



# **Programanalys**

## **2014/15**

Utbildningsprogrammet i Teknisk fysik 300 hp

# Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
<b>Kapitel 1</b>	4
Inledning	5
Princip 1: Grundläggande filosofi	18
Princip 2: Lärandemål	25
Princip 3: Programupplägg	31
Princip 4: Introduktion till yrkesrollen	47
Princip 5: Praktik och projektarbete	51
Princip 6: Lärmiljöer	55
Princip 7: Integrerat lärande	58
Princip 8: Aktiva lärformer	61
Princip 9: Ämnes och yrkeskunskap hos lärare	64
Princip 10: Pedagogisk färdighet	68
Princip 11: Examination	70
Princip 12: Programuppföljning	74
<b>Kapitel 2 *</b>	86
<b>Kapitel 3 *</b>	88
Bilaga 1: Examensbeskrivning	130
Bilaga 2: Utbildningsplan	133

För att tillmötesgå krav definierade i rektors handläggningsordning (Dnr 100-818-13) måste särskilt följande delar av denna mall fyllas i:

- Samtliga 12 sammanfattande värderingar, dvs avsnitt 1.5, 2.3, 3.6, 4.3, 5.3, 6.3, 7.4, 8.2, 9.4, 10.2, 11.6 och 12.8
- Kriterier för bedömning av examensarbeten, avsnitt 11.4
- Programmatris, avsnitt 3.2
- Analys av programmatris, avsnitt 7.1
- Hela kapitel 2
- Hela kapitel 3

För att tillmötesgå krav i Regler för studentinflytande (Dnr 500-1020-13) och Programrådsfunktion (Dnr 504-3130-12) måste särskilt följande delar av mallen fyllas i:

- Avsnitt 0.2
- Avsnitt 3.3

Programanalysen 2014 kommer att vara en reducerad variant av den stora mallen. Vi har dock valt att i stort sett behålla numreringen på kapitlen från den stora mallen, därav den konstiga numreringen. Fakultetskansliet kommer även att tillhandahålla data för programmen att analysera. Det är givetvis möjligt, och uppmuntrat, att ta fram eget data, göra egna undersökningar etc. om man känner att det behövs för analysen.

Särskild vikt läggs vid att rapportera och analysera data kring

- Internationalisering (mål för fakulteten 300 inresande studenter och 75 utresande inom avtal)
- Utbildning på avancerad nivå (mål för hela fakulteten är andel HST på avancerad nivå är 20%)
- Genomströmning (fakultetens mål är andel studenter med examen 55% för civilingenjörsutbildningar och 75% för högskoleingenjörsutbildningar)
- Andelen externa examensarbeten (fakulteten har inte satt explicita mål)

Dessa nyckeltal ska rapporteras till universitetet centralt och används för resursfördelning mellan fakulteterna och därför är också

- Avsnitt 0.4
- Avsnitt 0.5
- Avsnitt 0.6
- Avsnitt 0.7

obligatoriska.

Samtliga avsnitt och kapitel som måste finnas med är märkta med \*

Programanalysen skickas via e-post till [lennart.nilsson@math.umu.se](mailto:lennart.nilsson@math.umu.se) senast **31:a oktober 2014**. Vi ser gärna att du skickar programanalysen i Word-format så att vi enkelt kan extrahera data som ska rapporteras "uppåt" inom universitetet. Detta gäller speciellt programmatrisen i avsnitt 3.2. Om du inte skickar i Word-format måste du vara beredd att tillhandahålla dessa data separat.

## Kapitel 1

Det kvalitetssystem teknisk naturvetenskaplig fakultet vid Umeå universitet använder bygger på de 12 principer som ursprungligen formulerades inom CDIO-initiativet. Dessa principer beskriver de mångfasetterade faktorer som anses definiera en god utbildning. Principerna berör såväl kursnära faktorer (som ämneskompetens, pedagogisk kompetens och att det finns adekvata lokaler) som övergripande faktorer (att hela utbildningen hänger ihop). Principerna berör också uppföljningen, examinationen och kvalitetssystemet för hela utbildningen.

Kategori	Princip	
Samsyn och sammanhang	1	Grundläggande filosofi
Programmets styrdokument	2	Lärandemål
	3	Programupplägg
Arbetsformer och lärmiljö	4	Programintroduktion
	5	Praktik och projektarbete
	6	Lärmiljöer
Pedagogiska former	7	Integrerat lärande
	8	Aktiva lärformer
Lärar-kompetens	9	Ämnes och yrkeskunskap
	10	Pedagogisk färdighet
Utvärdering	11	Examination
	12	Programuppföljning

I kvalitetssystemet redovisas för var och en av kategorierna belägg och en självskattning görs på en sexgradig skala.

Självskattningen ligger till grund för en konsekvensanalys och en verksamhetsplan vilka syftar till att identifiera verksamheter som på lång sikt adresserar svagheter i de faktorer som rör programmets uppbyggnad och omgivning. Verksamheterna bryts ner till aktiviteter med typisk varaktighet på under ett år. Dessa verksamheter presenteras i aktivitetsplanen.

## Inledning

### 0.1. Formalia

*I detta avsnitt anges formalia för programmet och den här verksamhetsbeskrivningen. Data som bör listas är*

- *Programmets namn,*
- *Läsår för vilket verksamhetsberättelsen gäller,*
- *Person (eller personer) huvudsakligen ansvarig för framtagandet av analysen,*

Programanalysen gäller civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik (F), 300hp, vid Umeå universitet (UmU). Programmet inrättades 1988. Verksamhetsberättelsen avser föregående läsår 2013/2014 och aktivitetsplaner avser det innevarande läsåret 2014/2015.

Analysen har tagits fram av programansvarig Maria Hamrin i samarbete med ledningsgruppen för Teknisk fysik. Dokumentet är antaget av programansvarig 2014-10-31. Diskussioner i ledningsgruppen angående programanalysen kommer att genomföras vid ett möte i november. Programrådet har getts möjlighet att kommentera via e-post.

Programledningen för Teknisk fysik har två huvudsakliga syften med arbetet med den övergripande programanalysen:

- (1) Dokumentet ska (i möjligaste mån) ge svar på de frågor som fakulteten ställer.
- (2) Dokumentet ska vara ett praktiskt användbart verktyg för den operativa programledningen.

Dokumentet följer i stort sett mallen för den programanalys som ska skrivas av alla utbildningsprogram som ingår i kvalitetsprojektet vid Teknisk-naturvetenskaplig fakultet (TekNat) vid UmU. Notera att vi har valt att behålla fakultetens beskrivande rapportinstruktioner (med liten grå font) i dokumentet.

I slutet av varje delkapitel i kapitel 1 har vi sammanfattat (i blåa rutor) de brister/behov som vi funnit i programmet utifrån denna programanalys. För varje punkt har vi angett om programmet kan/bör åtgärda detta själv eller om hjälp behövs från annan instans, t.ex. fakulteten och/eller universitetet.

I slutet av varje delkapitel i kapitel 1 har vi också gett ett sammanfattande CDIO-omdöme mellan 0 och 5 (markerad med fet stil i röda rutor) enligt fakultetens kriterier.

### 0.2 Programmets stödfunktioner \*

*Här beskrivs vilka stödfunktioner som finns för den programansvarige. Särskild vikt läggs på att beskriva vilka formaliserade kontaktytor som finns mot programmets intressenter, dvs*

1. *programmets studenter och studentkåren*
2. *näringsliv samt*
3. *lärare och institutioner.*

*En beskrivning av hur samtliga intressenters åsikter beaktas i beredningen av beslut som rör programmet ska också finnas med.*

*Exempel*

*Programmet har ett programråd med bred representation av programmets intressenter (lärare, studenter och industri) som träffas tre-fyra gånger per år. Protokoll med närvarolista från programråd som visar att ärendet diskuterats kan bifogas beredning till beslut. Formella beslut fattas av utbildningskommittén där samtliga intressenter finns representerade.*

Programledningen ansvarar för programmets sammanhang, progression, övergripande kvalitet och drift samt samordning mellan kursgivande institutioner, studenter och lärare osv.

**Ledningsgruppen** är Teknisk fysiks operativa ledningsgrupp. Den består av programansvarig, biträdande programansvarig, kvalitetssamordnare, programmets tre amanuenser, programstudievägledare samt exjobbsansvarig. Protokollförda möten hålls regelbundet under läsåret, ungefär var 3:e vecka.

**Programrådet** är Teknisk fysiks strategiska grupp (rådets sammansättning anges i kapitel 2). Det mesta arbetet inom programrådet (remisser o.dyl.) sker via e-post. Sammansättning innevarande läsår:

- Maria Hamrin (Ordf., inst. för fysik, programansvarig),
- Hans Forsman (studierektor, inst. för fysik),
- Peter Anton (studierektor, inst. för matematik och matematisk statistik),
- Lena Kallin Westin (studierektor, inst. för datavetenskap),
- Agneta Bränberg (studierektor, inst. för tillämpade fysik och elektronik),
- Jonna Wilén (studierektor, inst. för strålningsvetenskaper),
- Anna Joelsson (Näringslivsrepresentant Sweco, samt alumn F94),
- Johanna Bylund (studeranderepresentant F12),
- Klara Mogensen (studeranderepresentant F13),
- Marina Wallin (studeranderepresentant F10)

**Studienämnden (SN) för Teknisk fysik** är en studentorganisation som bevakar utbildningens kvalitet. Kvalitetsamanuens är ordförande. SN är en undergrupp till NTKs F-sektion.

**PR-gruppen** är en studentorganisation som verkar för att öka informationsflödet om och till Teknisk fysik. Från och med hösten 2014 är PR-gruppen uppdelad i två grupper, Samverkansgruppen och Tävlingsgruppen. I Samverkansgruppen sitter Samverkansamanuens som ordförande. Tävlingsgruppen, som arrangerar en robottävling i april varje år, har en student på programmet som projektledare.

**IT-gruppen** har som målsättning att verka för ökad kvalitet inom IT på programmet. Den ska bestå av 1-2 personer från varje årskurs. Gruppens större arbeten sker i projektform under veckovisa workshops. Utöver projekt jobbar även IT-grupp med att se över kvaliteten på programmets IT-tjänster och komma med förslag till förbättring. Gruppen kan bland annat hålla programmeringsstuga under C-kursen i åk 1 och vara stöd för nya studenter under metoder och verktyg. Programledningen har en adjungerad roll och ser till att gruppen styrs enligt programmets anda.

**Teknisk fysiks åtta verksamhetsområden.** Arbetet inom programledningen är indelat i åtta verksamhetsområden mellan vilka aktiviteter och ansvar fördelas

mellan flera personer. Arbetsbeskrivningar för resp. verksamhetsansvarig finns på [www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/organisation/ledningsgruppen/](http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/organisation/ledningsgruppen/). Siffror inom parentes nedan anger del av hel tjänst.

1. **Programansvar (33%).** Maria Hamrin ansvarar för kvaliteten på programmet och för den övergripande ledningen.
2. **Bitr. programansvar (17%).** Krister Wiklund handlägger bl.a. tillgodo-räknandeärenden.
3. **Kvalitetssamordning (6,25%).** Anna Joelsson (Sweco, alumna från F94) ansvarar främst för frågor inom kvalitetsområdet.
4. **Studievägledning (ca. 40%).** Lars-Erik Svensson sköter bl.a. studievägledning, studentuppföljning och studentadministration. (Studievägledning omfattande 40% tilldelas fysikinstitutionen för all sin studievägledning, varav Teknisk fysik utgör en stor del.)
5. **Kvalitetsammanuens (25%).** Madelene Holmgren (F11) är ordförande i SN och arbetar främst med att granska och förbättra programmets kvalitet.
6. **Samverkansammanuens (25%).** Klara Mogensen (F13) ansvarar för kontakt med näringslivet och alumner. Samverkansammanuens är också ordförande för PR-gruppen.
7. **IT-ammanuens (25%).** Richard Skogeby (F12) ansvarar bl.a. för Teknisk fysiks webb, underhåller det webbaserade kursplaneverktyget Röda tråden, samt bistår i arbetet med fysikinstitutionens datorsal. IT-ammanuens är också ordförande för IT-gruppen.
8. **Examensarbetsansvar (7%).** Lars-Erik Svensson handlägger ärenden gällande examensarbetet. Lars-Erik är således också kursansvarig på kursen "examensarbete".

**Studentinflytande** är stort inom programmets ledning, t.ex. i form av tre deltidsanställda ammanuenser (25% av heltid per person) samt studentorganisationerna Studienämnden (SN), PR-gruppen och IT-gruppen. Studentrepresentation finns i både ledningsgruppen och programrådet. Övriga studenter ute på programmet deltar också i den generella driften av programmet i större och mindre frågor (på eget initiativ eller som timanställda).

**Kopplingar till näringsliv/samhälle** finns både integrerat i ett antal programkurser, men också i övriga aktiviteter på programmet. I dagsläget finns dock inget branschråd eller motsvarande. Vi behöver inventera vilka programkurser som aktivt involverar näringsliv/samhälle.

**Kontakt med lärare och institutioner.** F administreras av Institutionen för fysik. Kurser ges på alla fakulteter: TekNat, medicinsk, samhällsvetenskaplig och humanistisk fakultet) av 9 institutioner: Fysik; Matematik och matematisk statistik; Datavetenskap (CS); Tillämpad fysik och elektronik (TFE); Strålningsvetenskaper; Ekologi, miljö och geovetenskap (EMG); Språkstudier; Idé- och samhällsstudier samt Handelshögskolan. Ansvar och resurser för kurserna finns hos resp. institution. Typiska kontaktkanaler och aktiviteter:

- Kontakt med de institutioner som programmet samarbetar mest med sker genom *programrådet* som bl.a. består av studierektorer från institutionerna för Fysik, Matematik och matematisk statistik,

Datavetenskap, Tillämpad fysik och elektronik samt Strålningsvetenskaper.

- Dokumenterade *studierektorsträffar* hålls en gång per läsår med varje större institution (studierektor) som F samarbetar med: Fysik, Matematik och matematisk statistik, Datavetenskap, Tillämpad fysik och elektronik samt Strålningsvetenskaper. Träffarna hålls vanligtvis is slutet av vårterminen (utom för Strålningsfysik som programmet träffar under höstterminen).
- Akuta ärenden eller motsvarande sköts *löpande* under året i kontakt mellan programledning och berörd institution och/eller lärare.
- *Studienämnden* granskar fortlöpande programmets kurser och SN-ordförande har kontinuerlig kontakt med berörda studierektorer.
- Programledningen träffar programstudenter och lärare i de lägre årskurserna i två *terminsintroduktioner* under januari månad: En terminsintroduktion för åk 1 och en för åk 2.

### 0.3 Relation till andra utbildningar

Vilka målsättningar har programmet för samarbete med andra institutioner/andra högskolor, vilka samarbeten förekommer. Vilka likartade utbildning konkurrerar man med. Särskild vikt läggs vid att beskriva relationen mellan kandidat, master och 5-åriga yrkesprogram som i allt väsentligt delar kurser och eller studenter.

Teknisk fysiks breda utbildningskaraktär återspeglas i ett stort antal utgångar eller fördjupningsprofiler på resp. lärosäte (i medeltal 9 profiler bland svenska lärosäten). Precis som i resten av Sverige så är Teknisk fysik vid UmU därför ett brett program med många karriärmöjligheter efter examen. Aktuella profiler är:

1. Beräkningsfysik,
2. Finansiell modellering
3. Fotonik och nanoteknik
4. Mätteknik med industriell statistik
5. Rymd- och astrofysik,
6. Medicinsk fysik.

Våra profiler har förstås en del likheter med Teknisk fysikinriktningar på andra lärosäten. Nedan listas teknisk fysikutbildningar i Sverige samt deras fördjupningar. Unikt för Teknisk fysik vid UmU är att studenter kan kombinera sjukhusfysik- (SF) och F-examen. SF och F har egna sökkoder men studenterna samläser första halvan av programmet. Vidare så finns inget annat Teknisk fysik i Sverige som har profilering mot rymdfysik. Dessutom är vår profil inom finansiell modellering ganska ovanlig i övriga Sverige.

**Tab. 0.1. Teknisk fysikutbildningar i Sverige och deras inriktningar (data från 2013).**

<b>Chalmers, 15 masterprogram:</b> • Applied Mechanics • Applied Physics. • Biomedical Engineering. • Communication Engineering. • Complex Adaptive System. • Computer Science - Algorithms, Language and Logic. • Engineering Mathematics and Computational Science. • Lärande och ledarskap. • Materials Engineering. • Nanotechnology. • Nuclear Engineering. • Physics and Astronomy. • Sound and Vibration. • Systems, Control and Mechatronics. • Wireless, Photonics. • Engineering. <a href="http://www.chalmers.se/sv/utbildning/program-pa-grundniva/Sidor/Teknisk-fysik.aspx">http://www.chalmers.se/sv/utbildning/program-pa-grundniva/Sidor/Teknisk-fysik.aspx</a>
<b>Karlstads universitet, 1 inriktning:</b> • Material- och nanovetenskap. <a href="https://www.kau.se/utbildning/program/TACBR-TEFY/under">https://www.kau.se/utbildning/program/TACBR-TEFY/under</a>

<b>KTH, 14 inriktningar/mastrar (kull HT2010):</b> • Flyg- och rymdteknik. • Datalogi. • Elektrofysik. • Fordonsteknik. • Maskininlärning. • Matematik. • Marina system. • Kärnenergiteknik. • Nanoteknik. • Systemteknik och robotik. • Teknisk mekanik. • Teknisk fysik. • Trådlösa system. • Tillämpad matematik och beräkningsmatematik. <a href="http://www.kth.se/student/kurser/program/CTFY5">http://www.kth.se/student/kurser/program/CTFY5</a>
<b>Linköpings tekniska högskola, 11 masterprofiler:</b> • Mekatronik. • Styr- och informations-system. • Signal- och bildbehandling. • Kommunikation. • System-on-chip. • Elektronik. • Medicinsk teknik. • Teknisk fysik – material och nanofysik. • Teknisk fysik – teori, modellering och visualisering. • Finansiell matematik. • Teknisk matematik. ( <a href="http://www.liu.se/utbildning/program/tekniskfysik/kurser?l=sv">http://www.liu.se/utbildning/program/tekniskfysik/kurser?l=sv</a> )
<b>Luleå tekniska universitet, 3 specialiseringar:</b> • Elektronik samt mikrodatorteknik och reglerteknik. • Sensorer och signaler. • Beräkningsteknik samt fysik. <a href="http://www.ltu.se/edu/program/TCTEA/Mer-om-utbildningen/Inriktningar">http://www.ltu.se/edu/program/TCTEA/Mer-om-utbildningen/Inriktningar</a>
<b>Lunds tekniska högskola, 14 specialiseringar:</b> • Acceleratorer - fysik och teknik. • Beräkning och simulering. • Beräkningsmekanik. • Bilder och grafik. • Biologisk och medicinsk modellering. • Energisystem. • Finansiell modellering. • Fotonik. • Hörfrekvens- och nanoelektronik. • Medicinsk teknik. • Nanofysik. • Programvara. • System, signaler och reglering. • Teoretisk fysik. <a href="http://www.lth.se/utbildning/teknisk-fysik/specialiseringar/">http://www.lth.se/utbildning/teknisk-fysik/specialiseringar/</a>
<b>Uppsala universitet, 4+4 profilområden:</b> • Beräkningsteknik. • Elektroteknik. • Systemteknik. • Tillämpad fysik. • Materialtillverkning och materialkaraktärisering. • Biomaterial. • Material i energisystem och för hållbar utveckling. • Funktionella material och mikro/ nanostrukturteknik. <a href="http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/program/?pKod=TTF2Y&amp;lasar=13/14">http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/program/?pKod=TTF2Y&amp;lasar=13/14</a> och <a href="http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/program/?pKod=TTM2Y&amp;lasar=13/14">http://www.uu.se/utbildning/utbildningar/selma/program/?pKod=TTM2Y&amp;lasar=13/14</a>

Vid TekNat-fakultet vid UmU finns ett antal utbildningsprogram som har likartad rekryteringsbas, likartade karriärmöjligheter och/eller som samläser betydande på bas- och/eller profil-nivå:

- **Civilingenjörsprogrammet i Energiteknik (ET):** Likartad rekrytering. Samläsning de första ca. 3 terminerna. Valbarheten på programmen och ämnesintresse hos studenterna gör att studenterna i många fall kan tillgodoräkna sig kurser från det andra programmet. Likartad arbetsmarknad.
- **Civilingenjörprogrammet i teknisk datavetenskap (TDV):** Omfattande samläsning inom profilen Beräkningsfysik. Dessutom samläsning på ett antal relaterade kurser (t.ex. inom allmänna ingenjörs kursområdet). Likartad arbetsmarknad.
- **Civilingenjörprogrammet i industriell ekonomi (IE):** Likartad rekrytering, Dessutom samläsning inom profilen Finansiell modellering samt Mätteknik med industriell statistik. Likartad arbetsmarknad.

#### 0.4 Internationalisering \*

Här analyseras och kommenteras hur många ut- respektive inresande inom avtal som programmets studenter genomfört.

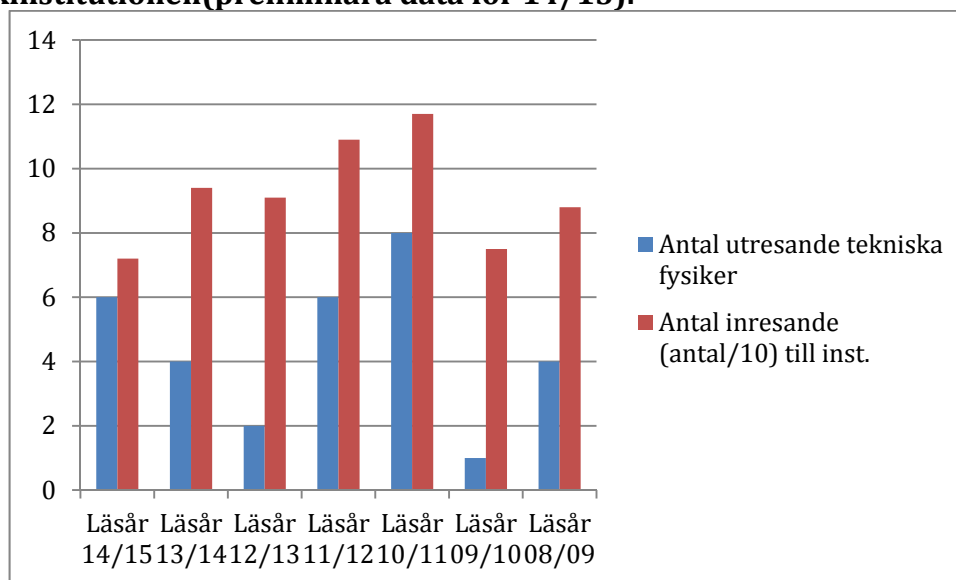
Tab. 0.4.1 nedan visar antalet utresande tekniska fysiker samt antalet inresande studenter (till fysikinstitutionen) enligt statistik från Institutionen för fysik. Datat avser alla de tekniska fysiker som har organiserat sina utbytesavtal i samråd med studierektor för utbytesstudier på institutionen för Fysik. Medräknade är studenter som reser på institutionsavtal, centrala avtal och även s.k. free-movers. Data för läsåret 14/15 är enbart preliminära.

Vi ser att antalet studenter varierar mycket mellan läsåret. Medelvärde är 4,4 utresande tekniska fysiker per läsår.

Formellt finns det inga inresande studenter till Teknisk fysik. Inresande utbytesstudenter blir nämligen vanligtvis antagna till masterprogrammet i Fysik,

men de samläser ofta kurser tillsammans med tekniska fysiker. Av Tab. 0.4.1 ser vi dock att antalet inresande till fysikinstitutionen är mer än 10 gånger fler än antalet utresande tekniska fysiker. Studenter på Tekniska fysik läser alltså vanligtvis kurser med märkbart antal inresande utbytesstudenter.

**Tab. 0.4.1. Antal utresande tekniska fysiker och inresande studenter till fysikinstitutionen (preliminära data för 14/15).**

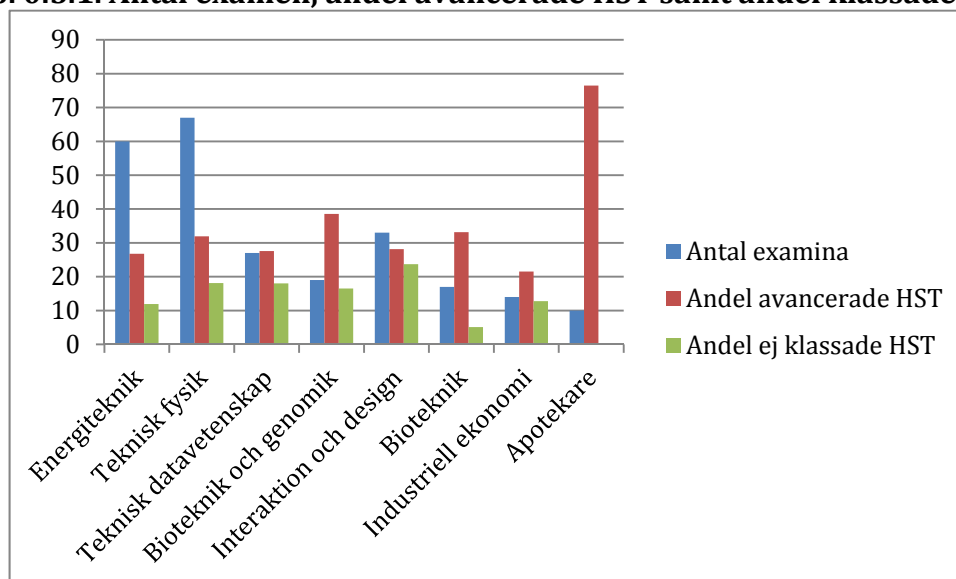


### 0.5 Avancerad nivå (endast master-, magister-, och femåriga program) \*

Här analyseras och kommenteras hur stor andel HST på avancerad nivå en typisk programstudent läser. Med andel menas (HP avancerad) / (total HP).

Tab. 0.5.1 visar antal examina (blåa staplar), andel avancerade HST (röda staplar) samt även andel ej klassificerade HST (gröna staplar). Icke-klassificerade kurser (i grund/avancerad nivå) avser förmodligen kurser äldre än 2007 (Fredrik tror att det var då man började med nuvarande klassificering). Datat avser de studenter som tagit ut examen under perioden 2012-2014/0912. [Data framtaget av Fredrik Georgsson].

**Tab. 0.5.1. Antal examen, andel avancerade HST samt andel klassade HST.**

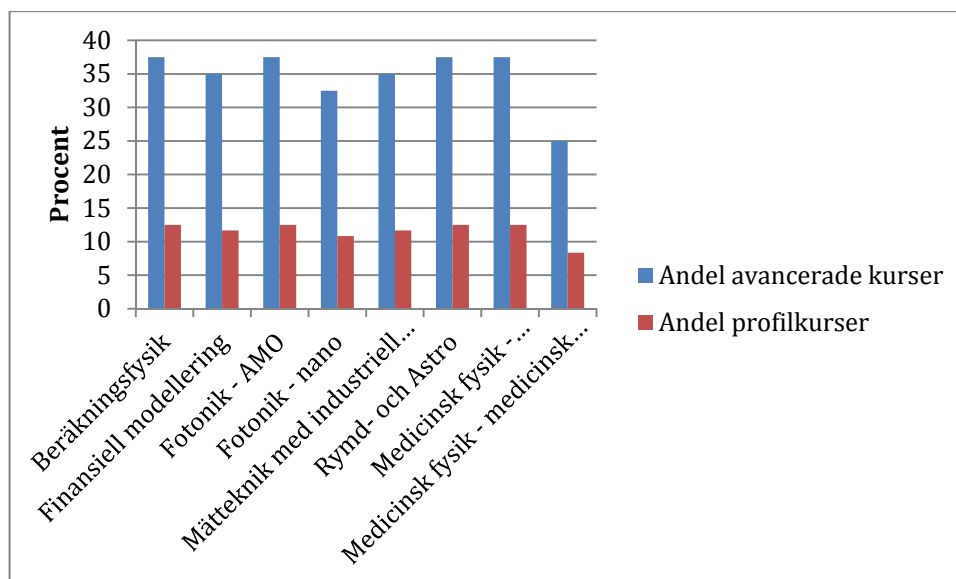


Vi ser att Teknisk fysik är det program med märkbart flest utfärdade examina (tätt följt av Energiteknik) under den avsedda tidsperioden är. Andel avancerade HST för Teknisk fysik är 32% vilket är tydligt större än fakultetens mål. Enligt fakultetens verksamhetsplan 2014-2015 så ska "andelen helårsstudenter på avancerad nivå har ökat till 20 procent". Teknisk fysik når alltså med god marginal fakultetens mål.

Kurser på avancerad nivå finns t.ex. inom Teknisk fysiks profilkurser. Enligt Teknisk fysiks examensbeskrivning så krävs bl.a. minst 45hp profilkurser och minst 60hp på avancerad nivå (inklusive examensarbetet).

Tab. 0.5.2 visar andel avancerade hp i rekommenderat 5-årigt blockschema samt andel avancerade hp i rekommenderade profilkurser. Datat är hämtat från de rekommenderade studievägarna på Röda tråden. Andelen är beräknad på nominella 300hp. Vi ser att alla profiler väl uppfyller fakultetens krav. Vi ser dessutom att alla profiler utom spåret Medicinsk teknik (inom profilen Medicinsk fysik) har mer än 30% avancerade kurser. Notera att profilkurser endast bidrar med en del av de avancerade kurser som föreslås ingå i respektive 5-årigt blockschema.

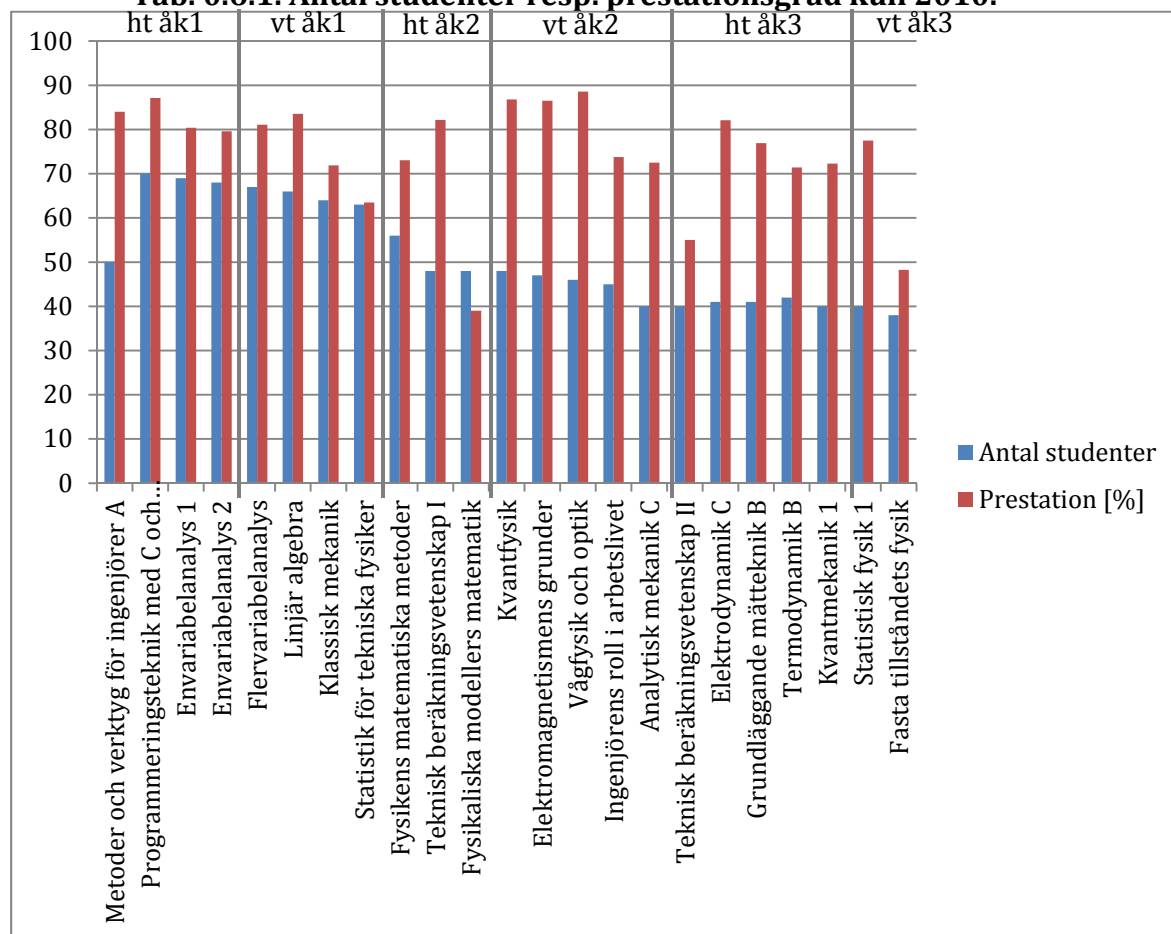
**Tabell 0.5.2. Andel (av 300hp) avancerade hp i rekommenderat 5-årigt blockschema samt andel avancerade hp i rekommenderade profilkurser.**



## 0.6 Genomströmning \*

Här analyseras och kommenteras data för hur stor andel av programstudenterna som tar examen samt studietidens längd.

**Tab. 0.6.1. Antal studenter resp. prestationsgrad kull 2010.**



Tab. 0.6.1 visar antal registrerade studenter (blåa staplar) samt prestationsgrad (röda staplar) för studenter ur kull 2010. Datat gäller de kurser studenterna som

läser under de första 3. Kurserna listas i den ordning de nominellt läses. Notera att vissa kurser läses ej på full fart. Studenter som läser nominell studieväg läser kurserna i Tab. 0.6.1, men avvikelser kan förekomma, t.ex. för studenter som antagits till senare del av program (bytt program) eller för studenter som av någon anledning valt bort enstaka kurser till förmån för andra kurser (gäller främst för studenter på sjukhusfysik). Notera de sista 15hp under vårterminen i åk 3 är helt valfria.

Att de blåa staplarna generellt krymper skulle kunna tolkas som avhopp från programmet. Av tabellen nedan ser vi att vi märkbart förlorar studenter under de två första åren på programmet. Detta är ett känt faktum. T.ex. är avhoppet ganska stort under de första veckorna på programmet i åk1. Samtidigt brukar vi också få ett märkbart tillskott från Öppen Ingång till vårterminen i åk 1, vilket ungefärligen brukar motsvara höstterminens avhopp.

Tröskel krav för uppflyttning till åk 2 kan medföra avhopp mellan åk 1 och 2. Läsåret 2014/2015 inför vi också tröskelkrav till kursen Klassisk mekanik. Det gör att vi eventuellt kan förvänta ett mer märkbart tapp innan denna kurs, och kanske ett mindre tapp till höstterminen i åk 2.

Vi kan konstatera att prestationsgraden för många av kurserna ligger ungefär mellan 70% och 85% (medelvärdet är 75% och medianen 77%). Det är ungefär samma prestationsgrad som för de övriga civilingenjörsprogrammen vid UmU.

Några av kurserna väcker frågor:

- Varför är det betydligt färre studenter registrerade på Metoder och verktyg än t.ex. Programmeringstekniken som läses direkt efter? Sannolikt är det så att de efterföljande kurserna (programmeringen och envariabelkurserna) fått ett märkbart tillskott av studenter som läser om åk 1.
- Det är märkbart låga prestationer på några av kurserna. Vi tror att anledningen till dessa låga prestationsgrader är problem som tidigare funnits inom dessa kurser men som numera är åtgärdade. De kurser det gäller är:
  - Fysikaliska modellers matematik
  - Teknisk beräkningsvetenskap II
  - Fasta tillståndets fysik

Studieavbrott på Teknisk fysik kan analyseras med hjälp av vår avbrottsenkät – se även sammanställningen in kap. 3.3. Kortfattat kan man säga att anledningarna till avhoppet generellt ter sig bekanta för oss i programledningen. Studenterna anger att det har varit för högt tempo, egen dålig studiemotivation, personliga problem, byte av utbildning p.g.a. att man insett att något annat passar bättre eller bara byte av studieort. På sikt vill programledningen göra om avhoppsenkäten så att den blir webbaserad och därmed lättare att sammanställa.

Under VT 2014 genomfördes en analys av studentgenomströmning i åk 1. Resultatet visas i Fig. 0.6.1-0.6.3. Det visar att de studenter som hade låga poäng

på tentan (t.ex. under godkäntgränsen) i snitt har fått ihop väldigt få hp i åk1. När studenterna kommer upp till åk2 och åk 3 så ser vi att de flesta av studenterna med låga tentapoäng faktiskt har hoppat av och försvunnit ur resp. kull. Anledningar till detta kan naturligtvis vara många. T.ex. så kan det betyda att vissa studenter har dåliga förkunskaper med sig från gymnasiet, eller så kan det betyda att vissa studenter inte tar sina universitetsstudier tillräckligt seriöst. Dessutom kan resultatet påverkas t.ex. av att snittnivån kan variera mellan kullarna. Vi har även jämfört studieprestationerna i åk 1 i detta material med det betyg studenterna hade med sig från gymnasiet (eller motsvarande). Vi ser dock ingen tydlig tendens till att lägre högskolepoäng/gymnasiebetyg skulle betyda att man som student har svårare att få ihop hp under åk1. Det finns t.ex. exempel på studenter med låga högskolepoäng/gymnasiebetyg som ändå har många hp och vice versa. Att höja kraven på högskolepoäng/gymnasiebetyg vid antagning till Teknisk fysik lär därför sannolikt inte påverka genomströmningen på något märkbart positivt sätt misstänker vi. Vi noterar också att det är många (30-35 st.) som kommer från basåret och det går dessutom bra, eller mycket bra, för nästan alla ur den kategorin.

Resultatet ur Fig. 0.6.1-0.6.3 är intressant och vi informerar nybörjarstudenter HT 2014 om vikten att jobba seriöst med sina studier redan från första kursen i åk 1. Detta resultat har också medfört att vi f.o.m. VT 2015 tillämpar tröskelkrav till kursen Klassisk mekanik.

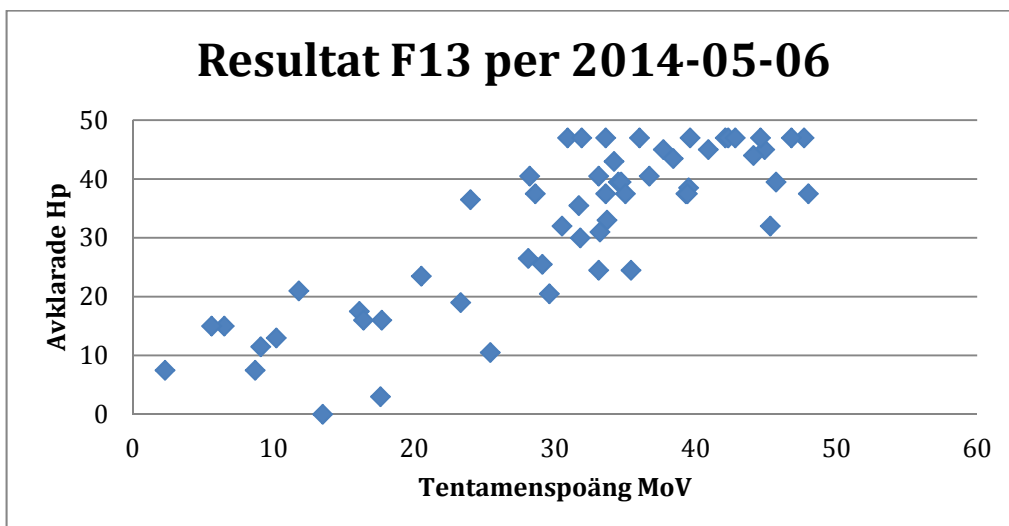


Fig. 0.6.1. Avklarade hp under åk 1 plottat mot tentamenspoäng på kursen Metoder och verktyg för kull F13 per 2013-05-01. Notera att studenter max kan ha mer än de förväntade 45 hp p.g.a. att en del läst den frivilliga "Labmyskursen".

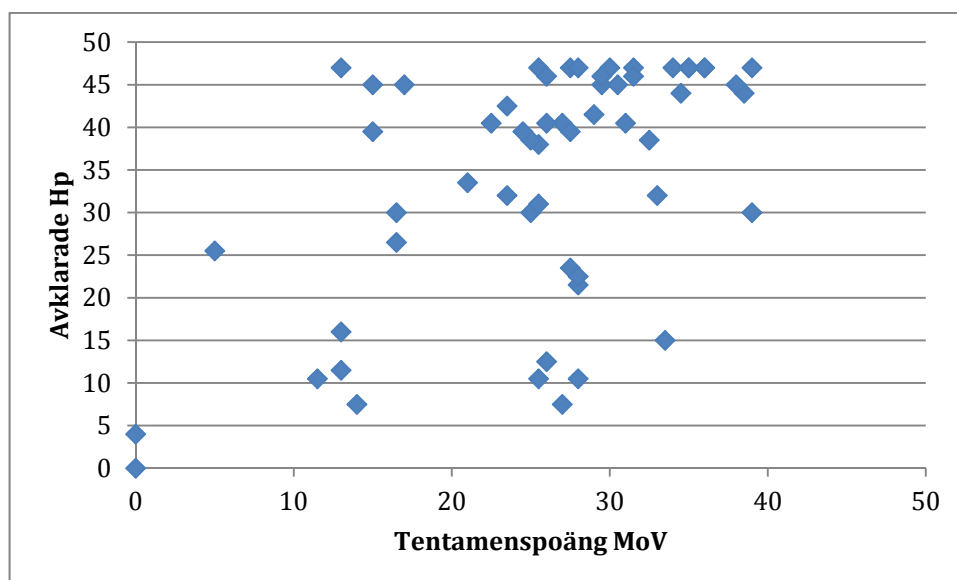


Fig. 0.6.2. Samma som Fig. 0.6.1. fast för kull F12.

