

Statistiklaborationshandledning

SPSS

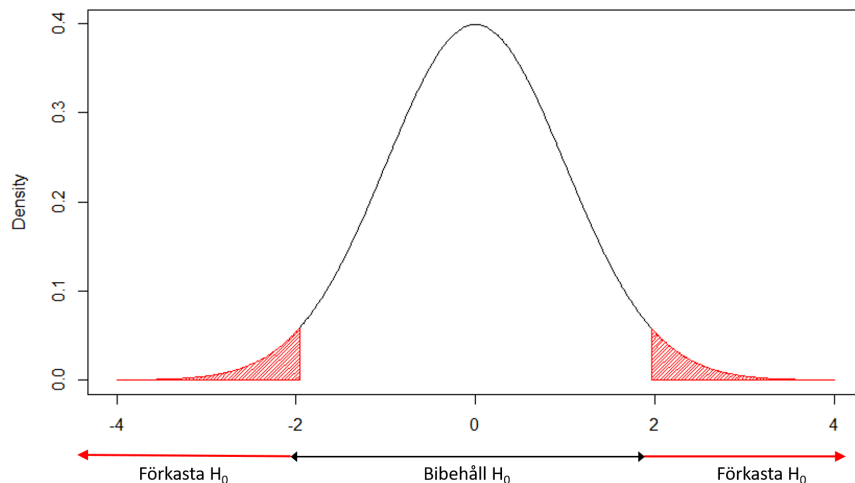
Patrick Bergman
patrick.bergman@lnu.se
0480 – 44 63 32

11 oktober 2018

Sammanfattning

Statistical package of social sciences (SPSS) är *ett* av många data-program i vilken man kan genomföra statistiska analyser. Fördelen som SPSS har gentemot många andra är att det är ett s.k. "point and click" program. Det innebär att tröskeln för att kunna genomföra avancerade statistiska beräkningar är låg. I många andra program krävs ett visst mått av programmeringskunskap som inte alls behövs för att kunna använda sig av SPSS.

I detta kompendium kommer ni att få bekanta er med de allra mest grundläggande funktionerna i SPSS samt några övningsuppgifter för att bekanta er med programmet och testa på viktiga moment för att kunna genomföra statistiska analyser och beskriva och illustrera era resultat.

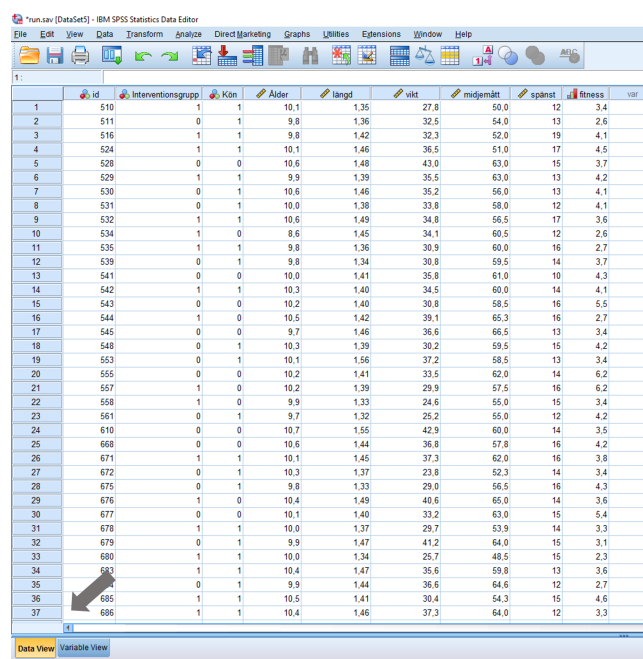


Innehåll

1	Från papper till dator	3
2	Hur kan jag manipulera variabler?	6
2.1	Beräkna nya variabler	7
2.2	Omkodning	8
3	Hur analyserar jag mina data?	9
3.1	Deskriptiv statistik	9
3.2	Analytisk statistik	11
4	Hur presentera data?	12
4.1	Tabell	13
4.2	Figurtyper	14
4.2.1	Histogrammet	14
4.2.2	Cirkeldiagrammet	14
4.2.3	Stapeldiagram	15
4.2.4	Punktdiagrammet	16
4.2.5	Box-plot	16
4.3	Manipulera figurer	16
5	Att använda syntax	19
6	Datalaboration	19
6.1	Övning 1 Beskrivande statistik	20
6.1.1	Syfte	20
6.1.2	Material och metod	20
6.1.3	Tillvägagångssätt	20
6.1.4	Redovisning	22
6.2	Övning 2 Medelvärdesjämförelser	22
6.2.1	Material och metod	22
6.2.2	Tillvägagångssätt	23
6.2.3	Redovisning	23
6.3	Övning 3 Sambandsanalys	26
6.3.1	Material och metod	26
6.3.2	Genomförande	27
6.3.3	Redovisning	27
7	Att skriva laborationsrapport	30
7.1	Formalia	30
7.2	Innehåll	30
7.2.1	Bakgrund	30
7.2.2	Material och metod	30
7.2.3	Resultat	30
7.2.4	Diskussion och slutsats	31
7.3	Allmänna tips för vetenskapligt skrivande	32

