

# KURS PM, HT2020

Grundläggande industriell statistik, ML1018

**Examinator och kursansvarig:** Oswald Fogelklou, tel 08-7909476, e-post: oswaldf@kth.se.

**Ansvarig för Laboration 2:** Albin Eriksson Östman, tel. 08-7909417, e-post: albin01@kth.se.

## Kurslitteratur

- Claes Jogr eus, Matematisk statistik med tillämpningar, Tredje upplagan.
- Lennart R de, Bertil Westergren, Mathematics Handbook for Science and Engineering.
- Kompletterande material som läggs upp på Canvas.

## Övrig litteratur som kan vara användbar

- Sture Holm, Statistisk försöksplanering och analys, <http://bookboon.com/se/statistisk-forsoksplanering-och-analys-ebook>.
- Censurerade stickprov, <https://www.youtube.com/watch?v=xOsW5QwZYQQ>
- Ulla Blomqvist, Försöksplanering-faktorförsök
- John. S. Oakland, Statistical Process Control
- David W. Hosmer, George E.P. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter, Praktisk statistik och försöksplanering
- Gunnar Blom och Björn Holmquist, Sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar

## Föreläsningar

Kursen har 18 föreläsningar. Fokus ligger på teori men det finns även tid f r r kneexempel.

### Preliminär f rel sningsplan:

Nr	�mne	Kapitel, sidor
F1	Introduktion till industriell statistik, Introduktion till sannolikhetsteori	1: 15-22
F2-F3	Betingad sannolikhet, stokastiska variabler, funktioner av stokastiska variabler	1: 23-25 2: 33-35, 3: 49-50 5: 83-87
F4	Lägesmått och variationsmått, några diskreta fördelningar	2: 35-42, 3: 51-52, 4: 71-72 7: 119 (utom likformig diskret fördelning och median för diskreta fördelningar)
F5	Några kontinuerliga fördelningar	3: 52-53, 55-59 7:118
F6	Normalfördelningen	3: 59-62, 6: 99-107
F7	Tillförlitlighet	7: 115-117, 9: 139-141
F8-F9	Databehandling/Beskrivande statistik	16: 275-280 + Extramaterial (ej stambladssdiagram)
F10	Punktskattningar	11: 175-181
F11	Censurerade stickprov	Extramaterial
F12	Konfidensintervall	12: 189-199 utom kommentaren på sidan 197 och approximation av exponentialfördelningen på sidorna 195-196

F13-F14	Statistiska test	13: 209-221
F15-F16	Regression och korrelation	14: 231-244 utom dummyvariabler och logistisk regression
F17	Försöksplanering	Extramaterial
F18	Repetition/Reserv	

## Övningar

Det finns 6 övningar på kursen. Där kan ni räkna olika problem och fråga om hjälp om ni kör fast. Alternativt kan läraren räkna problem. För att få ut så mycket som möjligt av övningarna, kom väl förberedda!

I tabellen nedan framgår vilka uppgifter som ni kan lösa med de metoder vi går igenom under kursen, samt rekommenderade uppgifter.

