

Projektrapport 21/22

Omvärldsanalys av valbarhet på andra teknisk fysik program



Sammanfattning av resultat

Jag har gått genom kurshemsidan och utbildningsplanen (eller motsvarande) på teknisk fysik utbildningar i övriga Sverige. Jag har bland annat undersökt hur de marknadsför deras valbarhet, vilka val studenterna kan göra och hur tillgodoräkning fungerar.

Luleå tekniska universitet

Har 3 inriktningar, åk 4 och 5 har valbara kurser inom inriktningen. Har inget kandidatarbete. Inriktningarna beskrivs på programsidan, läsordningen och upplägget finns i utbildningsplanen.

Alla inriktningar har kurser som är obligatoriska och valbara kurser för varje läsperiod, finns inga rekommenderade blockscheman (se Figur 1).

Ingen marknadsföring av valbarhet på hemsidan. Valbarhet finns dock i UP, studenterna kan välja mellan 30 – 45 hp i senare år av programmet, har kärn- och baskurser i ”basblocket”.

Inriktning: Beräkningsteknik och fysik

Årskurs 3 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2024/2025, planerad läsordning

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
4	F0030T	Kontinuumsmekanik	7,5	Valbar
4	F7045T	Fasta tillståndets fysik	7,5	Valbar

Årskurs 4 Antagna Höst 2022, Ges läsåret 2025/2026, planerad läsordning

Läsperiod	Kurskod	Kurs	Hp	Kommentar
1	F7016T	Strömningsmekanik	7,5	Valbar
1	M7018M	Tillämpad matematik	7,5	
1-3		Valfritt utrymme	15	
2	C7005M	Numerik för optimering och PDE	7,5	
2	F7018T	Strömningsmekanikens beräkningsmetoder	7,5	Valbar
2	F7030T	Kaos och Ickelinjär Fysik	7,5	Valbar
2	M7033T	Numeriska beräkningsmetoder med tillämpningar inom Tribologi	7,5	Valbar
3	F7035T	Statistisk fysik och termodynamik	7,5	
3	F7041T	Relativitetsteori	7,5	Valbar
3	M7009T	Finite elementmetoden för mekanisk analys	7,5	Valbar
4	F7024T	Multifysik, simulering och beräkning	7,5	
4	R0004E	Modellering och reglering	7,5	

Figur 1: Lista över kurser som studenterna på teknisk fysik och elektroteknik i Luleå kan/måste läsa i en av sina inriktningar.

Uppsala universitet

I utbildningsplanen står det att studenterna har 50 - 55 hp valbara poäng varav minst 40 hp måste vara från valbara kurser i studieplanen. Det finns en tillgodoräknande process för kurser utanför studieplanen. Det finns kurser i basblocket som går att byta ut (se Figur 2). Alla kurser i studieplanen är listade per termin och period.

TERMIN 6

Period 3

- [Beräkningsvetenskap för partiella differentialekvationer, 5 högskolepoäng \(1TD354\) *](#)
Huvudområde(n) och successiv fördjupning: Tillämpad beräkningsvetenskap A1N, Datavetenskap A1N, Teknik A1N

Antingen

- [Hållfasthetslära, 5 högskolepoäng \(1TE654\) *](#)
Huvudområde(n) och successiv fördjupning: Teknik G1F

eller

- [Strömningslära, 5 högskolepoäng \(1EL002\) *](#)
Huvudområde(n) och successiv fördjupning: Teknik G1F, Fysik G1F

En av kurserna Strömningslära (1EL002) och Hållfasthetslära (1TE654) är obligatorisk inom examenskravet. Tillämpad mekanik III med strömningslära (1TE762) har bytt namn till Strömningslära (1EL002).

- [Mekanik III, 5 högskolepoäng \(1FA103\)](#)
Huvudområde(n) och successiv fördjupning: Fysik G1F, Teknik G1F

Notera att kursen Mekanik III (1FA103) är obligatorisk för profilen fysik/kvantteknologi inom inriktningen Tillämpad fysik.