1 Från papper till dator

I de flesta förekommande fallen, även om det sker en snabb förändring, behöver en forskare föra över insamlad data från papper till dator, exempelvis från en enkät eller ett testprotokoll, för att kunna göra nödvändiga statistiska analyser i ett senare skede. För att göra det behöver forskaren bygga en databas som motsvarar enkäten, testprotokollet eller vad som är aktuellt att analysera. I SPSS finns möjlighet att skapa en databas som senare kan ligga till grund för alla vidare bearbetningar. Börja med att öppna SPSS och gå till ”Variable view”. Variable view finns där pilen indikerar i figur 1.



	id	Interventionsgrupp	Kön	Ålder	längd	vikt	midjemått	spänst	fitness	var
1	510	1	1	10.1	1.35	27.8	50.0	12	3.4	
2	511	0	1	9.8	1.35	32.5	54.0	13	2.6	
3	516	1	1	9.8	1.42	32.3	52.0	19	4.1	
4	524	1	1	10.1	1.46	36.5	51.0	17	4.5	
5	528	0	0	10.5	1.48	43.0	63.0	15	3.7	
6	529	1	1	9.9	1.39	35.5	63.0	13	4.2	
7	530	0	1	10.6	1.46	35.2	56.0	13	4.1	
8	531	0	1	10.0	1.38	33.8	58.0	12	4.1	
9	532	1	1	10.6	1.49	34.8	56.5	17	3.6	
10	534	1	0	8.6	1.45	34.1	60.5	12	2.6	
11	535	1	1	9.8	1.36	30.9	60.0	16	2.7	
12	539	0	1	9.8	1.34	30.8	59.5	14	3.7	
13	541	0	0	10.0	1.41	35.8	61.0	10	4.3	
14	542	1	1	10.3	1.40	34.5	60.0	14	4.1	
15	543	0	0	10.2	1.40	30.8	58.5	16	5.5	
16	544	1	0	10.5	1.42	39.1	65.3	16	2.7	
17	545	0	0	9.7	1.46	36.6	66.5	13	3.4	
18	548	0	1	10.3	1.39	30.2	59.5	15	4.2	
19	553	0	1	10.1	1.56	37.2	58.5	13	3.4	
20	555	0	0	10.2	1.41	33.5	62.0	14	6.2	
21	557	1	0	10.2	1.39	29.9	57.5	16	6.2	
22	558	1	0	9.9	1.33	24.6	55.0	15	3.4	
23	561	0	1	9.7	1.32	25.2	55.0	12	4.2	
24	610	0	0	10.7	1.55	42.9	60.0	14	3.5	
25	668	0	0	10.6	1.44	36.8	57.8	16	4.2	
26	671	1	1	10.1	1.45	37.3	62.0	16	3.8	
27	672	0	1	10.3	1.37	23.8	52.3	14	3.4	
28	675	0	1	9.8	1.33	29.0	56.5	15	4.3	
29	676	1	0	10.4	1.49	40.6	65.0	14	3.6	
30	677	0	0	10.1	1.40	33.2	63.0	15	5.4	
31	678	1	1	10.0	1.37	29.7	53.9	14	3.3	
32	679	0	1	9.9	1.47	41.2	64.0	15	3.1	
33	680	1	1	10.0	1.34	25.7	48.5	15	2.3	
34	683	1	1	10.4	1.47	35.6	59.8	13	3.6	
35	684	0	1	9.9	1.44	36.6	64.6	12	2.7	
36	685	1	1	10.5	1.41	30.4	54.3	15	4.6	
37	686	1	1	10.4	1.46	37.3	64.0	12	3.3	

Figur 1: Data view visar alla siffror för respektive variabel, men när databasen först skall byggas, innan data kan matas in, behöver man gå till variable view.