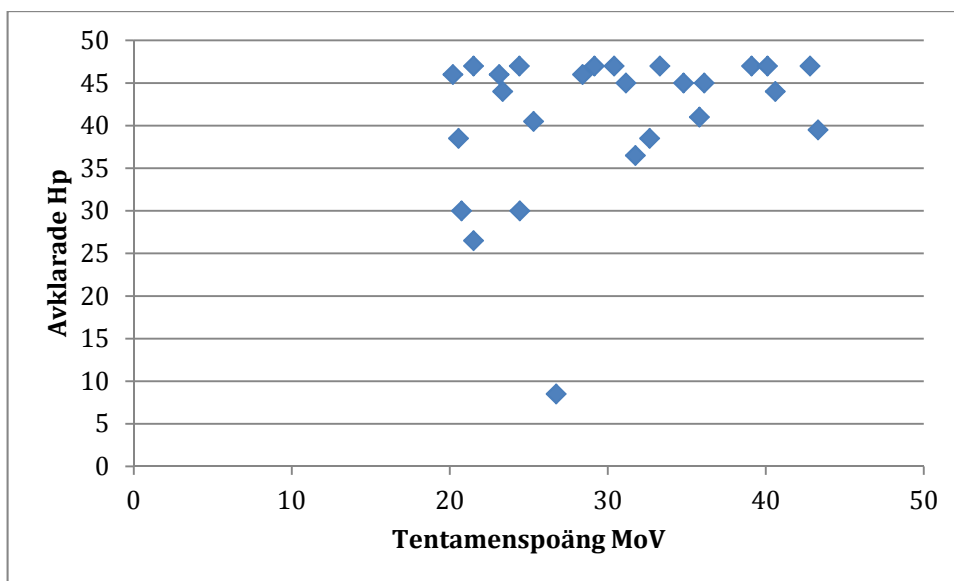


Fig. 0.6.3. Samma som Fig. 0.6.1. fast för kull F11.

Under läsåret 2014/2015 gör vi en intervjuundersökning av studenter som börjat om på programmet eller hoppat av. Detta gör vi för att få bättre förståelse av hur vi kan höja retentionen på programmet.

### 0.7 Externa examensarbeten \*

Här analyseras och kommenteras statistik för hur stor andel av examensarbetena som är externa.

Som kan ses i Fig. 0.7.1 så görs en majoritet av Teknisk fysiks examensarbeten utanför universitet- och högskolemiljön: 65% (11% + 54%) görs totalt utanför universitet/högskolor.

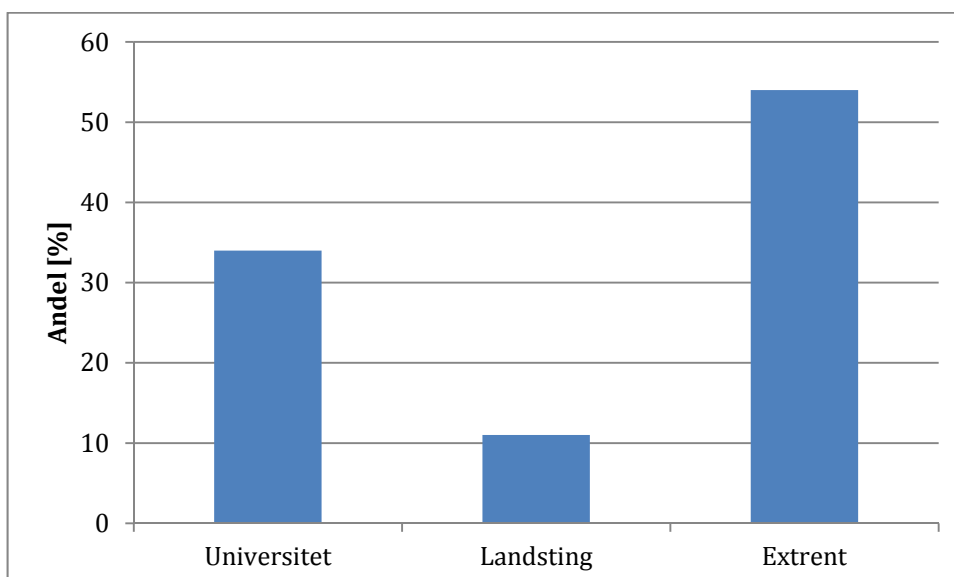


Fig. 0.7.1. Andelen examensarbeten från Teknisk fysik som görs på universitet/högskolor, landsting och extern. Datat gäller de senaste 3 åren.

## 0.8 Sammanfattande värdering

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioriteringsrangordning).

- Programledningen behöver identifiera vilka programkurser som aktivt involverar näringsliv/samhälle och på vilket sätt detta görs.
- Programledningen behöver utreda ifall programmet är behov av ett branschråd och hur detta i så fall ska tas fram och fungera.
- Vi behöver granska kurser med specifikt låga prestationsgrader under basterminerna för att se om det finns systematiska problem med genomströmning och retention.
- Vi behöver ta fram en webbaserad avhoppsenkät so är lättare att sammanställa.

## Princip 1: Grundläggande filosofi

### 1.1 Kort beskrivning av programmet och dess utformning

Programmets övergripande syfte dvs. varför finns det. Beskrivning av eventuella profileringar och nyligen genomförda förändringar.

Utbildningsprogrammet har antagit **CDIO**-konceptets filosofi ([www.cdio.org](http://www.cdio.org)) och strävar efter att utbilda studenter till att få en helhetssyn på hela livscykeln för produkter och system i vid mening. Med livscykeln menas hela cykeln från idé/koncept till utveckling, produktion, drift, underhåll och skrotning/återvinning. God kontakt med näringslivet och dess arbetsformer fås under hela utbildningen. Detta innebär att livscykeln för produkter, processer och system utgör sammanhanget för programmet. Teknisk fysik anses av många i Sverige som ett **etablerat varumärke**. Det är ett **brett utbildningsprogram** inom teknik, matematik och fysik, och det ges på flera svenska lärosäten. Utbildningen ger en **bred teoretisk grund** som även syftar till forskarutbildning. Våra profiler är:

1. Beräkningsfysik,
2. Finansiell modellering,
3. Fotonik och nanoteknik,
4. Mätteknik med industriell statistik,
5. Rymd- och astrofysik,
6. Medicinsk fysik.

Programledningen upplever att kännedom om kontexten för Teknisk fysik inte är väl spridd bland lärare och studenter. Att förankra kontexten hos lärare kompliceras specifikt av att kurslärare finns på många olika institutioner och att flera kurser samläses med andra utbildningsprogram.

De 5,5 första terminerna på F är basterminer (se figuren nedan). Studenterna rekommenderas starkt att följa utstakad studieväg under dessa för att garantera god progression. Avvikelse i studieväg kan dock förekomma för studenter som läser sjukhusfysik, eller för de som är antagna till "senare del av program" (vanligtvis de som bytt studieort, dock inte från civilingenjörsprogrammet Öppen ingång, ÖI). Andra halvan av F är profilerterminer som domineras av fördjupningskurser. Breddande allmänna ingenjörskurser läses under både bas- och profilerterminer. Kurser och moment inom **projektarbete** (minst 7,5 hp mot näringsliv/samhälle) fungerar som en sammanhållen röd tråd där studenterna förbereds för sin **framtida yrkesroll**. Under profilerterminerna är studenternas valmöjlighet stor, men begränsas bl.a. av kursernas förkunskapskrav. Studenterna rekommenderas normalt att läsa kurser från 1-2 profiler, d.v.s. genomarbetade kursblock, som bygger vidare på kunskaper och färdigheter från basterminerna. Inom varje profil finns genomtänkta röda trådar vad gäller fördjupade kunskaper och färdighetsträning. Till varje profil finns också rekommenderade breddande ingenjörskurser. Studieplaneringsverktyget Röda Tråden hjälper studenterna att planera sin utbildning och kombinera ihop bra profil.

Åk	Ht: Läspanperiod 1		Ht: Läspanperiod 2		Vt: Läspanperiod 3		Vt: Läspanperiod 4			
1	Metoder & verktyg 7,5hp	Programmering,C Matlab7,5hp	Endim-analys 1 7,5hp	Endim-analys 2 7,5hp	Linjär algebra 7,5hp	Fler-variabel-analys 7,5hp	Klassisk fysik 9 hp	Basterminer		
							Statistik för tekniska fysiker 6hp			
2	Fysikens matematiska metoder 15hp		Fysikaliska modellens matematik 10,5hp		Vågfysik och optik 6hp		Analytisk mekanik 6hp			
					Elektromagnetismens grunder 6hp		Ingenjörens roll i arbetslivet 7,5hp			
			Teknisk beräkningsvetenskap I 4,5hp		Kvantfysik 4,5 hp					
3	Kvantmekanik 1 6hp		Termodynamik 6hp		Statistisk fysik 4,5hp		Fasta tillståndets fysik 10,5hp	Profilermin		
	Elektrodynamik 6hp		Grundläggande mätteknik 7,5hp		Valbara kurser 15hp					
	Teknisk beräkningsvetenskap II 4,5hp									
4	Valbara kurser 30hp				Valbara kurser 30hp					
5	Valbara kurser 30hp				Examensarbete 30hp					

Fig. 1.11. Blockschemat för F. Basterminer är markerade blått och profilerterminer med rosa.

## 1.2 Vision, långsiktiga mätbara mål

Här listas visionen och mål på lång sikt. Målen bör vara mätbara och man kan gärna redovisa hur programmet utvecklas i skenet av dessa mål.

**Vision.** Programmet 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.

**Mål.** Programmet mål för den kommande 5-årsperioden listas nedan under tre delrubriker motsvarande de tre visionerna:

### Vision 1: För en utbildning i toppklass

Mål	Status
Antalet 1:a-handssökande per plats skall vara minst 1.2	Målet uppfyllt 2014/2015 för Teknisk fysik. Teknisk fysik/Sjukhusfysik: H14 1,2/0,9. - se även kap. 12.3
Andelen kvinnliga studenter i utbildningen skall vara minst 25 %.	Målet ej uppnått. H14: 22%. - se även kap. 12.3
Minst 60 % av de som antas till utbildningen skall ta ut sin examen.	Målet ej uppnått. H08: 22 av 54 har tagit ut examen (41%) och 9 är nära examen och är aktiva. H07: 20 av 43 har tagit ut examen (47%) och kanske bara ytterligare 2 till i kullen är aktiva och tänkbara för examen.
Få avhopp: Minst 90% av de som registrerar sig på kursen "Klassisk mekanik" ska även registrera sig på kvantmekanik 1	Målet ej uppnått. H12: 60%. H11: 67%.

Minst 1/3-del av programmets baskurser i fysik ska ha problemlösning och/eller laborationer med applikationer mot näringsliv och samhälle	Mål ej uppnått. Bättre inventering behövs.
---	---

## Vision 2: För programanda

Mål	Status
Minst 90% av programmets alumner ska vara registrerade i alumndatabasen	Mål ej uppnått. Delar av våra särskilda kvalitetsmedel har avsatts 2014/2015 för att spåra våra alumner.
Programmet ska ha en formell avslutning för avgångsstudenter	Mål uppnått läsåret 2014/2015. Nov 2015 genomförs programmets första årshögtid med examensceremoni.
Det ska finnas minst 4 årliga aktiviteter där programlärare och studenter möts (utanför ordinarie kurser)	Mål ej uppnått läsåret 2013/2014 (bara 3 aktiviteter): - Profilmässa - Ingenjörsmässa - Tremainsintroduktion för åk 1
Minst 4 evenemang per läsår ska finnas där studenter och alumner möts (t.ex. inspirationsföreläsningar, KNUT, @Umeå)	Mål ej uppnått läsåret 2013/2014
Programledningen ska stödja minst 2 årskursövergripande studentverksamheter per läsår	Mål uppnått läsåret 2013/2014 (4 aktiviteter): - Robottävling - Byggande av 3D-skrivare - Programmerings- och elektronikstugor - Robotverkstad Mål uppnått även 2012/2013

## Vision 3: För ständig utveckling

Mål	Status
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för hantering av kursmålsmatrisen	Mål uppnått förhoppningsvis 2014/2015 i samband med att nya Röda tråden utvecklas
Teknisk fysik ska ha ett fungerande system för arbetet med studenter studiemognad och välbefinnande	Målet ej uppnått
Minst 2 utvecklingsprojekt (utanför ordinarie programledningsverksamhet) för ökad kvalitet på programmet skall genomföras varje år	Målet uppnått 2014/2015 med råge tack vare kvalitetsprojekten inom ramen för våra särskilda kvalitetsmedel.
Under basterminer ska det finnas minst 4 tillfällen där programstudenterna erbjuds utveckla den egna läroprocessen	Mål ej uppfyllt. Läsåret 2013/2014 genomfördes ett lunchseminarium med studieteknik ("mentometerknappsseminariet")

## 1.3 Utbildningsplan

Här redogörs för den formella beskrivningen av programmet som den ser ut i utbildningsplanen. Här redogörs också för belägg att utbildningsplanen och programmets grundläggande filosofi är förankrad hos programmets intressenter.

**Examensbeskrivning.** Fastställd av rektor 2011-05-24. Finns på [http://www.umu.se/utbildning/efter/examen/nya/examensbeskrivningar/#examen\\_avancerad](http://www.umu.se/utbildning/efter/examen/nya/examensbeskrivningar/#examen_avancerad). Programledningen anser att de lokala målen är väldigt dåligt formulerade och att de behöver skrivas om.

**Utbildningsplan.** Fastställd 2013-09-13 (giltig från ht13). Finns på <http://www.teknat.umu.se/student/styrdokument-for-utbildning/utbildningsplaner>. Programledningen saknar idag ett praktiskt fungerande styrdokument (av typen utbildningsplan) som illustrera studievägen mot en kombinerad examen i Teknisk fysik och i Sjukhusfysik.

**Tab. 1.3.1. Examenskrav för F samt hur stor del av kravet som är uppfyllt när studenterna har läst de första 5,5 basterminerna på programmet (ljusblå i Fig. 1.1).**

Kategori	Examenskrav	Uppnått under basterminerna	
1. Baskurser inom "matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg" ...	67,5 hp	67,5hp	100%
2. ... varav minst 12hp ska utgöras av baskurser inom datavetenskap	12 hp	12 hp	100 %
3. Baskurser inom "statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling"	12 hp	13,5 hp	113 %
4. Baskurser inom "fysikalisk teori med tillämpningar"	60 hp	64,5 hp	108 %
5. Breddande kurser inom "allmänna ingenjörskursområdet"	52,5 hp	19,5 hp	37 %
6. Fördjupande "profilkurser"	45 hp	0 hp	0 %
7. Examensarbete	30 hp	0 hp	0 %
8. Inom kursfordringarna ovan eller inom fria kursutbudet (33hp) måste följande kurser/moment finnas:			
8.1. Kurser/moment i projektledning	7,5 hp	0 hp	0 %
8.2. Kurser/moment med projektarbete...	15 hp	5,5 hp	37 %
8.3. ... varav minst 7,5hp ska utgöras av behovsbaserat PA inom näringsliv/samhälle.	7,5 hp	4,5 hp	30 %
8.4. Totalt ska omfattningen av projektkurser och projektledning utgöra minst 22,5hp i examen.	22,5 hp	5,5 hp	24 %
9. Hållbar utveckling ur ett perspektiv sett från den kommande yrkesrollen	7,5 hp	0 hp	0 %
10. Kurser på avancerad nivå (inkl examensarbete)	60 hp	0 hp	0 %

Notera att studenter som antas från Öppen ingång saknar 1 hp projektarbete eftersom detta inte ingår i deras introducerande kurs.

**Överstigande poäng.** Från Tab. 1.3.1. ser vi att man under basterminerna uppnår mer än examenskravet inom två områden:

- område 3, "statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling": 113 % eller ett överskott på 1,5 hp
- område 4, "fysikalisk teori med tillämpningar": 108 % eller 4,5 hp.

Totalt sett blir det alltså överstigande poäng i omfattningen 6 hp. Konsekvensen är att det fria kursomfånget på 33 hp i praktiken minskas till 27 hp.

**Allmänna ingenjörskurser.** Vidare ser vi ur Tab. 1.3.1. att man under basterminerna får ihop 19,5 hp allmänna ingenjörskurser. Examenskravet på 15 hp projektarbete, 7,5 hp projektledning och 7,5 hållbar utveckling (totalt 30 hp). Relevanta kurser/moment återfinns normalt sett inom allmänna ingenjörskursområdet. I praktiken innebär det att 49,5 hp (19,5 hp + 30 hp) är uppstyrda genom kurser bland basterminerna och genom examenskraven inom projektarbete, projektledning och hållbar utveckling. Totala examenskravet för allmänna ingenjörskurser är 52,5. I praktiken innebär detta alltså att enbart 3 hp *måste* väljas fritt av studenten (om inte hen väljer att läsa mer allmänna ingenjörskurser inom området för fria kurser, max 33 hp).

## 1.4 Relation mellan grundläggande filosofi för kandidat, master och 5-åriga yrkesprogram

Här redogörs för hur skillnader hanteras mellan grundläggande filosofier för program som i allt väsentligt delar kurser, tex kandidat, master och 5-åriga yrkesprogram.

En del Teknisk fysikprogram i Sverige är organiserade som kandidat + master (3+2 år). Detta är inte fallet för F vid UmU, men det är organiserat så att det är enkelt att ta ut en kandidatexamen efter 3 års studier för de studenter som vill. F.o.m. läsåret 2015/2016 läggs t.ex. kurser om på vårterminen i åk 3 så att hela LP 3 blir valfri (Statistisk fysik och Fasta tillståndets fysik fasas ihop och läses under lp 2). Detta förenklar för studenter som vill göra 15 hp kandidatexjobb.

**Tab. 1.4.1 Krav för naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik, 180 hp.**

•	Minst 90 hp inom fysik
•	Minst 30 hp i andra naturvetenskapliga huvudområden såsom datavetenskap, matematik, eller matematisk statistik
•	Examensarbete om minst 15 hp inom huvudområdet fysik
•	Examensarbetet samt minst 15 hp av fysikkurserna ska ligga på kandidatexamensnivå.

**Tab. 1.4.2. Kurser som läses på Teknisk fysik och som kan användas i en kandidatexamen. Notera att kursen Ingenjörrens roll i arbetslivet förslagsvis kan bytas ut för de studenter som läser till en kandidatexamen.**

Åk		Hp	Huvudområde
1	Metoder och verktyg	7,5	Fysik
1	Programmeringsteknik i C och Matlab	7,5	Datavetenskap
1	Endimensionell analys 1	7,5	Matematik
1	Endimensionell analys 2	7,5	Matematik
1	Linjär algebra	7,5	Matematik
1	Flervariabelanalys	7,5	Matematik
1	Klassisk fysik	9	Fysik
1	Statistik för tekniska fysiker	6	Matematisk statistik
2	Fysikens matematiska metoder	15	Matematik
2	Fysikaliska modellers matematik	10,5	Fysik
2	Teknisk beräkningsvetenskap I	4,5	Datavetenskap
2	Vågfysik och optik	6	Fysik
2	Elektromagnetismens grunder	6	Fysik
2	Kvantfysik	4,5	Fysik
2	Analytisk mekanik	5	Fysik
2	Ingenjörrens roll i arbetslivet	7,5	Inget huvudområde
3	Kvantmekanik 1	6	Fysik
3	Elektrodynamik	6	Fysik
3	Teknisk beräkningsvetenskap II	4,5	Datavetenskap
3	Termodynamik	6	Fysik
3	Grundläggande mätteknik	7,5	Fysik
3	Statistisk fysik	4,5	Fysik
3	Fasta tillståndets fysik	10,5	Fysik
3	Kandidatexamensarbete	15	Fysik
	<b>Totalt</b>	<b>180</b>	<b>89 hp fysik+ 15 kandidatexamexjobb i fysik 45 hp matematik 6 hp matstat 16,5 hp datavetenskap</b>

Av tabellen ovan ser vi att det är fullt möjligt för en teknisk fysiker att ta ut en kandidatexamen i fysik.

### 1.5 Sammanfattande värdering \*

5	Programmets kontext uttrycks i de lokala examensmålen och bildar tillsammans med nationella mål underlag för att kontinuerligt förbättra programmet.
4	Studenter och lärare känner till och erkänner programmets kontext
3	<b>Den valda kontexten har påverkat innehåll och kursutformning i en eller flera årskurser på programmet. (Samma nivå som i fjol.)</b>
2	Det pågår ett arbete med att utveckla en samsyn kring programmets mål och sammanhang.
1	Programmet känner behov att anpassa programmet till en kontext och en process att utveckla programmet i denna riktning har inletts
0	Det finns ingen samsyn kring programmets mål och sammanhang.

### 1.6 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller grundläggande filosofi.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (inte i prioriteringsordning):

- Kontexten för programmet behöver förankras bättre hos studenter och lärare.
- Programledningen behöver utreda ifall det är ett problem att det finns 6 hp överstigande poäng inom baskursutbudet (inom områdena "statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling" samt "fysikalisk teori med tillämpningar") vilket i praktiken medför att det fria kursomfånget minskas från 33 hp till 27 hp.
- Programledningen bör analysera konsekvenser av att enbart 3 hp allmänna ingenjörskurser måste väljas fritt av studenten.-
- Vad de gäller de lokala målen så anser vi att de behöver skrivas om. För detta behöver vi TekNats stöd och hjälp.
- Ett praktiskt fungerande styrdokument (av typen utbildningsplan) som illustreras studievägen mot en kombinerad examen i Teknisk fysik och i Sjukhusfysik behövs tas fram.

## Princip 2: Lärandemål

Här presenteras de nationella och lokala mål som programmet siktar mot. Särskild vikt läggs vid att visa att de lokala målen tydliggör programmets tolkning av de nationella målen utifrån programmets kontext och de förväntningar som programmets intressenter kan tänkas ha.

### 2.1 Nationella mål

Beskrivning av de nationella målen för den examen som programmet är konstruerat mot

#### Tab. 2.1.1. Nationella examensmål för Teknisk fysik

För civilingenjörsexamen skall studenten

##### **Kunskap och förståelse**

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

##### **Färdighet och förmåga**

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

##### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

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

### 2.2 Lokala mål

Specificering av de nationella målen, dvs hur har man inom ramen för programmet valt att specificera de nationella målen. Särskild vikt bör läggas på att visa hur man definierar

- Teknikområdet
- Teknikområdets vetenskapliga grund
- Teknikområdets beprövade erfarenhet
- Brett kunnande inom teknikområdet inbegripet matematik och naturvetenskap
- Fördjupade kunskaper inom teknikområdet

samt hur man genom lokala mål säkerställer att studenterna når accepterad nivå vad gäller kunskap och färdighet samt utvecklar ett professionellt förhållningssätt.

För civilingenjörsexamen skall studenten

### **Kunskap och förståelse**

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

### **Färdighet och förmåga**

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

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

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

### **Tab. 2.1. Teknisk fysik vid UmU tillämpar följande definition indelning av teknikområdet:**

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Modellering och simulering (<i>MoSi</i>)</li><li>2. Mätteknik (<i>Mät</i>).</li></ol> |
|--|

Inom dessa två delområden *MoSi* och *Mät* används analys och teori för att ge en solid grund för de beräknings- och mätmetoder som används i utbildningen. Delområdena är i samklang med utbildningens examensbeskrivning där man avsiktligt delat in minimikraven för baskurserna i områden som är viktiga för helhetsbilden av en teknisk fysiker. Teknikområdets två delar genomsyrar även utbildningens senare del där studenterna ges möjlighet att läsa profiler knutna till dessa. Notera att under senaste läsåren har våra fördjupningsprofiler omarbetats för att bättre motsvara bl.a. arbetslivets behov och aktuell forskningskompetens på de kursgivande institutionerna.

### **Tab. 2.2. Våra profilers relation teknikområdets definition i Tab. 2.1.**

1. Beräkningsfysik (*MoSi*)
2. Finansiell modellering (*MoSi*)
3. Fotonik och nanoteknik (*Mät*)
4. Mätteknik med industriell statistik (*Mät*)
5. Rymd- och astrofysik (*Mät*)
6. Medicinsk fysiks (*Mät*).

**Fördjupning** inom programmet uppnås genom kravet på att studenterna ska ha minst 45 hp profilkurser samt examensarbete. Minst 60 hp ska vara på avancerad nivå. Vi uppnår detta i programmets alla profiler - se analysen i avsnitt 0.5.

**Breddning** inom programmet fås via de allmänna ingenjörskurser, för vilka examenskravet är 52,5 hp. Dessa kurser berör en stor del av målen inom "Färdighet och förmåga" samt "Värderingsförmåga och förhållningssätt". Syftet med de allmänna ingenjörskurserna är att stärka studentens kompetens inom områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen som civilingenjör från Teknisk fysik. Inom allmänna ingenjörsområdet räknas både icke-tekniska kurser (t.ex. språk, ekonomi, juridik, entreprenörskap, projektledning, kvalitetsteknik, design och miljö), såväl som teknisk/naturvetenskapliga kurser av breddande karaktär utanför programmets ordinarie baskursutbud. Allmänna ingenjörskurser är i många fall på grundnivå. Både allmänna ingenjörskurser av icke-teknisk såväl som teknisk/naturvetenskaplig karaktär bör ingå i examen. Projektkurser, projektledningskurser och kurser inom hållbar utveckling räknas normalt till det allmänna ingenjörskursområdet. Inom projektarbetskurserna genomför studenterna realistiska och ofta behovsbaserade projekt och tränar t.ex. utvecklingsarbete, kommunikation och samarbete med olika yrkesgrupper. Det kritiska och kreativa förhållningssättet övas, och studenterna får lära sig att förhålla sig till olika ramar (ekonomiska, samhälliga, etiska, ekologiska etc.). Projektarbete fungerar i Teknisk fysik som en sammanhållen röd tråd där studenterna förbereds för sin framtida yrkesroll.

På lärosäten i allmänhet har man generellt en lång tradition av att förmedla ämneskunskap. Vad gäller mål inom "Färdighet och förmåga" samt "Värderingsförmåga och förhållningssätt" så har lärosätena ofta mindre erfarenhet. Flertalet av dessa breddande mål kräver i princip att studenterna redan är ansvarstagande individer som vill och kan ta ansvar över sin egen utbildning och som vill utvecklas både personligt och professionellt. Dock är det ofta ett välkänt problem att studenterna inte är fullt så ansvarstagande som man skulle önska. Som kurslärare är det inte ovanligt att man t.ex. möts av frågor av typen "kommer det på tentan?" eller "ingår det i kursen?". Generellt kan man uppleva att studenter är dåliga på att ta ansvar för sin egen utbildning och lärprocess. I ett utvecklingsprojekt tillsammans med TFE har vi under läsåret 2013/2014 utvecklat ett antal olika aktiviteter som ska höja studenternas motivation i lärsituationen, bl.a. har en workshop för förstaårsstudenter utarbetats.

**Teknikområdets vetenskapliga grund.** Teknikområdets två viktigaste byggstenar är ämneskunskaper i fysik och matematik, ämnen som per definition

vilar på vetenskaplig grund. Av kurserna på basterminerna är 89 hp inom fysik, minst 51 hp inom matematik och matematisk statistik, samt minst 16,5 hp datavetenskap (se Fig. 1.1). Vetenskapligt språk och resonemang är dessutom en naturlig del i undervisningen eftersom antalet disputerade lärare är stort, t.ex. är alla kursansvariga lärare inom fysik och matematik på basterminerna disputerade.

**Teknikområdets beprövade erfarenhet.** De krav som F har på examensarbetet innebär att studenten måste ha goda fördjupningskunskaper i det berörda teknikområdet. Under de sista två åren läser därför studenterna profilkurser. Under alla fem år läser studenterna också breddande allmänna ingenjörskurser, där kurslärarna ofta har en gedigen ingenjörsbakgrund, och kan bidra med erfarenhetskunskap från teknikområdet. Värt att notera är också att ett av examenskraven för Teknisk fysik är att "minst 7,5 hp skall utgöras av ett behovsbaserat projektarbete (eller tydligt identifierbara mindre projekt) i nära samarbete med näringslivet". Detta tvingar ut studenterna i "verkligheten" där de får väga sina kunskaper mot de beprövade kunskaper och erfarenheter som näringslivet har. Examenskravet uppfylls ofta mer än väl genom att studenterna självmant läser flera av de projektkurser som finns tillgängliga inom programmet. En majoritet av studenterna får faktiskt redan under år två ihop minst 4.5 hp projektarbete mot näringslivet via kursen "Ingenjörens roll i arbetslivet" som ingår i det av programledningen rekommenderade block-schemat för basterminerna.

### **Brett kunnande inom teknikområdet inbegripet matematik och naturvetenskap.**

Alla studenter på Teknisk fysik får en bred grund inom teknikområdets två delområden, *MoSi* och *Mät*. Detta tillgodoses mer än väl under basterminerna då studenterna läser minst 89 hp inom fysik och minst 51 hp inom matematik och matematisk statistik (se Fig. 1). Basterminerna har en inbyggd breddning och progression inom programmering och numeriska matematiska metoder, två viktiga grundstenar i *MoSi*, och laborativa moment med inslag av *Mät* finns i 9 av de 13 fysikkurser som alla studenter på Teknisk fysik läser under basterminerna. Notera dessutom att både *MoSi* och *Mät* kräver en solid grund i både naturvetenskap (framförallt fysik) och matematik. Eftersom F har en stor valbarhet under profileringsterminerna så leder detta till att många av studenterna läser två profiler eller delar från flera olika profiler. Dessutom läser de under denna period normalt kurser som ger dem mer allmänna ingenjörsfärdigheter (F kräver 52hp av denna kurssort i examen). Detta gör att de under profilerterminerna både får en breddning inom teknikområdet och vidgade ingenjörskunskaper.

**Fördjupade kunskaper inom teknikområdet.** Inom kurserna på basterminerna finns en inbyggd progression av färdigheter och metoder fokuserade på *MoSi* och *Mät*. Dessa kurskedjor ger fördjupning inom respektive delområde. Teknisk fysik olika profiler är antingen inom *MoSi* eller *Mät*. Trots den stora valbarheten under profilerterminerna hos F så visar våra undersökningar att studenterna väljer kluster av kurser som ofta representerar profilerna (se självvärderingen för Teknisk fysik skriven för HSV:s/UKÅ:s nationella granskning, 2012-2013). Profilerna har ett innehåll som byggts upp

kring aktiva forskningsområden. Detta är en effekt av det stora antalet lärare som undervisar inom sitt forskningsområde, en situation som Teknisk fysik aktivt strävat mot. I och med att dessa lärare kontinuerligt vidareutvecklar sina kurser och driver innehållet mot sitt område så har kurserna fått en stark forskningsanknytning, något som per definition innebär fördjupning.

**Lokala mål.** De lokala målen skrevs i samband med Bologna processen 2005 inför de nya examensbeskrivningarna som gäller från och med 2007-07-01. Sen dess har Teknisk fysik jobbat aktivt med sin programstruktur, något som inte alltid syns av de lokala målen. Programledningen för Teknisk fysik vill därför vidareutveckla och skriva om de lokala målen så snart som möjligt. En sådan process kan dock ta tid eftersom måste förankras på TekNat och den nya examensbeskrivningen måste fastställas av rektor.

Vidare bör man notera att programmets kurser ägs av de olika kursgivande institutionerna, och inte av programmet. Programmet har ingen tydlig beställarfunktion vad gäller utbildningskvaliteten på kursnivå. Därför kan det vara svårt att påverka de olika institutionerna att jobba mot programmets nationella och lokala mål. Dock kan man notera att många institutioner har blivit bättre på att jobba mot speciellt programmets nationella mål i samband med att HSV/UKÅ gjorde sin nationella utvärdering av våra utbildningsprogram. Vad gäller de lokala målen så upplever programledningen för Teknisk fysik inte att institutionerna tar hänsyn till dessa i sin kurs(vidare-)utveckling. Det är också svårt att motivera institutionerna att jobba mot även de lokala målen när programledningen inte har ekonomiska medel eller motsvarande för detta. Institutionernas arbete mot de lokala målen kompliceras även av att många kurser samläses av flera utbildningsprogram (som ju har olika lokala mål som ska tillgodoses). Programledningen för Teknisk fysik har försökt att hålla en pragmatisk inställning till denna problematik. Vi pressar inte institutionerna att jobba mot våra lokala mål (som vi ju tycker är dåligt formulerade i dagsläget), utan istället jobbar vi internt inom programledningen när vi jobbar med programstrukturen och t.ex. sätter ihop kursblock inom *MoSi* och *Mät*.

### 2.3 Sammanfattande värdering\*

- |   |   |
|---|---|
| 5 | Programmet utvärderas regelbundet och utvecklas utifrån intressenternas behov.  |
| 4 | De lokala målen ligger i linje med visionerna (princip 1) och utbildningsuppdraget  |
| 3 | Programmets mål utvecklas i samråd med programmets viktigaste intressenter inklusive lärarlaget, studenter och näringsliv.  |
| 2 | En plan för att inkorporera tydliga lärmål i syfte att stärka personlig och professionell kompetens är etablerad.   |
| 1 | <b>En process har startat för att modifiera lärmålen för programmet i syfte att stärka personlig och professionell kompetens.</b>   |
| 0 | Det finns inga explicita lärmål som beskriver kunskaper, personliga och professionella färdighet eller färdigheter relaterade till produkter, processer eller systembyggande. |

## 2.4 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller lärandemål.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioriteringsrangordning).

- Programmets lokala examensmål behöver skrivas om.
- Programledningen behöver jobba med studenternas mognadsgrad och stärka studenternas motivation att ta ansvar för den egna utbildningsprocessen.
- Programledningen behöver en bättre beställarfunktion mot kursansvariga institutioner för att på ett effektivt sätt kunna påverka kursernas innehåll och utformning så att det motsvarar programmets mål. Här behöver vi stöd av TekNat.

## Princip 3: Programupplägg

Här presenteras belägg för att måluppfyllnadens olika delar är väl spridda över programmets kurser så att generiska och ämnesfärdigheter blandas. Information om lärmål finns att hämta i kursplaner och kursrapporterna.

### 3.1 Styrdokument

Vilka är programmets styrdokument? Det kan finnas styrdokument utöver utbildningsplan och examensbeskrivning – verksamhetsplan, aktivitetsplan, regelverk kring examensarbete, kvalitetsplan, kursutvärderingar, programutvärderingar, lärmål och principer, definitioner på projektarbeten etc. Det kan även finnas informella styrdokument.

Redogör för vilka dokument som finns, var de finns och vilken funktion och status de har

**Examensbeskrivning.** Fastställd av rektor 2011-05-24.

[http://www.umu.se/digitalAssets/79/79647\\_civilingenjrsex-inr-teknisk-fysik-110524.pdf](http://www.umu.se/digitalAssets/79/79647_civilingenjrsex-inr-teknisk-fysik-110524.pdf)

**Utbildningsplan.** Fastställd 2014-06-25. Giltig från HT13.

<http://www.teknat.umu.se/student/styrdokument-for-utbildning/utbildningsplaner>

**Kursplaner.** Kursplaner finns att nå från universitets centrala katalog samt på Röda Trådens hemsida: <http://www.tekniskfysik.se/rt/>. Notera att vi under läsåret 2014/2015 utvecklar en ny version av Röda tråden.

**Arbetsbeskrivning, rutindokument och kvalitetspolicy.** Organisation och ansvarsfördelning är beskriven tidigare i detta dokument. Styrdokument för kursdrift och kurskvalitet ska finnas och skötas av resp. institution. Programmets kvalitetspolicy och styrdokument för programmets egna ansvarsområden finns på

<http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/kvalitetsarbete/>

**Programmets verksamhetsanalys och aktivitetsplan.** Finns i kapitel 3 i detta dokument.

**Program/kursutvärderingar.** Resp. kursgivande institution ansvarar för att kursvärderingar görs och kursrapporter sammanställs. (Kursrapporter används av kursansvariga institutioner på TekNat för att redovisa kursvärderingar.) Resultaten uppföljs av programledning och Studienämnd för Teknisk fysik.

### Teknisk fysiks webb

<http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/>: Interna programhemsidan för studenter, programledning och motsvarande.

<http://www.tekniskfysik.se/rt/>: Webbaserat studieplaneringsverktyg för Teknisk fysik. Används av studenter såväl som programledning.

<http://www.tekniskfysik.se/>: Programmets rekryteringshemsida och kontaktsida mot alumner och näringsliv.

<http://www.umu.se/utbildning/program-kurser/program/?code=TYCFT>:

Fakultetens rekryteringshemsida för programmet.

### 3.2 Programmatris baserat på nationella mål \*

Här presenteras en matris som visar vilka kurser som har kursmål som svarar mot nationella mål. Kurserna listas så långt det är möjligt i den ordning studenterna typiskt läser dem. Kurserna markeras i kategorier enligt

- Explicit examenskrav (\*\*\*)
- Förkunskapskurser till explicit examenskrav (\*\*)
- Övriga baskurser (\*)
- Valbara och fria kurser

För varje kurs och mål markeras vilka FSR som eventuellt svarar mot målet.

Teknisk fysiks programmatris beskriver de examinerade momenten i Teknisk fysiks programkurser (ca. 130 kurser som är listade i utbildningsplanen) och deras relation till CDIO:s syllabus samt de nationella och lokala målen. Examinerande moment anges vanligtvis i kursplanerna antingen som "Förväntade studieresultat" (FSR) eller under rubriken "Examination". Notera att det är en bedömningsfråga om ett FSR eller ett examinerande moment uppfyller ett givet nationellt mål eller ej. Vi har valt en ganska konservativ tolkning. Resultatet anger därför en undre gräns för hur mycket de nationella målen examineras i kurserna.

Programmatrisen togs ursprungligen fram VT 2012 av en projektanställd lärare (Mats Forsberg, fysikinstitutionen) som granskade alla kursplaner och intervjuade kursansvariga lärare på de olika institutionerna. Programmatrisen täcker ungefär 80 % av programkurserna. Programmatrisen har reviderats av programledningen under ht2013 i samband med HSV:S/UKÄ:s utvärdering av svensk högskoleutbildning. Allt data finns i dagsläget lagrat i ett Excel-dokument.

Under läsåret 2014/2015 utvecklar programmet en ny version av Röda tråden. Utvecklingsarbetet utförs av fjolårets IT-amanuens Christian Persson inom ramen för de särskilda kvalitetsmedlen som Teknisk fysik erhöll i samband med bedömningen mycket hög kvalitet från UKÄ. Den nya versionen av Röda tråden kommer bl.a. ha stöd för hanteringen av programmets kursmatris, så att denna matris lätt kan granskas och revideras av programledningen och berörda studierektorer. Detta system kommer att göra det enklare att söka i Röda trådens databas över programmatrisen och visualisera valda delar. Vi väljer därför att i detta dokument enbart presentera en mindre del av matrisen i det format den presenterades i fjol (läsåret 2013/2014).

I tabellerna nedan listas ett urval av kurser och deras relation till de nationella målen. Antalet examinerande moment som motsvarar de nationella målen anges i respektive kolumn. FSR räknas som heltal och implicita mål (examinerande moment som ej är listade som FSR) som hundradelar. Totala antalet FSR för varje kurs anges i kolumn 2. De nationella målen i kolumnerna har delats upp och förkortats enligt nedan

#### Kunskap och förståelse

- K1.1** visa kunskap om ämnets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet  
**K1.2** visa insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete i ämnet

- K2.1** visa kunnande inom matematik och naturvetenskap, inbegripet matematik och naturvetenskap
- K2.2** visa väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området
- Färdighet och förmåga:**
- F1.1** visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar
- F1.2** visa förmåga att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen
- F2** visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar
- F3** visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar
- F4.1** visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap
- F4.2** visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information
- F5** visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling
- F6** visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning
- F7.1** visa förmåga att i nationella som internationella sammanhang muntligt redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
- F7.2** visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang skriftligt redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
- Värderingsförmåga och förhållningssätt**
- V1** visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete
- V2** 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
- V3** visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens

Vi har valt att redovisa kurser som flest antal studenter läser inom programmet. Det är:

- Alla kurser under de 5,5 basterminerna (ljusblå kurser i Fig. 1.1). Enligt självvärderingen ht 12 (HSV:s/UKÄ:s nationella utvärdering) så läser 88-100 % av programstudenterna dessa kurser.
- Kurser som motsvarar programmets examenskrav inom projektledning, projektarbete och hållbar utveckling (vi har valt ut representativa kurser bland de kurser som studenterna kan välja mellan).
- Examensarbete för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik

Inga profilkurser presenteras alltså i matrisen nedan. Dessa kurser är generellt av fördjupande karaktär och berör bl.a. nationella kunskapsmål inom fördjupat kunnande och avancerat problemlösande (t.ex. K1.2, K2.2 och F1.1-F3), men även nationella mål för mer generiska färdigheter, förmågor och förhållningssätt kan beröras. För de första tre årskurserna listas kurserna i den ordning de läses.

