpa om 3D-labbet från "CDIO-miljön" till "Tekniks fysiks Innovatorium". I och med detta planerades en sorts invigning där tanken var att engagera nya studenter och främja för att vara nere i labbet. Detta har skjutits upp till höst-terminen 2018. Den nya kontaktpersonen var i år Jonas Markgren och han kommer även fortsätta i höst.

#### *Röda Tråden 3*

Det har inte hänt så mycket på röda tråden under året. Jag har jobbat med lite små uppdateringar av information, men inte satt mig in i själva utvecklingen av sidan. Amanuens för läsåret 1617 – Lukas Hedström har fått timmar för att skriva om "Read me" på bitbucket och underlätta för framtida amanuenser att fortsätta arbetet med att underhålla sidan.

#### *Amanuensmöten*

Amanuensmötena har hållits regelbundet mellan ledningsgruppmötena och protokoll har förts som alla finns på box.

#### *Robottävlingen*

Robottävlingen hölls i år för första gången av Samverkan/Teknik amanuens. Det gick väldigt bra och tävlingen blev lyckad. Ett utförligt testamente finns på box.

#### *Sommarmatte*

Skickades ut.

#### *Backup*

Då en stor del av dokumenten i ledningsgruppen är lagrad i molntjänster så är backups viktiga mot hackförsök. Även så är serverna hemsidorna lagras på av vikt. I år har det kollats en del på backuplösningar för båda delarna. Box.com, molnlagringen som används gör automatiska backups. Då de inte specificerar hur länge eller hur ofta dessa backups utförs så har en lokal backup också hållits. Rutindokument för detta finns på box. Serverna har sparats ner till IT-amanuensens dator regelbundet med hjälp av shellkommandot scp.

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 18/19

<b>Aktivitetsmål</b>	<b>Beskrivning / Aktiviteter</b>	<b>Resurs</b>	<b>Varaktighet</b>
Datorintro	Se till att nya studenter får en inblick i datorsystemen på programmet. Detta innefattar en kort introduktion till MATLAB och mätvärdeshantering. Här bör nytt material ses över.	Arbetstimmar	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.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
tekniskfysik.se	Fortsätta underhålla hemsidan med ny information och uppdatera vid behov och efter de långsiktiga målen.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
physics.umu.se och nya webben	Hålla programmets hemsida uppdaterad genom att bl.a. lägga upp protokoll från ledningsgruppsmöten. Se till att utvecklingen av sidan blir så bra som möjligt.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Datorlabben	Allmänt underhåll av datorlabben genom att se till att det finns papper och toner i skrivarna. Se till att förhållningsregler för labbet når ut till studenter och att de efterföljs. Vidarerapportera ev. fel som dyker upp på datorerna.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Hjälpa programledning en med IT-frågor	Löpande hjälpa programledningen med ev. IT-frågor som dyker upp, t.ex. göra en onlineenkät för avhoppare och avbrottare i Cambro.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Amanuensmötena	Vara initialt sammankallande för amanuensmötena mellan varje ledningsgruppsmöte, och däri utse en ordförande, samt skriva och skicka ut protokoll från dessa. Rutin finns för vad som ska göras i samband med mötena.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Styrgruppen för Teknisk-Fysiks innovatorum	Vara initialt sammankallande för innovatoriumets-styrgruppsmöten ca 2 ggr per termin, samt ansvara för att protokoll skrivs och skickas ut.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Matteutskick	Skicka ut och underhålla matteutskicket.	Arbetstimmar	Juni
Robottävling	Planera och styra ihop den årliga robottävlingen.	Arbetstimmar	Aug-April
Presentationsskärm	Underhålla presentationsskärmen i NA-korridoren med lämplig hårdvara och mjukvara samt administrera den under året.	Arbetstimmar	Hela Läsåret

**Långsiktiga mål på 3-5 års sikt:**

- 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.
- Att arbeta så att underhållsarbete blir enklare och mindre för varje år
- Upprätthålla en bra kvalitet på robotävlingen.

## 11.7 Verksamhetsområde: Studievägledning

Ansvarig under gångna läsåret var: Lars-Erik Svensson

### Verksamhetsberättelse

#### Anmälan till exjobb

- Inkomna anmälningar till exjobb (som sker via web) har granskats och sedan kopplats ihop med 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.

#### Omstyrning av exjobb

- Inga exjobb har behövt avstyras efter anmälan utan eventuellt tveksamma fall har kunnat omstyras på ett tidigt stadium ifall de inte befunnits uppfylla kriterierna.

#### Kontroller under exjobbstiden

- Kontrollera att Halvtidsavstämning gjorts. Kontrollera att Urkund-test är gjort.

#### Redovisning av exjobb

- Ordinarie redovisningar av exjobb har skett i januari, april, 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. Kaffe med bröd ordnades till alla redovisningar. Dessutom tillsågs att lokalen var tillgänglig (uppläst) och att nödvändig utrustning fanns på plats och fungerade. Under det senaste årets 5 ordinarie redovisningstillfällen (juni 17 – april 18) har totalt 33 studenter redovisat sina examensjobb.

#### 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 (om möjligt på Universitetsklubben). 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

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

#### Nominering av exjobb till priser

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

### Uppföljning av aktivitetsmål från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning	Måluppfyllelse
1. Sköta det löpande arbetet med exjobb	Se till att alla moment flyter på bra.	Allt har fungerat bra.
2. Upparbetning av allt material för exjobben	Utskicksmaterial och websidor samt även länkar är hela tiden i behov av smärre ändringar.	Allt har fungerat bra.
3. Se över utvärdering och seminarium	Gå igenom och eventuellt förnya utvärderingsmaterial och exjobbseminarium	Ej slutfört

### **Aktivitetsplan för läsåret 2018/2019**

<b>Aktivitetsmål</b>	<b>Beskrivning / Aktiviteter</b>	<b>Resurs</b>	<b>Varaktighet</b>
1. Sköta det löpande arbetet med exjobb	Se till att alla moment flyter på bra. Hela tiden se över rutinerna för att hitta möjliga förbättringar.	Arbetstimmar	Hela läsåret
2. Upparbetning av material	Det behövs ständig översyn av web-sidor och annat informationsmaterial.	Arbetstimmar	Hela läsåret
3. Ny utvärdering	Utvärderingsmaterial ska på sikt uppdateras.	Arbetstimmar	Hela läsåret
4. Exjobbseminarium	Uppdatera exjobbseminarium.	Arbetstimmar	Hela läsåret

#### **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.