



*Utbildningsplan för*

# **Masterprogrammet i toxikologi, 120 hp**

*Master's Programme in Toxicology, 120 credits*

## **Basdata**

Programkod	4TX15
Programmets namn	Masterprogrammet i toxikologi
Omfattning	120.0 hp
Gäller från	Utbildningsplanen gäller för studenter som påbörjar sina studier från och med HT15.
	Under rubriken Övergångsbestämmelser framgår vad som gäller vid en beslutad revidering av utbildningsplanen.
Datum för fastställande	2014-12-18
Fastställd av	Styrelsen för utbildning
Senast reviderad	2023-02-02
Reviderad av	Kommittén för utbildning på grundnivå och avancerad nivå
Diarienummer	3-967/2023
Behörighetskrav	Kandidat- eller yrkesexamen om minst 180 hp inom biomedicin, biologi, cell- och molekylärbiologi, farmaci, kemi, medicin, nutrition, bioteknik eller motsvarande examen. Dessutom krävs Engelska B/Engelska 6 med lägst betyget godkänd/E.
Huvudområde	Toxikologi
Examen	Medicine masterexamen med huvudområdet toxikologi <i>(Degree of Master of Medical Science (120 credits) with a Major in Toxicology)</i>
	Student som uppfyller fordringarna för examen skall på begäran få examensbevis.

# Mål

## Mål för avancerad nivå enligt högskolelagen

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 för masterexamen enligt högskoleförordningen

### *Kunskap och förståelse*

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

### *Färdighet och förmåga*

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder,
- genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

## Mål för programmet vid Karolinska Institutet

### *Kunskap och förståelse*

## Studenten ska

- visa god kunskap om och förståelse för samspelet mellan exponering för kemiska ämnen och toxiska effekter i människa och relevanta försöksmodeller,
- visa generell och integrerad förståelse för kemiska ämnens skadliga effekter på människa samt bakomliggande mekanismer,
- visa god kunskap om relevanta metoder inom det toxikologiska området, inkluderande metodernas teoretiska bakgrund, utförande, tillämpningar och begränsningar, samt väsentligt fördjupad kunskap om experimentella metoder inom vissa delar av det toxikologiska området,
- visa god kunskap om grundläggande principer och metoder för hälsoriskbedömningar av kemiska ämnen och produkter, samt fördjupad insikt om utvecklingsbehov och
- visa kunskap om statistiska metoder som används inom toxikologi.

*Färdighet och förmåga*

## Studenten ska

- visa insikt i den toxikologiska forskningsprocessen och ha god förmåga att självständigt och i samarbete formulera relevanta hypoteser inom det toxikologiska området och på basis av dessa planera och genomföra studier och experiment, dokumentera och analysera observationer samt att bedöma observationernas relevans,
- visa förmåga att ansöka om relevanta tillstånd för att genomföra studier inom det toxikologiska området,
- visa god förmåga att självständigt söka, sammanfatta och bedöma vetenskaplig information inom det toxikologiska området samt att kunna använda denna information i andra problemställningar och i hälsoriskbedömningar av kemiska ämnen samt
- visa god förmåga att såväl muntligt som skriftligt redogöra för ett toxikologiskt problem för både allmänhet och experter.

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

## Studenten ska

- visa god insikt i forskningsetik och respekt för etiska aspekter på experiment där levande djur används och för individers integritet, och
- kunna värdera information och relatera denna till etablerad kunskap och samhällets behov inom det toxikologiska ämnesområdet.

**Innehåll och upplägg**

*Masterprogrammet i toxikologi* är forsknings- och yrkesinriktat och utgör grunden för kvalificerade arbetsuppgifter inom toxikologisk forskning, testning och riskbedömning.

Den *första terminen* inleds med en bred introducerande kurs om principer och metoder inom toxikologin. I andra kurser behandlas hur kemiska ämnen tas upp, fördelas, omvandlas och utsöndras av kroppen, toxikologiska mekanismer bakom organ- och vävnadsskador, och hur dessa effekter kan studeras.