**Tab. 3.1. Åk 1: Majoriteten av alla studenter läser dessa baskurser**

		Kunskap och förståelse				Färdighet och förmåga										Värderingsförmåga och förhållningssätt		
Kurs	#FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Metoder och verktyg	7	2		4,01		0,01		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	2,01	1,01	0,01	0,01	
Programmeringstek, C Matlab	7			7														
Envariabelanalys 1	6	1		6							1							
Envariabelanalys 2	7	1,01		7,01				0,01	0,01									
Linjär algebra	7	0,01		7,01									0,01		0,01			
Flervariabelanalys	5	1,01		5											0,01			
Klassisk mekanik	6	3		6										1	1			
Statistik för tekniska fysik	8	1		7							1			1	1			
<b>Summa:</b>	<b>53</b>	<b>9,03</b>		<b>49,03</b>		<b>0,01</b>		<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>2</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>4,01</b>	<b>3,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	

**Tab. 3.2. Åk 2: Majoriteten av alla studenter läser dessa baskurser**

		Kunskap och förståelse				Färdighet och förmåga										Värderingsförmåga och förhållningssätt		
Kurs	#FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Fysikens matematiska metoder	15	4		14		1		1						1	1			
Teknisk beräkningsvetenskap I	3	3				1											3	
Fysikaliska modellers matematik	9	2,01		9,01		2,01	0,01	0,01	1,01		0,01	0,01	0,01		1,01			
Vågfysik och optik	7	1,02		6,02		0,01					0,01		0,01	1,01	1,01			
Elektromagnetismens grunder	7	2,01		7,01		0,01			0,01				0,01		0,01		1	
Kvantfysik	9	2,01		9,01					1				0,01	1	1,01		1	1
Analytisk mekanik	7	2		7														
Ingenjörens roll i arbetslivet	8	1				1	2		2			2	1	1	1		1	
<b>Summa:</b>	<b>65</b>	<b>17,05</b>		<b>52,05</b>		<b>5,03</b>	<b>2,01</b>	<b>1,01</b>	<b>4,02</b>		<b>0,02</b>	<b>2,01</b>	<b>1,04</b>	<b>4,01</b>	<b>5,04</b>		<b>6</b>	<b>1</b>

**Tab. 3.3. Åk 3: Majoriteten av alla studenter läser dessa baskurser**

		Kunskap och förståelse				Färdighet och förmåga										Värderingsförmåga och förhållningssätt		
Kurs	#FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Kvantmekanik 1	11	2,01		11,01		0,01			0,01				0,01		0,01		1	
Elektrodynamik	5	3		5		1												
Teknisk beräkningsvetenskap II	3	1		3,01				1			1			0,01				
Termodynamik	8	1,01		8,01		0,01			0,01				0,01		0,01			
Grundläggande mätteknik	10	4,01		10,01		2,01		1	0,01				0,01			0,01	0,01	
Statistisk fysik	16	1		1	16													
Fasta tillståndets fysik	10	2		9		4							0,01		0,01			2
<b>Summa:</b>	<b>63</b>	<b>14,03</b>		<b>47,04</b>	<b>16</b>	<b>7,03</b>		<b>2</b>	<b>0,03</b>		<b>1</b>		<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>1,01</b>	<b>2</b>

**Tab. 3.4. Valfri åk: Urval kurser som motsvarar examenskrav i projektledning, projektkurser, hållbar utveckling och examensarbete**

		Kunskap och förståelse				Färdighet och förmåga										Värderingsförmåga och förhållningssätt		
Kurs	#FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer	9	2	1	1		3	2	1	2	1		2	1	2	2	1	2	
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	9	1	1	1		2	2	2	2		1	1	2	2	2	2	2	1
Teknik för hållbar utveckling	8									3		2		1	1	3	6	2
Examensarbete för civil-ingenjörsexamen i teknisk fysik	8	1	1	1	1	1	2	1	1	2	0,01	1	0,01	1	1	1		2
<b>Summa:</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1,01</b>	<b>6</b>	<b>3,01</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>5</b>

**Tab. 3.5. Summa av åk 1+2+3 ovan:**

		Kunskap och förståelse				Färdighet och förmåga										Värderingsförmåga och förhållningssätt		
Kurs	#FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
<b>Summa:</b>	<b>181</b>	<b>40,11</b>		<b>148,12</b>	<b>16</b>	<b>12,07</b>	<b>2,01</b>	<b>3,03</b>	<b>4,07</b>	<b>0,01</b>	<b>3,02</b>	<b>2,02</b>	<b>1,1</b>	<b>8,03</b>	<b>8,1</b>	<b>0,02</b>	<b>7,02</b>	<b>3</b>

**Tab. 3.6 Summa av ovanstående tabeller (basterminer + projektledning + projektarbete + hållbar utveckling + examensarbete):**

		Kunskap och förståelse				Färdighet och förmåga										Värderingsförmåga och förhållningssätt		
Kurs	#FSR	K1.1	K1.2	K2.1	K2.2	F1.1	F1.2	F2	F3	F4.1	F4.2	F5	F6	F7.1	F7.2	V1	V2	V3
<b>Summa:</b>	<b>215</b>	<b>44,11</b>	<b>3</b>	<b>151,12</b>	<b>17</b>	<b>18,07</b>	<b>8,01</b>	<b>7,03</b>	<b>9,07</b>	<b>6,01</b>	<b>4,03</b>	<b>8,02</b>	<b>4,11</b>	<b>14,03</b>	<b>14,1</b>	<b>7,02</b>	<b>17,02</b>	<b>8</b>

Notera att alla nationella mål behandlas utförligt i de kurser som majoriteten av studenterna läser. Redan under basterminerna har alla nationella mål behandlats i flera FSR eller andra examinerande moment. Examensarbetet har dessutom FSR och examinerande moment för alla nationella mål utom V2.

### 3.3 Studentnöjdhet med kurser och programupplägg \*

Här redovisas sammanfattningar av kurs- och programvärderingar samt vilka slutsatser som dras av dessa. Särskilt ska progression och generiska färdigheter beaktas. Information om studentnöjdhet kan även hämtas från kursrapporterna.

Teknisk fysik genomför regelbundet ett antal mer övergripande enkätutvärderingar av programmet eller delar av detta. Nedan sammanfattar vi resultaten av dessa.

- Nybörjarutvärdering
- Avhoppsutvärdering
- Programutvärdering
- Avhoppsutvärdering
- Examensarbetsutvärdering
- Alumnutvärdering

Utöver ovanstående utvärderingar så genomför vi mindre muntliga och skriftliga utvärderingar av t.ex. olika evenemang och studieresor. Under innevarande läsår genomför vi bl.a. intervjuer med studenter som börjat om en termin p.g.a. tidigare missade hp. Dessa intervjuer genomför av Samverkanssamanuens och Kvalitetsamanuens inom ramen för våra särskilda kvalitetsmedel.

Under HT 2014 (inför profilmässan) gjorde vi även en enkätundersökning av studenternas syn på våra profiler. Underlag från detta behövs bl.a. i det arbete med profilförbättringar inom ramen för våra särskilda kvalitetsmedel.

Nedan följer en kortfattad sammanfattning av vår utvärderingar.

#### **Nybörjarutvärdering**

Under detta läsår (2014/2015) genomfördes både programmets ordinarie enkätundersökning under prep-veckan (före ordinarie terminsstart) och även en enkätundersökning under matematikmomentet Metoder och verktyg angående attityder till de kommande studierna.

#### **Nybörjarutvärdering: Prep-vecka**

Några noteringar från sammanställningen av denna enkät:

- I år är det färre nybörjarstudenter som kommer från Umeåregionen
- Ca. 25% kommer inte från Norrland (söder om Gävle). Det är dock ett välbefolkat område med många potentiella studenter. Insatser mot regionen söder om Gävle vore därför önskvärt.
- Det vore även önskvärt med förstärkt rekrytering från Piteå/Luleå.
- Studievägledarinsatser på gymnasieskolan verkar inte så viktig för rekrytering till programmet. Rekrytering sker till omfattande del via släkt och vänner.
- Precis om HT 2014 så tycker nybörjarstudenter att profilerna astro/rymd och fotonik/nano är intressantast (makro- och mikrofysik!). Mätteknik lockar fortfarande minst intressant. En student som gillar mätteknik säger att hen gör det för att det "känns lite mer konkret". Kanske något att spinna vidare på i marknadsföring av mät?

- Ny fråga för i år: Det verkar som en märkbar andel av nybörjarstudenterna faktiskt känner till att vi fått högsta betyg i den nationella utvärderingen av UKÅ. Vi borde säkerligen användas oss mer av detta i vår rekrytering ("skryta").
- Ny fråga för i år: Man har positiva förväntningar på programmet, men man verkar generellt underskatta programmets svårighetsgrad och studietakten.
- Ny fråga för i år: Flera studenter verkar dessutom överskatta den egna studietekniken. Vi har därför varnat studenterna lite mer under början av terminen om att Teknisk fysik kommer att vara både roligt och tuff. Vår erfarenhet är ju att det finns flera studenter som en bit in i terminen upptäcker att det var svårare än de trott!
- Ny fråga för i år: Studenterna här väldigt otydlig målbild av vad man kan jobba med.

### **Nybörjarutvärdering: Matematikmomentet i Metoder och verktyg**

Några noteringar från sammanställningen av denna enkät (ny för i år):

- Några av våra nyantagna studenter har märkbart låga antagningsbetyg i matte och fysik (betyg D-E resp. G beroende på vilken gymnasieskola man gått).
- Eng6 var med i enkäten som ett referensbetyg för att se om det finns studenter med specialintresse (och höga betyg) i ma/fy men ej i mer generella ämnen. Det verkar inte riktigt vara så.
- Många studenter har den felaktiga inställningen till matematiken att den innebär "räkning" och "siffror".
- 24% av de svarande tror att de kommer lägga mindre 35 h i veckan på de kommande helfartskurserna i matematik vilket vi anser är orimligt för de flesta studenter.
- Två av de tre som tänker plugga så lite som < 25 h/veckan har låga betyg i ma/fys = G/G och D/C.
- De som använt sig av matteutskicket svarar generellt att det varit till nytta. Vi bör använda oss av detta material även nästa år, men kanske skicka ut det lite närmare terminsstart när studenterna förmodligen är lite mer taggade på att repetera matte.

### **Programutvärdering**

En webbaserad programutvärdering genomförs varje vårtermin. Vi mejlar ut länk till utvärderingen i ett mejl till alla som finns i F-sektionens mejllistor. Alla årskurser kontaktas alltså. Enkäten består dels av ett antal återkommande standardfrågor, dels om frågor inom ett specifikt område. Detta år gällde de specifika frågorna främst de breddande kursernas och studenternas engagemang att ta ansvar för de egna studierna. Några noteringar från sammanställningen av denna enkät:

- 28% av studenterna anger att de i snitt lägger ner ca. 40h/veckan på sina studier. 15% studerar 20-30h/vecka och 32% studerar 50-60h/vecka. Över lag så verkar fördelningen vara rätt rimlig, med ett snitt på ca 40h/vecka. Dock kan man notera att 18% säger sig studera 30h/vecka eller mindre. Det är ganska lite tid.

- Stressen är ganska märkbar bland programstudenterna. Vad gäller stress så anser sig 35% vara stressade någon gång i månaden p.g.a. studierna. Varje vecka eller flera gånger i veckan: 31%+15%. Varje dag:16%.
- Vad gäller vad som är det bästa med Teknisk fysik säger man bl.a. att det är förbättringsarbetet/kvaliteten, sammanhållningen, valbarheten, innehållet.
- Vad gäller vad som är det sämsta med Teknisk fysik säger man bl.a. att det är opedagogiska lärare, stress, jobbigt, lokalerna, för mycket män. Finns då ett antal studenter som svarat att det inte finns något dåligt med programmet.
- Studenterna ger programmet i medelbetyg 8.1 (skala mellan 1 och 10).

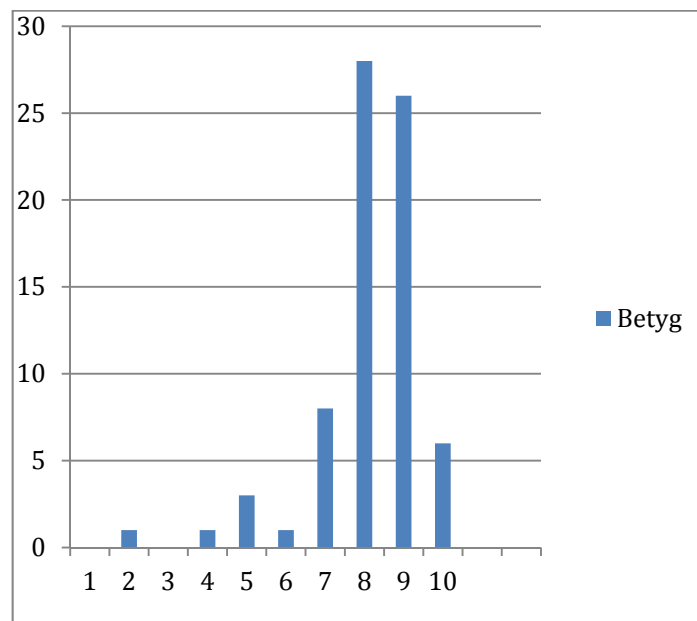


Fig. 3.3.1. Resultat från programenkäten VT 2014. Frågan var: "Vilket betyg skulle du vilja ge Teknisk Fysik i Umeå? 10 är högst och 1 är lägst."

- En majoritet (72%) anser att breddande kurser är viktiga att läsa. 26% är osäkra ifall de är viktiga.
- Sådant man tycker saknas i de breddande kurserna, t.ex.: Verkstadsjobb, praktiska tillämpningar, ljud-vibration-akustik, större labbprojekt, ingenjörsarbete, mer valbarhet/inriktningar, CAD, simulering i arbetslivet, aerodynamik, signalbehandling, "Vettigare projektkurser där man INTE lär sig att sitta i möte halva arbetsdagen", trainee/lärling/praktik.
- En majoritet (se Fig. 3.3.2) anser att studentens inställning till en kurs är viktig för engagemang och resultat.
- Några studentsynpunkter på allmänna ingenjörskurser: "Deras rykte är väldigt dåligt vilket förstör för många. Speciellt teknik, etik och miljö som ändå Måste ingå i examen... Borde ligga tidigare i utbildningen." "Mycket flum".

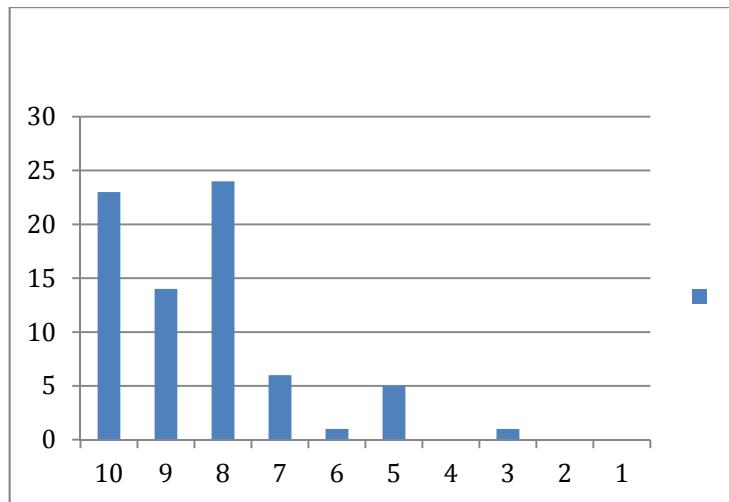


Fig. 3.3.2. Resultat från programenkäten VT 2014. Frågan var: "Hur viktig bedömer du att din inställning till en kurs är, för ditt engagemang och resultat? 1 är mycket oviktigt och 10 är mycket viktigt."

### Profilutvärdering

Några noteringar från sammanställningen som främst rör förväntningar på profilerna:

- 29 studenter svarade, främst från åk 3.
- Beräkningsfysik: Vår uppfattning är att denna profil väljs av de som är intresserade av programmering och de studenter som "inte väljer". Man ser profilen som bred, men man verkar inte veta vad man kan jobba med även om man tror man kan jobba med mycket.
- Finansiell modellering: De flesta verkar tänka att man får jobb "på bank" efter den här profilen, och många tror också att man kommer tjäna mycket pengar. Man vet dock inte var jobb kan finnas förutom på bank, eller vad man jobbar med? Hur kommer fysiken in i bilden?
- Fotonik och nanoteknik: Svaren antyder att det här är en spetsutbildning, och du ska vara duktig om du ska klara dig igenom den. Det är mycket teori och jobben finns på universitet, även om många verkar tro att de är få. Stämmer det? Eller finns det många jobb efteråt på fler platser än i universitetsvärlden?
- Mätteknik med industriell statistik: Generella kommentarer är mycket labbar, mätteknik och tråkigt namn. Samtidigt som det verkar finnas en uppfattning om att det är praktiskt och lite "gymnasielabb(?)" över profilen, så ser många andra likheter med beräkningsfysik. Kan det vara bra att förmedla vilken roll mätteknik och mätvärdesbehandling har på arbetsmarknaden.
- Rymd- och astrofysik: Man tror att det handlar mycket om databehandling och beräkning. Samtidigt så är det få som kan ge exempel på var man kan jobba och tycker att det verkar finnas få jobb. De förslag på arbeten som finns koncentrerar sig nästan bara till universitetet. Många tänker på utveckling av rymdteknik och forskning. Kan det vara bra att trycka på att kurserna kan ge erfarenhet inom andra branscher?
- Sjukhusfysik och medicinsk teknik: Överlag verkar få känna till skillnaderna mellan Sjukhusfysik och Medicinsk teknik. Dessutom har

kommentarer tidigare snappats upp om att få tänker på att du kan läsa sjukhusfysikkurser utan att ta ut dubbelexamen. För att få upp studentantalet kanske SF och MT skulle behöva skiljas mer åt i marknadsförningen? Det kan också vara bra att trycka på att det finns jobb även utanför sjukhuset, för båda branscherna.

### Matlabenkät till åk 1

P.g.a. problem i åk inom matlabmoment på tre institutioner (datavetenskap, matematik, fysik) så genomfördes en enkätundersökning VT 2014. Några noteringar från sammanställningen fås lättast ur nedanstående diagram. Vi kan tydligt se att samordningen mellan institutionerna inte har gett önskat resultat.

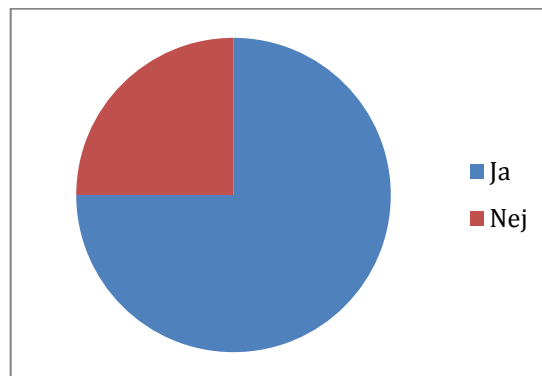


Fig. 3.3.3. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Under Matlabveckan i programmeringskursen: Tyckte du innehållet i labbarna var bra?"

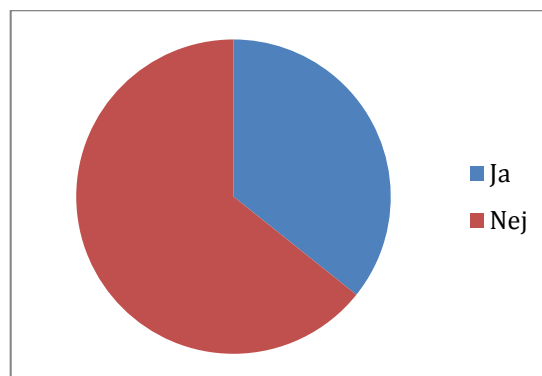


Fig. 3.3.4. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Under Matlabveckan i programmeringskursen: Tyckte du att utformningen av labbarna var bra?"

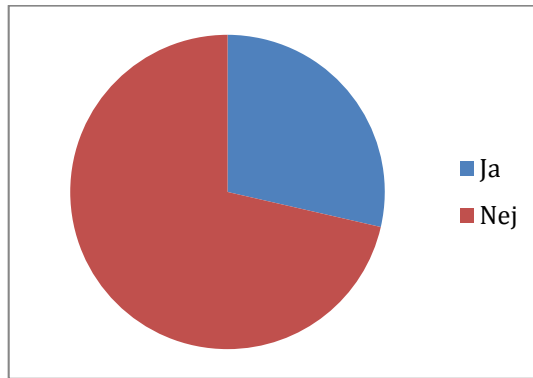


Fig. 3.3.5. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Under Matlabveckan i programmeringskursen: Tyckte du att du fick tillräcklig handledning och undervisning?"

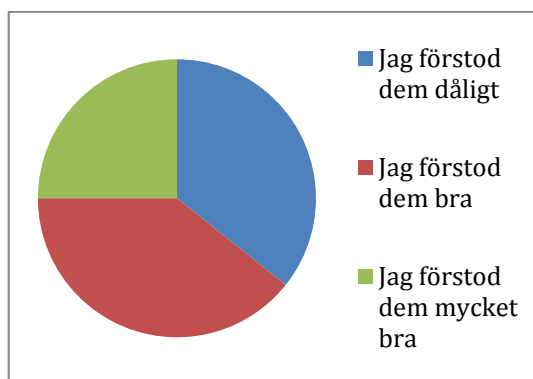


Fig. 3.3.6. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Hur väl tycker du att du faktiskt förstod dina lösningar till uppgifterna i labbarna?"

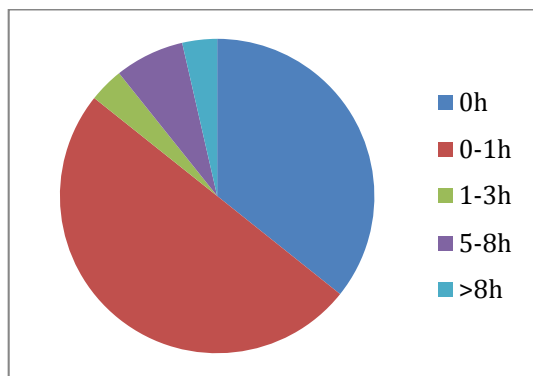


Fig. 3.3.7. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Hur många timmar i veckan lade du på att sitta vid en dator och programmera i Matlab, under kurserna Endimensionell analys 1 & 2?"

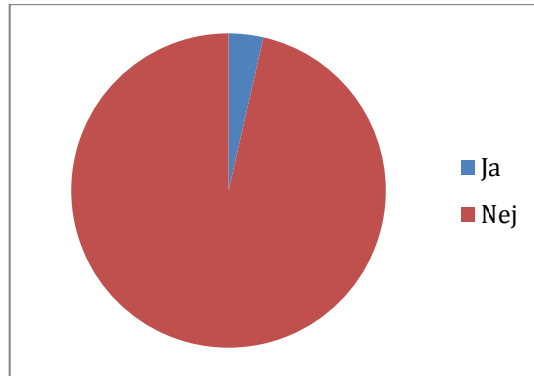


Fig. 3.3.8. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Upplivede du att du faktiskt behövde sitta vid en dator och programmera i Matlab, för att klara kurserna?"

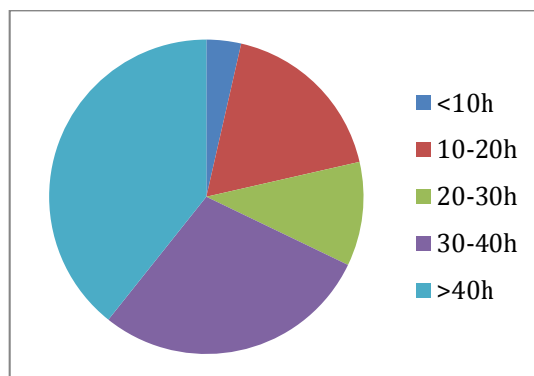


Fig. 3.3.9. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Hur många timmar uppskattar du att du lade på Matlab-labben i Klassisk mekanik?"

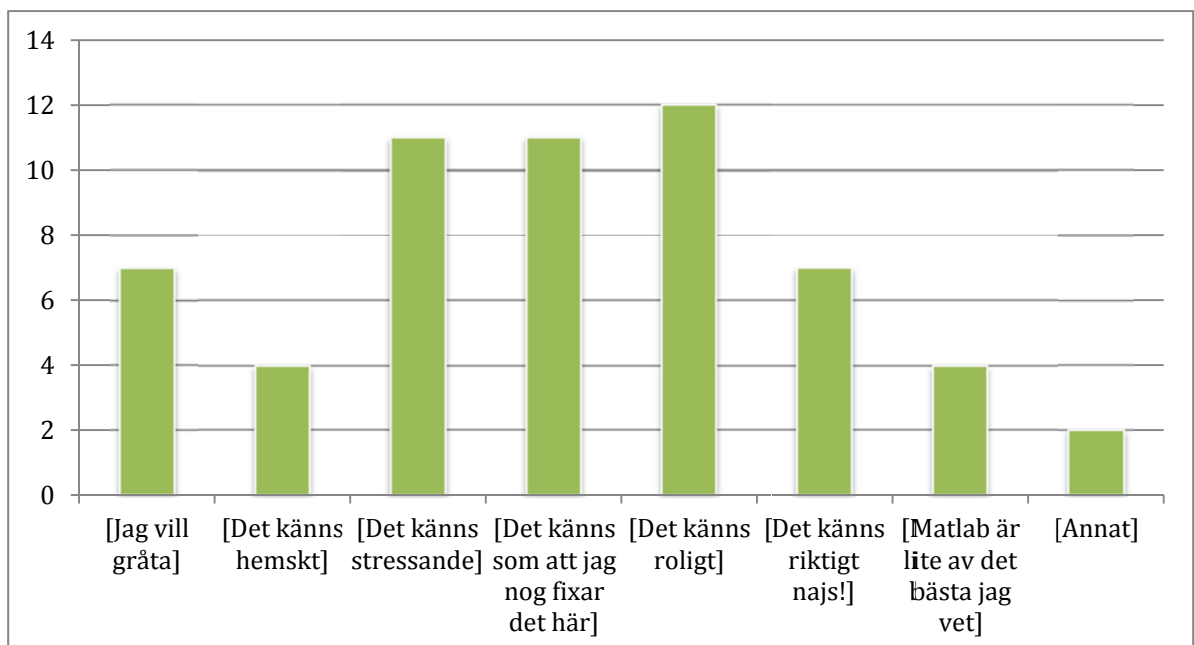


Fig. 3.3.10. Resultat från matlabenkäten VT 2014. Frågan var: "Efter det första året, vad beskriver bäst din känsla inför att programmera i Matlab? Kryssa så många du vill som stämmer"

### **Avhoppsutvärdering**

Vi har gått igenom de avbrott som är registrerade från 2013-10-21 till 2014-10-15. Det är totalt 17 studenter (varav 2 är sjukhusfysiker). Av dessa har 7 studenter avbrutit under år 1, 9 under år 2, och 1 under år 4. Genomsnittspoängen som de samlat ihop före avbrott ligger på 20, 17 respektive 33 hp.

Det är ganska många danska många direktavhopp (d.v.s. under september månad i åk 1). Några avbrott har föregåtts av en längre tids inaktivitet och flera studenter som avbröt under år 2 gjorde det egentligen redan under år 1 (syns också på den genomsnittliga poängen).

Anledningar till avhopp anges som: Svårt, högt tempo, högre tempo än väntat, mått dåligt p.g.a. uteblivna prestationer och tryck från omgivning. Någon dålig lärare (ej preciserad) har även nämnt. Någon student tycker att alla borde läsa Basåret innan studier på Teknisk fysik för att få upp studietakten och få en bra förberedelse i matte. Trots att det är avhoppande studenter som fyllt i enkäten så sinns många positiva kommentarer om utbildningen. Generellt ser det ut som man tycker positivt om utbildningen i stort och att programledning och äldrekursare har varit bra stöd under studietiden.

### **Examensarbetsutvärdering**

*Examinator:*

I den pilotundersökning som programmet har genomfört så har examinatorer fått försöka ge graderade betyg på exjobben. (Betygen förmedlas ej till studenten utan bara till programledningen för analys.) De graderade betyg som är satta på rapporterna har medelvärdet: 3,9 (max 5). Fem examinatorer vill ha graderade betyg och tre är nöjda med som det är nu.

*Handledare:*

Bedömningarna (5 olika med högsta värdet 6) gav ett medelvärde på 27,0 (max 30). Handledarna tyckte i princip enhälligt att samarbetet mellan universitet och arbetsplats fungerar mycket bra. Någon kommentar om mera information: "Riktad information till företaget kring intressant utbildning och forskning"

*Student:*

De flesta studenterna var mycket nöjda. En student var däremot mycket missnöjd med handledningen och undrade om det inte fanns något sätt att fånga upp den här typen av problem. För övrigt någon som önskade mera detaljer i instruktionerna som går ut. Alla verkar inte veta vad som ska göras. Sedan en fråga på om man borde ha någon som leder redovisningarna.

Liksom föregående år får man en samstämmig bild av att studenterna gör bra arbeten. Sammantaget har vi bara ett allvarligt klagomål på en handledare. Andra exjobb på samma arbetsplats har dock fungerat utan problem senare under året.

### **Alumnutvärdering**

Alumnutvärderingen VT 2014 misslyckats p.g.a. serverkrasch där enkäten var aktiverad. Flera alumner svarade men svaren blev ej korrekt sparade, osv. Vi väljer därför att inte sammanfatta något av denna i programanalysen, utan tar nya tag till våren. En stående fråga är dock hur vi ska motivera alumner till att svara på enkäten?

### 3.4 Samläsning

Här redovisas vilka kurser programstudenterna samläser med andra program, särskild vikt läggs vid att utreda om detta fungerar tillfredsställande ur programsynpunkt samt analysera vilka konsekvenserna skulle bli om samläsning inte skulle ske (t.ex. att kursutbudet skulle bli lidande).

Mest omfattande samläsning finns för baskurser i matematik, matematisk statistik och datavetenskap som samläses med många andra program på TekNat. Denna samläsning orsakar ibland problem då man inte kan anpassa kursinnehåll, exempel och tillämpningar mot resp. program.

Ett exempel där samläsningen kan ha skapat problem är kursen Programmering i C och Matlab där programledningen önskat specifik Matlab-lab för våra programstudenter som bättre ska knyta an till den fortsatta utbildningen. Utfallet efter denna labb, och efterföljande mattekurser, har dock inte varit optimalt. I en enkätundersökning genomförd i åk 1 VT 2014 undersökte vi studenternas kunskaper inom Matlab (mycket viktiga kunskaper för den framtida utbildningen). Resultatet visade på stora brister i Matlab-kunskaperna och ett misslyckande i samordning mellan tre institutioner (Datavetenskap, Matematik och Fysik), sannolikt åtminstone delvis orsakat av samläsningen. Se även Fig. 3.3.3. – 3.3.10.

Baskurser i fysik samläses med ET (klassisk mekanik) och med ett fåtal studenter som läser till gymnasielärare eller kandidat i fysik. Denna samläsning orsakar inga problem i dagsläget.

På profilmnivå samläses en del kurser med t.ex. utbyteststudenter eller med masterstudenter i fysik. Vissa profiler har dessutom samläsning t.ex. med studenter från TDV eller IE.

Bland allmänna ingenjörskurser är samläsningen ofta stor. Ibland kan denna skapa problem i form av kulturkrockar eller att det blir svårt att ge kurserna på rätt nivå (om de t.ex. samläses av både högskole- och civilingenjörstudenter) och detta kan ibland orsaka märkbar friktion i systemet. Samtidigt kan det förstås finnas en fördel speciellt med kulturkrockar på breddande kurser. Att möta olika yrkesgrupper är ju vanligt i det kommande yrkeslivet.

Kursen "Introduktion till ingenjörsarbete" tror vi är en kurs som skulle tjäna mycket på en bättre hantering av samläsning. VT 2014 vidareutvecklades kursen därför så att projektgrupperna nu alltid är blandade med både tekniska fysiker och industriella ekonomer. Vidare så möjliggjordes att programledningen för resp. program (F och IE) fick större inflytande över momentet rörande yrkesrollen. Man införde bl.a. skrivande av CV och genomförande av

arbetsintervju i kursen. Fortfarande finns det en hel del barnsjukdomar att åtgärda i kursen, men på det hela taget tror vi att insatsen var åt rätt håll.

### 3.5 Eventuell relation mellan kandidat, master och 5-åriga yrkesprogram

Här analyseras särskilt vilka problem och vinster som uppkommer med att program samkörs i 3+2 modeller.

Se kap 1.4.

### 3.6 sammanfattande värdering\*

5	Utveckling av nya kurser sker i intimt samarbete med programansvarig och intressenter och härvid är programmatrisen ett viktigt verktyg för att specificera behov av lärmål kring personlig och professionell kompetens liksom specificering av ämnesinnehåll
4	Det finns evidens för att personliga och interpersonella färdigheter samt kunskaper om produkter, processer och system finns som levande lärmål i huvuddelen av programmets centrala kurser
3	<b>Personliga och interpersonella färdigheter samt kunskap om produkter, processer och system är integrerade i utbildningsplanen för ett eller flera studieår</b>
2	En utbildningsplan som integrerar ämneskunskaper med personliga och interpersonella färdigheter samt kunskap om produkter, processer och system är under arbete.
1	Behovet av en analys av programmets lärmål erkänns och en inledande analys av ämnesinnehåll, färdigheter i programmets lärmål förbereds
0	Det finns ingen integration av färdigheter eller ömsesidigt stödande ämnen i programmet.

### 3.7 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller programupplägg.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- Programledningen behöver bättre rutiner och webbaserade verktyg för att hantera (uppdatera och analysera) kursmålsmatrisen. Förhoppningsvis kommer detta att finnas i samband med den nya Röda tråden som utvecklas under året.
- Vi bör använda oss mer av betyget "mycket hög kvalitet" (från UKÄ) i vår rekrytering.
- Nybörjarstudenter bör förberedas ännu mer på de tuffa studier som väntar dem.

- Stress bland studenter kan vara ett problem som vi bör bry oss mer om.
- Problem med opedagogiska/dåliga lärare och dåliga lokaler (både undervisningslokaler och tentamenslokaler) är ett problem som programmet inte har mandat att lösa men som vi önskar att TekNat kan ta itu med.
- Sommarens matteutskick till nybörjarstudenter bör skickas ut närmare terminsstart istället för mitt i sommaren.
- Tillsammans med berörda institutioner (Datavetenskap, Matte och Fysik) vill vi förbättra undervningen inom Matlab för åk 1.
- Programmet bör jobba vidare med att stärka allmänna ingenjörskursområdet.
- Programmet bör jobba vidare med studenternas mognad och engagemang för de egna studierna.
- TekNat fakulteten behöver analysera hur samläsningen på olika kurser påverkar (negativt/positivt) på olika program och möjligheten för programmen att erbjuda kurser som motsvarar resp. programs examensmål.

## Princip 4: Introduktion till yrkesrollen

Här presenteras belägg för att studenterna tidigt ges möjlighet att tillgodogöra sig en bild av den framtida yrkesrollen.

**Tab. 4.1. Programkurser med mer omfattande inslag av näringslivskopplingar.**

- Metoder och verktyg för ingenjörer (LP1, åk1)
- Laborativ problemlösning i fysik (LP1, åk1).
- Ingenjörens roll i samhället (LP 4, åk2)
- Design-Build-Test, projektkurs för ingenjörer (LP1-2, åk 4 eller 5)
- Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet (flera kurser med valfri start)
- Tillämpad medicinsk bildbehandling
- Riskanalys inom strålbehandling
- Examensarbete för Teknisk fysik (ca. hälften av studenterna gör exjobb inom industrin)
- I övrigt kan gästföreläsningar o.dyl. ingå i andra kurser.

**Tab. 4.2. Kopplingar till näringsliv/samhälle inom övrig programverksamhet**

- Teknisk fysik har som examenskrav att studenter ska ha genomfört minst 7,5 hp projekt i nära samarbete med näringsliv/samhälle
- Längre studieresa för åk 3 (ca. 1 vecka)
- Om möjligt kortare studieresor i närregion för åk 1-2 (1-2 per läsår)
- Profilmässa (ht) resp. ingenjörsmässa (vt) tillsammans med inbjudna företag (1 gång per läsår)
- Mentorska programmet @Umeå med studenter och alumner från Teknisk fysik. Programmet sträcker sig över ett läsår och vänder sig till studenter i alla åk.
- Inom KNUT (KontaktNätverk för Umeås Tekniska fysiker) träffas studenter och alumner under avspända former och utbyter erfarenheter. Vanligtvis anordnas en KNUT-träff per år (t.ex. i samband med den nyligen införda årshögtiden på programmet.).
- Alumnföreläsningar, t.ex. på utbildningsmässor eller inspirationsföreläsningar.
- Näringslivskvällar via PR-gruppen, F-sektionen och/eller NTK.
- Samverkanssamarbetet (25 %) som arbetar med samverkansfrågor.
- Samverkan inom den operativa programledning genom programmets kvalitetssamordnare (12,5 %) som kommer från näringslivet.
- Näringslivsrepresentation i programrådet.
- Samverkansavtal genomförs (pilotprojekt).
- Därutöver så informerar programledningen studenterna återkommande om övriga kända aktiviteter, t.ex. genom NTK.

Programmet skulle dock behöva göra en noggrannare inventering av vilka programkurser och i vilken annan programverksamhet som studenterna kommer i kontakt med näringsliv/samhälle.

## 4.2 Beskrivning av kurs eller moment som introducerar studenten i yrkesrollen (introduktionskurs)

Det är viktigt att studenten tidigt i utbildningen bygger en bild av sin framtida yrkesroll och det arbetsliv som väntar efter utbildningen. Visa på belägg att det finns inslag i utbildningen som ger studenten möjlighet att göra detta.

Generellt har vare sig nybörjarstudenter eller programstudenter en god bild av vad man kan jobba med efter utbildningen (se t.ex. uppföljningen av flera enkäter i kap. 3.). Det är inte bra.

**Introduktionskursen.** Första kursen för studenter på Teknisk fysik heter "Metoder och verktyg för ingenjörer". I kursen ingår bl.a. matematisk färdighetsträning, experimentell metodik och mätvärdesbehandling, projektledning i praktiken, muntlig och skriftlig kommunikationsträning, opposition, kvalitetsarbete. Laborationerna är formulerade med öppna frågeställningar. På kursen genomförs även ett mindre projekt mot det fiktiva företaget MiRo Corp. Studenterna erhåller en omfattande beställning med kravspecifikation där de ska utveckla en landningsmodul för mikroroboter. Projektet tränar studenternas kreativa förmåga i att identifiera och formulera vad som är viktigt för frågeställningen och att hantera den genom att lösa problemet. Inom projektet måste studenterna behandla aspekter inom allt från ekonomi till hållbar utveckling. Studenterna får möta tekniska begränsningar av olika slag. Examinationen av projektet består av redovisning inför beställare, media och klasskamrater. Projektplan, budget, intressentanalys, riskanalys och tiddagbok måste vara godkända. Rollspelet i projektet i den inledande kursen hjälper även studenterna att bli mer professionella och mottagliga för kommande ingenjörsstudier.

*Notera att studenter från ÖI läser en annan version av introduktionskurs där bl.a. projektarbete saknas. I storleksordningen 10 studenter från ÖI antas varje år till Teknisk fysik, och vi upplever en saknad att dessa inte har haft möjlighet att möta projektarbetsformer under sin första kurs.*

**Röd tråd genom utbildningen.** Projektarbete fungerar inom Teknisk fysik som en sammanhållen röd tråd där studenterna förbereds för sin framtida yrkesroll. Examenskravet är minst 15 hp projektkurser (varav minst 7,5 mot näringsliv/samhälle) är examenskrav för Teknisk fysik. Ett första möte med projektarbete (1 hp projekt) får studenterna på introduktionskursen "Metoder och verktyg" efter 4 veckor på programmet. Studenter från Öppen ingång har egen variant av kursen där projektarbete inte ingår, men istället ingår ett moment om den framtida yrkesrollen. Nästa projekttillfälle är i LP 4, vt åk 3, i ett 4,5 hp projektarbete mot näringslivet i kursen "Ingenjörens roll i arbetslivet". Därefter får studenterna själva planera in övriga projektkurser i sin utbildning för att uppfylla examenskravet. T.ex. kan de välja att läsa kursen "Design-Build-test – projektkurs för ingenjörer" eller någon av kurserna "Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet". Den slutgiltiga träningen inför yrkeslivet fås via examensarbete. Mer än hälften av våra examensarbeten genomförs ute i näringsliv/samhälle.

På Teknisk fysik ingår också breddande allmänna ingenjörskurser i en omfattning av minst 52,5 hp. Syftet med dessa är att stärka studentens kompetens inom områden som är viktiga för yrkesrollen. Till AI räknas teknisk/naturvetenskapliga kurser av breddande karaktär och icke-tekniska kurser (t.ex. språk, ekonomi, juridik, entreprenörskap, projektledning, kvalitetsteknik, design och miljö).

Kursen "Ingenjörens roll i samhället" ingår under basterminerna och läses av de flesta programstudenterna. Det är därför viktigt att kursens innehåll uppdateras kontinuerligt så att det motsvarar den framtida ingenjörnsrollen och programmets behov och examensmål.

Inom programmet finns dessutom andra (frivilliga) aktiviteter som ger studenterna inblick i den kommande yrkesrollen, t.ex.:

- Profilmässa (ht) och ingenjörsmässa (vt)
- Studiebesök, studieresor
- Inspirationsföreläsningar
- Alumniföreläsningar

#### 4.3 Sammanfattande värdering \*

- |   |  |
|---|--|
| 5 | Studenternas bild av sin framtida yrkesroll utvärderas regelbundet och introduktionskursen samt andra moment revideras utifrån den feedback som erhålls från studenter, lärarkår och andra intressenter. |
| 4 | <b>Det finns evidens för att studenterna har erhållit de kunskaper som svarar mot lärmålen i introduktionskursen</b>   |
| 3 | En kurs som introducerar den ingenjörsmässiga arbetsprocessen och som utvecklar personliga och professionella färdigheter har införts på programmet.   |
| 2 | En plan har utarbetats för att förverkliga en introduktionskurs som introducerar yrkesrollen   |
| 1 | Behovet av en introduktionskurs som introducerar yrkets nyckelfärdigheter har uppmärksamats och en process har startat för att förverkliga en sådan kurs på programmet                                   |
| 0 | Det finns ingen introduktionskurs som introducerar nyckelfärdigheter i yrket.  |

#### 4.4 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller introduktion till yrkesrollen.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- Programledningen behöver göra en noggrann inventering av i vilka programkurser och annan programverksamhet som studenterna kommer i kontakt med näringsliv/samhälle.
- Programmet behöver jobba mer med studenternas målbilder för yrkesrollen och mognad i den egna studierollen .
- Studenter från ÖI borde få genomföra projektarbete i den första kursen på programmet.

## Princip 5: Praktik och projektarbete

Här presenteras belägg för att studenten ges möjlighet att öva färdigheter inom grundfilosofin för utbildningen i rimligt realistiska situationer (Design-Build-Test - DBT).

### 5.1 Beskrivning av projektkurser och moment

Här presenteras belägg för att det, med progression, finns inslag i utbildningen där studenterna får öva sina färdigheter i att med realistiska arbetsformer lösa öppna problem inom området för utbildningen och därigenom öva nödvändiga generiska färdigheter i en relevant kontext. Till exempel via DBT (Design-Build-Test) kurser.