- [Elkraftteknik, 5 högskolepoäng \(1TE655\)](#)
Huvudområde(n) och successiv fördjupning: Teknik G2F
- [Industriell ekonomi, 5 högskolepoäng \(1TE743\)](#)
Huvudområde(n) och successiv fördjupning: Industriell teknik G1F

Figur 2: Ett exempel på hur valbarheten under baskurserna ser ut i Uppsala.

I studieplanen står även vilka kurser som är obligatoriska på de olika inriktningarna (se Figur 3). I utbildningsplanen står det att studenterna måste göra ett kandidatarbete innan de startar inriktningen.

TERMIN 7

Inriktning beräkningsteknik.

Inriktningen innehåller tre valbara fördjupningsprofiler, datateknik (D), tillämpad matematik (M) och fysikberäkning (F). För examen på inriktningen krävs de obligatoriska kurserna.

Till profilen datateknik hör: 1TD389, 1TD396, 1DL251 och 1DL360.

Till profilen tillämpad matematik hör: 1MA148, 1MA209, 1MA053, 1MA256 och 1FA152.

Till profilen fysikberäkning hör: 1FA253, 1FA573, 3MG050, 1FA152, 1TE676, 1TE026 och 1TE752.

Figur 3: Lista över de obligatoriska kurserna som studenterna på teknisk fysik i Uppsala måste läsa i sina inriktningsprofiler i beräkningsteknik.

Kungliga tekniska högskolan

Har listat de första tre årens obligatoriska kurser och valbara kurser i en lista i utbildningsplanen (UP). På hemsidan står det att man efter år 3 söker till ett stort utbud av masterprogram (17 Stycken), alla dessa finns tillgängliga via en länk. Vissa masters har separata inriktningar i sig. I UP står det även att studenterna måste gjort kandidatarbete för att läsa en master och att studenterna har 15 valfria hp i sin master. UP är strukturerad i flera flikar för enklare navigation.

Studenterna kan tillgodoräkna 25 hp ”teknikkomplementära kurser”, vad detta innebär finns listat i utbildningsplanen, tillgodoräkningen skall godkännas av PA.

På masterprogrammen finns det en lista med kurser man kan välja mellan och de obligatoriska kurserna finns listade (se Figur 4).

Year 1

It is possible, after consultation with the programme director, to choose other, non-listed, courses, max 15 credits during the whole time period of the master programme.

Mandatory courses

- Nuclear Reactor Physics, Major Course (SH2600) 9.0 credits
- Radiation, Protection, Dosimetry and Detectors (SH2603) 6.0 credits
- Nuclear Power Safety (SH2612) 6.0 credits
- Nuclear Reactor Technology (SH2702) 8.0 credits
- Sustainable Energy Transformation Technologies (SH2706) 9.0 credits

Optional courses

- Nuclear Physics (SH2302) 8.0 credits
- Radiation Damage in Materials (SH2605) 6.0 credits
- Leadership for Safe Nuclear Power Industry (SH2610) 6.0 credits
- Small Reactors (SH2611) 6.0 credits
- Generation IV Reactors (SH2613) 6.0 credits
- The Nuclear Fuel Cycle (SH2614) 6.0 credits
- Thermal-Hydraulics in Nuclear Energy Engineering (SH2701) 6.0 credits
- Monte Carlo Methods and Simulations in Nuclear Technology (SH2704) 6.0 credits
- Compact Reactor Simulator- Exercises in Reactor Kinetics and Dynamics (SH2705) 6.0 credits
- Chemistry and Physics of Nuclear Fuels (SH2772) 8.0 credits
- Numerical Methods in Nuclear Engineering (SH2774) 6.0 credits

Figur 4: Exempel på kurslista på ett av masterprogrammen KTH studenterna kan välja. Ser liknande ut för de andra masterprogrammen.

Linköpings universitet

I Linköping finns det valbara kurser under tidigare del av programmet (se Figur 5).