Under *andra terminen* får studenterna fördjupade kunskaper inom den metodik som används inom toxikologisk forskning. Statistik och alternativa metoder till traditionella djurförsök ingår som två delmoment. Dessutom ingår i termin två en kurs i hälsoriskbedömning, där tillämpningar av de teoretiska kunskaperna om riskbedömning är en nyckeldel. Under terminen går studenterna också en kurs i praktisk och teoretisk försöksdjursvetenskap.

Under *tredje terminen* ingår en kurs om toxicitetstestning enligt OECD:s riktlinjer och "Good Laboratory Practice". Ett genomgående tema är 3R - "Refinement, Reduction and Replacement of animal experiments". Kursen innehåller alla de moment som ingår i toxicitetstestning, inklusive

statistisk bearbetning och skriftlig rapportering av resultaten. Under samma termin ska studenterna belysa globala kemikalieproblem, med fokus på tänkbara lösningar och toxikologens roll i ett hållbart samhälle. Termin tre innehåller också möjlighet för studenterna till fördjupning inom toxikologiskt relevanta områden, genom valbara kurser inom experimentell toxikologi och hälsoriskbedömning.

*Programmet avslutas* med ett individuellt examensarbete om 30 eller 37,5 högskolepoäng. Examensarbetet kan vara antingen ett experimentellt eller ett riskbedömningsrelaterat litteraturbaserat arbete. Ett kortare examensarbete (30 hp) kan kombineras med valbara kurser och/eller projekt med toxikologisk relevans.

### **Vetenskapliga kunskaper, färdigheter och förhållningssätt**

Utbildningen ger en bred teoretisk kunskap inom huvudområdet med fokus på aktuella metoder och senaste forskningsrön. Under utbildningen tränas studenterna att söka och kritiskt granska information samt att diskutera både forskningsetik och hållbar utveckling. Praktisk kunskap ingår under hela utbildningen, t ex genom laborationer. Det individuella examensarbetet fokuserar på vetenskaplig metodik och analys samt muntlig och skriftlig presentation.

### **Verksamhetsintegrerat lärande (VIL)**

Verksamhetsintegrerat lärande, VIL, är ett samlingsbegrepp för de pedagogiska modeller som bygger på samverkan och integrering mellan högre utbildning och arbetsliv. VIL kan ske i form av verksamhetsförlagd utbildning (VFU), studiebesök, auskultation, hospitering eller fältstudier inom öppen och sluten hälso- och sjukvård, omsorg eller annan relevant verksamhet.

Utbildningen genomförs huvudsakligen i akademisk miljö med forskningsaktiva lärare och praktisk träning på forskningslaboratorier. Ett antal kurser på programmet innehåller även studiebesök på möjliga framtida arbetsplatser såsom myndigheter och forskningsinstitut. Under utbildningen bjuds representanter (ofta alumner) in från olika delar av arbetslivet till kurser för att undervisa om toxikologi ur andra (icke-akademiska) perspektiv och toxikologiska tillämpningar samt hur det är att arbeta som toxikolog inom företag och myndigheter. Examensarbetet utförs inom ett valfritt forsknings- eller arbetsområde, i en verksamhet av relevans för toxikologi, inom akademi, myndighet eller företag, i Sverige eller utomlands.

### **Internationalisering**

Toxikologi är ett internationellt arbetsområde och studenterna måste därför förberedas för arbete på en internationell arena. Programmet antar både nationella och internationella studenter och även lärare i programmet har en internationell bakgrund och/eller erfarenhet. Det mångkulturella klassrummet ses som en viktig tillgång för programmet vilket möjliggör diskussioner om multinationella/multikulturella aspekter av de inom programmet ingående ämnesområdena. Globala aspekter inom toxikologin ingår i relevanta kurser under programmet. Studenterna ges möjlighet att åka på utbytesstudier till forskningsintensiva universitet i världen under sin utbildning.

### **Valbara kurser**

Under termin 3 kan studenterna välja mellan två kurser med olika inriktningar. Studenterna har möjlighet att välja en valbar kurs om 7,5 hp tillsammans med ett examensarbete om 30 hp, i stället för ett längre examensarbete om 37,5 hp.