Projektarbete fungerar inom Teknisk fysik som en sammanhållen röd tråd där studenterna förbereds för sin framtida yrkesroll. Examenskravet är minst 15 hp projektkurser (varav minst 7,5 mot näringsliv/samhälle) är examenskrav för Teknisk fysik.

Ett första möte med projektarbete (1 hp projekt) får studenterna på introduktionskursen "Metoder och verktyg" efter ca. 4 veckor på programmet. Studenter från Öppen ingång har egen variant av kursen där projektarbete tyvärr inte ingår, men istället ingår ett moment om den framtida yrkesrollen.

Nästa projekttillfälle är i LP 4, VT år 3, i ett 4,5 hp projektarbete mot näringslivet i kursen "Ingenjörens roll i arbetslivet". Denna kurs läses av de flesta programstudenterna. Det är därför viktigt att kursens innehåll uppdateras kontinuerligt så att det motsvarar den framtida ingenjörnsrollen och programmets behov och examensmål.

Därefter får studenterna själva planera in övriga projektkurser i sin utbildning för att uppfylla examenskravet. T.ex. kan de välja att läsa kursen "Design-Build-test – projektkurs för ingenjörer" eller någon av kurserna "Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet". Den slutgiltiga träningen inför yrkeslivet fås via examensarbete. Mer än hälften av våra examensarbeten genomförs ute i näringsliv/samhälle.

Praktik ingår inte som ett krav för examen från Teknisk fysik. Dock är det möjligt att förlägga projektkurser mot näringsliv/samhälle under t.ex. sommarlovet via kurserna "Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet" (finns i flera hp-omfång, 3 hp – 15 hp). En sådan kurs kan alltså få karaktär av exempelvis "sommarpraktik".

I den nationella kvalitetsutvärdering som HSV/UKÄ genomfört 2012/2013 så fick Teknisk fysik högsta betyg "Mycket hög kvalitet" på hela utbildningen såväl som för det nationella målet "För civilingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling." Bedömargruppen säger i sitt utlåtande: "Urvalet av självständiga arbeten visar att studenterna har god förmåga att hantera och utforma produkter, processer och system. Studenterna har förmåga att ta hänsyn till människors behov och förutsättningar samt till samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling."

## 5.2 Examensarbeten, antal och analys av styrkor och svagheter

Här redovisas examensarbeten, var de utförts samt sammanfattande statistik för hur de bedömts. Särskild vikt läggs vid att analysera om studenterna i examensarbetena uppvisar de kvalitéer de borde vad gäller vetenskaplighet, kreativitet, självständighet, förmåga att uttrycka sig i skrift etc.

Studenten söker själv lämpligt examensarbete och skriver en projektbeskrivning tillsammans med handledare på företaget eller universitetsinstitutionen där arbetet ska genomföras. Kursansvarig för examensarbetet utser därefter examinator med ämneskompetens inom arbetets område. Tillsammans granskar de projektbeskrivningen. Programledningen lägger stor vikt vid att hitta en examinator som kan göra en kompetent och rättvis bedömning av arbetet. Handledaren på företaget eller universitetsinstitutionen där arbetet genomförs har som uppgift att hjälpa studenten att genomföra det praktiska, dagliga arbetet. Examinatorn håller regelbunden kontakt med studenten. Mest intensiv är denna dialog i början (i planeringsfasen) och i slutet (nära redovisningen och rapportskrivandet). Om examinatorn anser att projektet inte fortlöper tillfredställande kan denna påtala detta för handledaren som sedan, i samråd med studenten, fastställer en ny plan.

Det finns 6-7 redovisningstillfällen under året och studenten anmäler sig till ett av dessa. Studenten tilldelas då ansvar för att opponera på en annan students arbete och får under en veckas tid läsa in sig på detta samt förbereda frågor och diskussionspunkter för opponeringen (skickas skriftligen till examinator). Vi uppmuntrar opponenter och respondenter att mötas och diskutera tekniska detaljer för att åstadkomma en så bra och ingående diskussion som möjligt under redovisningstillfället. Vid tiden för redovisningen ska ett utkast till rapport vara färdigt. Examinatorn ger typiskt kommentarer till rapporten och studenten blir godkänd först när dessa punkter åtgärdats (förutsatt att opponering och redovisning är godkända).

Trots att programmet fått högsta möjliga kvalitet av UKÄ i den senaste nationella utvärderingen där examensarbetet spelade stor roll, så är ändå programledningen inte nöjd med information och rutiner inom exjobbet.

UKÄs utvärdering visar hur viktigt det är att alla nationella mål examineras i programmet. En del mål kan dock vara svåra att integrera i typiska fysik- och mattekurser på programmet. För att garantera att studenterna når målen bör examination av generiska färdigheter göras i slutet av utbildningen, t.ex. i samband med exjobbet.

Programmet funderar därför på att omarbета upplägg och rutiner för exjobbet så att även generiska mål ryms på ett korrekt sätt i exjobbet och dess FSR. Ett förslag är att ha ett moment i exjobbskursen som består i populärvetenskaplig exjobbssammanfattning innehållande även t.ex. etiska/samhälleliga aspekter (studenterna ska lära sig skriva vetenskapligt men en artikel med etiska/samhälleliga kommentarer skulle sannolikt refuseras i typisk fysiktidskrift). Ett sådant moment skulle kunna utnyttjas sekundärt av programmet i syfte att marknadsföra och rekrytera (t.ex. mot basåret eller yngre årskurser på Teknisk fysik för att hjälpa studenterna skapa en målbild)

Brister inom exjobbet rör i princip tre huvudområden:

1. Kursen. T.ex.: Förundersökningens roll i kursen, nivå på muntlig redovisning och opponering, feedback på opponering, kriterier för godkänt, målbeskrivning i kursplanen. Om möjligt även examinera andra generiska färdigheter i exjobbet.
2. Rutiner och dokumentation. T.ex.: Webben stökig och innehåller vilseledande information, instruktionerna otydliga, instruktioner behövs även på engelska, plagiatkontroll bör införas.
3. Det förberedande seminariet. T.ex.: Behöver vidareutvecklas. Det måste även framgå tydligt till studenterna att vi tillämpar förkunskaperna till exjobbet.
4. Övrigt. UKÄ gav inga tydliga kommentarer om vad som verkligen var bra med våra exjobb. Vi skulle därför vilja göra en egen undersökning där några rutinerade exjobbsexaminatorer noggrant granskar vad som är bra och dåligt med ett urval av nyligen gjorda exjobb. Dessutom bör vi utreda om fler generiska färdigheter bör examineras inom exjobbet.

En del av de särskilda kvalitetsmedlen som vi fått önskar vi lägga på att åtgärda brister. Dock har vi ännu inte hittat rätt personal att banna på utvecklingsprojektet.

### 5.3 Sammanfattande värdering\*

5	<b>De DBT-kurser som ges på programmet utvärderas regelbundet och revideras med stöd av studenter, lärarlag och andra intressenter.</b>
4	Det finns minst två DBT-kurser på programmet som erbjuder en tilltagande komplexitet vad gäller problemställningar och krav på ingenjörsmässighet i lösningar och det finns belägg för att studenterna har tillägnat sig yrkesfärdigheter i rimlig omfattning.
3	Implementationsarbetet av DBT-kurser har börjat och det finns minst en kurs som ger DBT-erfarenheter på programmet.
2	Det finns en plan över hur kurser som ger DBT-erfarenheter med progression skall inkluderas i programmet.
1	En behovsanalys indikerar möjligheterna att inkludera erfarenhet av DBT i programmets utbildningsplan.
0	Det finns ingen kurs som ger erfarenhet av DBT på programmet

## 5.4 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller praktik och projektarbete.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioriteringsrangordning).

- Vi anser att det finns tydliga brister i exjobbet:
  - Kursen. T.ex.: Förundersökningens roll i kursen, nivå på muntlig redovisning och opponering, feedback på opponering, kriterier för godkänt, målbeskrivning i kursplanen.
  - Rutiner och dokumentation. T.ex.: Webben stökig och innehåller vilseledande information, instruktionerna otydliga, instruktioner behövs även på engelska, plagiatkontroll bör införas.
  - Det förberedande seminariet. T.ex.: Behöver vidareutvecklas. Det måste även framgå tydligt till studenterna att vi tillämpar förkunskaperna till exjobbet.
  - Övrigt. UKÄ gav inga tydliga kommentarer om vad som verkligen var bra med våra exjobb. Vi skulle därför vilja göra en egen undersökning där några rutinerade exjobbsexaminatorer noggrant granskar vad som är bra och dåligt med ett urval av nyligen gjorda exjobb.
  - Om möjligt även examinera andra generiska färdigheter i exjobbet (se texten tidigare i kaitlet).

## Princip 6: Lärmiljöer

Här presenteras belägg för att det finns lärmiljöer anpassade för studenternas behov av aktiva lärformer och som ger möjlighet att utveckla nödvändiga färdigheter inom området för utbildningen. Information om lärmiljöer kan bland annat komma från studentenkäter.

### Universitetsmiljö (lokaler etc.)

I Naturvetarhuset har programstudenter en naturlig samlingsyta med bl.a. tillgång till laborationslokaler, studieplatser, grupprum och datorsalar i NA-korridoren på plan 3. Amanuensernas kontor är beläget i samma korridor och fungerar som en naturlig mötesplats mellan studenter, amanuenser och övrig programledning.

Bokning av lektionssalar till programmets kurser (oavsett institution) sker genom universitetets centrala system. I många fall förläggs undervisningen till Naturvetarhuset, MIT-huset och Teknik-huset, men salar i andra hus på Campus används också.

Studenter nämner ibland brist på studierum. Vi hoppas kunna bli bättre på att utnyttja de grupprum som finns i "myskorridoren".

Vi upplever att det inte sällan är lokalbrist på UmU vilket orsakar besvär för lokalbokning (blir det huggsexa om lokalerna?). Teknisk fysiks erfarenhet är också att önskemål om salsbokning inte alltid följs av det centrala systemet, bl.a. så har introduktionskursen (Metoder och verktyg) vid flera fall blivit tilldelad för små och inte ändamålsenliga lokaler.

Vidare är det en brist på tentamenslokaler vilket medför att studenterna i alldeles för hög utsträckning tvingas ha kvällstentor. Detta har upplevts som ett stort problem under föregående läsår och en analys har gjorts av oss. Detta är dock en fråga programmet inte rör på utan vi har fört frågan vidare till NTK.

När studenter läser kurser på andra institutioner får de tillgång till lokaler (t.ex. lektionssalar, laborationslokaler och studieplatser) som tillhandahålls av dessa institutioner.

### Digitala miljöer

Programmets datorsalar (de datorsalar som tekniska fysiker nyttjar regelbundet) administreras av Fysikinstitutionen. Salarna utnyttjas även av t.ex. utbytesstudenter i fysik. I datorsalarna finns tillgång till både Windows och Linux operativsystem, samt programvara som t.ex. Matlab, Comsol Multiphysics och Origin. Förhållandena i dessa datorsalar har förbättrats mycket under de senaste åren, men fortfarande brottas man med störande problem som måste åtgärdas. Programmet börjar uppleva detta som en riktig surdeg!

### Social miljö

Tekniska fysiker är aktiva i många sammanhang, t.ex. inom kåren (F-sektionen, Faust, NTK:s ledning) och inom programmet (amanuenser, SN, PR-grupp, programrådet).

Programledningen tycker sig ana att många studenter trivs bra på programmet och har ett gott nätverk (både privat och inom studierna). Dessutom uppmanar programledningen studenterna att skaffa sig ett studiesocialt nätverk då vi anser att detta gynnar studieresultaten. Ur våra utvärderingar (se kap. 3) så noterar vi dock att stress är ganska vanligt förekommande hos studenter,.

## 6.2 Lärmiljöer för DBT-kurser

Här beskrivs vilka miljöer som finns för Design-Build-Test kurser i projektform.

Sedan ett par år tillbaka har programmet erbjudit studenter att delta i en frivillig robotverkstad dit både äldre och yngre studenter är välkomna. Det är en studentdriven förening som programledningen stöttar. Arbetet leds av biträdande programansvarig och en äldre student. Varje läsår avslutas med en robottävling som arrangeras av F. Här inbjuds företag att medverka.

Programmet har dessutom utvecklat en lärmiljö med 3D-skrivare (bekostad av Fysikinstitutionen)) där studenterna kan träna på CDIO-processen och designa och utveckla olika 3D-produkter. 3D-skrivarna används dels i ordinarie verksamhet inom introduktionskursen "Metoder och verktyg" och är även tillgänglig för studenter på fritiden. Studenterna måste ansöka hos programledningen för att få tillgång till 3D-skrivarlabbet på fritiden. Programmet går ut aktivt med inbjudan till studenter att ansöka om att få tillgång till robotverkstaden och 3D-labbet.

Robotverkstaden och 3D-labbet har inför detta läsår flyttats till en bättre lokal och programledningen planerar att utveckla den kreativa verksamheten inom CDIO-området så att det täcker mer intressen inom programmen än bara robotar och 3D-skrivare.

När det gäller projektarbete inom kurser såsom t.ex. "Ingenjörens roll i arbetslivet", "Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer" och "Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet" så får studenterna (allt efter behov) tillgång till lokaler hos företaget och/eller labsalar o.dyl. på Campus .

## 6.3 Sammanfattande värdering \*

- |   |   |
|---|---|
| 5 | Lärmiljön utvärderas regelbundet liksom lärmiljöns inflytande på studenternas lärande. Utvärderingsarbetet bidrar till att lärmiljön ytterligare förbättras |
| 4 | Det finns evidens för att lärmiljön stödjer alla typer av "hands-on-aktiviteter", ingenjörsmässigt lärande och utveckling av ingenjörsmässiga färdigheter.  |
| 3 | <b>Om så var nödvändigt, har viss förbättring av lärmiljön genomförts</b>   |
| 2 | Om behov föreligger, finns det planer för att förbättra lärmiljön i den riktning som anges nedan.   |
| 1 | Vi har insett behovet av en utvecklad lärmiljö för att utveckla en ingenjörsmässig kunskaps och färdighetsutveckling.                                       |
| 0 | Lärmiljöns utformning stödjer och uppmuntra inte utvecklandet av praktiska färdigheter, kunskap och socialt lärande   |

## 6.4 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller lärmiljöer.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioriteringsrangordning).

- Programmet bör bli bättre på att utnyttja rummen i myskorridoren för studieytor.
- Teknisk fysiks datorsalar (ägs av institutionen för fysik) behöver alltså underhållas och förbättras.
- Programmet vill vidareutveckla sin CDIO-miljö (urprungligen 3D/robot-verkstaden).
- TekNat bör se över lokalbokningssystemet så att programmen får tillgång till ändamålsenliga lokaler.
- TekNat borde inventera fakultetens lärmiljöer.
- TekNat eller UmU bör snarast se över system för tentamenslokaler så att kvällstentor kan undvikas i större omfattning.

## Princip 7: Integrerat lärande

Här presenteras belägg för att lärformer som bygger på programupplägget och som låter studenterna utveckla generiska färdigheter används på programmets kurser. Här presenteras hur man garanterar att studenter med examen når de lokala målen.

### 7.1 Analys av programmatrisen från princip 3 \*

Här analyseras programmatrisen från princip 3. Särskilt ur perspektiven progression och spridning av måluppfyllnaden mellan kurser. Särskild vikt läggs vid att beskriva och analysera hur generiska färdigheter behandlas under utbildningen.

Som nämnts i kap. 3 håller programmet på att ta fram en ny version av Röda tråden där verktyg för underhåll och revidering av programmatrisen ska vara en del. När utvecklingsarbetet är klart planerar vi att:

1. Genomföra en omfattande revidering av kursmålsmatrisen i samråd mellan programledning och berörda studierektorer.
2. Analysera brister i kopplingar mellan kurser
3. Arbeta för att kursplaner revideras för att bl.a. se till att dolda/implicita mål införs istället som tydliga kursmål.

Eftersom Teknisk fysiks programkurser ges på totalt 9 institutioner på alla fyra fakulteter vid UmU, så kommer detta arbete att vara omfattande och sannolikt tidskrävande.

I ett arbete att förbättra kopplingen mellan kurser på basterminerna så vill Teknisk fysik i samarbete med berörda institutioner inventera vilka kommunikationsmoment som finns på kurserna. Programledningen har av Fysikinstitutionen bett att få in ett dokument skall skapas som beskriver progressionen av kommunikationsmomenten i Fysikkurser under basterminerna. När detta dokument erhållits går vi vidare med kurser på andra institutioner.

På sikt vore det önskvärt att i framtiden ta fram en metod med vilken programledningen kan analysera progression (inom olika områden) inom kurskedjor på programmet.

I ett utvecklingsprojekt läsåret 2013/2014 i samarbete mellan programledningen för Teknisk fysik och Institutionen för tillämpad fysik och elektronik så inventerade vi allmänna ingenjörskurser och utvecklade olika aktiviteter som kan höja studenternas motivation i lärsituationen och stödja deras professionella och personliga utveckling. Bl.a. såg vi över innehåll i de allmänna ingenjörskurser som ingår i basterminerna. Det skulle dock vara önskvärt att fortsätta med inventering och analys av progression inom allmänna ingenjörskursområdet.

### 7.2 Komplettering av programmatris med undervisningsinnehåll

Här kan exempel redovisas på vilka pedagogiska lärandesituationer som arrangeras för studenterna som stöd för att de ska nå lärandemålen och förväntade studieresultat som redovisas i princip 3.

Att inventera detta bland alla involverade 9 institueringar kräver ett väldigt omfattande arbete vilket i dagsläget inte är möjligt.

### 7.3 Garanti för måluppfyllnad

Här beskrivs vilka mekanismer det finns som garanterar att den som tar ut den examen som programmet syftar till också når de nationella och lokala målen för examen. Exempel på mekanismer kan vara förkunskapskedjor, uppdelning av lokala mål på samtliga kurser, direkta examenskrav etc.

Enligt Teknisk fysiks målmatris (enligt princip 3, kapitel 3.2) så har alla nationella mål behandlats redan under programmets basterminer. Under dessa terminer har alla nationella mål behandlats i flera FSR eller andra examinerande moment.

Profilkurser behandlar i första hand fördjupande mål inom ämnes- och teknikområdet.

Examensarbetet har dessutom FSR och examinerande moment för alla nationella mål utom V2. Om man tar hänsyn till övriga kurser som de flesta studenter läser (behandlar projektledning, projektarbete och hållbar utveckling) så ser man att alla nationella mål behandlas utförligt.

### 7.4 Sammanfattande värdering \*

- |   |   |
|---|---|
| 5 | Kurserna utvärderas regelbundet vad gäller integration och det sker en ständig utveckling av lärmål och aktiviteter för att nå dessa mål                                  |
| 4 | Integrering av ämneskunskap och yrkesfärdigheter har genomförts i hela läroplanen och det finns belägg för att läroplanens intensioner förverkligas i programmets kurser. |
| 3 | Integrering av ämneskunskap och yrkesfärdigheter implementeras i hela läroplanen  |
| 2 | <b>Det finns planer på att öka integrering av ämneskunskaper med personliga och interpersonella färdigheter</b>   |
| 1 | Utbildningsplanen har analyserats avseende på integrering av färdighetsutveckling i ämneskurserna   |
| 0 | Det finns inga belägg för att ämneskunskaper och yrkesfärdigheter integreras i programmets kurser   |

## 7.5 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller integrerat lärande.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- När programmets nya version av Röda tråden är färdigställd (med stöd för hantering och revidering av kursmålsmatrisen) så önskar programledningen
  - Genomföra en omfattande revidering av kursmålsmatrisen i samråd mellan programledning och berörda studierektorer.
  - Analysera brister i kopplingar mellan kurser
  - Arbeta för att kursplaner revideras för att bl.a. se till att dolda/implicita mål införs istället som tydliga kursmål.
- Programmet önskar inventera progression inom kommunikationsmoment på programmets baskurser i samarbete med berörda institutioner.
- Programledningen skulle vilja analysera innehåll och progression i olika kurskedjor inom programmet. Ett webbverktyg behövs bl.a.
- Programledningen behöver fortsätta med arbetet med det allmänna ingenjörskursutbudet i samarbete med berörda institutioner.
- Programledningen vill höja studenternas motivation i lärsituationen och stödja deras professionella och personliga utveckling.
- Programledningen skulle vilja analysera innehåll och progression (speciellt vad gäller generiska färdigheter) i olika kurskedjor inom programmet. Ett webbverktyg behövs bl.a.

## Princip 8: Aktiva lärformer

Här presenteras belägg för att man på programmets kurser använder aktiva och varierande lärformer anpassade till kursernas mål. Information om lärformer finns i kursrapporterna och i viss mån i kursplaner.

### 8.1 Belägg för varierade och aktiva lärformer

Programkursernas pedagogiska utformning enligt kursplan. Redovisa antalet i kategorierna fördelade över årskurserna. De olika kategorierna är exempelvis:  
traditionell utformning med föreläsning, räkneövning, laboration,  
projektkurs enligt given definition,  
PBL = renlärigt problembaserat lärande,  
DBT = Projektbaserat lärande,  
annan form, nämligen...

Kursernas pedagogiska utformning och alla examinerande moment är inte alltid tydliggjorda i kursplanerna. Det var av denna anledning som vi valde att inte bara granska FSR i kursplanerna, utan även andra examinerande moment ("dolda mål") i kurserna när vi skrev vår självvärdering för HSVs nationella utvärderingsomgång. De "dolda målen" kunde identifieras tack vare vi intervjuade ansvariga lärare för alla de inventerade kurserna.

Ur målmatrisen (kapitel 3.2) kan man notera följande

- "Dolda mål" finns under basterminerna 73 ggr (summan över alla examinerande moment under basterminerna i målmatrisen i kapitel 3.2 är 438,73).
- "Dolda mål" i övriga kurser som de flesta studenterna läser (totalt 4 kurser under andra halvan av programmet och som rör projektledning, projektarbete, hållbar utveckling och examensarbete – se kapitel 3.2) är endast 2. Dessa kurser är ofta nyare och explicit utvecklade för att fylla utbildningsbehov för civilingenjörer, och deras kursplaner är därför sannolikt mer genomtänkta.
- Projektbaserat lärande (DBT) och problembaserat lärande (PBL) finns i kurser som har examinerande moment som motsvarar mot nationellt mål F5 ("visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling"). Under basterminerna är totalsumman i målmatrisens kolumn F5 2,02 för basterminerna och 6 under övriga kurser som de flesta studenterna läser (under andra halvan av programmet). DBT och PBL ingår därför i utbildningen genom hela programmet.
- Alla kurser/moment som studenterna läser inom området "projektkurs" motsvarar fakultetens definition av projektkurs.
- Andra pedagogiska former finns inom programkurserna, t.ex.
  - Läsa vetenskapliga artiklar
  - Öppna laborationer
  - Opposition
  - Spela in och granska muntliga presentationer.

- I övrigt kan man förvänta sig att många övriga kurser/moment har en traditionell utformning med föreläsningar, räkneövningar och laborationer.

Vi ser att kursplaner behöver skrivas om så att "dolda mål" skrivs om till riktiga FSR. Vidare skulle det uppskattas om det på fakulteten fanns en tydligare diskussion om t.ex. lärande- och examinationsformer och ingenjörssdidaktik (som motsvarar varje programs behov och examensmål). Inom programmet är vi medvetna om att det kan se olika ut på olika institutioner. Tyvärr har vi få (ekonomiska eller likanden) medel att påverka institutioner som inte är lika aktiva inom den pedagogiska/didaktiska diskussionen.

I den mån det är möjligt ska vi dock försöka påverka institutionerna att skriva om kursplaner så att dolda mål försvinner. Som nämnts i kap. 3 håller programmet på att ta fram en ny version av Röda tråden där verktyg för underhåll och revidering av programmatrisen ska vara en del. När utvecklingsarbetet är klart planerar vi att ta itu med detta.

Vad gäller olika pedagogiska undervisningsformer så finns det säkerligen en stor utvecklingspotential. Teknisk fysik som ju har programkurser på 9 institutioner har emellertid inte lätt att åstadkommer större förändringar inom detta område. Programledningen önskar istället att TekNat bör initiera en mer omfattande pedagogisk/didaktisk diskussion bland fakultetens lärare.

## 8.2 Sammanfattande värdering \*

5	Implementationen av de aktiva lärformerna analyseras och utvecklas regelbundet.
4	Det finns dokumenterade belägg för att aktiva lärformer används i programmets kurser
3	Aktiva lärmeteroder förekommer i flertalet av programmets kurser
2	De finns en plan att på ett systematiskt sätt införa aktiva lärandeformer på programmet
<b>1</b>	<b>Det finns en medvetenhet om fördelarna med aktivt lärande och man diskuterar om det finns exempel på aktiva lärformer som kan utvecklas vidare på programmet</b>
0	Det finns inga belägg för förekomsten av aktiva undervisningsformer på programmet.

### 8.3 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller aktiva lärformer.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- Programledningen skulle vilja se över programkurser "dolda mål" i samarbete med kursgivande institutioner och i syfte att skriva tydligare FSR.
- TekNat behöver initiera en tydligare och aktivare pedagogisk och didaktisk diskussion bland fakultetens lärare.

## Princip 9: Ämnes och yrkeskunskap hos lärare

Här presenteras belägg för att den undervisande personalen har adekvat vetenskaplig kompetens och insikt i studenternas kommande yrkesroll. Viss information om undervisande personal kan utläsas ur kursrapporter.

Detta är en komplicerad CDIO-princip. Den involverar två ganska disjunkta kvaliteter hos den undervisande personalen:

1. Ämneskunskap (stärks till stor del av lärarnas kompetensutveckling genom den egna forskningen)
2. Kunskap om yrkesrollen (civilingenjör)

Information om lärares kompetenser finns inte heller lätt tillgängligt för programansvariga. Materialet i detta kapitel kommer därför från den omfattande undersökning som gjordes inför självvärderingsarbetet HT 2012 inom HSVs/UKÄs utvärderingsomgång. Vi kontaktade då alla studierektorer på de 9 institutioner som är involverade i Teknisk fysiks programkurser. För att långsiktigt kunna analysera och påverka ämnes- och yrkeskunskapen hos lärare krävs att UmU/TekNat tar ett övergripande ansvar över frågan och centralt arbetar för att göra lärardata tillgängligt. Att man som programansvarig samlar in dessa data själv genom att kontakta lärare är inte rekommenderbart. Vid ett försöka att samla in lärardata VT 2010 rördes känslor upp hos lärarkåren (jag gör inte om det!).

I HSV-insamlingen av data så ombads studierektorerna att ange kursansvarigas (högsta) akademiska titel/examen samt redogöra för kursansvarigas professionskompetens. Notera att olika studierektorer kan ha tolkat uppdraget lite olika. Vad gäller professionskompetensen så har olika studierektorer sannolikt haft olika ambitionsnivå vad gäller att lista olika typer av erfarenheter. Totalt antal listade lärare anges i sista kolumnen av resp. tabell.

Som vi visar nedan så är lärarnas ämneskunskap generellt mycket god. Detta beror på att flertalet av våra kurslärare är aktiva forskare inom det område som de undervisar på. Många av dessa forskningsaktiva lärare är naturvetare i grunden och har ofta ingen större erfarenhet av arbete som civilingenjör utanför akademien. Lärarnas arbetssituation är dessutom i många fall mycket stressig, och vi misstänker att många lärare upplever att de inte har tid och möjlighet att kompetensutveckla sig inom civilingenjörernas yrkesroll även om en del skulle vilja. Detta är en problematik som TekNat borde se över.

Lärare på UmU har tillgång till s.k. "kompetensutvecklingstid". Hur denna tid hanteras verkar vara olika på olika institutioner. TekNat bör se över hur denna kompetensutvecklingstid hanteras på olika institutioner och komma med riktlinjer.

Generellt är det ytterst viktigt att TekNat tar sitt ansvar när det gäller CDIO-princip 9. Varje program kan rimligen inte kontakta lärare/studierektor för varje kurs som ingår i resp. program. P.g.a. att så många kurser ju samläses med olika program så skulle dessa lärare/studierektorer få en omöjlig situation att svara vare programansvarig separat. Kan inte TekNat inventera lärarbeståndet och

dokumentera detta på ett sätt så att informationen blir tillgänglig för programansvariga, studierektorer och övriga som är berörda?

Vidare är det viktigt att TekNat arbetar för en ökad pedagogisk/didaktisk diskussion på fakulteten. Varför har inte TekNat lärardagar som Samfak har?

**Tab. 9.1. Antal kursansvariga med (högsta) akademisk titel/examen inom olika kurskategorier:**

	Professor	Docent	Doktor	Licentiat	Adjunkt	(Varav civ-ing)	Listade lärare/kurser
Basterminen	5		14		1	(1)	20
Allmänna ingenjörskurser	2	1	15	2	8	(4)	28
Profilkurser	9	5	18		1	(1)	33

**Tab. 9.2. Antal kursansvariga med olika professionskompetens inom olika kurskategorier:**

	Forskare	Civ-ing	Lärar-examen	Annan pedagogisk utbildning	Leg. sjukhus-fysiker	Övrigt (konsult, aktuarie, director, näringslivs-erfarenhet, program-ansvarig)	Listade lärare/kurser
Basterminen	11		2	4		3	20
Allmänna ingenjörskurser	8	2	3	6	2	9	28
Profilkurser	21	5	3	11	1	10	33

### 9.1 Belägg för allmän vetenskaplig kompetens

Kurslärarens akademiska examen och tjänst. Redovisa antal i kategorierna fördelade över årskurserna. Särskild vikt läggs på kursansvariga.

Högst akademisk titel finner vi hos lärare på profilkurser (se Tab. 9.1). Vi ser dessutom att drygt hälften resp. 2/3-delar av kursansvariga för basterminskurser resp. profilkurser är aktiva forskare (Tab. 9.2).

### 9.2 Belägg för specifik vetenskaplig kompetens

Kurslärarens egen forskningserfarenhet som relaterar till den kurs de undervisar på. Särskilt viktigt för kurser på avancerad nivå.

I självvärderingen 2012 inom HSVs/UKÄs utvärderingsomgång visade vi att flertalet kurser som flest studenter läser (s.k. "evidenskurser") undervisas av lärare som forskar, är specialiserade eller har arbetslivserfarenhet inom området för resp. kurs. Mellan 30 % och 40 % av kursansvariga lärare inom resp. kurskategori har lärarexamen eller annan pedagogisk examen.

### 9.3 Belägg för insikt i studenternas framtida profession

Visa på belägg att lärarna har insikt i studenternas framtida yrkesroll och därmed också vilka personliga och interpersonella färdigheter den kräver.

De allmänna ingenjörskurserna har mest variation vad gäller kursansvarigas akademiska titel. Flest antal civilingenjörer återfinns också bland lärarna på dessa breddande kurser.

Vad gäller professionskompetens så kan man ut fritextsvaren från studierektorerna (från materialinsamlingen till självvärderingen 2012 inom HSVs/UKÅs utvärderingsomgång) se följande fördelning av olika kompetenser. Notera att studierektorerna frivilligt fick fylla på fritextsvar efter eget omdöme. Datat kan därför inte förväntas vara heltäckande. Notera också att vissa lärare kan ha flera olika professionskompetenser samtidigt.

**Tab. 9.2. Kurslärares professionskompetenser fördelade mellan baskurser, allmänna ingenjörskurser och profilkurser.**

	Baskurser (20 listade lärare/kurser)	Allmänna ingenjörskurser (28 listade lärare/kurser)	Profilkurser (33 listade lärare/kurser)
Näringslivserfarenhet	2	7	7
Eget företag (har eller har haft)	2	4	2
Konsult		3	1
Pedagogisk/didaktisk utbildning	4	2	7
Forskarhandledarutbildning	2	4	4
Civilingenjör	1	4	4
Aktuarie		1	1
Leg. sjukhusfysiker		2	1
Lärarexamen	2	3	2

Inom programmet är vi medvetna om att det kan se olika ut på olika institutioner vad gäller lärarnas kompetensutveckling. Programledningen för Teknisk fysik har dock inga medel (t.ex. ekonomiska) att påverka lärarnas kompetensutveckling inom ämnes och yrkeskunskap. Det är viktigt att TekNat tar ett ansvar för denna fråga.

#### 9.4 Sammanfattande värdering \*

5	Lärlägens kompetens inom personlig och interpersonella färdigheter samt för utveckling av produkter, processer och system utvärderas regelbundet och program för utbildning och erfarenhetsspridning stödjer personalens kompetensutveckling.
4	Det finns evidens för att lärlägen har kompetens inom personliga och interpersonella färdigheter samt för utveckling av produkter, processer och system.
3	Där det bedömts nödvändigt deltar lärläget i utvecklingsarbete kring personliga och interpersonella färdigheter samt utveckling av produkter processer och system.
2	Om det bedömts nödvändigt, finns det en systematisk plan för utveckling av lärlägens utveckling av personliga och interpersonella färdigheter samt för utveckling av produkter, processer och system
1	<b>En undersökning av lärlägets kompetens på dessa områden har genomförts</b>
0	Lärläpersonalens kompetens vad gäller ämnes- och yrkeskunskaper är ej kartlagd eller utredd

### 9.5 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller ämnes och yrkeskunskap hos lärare.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- TekNat behöver bistå programmen med att samla in information från kursansvariga lärare ute på institutionerna vad gäller deras akademiska kompetens och deras professionskompetens (hela princip 9).
- TekNat behöver se över hur programmen ska handskas med de ganska disjunkta lärarkompetenserna i form av ämnes- och yrkeskunskap.
- TekNat bör inventera hur olika institutioner hanterar kompetensutvecklingstiden för lärare, och komma med riktlinjer.

Som vi nämnt ovan så är detta en komplicerad princip eftersom den berör två ganska disjunkta lärarkompetenser (se diskussionen ovan). Vi får därför svårt att ge en korrekt CDIO-bedömning 0-5 ovan. Vad gäller ämneskompetensen så skulle programledningen vilja påstå att vi uppnår nivå 4. Vad gäller yrkeskompetensen i form av civilingenjör så uppfyller vi istället snarare enbart 1. Eftersom denna princip dock ska gälla båda lärarkompetenser måste vi ange 1.

## Princip 10: Pedagogisk färdighet

Här presenteras belägg för att undervisande personal har adekvat pedagogisk kompetens. Viss information om undervisande personal kan utläsas ur kursrapporter.

Även denna CDIO-princip är svårhanterad för de enskilda programmen eftersom den rör lärarresurser ute på de olika kurserna som de olika institutionerna ansvar för. Som nämnts tidigare så ges Teknisk fysiks programkurser av 9 olika institutioner på alla fyra fakulteter vid UmU. Programmet har inga medel (t.ex. ekonomiska) att påverka de olika institutionerna i någon märkbar grad vad gäller bemanning på kurserna då det är institutionerna som ju "äger" kurserna.

Och precis som föregående CDIO-princip i kap. 9 så är det olämpligt om alla utbildningsprogram kontakter kurslärarna separat för att få loss information om den pedagogiska färdigheten, speciellt eftersom flera kurser samläses av många utbildningsprogram. Kurslärare och/eller studierektorer skulle då få en orimlig arbetssituation med att svara alla lärare specifikt. Det är därför ytterst viktigt att TekNat tar sitt ansvar också när det gäller CDIO-princip 10.

Kan inte TekNat inventera lärarbeståndet och dokumentera detta på ett sätt så att informationen blir tillgänglig för programansvariga, studierektorer och övriga som är berörda? TekNat bör då inventera med avseende på både princip 9 och 10 på en och samma gång.

Vidare är det viktigt att TekNat arbetar för en ökad pedagogisk/didaktisk diskussion på fakulteten. Varför har inte TekNat lärardagar som Samfak har?

I Teknisk fysiks eget arbete med att öka den pedagogiska diskussionen och samordningen mellan lärare/kurser så bjöd vi in kurslärare för VT åk1 och HT åk2 till en s.k. "terminsintroduktion". Terminsintroduktionen hölls för våra ettor i januari 2014. Vi tror att detta var relativt uppskattat av de flesta lärarna (inte alla – det fick vi höra). Innevarande läsår 2014/2015 planerar vi att återupprepa denna terminsintroduktion för årets ettor samt gör en liknande terminsintroduktion för studenter i åk 2. Då kommer kurslärare f.o.m. HT åk 2 t.o.m. VT åk 3 att inbjudas.

### 10.1 Belägg för pedagogisk kompetens

Kursansvarigas dokumenterade pedagogiska kompetens. De olika kategorierna är: behörig, meriterad och excellent lärare, lärarutbildning (60 hp eller mer), pedagogiska kurser (10 – 59 hp), annan (förklara).

Ur materialet som presenterade i föregående kap. 9 så ser man att många av Teknisk fysiks kursansvariga lärare har lärarexamen och/eller annan pedagogisk/didaktisk utbildning (hit räknas även forskarhandledningskurser):

- Baskurser: 40 %
- Allmänna ingenjörskurser: 32 %
- Profilkurser: 39 %

Inom programmet är vi medvetna om att det kan se olika ut på olika institutioner vad gäller lärarnas kompetensutveckling. Programledningen för Teknisk fysik har dock inga (ekonomiska t.ex.) medel att påverka lärarnas kompetens-

utveckling t.ex. inom den pedagogiska sektorn. Värt att notera är att lärares brister inom det pedagogiska/didaktiska området kommer nämnas i studentenkäter (se kap. 3).

## 10.2 Sammanfattande värdering \*

- |   |   |
|---|---|
| 5 | Lärarkårens kompetens kring undervisning, lärande och examination utvärderas regelbundet och det finns stöd för utveckling av dessa färdigheter om svagheter konstateras. |
| 4 | Det finns evidens för att lärarkollektivet har tillräcklig kompetens inom undervisning, lärande och examinationsmetoder.  |
| 3 | Där det bedömts nödvändigt deltar lärarkåren i hög grad i personalutvecklingsinitiativ kring undervisning, lärande och examination  |
| 2 | Där det bedömts nödvändigt finns det en systematisk plan för kompetensutveckling vad gäller lärarnas pedagogiska och didaktiska kompetens.                                |
| 1 | En studie har genomförts för att analysera eventuella behov av att utveckla lärarkårens pedagogiska och didaktiska kompetens.   |
| 0 | <b>Lärarpersonalens kompetens vad gäller pedagogik och didaktik är ej kartlagd eller utredd</b>   |

## 10.3 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller lärares pedagogiska färdighet.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• TekNat behöver analysera lärarnas pedagogiska färdigheter på fakulteten.</li><li>• Fakulteten bör inventera lärarbeståndet på fakulteten med avseende på CDIO-princip 9 och 10.</li><li>• TekNat behöver utveckla metoder och rutiner för att vidareutveckla fakultetens lärares pedagogiska färdigheter.</li></ul> |
|---|

## Princip 11: Examination

Här presenteras belägg för att man på programmets kurser använder anpassade och varierade examinationsformer som även täcker examinationen av generiska och yrkesrelaterade mål. Information om examination kan fås från kursplaner och kursrapporter samt centralt framtaget material.

Data om hur de olika kurserna examineras ute på institutionerna är inte alltid lätt att få tag i. Ofta är informationen i kursplanerna bristfällig. För att få reda på examinationsformer måste man därför intervjua alla kurslärare (som ju är spridda över många institutioner). Åter igen är det inte rimligt att varje program kontakter varje kurslärare. Med tanke på den stora samläsningen på fakulteten så kommer lärarna att få en ohållbar situation om de ska svara alla kurslärare separat. Istället så bör TekNat ta ansvar över frågan och jobba för att examinationsformerna tydliggörs i kursplanerna.

I förra årets programanalys (2013/2014) gjordes en ganska omfattande analys av detta. I detta arbete upptäckte vi stora skillnader mellan det data vi kunde hämta ur Ladok och det data som fanns angivet i kursrapporterna. Många kursrapporter var inte slutförda och man kunde dessutom se stor skillnad mellan hur olika lärare hade svarat på frågorna i rapporten. Detta läsår låter vi därför bli att grota ner oss i kursrapporter (så slipper vi bli "ledsna"...). Istället önskar vi att TekNat ser över instruktionerna till kursrapporterna och förtydligar dessa så att kursrapporterna på sikt blir bättre.

### 11.1 Belägg för en anpassad examination

Kursernas examinationsmetoder. Redovisa antalet i kategorierna fördelade över årskurserna. Examination kan vara baserad på ett eller flera av följande metoder:

1. tentamen(t),
2. laborationer (l) eller liknande,
3. projektarbete (p),
4. rapporter, skriftlig (r),
5. muntlig redovisning (m),
6. kontinuerlig examination (k).

Programledningen för Teknisk fysik skulle vilja inventera examinationsformerna på programmets kurser och önskar stöd från fakulteten i detta arbete för att nå ut till alla berörda institutioner/lärare. På så vis kan ju resultatet komma många fler program till gagn.

### 11.2 Studentprestation på baskurser

Vilken prestation (mätt på lämpligt sätt) har studenterna på programmets baskurser. Vilka problemkurser/problemområden finns det ur ett prestationsperspektiv och vilka förklaringsmodeller är tänkbara.

Lite information om detta finns i Tab. 0.6.1. Programledningen för Teknisk fysik skulle dock behöva analysera studentprestationer på baskurser lite noggrannare. I dagsläget har vi ingen bra metod för detta.

### 11.3 Examinationsgrad och tid till examen

Hur stor andel av de som påbörjar utbildningen tar tänkt examen, vilka andra examina tar man eventuellt och efter hur lång tid tas dessa examina.

Diagrammet i Fig. 11.3.1 visar data från Ladok gällande studenter som tagit examen 2013 från Teknisk fysik och när de läst sina kurser. Vi ser att studenter som tagit examen någon gång under 2013 började läsa på programmet i snitt någon gång 2005 och 2008. Toppen ligger på läsåret 2008/09 så många av studenterna har tagit ut examen ungefär på nominell tid, d.v.s. efter 5 år. Men man ser också från figuren att det finns studenter som läst programkurser i mer än 8 år (s.k. överliggare).