Övning	Rekommenderade uppgifter	Uppgifter som ingår
1	<b>1:</b> 9, 10, 16, 18, 20, 22, 24 <b>3:</b> 39, 47 <b>5:</b> 65, 66	<b>1:</b> alla utom 14 <b>2:</b> 26 <b>3:</b> 39, 46, 47 <b>5:</b> 65-70, 73
2	<b>1:</b> 14 <b>2:</b> 29, 32, 33 <b>3:</b> 40, 41, 44, 48, 52 <b>4:</b> 58 <b>5:</b> 71, 76, 77 <b>6:</b> 91c), 91f) 92, 97, 98, 100 <b>7:</b> 109, 112-114	<b>1:</b> 14 <b>2:</b> 27-38 <b>3:</b> 40-45, 48-52 <b>4:</b> 55, 56, 58 <b>5:</b> 71, 72, 74-77 <b>6:</b> 86-98, 100 <b>7:</b> 109, 112-114
3	<b>6:</b> 99, 101, 102, 104 <b>7:</b> 107, 110 <b>9:</b> 127-129	<b>6:</b> 99, 101-106 <b>7:</b> 107, 108, 110, 111 <b>9:</b> 126-129
4	<b>11:</b> 161, 164-170 <b>16:</b> 243-245	<b>11:</b> alla <b>16:</b> alla utom 242
5	<b>12:</b> 171, 174, 176, 178, 180, 182, 184, 186, 188, 189, 191, 192 <b>13:</b> 195, 196, 201, 203, 205, 209, 210, 215	<b>12:</b> alla <b>13:</b> 194-211, 215
6	<b>13:</b> 212-214 <b>14:</b> 216, 223-226, 228	<b>13:</b> 212-214 <b>14:</b> 216-229

## Laborationer

Kursen innehåller tre obligatoriska laborationer: Den första är en simuleringslaboration med spelkort och tärningar, den andra berör beskrivande statistik, dataanalys och förbättringsarbete, och den tredje en laboration i försöksplanering. Den tredje laborationen kommer eventuellt även ha inledande teorifrågor. Laborationerna ska utföras av 2-4 personer.

Sista inlämningsdatum för första versionen av laborationsrapporterna är

**Laboration 1:** 20 november 2020

**Laboration 2:** 11 december 2020

### Laboration 3: 16 december 2020

Om rapporten behöver kompletteras finns två tillfällen att komplettera. Om rapporten inte är godkänd efter den sista kompletteringen blir man underkänd på laborationen. Missar man ett inlämningsdatum får man lämna in när de som kompletterat lämnar in (man får alltså färre möjligheter att komplettera). Datum för kompletteringar meddelas senare.

En i varje grupp lämnar in rapporten samt senare eventuella kompletteringar på Canvas. Det är därför viktigt att alla gruppmedlemmars namn står på rapporten och eventuella kompletteringar. Varje komplettering ska vara en komplett rapport i sig. Den ska inte bara innehålla korrigeringar. Varje laborationsrapport får bara bestå av en fil.

För er som mot förmodan inte kan närvara vid eller har blivit underkända på en laboration kommer en omlaboration ske i P3 2020. Nu får man endast två chanser (eller en om man missar ett sista inlämningsdatum) att lämna in rapporten. Endast en laboration får göras om.

## Lappskrivningar

Kursen innehåller 6 lappskrivningar. Dessa är frivilliga men kan ge stora fördelar på tentamen. Lappskrivningarna äger rum i samband med laboration. Laboration 1 inleds med Lappskrivning 1 och Lappskrivning 2, Laboration 2 inleds med Lappskrivning 3 och Lappskrivning 4 och Laboration 3 inleds med Lappskrivning 5 och Lappskrivning 6. En lappskrivning betraktas som avklarad om den hade belönats med minst 3 av 4 poäng på en tentamen. Självklart kan den som är omregistrerad och klar med laborationerna bara skriva lappskrivningarna.

**Lappskrivning 1:** Allt fram till och med funktioner av stokastiska variabler utom summor av stokastiska variabler.

**Lappskrivning 2:** Summor av stokastiska variabler till och med normalfördelningen (utom centrala gränsvärdessatsen).

**Lappskrivning 3:** Centrala gränsvärdessatsen, tillförlitlighet.

**Lappskrivning 4:** Beskrivande statistik, punktskattning och censurerade stickprov.

**Lappskrivning 5:** Konfidensintervall och statistiska test förutom  $\chi^2$ -test.

**Lappskrivning 6:**  $\chi^2$ -test och regression.

## Examination

Kursen innehåller två kursmoment, laborationer och tentamen. Båda måste vara godkända för att slutbetyg på kursen skall kunna erhållas.