Om data view påminner om ett ordinärt kalkyldataprogram, exempelvis microsoft excel så gör variable view det inte. Istället är det här som designen av databasen sker genom att ange variabelnamn och beskriva variabelernas egenskaper. Några av de möjligheter som finns listas nedan.

1. Name

Name är helt ett namn på variabeln av intresse. När en databas baserat på ett långt frågeformulär skapas kan frågenumret vara namnet på variabeln (fråga1, fråga2 osv.).

2. Type

Type är vilket typ av variabel som det handlar om. Det kan exempelvis vara ”numeric” eller ”string” där numeric betyder att variabeln innehåller siffror och string att variabeln innehåller text av något slag.

3. Decimals

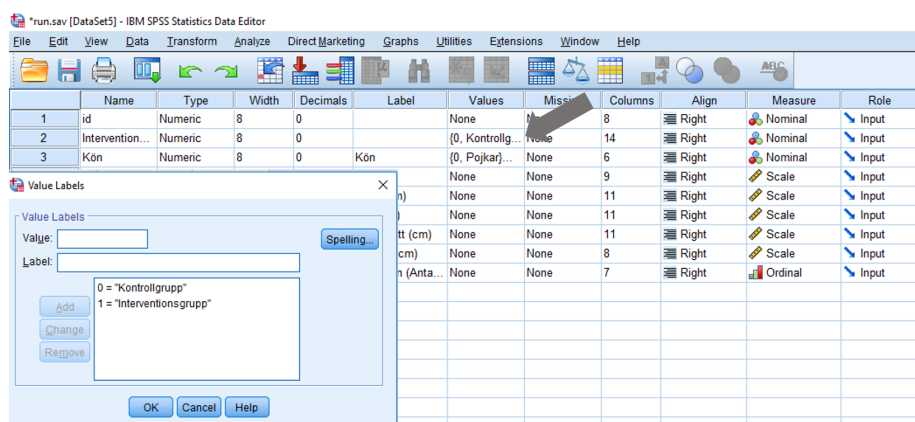
Hur många decimaler som en numerisk variabel skall ha.

4. Labels

Eftersom variabelnamn i allmänhet är korta och inte särskilt informativa går det under kolumnen labels skriva en utförligare beskrivning. Givet exemplet om långa frågeformulär så kanske variabeln är döpt till fråga1 och så utvecklas det under labels där hela frågan kan skrivas in. På det viset erhålls en bättre kontroll över alla variablerna.

5. Value

Value är en viktig funktion, eftersom det i value går att ange vad varje siffra står för. Det är viktigt att komma ihåg att de flesta statistikprogram gillar siffror väldigt mycket därför brukar man koda svar eller kategoriska variabler på olika sätt. En etta betyder inte alltid just siffran "1". I exemplet illustrerat i figur 2 visas hur ett experiment kodades där alla som medverkade antingen hamnade i kontrollgrupp eller interventionsgrupp. Istället för att då skriva kontrollgrupp kodades de så att alla i kontrollgruppen istället fick siffran "0" som indikerade deras grupptillhörighet och på motsvarande vis kodades de som hamnade i interventionsgruppen till "1". Dock kan det i längden, eller när man har en stor databas, bli svårt att komma ihåg hur alla kategorier kodades och då kan man med hjälp av values sätta etiketter på respektive grupp. Det gör man genom att helt enkelt ange vilken siffra som betyder vad.



Figur 2: Under kolumnen value kan vad respektive siffra betyder anges.

6. Measure

Measure beskriver vilken datanivå som den aktuella variabeln ligger på. I SPSS finns tre nivåer; nominal, ordinal och scale där scale omfattar både intervall och kvot.

I en minimal databas räcker det att ange namnet på variabeln, men det är inte att rekommendera. Ju mer information som anges desto lättare blir det längre fram att arbeta med datat. Det första som behöver göras när en databas byggs är följaktligen att döpa variablerna. Ibland är det svårt att döpa variablerna till någonting meningsfullt som gör det enkelt att identifiera innehållet i den

specifika variabeln och då är det viktigt att beskriva variabeln närmare under "label". För kategoriska variabler såsom kön (ex , "man", "kvinna" eller "annat") ersätter man de faktiska svaren med siffror som motsvarar det faktiska svaret. I figur 3 finns ett utdrag från en enkät. Där syns dels frågorna deras respektive svarsalternativ. Bredvid svarsalternativen står en siffra inom parentes. När man sedan matar in svaren från en sådan enkät är det siffrorna som skall matas in. Eftersom det i längden, eller när man har en stor databas, är svårt att komma ihåg hur alla kategorier kodades, eller för att utomstående skall kunna ta del av er databas måste man sätta etiketter på hur variablerna kodades. Det är superviktigt, och i stora studier brukar man också skapa kodböcker där samtliga variabler och hur de har kodats listas. Allt för att underlätta för senare analyser.

