

# Sidefag og specialiseringer med matematik som centralt fag

1	Grundkassogram (standardprogram) . . . . .	2
2	Specialisering i statistik og sandsynlighedsteori . . . . .	3
3	Tilvalg i matematik-økonomi . . . . .	4
4	Tilvalg i datavidenskab . . . . .	6
5	Sidefag i fysik . . . . .	7
6	Tilvalg i fysik . . . . .	8
7	Sidefag i kemi . . . . .	9
8	Tilvalg i kemi . . . . .	10
9	Sidefag i biologi . . . . .	11
10	Sidefag i informatik og programmering . . . . .	12
11	Tilvalg i datalogi . . . . .	13
12	Valgfri kurser i matematik . . . . .	15

Et bachelorforløb skal *mindst indeholde en* af de to *specialiseringer* i matematik (matematiskspecialiseringen med bl.a. algebra og geometri eller statistikspecialiseringen), men kan godt indeholde mange kombinationer af *tilvalg* og kombineres med *sidefag*.

Statistikspecialiseringen kan tages uden kurserne algebra og geometri og giver adgang til kandidatuddannelsen i statistik. For andre specialiseringer er algebra og geometri obligatoriske på bacheloruddannelsen.

Et bachelorstudium, som kun indeholder matematikspecialiseringen *skal have et tilvalg uden for matematik* for at skabe bredde.

Et tilvalg er et fagligt sammenhængende forløb på mindst 30 ECTS.

Design af sidefag/tilvalg bør foregå i samarbejde med den relevante studievejleder.

## Under vejledning

Bachelorprogrammet vælges *under vejledning* og bachelorkontrakten kan opdateres undervejs.

Nedenstående diagrammer er kun forslag og der tages forbehold for ændringer i udbyd af kurser og de relevante studieordninger.

Rettelser må gerne sendes til den uddannelsesansvarlige og/eller studievejleder for matematik.

Studievejlederne kan kontaktes via

[https://studerende.au.dk/studier/fagportaler/matematik/  
studievejledning/kontakt-studievejledning](https://studerende.au.dk/studier/fagportaler/matematik/studievejledning/kontakt-studievejledning)

*Tip: Alle kursusnavne er klikbare links til søgning i kursuskataloget. Man finder dermed altid den mest aktuelle kursusbeskrivelse.*

# 1 Grundkassogram (standardprogram)

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Obligatoriske kurser i matematik .

## Andet år

Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Mål- og integralteori
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Geometri	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

## Tredje år

Valgfri	Valgfri	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Valgfri	Valgfri

## 2 Specialisering i statistik og sandsynlighedsteori

Denne specialisering giver adgang og kræves til kandidatuddannelsen i statistik.

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i statistik og sandsynlighedsteori .

### Andet år

Mål- og integralteori	Matematikens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Multivariat statistisk analyse
Videregående sandsynlighedsteori	Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

### Tredje år

Statistiske modeller	Valgfri	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Stokastiske processer	Valgfri

Bemærk at man ved denne specialisering ikke behøver tage et 30 ECTS tilvalg uden for matematik.

Med henblik på at skabe bredde mht. kandidatuddannelsen i matematik kan tredjeåret f.eks. tilrettelægges som

Statistiske modeller	Algebra	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Stokastiske processer	Geometri

### 3 Tilvalg i matematik-økonomi

Nedenfor beskrives muligheden for tre store tilvalg på 50 ECTS i matematik-økonomi, som giver betinget adgang til kandidatuddannelsen i matematik-økonomi. Læg mærke til at andetåret ligger fast, men at tredjeåret varierer.

Det er selvfølgelig muligt at tage mindre specialiseringer (af mindst 30 ECTS) i matematik-økonomi via en passende delmængde.

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i matematik-økonomi .

#### Andet år

Algebra	Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Principper i matematik-økonomi
Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser	Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Mikroøkonomi I

#### Tredje år: Retning operationsanalyse

Mål- og integralteori	Lineær optimering	Investering og finansiering
Bachelorprojekt i matematik	Geometri	Mikroøkonomi 2

Giver betinget adgang til mat-øk kandidaten på retningen *Operationsanalyse*, bortset fra at kurset Makroøkonomi følges på kandidatstudiets første semester.

#### Tredje år: Retning nationaløkonomi

Mål- og integralteori	Makroøkonomi	Investering og finansiering
Bachelorprojekt i matematik	Geometri	Mikroøkonomi 2

Giver betinget adgang til mat-øk kandidaten på retningen *Nationaløkonomi*, bortset fra at kurset *Lineær optimering* følges på kandidatstudiets første semester.

### Tredje år: Retning finansiering

Mål- og integralteori	Lineær optimering	Investering og finansiering
Bachelorprojekt i matematik	Geometri	Videregående sandsynlighedsteori

Giver betinget adgang til mat-øk kandidaten på retningen *Finansiering*, bortset fra at kurserne *Makroøkonomi* og *Mikroøkonomi 2* følges på kandidatstudiets første år.

## 4 Tilvalg i datavidenskab

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i datavidenskab .