Lärandemål 3-7 (se nedan) examineras på laborationerna. Detta motsvarar examinationsmomentet ÖVN1. Lärandemål 1 och 2 (se nedan) examineras på lappskrivningarna samt tentamen. Detta motsvarar examinationsmomentet TEN1.

### Anpassad examination för studenter med funktionsnedsättning

Ansökan om kompensatoriskt stöd vid funktionsnedsättning görs via KTH FUNKA, mer information finner ni via länken: <https://www.kth.se/student/studentliv/funktionsnedsattning/ansok-om-kompensatoriskt-stod-1.449316>

För studenter med funktionsnedsättning som har utlåtande från KTHs FUNKA-enhet om rekommenderade stödinsatser vid examination gäller följande i denna kurs:

- Alla stödinsatser under kod R (d.v.s. anpassningar som rör rum, tid och fysisk omständighet) beviljas utan särskilt beslut av examinator.
- Stödinsatser under kod P (pedagogisk anpassning) ska aktivt beviljas eller avslås av examinatoren efter kontakt tagen av studenten i enlighet med KTH:s regler. I normalfallet kommer även stödinsatser under kod P att tillstyrkas.

## Tentamen

På tentamen är godkända hjälpmedel: Miniräknare med instruktionsbok (lär känna statistikfunktionerna på din räknare), Mathematics Handbook for Science and Engineering och Formelblad (Finns på Canvas). Ni ska inte ta med formelbladet till tentamen, utan ni får ett exemplar utdelat till er. Tanken är alltså att tentamen ska äga rum i en sal men detta kan ändras. Glöm inte bort att registrera er till tentamen!

Tentamen består av tre delar:

- Del 1 (Sannolikhetsteoridelen) där lärandemål 1 testas på betygsnivån P, 3 frågor, varje fråga ger maximalt 4p.
- Del 2 (Statistikdelen) där lärandemål 2 testas på betygsnivån E, 3 frågor, varje fråga ger maximalt 4p.
- Del 3 (Högre betygsdelen) där lärandemål 2 testas på betygsnivån D-A, 4 frågor, varje fråga ger maximalt 4p.

Frågorna på del 1 och del 2 (totalt 6) motsvarar Lappskrivning 1-6. Har man klarat en lappskrivning så får man 4 poäng på motsvarande fråga på tentamen. Man kan alltså hoppa över uppgiften. Konkret kommer tentamen se ut på följande sätt:

### Del 1: Sannolikhetsteoridelen

Fråga 1 (Hoppa över om du har klarat Lappskrivning 1)

Fråga 2 (Hoppa över om du har klarat Lappskrivning 2)

Fråga 3 (Hoppa över om du har klarat Lappskrivning 3)

### Del 2: Statistikdelen

Fråga 4 (Hoppa över om du har klarat Lappskrivning 4)

Fråga 5 (Hoppa över om du har klarat Lappskrivning 5)

Fråga 6 (Hoppa över om du har klarat Lappskrivning 6)

### Del 3: Delen för högre betyg

Fråga 7-10

## Poänggränser

Poänggränserna framgår av tabellen nedan

	Poäng	Poäng	Poäng	Poäng	Poäng
Del 1: Sannolikhetsteoridelen	9	9	9	9	9
Del 2: Statistikdelen	9	9	9	9	9

Del 3: Delen för högre betyg	-	3	5	7	9
Betyg på tentamen	E	D	C	B	A

Observera att man kan uppnå E på tentamen (P på lärandemål 1 och E på lärandemål 2) genom att klara samtliga lappskrivningar. Gör man detta så är tentan endast relevant för högre betyg.

Om man erhåller 8 poäng på del 1, och minst 9 poäng på del två (eller vice versa), får man betyget Fx på tentamen.

Rätten att hoppa över en uppgift på grund av klarad lappskrivning gäller ordinarie tentamen samt första omtentamen.