Termin 2 VT 2023					
Preliminära kurser					
Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå	Block	VOF
Period 1					
TATA42	Envariabelanalys 2	6	G1X	1	O
TDDE44	Programmering, grundkurs	8*	G1X	2	O
TFYA81	Oscillationer och mekaniska vågor	4	G1X	4	O
TBMT32	Medicintekniska utblickar	2*	G1X	3	V
TFFM12	Fysikaliska utblickar	2*	G1X	-	V
TATA40	Matematiska utblickar	1*	G1X	-	F
TGTU96	Hållbar studiesituation	2*	G1X	-	F
Period 2					
TATA43	Flervariabelanalys	8	G1X	2	O
TDDE44	Programmering, grundkurs	8*	G1X	1	O
TFYA84	Optik - teori och tillämpning	4	G1X	4	O
TBMT32	Medicintekniska utblickar	2*	G1X	3	V
TFFM12	Fysikaliska utblickar	2*	G1X	-	V
TATA40	Matematiska utblickar	1*	G1X	-	F
TGTU96	Hållbar studiesituation	2*	G1X	-	F

Figur 5: Exempel på valbarhet under basblocket vid Linköpings universitet.

Linköping har 13 ”master profiler”. Har väldigt stort kursutbud, finns dock vissa obligatoriska kurser i varje profil. I programplanen finns en lista med kurser som studenter kan välja från, finns inget blockschema. I listan ser man de kurser som tillhör inriktningen och man kan välja att dölja kurserna som inte tillhör profilen (för ett exempel på ”profilkurser” se Figur 6). Det varierar mellan profiler hur många kurser som är obligatoriska.

Måste läsa kandidatprojektkurs innan studenten börjar med profilen. I Up framgår hur många poäng av profilens valbara kurser som får väljas och att maximalt 18 hp utanför programplanen får läsas för att få examen. I UP står speciella kurskrav, kurser som måste läsas för att få examen.

Termin 7 HT 2025					
Inriktning: Teknisk fysik - material- och nanofysik – Preliminära kurser					
Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå	Block	VOF
Period 1					
TFFMo8	Experimentell fysik	6*	A1X	1	O
TFPY54	Kvantmekanik	6	A1X	2	V
TFYA43	Nanoteknologi	6	G2X	3	V
TFYA97	Modern optik	6	A1X	4	V
Period 2					
TFFMo8	Experimentell fysik	6*	A1X	1	O
TFYM01	Fasta tillståndets fysik I	6	A1X	2	O
TFYA39	Halvledarteknik	6	A1X	3	V

Figur 6: Profilkurser inom en av inriktningarna, finns fler kurser än dessa som studenterna kan välja mellan.

Chalmers tekniska högskola

Programmet har vissa kurser som man kan byta ut i baskurserna (se Figur 7).

VÅRTERMIN


Läsperiod 3

Obligatoriska kurser

59	FFY091	0194		Optik , Tentamen	4,5	16/03- 2021 em J	10/06- 2021 em J	23/08- 2021 em J
59	FFY091	0294 S		Optik, Laboration	1,5			
11	MVE030	0105 E		Fourieranalys , Tentamen	6,0	19/03- 2021 fm J	08/06- 2021 fm J	24/08- 2021 fm J
16	TIF083	0519		Experimentell fysik 1 - mätteknik , Studieresa	0,0			
16	TIF083	0619 *		Experimentell fysik 1 - mätteknik, Projekt	3,0			

Läsperiod 4

Obligatoriska kurser

16	TIF075	0105 E	1)	Miljöfysik , Projekt	4,5			
16	TIF083	0619 *S		Experimentell fysik 1 - mätteknik , Projekt	1,5			
11	TMA321	0194 E		 Matematisk statistik , Tentamen	4,5	02/06- 2021 fm J	10/10- 2020 em J	17/08- 2021 em J

Valbara kurser




32	ERE091	0194 E	2)	Reglerteknik , Tentamen	4,5	04/06- 2021 em J	09/10- 2020 em J	27/08- 2021 fm J
30	MHA081	0100 E	2)	Hållfasthetslära , Tentamen	4,5	05/06- 2021 em J	09/10- 2020 fm J	19/08- 2021 fm J

Figur 7: Exempel på valbarhet under åk 2.