DEL I: BAKGRUND

1. Vilket år är du född?

Födelseår: 19

2. Är du ...

- | | |
|---------------------------------|-----|
| ☐ man | (0) |
| ☐ kvinna | (1) |

3. Längd _____ cm

Vikt _____ kg

5. Civilstånd

- | | |
|--|-----|
| ☐ Ensamstående | (0) |
| ☐ Änka/änkling | (1) |
| ☐ Sammanboende/Gift | (2) |
| ☐ Ensamstående med barn | (3) |
| ☐ Bor med föräldrar | (4) |

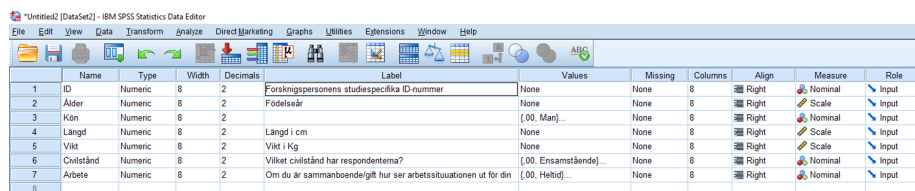
Om du är sammanboende/gift:

Arbetar din make/maka/sambo?

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| ☐ Ja, heltid | (0) |
| ☐ Ja, deltid | (1) |
| ☐ Nej | (2) |

Figur 3: Ett utdrag ur en enkät med kategoriska alternativ och dess motsvarighet i siffror

I exemplet från utdraget i figur 3 skulle alltså en databas kunna skapas som ser ut ungefär som i figur 4



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	ID	Numeric	8	2	Forskningspersonens studiespecifika ID-nummer	None	None	8	Right	Nominal	Input
2	Ålder	Numeric	8	2	Födelsår	None	None	8	Right	Scale	Input
3	Kön	Numeric	8	2		(00, Man)...	None	8	Right	Nominal	Input
4	Längd	Numeric	8	2	Längd i cm	None	None	8	Right	Scale	Input
5	Vikt	Numeric	8	2	Vikt i Kg	None	None	8	Right	Scale	Input
6	Civilstånd	Numeric	8	2	Vilket civilstånd har respondenterna?	(00, Ensamstående)...	None	8	Right	Nominal	Input
7	Arbete	Numeric	8	2	Om du är sammanboende/gift hur ser arbetssituationen ut för din	(00, Heltid)...	None	8	Right	Nominal	Input
8											

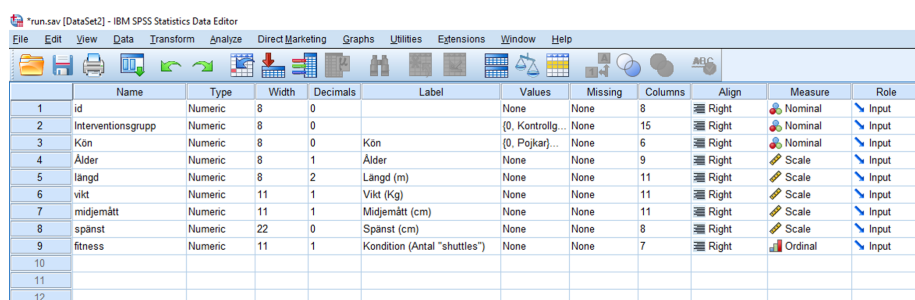
Figur 4: Baserat på enkäten i figur 3 har databasen byggts. Och så här ser den ut i "Variable view"

Ännu syns inga siffror när man tittar i variable view, men det beror på att inga siffror är inmatade. Nästa steg är fjöldaktigen att helt enkelt mata in alla data som är insamlad innan nästa steg tar vid.

2 Hur kan jag manipulera variabler?

Ofta behöver man manipulera variabler på olika sätt. Det kan handla om att beräkna nya variabler baserade på de som man redan att koda om variabler, exempelvis dela in ålder olika ålderskategorier. Det finns framförallt dessa två sätt och en närmare genomgång följer.