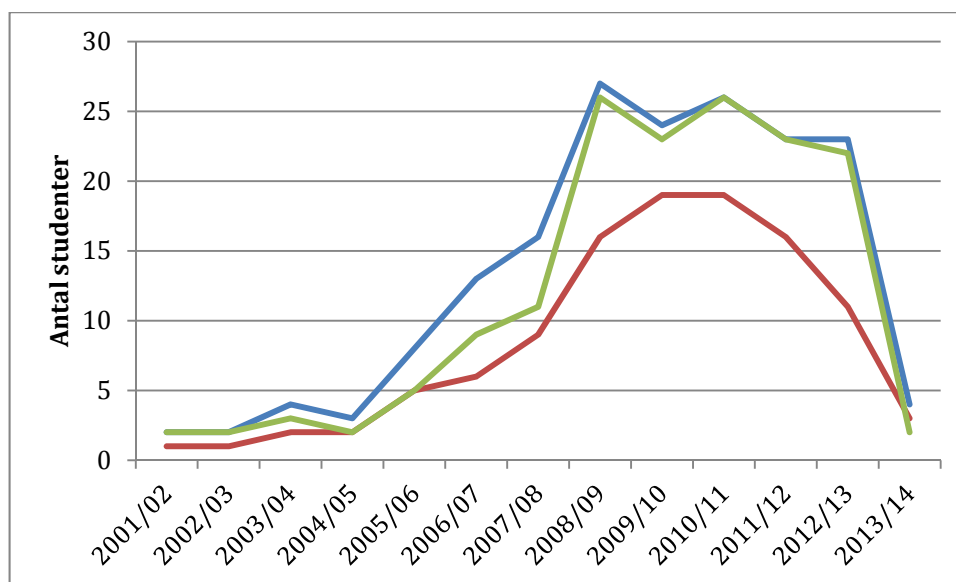


Fig. 11.3.1. Data från Ladok gällande studenter som tagit examen 2013 från Teknisk fysik och när de läst sina kurser. Blå kurva anger totalt antal studenter. Grön kurva anger studenter som läst kurser som bokförts som programkurs. Röd kurva anger kurser som kurser som inte varit bokförda som programkurser. Ingen hänsyn har tagits till studenter som tagit examen på sjukhusfysik.

Vad gäller examinationsgrad så har vi analyserat antalet examinerad ur två olika kullar:

H08	22 av 54 från H08 har tagit ut examen	41%
	Här finns 9 som är nära examen och aktiva	
H07	20 av 43 från H07 har tagit ut examen	47%
	Här finns kanske två tänkbara till för examen	

Examinationsgraden från Teknisk fysik är alltså låg. Detta är förstås inte bra. Det är svårt att veta vad som vi kan åtgärda för att förbättra examinationsgraden (utan att släppa på kunskapskraven eller motsvarande). I år genomför programmet intervjuer med studenter som börjat om en årskurs på programmet. Förhoppningen är att få en bättre förståelse för vad vi kan göra för att öka retentionen.

#### 11.4 Bedömningskriterier för examensarbeten \*

Här redovisas vilka bedömningskriterier för examensarbete som finns samt processen kring bedömning av examensarbeten, särskild vikt läggs vid att visa hur studenterna får kännedom om kriterierna.

Som beskrivits i kap. 5 så finns det mycket kända brister inom exjobbssrutinerna på Teknisk fysik. Med hjälp av de särskilda kvalitetsmedlen ämnar vi åtgärda flertalet av dessa.

Förväntade studieresultat för examensarbetet anges nedan. Efter genomgången kurs ska den studerande kunna: •

- genomföra ett större projekt på ett både ingenjörsmässigt och vetenskapligt sätt inom givna ramar, •
- med helhetssyn, kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera komplexa frågeställningar, •
- hantera frågeställningar inom projektet genom att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika ingenjörsmässiga eller vetenskapliga lösningar, •
- visa förmåga att delta i forsknings- eller utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen, •
- kritiskt och systematiskt integrera kunskap förvärvad under utbildningen med för projektet relevant information hämtad ur annan facklitteratur, •
- självständigt identifiera relevanta informationskällor, utföra informationssökningar, värdera informationens relevans samt använda sig av korrekt referenshantering, •
- muntligt och skriftligt kommunicera resultat och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa, •
- kritiskt och konstruktivt bedöma sitt eget och andras examensarbeten med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällsliga och etiska aspekter.

Vi har ett förberedande seminarium per termin där vi diskuterar rutinerna för arbetets genomförande, hur studenten kan hitta ett arbete, kraven för godkänt (se nedan) samt hur man kan strukturera och skriva rapporten.

**Tab. 11.5. Betygskriterier för godkänt på examensarbetet (G).**

	Process	Ingenjörsmässigt och vetenskapligt innehåll	Presentation och opposition
<b>G</b>	Genomföra arbetet inom överenskomna tidsramar, visa initiativförmåga samt vara öppen för handledning och kritik.  Visa förmåga att inhämta nya kunskaper.  Förmåga att sätta sig in i ett annat arbete och formulera kritik.	Utifrån problemställning och metodik, visa förmåga att tillämpa ingenjörsmässiga och vetenskapliga färdigheter som modellering, analys, utveckling och utvärdering.  Där så är relevant för uppgiften, visa medvetenhet om samhällsliga och etiska aspekter, inklusive ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling.	Uppvisa skriftlig rapport med godtagbar struktur, formalia och språkbehandling.  Visa förmåga att muntligt redovisa arbetet.  Visa förmåga att ge balanserad kritik av en annans examensarbete.

### 11.5 Komplettering av programmatris med examination

Här kan exempel redovisas på vilken examination som arrangeras för studenterna för att säkerställa att de uppnått lärandemålen och förväntade studieresultat som redovisas i tabellen i princip 3.

Se introduktionen till kap. 11.

### 11.6 Sammanfattande värdering \*

- |   |  |
|---|--|
| 5 | Examinationsmetodernas inverkan på studenternas lärande utvärderas regelbundet och bidrar till förändringar i syfte att stödja ständig förbättring |
| 4 | Det finns belägg för att lämpliga examinationsmetoder används på ett effektivt och varierat sätt genom programmets kurser                          |
| 3 | Lämpliga examinationsmetoder är implementerade på programmets kärnkurser   |
| 2 | Det finns en plan för att utveckla kunnandet kring examination samt för att stimulera examination med lämpliga och varierade former                |
| 1 | <b>Behovet att förbättra lärande kring olika bedömningsmetoder erkänns och benchmarking av deras nuvarande användning pågår.</b>                   |
| 0 | Examinationsmetoderna är otillräckliga och ibland olämpliga.   |

### 11.7 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller examination.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- TekNat bör se över rutinerna vad gäller kursrapporterna och informera lärarna bättre (t.ex. vad gäller definition av projektarbete, samläsning, laboration eller examination).
- TekNat bör jobba för att examinationsformer tydliggörs noggrannare i kursplanerna.
- Programledningen behöver bli bättre på att analysera prestationsgraden på baskurserna.
- Programledningen bör arbeta med att höja examinationsgraden från programmet.
- Programledningen behöver åtgärda brister i exjobbet och dess rutiner.

## Princip 12: Programuppföljning

Här presenteras belägg för att programmet har ett levande kvalitetsarbete baserat på de 12 principerna. Här presenteras också statistik för söktryck och studentflöden.

Universitetskanslerämbetet (f.d. Högskoleverket) meddelade 2013-10-29 resultatet från den nationella utvärderingen av Sveriges teknik- och ingenjörsutbildningar. Teknisk fysik Umeå fick högsta möjliga betyg: "Mycket hög kvalitet". Vi var den enda utbildningen i Teknisk fysik som fick högsta betyg, något som placerar oss som etta i Sverige. Nationellt var resultatet från den nationella utvärderingen mindre lyckad. Enligt UKÄs pressmeddelande så får 1/3-del omdömet bristande kvalitet.

**Tabell 12.1. Resultatet från UKÄs utvärdering vad gäller civilingenjörsutbildningar i Teknisk fysik.**

Höskola/universitet	Program	Beslut från UKÄ
Chalmers tekniska högskola	Civilingenjör - teknisk fysik	Hög kvalitet
Kungl. Tekniska högskolan	Civilingenjör - teknisk fysik	Hög kvalitet
Lunds universitet	Civilingenjör - teknisk fysik	Bristande kvalitet
<b>Umeå universitet</b>	<b>Civilingenjör - teknisk fysik</b>	<b>Mycket hög kvalitet</b>
Uppsala universitet	Civilingenjör - teknisk fysik	Hög kvalitet
Uppsala universitet	Civilingenjör - teknisk fysik med materialvetenskap	Hög kvalitet
Linköpings universitet	Civilingenjör - teknisk fysik och elektroteknik	Hög kvalitet

**Tabell 12.2. Hela yttrandet från UKÄ vad gäller Teknisk fysik i Umeå presenteras nedan**

**Bedömargruppens förslag till samlat omdöme: Mycket hög kvalitet**

Sammantaget visar underlagen på mycket hög måluppfyllelse för målen:

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
  - visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området
  - visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen
  - visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling
  - visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa
- För resteraden mål visar underlagen på hög måluppfyllelse. Den samlade bedömningen är att utbildningen håller mycket hög kvalitet.

**Utvärderade examensmål:**

- 1 För civilingenjörsexamen skall studenten visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete **Mycket hög**
- Urvalet av självständiga arbeten visar att studenterna har kunskap, ofta god kunskap, om teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet. Studenterna visar även god insikt i aktuellt forsknings och utvecklingsarbete.
- Självvärderingen indikerar att måluppfyllelsen är hög. Uppdelningen i basterminer och

profilerterminer synes ge grund för bredd och fördjupning.  
Sammantaget bedöms måluppfyllelsen vara mycket hög.

2 För civilingenjörsexamen skall studenten visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området Mycket hög  
Urvalet av självständiga arbeten visar att studenterna har brett, ofta mycket brett, kunnande inom det valda teknikområdets samt besitter relevant kunskap i matematik och naturvetenskap. Studenterna visar mycket väsentligt fördjupade kunskaper inom det valda teknikområdet. Självvärderingen indikerar att måluppfyllelsen är hög.  
Samtantaget bedöms måluppfyllelsen vara mycket hög.

3 För civilingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen Mycket hög  
Urvalet av självständiga arbeten visar att studenterna med utgångspunkt i relevant information har god förmåga att med en helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen. Studenterna visar god förmåga att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen. Självvärderingen indikerar att måluppfyllelsen är hög.  
Vid intervjuerna framkom att utbildningen innehåller moment som gör det troligt att studenterna når en mycket hög måluppfyllelse.  
Samtantaget bedöms måluppfyllelsen vara mycket hög.

4 För civilingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling Mycket hög  
Urvalet av självständiga arbeten visar att studenterna har god förmåga att hantera och utforma produkter, processer och system. Studenterna har förmåga att ta hänsyn till människors behov och förutsättningar samt till samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling. Självvärderingen indikerar att måluppfyllelsen är hög.  
Vid intervjuerna framkom att utbildningen innehåller moment som gör det troligt att studenterna når en mycket hög måluppfyllelse.  
Samtantaget bedöms måluppfyllelsen vara mycket hög.

5 För civilingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa Mycket hög  
Urvalet av självständiga arbeten visar att studenterna har god förmåga att skriftligt redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa. I självvärderingen beskrivs hur den muntliga förmågan att redogöra för och diskutera information, problem och lösningar övas och examineras. Självvärderingen indikerar också att studenterna har förmåga att föra dialog med olika grupper. Självvärderingen och intervjuerna bekräftar bilden av mycket hög måluppfyllelse.  
Samtantaget bedöms måluppfyllelsen vara mycket hög

6 För civilingenjörsexamen skall studenten 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 Hög  
Urvalet av självständiga arbeten visar inte entydigt hur studenternas insikt i teknikens möjligheter och begränsningar inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter och insikt i teknikens roll i samhället och människors ansvar för teknikens nyttjande, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter säkerställs. Självvärderingen däremot indikerar att måluppfyllelsen är hög avseende detta mål. Intervjuerna

bekräftar bilden av en hög måluppfyllelse.  
Sammantaget bedöms måluppfyllelsen vara hög

## 12.1 Programmetts kvalitetssystem

En beskrivning av de olika åtgärder som bygger upp kvalitetssystemet för programmet och dess kurser. Med kvalitetssystem menas de dokument och processer som dels definierar målet(n) och dels medger att man kan kontrollera måluppfyllelse. Ett exempel är systemet för kursutvärdering. Vilka mål finns med kursvärderingar, vilka dokument är inblandade, vilka åtgärder skall göras, vem skall göra dessa åtgärder och när, hur verifieras om målen nås?

Programmetts kvalitetsarbete är en garant för att utbildningen gör studenten attraktiv på arbetsmarknaden och uppfyller de krav och behov som denna ställer. Viktiga komponenter i vårt kvalitetsarbete är tydlighet i mål- och processtyrningen, studentmedverkan samt mätning och uppföljning. Samverkan med näringslivet är viktigt i kvalitetsarbetet och bidrar till att utbildningen kan anpassas till näringslivets framtida krav.

Teknisk fysik arbetar systematiskt med kvalitetsarbete. Det innebär att vi kontinuerligt mäter vår kvalitet genom exempelvis utvärderingar, analyserar resultatet samt följer upp med åtgärder i den omfattning vi har resurser och befogenheter för det. Programansvarig har det huvudsakliga ansvaret för programmetts ledning, samarbete med berörda intressenter (t.ex. kursgivande institutioner, fakulteter) och programmetts övergripande kvalitetsarbete.

Teknisk fysiks kvalitetspolicy (2011-12-23) visar i vilken riktning vi vill driva arbetet med kvalitet inom programmet. I vår strävan att förbättra utbildningens kvalitet är vår policy att:

- systematiskt arbeta med utvärderingar och uppföljningar av programmetts kurser och aktiviteter samt av studenters prestationer och välbefinnande
- prioritera samverkan med företag, organisationer, myndigheter och andra högskolor
- göra arbetet med kvalitet och förbättringar till alla aktörers (studenter, lärare, institutioner och programledning) angelägenhet
- vara lyhörd mot studenterna och deras synpunkter på utbildningen samt aktivt involvera studenterna i programmetts lednings- och utvecklingsarbete.

Inom varje av Teknisk fysiks 8 verksamhetsområden samordnas arbetet av en utsedd verksamhetsansvarig. Verksamhetsansvarig inom resp. område har sina huvudsakliga arbetsområden inom sitt ansvarsområde, men deltar också i det gemensamma arbetet inom programledningen. Verksamhetsansvarig har bl.a. till uppgift att utvärdera och följa upp de aktiviteter som genomförs inom det egna området. Alla som ingår i Teknisk fysik ledningsgrupp förväntas dessutom:

- Bidra med egna initiativ inom verksamheten
- Inom givna ramar avsluta påbörjade uppdrag
- Upprätthålla god kommunikation till bl.a. programledning och studenter.

Kursrapporter, kursutvärderingar, programutvärderingar etc. granskas av programansvarig, bl.a. i samarbete med Teknisk fysiks studienämnd. Studienämnden tillhör F-sektionen (en av studentkåren NTKs sektioner) och är

samtidigt integrerat i själva programmet. Studienämndens uppgift är att granska kvaliteten på programmets kurser och strategiskt diskutera kursernas progression. Gruppen bildades 1989 då programmet var nytt, och har utvecklats till att vara ett väl fungerande system. 2-6 studenter ur varje årskurs är medlemmar i studienämnden. En gång per läsperiod samlas studienämnden för att diskutera programmets kurser.

Teknisk fysiks kvalitetsarbete finns dokumenterat på programmets webb. Här finns bl.a. kvalitetspolicy, definitioner av begrepp inom kvalitetsarbetet, måldokument för utbildningen och en beskrivning av kvalitetssystemet.

<http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/kvalitetsarbete/>

Övriga kvalitetsdokument såsom arbetsbeskrivningar, rutindokument, utvärderingar etc. finns tillgängliga för alla i programledningen via universitetets Box-system.

Ett antal genomförda kvalitetsprojekt inom programmet finns listade på

<http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/kvalitetsarbete/>

## 12.2 Uppföljning av verksamhetsplan

Medel, satsningar, resultat. En redovisning av sökta medel för kvalitetsarbete, anslagna medel för kvalitetsarbete och resultat från användandet.

I kapitel 3 anges verksamhetsberättelse, uppföljning, analys och aktivitetsplan för Teknisk fysiks åtta verksamhetsområden. Där finns också en lista över planerade ansökningar för kvalitetsmedel för innevarande läsår.

Teknisk fysik erhöll särskilda kvalitetsmedel i fjol efter det goda resultatet från UKÄ. Ett antal utvecklingsprojekt är planerade. Dessa finns beskrivna i Kap. 3.

Tab. 12.2.1 nedan visar data för budgetåret 2014. Notera att Institutionen för fysik (den administrativa hemvisten för Teknisk fysik) betalar en betydande del av driftkostnaderna för programmet.

**Tabell 12.2.1. För budgetåret 2014 har Teknisk fysik erhållit medel för drift och utveckling enligt nedan:**

Ändamål	Post	Belopp/omfattning	Bidragsgivare
Drift	Driftskostnader	20 kkr	TekNat
Drift	Programansvar	20 % av heltid	TekNat
Drift	Kvalitetssamordning	6,25 % av heltid	TekNat
Drift	Studievägledning	Ca. 40 % för hela fysik-institutionen (även andra utbildningsprogram)	TekNat
Drift	Programansvar	30 % av heltid	Fysikinstitutionen
Drift	Amanuenser	3x25 % av heltid	Fysikinstitutionen

## 12.3 Uppföljning av söktryck

Här redovisas data om de studenter som kommer till programmet. Förutom antalet kan även redovisas speciella förkunskaper som finns eller saknas. Speciellt bör redovisas:

Antal förstahandssökande med könsfördelning

Antal registrerade på programmet med könsfördelning

Söktrycket sätts i relation till önskvärt "break even", dvs hur många studenter måste antas för att det ska vara möjligt att ha ett relevant kursutbud i slutet av utbildningen, analysen bör bygga på realistiska modeller för retention och samläsning.

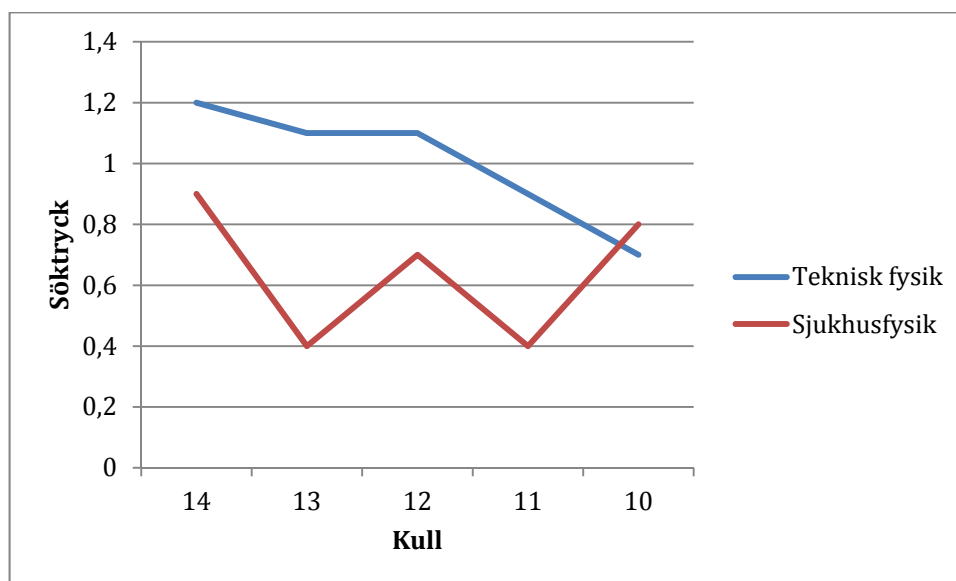


Fig. 12.3.1. Söktryck för Teknisk fysik och sjukhusfysik för de senaste kullarna. Söktrycket för Teknisk fysik ökar och vi är nu över 1!

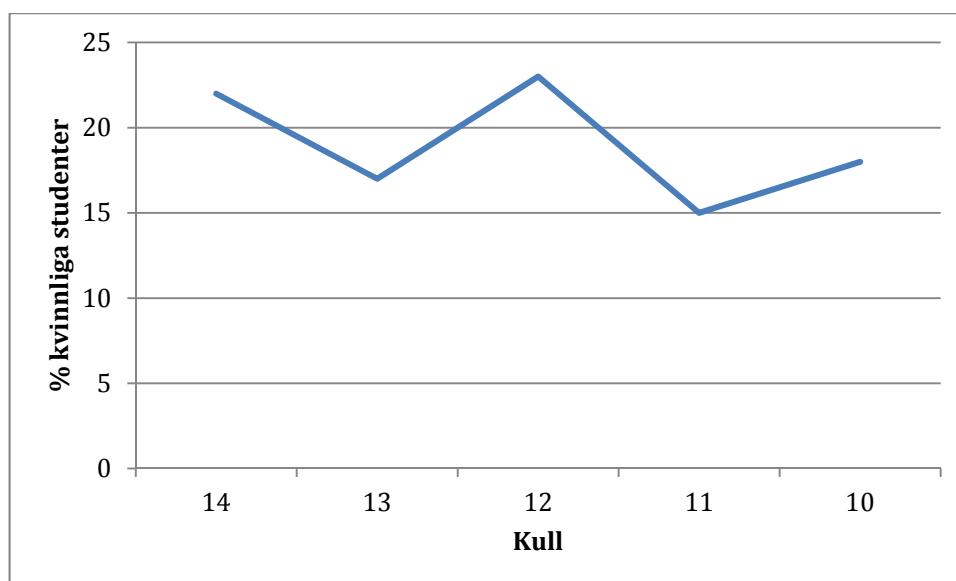


Fig. 12.3.1. Andel kvinnliga studenter i de senaste kullarna. Andelen ligger runt 20% (och har varit ungefär sådan ungefär likadan så länge jag kan minnas)

## 12.4 Rekrytering och sökmönster

En listning av metoder som programmet planerar och tillämpar för att förbättra rekrytering samt faktiska åtgärder som utförts. Här redovisas också analys av statistik rörande sökmönster.

***Vi har tyvärr inte haft tid och möjlighet att analysera det sökmönsterdata som vi fått av Fredrik Georgsson.***

Teknisk fysik arbetar efter två grundprinciper i sitt rekryterings- och marknadsföringsarbete:

1. Teknisk fysiks nuvarande och tidigare studenter är våra bästa marknadsförare. Det är därför av största vikt att våra studenter trivs med oss under och efter sin studietid.
2. I ett nationellt perspektiv är Teknisk fysik i Umeå ett litet och okänt program, men detta är samtidigt vår styrka. Det gör att vi alltid måste utvecklas för att uppvisa bättre kvalitet än andra likvärdiga program. Eftersom vi är osynligare så måste vi jobba mer och blir alltså bättre!

Hela programledningen är involverad i rekryteringsinsatser. Programmet har också en egen marknadsföringsgrupp (PR-gruppen) som arbetar med relaterade frågor. Gruppen ska verka för att sprida information samt skapa en bättre kontakt med bl.a. allmänheten, gymnasieskolor och näringsliv. PR-gruppen arbetar också med intern marknadsföring (inom den egna studentgruppen och inom lärarlåren). Exempel på vad PR-gruppen gör är gymnasiebesök, mässor, företagskväll och robottävling. Ordförande för gruppen är samverkans-amanuensen.

Teknisk fysik gör mycket inom rekrytering men vi ser ett behov av en översyn över våra insatser samt analys och strategi inför framtiden. Nedan följer exempel på marknadsförings- och rekryteringsinsatser. Teknisk fysik

- deltar aktivt i de centrala rekryteringsinsatserna på fakulteten och på UmU
- har en egen rekryteringshemsida på [www.tekniskfysik.se](http://www.tekniskfysik.se)
- är aktivt på Facebook och LinkedIn
- trycker upp eget marknadsföringsmaterial i form av broschyrer och foldrar
- tar fram egna profilprodukter (tröjor, väskor, termosar etc.)
- skriver pressmeddelanden för att lyfta fram goda insatser inom programmet
- strävar efter att synas i lokal och nationell press, men vi tycker att vi borde kunna bli bättre på detta
- provar egna initiativ mot grundskola och gymnasium

Detaljerad beskrivning, analys och planering av verksamhet inom detta område finns i Kap. 3.

Under läsåret 2012/2013 inventerade vi vårt rekryteringsarbete som det ser ut idag. Resultatet redovisas nedan. Utöver beskrivningen tillkommer en del tankar om fördelar, nackdelar och förslag på förbättringar inom respektive område. Ett av samverkansamanuensens långsiktiga mål lyder *"Göra en sammanställning av vad vi i dagsläget gör inom rekrytering och alumnsamarbete. Analysera vad av detta som är bra respektive dåligt och utforma sedan tydliga riktlinjer för hur vi ska jobba med dessa två områden i framtiden."* Detta är tänkt som ett första steg i den processen. Detta kan sedan följas av att kommande samverkansamanuens läser detta, analyserar, funderar och jobbar vidare mot färdiga riktlinjer.

**Tekniskfysik.se.** På Teknisk fysiks egen hemsida [tekniskfysik.se](http://tekniskfysik.se) finns massor av material som är bra i rekryteringssyfte. Under fliken "Vill du studera med oss?" finns ett stort antal studentintervjuer samt utförliga svar på alla frågor en blivande student kan tänkas ha. Där finns även Teknisk fysiks vikfolder samt ett

material med myter om Teknisk fysik. Under fliken "Profiler" (under "Är du student?") finns information om vilka olika inriktningar man kan välja. Det är viktigt att man uppdaterar denna information kontinuerligt så att det inte ligger felaktig information ute i de fall man exempelvis byter namn på profiler eller liknande. Under fliken "Näringslivssamverkan" finns en lång lista över projekt som studenter på programmet har utfört, något som kan vara kul för blivande studenter att läsa så att de får några konkreta exempel på vad man kan utföra efter endast några år av studier på programmet. På samma sätt kan informationen under fliken "Examensarbete" (under "Är du student?") locka blivande studenter. Denna sida gjordes om helt i december 2012 och alla information som ligger där just nu är uppdaterad.

**Gymnasiebesök.** Under läsåret 2011/2012 besökte tjejerna i F11 en gymnasieskola för att locka fler studenter till Teknisk fysik. Vid besöket började de med att informera om programmet och de använde sig då av en powerpoint. Därefter fanns det tid för frågor och eleverna fick en uppgift de skulle lösa. Detta är något som skulle kunna utökas så att man besöker alla gymnasieskolor i trakten varje år. Detta behöver inte nödvändigtvis göras av endast tjejer, utan ett gäng med både tjejer och killar fungerar lika bra. Materialet som användes har detta år omarbetats så att det ska bli bättre anpassat för gymnasieelever.

**Mässor.** Fakulteten skickar nu mer inte ut studenter på lokala mässor, det tar institutionerna själva hand om. Ifall det finns ekonomiska möjligheter att delta vid mässor är flera av medlemmarna i PR-gruppen villiga att ställa upp och representera Teknisk fysik. Även andra studenter kan tillfrågas exempelvis ifall det gäller en mässa i deras hemort. Under våren 2013 åkte en student iväg och deltog vid en mässa i Sollefteå, något som var mycket lyckat.

Vi noterar dock tyvärr att TekNat inte längre erbjuder studenter respengar för att åka hem till sin gamla hemort för att utföra rekryterings- och informationsarbete.

### **Material.**

Här följer en lista över de material som finns att tillgå vad gäller rekrytering:

- **Nidbildsmaterialet.** Det finns ett antal nidbilder som beskriver mer eller mindre sanna fördomar om Teknisk Fysik. Till varje bild finns en beskrivande text som bekräftar eller dementerar den myt som bilden visar. Dessa bilder tillsammans med en TF-logga finns på en rollup som man med fördel kan ha vid sin monter ute på mässor. Detta kommer att dra många blickar till sig. Samma sekvens av bilder finns även på hemsidan tekniskfysik.se. Samverkansamanuensen har detta material.
- **Powerpointpresentation.** En powerpoint att använda vid besök på gymnasieskolor/basåret/öppen ingång finns att tillgå. Denna har omarbetats under läsåret 2012/2013. Samverkansamanuensen har detta material.
- **Profilfolder.** Profilfoldern innehåller utförlig information om de olika profilerna på programmet och till varje profil finns ett antal alumnintervjuer. Denna kommer till användning främst vid utbildnings- och profilmässor där de studenter som redan läst några år på programmet deltar, men kan även vara intressant för blivande studenter.

Detta material uppdaterades i början av läsåret 2012/2013. Samverkanssamanuens har den senaste versionen av profilfoldern i elektronisk form och ansvarar även för att profilfoldrar finns i pappersform till de tillfällen då det behövs.

- **Profilflyers.** Varje profil har en egen flyer som beskriver vad denna profil innehåller för kurser och vad man kan jobba med. Dessa flyers innehåller en mindre mängd information är profilfoldern och kan därför med fördel användas vid rekrytering då informationen är lite lättare att ta till sig. Samverkanssamanuens har den senaste versionen (alla uppdaterades under 2012, dock ville Jonna eventuellt uppdatera sjukhusfysikflyern, hon hör av sig i så fall) av alla flyers i elektronisk form. Lars-Erik har flyers i pappersform, han ansvarar för att dessa finns vid mässor och liknande.
- **Vikfolder.** Det finns en vikfolder med allmän information om programmet, vilka profiler som finns samt svar på frågor som: "vad arbetar man med?" och "vad är en teknisk fysiker"? Samverkanssamanuensen har den senaste versionen av vikfoldern. Då pappersfoldrarna börjar ta slut, kontakta KBC-tryckeriet för att göra nya.
- **Rollup Umeå universitet.** Vi har en Rollup om Teknisk fysik i Umeå som är i enlighet med universitetets standard för hur rekryteringsmaterial ska se ut. Lars-Erik har denna.
- **Avlång TekNat.** Fakulteten förser programmet med en "remsa" med information om programmet, vilken vi har valt att kalla avlång TekNat. Lars-Erik har denna.
- **Blå sjukhusfysik.** Vi har tillgång till ett material som sjukhusfysik är ansvariga för och levererar till oss. LES har detta i pappersformat. Inte samma layout som våra profilflyers, därför inte helt optimal att använda samtidigt som dem. (Onödig?)

**Basåret.** Att rekrytera från basåret är smart med tanke på att de som går basåret redan bestämt sig för att plugga vidare, till skillnad från gymnasiet där flera av eleverna inte kommer att fortsätta med universitetsstudier. Samma powerpoint som används vid gymnasiebesök kan användas vid rekrytering på basåret.

**Öppen ingång.** Varje år får de som går öppen ingång delta vid programträffar som de olika programmen de kan välja mellan erbjuder. De måste gå på minst tre av de sex olika träffarna. De som kommer till Teknisk fysiks programträff får göra en labb, fika, ställa frågor och få allmän information om programmet under en eftermiddag. Utöver detta lockar vi även studenter från öppen ingång genom att delta vid diverse olika informationsträffar som anordnas under hösten. Programledningen på Öppen Ingång lägger upp en planering för detta.

**Spännande saker på programmet.** Vid följande tillfällen kan man med fördel bjuda in de som går öppen ingång eller basåret att delta:

- Robottävling
- Intresseföreläsningar
- Profilmässor
- Laborativ problemlösning
- Företagskväll

## 12.5 Retention, avhopp och avhoppsanalys

Hur förändras antalet programstudenter sett över programmet, hur många avhopp/påhopp sker och varför väljer studenter att lämna programmet eller söka sig senare del av programmet. Hur stor andelen av de som lämnar programmet gör det via formella avhopp och hur många "försvinner bara". Till vilka program går de som lämnar programmet?

Se även diskussionen i Kap. 0.6.

Varje student som avbryter sina studier på Teknisk fysik ombeds fylla i en enkät där frågor finns bl.a. om varför man valt att hoppa av. De flesta avhoppande studenter svarar på denna enkät.

Vi har gått igenom de avbrott som är registrerade från 2011-09-01 till 2013-10-20. Totalt är det 29 studenter (varav 2 är sjukhusfysiker). Av dessa har 24 st avbrutit sina studier under år 1, 4 st under år 2 och 1 under år 3. Genomsnittspoängen som de samlat före avbrott ligger på 13 hp, 40 hp respektive 112,5 hp för studenterna i åk 1, 2 och 3.

Anledningarna till avhoppet ter sig bekanta för oss i programledningen. Studenterna anger att det har varit för högt tempo, egen dålig studiemotivation, personliga problem, byte av utbildning p.g.a. att man insett att något annat passar bättre eller bara byte av studieort. Bytena verkar ha gått mot Datavetenskap, Energiingenjör, Högskoleingenjör och Lärare. En och annan kommentar har varit riktad mot "för tungt matteblock", "datalabbar tar för lång tid" eller "för teoretiskt", men det verkar dock inte vara någon större missnöje på själva Teknisk fysikutbildningen av vad vi kan utläsa ur enkätsvaren.

Vi har haft funderingar inom programledningen om att göra om vår avhoppsenkät så att den blir webbaserad och därmed lättare att sammanställa.

## 12.6 Studentprestation på baskurser

Vilken prestation (mätt på lämpligt sätt) har studenterna på programmets baskurser. Vilka problemkurser/problemområden finns det ur ett prestationsperspektiv och vilka förklaringsmodeller är tänkbara.

Se diskussionen i Kap. 0.6.

## 12.7 Förvärvsfrekvens och arbetsgivare

Här redovisas var studenterna tar vägen efter utbildningen. Särskild vikt läggs vid att analysera om studenternas faktiska sysselsättning efter genomgången utbildning överensstämmer med den man utgått från när man konstruerat programmet.

Enligt våra alumnenkäter så har ca. 80% av våra tekniska fysiker relevant jobb inom 3 månader. Medianvärdet är 0 månader. Mer än en fjärdedel har jobb innan examen.

I vår senaste alumnenkät VT 2013 (VT 2014 misslyckades enkäten) frågade vi de som det tog längre tid för att få jobb om vad detta berodde på. De svar vi fick var "Jag var ovillig att flytta från Umeå" och "Hård konkurrens, få jobb som passade min inriktning och val av ort".

I senaste enkäten frågade vi även om alumnerna någonsin varit arbetslösa. 2/3-delar av alumnerna har aldrig varit arbetslösa. De alumner ovan som inte fick jobb direkt efter examen finns bl.a. listade i denna kategori. De som varit arbetslösa bl.a. gav följande orsaker: "Avdelningen flyttades utomlands och jag ville inte lämna Umeå", "Neddragningar", "Jag var arbetslös ett år efter min doktorsexamen och innan jag fick jobb", "Var arbetslös ca 10 månader, dock inte sysselsatt. Fanns inga jobb i Skellefteå".

I samband med skrivandet av självvärderingen till HSV/UKÄ-utvärderingen ht 2012 kontaktade vi de 27 studenter som tills dessa hade tagit ut den nya examen (enligt 2007 års examensordning). Om möjligt kontaktade vi även en nära chef/kollega. I svaren till självvärderingen kunde man se att alla (i varje fall alla som svarade) fått relevanta och kvalificerade jobb direkt efter examen (ev. efter självvald semester) eller innan. Chefer/kollegor ger ofta positiva svar, ex.: "NNs kunskaper och färdigheter motsvarade och t.o.m. överträffade våra förväntningar". Vi drar slutsatsen att anställningsbarheten hos våra studenter är god.

Denna bild överensstämmer med resultat från alumnutvärderingen VT 2013 då vi frågade hur väl alumnerna uppskattas för sitt arbete av andra (t.ex. arbetsgivare, chefer, kollegor). Nästan 80 % anger att det uppskattas väl för sina arbetsinsatser på jobbet. Vidare säger även nästan 80 % att de haft nytta eller stor nytta av utbildningen i arbetslivet.

**Tab. 12.7.1. Alumner med 300hp-examen jobbar och hur lång tid det tog för dem att få jobb.**

Alumn	Arbetsplats, ort	Tjänst	Tid mellan examen och jobb
FA	Patent- och registreringsverket, Stockholm	Patentingenjör	Innan examen
AB	LTU, avd. träteknologi, Skellefteå	Doktorand	Innan examen
LB	UmU, IceLab, Umeå	Projektagent	1-2 mån (orsak: ville ha semester)
JD	Oryx simulations, Umeå	Systemutvecklare	0 mån
TF	Nomura international, London	Quant, senior analyst	0 mån
FF	Outotec AB, Skellefteå	Konstruktör	2-3 mån (men hade eget företag)
SE	UMIT Research Lab, Umeå	Forskningsingenjör	Innan examen
LH	SP Trä, Skellefteå	Ingenjör	Innan examen
MHå	Bosch Rexroth Mellansel AB, Mellansel	Produktionstekniker, projektledare	Innan examen
LL	Lab Phys Subatomique et Cosmologie, Grenoble	Doktorand	Innan examen
EO	EDR&Medeso, Lyngby, Danmark	Engineering Analyst	Innan examen
ES	Sanmina, Själevad	Komponentingenjör	Ca 2 mån – ville jobba nära Umeå
NW	HiQ Mälardalen AB, Västerås	IT-Konsult, projektledare, utvecklare	Innan examen
JÖ	Inst. matematik och matematisk stat, UmU, Umeå	Doktorand i beräkningsvetenskap	Innan examen

**Tab. 12.7.3. Från alumnutvärderingen har vi fått följande bild av vad våra alumner jobbar med (fritextsvar):**

Jag arbetar som graduate/trainee på Volvo Personvagnar. Jag hoppar runt på alla möjliga jobb inom Volvo och ska när jag är klar ha en bred bild av företaget. Längs vägen spenderar jag 20% av min tid på kurser och får prova på olika ledarskapsroller.
Beräkningsingenjör(CAE Analyst) på ÅF i Stockholm. Jobbar med FEM beräkningar inom akustik, dynamik, hållfasthet och optimering. Jobbat med uppdrag både inom kärnkraft (hållfasthetsberäkningar) och fordonsindustri (optimering, NVH (ljud och vibrationer), motorutveckling). Haft uppdrag på alla större fordonstillverkare i Sverige.
Automatisering i tillverkningsprocess
Blev doktorand i Matematisk Statistik, sedan lektor på Statistiska Institutionen
Sjukhusfysiker på akademiska sjukhuset i Uppsala.

Leder ett team av programmerare/systemerare för att ta fram ett styrsystem för ett avancerat fordon.
Doktorand i datorbaserad statistik. vilket passar bra med mina inriktningar mot industriell statistik och finansiell matematik.
Jobbar som Utvecklingschef på ett mindre företag i Göteborg som heter Permanova Lasersystem AB. Vi tillverkar utrustning för laserbearbetning, typ svetsning, skärning och märkning. Förutom att utveckla processverktygen från grunden, med optik, mekanik och elektronik så levererar vi även kompletta laseranläggningar. Typiska kunder är t.ex. Volvo Personvagnar, Alfa Laval och GKN Aerospace (fd Volvo Aero).
Forskare (biträdande lektor) efter forskarutbildning och postdok.
Forskare inom radionätverk på Ericsson.
Är doktorand vid LTU i Skellefteå. Jobbar med bildbehandling inom träindustrin. Jobbar främst med att få maskiner att känna igen träplankor, som en fingeravtrycksläsare för trä.
Doktorand
Strålningsfysik. Började jobba inom kärnkraftsindustrin (10 månader) för att sedan jobba på sjukhus (6 månader and counting...).
Jag började som provningsingenjör inom utmattningshållfasthet (4 år). Gick sedan vidare till en tjänst som projektledare (3 år) och där efter en tjänst som gruppchef (2,5 år). Har nu sökt mig tillbaka till provningsingenjör för att åter komma närmare tekniken.
Doktorand i teoretisk fysik - grafen/fasta tillståndet. Räknar en massa.
Utveckling och forskning inom kuggteknik.
Doktorand på SLU. Arbetar med trädmätningar med fotogrammetri/bildanalys

De jobb som listas ovan i tabellerna är väldigt representativa för programmet. Det är denna typ av jobb som man kan tänka sig att våra studenter får efter avslutad utbildning. Notera bredden i variationen mellan olika arbetsuppgifter, större och mindre företag, näringsliv och högskola etc.

I alumnutvärderingen vt 2013 frågade vi dessutom om månadslön (före skatt). Notera att 10 av de svarande alumnerna har nyare examen från 2011 och 8 har äldre examen från 2003. Dessa två grupper har alltså haft olika lång tid på sin löneutveckling. Dessutom jobbar alumnerna i mycket olika branscher mellan vilka lönerna varierar en hel del. Slutresultatet visas nedan.

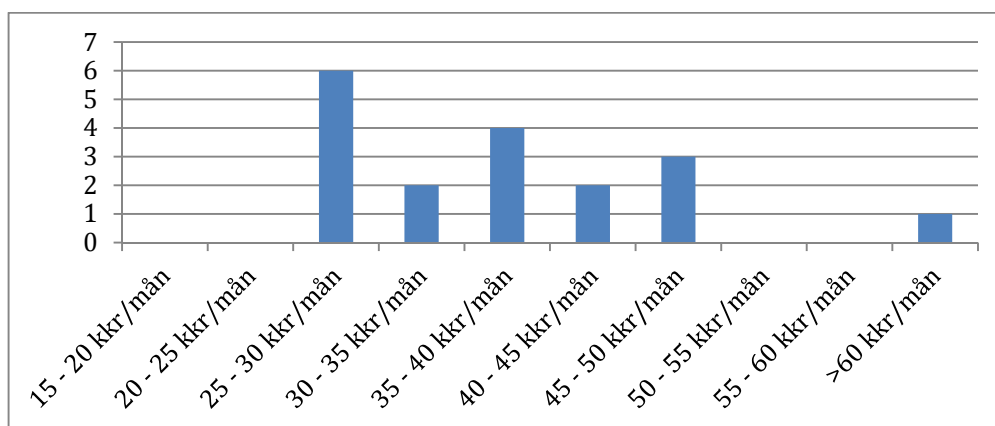


Fig. 12.7.1. Nuvarande lön (före skatt) enligt alumnenkäten vt 2013.