## **Övergångsbestämmelser**

Studenter antagna på masterprogrammet i toxikologi läser enligt den studieplan nedan, som gällde vid deras respektive antagning.

# Övriga riktlinjer

## **Betygsskala**

Som betyg används uttrycken underkänd, godkänd eller väl godkänd. Annan betygsskala kan förekomma på valbara och programöverskridande kurser. Betygsskalan framgår av kursplan.

## **Undervisningspråk**

Programmets undervisningspråk är engelska.

## **Särskilda behörighetskrav till kurs inom program**

Se respektive kursplan för kursspecifika tillträdeskrav.

# Studieplan med ingående kurser

## Studieplan för antagna HT22 eller senare

Termin	Kursbenämning	Högskole-poäng	Huvudområde	Nivå och progression
1	Principles of toxicology/ <i>Toxikologins principer</i>	7,5	Toxikologi	Grund (G2)
1	Target organ toxicology - toxicokinetics and toxicodynamics/ <i>System- och vävnadstoxikologi - toxikokinetik och toxikodynamik</i>	17,5	Toxikologi	Avancerad
1	Histopathology and clinical pathology/ <i>Histopatologi och klinisk patologi</i>	5	Toxikologi	Avancerad
2	Laboratory animal science in theory and practice/ <i>Teoretisk och praktisk försöksdjursverksamhet</i>	4,5	Toxikologi	Avancerad
2	Applications of methods in toxicological research/ <i>Tillämpning av metoder inom toxikologisk forskning</i>	16,5	Toxikologi	Avancerad
2	Health risk assessment/ <i>Hälsoriskbedömning</i>	9	Toxikologi	Avancerad
3	Global toxicology in a sustainable society/ <i>Global toxikologi i ett hållbart samhälle</i>	4	Toxikologi	Avancerad
3	Regulatory toxicity testing/ <i>Regulatorisk toxicitetstestning</i>	10	Toxikologi	Avancerad
3	Elective courses/ <i>Valbara kurser</i>	8,5	Toxikologi	Avancerad

### Alternativ 1:

3 och 4	Degree project in toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	37,5	Toxikologi	Avancerad
---------	--------------------------------------------------------------------	------	------------	-----------

### Alternativ 2:

3 och 4	Project work or elective courses/ <i>Projektarbete eller valbara kurser</i>	7,5	Toxikologi	Avancerad
3 och 4	Degree project in toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	30	Toxikologi	Avancerad

## Studieplan för antagna HT18 eller senare

Termin	Kursbenämning	Högskolepoäng	Huvud-ämne	Nivå och progression
1	Principles of toxicology/ <i>Toxikologins principer</i>	7,5	Toxikologi	Grund (G2)
1	Target organ toxicology - toxicokinetics and toxicodynamics/ <i>System- och vävnadstoxikologi - toxikokinetik och toxikodynamik</i>	17,5	Toxikologi	Avancerad
1	Histopathology and clinical pathology/ <i>Histopatologi och klinisk patologi</i>	5	Toxikologi	Avancerad
2	Laboratory animal science in theory and practice/ <i>Teoretisk och praktisk försöksdjursverksamhet</i>	4,5	Toxikologi	Avancerad
2	Applications of methods in toxicological research/ <i>Tillämpning av metoder inom toxikologisk forskning</i>	16,5	Toxikologi	Avancerad
2	Health risk assessment/ <i>Hälsoriskbedömning</i>	9	Toxikologi	Avancerad
3	Global toxicology in a sustainable society/ <i>Global toxikologi i ett hållbart samhälle</i>	2,5	Toxikologi	Avancerad
3	Regulatory toxicity testing/ <i>Regulatorisk toxicitetstestning</i>	10	Toxikologi	Avancerad
3	Elective courses/ <i>Valbara kurser</i>	10	Toxikologi	Avancerad

## Alternativ 1:

3 och 4	Degree Project in Toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	37,5	Toxikologi	Avancerad
---------	--------------------------------------------------------------------	------	------------	-----------

## Alternativ 2:

3 och 4	Project work or elective courses/ <i>Projektarbete eller valbara kurser</i>	7,5	--	Grund/ Avancerad
---------	--------------------------------------------------------------------------------	-----	----	---------------------