### Slutbetyg

För att få slutbetyg i kursen måste man ha uppnått minst betyget E eller P på samtliga lärandemål, dvs fått betyget E eller bättre på tentamen och blivit godkänd på laborationerna.

Kursbetyget sätts som betyget på tentamen, förutsatt att man uppnått P på lärandemål 3-7 (blivit godkänd på alla laborationer).

## Lärandemål och betygskriterier

Lärandemål kursens huvudsakliga innehåll anges i kursplanen. Lärandemålen är följande:

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

1. Lösa problem inom sannolikhetsteori.
2. Lösa problem inom statistik.
3. Uppskatta sannolikheter med simulering.
4. Tillämpa någon metodik för förbättringsarbete (t.ex.  $6\sigma$ ).
5. Använda begrepp inom beskrivande statistik och illustrera data i olika diagram med hjälp av programvara.
6. Genomföra en enkel analys av en tidsserie.
7. Genomföra grundläggande försöksplanering med t.ex. flerfaktoranalys.

### Betygskriterier

#### Lärandemål 1

Lärandemål 1 examineras på lappskrivningar samt tentamen. Lärandemål 1 betygssätts med P, F.

#### Betyget P

Studenten kan använda metoder och begrepp inom sannolikhetsteori för att lösa problem av standardkaraktär, samt använda ett i stort sätt korrekt matematiskt språk. Problemen inkluderar ett fåtal begrepp och kräver enkla tolkningar.

#### Lärandemål 2

Lärandemål 2 examineras på lappskrivningar samt tentamen. Lärandemål 2 betygssätts med A, B, C, D, E, FX, och F.

#### Betyget E

Studenten kan använda metoder och begrepp inom statistik för att lösa problem av standardkaraktär, samt använda ett i stort sett korrekt matematiskt språk. Problemen inkluderar ett fåtal begrepp och kräver enkla tolkningar.

#### Betyget D

Betyget D innebär att lärandemålen är uppfyllda för betyget E och till övervägande del för betyget C.

#### Betyget C

För betyget C krävs att lärandemålen är uppnådda för betyget E samt att:

Studenten med viss säkerhet kan använda metoder och begrepp inom statistik för att lösa mer avancerade problem, samt använda ett i stort sett korrekt matematiskt språk. Problemen kan inkludera flera begrepp och/eller kräva mer avancerade tolkningar.

#### Betyget B

Betyget B innebär att lärandemålen är uppfyllda för betyget E, betyget C och till övervägande del för betyget A.

#### Betyget A

För betyget A krävs att lärandemålen är uppnådda för betyget E, betyget C samt att:

Studenten med god säkerhet kan använda metoder och begrepp inom statistik för att lösa mer avancerade problem, samt använda ett i stort sett korrekt matematiskt språk. Problemen kan inkludera flera begrepp och/eller kräva mer avancerade tolkningar.

#### Lärandemål 3-7

Lärandemål 3-7 betygsätts med P, F och examineras på laborationerna.

Lärandemål	Betygskriterium för P	Examineras på
Lärandemål 3.	Studenten ska uppskatta sannolikheter utifrån stickprov, samt jämföra resultat med teoretiskt erhållna värden.	Laboration 1
Lärandemål 4.	Studenten ska korrekt använda någon metodik för förbättringsarbete för att planera laborationen och dra slutsatser ur denna.	Laboration 2
Lärandemål 5.	Studenten ska korrekt använda begrepp inom beskrivande statistik och skapa olika diagram med hjälp av programvara för att illustrera data som erhålls under laborationen.	Laboration 2
Lärandemål 6.	Studenten ska genomföra en enkel analys av en tidsserie med hjälp av högpassfilter och lågpassfilter samt dra slutsatser ur denna.	Laboration 2
Lärandemål 7.	Studenten ska beräkna effekter, resultat och målvärde för ett flerfaktorförsök samt jämföra med experimentella resultat.	Laboration 3