## 12.8 Sammanfattande analys \*

- |   |   |
|---|---|
| 5 | <b>Programutvärderingsmetodiken i sig utsätts för systematisk och kontinuerlig utveckling baserad data hämtade från många källor och insamlade med ett flertal olika metoder</b>    |
| 4 | Programutvärdering genomförs regelbundet och är ett kraftfullt verktyg för att utveckla programmet och processen inkluderar representanter för programmets viktigaste intressenter. |
| 3 | Metoder för programutvärdering håller på att introduceras. Data samlas in från studenterna, lärarpersonal, fakultet, programansvariga, alumni och andra intressenter.               |
| 2 | En programutvärderingsplan existerar.   |
| 1 | Behovet av programutvärdering har uppmärksamats och man arbetar med att utarbeta metoder för att starta en utvärderingsprocess.   |
| 0 | Programutvärderingen är otillräcklig, inkonsekvens eller icke-existerande   |

## 12.9 Belägg för sammanfattande värdering\*

Här sammanfattas de belägg man har för att programmet har den sammanfattande nivå som man hävdar vad gäller programuppföljning.

Av detta kapitel drar vi slutsatsen att följande kan behöva åtgärdas (ingen prioritetsrangordning).

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Programmet behöver analysera och vidareutveckla sitt rekryterings- och informationsmaterial.</li><li>• TekNat borde återinföra reseersättning för de studenter som vill åka tillbaka till sin gamla hemort för att informera och rekrytera till programmet.</li><li>• Programmet borde göra om sin avhoppsenkät till webbformat.</li></ul> |
|--|

## Kapitel 2 \*

I denna del sammanfattas och analyseras självskattningarna för de tolv principerna med tillhörande belägg och en långsiktig (2-3 år) verksamhet för hur identifierade brister ska åtgärdas presenteras. Särskild vikt läggs vid att analysera vilka brister som ligger utanför programmets direkta kontroll och som måste hanteras på central fakultetsnivå.

Princip	Nivå	Belägg
Princip 1, CDIO som sammanhang	3	Den valda kontexten har påverkat innehåll och kursutformning i en eller flera årskurser på programmet
Princip 2, Lärmål baserade på CDIOs målförteckning	1	En process har startat för att modifiera lärmålen för programmet i syfte att stärka personlig och professionell kompetens.
Princip 3, Integrerade utbildningsplaner	3	Personliga och interpersonella färdigheter samt kunskap om produkter, processer och system är integrerade i utbildningsplanen för ett eller flera studieår.
Princip 4, Introduktion till ingenjörsarbete	4	Det finns evidens för att studenterna har erhållit de kunskaper som svarar mot lärmålen i introduktionskursen.
Princip 5, Design-Build-Test projekt	5	De DBT-kurser som ges på programmet utvärderas regelbundet och revideras med stöd av studenter, lärarlag och andra intressenter.
Princip 6, CDIO-stödjande lärmiljöer	3	Viss förbättring av lärmiljön har genomförts
Princip 7, Integrerat lärande	2	Det finns stöd för att öka integrering av ämneskunskaper med personliga och interpersonella färdigheter
Princip 8, Aktiva och undersökande undervisnings- och lärformer	1	Det finns en medvetenhet om fördelarna med aktivt lärande och man diskuterar om det finns exempel på aktiva lärformer som kan utvecklas vidare på programmet
Princip 9, Utveckling av lärarnas CDIO-kompetens	1	En undersökning av lärarlagets kompetens på dessa områden har genomförts
Princip 10, Utveckling av lärarnas kompetens inom undervisning	0	Det finns inget program eller rutin för att utveckla lärarlagens pedagogiska kompetens
Princip 11, Examination av CDIO-färdigheter	1	Behovet att förbättra lärande kring olika bedömningsmetoder erkänns och benchmarking av deras nuvarande användning pågår
Princip 12, Utvärdering av CDIO-program	5	Systematisk och kontinuerlig utveckling baseras på programutvärdering med data hämtade från många källor och insamlade med ett flertal olika metoder bidrar till programmets utveckling

I varje avslutande delkapitel i detta dokument har vi listat de behov/brister vi sett hos programmet utifrån denna programanalys (se de blå rutorna). Vissa av dessa brister/behov kan åtgärdas direkt av programledningen, men för andra kräv att TekNat eller UmU tar ansvaret.

Analys:

- För Princip 5 ("Design-Build-Test projekt") och 12 ("Utvärdering av CDIO-program") ser vi att vi når högsta nivå.
- För en princip, princip 10 ("Det finns inget program eller rutin för att utveckla lärarlagens pedagogiska kompetens") har vi omvärderat vårt

resultat sedan tidigare genom att analysera den reella verkligheten på TekNat och på de involverade institutionerna.

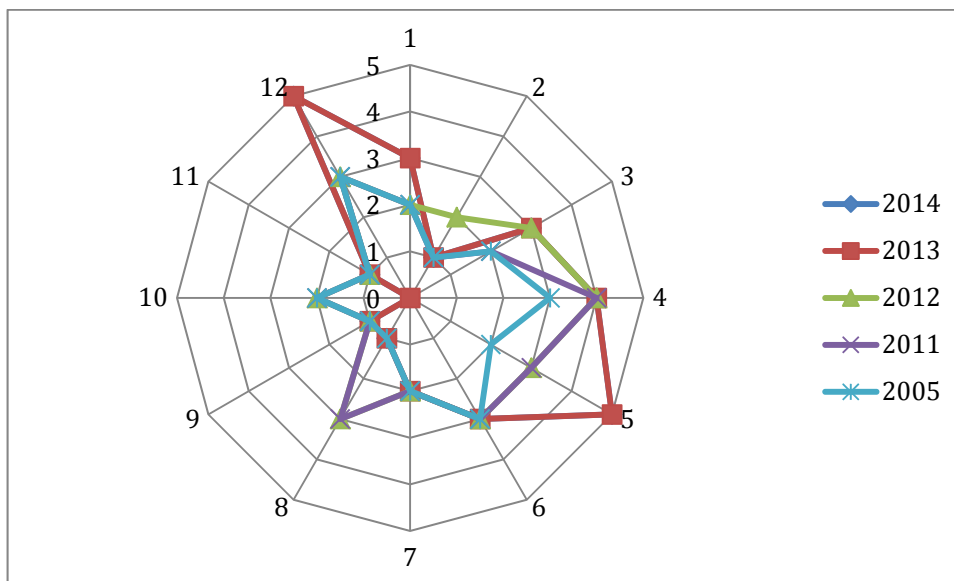


Fig. 2.1. Spindeldiagram av vår egen CDIO-bedömning av de 12 av programmet för de 12 olika principerna vid 5 olika tillfällen de senaste åren. Notera att ingen skillnad uppstått mellan 2013 och 2014 års bedömning.

I kapitel 3 presenteras aktivitetsplaner för innevarande läsår samt långsiktiga planer (på 3-5 års sikt) för varje av Teknisk fysiks 8 verksamhetsområden. Aktivitetsplaner och långsiktiga mål har framtagits efter analys av programmets behov och brister, programmets visioner och övergripande mål, analys av tidigare verksamhet samt analys av programutvärderingar.

## Kapitel 3 \*

I denna del identifieras aktiviteter för det kommande verksamhetsåret som programmet ska ägna sig åt. Särskild vikt läggs vid att identifiera för vilka aktiviteter särskilda medel krävs och hur dessa ska anskaffas. Det är möjligt att söka kvalitetsmedel (se särskild utlysning) för att finansiera aktiviteter. I ansökan ska hänvisning ske till programanalysen.

I detta kapitel beskrivs och analyseras förra läsårets verksamhet och vi uppföljer fjolårets aktivitetsmål inom Teknisk fysiks åtta ansvarsområden. Innevarande läsårs aktivitetsmål är listade såväl som långsiktiga mål inom resp. verksamhetsområde.

Ansvariga under föregående läsår (2012/2013):

1. **Programansvar:** Maria Hamrin
2. **Bitr. programansvarig:** Krister Wiklund
3. **Kvalitetssamordning:** Anna Joelsson
4. **Studievägledning:** Lars-Erik Svensson
5. **Kvalitetsamanuens:** Jonatan Mossegård (F09)
6. **Samverkansamanuens:** Anton Bahrd (F11)
7. **IT-amanuens:** Christian Persson (F10)
8. **Examensarbetesansvar:** Lars-Erik Svensson

Ansvariga under innevarande läsår (2013/2014):

1. **Programansvar:** Maria Hamrin
2. **Bitr. programansvarig:** Krister Wiklund
3. **Kvalitetssamordning:** Anna Joelsson
4. **Studievägledning:** Lars-Erik Svensson
5. **Kvalitetsamanuens:** Madelene Holmgren (F11)
6. **Samverkansamanuens:** Klara Mogensen (F13)
7. **IT-amanuens:** Richard Skogeby (F12)
8. **Examensarbetesansvar:** Lars-Erik Svensson

### Arbetet 2014/2015: Resurser och ansökningar

I huvudsak så kommer ordinarie arbetstimmar att användas för det arbete som krävs för planerade aktiviteter inom resp. verksamhetsområde.

Speciellt för läsåret 2014/2015 är dock att vi har tillgång till speciella kvalitetsmedel som vi erhöll tack vare att vi fick högsta möjliga omdöme av UKÄ i den nyligen genomförda nationella utvärderingsomgången. De projekt vi genomför inom ramen för dessa medel beskrivs under separat rubrik (se kap. 3.0). I huvudsak bemannas personal utanför våra åtta ansvarsområden ovan för dessa utvecklingsprojekt.

För en aktivitet planerar vi dock att söka extra kvalitetsmedel:

**Integrering av aktiv lärmiljö (CDIO-miljö) i Teknisk fysik.**

Teknisk fysik har under många år saknat en kreativ lärmiljö där studenterna kan arbeta kreativt och utveckla sina förmågor att ta idéer från koncept till verklighet, en s.k. CDIO-Workspace. Ett frö till en sådan miljö har såtts genom programmets nyuppstartade 3D-skrivarlab.

Projektet avser att undersöka integrering av nuvarande CDIO-miljön i befintliga kurser för att göra kontakter till CDIO-miljön naturliga inom programmet (och inte enbart baserat på specialintresse hos vissa typer av studentgrupper). Vi vill nå studenter i åk1, 2 och 3 via kurserna "Metoder och verktyg för ingenjörer" (åk1), "Ingenjörens roll i arbetslivet" (åk2) samt "Grundläggande mätmetoder" (åk3). Dessa tre kurser gör att programmet kan säkerställa en god progression från år 1 till år 3. Kursen under år 2 samläses dessutom med Industriell Ekonomi (IE) och en integrering i denna ger därför en positiv effekt på båda programmen. Målet är att den nya lärmiljön ska bli en etablerad del av studenternas inlärningsprocess och ge möjlighet att på ett inspirerande sätt föra idéer från koncept till verklighet. Se även Kap. 6.

Förra läsåret erhöll vi kvalitetsmedel från UK för:

- Vidareutveckling av ingenjörens roll i arbetslivet (IRA-kursen). Maria Hamrin var huvudsökande och Leif Nilsson (Matt-Matstat) och Agneta Bränberg (TFE) var medsökande. Vi erhöll de 45 kkr vi sökte. Pengarna användes under VT 2014 för att vidareutveckla IRA-kursen som sen gavs LP4.
- Samarbetande Fysikteknologer(SaFt). Jonatan Mossegård (ledamot av F-sektionens styrelse samt kvalitetsmanuens för läsåret 2013/14) var huvudsökande. Umeå kommer vara värd (november 2014) för en konferens med fysiksektioner runtom i Sverige. Man erhöll de 10 kkr som man sökte.

### 3.0 Särskilda kvalitetsmedel 2014 för Teknisk fysik

Universitetskanslersämbetet, UKÄ, (f.d. Högskoleverket) meddelade 2013-10-29 resultatet från den nationella utvärderingen av Sveriges teknik- och ingenjörsutbildningar. Teknisk fysik i Umeå fick högsta möjliga betyg: "Mycket hög kvalitet". Vi var den enda utbildningen i Teknisk fysik som fick högsta betyg, något som placerar oss som etta i Sverige. Nationellt var resultatet från utvärderingen mindre lyckad. Enligt UKÄs pressmeddelande får 1/3-del av de utvärderade utbildningarna i denna omgång tyvärr omdömet bristande kvalitet. Förutom utvärderingsomgången 2013 så har Teknisk fysik sedan starten 1988 granskats ytterligare två gånger (1994 och 2006), och vid alla dessa utvärderingstillfällen har Teknisk fysik vid Umeå universitet klarat sig mycket bra.

Tack vare det lyckade UKÄ-resultatet har Teknisk fysik erhållit s.k. särskilda kvalitetsmedel. Enligt rektorsbeslut ska medlen användas till kvalitetsfrämjande åtgärder inom den premierade utbildningen. Av de erhållna medel kan högst 10% (eller högst 100 kkr) reserveras för ospecifierade kostnader som programmet själv beslutar över. De årliga tilldelade medlen är tillgängliga under två år efter det att beslut fattats om deras användning. Det belopp som Teknisk fysik erhållit för användning 2014/2015 (efter avdrag av universitets- och fakultetsgemensamma kostnader) är 742 kkr.

Nedan följer en beskrivning av de kvalitetsprojekt som Teknisk fysik ämnar genomföra. Budget för dessa går att få från programansvarig. I våra beräkningar har vi som exempel använt oss av fysikinstitutionens kostnad för OH på 27,9 % för verksamhet 11, budgetåret 2014, men institutionsgemensamma kostnader kan variera från institution till institution (t.ex. 26.0 % för Institutionen för matematik och matematisk statistik 2013). Vidare har vi använt oss av två nivåer för lönekostnader: 180 kr/h (amanuens) och 450 kr/h (lektor/professor) inklusive LKP. Förslaget nedan har tillstyrkts i programrådet vid ett möte 2014-03-24. Yttrande från berörda institutioners prefekter finns i bilaga.

#### **1. Utveckling av webbverktyg för hantering av kursmålsmatrisen och förbättring av Röda tråden**

Kursmålsmatrisen spelade stor roll för hur väl det gick i UKÄs utvärdering. För att även i framtiden kunna använda oss väl av kursmålsmatrisens vill vi utveckla ett webbverktyg för hantering av denna. Med hjälp av webbverktyget ska man kunna läsa, uppdatera och analysera kursmålsmatrisen (gällande kurser på alla 9 institutioner som samarbetar med programmet). Verktyget ska vila på en robust och väl implementerad databas, och lämpliga användargränssnitt ska utvecklas, t.ex. för visualisering av datat och uppföljning av kopplingar mellan kursmål och nationella/lokala utbildningsmål. Matrisens data, och webbverktyget, kommer vara ovärderligt för programmets fortsatta kvalitetsarbete t.ex. för analys av programmet, när kursplaner skrivs om eller för att eliminera s.k. "dolda mål" ur kursplanerna. I samband med detta utvecklingsarbete ska vi även arbeta med förbättringar av vårt tidigare webbverktyg Röda tråden (RT) som idag har kända brister. RT används bl.a. av studenterna för planering av studieväg och av amanuenser och programledning i programmets kvalitetsarbete. Eftersom Teknisk fysik är, och ska vara, ett brett program med många utgångar och flera

valmöjligheter så är behovet stort för ett väl fungerande webbverktyg (notera t.ex. att programmet har fler än 130 programkurser). Vi kommer i huvudsak att anställa studenter för att sköta designen och kodningen av kursmålsmatrisens webbverktyg och den nya versionen av Röda Tråden. För att garantera att verktygen blir robusta kommer vi dock att behöva arvoda någon expert som kan handleda arbetet vid känsliga moment.

## ***2. Förbättring av Teknisk fysiks profiler***

Teknisk fysik indelar sitt teknikområde i två delar: Modellering och simulering (MoSi) och Mätteknik (Mät). Dessa två områden återspeglas i både baskurser och profileringskurser. Programmet arbetar ständigt med att granska och förbättra programmets profiler inom ramen för de resurser som finns tillgängliga på resp. kursgivande institution. Med de nyliga erhållna kvalitetsmedlen kan vi dock göra en extra insats och förbättra några av de profiler som vi idag anser är i störst behov av detta. Det är Beräkningsfysik; Mätfysik + Medicinsk fysik; Nanoteknik; Rymd- och astrofysik:

### ***2.1 Beräkningsfysik (MoSi)***

Umeå universitet kännetecknas bl.a. för att vara starkt inom IT/beräkningar. Som ett av fakultetens största civilingenjörsprogram är det därför viktigt att Teknisk fysik har bästa möjliga inriktning inom detta område. Programmets profil inom beräkningsfysik har inte uppdaterats ordentligt på ett bra tag och det är därför dags för en översyn. Är kurserna i profilen relevanta och uppdaterade? Hur kopplar profilens kurser med varandra? Kursutveckling och kursvidareutveckling kommer att genomföras.

### ***2.2 Mätfysik+ medicinsk fysik (Mät & MoSi)***

I en enkätutvärdering bland nybörjarstudenter på programmet har det visat sig att man tycker mätprofilen verkar ointressant. Dessutom har det varit flera år då den rekryterat dåligt till sina kurser, och institutioner (både Fysik och TFE) har behövts ställa in kurser p.g.a. för lågt studentunderlag. Detta är naturligtvis olyckligt, speciellt eftersom att mätområdet är oerhört viktigt för en framtida civilingenjör. Vad en arbetsgivare ofta förväntar sig av en civilingenjör från Teknisk fysik är att hen ska kunna mäta på olika system samt kunna analysera och värdera datat med relevanta verktyg och metoder. Mätfysik är också ytterst viktigt för en av programmets nyare satsningar inom medicinsk teknik (eller Medicinsk fysik som profilen sannolikt kommer heta i framtiden) i samarbete med Medicinsk fakultet. Vi kommer se över kurspaketet inom profilen (profilerna) och jobba med en bättre anknytning till basterminerna. Både mätfysikprofilen såväl som medicinsk fysik kommer dra nytta av arbetet. Kursutveckling och kursvidareutveckling kommer att genomföras.

### ***2.3 Nanoteknik (Mät)***

P.g.a. det försämrade ekonomiska läget på Institutionen för fysik under de senaste åren har bl.a. tre lärare har sagts upp. Alla dessa tre hade kompetens inom nanoteknikområdet och undervisade på centrala kurser på profilen. Resultatet blev att kursutbudet inom nano-området har minskat betydligt. Eftersom nanoteknik är ett område som attraherar nybörjarstudenter (enligt våra nybörjarenkäter) så är det viktigt att vi gör en satsning på detta område för

att bygga upp ett bra kurspaket inom området. Kursutveckling och kursvidareutveckling kommer att genomföras.

## ***2.4 Rymd- och astrofysik (Mät & MoSi)***

På samma sätt som att Nanoteknik är ett populärt område enligt våra nybörjarenkäter så har det även visat sig att rymd- och astrofysik är centralt för rekrytering till Teknisk fysik. På 90-talet (innan det att LTU i huvudsak tog över rymdutbildning i Norrland) frödades profilen i ett gott samarbete mellan UmU och IRF, bl.a. med ett antal UmU-studenter som läste någon av sina sista terminer i Kiruna. Under senare år har kursutbudet minskat och kurser på profilen hållits av personal enbart anställda vid UmU (varav en del är bosatta i Kiruna). Dock har profilen inte utvecklats nämnvärt under många år, och därför är det dags nu. En påskyndande faktor är förstås även att prof. Kjell Rönmark, som tidigare hållit en av profilens mer centrala kurser, närmar sig pensionsålder. Kursutveckling och kursvidareutveckling kommer att genomföras.

## ***3. Examensarbetet***

För att hålla fortsatt hög nivå på våra examensarbeten vill vi genomföra nedanstående åtgärder.

### ***3.1 En kurs per profil med strikt examination av rapporter***

För att förbereda studenterna inför skrivandet av den omfattande exjobbssrapporten i slutet av utbildningen ska alla studenter skriva minst en längre teknisk rapport ("pre-exjobbssrapport") under sin utbildningstid på profilerterminerna. I ett första steg ska vi därför ta fram gemensamma rutiner, mallar och bedömningskriterier. Skrivande av "pre-exjobbssrapport" ska snarast införas på minst tre av programmets profiler: Beräkningsfysik, Mätfysik samt Fotonik/nanoteknik.

### ***3.2. Vidareutveckling av exjobbsrutiner***

Vi vill vidareutveckla nuvarande exjobbsrutiner, dvs. arbeta med styrande dokument, webbaserade utvärderingar, dokumentmallar, kontroll mot Urkund, webbsida, förberedande seminarium, redovisning och opponering.

### ***3.3 Granskning av nyligen gjorda exjobb***

Granska ett urval av nyligen genomförda exjobb (både skriftlig rapport men även muntlig presentation och opponering). Vi vill lokalisera brister och styrkor och föreslå åtgärder utifrån dessa. Resultatet bör också jämföras med detaljutlåtande från UKÄ.

## ***4. Inventering av före detta studenter och alumner***

Genom att kontakta avhoppare och "överliggare" vill vi analysera programmets relativt låga examinationsfrekvens, ca 40-45% (beroende på hur man beräknar) tar slutexamen. För att utreda om något kan göras vid t.ex. antagningsprocessen vill vi också analysera hur väl retention såväl som studentprestationer på kurser och slutexamen korrelerar med antagningspoäng och bakgrund (t.ex. ÖI, Basåret). Kan vi jämföra vårt resultat från liknande undersökningar på andra program och studieorter? Finns det forskning inom området? Projektet ska även föreslå åtgärder för att förbättra retention och examination. För att få ett så

tillförlitligt analysunderlag som möjligt så kommer arbetet till stor del genomföras genom telefonintervjuer som genomförs av äldre studenter på programmet. Detta arbete ska samordnas med det som Fredrik Georgsson gör inom nyckeltalsanalysen.

Teknisk fysik har kontinuerligt haft ett omfattande och gott samarbete med sina alumner. T.ex. så kontaktar vi alumner när programprofiler utvecklas. Alumnerna är också viktiga för våra studenter genom att visa på möjliga arbetsområden. Därför besöks programmet årligen av åtskilliga alumner på mässor och inspirationsföreläsningar. För att kunna upprätthålla ett gott alumnarbete så krävs att det finns en bra förteckning över alumnerna och deras arbetsuppgifter. I dagsläget är den information som finns lagrad i UmUs centrala alumniwebb tyvärr ofta bristfällig (I UmUs alumniwebb finns 440 alumner från Teknisk fysik idag registrerade och enbart 130 av dessa har angivna korrekta mailadresser.). I samband med att vi kontaktar gamla studenter och "överliggare" kommer vi därför även att samla in aktuell information för att uppdatera i alumniwebben. Alumniwebben bör uppdateras med korrekta kontaktuppgifter (post, tele, epost) samt t.ex. arbetsplats, ort, arbetsuppgift etc. Vid kontakten ska vi även passa på att marknadsföra den årshögtid/examenshögtid med namn KNUT som vi inför f.o.m. ht 2014 (preliminärt datum är 22 nov 2014). Efter denna satsning på uppdatering i alumniwebben med bl.a. korrekta kontaktuppgifter kommer vi framöver att årligen explicit kontakta våra alumner och be dem uppdatera sin information alumniwebben.

### ***5. Studieaktiva och kreativa lärmiljöer (CDIO-miljöer)***

Inom CDIO-initiativet förespråkar man aktiva lärmiljöer för studenterna i enlighet med princip 6: CDIO Workspaces: "Workspaces and laboratories that support and encourage hands-on learning of product and system building, disciplinary knowledge, and social learning". Teknisk fysik i Umeå har länge saknat en sådan tydlig och aktiv CDIO-miljö. Under de senaste två åren har dock en CDIO-miljö börjat växa fram bl.a. efter framgångsrika studentinitiativ med 3D-skrivare och robotverkstad. Det är programmets 3D-labb i kombination med den aktiva studiemiljön (studieplatser och datorsalar) i NA-korridoren på plan 3. Vi vill satsa mer medel på att utveckla denna CDIO-miljö. På sikt hoppas vi kunna utveckla CDIO-miljö-verkstden till större och bättre lokaler. I ett samarbete med bl.a. Designhögskolan, Arkitektshögskolan och Humlab vill vi ta fram planer för utveckling av denna CDIO-miljö. Ett mål är att skapa en kreativ och interaktiv genusneutral miljö som lockar tekniska fysiker med olika bakgrund och intresse. För att förankra planerna i studentgruppen kommer vi involvera studenter i planeringsarbetet.

### **Statusrapport för projekten**

I oktober 2014 är status för projekten enligt följande:

1. Utveckling av webbverktyg för hantering av kursmålsmatrisen och förbättring av Röda tråden:  
Christian Persson (fjolårets IT-amanuens) har bemannats på uppgiften. Vi

har haft ett par uppföljningsmöten och kan säga att vi har kommit en bra bit på väg.

2. Förbättring av Teknisk fysiks profiler:
  - Claude Dion (Fysik) har bemannats för att leda arbetet med vidareutveckling av beräkningsprofilen.
  - För Mätteknik+Medicinsk fysik satsar vi främst på kursutvecklingsarbete för en hållbarhetskurs och medicinsk orientering för sjukhusfysiker. Dessutom satsar vi lite medel på att stärka grundkursernas mätlabbar på Fysikinstitutionen.
  - Inom Nantekniken satsar vi på en vidareutveckling av kursen Solceller så att den anpassas bättre mot modern forskning.
  - Inom Rymd/astrofysiken satsar vi på en förundersökning om möjlig utveckling av en kurs i antennteknik samt vidareutveckling av kursen Rymdfysik med mätteknik.
3. Inom examensarbetet har vi börjat med att ringa in problematiken noggrannare genom utvärderingar mot exjobbare och examinatore. Vi har tyvärr inte ännu funnit lämplig personal att bemanna på projektet. Vidare så utvecklar Krister rutiner för pre-exjottsrapport och förmedlar dessa till andra profilkurser under VT 2015. Granskningen av nyligen genomförda exjobb väntar vi lite med till dess vi först har fått ordning på rutinerna.
4. Inventering av f.d. studenter och alumner:
  - En studentgrupp har bemannats på att finna rätt på våra alumner och uppdatera deras kontaktuppgifter i alumninät.
  - Intervjuer med studenter som har börjat om på programmet (p.g.a. otillräckliga studieresultat) har genomförts under HT 2014.
5. CDIO-miljöer:

Vår CDIO-miljö har flyttats till nya lokaler och vi håller under oktober på med att planera upp verksamheten så att den på bästa sätt involverar kreativt CDIO-arbete för så många studentkategorier som möjligt på Teknisk fysik.

### 3.1 Verksamhetsområde: Övergripande programledning (programansvarig)

Programansvarig för läsåret 2013/2014 var Maria Hamrin

#### Verksamhetsberättelse 2012/2013

##### *HSV/UKÄ*

UKÄ meddelade 2013-10-29 resultatet från den nationella utvärderingen av Sveriges teknik- och ingenjörsutbildningar. Teknisk fysik i Umeå var det enda Teknisk fysik i Sverige som fick högsta möjliga betyg: "Mycket hög kvalitet". Som en konsekvens av detta blev programmet tilldelade särskilda kvalitetsmedel. Under VT 2014 upprättade vi planer och en budget för hur dessa medel ska användas (se kap. 3.0).

##### *Jubileum: Teknisk fysik 25 år*

I november 2013 firade Teknisk fysik 25-årsjubileum. Det blev näringslivsmässa, Ämpos på Origo, alumnsammankomst, Bankett på Skogis och söndagsbrunch i Göte. Evenemanget var lyckat och vi beslöt oss därför att f.o.m. HT 2014 genomföra en årlig årshögtid på programmet.

##### *Studenternas studiemognad*

Under gångna året ägnade vi mycket tid åt utvecklingsprojekt för att stärka studenternas studiemognad, engagemang och vilja att ta ansvar för den egna utvecklingen. Inom ramen för detta genomförde vi följande (se även verksamhetsberättelse för kvalitetsmanualens i kap. 3.5):

- enkätundersökning om attityder till inläring (djup- resp. ytlinläring),
- deltagande på utvecklingskonferens,
- utveckling av nytt moment i IRA-kursen,
- ett pilotprojekt med avsiktsförklaringar innan och efter en kurs,
- en workshop för årskurs 1,
- utbildningsmässa/ingenjörsmässa på VT
- programutvärdering med temat breddande kurser
- och en paneldebatt om studieteknik bland programstudenter.

##### *Programrådet för Teknisk fysik*

VT 2014 fick utbildningsprogram på TekNats nya programråd, så även Teknisk fysik. Programrådet för F består nu av studierektorer på de 5 institutioner vi samarbetar mest med (fysik, matte, CS, TFE, strålningsvetenskaper), 3 studentrepresentanter samt Anna Joelsson som extern ledamot och Maria Hamrin som ordförande. Det nya programrådet hade ett fysiskt möte under VT 2014 där bl.a. programmets planer för de särskilda kvalitetsmedlen diskuterades.

##### *Tröskelkrav*

Efter analyser av studentgenomströmning i de lägsta årskurserna beslöt vi att införa tröskelkrav till kursen Klassisk mekanik i LP 4 i åk 1.

##### *Enkätutvärderingar*

Ett stort antal utvärderingar görs löpande under året (förutom kursutvärderingar), bl.a.:

- Nybörjarenkät
- Studentenkät
- Alumnenkät
- Avhoppsenkät
- Exjobbsutvärdering (exjobbare, handledare och examinatorer )

Utöver detta så genomfördes under gångna året bl.a.:

- Enkät om Matlab i åk 1
- enkätundersökning om attityder till inläring (djup- resp. ytinläring).

#### *CDIO-miljö*

Teknisk fysik har fått en egen CDIO-miljö. Det är 3D/robot-labbet som har slagit rot och som vi kommer att jobba med att utveckla.

#### *Kvalitetsprojekt*

Ett antal kvalitetsprojekt har genomförts (eller startats) läsåret 2013/2014, t.ex.:

- Matteutskick till nybörjarstudenter
- Matlabkompendium till programstudenter
- Webbverktyg för "avsiktsförklaring"
- Röda tråden 3
- Förbättrade profiler

## Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår (2013/2014)

Aktiviteter	Beskrivning	Måluppfyllelse
1. AI-kurser och studentmotivation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förbättra programmets utbud inom allmänna ingenjörskurser</li> <li>Motivera studenter att ta större ansvar för sina studier</li> <li>Vidareutveckla moment inom IRA-kursen</li> <li>Vidareutveckla ÖI-mottagning med bättre terminsintroduktion</li> <li>Vidareutveckla vårterminens utb.mässa till att bli en ingenjörsmässa</li> <li>Organisera inspirationsföreläsning för studenter om vikten av generiska färdigheter och eget ansvar för sina studier</li> </ul>	Mycket lyckat. Programmet har berört alla punkter och genomfört planerade insatser.
2. Studienämnden	Stödja SN:s arbete	Lyckat
3. Kursmåls-matris	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ta fram webbstöd för att underhålla och analysera kursmålsmatrisen</li> <li>Utveckla webbmoduler för att analysera kopplingar mellan kurser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delvis lyckat. Arbete påbörjat i samband med Röda tråden 3</li> <li>Webbmoduler för att genomföra kopplingar är ej framtagna</li> </ul>
4. Dolda mål i kurser	Uppföljning av kursmålsinventering: Inledande arbete med att synliggöra dolda mål i kursplaner.	Ej genomfört.
5. Näringslivs-samverkan	Inventera arbetet och ta fram strategier för framtiden	Ej genomfört. Är delegerat till Krister.
6. Alumnarbete	Ta fram strategier för framtiden	Delvis lyckat. En grupp har tillsatts för att inventera våra alumner.
7. Rekryterings-arbete	Ta fram strategier för framtiden	Ej genomfört.
8. Utveckla rymd-profilen	Förbättra kursutbudet	Håller på att genomföras.
9. Lokala mål	Verka för att programmets lokala mål får skrivas om	Ej lyckat. Har ej fått gehör för detta på TekNat.
10. Exjobbes-utveckling (uppföljning av UKÅ-utvärdering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förbättra exjobbsseminariet</li> <li>Analysera styrkor/svagheter i vår exjobb och föreslå förbättringar</li> </ul>	Svagheter identifierade med åtgärder ej vidtagna.
11. F25	Genomför ett lyckat 25-årsjubileum	Mycket lyckat. Hädan efter kör vi med årshögtid också!

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

- Teknisk fysik ska ha en fungerande metod för att analysera kurser och deras kopplingar till programmets mål och t.ex. progression inom kurskedjor.
- Teknisk fysik ska ha ett närmare samarbete med kursgivande institutioner och lärare.
- Programmet ska ha en genomtänkt strategi för att utveckla studiemotivation och målbild av den framtida yrkesrollen.
- Teknisk fysik ska ha ett väl fungerande kvalitetssystem.

## Aktivitetsplan för läsår 2014/2015

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Särskilda kvalitetsmedel	Bevaka genomförandet av planerade utvecklingsprojekt inom ramen för våra särskilda kvalitetsmedel	Arbetsstimmar	Hela läsåret
2. Ledningsgruppsmöte om verksamheten	Genomföra ett ledningsgruppsmöte under slutet av VT 2015. Under mötet ska verksamhetens analys och aktivitetsplaner diskuteras (d.v.s. underlaget till detta dokument).	Arbetsstimmar	VT 2015
3. Program-matris	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inkorporera kursmatrisen i Röda tråden 3</li> <li>Uppdatera kursmatrisen i samråd med studierektorer (förslagsvis i samband med vårens studierektorsmöten)</li> <li>Lokalisera dolda mål i kursplaner och verka (i samråd med studierektorer) att dessa åtgärdas</li> <li>Inventera examinationsformer i kurser</li> </ul>	Arbetsstimmar	VT 2015
4. Progression i programmets baskurser	Inventera, analysera och verka för förbättring (i samråd med studierektorer) av progression inom programmets baskurser, i första hand inom områdena: <ul style="list-style-type: none"> <li>Matlab (åk 1)</li> <li>Kommunikations moment</li> <li>Labverksamhet (Fysikinstitutionen)</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
5. Profilkurser	Ta fram lämpliga förslag på blockschema för våra profiler	Arbetsstimmar	Hela läsåret
6. Studie-prestationer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att bättre metoder tas fram för analys av studentprestationer och genomströmning</li> <li>Verka för att lämpliga åtgärder tas för att förbättra retention</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
7. Examens-bilaga	Ta fram ny mall för examensbilaga för att underlätta Examenenhetens arbete	Arbetsstimmar	VT 2015
8. Lokala mål	Verka för att programmets lokala mål får skrivas om (eller tas bort)	Arbetsstimmar	Hela läsåret
9. Termins-introduktion	Genomföra terminsintroduktion (inför VT) för åk 1 resp. åk 2. Ett moment där lärare granskar kurskopplingar ska göras i samband med detta.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
10. Studie-mognad	De pilotprojekt som genomfördes föreg. läsår ska införas fullt ut i programmet, bl.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenjörsmässa VT</li> <li>Testa det nya webbverktyget på Projektledning 1 tillsammans med TFE</li> <li>Studietekniksdebatt med programstudenter</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
11. Studie-nämnden	Stödja Studienämndens arbete	Arbetsstimmar	Hela läsåret
12. Näringslivs-samverkan	Stödja arbetet med att inventera näringslivs-samverkan inom programmet	Arbetsstimmar	Hela läsåret
13. Rekryter-ingsarbete	Stödja arbetet med att ta fram rekryterings-strategier för framtiden	Arbetsstimmar	Hela läsåret
14. Alumn-samverkan	Stödja arbetet med att ta fram alumnstrategier för framtiden	Arbetsstimmar	Hela läsåret
15. Examens-arbetet	Verka för att exjobbet och dess rutiner, information, dokumentation etc. utvecklas	Arbetsstimmar	Hela läsåret
16. Matte-utskicket	Stödja arbetet med att matteutskicket når nästa års nybörjarstudenter	Arbetsstimmar	Hela läsåret

### 3.2 Verksamhetsområde: Biträdande programansvarig

Biträdande programansvarig: Krister Wiklund

#### Verksamhetsberättelse 2012/2013

##### *Tillgodoräkning*

Tidigare år har en av huvuduppgifterna för bitr. programansvarig varit att genomföra tillgodoräkning av kurser för våra programstudenter. Just detta år har det varit färre helt genomförda tillgodoräkningen, men det har varit en hel del uppstartade och avbrutna tillgodoräkningar. De förändringar som under hösten 2012 genomfördes har gett både bra och dåliga effekter (universitetet bestämde att Examensenheten skulle vara den som formellt godkänner eller underkänner en ansökan om tillgodoräkning). En del av formalian i dokumentet för yttrandet var till en början enklare, men efter ett tag infördes ett obligatoriskt system där yttrandet skulle se ut på ett väldigt specifikt sätt för att Examensenheten skulle kunna bygga upp en databas av yttranden. Denna procedur ansågs av Teknisk fysik vara mycket allvarlig eftersom Examensenheten då skulle genomföra tillgodoräkning baserat på gamla yttranden utan att kontakta PA. Detta medför att Teknisk fysik får mindre koll på kvaliteten i examen samt att ett eventuellt felaktigt yttrande/beslut kan användas många gånger innan någon upptäcker det. Möte med personalen på Examensenheten angående denna tillgodoprocess genomfördes i slutet på maj och resultatet blev att Teknisk fysik fortsättningsvis har kontroll på sina tillgodoärenden.

Under året har ett antal studenter haft täta kontakter med mig angående utlandsstudier och tillgodoräkning av de kurser som tänkts läsas utomlands. Många studenter kommer även till mig för att diskutera tillgodoräkning av vanliga UmU-kurser, ofta i samband med att studenterna 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.

##### *Resultatet av HSV:s utvärdering av Teknisk fysik*

Högskoleverket utvärderade teknisk fysik under ht12/vt13 och resultatet blev betyget MVG. En direkt positiv effekt av detta har varit att Teknisk fysik fått tillgång till speciella medel för att upprätthålla och förbättra kvalitén på utbildningen. Detta har under vt14 inneburit arbete med att diskutera, specificera och budgetera de olika framtida projekten som Teknisk fysik:s ledning har valt ut.

##### *Utveckling av öppen kreativ studentmiljö*

I augusti 2013 byggdes teknisk fysiks 3D-labb upp, en öppen kreativ miljö för studenterna på Teknisk fysik. Under september provade jag införa 3D-skrivarkonceptet i teknisk fysiks introduktionskurs "Metoder och verktyg för ingenjörer" och det blev en stor framgång både medialt och pedagogiskt. Vi har skapat dokument/avtal som beskriver de regler som gäller för de som använder 3D-labbet och vill man ha access måste man läsa igenom och godkänna reglerna

genom att skriva under avtalet. Brott mot reglerna kan innebära att personen ifråga tappar rättigheterna att använda 3D-labbet.

Under året som gått har 3D-labbet använts flitigt av studenterna, både på fritiden och inom olika kurser, och behovet av att hitta ett större rum är stort. Jag har under våren undersökt olika alternativ och nu har vi fått byta upp oss till ett dubbelt så stort rum (37 kvadratmeter).

#### *Samverkan med näringsliv och samhälle*

- Jag har skaffat fram projekt till DBT under ht13 som har kopplingar mot näringslivet och som synkar bra med Teknisk fysiks profiler
- Har arbetat för att få ihop ett samarbete mellan SLU (Mattias Nyström), Rejlers AB och fysikinstitutionen. Hade möte med projektchefen Laszlo Sarközi på Rejlers Sverige AB där jag beskrev hur vi jobbar under med studentprojekt. Han var imponerad av vårt sätt att tidigt lära studenterna att jobba med t.ex. projektplaner, aktivitetsplaner och iteration av kravspecifikation. Resultatet av mötet blev att en förstudie genomförs under sommaren (2x7.5hp) och att ett större projekt genomförs i kursen DBT under ht14 där Rejlers är villiga att lägga till extra medel till den ordinarie projektbudgeten som finns i kursen.
- Har hjälpt företaget Nordic Chemquest att hitta studenter som vill göra projekt på företaget. Tre projekt blev genomförda (två simuleringsprojekt och ett experimentellt) och företaget vill nu fortsätta/utöka samarbetet Teknisk fysik
- Har under ht13 diskuterat studentprojekt med LimesAudio
- Lobbat för samverkankurser bland studenter och jobbat för att få fram projekt under sommaren
- Fixat företagssponsring till 3D-labbet från Nordic Chemquest (plast till skrivarna).

Den uppmärksamhet vi medialt fått kring vårt nya 3D-labb har lett till att programmet kontaktats av personer som behöver hjälp med 3D-utskrifter, både företag och samhälle (länsbiblioteket). Genom vår samverkanamans har Teknisk fysik dessutom inlett ett samarbete med Humlab X där våra studenter bl.a. kommer bidra med våra kunskaper till en del kurser som Humlab X har. Amanuensen och jag har även haft positivt möte med Mats Falck som är projektledare för ett Vinnovaprojekt med uppdrag att verka för att lyfta fram 3D-tekniken som en framtida innovationsteknik. I maj hjälpte tre av våra Teknisk fysik-studenter Länsbiblioteket med 3D-skrivarproblem under den konferens som då hölls i Umeå. Personalen på länsbiblioteket var imponerade av studenterna och vill gärna fortsätta samarbeta med oss i kommande projekt inom Kulturväven.

#### *Teknisk fysiks robottävling*

Årets tävling som gick av stapeln i april var den största hittills och den genomfördes mycket väl av studenterna som organiserade den. Jag har under året varit med i planeringen av tävlingen och har under våren hjälpt till med bl.a. budgetdiskussioner, hantering av kvitton vid inköp och andra småsaker.