3 och 4	Degree Project in Toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	30	Toxikologi	Avancerad
---------	--------------------------------------------------------------------	----	------------	-----------

\*\*\*\*\*

### Studieplan för antagna HT17

Termin	Kursbenämning	Högskolepoäng	Huvudområde	Nivå och progression (för kurs på grundnivå inom huvudområde)
1	Principles of toxicology/ <i>Toxikologins principer</i>	7,5	Toxikologi	Grund (G2)
1	Target organ toxicology - toxicokinetics and toxicodynamics/ <i>System- och vävnadstoxikologi - toxikokinetik och toxikodynamik</i>	17,5	Toxikologi	Avancerad
1	Histopathology and clinical pathology/ <i>Histopatologi och klinisk patologi</i>	5	Toxikologi	Avancerad
2	Laboratory animal science in theory and practice/ <i>Teoretisk och praktisk försöksdjursverksamhet</i>	4,5	Toxikologi	Avancerad
2	Applications of methods in toxicological research/ <i>Tillämpning av metoder inom toxikologisk forskning</i>	18	Toxikologi	Avancerad
2	Health risk assessment/ <i>Hälsoriskbedömning</i>	7,5	Toxikologi	Avancerad
3	Global toxicology in a sustainable society/ <i>Global toxikologi i ett hållbart samhälle</i>	1,5	Toxikologi	Avancerad
3	Regulatory toxicity testing/ <i>Regulatorisk toxicitetstestning</i>	12	Toxikologi	Avancerad
3	Elective courses/ <i>Valbara kurser</i>	9	Toxikologi	Avancerad

### Alternativ 1:

3 och 4	Degreeproject in toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	37,5	Toxikologi	Avancerad
---------	-------------------------------------------------------------------	------	------------	-----------



## Alternativ 2:

3 och 4	Project work or elective courses/ <i>Projektarbete eller valbara kurser</i>	7,5	--	Grund/ Avancerad
3 och 4	Degree project in toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	30	Toxikologi	Avancerad

\*\*\*\*\*

**Studieplan för antagna HT16 eller tidigare**

<b>Termin</b>	<b>Kursbenämning</b>	<b>Högskolepoäng</b>	<b>Huvudområde</b>	<b>Nivå och progression</b> (för kurs på grundnivå inom huvudområde)
1	Principles of toxicology/ <i>Toxikologins principer</i>	7,5	Toxikologi	Grund (G2)
1	Toxicokinetics/ <i>Toxikokinetik</i>	3	Toxikologi	Avancerad
1	Target organ toxicology/ <i>System- och vävnadstoxikologi</i>	14,5	Toxikologi	Avancerad
1	Histopathology and clinical pathology/ <i>Histopatologi och klinisk patologi</i>	5	Toxikologi	Avancerad
2	Laboratory animal science in theory and practice/ <i>Teoretisk och praktisk försöksdjursverksamhet</i>	4,5	Toxikologi	Avancerad
2	Applications of methods in toxicological research/ <i>Tillämpning av metoder inom toxikologisk forskning</i>	18	Toxikologi	Avancerad
2	Health risk assessment/ <i>Hälsoriskbedömning</i>	7,5	Toxikologi	Avancerad
3	Global toxicology in a sustainable society/ <i>Global toxikologi i ett hållbart samhälle</i>	1,5	Toxikologi	Avancerad
3	Regulatory toxicity testing <i>/ Regulatorisk</i>	12	Toxikologi	Avancerad

	<i>toxicitetstestning</i>			
3	Elective courses/ <i>Valbara kurser</i>	9	Toxikologi	Avancerad

*Alternativ 1:*

3 och 4	Degree Project in Toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	37,5	Toxikologi	Avancerad
---------	---------------------------------------------------------------------------	------	------------	-----------

*Alternativ 2:*

3 och 4	Project work or elective courses/ <i>Projektarbete eller valbara kurser</i>	7,5	-	Grund/ Avancerad
3 och 4	Degree project in toxicology/ <i>Examensarbete i toxikologi</i>	30	Toxikologi	Avancerad