Deras profiler är masterprogram som studenterna gör efter sitt kandidatarbete. Ibland har masterprogrammen också inriktningar. Mastern har obligatoriska kurser men det finns en lista över valbara och frivilliga kurser (se Figur 8).

Study period 1

Compulsory courses

30	TME226	0120	B+	 Mechanics of fluids, part A , Written and oral assignments	1,5				
30	TME226	0220	B+	Mechanics of fluids, part B, Written and oral assignments	1,5				
30	TME226	0320 S	B+	Mechanics of fluids, Examination	4,5	25/10-2021 am J_DATA Change	04/01-2022 pm J_DATA Change	23/08-2022 am J_DATA Change	
40	TME235	0111 E	C+	 Mechanics of solids , Examination	7,5	28/10-2021 pm L_DATA Change	05/01-2022 pm J_DATA Change	25/08-2022 am J_DATA Change	
<u>Elective courses</u>									
30	TME210	0110 E	1)	D+	Turbomachinery , Examination	7,5	29/10-2021 am J	03/01-2022 am J	22/08-2022 am J
30	TME230	0111 E	1)	B	Structural dynamics - model validation , Examination	7,5	Contact examiner	Contact examiner	Contact examiner
30	TME260	0112 E	1)	C	Fatigue and fracture , Examination	7,5	26/10-2021 am J	04/01-2022 am J	19/08-2022 am J
<u>Voluntary courses</u>									
30	TME265	0113 E			 Preparatory course in Matlab , Project	3,0			

Figur 8: Exempel på hur kurserna under en läsperiod på en av masterprogrammen listas upp.

I utbildningsplanen framgår tröskelkrav som innebär att studenterna måste klarat ett visst antal hp för att påbörja åk 2, 3 och sitt masterprogram. Chalmers har ett blockschemasystem som gör att studenterna kan se till att kurserna inte krockar (se Figur 9).

Blockschema

Blockschemat hjälper dig att göra dina kursval. Blockschema är ett sätt att planera undervisningen i tidsperioder som Chalmers använder, så att kurserna går parallellt på ett smidigt sätt. En kurs schemaläggs inom ett block och kan då bara krocka med kurser som ligger i samma block. Block med ett plustecken innebär att undervisning utanför blocket kan förekomma.

	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
8-10	A	D	D	C	D
10-12	A	D	A	C	D
Lunch					
13-15	C	B	A	B	B
15-17	C	B	A	B	C

Figur 9: Beskrivning av Chalmers blockschemasystem.

Lunds tekniska högskola

Har delat upp grundkurserna i 3 områden, fysik, matematik och teknik, kategoriserar sedan kurserna utifrån detta i sin marknadsföring på hemsidan. På hemsidan står det även att man kan välja bland ”hundratals fördjupningskurser”.

Det finns 16 specialiseringar (profiler). Har ett verktyg som gör att studenterna kan se på vilken institution kurserna i specialiseringen läses på. Har en sida där kurserna för alla år och specialiseringar finns listade och om de är obligatoriska eller valbara (se Figur 9). Alla ”profilkurser” är dock valbara och periodiserade kurser är tydligt markerade. I åk 3 finns även alternativa val inom grundblocket.

I utbildningsplanen står det att studenten måste läsa 45 hp ur en specialisering för att ta examen varav 30 hp på avancerad nivå, verkar inte behöva göra kandidat arbete. Ingen obligatorisk kurs i specialiseringarna. Nämnar på programsidan att man kan välja kurser motsvarande 15 hp. Nämnas ingenting om någon tillgodoräkning.