### 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 (13/14)

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Tillgodoräkning	a) Hantering av ansökningar b) Studievägledning (profilkurser) c) Utvärdera nya instruktioner och information om tillgodoräkning samt utvärdera nya tillgodorutiner	a) Arbetat med att få det nya systemet att fungera praktiskt mot Examensenheten b) Uppfylld c) Ej genomförd
2. Profilmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Medverkat under profilmässan
3. Utb.mässa / ingenjörsmässa	Organisation av mässa.	Ej huvudorganisatör denna gång utan fungerade som stöd till MH
4. PR-gruppen	a) Närvara på möten b) Aktivt stödja samverkan-amanuensen c) Stödja "Robottävlingen" vt14	a) Varit med på de möten jag blivit kallad till b) Genomförd (se VB ovan) c) Genomförd, Mycket bra organiserad tävling, större än någonsin
5. HSV-utvärdering	Utvärdera genomförande och resultatet	Ej genomförd
6. 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) Genomfört b) Genomfört c) Väl genomfört (se VB ovan) d) Genomfört

### Långsiktiga mål / visioner

- Skapa kontakter mellan teknisk fysik och utvalda företag
- Verka för att Samverkanamanuensen får jobba mer med direkt kontakt med både samhälle och näringsliv
- Verka för att vidareutveckla Teknisk fysiks 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 14/15

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Tillgodoräkning	a) Hantering av ansökningar b) Studievägledning (profilkurser) c) Utvärdera nya tillgodorutiner	a) arb.tim. b) arb.tim. c) arb.tim.	a) ht14/vt15 b) ht14/vt15 c) ht14, 1v
2. Profilmässa	Stödja organisationen av mässan och dess genomförande.	Arb.tim. & medel från inst.	Ht14, 2v
3. Utb.mässa / ingenjörsmässa	Organisation av mässa.	Arb.tim. & medel från inst.	Vt14, 1v
4. PR-gruppen	a) Närvara på möten b) Aktivt stödja samverkan-amanuensen c) Stödja "Robottävlingen" vt15	a) arb.tim. b) arb.tim. c) arb.tim. samt medel från KW/PN	a) ht14/vt15 b) ht14/vt15 c) ht14/vt15
5. Särskilda projekt (HSV-medel)	a) Starta igång projekt rörande Beräkningsspåret b) Vidareutveckla "3D-labbet"	Arb.tim.	ht14/vt15
6. Samverkananalys	Undersöka och sammanställa Teknisk fysiks nuvarande kontaktnät med näringsliv och samhälle (både inom kurser och genom projektarbete)	Arb.tim.	Ht14
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) ht14/vt15 b) ht14/vt15 c) ht14/vt15 d) ht14/vt15

### 3.3 Verksamhetsområde: Kvalitetssamordning (kvalitetssamordnare)

Kvalitetssamordnare under läsåret 2013/2014 var: Anna Joelsson.

#### Verksamhetsberättelse

##### *Träning och examination av färdigheter*

Medan progressionen av generiska färdigheter allt eftersom byggs upp som en röd tråd genom programmets ämneskurser vill programledningen säkerställa den generiska färdighetsträningen inom ett antal prioriterade områden genom ett kompletterande system inom ramen för projektkurser.

Under året har ett koncept för ett sådant system utformats, där studenten själv väljer vilken färdighet som ska tränas i en viss projektkurs. För varje alternativt färdighetsmoment finns lärmål, studiehandledning och material som de förväntas studera. Examinationen har en reflekterande utformning där studenterna ska använda projektkursens aktuella projekt/företag som exempel. Alla färdighetsmål som anges i styrande dokument för utbildningen har analyserats, och en prioriteringslista upprättats. Det högst prioriterade målet "etik och roll i samhället" har fått ett utkast till studiehandledning och examinerande reflektionsfrågor som kommer att provas på en pilotgrupp studenter.

##### *Näringslivseftermiddag under 25-årsjubileum*

Under jubileumsfredagen genomfördes ett näringslivsseminarium på temat "Teknisk fysik och framtidens utmaningar" där alumner från olika branscher presenterade sin bransch/sitt företags framtida utmaningar och kopplade detta till vilka krav dessa utmaningar ställer på framtidens medarbetare/ingenjörer. Efter de korta presentationerna fördes en paneldebatt på ämnet mellan alla presentatörer och med Robert Gabrielsson, Koinor som moderator. Syftet var delvis att studenterna på plats skulle få delta i diskussionen kring vikten av generiska färdigheter och självkännedom som framgångsfaktorer. Ytterligare alumner deltog i monterutställning som kunde besökas över en mingel-lunch. Deltagande alumner/företag var:

##### *Presentation och Paneldebatt*

Fredrik Rosén, Innventia

Monika Normark, Sveriges Ingenjörer

Anna Joelsson, Sweco

André Bodin, ABB

Peder Sjölund, BAE Systems Hägglunds

##### *Endast mässa*

Algoryx

FOI

Adopticum

Alumnkoordinator UmU

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår 2013/2014

Aktiviteter	Beskrivning	Måluppfyllelse
1. Säkerställa träning och examination av färdigheter	Ta fram kursmaterial för examination av prioriterade färdigheter från de nationella examensmålen och CDIO syllabus.	Påbörjat
2. Driva diskussion om utbildningens relevans för näringslivet	Arrangera näringslivseftermiddag under 25-årsjubileum	Genomfört
3. Utveckla kvalitetsledningssystemet	Slutföra utformning av rutinbeskrivningar för befintliga rutiner som ska ingå i kvalitetssystemet.	Inte genomfört
Förbättra studenternas arbetslivsanknytning	Inventera näringslivsinslag på kurser i fysik	Inte genomfört

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

- Teknisk fysik har ett väl dokumenterat kvalitetssystem som används, uppdateras och utvecklas.
- Forum för en aktiv pedagogisk diskussion som berör alla undervisande lärare på programmet.
- Hitta en modell för att utöka träningen samt förbättra och tydliggöra progressionen av generiska färdigheter

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 2014/2015

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Träning och examination av färdigheter	Genomföra pilot-projektkurs med färdighetsträning, och sedan utöka konceptet med fler färdigheter	Arbetstimmar	Hela läsåret
2. Utveckla kvalitetsledningssystemet	Slutföra utformning av rutinbeskrivningar för befintliga rutiner som ska ingå i kvalitetssystemet.	Arbetstimmar	Hela läsåret
3. Årshjul	Stämna av årshjulsaktiviteter som listas i olika arbetsbeskrivningar	Arbetstimmar	Vt 2015

### 3.4 Verksamhetsområde: Studievägledning (studievägledare)

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.

##### *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 (F13) som bevakats men även andra årgångar har delvis varit under luppen. Ett ansevärt antal samtal har hållits. 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 på utbildningen. Oftast har det övriga upplevts som positivt men man har inte orkat prestera det som behövts för att klara kurserna.

##### *Mässor m.m.*

- Under året har det hållits informationsmässor som studievägledningen deltagit i. Det gäller dels Profilmässor 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, studie-vägledare och studieadministratörer.

### Uppföljning av aktivitetsmål från föregående läsår

Aktivitetsmål	Beskrivning	Måluppfyllelse
1. Studie-uppföljning	Målet bör vara att få en bättre täckning på uppföljningen. Om möjligt gå igenom alla kullarna.	De två första årskullarna dominerar arbetet. Problemen för F12 har lugnat sig och året har flutit på ganska lugnt. F13 har en hel del problem under året med många samtal med bekymrade studenter. Övriga kullar har analyserats mera översiktligt.
2. HSV	Följa upp HSV-utvärderingen under hösten.	HSV gav högsta möjliga betyg till Teknisk Fysik i Umeå. Dessutom var vi den enda motsvarande utbildning som fick detta betyg.
3. Nyckeltal	Ta fram eftersökt data och statistik för olika ändamål.	Efterfrågad information har kunnat tas fram och användas.

### Långsiktiga mål / visioner

- En mera heltäckande studieuppföljning.
- 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).

### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 14/15

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. Studie-uppföljning	Målet är att hinna arbeta igenom alla kullarna under året. Största arbetet blir bevakningen på år 1 och år 2.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
2. Löpande arbete	Sköta löpande arbete med granskning av valda kurser, mässaktiviteter och kontakter utanför universitetet. Dessutom möten med ledningsgrupp och blivande IT-grupp.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
3. Nyckeltal	Framtagning av nödvändig statistik.	Arbetsstimmar	Hela läsåret

### 3.5 Verksamhetsområde: Studentdriven kvalitetssamordning (kvalitetsamanuens)

Kvalitetsamanuens under läsåret 2013/2014 var Jonatan Mossegård.

#### *Studienämnden*

Studienämnden har under det gångna läsåret granskat kursrapporter på ca 40 kurser.

#### – *Rekrytering*

Vid läsårsstart bestod studienämnden av 8 medlemmar. Totalt under läsåret har 6 nya medlemmar rekryterats, varav 2 av dessa har slutat pga. avhopp från utbildningen eller bristande intresse. Ytterligare 1 medlem slutade under hösten pga. påbörjat examensarbete. Alla nya medlemmar erhöll en genomgång i hur Studienämnden granskar kurser. Vid läsårsslut består studienämnden av 11 medlemmar.

Rekryteringen genomfördes under de första veckorna på Metoder och verktyg då kvalitetsamanuens informerade om studienämnden och vikten av kontinuerligt kvalitetsarbete.

#### – *Läsperiodsmöten*

Studienämnden har under läsåret haft 4 läsperiodsmöten. De teman som diskuterades på mötena var:

1. Läsperiodsmöte 1, 2013-10-15: Allmänna ingenjörskurser
2. Läsperiodsmöte 2, 2013-12-18: Lärmiljöer
3. Läsperiodsmöte 3, 2014-03-17: Studentdrivet kvalitetsarbete
4. Läsperiodsmöte 4, 2014-05-20: Profiler på Teknisk Fysik

#### – *Studienämndens kvalitetspris*

Årets kvalitetspris delades ut till *Jenny Enevold* under programmets sommarfika. Motiveringen, som återges nedan, publicerades också i fysiknytt och på webben, [www.tekniskfysik.se](http://www.tekniskfysik.se).

*Årets pristagare belönas med Studienämndens kvalitetspris 2014 för sina stora insatser för laborationsmomenten på Teknisk Fysik.*

*Jennys arbete med utveckla laborationer, regler och rutiner är mycket uppskattat av Studienämnden. Vidare är Jenny en mycket engagerad och uppskattad handledare och hon har dessutom visat hur man i praktiken kan implementera regler och rutiner, så att dessa blir tydliga för studenterna. Slutligen har Jenny, genom sitt sätt att handleda första- och andra-årsstudenterna, gett dem mycket goda förutsättningar inför den fortsatta utbildningen.*

#### – *Kick-off*

Årets kick-off genomfördes tillsammans med PR-gruppen, 2014-12-03. Årets aktiviteter blev "Fortet" på Megazone och mat på Eastern Palace. Studienämndens uppgift och utveckling diskuterades, separata anteckningar finns om detta. Studienämndens medlemmar ansåg att det var en trevlig kick-off.

#### – *Avslutning*

En avslutning för Studienämndens medlemmar ägde rum, 2013-05-28, på

*Eastern Palace*. Detta år deltog inte PR-gruppen på denna avslutning. Förutom middag fick studienämndens medlemmar fylla i en utvärdering om studienämnden och dess arbete, se punkt nedan för kort sammanfattning av utvärderingen. Middagen uppskattades av studienämnden.

- *Lärarmail*  
Inför varje läsperiod har ett mail till de kursansvariga lärarna för de kurser som går den perioden skickats från Studienämndens ordförande, om hur vi arbetar kring kursrapporten och att vi gärna hjälper till med utvärderingsarbetet. Kursansvariga har också uppmanats kontrollera kursinformation på Röda tråden.
- *Rutiner och dokument*  
Dokumentet som beskriver rutiner kring kursgranskning finns att finna på: [www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/organisation/studienamnden/](http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik/organisation/studienamnden/)  
Rutinen med checklista och formulär för kursgranskning har dock fungerat dåligt i år och mycket få formulär har inlämnats till ordförande.

#### *Programledning*

I arbetet kring programledningen har kvalitetsammanuens genomfört:

- *Metoder och verktyg*  
Under inledningen av läsåret bestod en del arbete i att hjälpa till kring kursen *Metoder och verktyg*, där presentation och information hölls för de nya programstudenterna samt att amanuenserna hjälpte till att fota studenterna och med att samla information.
- *Mässor*  
Kvalitetsammanuens hjälpte till under programmets utbildningsmessa och profilmässa samt deltog under gymnasiemässan.
- *Programutvärdering*  
Som föregående år var programenkäten i år relativt kort. Enligt det koncept som framarbetades förra året var de inledande frågorna desamma som i förra årets enkät. De frågorna som var specifika för detta år behandlade breddande kurser och handlade, bland annat, om kursutbud och inställning till kurserna. Runt 70 personer svarade, vilket var något lägre än föregående år. Kanske kan detta berott på att detta års programenkät skickades ut ganska sent, i slutet av maj.
- *Öppen ingång träffar*  
Kvalitetsammanuens hjälpte till under höstens laborationsträffar med Öppen ingång och tog, på våren, emot studenter från Öppen ingång i samband med den nya workshopen (se nedan under Allmänna ingenjörskurser).
- *Sommarfika*  
Kvalitetsammanuens har varit med och anordnat programmets sommarfika där Studienämndens kvalitetspris delades ut till *Jenny Enevold*.

- *Julfika*  
Kvalitetsamanuens har varit med och anordnat programmets julfika, där det bland annat bjöds på glögg och pepparkakor.
- *25års jubileum*  
Kvalitetsamanuens har varit behjälplig i arbetet med Teknisk fysiks 25års-jubileum, även om lejonparten av arbetet utförts, samordnats och styrts av samverkansamanuens.
- *UKÄ-firande*  
Kvalitetsamanuens var med och arrangerade firandet som följde de utmärkta utvärderingsresultaten från UKÄ. Studenter och personal bjöds på tårta och Magnus Cedergren (tidigare programansvarig för Teknisk fysik) höll tal.
- *Informationsskärm*  
Kvalitetsamanuens har i år arbetat med den nya informationsskärmen och tillhörande Raspberry Pi. Skärmen installerades slutligen i NA-korridoren mellan datasalarna. Kvalitetsamanuens har arbetat både med att installera skärmen och med att skapa informationssidor.
- *Kvalitetsprojekt*  
Under den senare delen av vårterminen har kvalitetsamanuens varit delaktig i utformandet av tre kvalitetsprojekt som startade i början av sommaren. Kvalitetsamanuens ingår också i styrgruppen för det projekt som handlar om avsiktsförklaringar i kurser på Teknisk Fysik (se vidare nedan under Allmänna ingenjörskurser).
- *Uppdatering av tekniskfysik.se*  
Kvalitetsamanuens har tillsammans med de övriga amanuenserna uppdaterat Teknisk fysiks rekryteringshemsida, bland annat med nyheter och information om kvalitetsprojekt.

#### *Röda tråden*

- *Uppdateringar*  
Röda tråden har uppdaterats kontinuerligt via åtgärdanden av mindre fel. En stor genomgång av alla profilscheman gjordes i samband med profilmässan. Alla scheman justerades (där det behövdes) för att studenter på profilen skall kunna möta alla examenskrav. En genomgång av alla kurser i profilscheman gjordes också, för att säkerställa att information om omfattning, läsperiod, studietakt, etc, var korrekt angiven.
- *Rutin och dokument i Box*  
Det Box-dokument som tagits fram för att information om kursändringar skall kommuniceras till programledningen, har under året skrotats. Istället kommer Röda tråden i fortsättningen uppdateras i samband med en större revision av utbildningsplanen, som skall ske i samband med vårens i studierektorsmöten.

### *Amanuens*

Amanuenserna har strävat efter att öka öppenheten mot studenterna på programmet genom att alltid välkomna studenter på amanuenskontolet och skicka ut Amanuensnytt.

- *Amanuensnytt*

Amanuensnytt har skickats ut till studenterna på programmet vid slutet av varje läsperiod och har innehållit information om vad som händer på programmet samt vad varje amanuens har arbetat med under den gångna läsperioden. Kvalitetsamanuens har koordinerat arbetet med ett av dessa nyhetsbrev.

- *Överlämning*

Amanuenserna har rekryterat kommande läsårs amanuenser samt hållit i en överlämning. Kvalitetsamanuens har uppdaterat dokumentet ÖKA, Överlämning kvalitetsamanuens, för att göra övergången till nästkommande amanuens enklare.

Ett gemensamt överlämningsdokument har också skapats, som innehåller sådan information som är nyttig för fler än en amanuens. Förhoppningen är att detta skall förenkla framtida revideringsarbete.

### *Studierektorsmöten*

Kvalitetsamanuensen har hållit i fem Studierektormöten med *Institutionen för datavetenskap*, *Institutionen för fysik*, *Institutionen för matematik och matematisk statistik*, *Institutionen för tillämpad fysik och elektronik* samt *Radiofysik*.

### *Utvecklingsprojekt: Allmänna ingenjörskurser på Teknisk Fysik*

Under året har många moment genomförts som del av ett utvecklingsprojekt om allmänna ingenjörskurser. Målet med projektet har varit att se över utbudet av kurser, samt undersöka och förbättra studenternas attityder till kurser av mer breddande karaktär. För många av momenten finns separata anteckningar och utvärderingar i Box. En kort sammanfattning av projektet ges nedan, tillsammans med en beskrivning av varje moment.

- *Sammanfattning*

Utvecklingsprojektet har genomförts i samarbete med TFE och då framförallt tillsammans med studierektor Agneta Bränberg. I korthet har projektet framförallt handlat om öka studiemognaden för studenter på Teknisk Fysik, för att de ska ta större eget ansvar för sina studier i de mer breddande kurserna. Målet har också varit att förbättra attityden till de breddande kurserna bland studenterna på Teknisk Fysik.

Inom ramen för projektet fanns

- \* enkätundersökning om attityder till inläring (djup/ytinläring),
- \* deltagande på utvecklingskonferens,
- \* utveckling av nytt moment i IRA-kursen,
- \* ett pilotprojekt med avsiktsförklaringar innan och efter en kurs,
- \* en workshop för årskurs 1,
- \* utbildningsmässan/ingenjörsmässan och programutvärdering med temat breddande kurser
- \* och en paneldebatt om studieteknik.

I stort bedöms momenten som lyckade och flera av dem skall förhoppningsvis bli stående inslag i utbildningen.

– *Enkät om djup- och ytinläring*

I börjar av höstterminen skickades en enkät ut till studenterna på Teknisk Fysik. Enkäten handlade om attityder till inläring, framförallt om djupinläring kontra ytinläring. Resultaten var intressanta då de bland annat visade att merparten av studenterna tyckte att de själva tillämpade djupinläring, medan de flesta tyckte att deras kurskamrater inte gjorde så. Kompletta resultat går att finna i Box.

– *4:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar*

Resultaten från höstens enkät utgjorde grunden för proceedings som skrevs till 4:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar. Kvalitetsamanuens deltog på konferensen, i det runda-bordssamtal som Teknisk Fysik ledde. Samtalet handlade om hur man ska utbilda och motivera studenterna att ta ansvar för sitt eget lärande. Några intressanta idéer från andra universitet kom fram, men framförallt visade många deltagare oförståelse för problemställningen vilket var väldigt förvånande.

– *Utveckling av Ingenjörens roll i arbetslivet*

Kvalitetsamanuens deltog i arbetet med att utveckla ett nytt moment i kursen *Ingenjörens roll i arbetslivet*. Momentet ersätter en del av de blandade teorimoment som tidigare funnits i kursen. Under det nya momentet arbetade studenterna i grupp med att skriva ett CV, för en student som precis slutfört sin Teknisk Fysik-utbildning. De fick sedan, i grupp, söka en lämplig tjänst och göra en arbetsintervju, där de kollektivt spelade rollen som arbetssökande.

Syftet med momentet var att studenterna, redan tidigt under utbildningen, skall börja reflektera över den kommande yrkesrollen, inse vikten av olika sorters kompetenser och börja förstå varför det är viktigt att styra sin egen utbildningsväg. I momentet skulle ett obligatoriskt utvecklingssamtal i grupp också ingått, men kursansvarig glömde att schemalägga aktiviteten och ingen anmälde sig tyvärr till det frivilliga tillfället som istället gavs.

– *Avsiktsförklaring på kursen Projektledning 1.*

Kvalitetsamanuens arbetade mycket med två set enkäter som delades ut i början och slutet av kursen *Projektledning 1*, i läsperiod 2. Den första enkäten handlade om egna inlärningsmål på kursen, varför man läste kursen och hur man, utifrån den kommande yrkesrollen, såg på kursens innehåll. Uppföljningsenkäten som delades ut i slutet av kursen handlade om hur väl man nått sina egna mål och om man ändrat dem under kursens gång. Den handlade också om hur man trodde att det man lärt sig skulle bli användbart i den kommande yrkesrollen.

Syftet med dessa enkäter var att studenterna, innan kursen, skulle reflektera över varför de läste kursen och förhoppningsvis få en större inre drivkraft för att lära sig mer av kursen. Syftet var också att

studenterna efter kursen skulle reflektera över sin egen studieinsats och vad omfattningen av denna fått för konsekvenser. Slutligen var syftet att studenterna skulle reflektera över vad de faktiskt fått med sig från kursen, för att fler, förhoppningsvis, skulle inse vikten av kurser med mer breddande karaktär.

Resultaten från enkäterna var intressanta och pekade inte sällan på att några av syftena med enkäterna uppnåtts. Sammanställda resultat finns på Box.

Kvalitetsamanuens var huvudansvarig för utformningen av enkäterna. Kvalitetsamanuens delade också ut enkäterna och sammanställde resultaten.

Detta moment mynnade ut i ett kvalitetsprojekt, som startades i slutet av Maj. Målet för projektet var att skapa ett webbaserat enkätsystem som skall ersätta de pappersenkäter som nu användes. Förhoppningen är att dessa enkäter på sikt skall bli del av fler kurser .

– *Workshop för årskurs 1*

I terminsskiftet hölls en workshop för studenterna i årskurs 1, dit studenter från öppen ingång nu anslutit sig. På workshopen deltog lärare från de två kommande terminerna. Lärarna fick presentera sina kurser och hur de kopplade till kurser både tidigare och senare i utbildningen. Under workshopen föreläste också Agneta Bränberg, om bland annat olika studietekniker. I slutet av workshopen delades studenter och lärare upp. Lärarna fick diskutera workshopen och progressionen hos kurserna på Teknisk Fysik. Studenterna fick istället utvärdera workshopen och diskutera föregående och kommande terminer med amanuenserna, vilket var mycket uppskattat.

Syftet med workshopen var att öka förståelsen för progressionen i programmet, hos både lärare och studenter. Tanken var vidare att öka studenternas förståelse för behovet att läsa och förstå olika kurser, som ett led i att öka förstaårsstudenternas studiemognad.

Workshopen bedömdes vara mycket lyckad och detta skall bli ett återkommande moment, men förhoppningsvis ska lokal i fortsättningen bli Origo.

Kvalitetsamanuens deltog på workshopen och var också delaktig i för- och efterarbete .

– *Utbildningsmässan*

Vårens utbildningsmässan hade detta år temat allmänna ingenjörskurser. Kvalitetsamanuens var delaktig i planerandet av mässan. Under mässan föreläste Kjell Blombäck från Sweco och Erik Näslund från TFE om ingenjörssrollen, ur olika perspektiv. Vidare presenterade representanter från olika institutioner kurser som på Teknisk Fysik klassas som allmänna ingenjörskurser. Syftet med det specifika temat var att lyfta intresset för allmänna ingenjörskurser och ge en bredare bild av kursutbudet. Utvärderingen av momentet visade att, åtminstone, förstaårsstudenterna verkar ha blivit mer intresserade av breddande kurser, vilket kan vara mycket viktigt för att sprida en mer positiv attityd till kurserna.

- *Programutvärdering*  
Temat för årets programutvärdering var breddande kurser och attityder till dessa. Resultatet finns att finna i Box. Detta material bör utgöra grunden för fortsatt arbete i utvecklingsprojektet.
- *Paneldebatt om studieteknik*  
Kvalitetsamanuens, tillsammans med de andra amanuenserna, planerade och genomförde ett lunchevent med temat studieteknik. En panel av utvalda äldrekursare fick ge sin syn på olika aspekter av studieteknik och motivation. Publiken fick också delta, genom att besvara frågor med mentometerknappar. En sammanställning av publikens svar finns att finna i Box.  
Eventet var mycket välbesökt och de allra flesta uppgav att de hade fått ut något av att delta.

### **Sammanställning av utvärderingar**

Nedan följer en kort sammanställning av de utvärderingar som har genomförts inom Studienämnden.

De utvärderingar som hör till Studienämnden är diskussion från kick-off, utvärdering vid avslutning samt de kursgranskningar som studienämnden har genomfört.

- *Kick-off*  
Under kick-offen diskuterades studienämndens uppgift, hur väl den utförs och hur studienämnden skulle kunna förbättra dess arbete. Studienämnden anser att dess viktigaste uppgift är att bevaka kvaliteten på programmet, genom att granska både kurser och andra aspekter av programkvaliteten. För att förbättra arbetet diskuterades olika möjligheter för att få fler studenter att engagera sig mer i kvalitetsarbetet. Några förslag på mötesteman kom också fram.
- *Avslutning*  
Under avslutningen fick de närvarande medlemmarna utvärdera läsåret med studienämnden. Det framgick tydligt att temamöten uppskattades och att det var något man ville ha kvar. Mer negativt var att mötestiden upplevts som lite för lång och att det funnits få medlemmar ur högre årskurser. Medlemmarna ansåg dock att arbetet var givande eftersom man fick vara med att påverka sin utbildning samtidigt som man fick bra information om kommande kurser och förändringar. Några förslag på teman till möten gavs också.
- *Kursgranskningar*  
Kursrapporter från de kurser som studienämnden kursgranskat går att finna i den universitetsgemensamma databasen:  
<https://www.kursrapport.umdc.umu.se/Login/Default.aspx?ReturnUrl=%2f>  
Utifrån kursutvärderingarna verkar studenterna överlag vara nöjda med kurserna. Ingen kursrapport rapporterar akuta brister. Dock inväntas fortfarande kursrapporterna i kursen *Fysikens numeriska metoder*, där många studenter varit mycket missnöjda. Kvalitetsamanuens har också varit inkopplad på kurserna *Linjär algebra* (gällande, som vanligt numera, få

studenter på föreläsningarna) och *Elektromagnetismens grunder* (Där handledning på de experimentella laborationerna var mycket bristfällig).

### Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår (2013/2014)

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Måluppfyllelse
1. Arbetet med studienämnden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anordna en uppskattad och givande kick-off.</li> <li>Erbjuda studienämndens medlemmar minst en utbildning inom kvalitet.</li> <li>Vid varje läsperiodsmöte diskutera ett för programmet viktigt område.</li> </ul>	<p>Delvis Lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En uppskattad kick-off arrangerades tillsammans med PR-gruppen.</li> <li>Ingen utbildning inom kvalitet erbjöds studienämndens medlemmar detta år. Bedömning gjordes att detta skulle ta för mycket tid i anspråk för medlemmarna. Denna rutin skall ses över av nästa kvalitetsmanuens.</li> <li>Temadiskussioner har hållits på samtliga läsperiodsmöten och dessa har varit mycket intressanta och givande.</li> </ul>
2. Uppföljning och bevakning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uppföljning av Studierektorsmöten</li> </ul>	<p>Lyckat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mindre uppföljningar har gjorts under årets gång och en större genomgång gjordes i samband med de nya studierektormötena. Framförallt har mycket arbete skett efter studierektorsmötet med TFE.</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> </ul>	<p>Delvis lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En större revision av profilscheman och konstituerande kurser gjordes inför profilmässan. Det finns dock fortfarande kända buggar och fel i kursinformation och i summering av poäng.</li> <li>Röda trådens syfte har löpande förklarats för studenter, men inga mätningar av resultatet har gjorts.</li> </ul>
4. Allmänna ingenjörskurser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vara verksam i det projekt som skall utveckla paketet med allmänna ingenjörskurser i programmet.</li> <li>Verka för att attityden mot allmänna ingenjörskurser förbättras hos programmets studenter.</li> </ul>	<p>Lyckat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ett flertal aktiviteter har utförts inom ramen för projektet. Projektet har framförallt handlat om att förbättra attityden till de allmänna ingenjörskurserna och öka studenternas förståelse för betydelsen av den egna studieinsatsen.</li> </ul>
5. Utveckling på programnivå	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att en programutvärdering genomförs</li> </ul>	<p>Lyckat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En programutvärdering har genomförts, med hög svarsfrekvens.</li> </ul>
6. Öppenhet mot 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 F-sektionens dag, programfika, ÖI-mottagningen, Facebook, etc.</li> <li>Regelbundna utskick</li> </ul> </li> </ul>	<p>Delvis lyckat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Amanuenserna har varit väl synliga i olika forum under året, som på mässor, programfika, etc. Dock har inga läsperiodsmail skickats ut till studenterna, eftersom denna rutin (olyckligtvis!) missats. Amanuenserna har dock skapat en ny kontaktväg; skärmen i NA-korridoren, där information getts kontinuerligt. Amanuenserna har också varit delaktiga i några</li> </ul>

	<p>av amanuens- och läsperiodsmail.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regelbundet prata med studenter ur olika grupper</li> <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> </ul>	<p>mer samtalsliknande möten med förstaårsstudenterna, vilket varit mycket uppskattat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amanuensnytt har regelbundet skickats ut till studenterna. Studenternas åsikter har också kontinuerligt framförts till programledningen och information har återkopplats till studenterna om vilka åtgärder som vidtagits.</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>• Detta arbete har dock varit begränsat detta år. Framförallt har det handlat om att utvärdera kurser och lägga grund för nästa års kvalitetsprojekt.</li> </ul>

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

- Inom 3 år gjort en översyn av alla profiler på teknisk fysik med hjälp av materialet som togs fram för profilutredningen 2012.
- Verka för att uppfylla studienämndens långsiktiga mål.
- Öppna upp amanuensernas, studienämndens, PR-gruppens och ledningsgruppens arbete för studenterna och få dem att känna sig delaktiga.
- Verka för att studenterna får utvärdera programmet årligen.
- Inom 3 år bör arbetet med uppföljningar och förbättringar av det som framgår i Högskoleverkets utvärdering vara en god bit på vägen.

### Aktivitetsplan för läsår 2014/2015

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>Erbjuda studienämndens medlemmar minst en utbildning inom kvalitet.</li> <li>Vid varje läsperiodsmöte diskutera ett för programmet viktigt område.</li> <li>Förmedla studienämndens protokoll till ledningsgruppen</li> </ul>	Arbetsstimmar 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.</li> </ul>	Arbetsstimmar	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>Vara behjälplig i arbetet med nya Röda Tråden.</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
4. Allmänna ingenjörskurser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att attityden mot allmänna ingenjörskurser förbättras hos programmets studenter.</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
5. Utveckling på programnivå	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verka för att en programutvärdering genomförs.</li> <li>Socionomer &amp; Workshop åk.2</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
6. Öppenhet mot 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 F-sektionens dag, programfika, ÖI-mottagningen, Facebook, etc.</li> <li>Regelbundna utskick av amanuens- och läsperiodsmail.</li> <li>Regelbundet prata med studenter ur olika grupper.</li> </ul> </li> <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> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret
7. Profiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vara verksam i utvecklingen av och kvalitetsarbetet kring programmets profiler.</li> </ul>	Arbetsstimmar	Hela läsåret

### 3.6 Verksamhetsområde: Samverkan (samverkansamanuens)

Samverkansamanuens under läsåret 2013/2014 har varit Anton Bhard.

#### Verksamhetsberättelse

##### *PR-gruppen*

Förra årets samverkansamanuens la mycket energi på att få PR-gruppen till en fungerande grupp. Samma arbete har genomförts i år och detta har gett goda resultat under innevarande år och detsamma bör ligga i fokus för framtida samverkansamanuens. Nedan följer en sammanställning av årets arbete i PR-gruppen:

- *Rekrytering*  
Många av föregående års medlemmar i PR-gruppen valde att stanna, varpå rekryteringsarbete till störst del skedde i F13, detta för att få en jämn fördelning av årskurser i PR-gruppen. Under kursen Metoder och Verktyg gick samverkansamanuens ut och berättade om arbetet vi gjorde samt tog in intresseanmälningar. Detta gav två nya medlemmar till PR-gruppen, vilket kan anses som vara ett bra antal för att hålla PR-gruppen i en bra storlek sett till medlemmar.
- *Kick-off*  
Årets kick-off genomfördes tillsammans med Studienämnden, 2013-12-03. Kvällen spenderades på Megazone "Fortet" med efterföljande middag. Under middagen diskuterades hur PR-gruppen skulle fortsätta sitt arbete och var fokus bör ligga.
- *Möten*  
PR-gruppen har under året haft 4 större möten och utöver det en mängd mindre lunchmöten, till största delen i samband med Robottävlingen. Ett utvärderingsmöte hölls i slutet på maj där formen för möten diskuterades. PR-gruppen kom överens om att ca 4 större möten under året är en bra form för att kunna sprida information mellan medlemmarna. Kortare informella möten med berörda personer bör hållas i samband med arrangemang, t.ex. företagskväll eller robottävling.
- *Event*  
Två större event har arrangerats under året, 3D-labbs invigning samt Robottävling.
  - Invigning av 3D-labbet:  
Under hösten invigdes det nya 3D-labbet som skapats på Teknisk fysik. Studenter, personal och media var inbjudna och detta resulterade bl.a. i en artikel i Västerbottenskuriren.
  - Robottävling:  
Detta år deltog 6 lag i robottävlingen, en stor succé i år igen och tävlingen fortsätter expandera. Förslag på att skapa en egen grupp för robottävlingen har diskuterats och kommer genomföras till nästa år då den tog mycket tid av PR-gruppen.

- *Övriga projekt*  
-Affischerna vid N200 har diskuterats och arbete börjat med att byta ut dessa.  
-En medlem i PR-gruppen har varit på besök på sin gamla gymnasieskola, ersättning har bestämts för dessa besök, detta för att enkelt kunna få studenter att visa upp programmet på sina gamla skolor.
- *Avslutning*  
En avslutning för PR-gruppens medlemmar ägde rum, 2014-05-20. PR-gruppen åt pizza och diskuterade året som gått. En större utvärdering av robottävlingen skedde, denna finns i mötesprotokollet för mötet, under mötesprotokoll i Box.

### **Programledning**

I arbetet kring programledningen har samverkansamanuens genomfört:

- *Mässor*  
Samverkansamanuens hjälpte till under programmets utbildningsmessa, profilmässan samt deltog under gymnasiemässan.
- *Öppen ingång träffar*  
Samverkansamanuens hjälpte till under höstens möte med Öppen ingång som extra studentrepresentant. Mötet hölls till största delen tillsammans med kvalitetsamanuens.
- *25-års jubileum*  
Samverkansamanuens la större delen av hösten 2013 att i samband med programansvarig Maria Hamrin arrangera Teknisk fysiks 25-års jubileum. Detta skedde under en vecka i november med olika aktiviteter för alumner och studenter. Störst fokus av samverkansamanuens lades på själva jubileumsbanketten där ca 120 personer deltog. Banketten hölls på SLU:s kårhus Skogis, 2013-11-23.
- *Humlab*  
Samverkansamanuens har tillsammans med bitr. programansvarig Krister Wiklund, it-amanuens och kvalitetsamanuens varit i kontakt med Humlab för att se vilka möjligheter till samarbete som finns. Kontakten har öppnat dörrar för samarbete i Robottävlingen och 3D-labbet.

### **Amanuens**

Amanuenserna har strävat efter att öka öppenheten mot studenterna på programmet genom att alltid välkomna studenter på amanuenskontolet och skickat ut Amanuensnytt. Fortlöpande har korta pratstunder med studenter från alla årskurser skett för att få en bild av hur Teknisk fysik och dess studenter mår.

- *Amanuensnytt*  
Amanuensnytt har skickats ut till studenterna på programmet vid slutet av varje läsperiod och har innehållit information om vad som händer på programmet samt vad varje amanuens har arbetat med under den gångna läsperioden. Amanuensnytt har koordinerats av samtliga amanuenser,

med ett rullande yttersta ansvar för utskicket av Amanuensnytt.

– *Överlämning*

Amanuenserna har rekryterat kommande läsårs amanuenser samt hållit i en gemensam och personlig överlämning. Samverkansamanuens har uppdaterat dokumentet *ÖKA* i samband med revideringen av överlämningsdokument. Med övriga amanuenser har strukturen på överlämningsdokument reviderats sådant att det nu finns ett specifikt för samverkansamanuens samt ett gemensamt för alla amanuenser.

– *Studiemotivation*

Amanuenserna arrangerade tillsammans ett seminarium med debatt för alla studenter på Teknisk fysik. Temat var studiemotivation, studieteknik och motivation.

### ***Studieresor***

Under höstterminen arrangerades ett kortare studiebesök på HPC2N. Studiebesöket var uppskattat för de 10 personer som närvarade, med en genomgång av hur HPC2N fungerar och en rundtur i datorhallarna. Samverkansamanuens såg till att en större studieresa för F11 skedde. Studieresan gjordes till Kiruna där LKAB, Eiscat, Esrange och IRF besöktes. Studieresan var uppskattad och givande de 26 studenterna.

### ***Inspirations- och alumnföreläsningar***

Under läsåret har ett antal inspirations- och alumnföreläsningar hållits. Lunchbaguetter och dricka har erbjudits till de studenter som velat komma och lyssna eftersom de legat över lunchen. Här följer en sammanställning av dessa:

- Asta Pellinen-Wannberg, IRF berättade om sin forskning på IRF.
- Peder Sjölund, BAE Systems höll en intresseföreläsning om kamouflagens historia och påverkan inom det militära.
- Martin Wieser, IRF berättade om IRF och dess involvering i det nuvarande projektet JUICE, (JUperiter ICy moons explorer).
- Hans Danielsson, CERN i samverkan med TekNat kom och berättade om CERN och dess forskning, detta var en intresseföreläsning för flera civilingenjörsprogram.
- Gustav Rydahl, ABB och alumn berättade om ABB och dess traineeprogram.

### ***@Umeå***

Detta år har mentorskapsprogrammet, @Umeå genomförts med 6 deltagande mentorer och adepter. De flesta har varit mycket nöjda med programmet.

– *Rekrytering*

Mail gick ut till alla mentorer som varit involverade i @Umeå tidigare och på så sätt inkom 2 intresseanmälningar. För att rekrytera studenter gjordes ett besök i klasserna där de fick information om @Umeå samt höra hur en tidigare deltagare upplevde programmet. Rekryteringen

ledde till att tre studenter anmälde sig. Rekryteringen av studenter var problematisk då inget riktigt intresse verkar finnas i upplägget.

- *Uppstart*  
Efter att ha matchat adepter och mentorer skickades ett uppstartsmail till deltagarna, med kontaktinformation till sin matchning. I utskicket gavs diskussionsunderlag och övrig information.
- *Adeptträffar*  
Inga adeptträffar anordnades, samverkanssammanuens fanns tillgänglig att kontakta vid frågor.
- *Fysisk träff*  
Ingen fysisk träff ordnades.
- *Avslut*  
Mentorerna och adepter fick fylla i en utvärdering som skickades ut via mail. Muntlig utvärdering skedde med 2 av adeptererna.

### **Alumnarbete**

- *Alumnarbete Teknisk fysik*  
Föregående samverkanssammanuens har gjort sammanställningar över Alumnarbete Teknisk fysik. Detta har årets samverkanssammanuens analyserat och gett förslag på hur Teknisk fysik i fortsättningen kan arbeta med.
- *Alumnenkäten*  
Detta år skickades alumnenkäten till 19 alumner. Programansvarig skapade denna och samverkanssammanuens var ansvarig för att skicka ut denna. Servern för enkäten hade dock problem vilket påverkade svarsfrekvensen.
- *Alumnimatrikeln*  
Samverkanssammanuens har skapat och skickat ut alumnimatrikeln till alla alumner. Tillsammans med denna skickades en inbjudan till höstens nystartade examensfest.

### **KNUT**

Under året fanns ambitionen att anordna flera små KNUT-tillställningar. Tanken var att detta skulle kombineras med intresseföreläsningar från företag och att det i slutet på året skulle bli en större tillställning, dock rann detta ut i sanden. Det blev därför inget KNUT detta år. KNUT kommer dock leva vidare, under året arrangerades 25 års-jubileum som var en stor succé. Planen är att därför ordna ett årligt event för studenter och alumner under en examensfestlighet där nätverkande skall gynnas.

### **Sammanställning av utvärderingar**

Nedan följer en kort sammanställning av de utvärderingar som har genomförts av samverkanssammanuens under det gångna året:

– *PR-gruppen*

PR-gruppens medlemmar är över lag väldigt nöjda med året i PR-gruppen. Många av medlemmarna kände att robottävlingen hade tagit väldigt mycket fokus och att andra projekt hamnade i skymundan. Därför bestämdes att en specifik robottävlingsgrupp skulle bildas under PR-gruppen vars enda åtagande är robottävlingen. Dessa grupper skall samarbeta men det huvudsakliga ansvaret för tävlingen skall ligga på den nya gruppen.

– *@Umeå*

De flesta är nöjda, mentorer anser att adepter bör vara bättre på att hålla kontakt och att ansvaret ligger hos denne. Mer stöd från samverkanssammanuens med förslag till diskussion.

**Aktivitetsplan samt måluppfyllelse för läsåret 13/14**

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Måluppfyllelse
1. @Umeå	Se till att Mentorskapsprogrammet startas och fullföljs enligt planering.	Arbetstimmar	Mentorskapsprogrammet har genomfört med 3 deltagande par.
2. KNUT	I samråd med Maria Hamrin arrangera KNUT vid passande tillfälle/tillfällen. Förslagsvis genom att stärka konceptet och dess namn för framtida KNUT.	Arbetstimmar & budget från fysik	Inget KNUT har anordnats, men grunden lagts för KNUT i form av en årlig träff mellan studenter och alumner har gjorts.
3. PR-gruppen	Rekrytera nya medlemmar till PR-gruppen. Verka för att stärka och bevara företagskvällen och robottävlingen, planera detta i god tid. Jobba för att besöka mässor och stärka teknisk fysiks varumärke utåt.	Arbetstimmar & budget från PR-gruppen samt ev. fysik	Rekrytering har gjorts och robottävlingen genomförts med gott resultat. Ingen företagskväll då NärU under F-sektionen skulle ha ordnat en. Nästa år skall denna genomföras i samarbete med NärU
4. Studieresa	Arrangera minst en heldags studieresa under läsåret som riktar sig i första hand till åk 1 och 2, detta under förutsättning att ekonomin tillåter det.	Arbetstimmar & budget från fysik	I samråd med ledningsgruppen bestämdes det att fler mindre studiebesök var att föredra, därför ordnades inget större.
5. Studiebesök	Arrangera minst ett mindre (ex. halvdag) studiebesök vid företag i Umeå för ca 10-15 personer, ev. vid flera tillfällen hos samma företag om intresset är stort.	Arbetstimmar	Studiebesök på HPC2N genomfördes med gott resultat. Studieresa till Kiruna ordnades för årskurs 3 med gott resultat.
6. Sociala Medier	Verka för att kontinuerligt hålla den nya monitorn, facebookanvändaren och tekniskfysik.se uppdaterad med aktuella händelser och relevanta nyheter. Dessutom fortsätta att administrera teknisk fysiks grupp på LinkedIn.	Arbetstimmar	Skärm är installerad och mjukvara för att underhålla denna finns. Kalender kopplad till skärmen finns och aktuella evenemang har lagts upp där. Facebook och tekniskfysik.se uppdaterats med aktuella händelser och nyheter.