### Tredje år

Statistical learning and machine learning	Algoritmer og datastrukturer	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Modellering og løsning af optimeringsproblemer	Valgfri

### Tredje år: Alternativ opbygning

Statistical learning and machine learning	Kausal inferens	Algoritmer og datastrukturer
Bachelorprojekt i matematik	Valgfri	Valgfri

## 5 Sidefag i fysik

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i fysik .

### Andet år

Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Mekanik og termodynamik
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser	Elektromagnetisme og optik

### Tredje år

Mål- og integralteori	Relativitetsteori og astrofysik	Kvantemekanik
Bachelorprojekt i matematik	Geometri	Eksperimentel fysik og statistisk dataanalyse

Kurserne Algebra og Relativitetsteori og astrofysik kan uden problemer byttes rundt.

## 6 Tilvalg i fysik

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i fysik .

### Andet år

Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Mekanik og termodynamik
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Geometri	Elektromagnetisme og optik

### Tredje år

Mål- og integralteori	Kvantemekanik	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser	Valgfri



## 7 Sidefag i kemi

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i kemi .

### Andet år

Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Uorganisk kemi I: Almen kemi
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser	Geometri

### Tredje år

Bachelorprojekt i matematik	Mål- og integralteori	Strukturkemi I	Aspekter af matematikkens historie
Mekanik og moderne fysik for kemikere	Organisk kemi I: Funktionelle grupper og reaktioner	Generel biokemi for kemikere	Kemiske undervisningsforsøg

Kurserne Uorganisk kemi I: Almen kemi og Mål- og integralteori kan byttes rundt hvis det er nødvendigt.

## 8 Tilvalg i kemi

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i kemi .

### Andet år

Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Uorganisk kemi I: Almen kemi
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Geometri	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

Eksempler på specialiseringer i kemi på tredje året:

### Tredje år: Eksempel 1

Mål- og integralteori	Valgfri	Strukturkemi I	Analytisk kemi
Bachelorprojekt i matematik	Organisk kemi I: Funktionelle grupper og reaktioner	Valgfri	

### Tredje år: Eksempel 2

Mål- og integralteori	Valgfri	Materialekemi I
Bachelorprojekt i matematik	Organisk kemi I: Funktionelle grupper og reaktioner	Valgfri

## 9 Sidefag i biologi

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i biologi .

### Andet år

Matematikens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Mål- og integralteori	Algebra
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser	Geometri

### Tredje år

Livets diversitet	Eukaryoter   Zoologi	Eukaryoter   Svampe, alger og landplanter	
Bachelorprojekt i matematik	Generel molekylærbiologi og biokemi	Grundlæggende almen kemi	Valgfri

### Tredje år: Alternativ opbygning

Bachelorprojekt i matematik	Livets diversitet	Eukaryoter   Zoologi	
Økologi	Generel molekylærbiologi og biokemi	Grundlæggende almen kemi	Valgfri

## 10 Sidefag i informatik og programmering

Kassogrammer læses kronologisk nedad. Første række svarer til første semester og anden række svarer til andet semester i et givet år.

Vær opmærksom på at datalogikurserne kan påbegyndes *efter* du har taget kurset:

Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i datalogi .

### Andet år

Matematikkens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Mål- og integralteori
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Geometri	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

### Tredje år

Algoritmer og datastrukturer	Human-computer interaction	Softwarekonstruktion og softwarearkitektur
Bachelorprojekt i matematik	Beregnelighed og logik	Computerarkitektur, netværk og operativsystemer

## 11 Tilvalg i datalogi

Vær opmærksom på at datalogikurserne kan påbegyndes *efter* du har taget kurset:

Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

Farvekoder: Kurser i matematik , kurser i datalogi .

### Andet år

Matematikens videnskabsteori og etik	Introduktion til geometri og topologi	Algebra	Mål- og integralteori
Kompleks funktionsteori	Differential-ligninger	Geometri	Introduktion til programmering med videnskabelige anvendelser

Her er nogle eksempler på specialiseringer i datalogi på tredje året.

### Tredje år: Eksempel 1

Algoritmer og datastrukturer	Machine learning	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Valgfri	Beregnelighed og logik

### Tredje år: Eksempel 2

Algoritmer og datastrukturer	Softwarekonstruktion og softwarearkitektur	Human-computer interaction
Bachelorprojekt i matematik	Valgfri	Valgfri

### Tredje år: Eksempel 3

Algoritmer og datastrukturer	Softwarekonstruktion og softwarearkitektur	Valgfri
Bachelorprojekt i matematik	Valgfri	Programmeringssprog

## 12 Valgfri kurser i matematik

Hvis man har valgt et lille tilvalg på 30 ECTS har man typisk 20 ECTS valgfrihed tilbage. Disse kan godt vælges blandt

- Fourieranalyse (5 ECTS, efterår), hvis Matematisk analyse 1+2 er taget E22/F23 eller senere

og/eller kernekurser fra kandidatuddannelsen i matematik:

### *Efterårskurser*

- Advanced algebra (10 ECTS)
- Algebraic topology (10 ECTS)
- Differential and Riemannian geometry (10 ECTS)
- Advanced topics in complex analysis (5 ECTS)
- Partial differential equations (5 ECTS)

### *Forårskurser*

- Advanced analysis (10 ECTS)
- Algebraic curves (5 ECTS)
- Homological algebra (5 ECTS)