Specialisering bs - Beräkning och simulering

Kurs-kod	Poäng	Nivå	Obl./valfr.	Ingår i åk	Fr. åk	Lut	Språk	Kursnamn	Fot-not	Länkar	lp1	lp2	lp3	lp4
FMNN25	7,5	A	V	4	4	X	E1	Avancerad kurs i numeriska algoritmer med Python/SciPy		KS KE U W T	1			
FMNN01	7,5	A	V	4	4	X	E	Numerisk linjär algebra		KS KE U W T	1			
FMAN71	7,5	A	V	4	4	X	E1	Matristeori		KS KE U W T	1	2		
FMAN15	7,5	A	V	4	4	X	E	Olinjära dynamiska system		KS KE U W T	1	2		
EDAG01	7,5	G2	V	4	4	X	S	Effektiv C	X	KS KE U W T		2		
FHLN20	7,5	A	V	4	4	X	E	Finita elementmetoden - olinjära system		KS KE U W T		2		
FMAN61	7,5	A	V	4	4	X	E1	Optimering		KS KE U W T		2		
FMAF35	6	G2	V	4	4	X	E1	Linjär och kombinatorisk optimering		KS KE U W T			3	
FRTN45	4,5	A	V	4	4	-	S	Matematisk modellering, fortsättningskurs		KS KE U W T			3	
FMNN05	7,5	A	V	4	4	X	E1	Simuleringsverktyg		KS KE U W T			3	
FMAN45	7,5	A	V	4	4	-	E1	Maskininläring		KS KE U W T				4
VSMN20	7,5	A	V	4	4	X	E1	Programutveckling för tekniska tillämpningar		KS KE U W T				4
FMAN80	7,5	A	V	5	4	X	E1	Funktionalanalys och harmonisk analys		KS KE U W T	1	2		

[EDAG01](#) Effektiv C: [EDAA25](#) och [EDAF15](#) kan inte ingå i examen samtidigt som [EDAG01](#).

Figur 9: Exempel på hur kurserna är listade för en av Lunds profiler

Diskussion

Jämfört med våra kollegor i Sverige har vi i Umeå inte mest valbarhet då det kommer till profiler, vi har dock väldigt stor flexibilitet bland profilkurser, eftersom vi studenter inte blir låst till kurser inom en viss profil.

Fördelen med detta är att studenterna inte behöver fastna i en profil som de märker att de inte tycker om och kan istället blanda mellan profiler som de vill. Nackdelen är att det inte blir en kontinuitet på samma sätt som under basterminerna, det är svårt att se till att alla studenter får nog bra kunskaper inom bland annat rapportskrivande eller presentationsteknik. En nackdel är också att det blir mycket mer administration och att det kan bli mycket för studenterna att hålla reda på. Röda tråden är dock ett väldigt bra verktyg och underlättar detta för studenter avsevärt.

Alla andra lärosäten har sina kurser listade och har inga rekommenderade blockscheman för sista två åren. Alla lärosäten utom Lund har även obligatoriska kurser. För att behålla flexibiliteten här i Umeå kan ett alternativ till obligatoriska kurser vara kärnkurser som man måste läsa ett visst antal hp av. Istället för att ha blockscheman som visar en rekommenderad studieväg för en viss profil kan det nog vara en bra idé att bara inkludera de viktigaste kurserna i profilen och låta studenterna välja resten av kurserna. Bland de kurser som anses vara viktiga kan man då inkludera kärnkurser och kurser som ger förkunskapskrav till andra profilkurser.

Efter att ha läst de andra programmens utbildningsplan har jag noterat att vår utbildningsplan är väldigt svår navigerad, det kan behövas fler klickbara rubriker. Det kan vara svårt att hitta saker utan att söka efter ett visst ord, en utbildningsplan som kan användas som inspiration är KTHs.

Är Chalmers blockschemasystem någonting vi kan ta efter av (se Figur 9)? Om det inte tar för lång tid att fixa skulle det kunna vara ett sätt att förhindra överlappande kurser under senare år på programmet.