Långsiktiga mål 3-5 år samverkanssamarbetet.

- Rekrytering och alumniarbetet ska stärkas.
  - Uppdatera adresser/kontaktuppgifter alumni. (kvalitetsmedel) och skapa en uppdateringsrutin.
  - Jobba med utvalda punkter i sammanställningen av alumniarbetet för att förbättra det.
- Verka för att en större vilja till engagemang utanför studierna visas hos studenterna
  - Arbeta med tidigare sammanställningar för att se hur man kan tillämpa dessa i praktiken.
- Stärka Teknisk fysik varumärke i landet genom aktivt PR-arbete.
  - Utveckla robottävlingen. Jobba för att få en bra show.

Mot slutet av ett arbetsår ska dessa punkter ses över och utvecklas.

#### Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 14/15

Aktivitetsmål	Beskrivning/Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
1. @Umeå	Se till att Mentorsbrevprogrammet startas och fullföljs enligt planering.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
2. KNUT	I samråd med Maria Hamrin arrangera KNUT vid passande tillfälle. Förslagsvis genom att stärka konceptet och dess namn för framtida KNUT.	Arbetsstimmar & budget från fysik	November
3. PR-gruppen	Rekrytera nya medlemmar till PR-gruppen. Verka för att stärka och bevara robottävlingen. Jobba med NärU för att ordna en företagskväll. Jobba för att besöka mässor och stärka teknisk fysiks varumärke utåt.	Arbetsstimmar & budget från PR-gruppen samt ev. fysik	Hela läsåret
4. Studieresa	Arrangera minst 2 mindre (ex. halvdag) studiebesök vid företag i Umeå för ca 10-15 personer, ev. vid flera tillfällen hos samma företag om intresset är stort.	Arbetsstimmar & budget från fysik	Hela läsåret
5. Sociala Medier	Verka för att kontinuerligt hålla den nya monitorn, facebookanvändaren, kalendern och tekniskfysik.se uppdaterad med aktuella händelser och relevanta nyheter. Dessutom fortsätta att administrera teknisk fysiks grupp på LinkedIn. En blogg skall upprättas där studenter får möjlighet att beskriva sin tid på Teknisk fysik	Arbetsstimmar	Hela läsåret

### 3.7 Verksamhetsområde: It-verksamhet (IT-amanuens)

IT-amanuens under läsåret 2013/2014 var Christian Persson (F10).

#### Verksamhetsberättelse

IT-amanuens har under året varit delaktig i amanuensteamet där vi tillsammans jobbar för att stärka kvalitén på programmet. Många gemensamma aktiviteter ingår här, exempel på detta är alla event som teknisk fysik anordnar eller medverkar i samt möten inom gruppen samt i ledningsgruppen.

##### *Röda Tråden 2*

I kurshanteringssystemet Röda Tråden 2 upptäcktes ett antal fel. Detta resulterade i att försöka åtgärda de felen som fanns. I och med detta upptäcktes omfattande brister i den underliggande databasen och källkoden. Ett arbete inleddes därför för att undersöka exakt vad som inte stod rätt till, vilket resulterade i att det beslutades att satsa på en ny version.

##### *Röda Tråden 3*

Med bakgrund av brister av nuvarande RT har ett arbete för att designa om systemet för att det ska kunna användas långsiktigt gjorts. Detta arbete finns i en extern rapport och beskriver hur systemet ska fungera utifrån vilka krav som finns. Implementationen av det nya systemet kommer förhoppningsvis påbörjas under andra halvan av 2014 och bör vara i drift innan höstterminen 2015.

##### *Datorintroduktion*

Första veckan under höstterminen gavs en kort introduktionskurs i statistikprogrammet Origin till de nya tekniska fysikerna. Den bestod av en föreläsning samt 2 datorlaborationer. Här ingick också allmän information om datorsystem, hemsidor, vidarebefordring av studentmail till sin privata mail och andra saker som är bra att veta för nya studenter på programmet. Här bör vi undersöka om vi kan göra introduktionen i något mer använt språk, förslagsvis MATLAB.

##### *LaTeX*

Under vårterminen hölls även en längre föreläsning om hur LaTeX fungerar och hur man kan använda systemet för att skriva rapporter. Till denna föreläsning togs även en rapportmall för LaTeX fram. Detta material finns tillgängligt på tekniskfysik.se under fliken IT. Denna föreläsning hölls 4 veckor in i kursen Klassisk Mekanik. Till nästa år rekommenderas att denna föreläsning hålls första veckan under kursen istället.

##### *tekniskfysik.se*

Små justeringar har gjorts på denna sida under året. Nya flikar för it och projektarbete har skapats efter behov. Överlag finns en del förbättringspotential på sidan. Detta kommer vara något som rekommenderas att ny it-amanuens tar initiativ över. Framför allt krävs att man utvärderar strukturen och nyhetsflödet.

Detta är ett första steg mot att göra tekniskfysik.se till en plats som inspirerar till att läsa teknisk fysik genom att visa på hur roligt det är på programmet genom att göra den till en aktiv plats för studenter och alumner.

### *Presentationsskärm*

En presentationsskärm har installerats och satts upp i NA-korridoren. Skärmen visar en presentation driven från en Raspberry Pi. Den första versionen gjordes lokalt i Raspberryn med ett enkelt gränssnitt för att visa att konceptet fungerar. Skärmen var då placerad i korridorens PR-hylla. Nästa steg var att göra presentationen webbaserad för att förenkla både administrering och möjliggöra att man kan visa presentationen från vilket ställe man vill. Den synkroniserades också med vår google-kalender för att visa kommande event. En tredje version är gjord i publiceringssystemet Wordpress för att ytterligare förenkla administration av nyhetsflödet. Denna är dock bara testad, och ej utvärderad. I februari flyttades och installerades skärmen till en plats i taket mellan datorsalarna för att exponeras bättre.

### *Google-kalender*

Oktober: en google-kalender för teknisk fysik sätts upp. Den är tänkt att användas för kalendervisning på ex. presentationsskärmen. Även för att studenter på programmet ska kunna synkronisera med denna för att upptäcka event på programmet. Denna kalender finns även inbäddad i presentations-skärmen i NA-korridoren.

### *Datorlabbet*

Det som är gjort i datorsalen är att testköra det nya datorsystemet och meddela eventuella brister som finns i det till Nils. Även installationer av AutoCad har gjorts (till Metoder och verktyg) samt installationer av LabView. Felrapporter har fortlöpande rapporterats till Nisse Blix.

En enkätundersökning har gjorts för datorsalarna för att undersöka hur studenterna upplever kvalitén på hårdvara, mjukvara och den allmänna trivseln i datorsalarna. Där framkom att det är svårt att veta hur man sparar och skriver ut dokument. Orsaken till detta är att det saknas information om detta. Detta ska åtgärdas av Nils snarast. Andra saker som uppdagades var att ventilationen i salarna var bristfälliga när salarna var fullsatta.

### *Testserver*

Den gamla testservern har tagits ur drift och ersatts med en testserver på tfyweb.lu.umu.se. Denna har installerats med Ubuntu 12.04 och sköts enbart av it-amanuens som är ansvarig för att den uppdatering och användning. Användningsområdet för denna är att testa olika webbtjänster innan de tas i drift eller för att åtgärda buggar. Revisionshanteringssystemet git används.

### *Kvalitetsprojekt*

Har under året jobbat med 3 olika kvalitetsprojekt. Arbetet innefattade att skriva specifikation av projekt, informera studenter samt utformning av projektgrupper. Med i styrgruppen för MATLAB-projektet. Eftersom alla projekten innefattar IT, har också tid lagts ner för att hantera grupperna i form av idéer, diskussioner och teknisk vägledning. Inom ramarna för detta arbete har också en ny mall för tidsrapportering tagits fram i Excel.

### *box.com*

Box har tidigare endast gått att nå via webbgränssnitt. Nu kan klienter installeras på enskilda datorer. Har varit med och hjälpt med detta i de tillfällen det varit nödvändigt. För tillfället har vi ett begränsat utrymme på 30GB, vilket gör att vi inte kan spara undan stora bildarkiv etc.

### *IT-grupp*

Ett förslag till ny grupp inom verksamheten har föreslagits och riktlinjer till denna grupp har tagits fram. Detta är någonting som kommer ledas av nästa IT-amanuens och ska bidra till att kvalitén inom IT-relaterade frågor inom programmet höjs.

### *Nya rutiner*

Nya rutiner för amanuensmöten har tagits fram. Det har även beslutats att IT-amanuens ansvarar för en Latex föreläsning för ettorna i samband med mekaniken. Det kommer även införas nya rutiner om hur man arbetar med it-relaterade projekt (git etc.).

### *Överlämning*

Amanuenserna har rekryterat till kommande läsårs amanuenser samt hållit en överlämning för dessa. Vi har tillsammans gjort en stor revidering av överlämningsdokumenten för att göra livet enklare för övertagande amanuenser.

### *25-års Jubileum*

Några timmar lades för att hjälpa till med 25-års jubileet. Det handlade om mindre sysslor som att granska dokument, hjälpa till med att posta inbjudan samt datahantering.

### *Gamla filservern*

Den gamla servern som använts har efter mötesbeslut tagits ur drift. Därför ska inte några dokument tas eller laddas upp till denna server. Den server som används i dagsläget är enbart box.

### *Registreringssidan*

Denna sida har varit vilande under året då behovet att använda den ej funnits. Ett fel har hittats på denna sida, som har att göra med validering av indata. Sidan används ej i den utsträckning som tanken var.

## Uppföljning av aktivitetsplan från föregående läsår

Aktiviteter	Beskrivning	Måluppfyllelse
Dator intro	Se till att nya studenter får en inblick i datorsystemen på programmet. Detta innefattar en kort introduktion till statistikprogrammet ORIGIN och typsättningsprogrammet LaTeX.	Denna introduktion hölls tidigt på höstterminen. Kunskaperna i Origin fick användas med datorövningar och i kursen Metoder och Verktyg. Vikten av att läsa studentmailen tydliggjordes under föreläsningen vilket möjliggjorde att många började läsa studentmailen kontinuerligt.
Röda Tråden	Administrera röda tråden och fortsätta arbetet med att fixa buggar allt eftersom de dyker upp.	Detta mål uppfyllades delvis. Några ändringar har gjorts. Men i och med arbetet med nya Röda Tråden så har den gamla legat lite i andra hand. Det har därför blivit en del "speciallösningar" istället för att gå till botten med problemen.
tekniskfysik.se	Fortsätta uppdateringsarbetet som Robin och Rasmus inledde med att förbättra hemsidan i rekryterings och informations syfte.	Uppdateringar har gjorts på information. De sidor som lagts till är sidor om it och projektarbete.
physics.umu.se	Hålla programmets hemsida uppdaterad genom att bl.a. lägga upp protokoll från ledningsgruppsmötena.	Detta arbete har skötts fortlöpande.
Datorlabbet	Allmänt underhåll av datalabbet genom att se till att det finns papper och toner i skrivarna. Vidarerapportera ev. Fel som dyker upp på datorerna	Arbetet med det allmänna underhållet av datorsalarna har fungerat bra. En del brister har upptäckts och åtgärder för dessa har vidtagits.
Hjälpa programledning en med IT-frågor	Löpande hjälpa programledningen med ev. IT-frågor som dyker upp, t.ex. hjälpa till vid konfiguration av Box.	Detta arbete har fungerat bra och ett antal frågor har löst.
Amanuens mötena	Vara ordförande för amanuensmötena mellan varje ledningsgruppsmötena samt skriva och skicka ut protokoll från dessa.	Detta arbete fungerade bra. Amanuensmötena har hållits kontinuerligt mellan ledningsgruppsmöten. Protokollen läggs ut på Box och mailas till programledning. Nya rutiner för dessa har också tagits fram.

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

Dessa mål ska ses som riktlinjer för IT-amanuens att jobba mot.

### Inom 3 år ska det finnas:

- Väl fungerande datorsystem för studenterna med stabila datoranvändare.
- Simulerings- och fil-access via internet dygnet runt.
- Ett väl fungerande kurshanteringssystem med tillhörande kursmåls-matris för kurser inom programmet (Röda Tråden).
- En självdrivande verksamhet med IT-grupp för att stärka och utveckla programmets IT-kunnande.

### IT-amanuens bör alltid sträva efter

- Att utveckla tekniskfysik.se till en plats som inspirerar till att läsa teknisk fysik 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.

### Aktivitetsplan för läsår 2014/2015

Aktivitetsmål	Beskrivning / Aktiviteter	Resurs	Varaktighet
Dator intro	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
Latex föreläsning	Hålla en introduktion till LaTeX för intresserade studenter. Publicera material för detta på tekniskfysik.se	Arbetstimmar	Början LP4
Röda Tråden	Administrera röda tråden och fortsätta arbetet med att fixa buggar allt eftersom de dyker upp	Arbetstimmar	Hela Läsåret
tekniskfysik.se	Fortsätta underhålla hemsidan med ny information.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
physics.umu.se	Hålla programmets hemsida uppdaterad genom att bl.a. lägga upp protokoll från ledningsgruppsmöten.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Datorlabbet	Allmänt underhåll av datalabben genom att se till att det finns papper och toner i skrivarna. 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. fixa anmälningsskyltar för föreläsningar	Arbetstimmar	Hela Läsåret
IT-grupp	Vara ordförande och driva en ny IT-grupp. Här handlar det också om att vara med och utforma riktlinjer och ramar för denna grupp.	Arbetstimmar	Hela läsåret
Implementation av RT3	Vara delaktig i strukturen för ny implementering av RT3. Här gäller det att hålla sig uppdaterad med den utveckling som sker och att se till att implementationen följer ledningsgruppens önskemål.	Arbetstimmar	Höstterminen
Driftsättning och underhåll av RT3	Ta RT3 i drift på tekniskfysik.se. I startskedet finns förmodligen diverse buggar, identifiera dessa, eventuella brister eller oklarheter och se till att de blir åtgärdade.	Arbetstimmar	Vårterminen
Amanuens mötena	Vara ordförande för amanuensmötena mellan varje ledningsgruppsmötena samt skriva och skicka ut protokoll från dessa. Rutin finns för vad som ska göras i samband med mötena.	Arbetstimmar	Hela Läsåret
Matteutskick till nybörjare	Ansvara för att matteutskicket skickas ut i lämpligt format	Arbetstimmar	Vårterminen
Avsiktsförklaring	Ansvara för driften av programvara för avsiktsförklaringen	Arbetstimmar	Hela Läsåret

### 3.8 Verksamhetsområde: Examensarbete (exjobbansvarig)

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. 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.

##### *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 (upplåst) och att nödvändig utrustning fanns på plats och fungerade. Under årets 5 ordinarie redovisningstillfällen har totalt 21 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. Student, handledare och examinator ska också göra en utvärdering av exjobbet. Sammanfattningsvis är utvärderingarna positiva från alla grupper. Det negativa handlade om att information inte nått ut på rätt sätt samt att handledningen fungerat illa på en arbetsplats.

##### *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.

##### *Uppdatering av utskicksmaterial och websidor*

- Detta arbete fortsätter kontinuerligt och smärre ändringar har gjorts under året.

### *Informationsseminarier*

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

### *Nominering av exjobb till priser*

- Utskick för att nominera exjobb till Bo Rydins Stiftelse gjordes under hösten men inga förslag inkom.

### *Insamling och sammanställning av utvärderingar*

- En sammanställning av utvärderingar av exjobb görs under hösten 2014.

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

<b>Aktivitetsmål</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Måluppfyllelse</b>
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.	Upparbetning gjord av allt material.

### **Långsiktiga mål / visioner**

- Se till att det löpande arbetet fungerar minst lika bra som det gör idag.

### **Mål för verksamheten samt aktivitetsplan för läsår 14/15**

<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.	Arbetsstimmar	Hela läsåret
2. Upparbetning av material	Det finns fortfarande en del ändringar att göra i utskicksmaterial och websidor. Dessa ändringar kommer att göras fortlöpande	Arbetsstimmar Amanuens?	Hela läsåret

## Bilaga 1: Examensbeskrivning

### CIVILINGENJÖRSEXAMEN

MASTER OF SCIENCE IN ENGINEERING

INRIKTNING: TEKNISK FYSIK

*SPECIALISATION: ENGINEERING PHYSICS*

#### **Fastställande**

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

#### **Nivå**

Avancerad nivå

#### **Mål**

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

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

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

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

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

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

#### **Kunskap och förståelse**

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

#### **Färdighet och förmåga**

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till

människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,

- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

### **Lokala mål**

#### **Kunskap och förståelse**

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

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

#### **Färdighet och förmåga**

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

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

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

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

- visa förståelse för arbetslivets villkor samt vara medveten om sin roll som förnyare av näringslivet,
- visa insikt om hur förvärvade kunskaper och färdigheter tillämpas inom näringslivet,

- visa erfarenhet av att arbeta i projekt både inom högskolan och näringslivet,
- visa erfarenhet av hur man arbetar med kvalitet inom högskolan och näringslivet.

### **Krav för examen**

#### ***Omfattning***

Civilingenjörsexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 300 högskolepoäng.

#### ***Självständigt arbete***

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

#### ***Övriga krav***

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

#### **Baskurser inom:**

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

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

- Allmänna ingenjörsområdet **52,5 hp**

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

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

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

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

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

## Bilaga 2: Utbildningsplan

### Civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik, 300 hp

### Master of Science Programme in Engineering Physics, 300 Credits

**Högskolepoäng:** 300 hp

**Programkod:** TYCFT

**Beslutad av:** Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden

**Datum för fastställande:** 2013-09-13

**Diarienummer:** 514-1938-12

**Giltig från:** HT13

**Ansvarig fakultet:** Teknisk-Naturvetenskapliga fakulteten

#### Behörighetskrav

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

Beräkningsteknik

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

Kvantteknik

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

Medicinsk

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

Mätfysik

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

Optisk fysik

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

Rymdfysik

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

Sjukhusfysik

Biologi A, Fysik B, Kemi B, Matematik E. Eller: Biologi 1, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4

(områdesbehörighet 10/A10)

#### Examen

Efter genomgången utbildningsprogram kan studenten efter ansökan erhålla en civilingenjörsexamen i enlighet med lokal examensbeskrivning fastställd av rektor, se <http://www.student.umu.se/examen/bestammelser/examensbeskrivningar/>. Civilingenjörsexamen översätts på engelska till Degree of Master of Science in Engineering. Examen utfärdas med inriktningen teknisk fysik (Engineering Physics).

#### Beskrivning av utbildningen på aktuell nivå

Se Högskolelagen 1 kap §§ 8-9.

#### Nationella mål för aktuell examen

##### Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

##### Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,

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

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

### **Lokala mål för aktuell examen**

#### **Kunskap och förståelse**

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

#### **Färdighet och förmåga**

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

## Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

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

## Examinationsformer

Prov sker normalt i slutet av varje kurs, och är muntligt och/eller skriftligt. Det kan helt eller delvis ersättas av fortlöpande kunskapskontroll inom ramen för undervisningen, exempelvis i form av diskussionsseminarier, muntliga och/eller skriftliga rapporter etc.

Studerande som underkänts vid prov skall beredas tillfälle att delta i ytterligare prov enligt de regler som anges i kursplan. Studerande som två gånger underkänts i prov har rätt att inför förnyat prov hos institutionsstyrelse begära att annan lärare utses att bestämma betyg i förnyat prov.

## Betyg

Betyg sätts för varje kurs och om så bedöms lämpligt även för delmoment av kurs. Betygssättning sker först när alla prov och alla obligatoriska moment, som t.ex. laborationer, projektrapporter och in-lämningsuppgifter är godkända. Om inte annat anges i kursplanen sätts betygen i skalan 3 (Godkänd), 4 (Icke utan beröm godkänd), samt 5 (Med beröm godkänd). Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

## Tillgodoräkande

Student har rätt att få prövat om en tidigare utbildning eller verksamhet kan godtas för tillgodoräkande. För närmare information se högskoleförordningen samt: <http://www.umu.se/utbildning/antagning/tillgodoraknande/>

Regler och blankett för tillgodoräkande finns också på teknisk fysiks hemsida: "[www.physics.umu.se/student/tekniskfysik](http://www.physics.umu.se/student/tekniskfysik)

Ett negativt beslut om tillgodoräkande är möjligt att överklaga till *Överklagandenämnden för högskola*. Ett negativt beslut skall även motiveras skriftligt.

## Allmänt

### Allmänt

Krav för, civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet anges i examensbeskrivningen. Detta dokument (utbildningsplanen) beskriver programmet generellt, dess fördjupningsprofiler samt vilka kurser som per automatik får räknas in i examen. För de studenter som önskar tillgodoräkna sig kurser som inhämtats på annat sätt inom eller utom landet görs en bedömning av den programansvarige, efter ansökan från den studerande om tillgodoräkning.

En civilingenjör i teknisk fysik är utbildad att utveckla dagens teknik och skapa morgondagens. Utbildningen är bred och studenten lär sig använda sina fysikkunskaper till avancerad problemlösning inom forskning, produkt- och systemutveckling inom såväl universitet/högskolor som näringsliv/samhälle. Teknisk fysik i Umeå är speciellt baserad på två teknikområden: 1) "Modellering och simulering" (MoSi) och 2) "Mätteknik" (Mät). Utbildningsprogrammet har antagit CDIO-konceptets filosofi ([www.cdio.org](http://www.cdio.org)) och strävar efter att utbilda studenter till att få en helhetssyn på hela

livscykeln för produkter och system i vid mening. Med livscykeln menas hela cykeln från idé/koncept till utveckling, produktion, drift, underhåll och skrotning/återvinning. God kontakt med näringslivet och dess arbetsformer fås under hela utbildningen.

#### *Inriktning och profiler*

Fördjupning sker under programmets tredje, fjärde och femte år. Möjligheterna att kombinera en personlig och unik profil är stora. Studenten kan välja mellan att läsa kurser ur en profil, kombinera kurser från flera profiler eller välja ur ett stort utbud av valbara kurser inom t.ex. datavetenskap, elektronik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, radiofysik, rymdfysik och rymdteknik. De fördefinierade profilerna är kurspaket med genomtänkt innehåll och som bygger på programmets specialområden MoSi och Mät. Förkunskapskrav för respektive kurs garanterar progression mellan fördjupningskurserna. Studenter som själva kombinerar eget kurspaket måste planera sin utbildningsväg så att förberedande kurser successivt ger ingång till mer avancerade kurser.

Teknisk fysiks profiler är:

- Beräkningsfysik
- Finansiell modellering,
- Fotonik och nanoteknik,
- Mätteknik med industriell statistik
- Rymd- och astrofysik,
- Medicinsk teknik.

#### *Beräkningsfysik*

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

#### *Finansiell*

#### *modellering*

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

#### *Fotonik och nanoteknik*

I profilen kan två spår urskiljas:

- Atomär, molekylär och optisk (AMO) fysik
- Avancerade material och nanoteknik

Fotonik beskriver hur fotoner används för att mäta, lagra, överföra och skapa energi, ljus och information. Inom nanotekniken manipuleras materia på atomär och molekylär nivå. Profilen ger en gedigen experimentell utbildning i hur ljus kan utnyttjas i olika tillämpningar, och hur avancerade material kan användas för sådana tillämpningar. Bl.a. behandlas laserns funktion, hur spektroskopi kan användas för t.ex. för kemisk analys och miljöövervakning, konstruktion av elektronik baserat på organiska material, hur

kvantmekanik kan förklara växelverkan mellan ljus och materia, och hur materials egenskaper förändras när dess storlek närmar sig nanonivå.

#### *Mätteknik med industriell statistik*

Mätteknik används inom vitt skilda områden som t.ex. energisystem (mätning av t.ex. flöde och temperatur), medicinsk utrustning, satellit- och miljöövervakning, produktutveckling, processoptimering, processtyrning, kvalitetskontroll och materialforskning, samt för att konkretisera och verifiera teorier, och för att upptäcka och förstå nya fenomen. Profilen ger goda kunskaper i att planera experiment och att konstruera olika mätsystem samt att hantera och analysera erhållit mätdata för att dra slutsatser.

#### *Medicinsk teknik*

I profilen kan två spår urskiljas:

- Sjukhusfysik
- Medicinsk teknik

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

#### *Rymd- och astrofysik*

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

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

	Ht: Läsperiod 1		Ht: Läsperiod 2		Vt: Läsperiod 3		Vt: Läsperiod 4
År 1	Metoder och verktyg 7,5hp	Programmerings-teknik med C och Matlab 7,5hp	Endim analys 1 7,5hp	Endim analys 2 7,5hp	Linjär algebra 7,5hp	Flervariabelanalys 7,5hp	Klassisk mekanik 9hp
							Statistik för tekniska fysiker 6hp
År 2	Fysikens matematiska metoder 15hp		Fysikaliska modellers matematik 10,5hp		Vågfysik och optik 6hp Elektromagnetismens grunder 6hp		Analytisk mekanik 6hp
			Teknisk beräkningsvetenskap I 4,5hp		Kvantfysik 4,5 hp		Ingenjörens roll i arbetslivet 7,5hp

År 3	Kvantmekanik 1 6hp	Termodynamik 6hp	Statistisk fysik 4,5hp	Fasta tillståndets fysik 10,5hp
	Elektrodynamik 6hp	Grundläggande mätteknik 7,5hp	Allmänna ingenjörskurser / valbara kurser 15hp	
	Teknisk beräkningsvetenskap II 4,5hp			
År 4	Allmänna ingenjörskurser / valbara kurser 30hp		Allmänna ingenjörskurser / valbara kurser 30hp	
År 5	Allmänna ingenjörskurser / valbara kurser 30hp		Examensarbete 30hp	

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

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

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare
- arbetet syftar till att förbättra befintlig eller nyutveckla en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap
- arbetet görs i en tillfälligt skapad projektorganisation
- arbetet görs inom givna ramar avseende tid, resurs/kostnad och kvalitet/funktionalitet
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmetodik
- arbetet utförs i grupper om minst 3 studenter eller så ingår studenten/studenterna i befintlig projektorganisation på ett företag. I undantagsfall kan examinator för kurser (i samråd med programansvarig) bevilja undantag från detta villkor.

För ett sammanhängande projekt omfattande minst 7,5 hp ska

- 4-ca 8 studenter ingå i projektgruppen eller så ingår studenten/studenterna i befintlig projektorganisation på ett företag eller motsvarande,
- projektgruppens sammansättning inte vara självvald av studenterna.

Dessutom bör det bland projektkurser, eller moment, finnas projekt med

- projektgrupper bestående av studenter från olika bakgrund, tex olika utbildningsprogram
- rollbyten inkluderande överlämning av ansvar
- förändrade förutsättningar under projektets gång
- projektgrupper med storlek 4-ca 8 studenter

**Definition av projektarbete i nära samarbete med näringslivet.** Kurs eller moment inom detta område följer den generella definitionen (ovan), men beställaren ska representera näringsliv eller samhälle (dock ej akademien).

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

**Definition av hållbar utveckling.**

I ett hållbart samhälle får alla människor sina grundläggande behov tillgodosedda (social hållbarhet), utan att jordens naturresurser utarmas (ekonomisk hållbarhet) eller ekosystemtjänsterna förstörs (ekologisk hållbarhet). En hållbar utveckling leder samhället i riktning mot ökad hållbarhet. Typiska lärmål för kurser inom hållbar utveckling är t.ex.: Teknikens roll; naturresurser och ekosystemtjänster; människans miljöpåverkan och naturens gränser; miljödriven innovation; samhällets system; resursfördelning; lokala, regionala och globala förhållningssätt; styrsystem och åtgärdsstrategier; livsstil, attityd och mänskliga behov; modeller och verktyg; ämnestillämpning.

**Definition av allmän ingenjörskurs.** Syftet med dessa kurser är att stärka studentens kompetens inom områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen som civilingenjör. Inom allmänna ingenjörsområdet räknas både icke-tekniska kurser (t.ex. språk, ekonomi, juridik, entreprenörskap, projektledning, kvalitetsteknik, design och miljö), såväl som teknisk/naturvetenskapliga kurser av breddande karaktär utanför programmets ordinarie ämnesområden. Allmänna ingenjörskurser är i många fall på grundnivå. Både allmänna ingenjörskurser av icke-teknisk såväl som teknisk/naturvetenskaplig karaktär bör ingå i examen.

### **Examensarbete/självständigt arbete**

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

### ***Teknisk fysiks programkurser***

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

### **Projektledning**

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

5TN000 Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer, 15 hp, **7,5 hp**  
5BY008 Projektledning 1, 7,5 hp, **7,5 hp**  
5ÖÅ009 Projektledning 1 (webbaserad), 7,5 hp, **7,5 hp**  
5BY009 Projektledning 2, 7,5 hp, **7,5 hp**  
5EL164 Projektledning 2 (webbaserad), 7,5 hp, **7,5 hp**

### **Projektkurs**

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

- 5TN000 Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer, 15 hp, **7,5 hp**  
 5FY126 Informationsteori, nätverk och marknader (ht12), 7,5 hp, **2,5 hp**  
 5TN020 Ingenjörens roll i arbetslivet, 7,5 hp, **4,5 hp**  
 5FY043 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 3 hp, **3 hp**  
 5FY019 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 4,5 hp, **4,5 hp**  
 5FY044 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 6 hp, **6 hp**  
 5FY045 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5FY137 Metoder och verktyg för ingenjörer, 7,5 hp, **1 hp**  
 5EL014 Mikrodatorer i inbyggda system, 7,5 hp, **5,5 hp**  
 5FY070 Projektarbete inom teknisk fysik, 3 hp, **3 hp**  
 5FY111 Projektarbete inom teknisk fysik, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5RA024 Riskanalys inom strålbehandling (ny kurs från vt 2013), 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5RA008 Strålningsdosimetri, 15 hp, **5 hp**  
 5RA003 Strålningsmiljö, 7,5 hp, **2,5 hp**  
 5EL163 Tillämpad digital signalbehandling, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5RA025 Tillämpad medicinsk bildbehandling, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5FY132 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp, **3 hp**  
 5FY133 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4,5 hp, **4,5 hp**  
 5FY134 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp, **6 hp**  
 5FY135 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5FY125 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 15 hp, **15 hp**

#### **Projektkurs i nära samarbete med näringslivet (näringsliv/samhälle)**

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

- 5TN000 Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer, 15 hp, **7,5 hp**  
 5TN020 Ingenjörens roll i arbetslivet, 7,5 hp, **4,5 hp**  
 5RA025 Tillämpad medicinsk bildbehandling, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5RA024 Riskanalys inom strålbehandling, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5FY132 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp, **3 hp**  
 5FY133 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4,5 hp, **4,5 hp**  
 5FY134 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp, **6 hp**  
 5FY135 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5FY125 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 15 hp, **15 hp**

#### **Miljö- och ekologiområdet med hållbar utveckling**

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

- 5GV039 Teknik, etik och miljö, 7,5 hp, **7,5 hp**  
 5TN017 Teknik för hållbar utveckling, 7,5 hp, **7,5 hp**

#### **Baskurser**

##### **Baskurser inom matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg**

- 5MA153 Endimensionell analys 1, 7,5 hp  
 5MA154 Endimensionell analys 2, 7,5 hp  
 5MA144 Flervariabelanalys, 7,5 hp  
 5FY031 Fysikaliska modellers matematik, 10,5 hp  
 5MA122 Fysikens matematiska metoder, 15 hp  
 5MA019 Linjär algebra, 7,5 hp  
 5DV154 Teknisk beräkningsvetenskap I, 4,5 hp  
 5DV157 Programmeringsteknik med C och Matlab, 7,5 hp

**Baskurser inom statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling**

- 5MS043 Statistik för tekniska fysiker, 6 hp
- 5FY036 Grundläggande mätteknik, 7,5 hp
- 5MS001 Kvalitetsteknik och försöksplanering, 7,5 hp
- 5RA002 Mätmetoder och strålningsdetektorer, 7,5 hp

Notera att Statistik för tekniska fysiker är förkunskapskrav för övriga tre kurser ovan.

**Baskurser inom fysikalisk teori med tillämpningar**

- 5FY001 Analytisk mekanik, 6 hp
- 5RA000 Atom- och kärnfysik, 7,5 hp
- 5FY146 Elektrodynamik, 6 hp
- 5FY127 Elektromagnetismens grunder, 6 hp
- 5FY021 Fasta tillståndets fysik, 10,5 hp
- 5FY041 Klassisk mekanik, 9 hp
- 5FY118 Kvantfysik, 4,5 hp
- 5FY053 Kvantmekanik 1, 6 hp
- 5FY076 Statistisk fysik 1, 4,5 hp
- 5FY083 Termodynamik, 6 hp
- 5FY091 Vågfysik och optik, 6 hp

Notera att kursen Atom- och kärnfysik får räknas som en baskurs inom fysikalisk teori med tillämpningar eller som en allmän ingenjörskurs (dock ej bägge) för de studenter som tar ut en examen som sjukhusfysiker. För övriga studenter räknas Atom- och kärnfysik som allmän ingenjörskurs.

**Valbara kurser inom allmänna ingenjörsområdet**

Kursutbudet av valbara kurser kan variera från år till år.

- 5RA000 Atom- och kärnfysik, 7,5 hp
- 5EL204 Analog kretsteknik, 6 hp
- 5RA007 Bildgivande kärnsinresonans och ultraljud, 7,5 hp
- 5DV149 Datastrukturer och algoritmer, 7,5 hp
- 5TN000 Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer, 15 hp
- 5EL005 Digital kretsteknik, 4,5 hp
- 1EN010 Engelska för studerande på högskoleingenjörskurs-, civilingenjörskurs- och naturvetarprogrammen, 7,5 hp
- 5MT037 Hållfasthetsläras grunder, 6 hp
- 2FE017 Industriell ekonomi, 7,5 hp
- 5RA004 Industriell strålningsfysik, 7,5 hp
- 2EH032 Industriell utveckling och ekonomisk förändring, 7,5 hp
- 5MA039 Inledande ingenjörskurs, 7,5 hp
- 5FY126 Informationsteori, nätverk och marknader (ht12), 7,5 hp
- 5TN020 Ingenjörens roll i arbetslivet, 7,5 hp
- 5FY043 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 3 hp
- 5FY019 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 4,5 hp
- 5FY044 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 6 hp
- 5FY045 Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 7,5 hp
- 5FY110 Laborativ problemlösning inom fysik, 2 hp
- 5RA001 Medicinsk orientering, 5 hp
- 5RA026 Medicinteknisk säkerhet & riskanalys, 4 hp
- 5TN010 Meritportfölj 1, 7,5 hp
- 5FY137 Metoder och verktyg för ingenjörer, 7,5 hp
- 5EL014 Mikrodata i inbyggda system, 7,5 hp

- 5DV133 Objektorienterad programmeringsmetodik, 7,5 hp
- 5MA139 Optimering 1, 7,5 hp
- 5MAXXX Projektkurs inom finansiell modellering (ht13), 7,5 hp
- 5RA014 Projekt i medicinsk strålningsfysik\*, 15 hp
- 5FY070 Projektarbete inom teknisk fysik, 3 hp
- 5FY111 Projektarbete inom teknisk fysik, 7,5 hp
- 5BY008 Projektledning 1, 7,5 hp
- 5BY009 Projektledning 2, 7,5 hp
- 5EL197 Reglersystem, 7,5 hp
- 5RA024 Riskanalys inom strålbehandling, 7,5 hp
- 5RA003 Strålningsmiljö, 7,5 hp
- 5FY144 Strömningslära, 7,5 hp
- 5DV088 Systemnära programmering, 7,5 hp
- 5GV039 Teknik, etik och miljö, 7,5 hp
- 1IH047 Teknikens idéhistoria, 7,5 hp
- 5TN017 Teknik för hållbar utveckling, 7,5 hp
- 5DV123 Teknisk beräkningsvetenskap II, 4,5 hp
- 5MA034 Transformmetoder, 7,5 hp
- 5FY132 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp
- 5FY133 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4,5 hp
- 5FY134 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp
- 5FY135 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7,5 hp
- 5FY125 Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 15 hp
- 1VE011 Vetenskapsteori, 7,5 hp

Notera att kursen Atom- och kärnfysik får räknas som en baskurs inom fysikalisk teori med tillämpningar för de studenter som tar ut en examen som sjukhusfysiker. För övriga studenter räknas Atom- och kärnfysik som allmän ingenjörskurs.

### ***Valbara profilkurser***

Kursutbudet av valbara kurser kan variera från år till år.

#### *Beräkningsfysik*

- 5FY138 Avancerade beräkningsmetoder i flödesmekanik, 7,5 hp
- 5FY033 Fysikens numeriska metoder, 7,5 hp
- 5DA001 Ickelinjär optimering, 7,5 hp
- 5DA002 Matrisberäkningar och tillämpningar, 7,5 hp
- 5FY095 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5FY061 Monte Carlo-metoder, 7,5 hp
- 5MA038 Numeriska metoder för partiella differentialekvationer, 7,5 hp

#### *Finansiell modellering*

- 2NE016 Finansiell ekonomi D2, 7,5 hp
- 2NE056 Finansiell ekonomi II D21, 7,5 hp
- 5MA130 Finansiell matematik, 7,5 hp
- 5FY095 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5MA131 Monte Carlo-metoder för finansiella tillämpningar, 7,5 hp
- 5MS040 Multivariat dataanalys, 7,5 hp
- 5MA038 Numeriska metoder för partiella differentialekvationer, 7,5 hp
- 5MA032 Partiella differentialekvationer med FEM, 7,5 hp
- 5MA151 Stokastiska differentialekvationer, 7,5 hp
- 5MS030 Tidsserieanalys och spatial statistik, 7,5 hp

#### *Fotonik och nanoteknik: Atomär, molekylär och optisk (AMO) fysik*

- 5FY006 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp
- 5FY136 Beröringsfria mätmetoder, 7,5 hp
- 5FY131 Laserbaserade spektroskopiska metoder (vt13), 7,5 hp
- 5FY142 Laserfysik, 7,5 hp
- 5FYXXX Moderna lasersystem (vt16), 7,5 hp
- 5FY120 Molekylspektroskopi med tillämpningar, 7,5 hp
- 5FY148 Optisk konstruktion, 7,5 hp

*Fotonik och nanoteknik: Avancerade material och nanoteknik*

- 5FY006 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp
- 5FY155 Avancerade material, 7,5 hp
- 5FY136 Beröringsfria mätmetoder, 7,5 hp
- 5FY054 Kvantmekanik 2, 7,5 hp
- 5FY143 Nanovetenskap, 7,5 hp
- 5FY129 Solceller, 7,5 hp

*Mätteknik med industriell statistik*

- 5FY136 Beröringsfria mätmetoder, 7,5 hp
- 5MS036 Datorintensiva statistiska metoder, 7,5 hp
- 5FY030 Fysikaliska egenskaper hos mätgivare, 7,5 hp
- 5MS040 Multivariat dataanalys, 7,5 hp
- 5MS030 Tidsserieanalys och spatial statistik, 7,5 hp
- 5MS039 Tillförlitlighetsteori, 7,5 hp
- 5EL163 Tillämpad digital signalbehandling, 7,5 hp

*Sjukhusfysik och medicinsk teknik: Sjukhusfysik*

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

*Sjukhusfysik och medicinsk teknik: Medicinsk teknik*

- 5RA005 Medicinsk teknik, 10 hp
- 5FY095 Modellering och simulering, 7,5 hp
- 5RA020 Biomedicinska sensorer och analys, 7,5 hp
- 5FY033 Fysikens numeriska metoder, 7,5 hp
- 5FY120 Molekylspektroskopi med tillämpningar, 7,5 hp
- 5EL163 Tillämpad digital signalbehandling, 7,5 hp
- 5RA025 Tillämpad medicinsk bildbehandling, 7,5 hp

Notera att "Biomedicinska sensorer och analys" överlappar mycket mot "Fysikaliska egenskaper hos mätgivare". Bägge dessa kurser kan därför inte tas med i en examen från Teknisk fysik.

*Rymd- och astrofysik*

- 5FY002 Astrofysik, 7,5 hp
- 5FY013 Elektrodynamik II, 7,5 hp
- 5FY151 Rymdplasmafysik, 7,5 hp
- 5FY152 Rymdfysik med mätteknik, 7,5 hp
- 5FY144 Strömningslära, 7,5 hp

### *Examensarbete*

5FY123 Examensarbete för civilingenjörsexamen i teknisk fysik, 30 hp

### **Fria kurser**

Fria kurser söks i öppen konkurrens. Fria kurser från andra lärosäten kan ingå i en examen.

### **Programöversikt**

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

### **Anstånd med studiestart**

Anstånd med studiestart kan beviljas om särskilda skäl föreligger. Exempel på särskilda skäl är sjukdom, graviditet, vård av barn eller annat omvårdnadsansvar m.m. Ansökan om detta görs skriftligen hos StudentCentrum.

Negativt beslut om anstånd med studiestart kan överklagas till *Överklagandenämnden för högskolan*.

### **Studieuppehåll**

Negativt beslut om att få återuppta studier efter ett studieuppehåll kan överklagas till *Överklagandenämnden för högskolan*.

### **Studieavbrott**

Student som lämnar utbildningen ska meddela studieavbrott till programstudievägledaren.

### **Avrådan**

### **Övrigt**

#### **Övriga krav**

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