I denna sektion kommer ett exempel från en studie som heter Rörlig ungdom nu (RUN) att användas. Syftet med RUN-projektet har varit att förebygga översvikt och fysisk inaktivitet. Detta har man strävat efter genom att öka elevernas dagliga fysiska aktivitet genom extra "idrottslektioner", ge dem kunskap om kost samt påverka deras attityder kring kostvanor och vikten av daglig fysisk aktivitet. För att utvärdera effekterna av RUN-projektet så har längd och vikt och midjemått har mätts och eleverna har även genomfört tester för att undersöka deras spänst och kondition. Databasen ser ut som i figur 5



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	id	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Nominal	Input
2	Interventionsgrupp	Numeric	8	0		(0, Kontrollg...	None	15	Right	Nominal	Input
3	Kön	Numeric	8	0	Kön	(0, Pojkar)...	None	6	Right	Nominal	Input
4	Ålder	Numeric	8	1	Ålder	None	None	9	Right	Scale	Input
5	längd	Numeric	8	2	Längd (m)	None	None	11	Right	Scale	Input
6	vikt	Numeric	11	1	Vikt (Kg)	None	None	11	Right	Scale	Input
7	midjemått	Numeric	11	1	Midjemått (cm)	None	None	11	Right	Scale	Input
8	spänst	Numeric	22	0	Spänst (cm)	None	None	8	Right	Scale	Input
9	fitness	Numeric	11	1	Kondition (Antal "shuttles")	None	None	7	Right	Ordinal	Input
10											
11											
12											

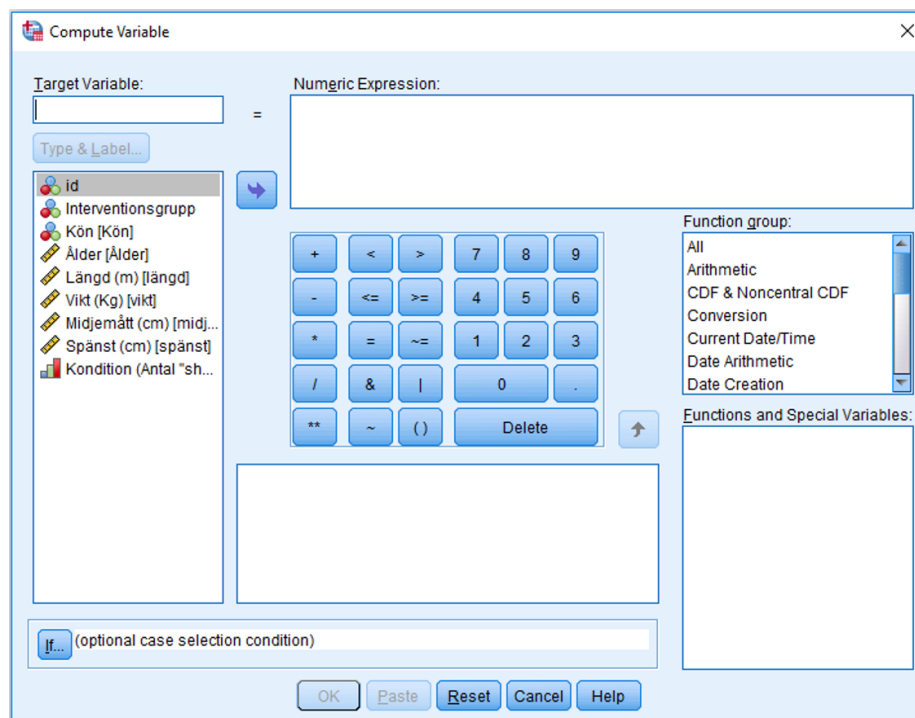
Figur 5: En översikt över databasen för projektet Rörlig Ungdom Nu (RUN)

2.1 Beräkna nya variabler

Antag att en forskare är intresserad av att undersöka en populations genomsnittliga body mass index (BMI). BMI beräknas som vikten dividerat med längden i kvadrat enligt formeln 1:

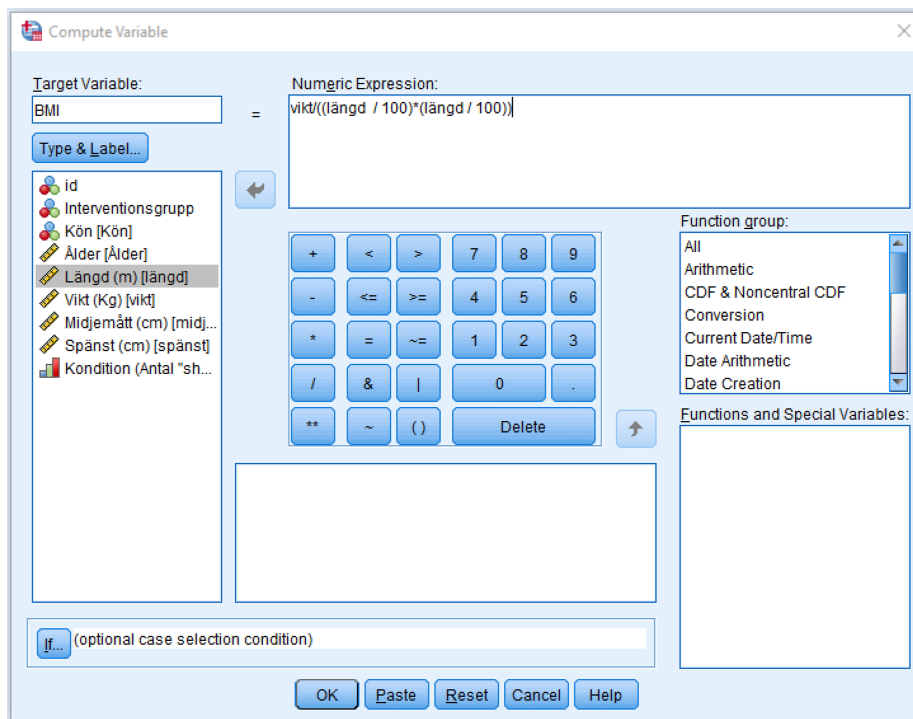
$$\frac{kg}{m^2} \quad (1)$$

Nya variabler beräknas genom att man i rullgardinsmenyerna i toppen av programmen väljer DATA⇒COMPUTE. När compute är valt visas menyn i figur 6.



Figur 6: Menyn för att beräkna olika variabler

Om man utgår från exemplet med databasen i figur 5 så är såväl längs som vikt insamlad. Längden är angivet i centimeter och därför måste antingen längden göras om så att den hamnar på rätt skala innan BMI beräknas eller så görs det samtidigt som BMI beräknas. För att skapa en ny variabel med kommandot COMPUTE börjar man med att döpa den nya variabeln. Det gör man i rutan under "target variable" och det namn som man ger variabeln i detta skede motsvarar den som man ger en variabel under variable view. Nästa steg i beräkandet av en ny variabel är att ange själva formeln. Det görs genom att man för över de variabler är relevanta för beräkningen, i detta fallet "längd" och "vikt", genom att man markerar och för sedan över dem till formelrutan med "pilen" mellan de två fönstren. Förutsatt att man inte gjort om längd från cm till m så kan formeln för BMI se ut som i figur 7.

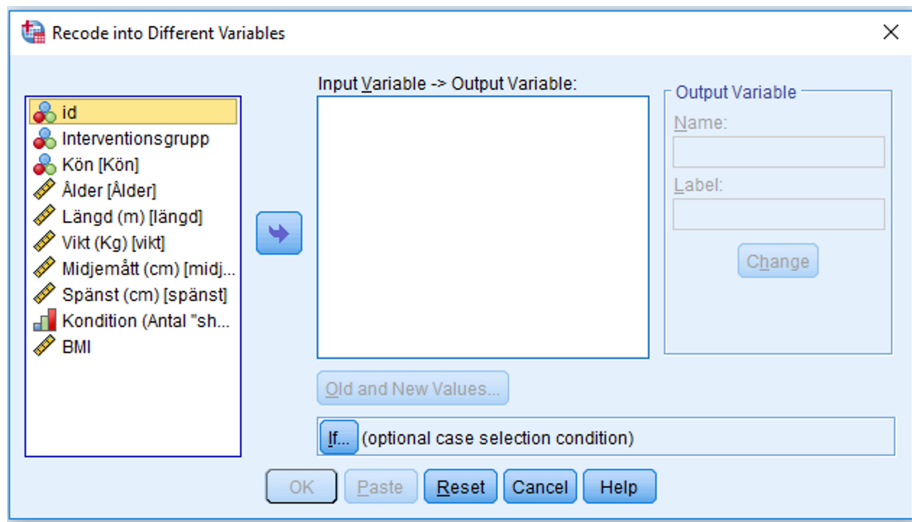


Figur 7: Menyn för att beräkna nya variabler efter att dels ett nytt variabelnamn har angetts och formeln som den nya variabeln skall beräknas med har angetts

2.2 Omkodning

Kommandot för omkodning hittas genom att välja DATA⇒RECODE. Det finns två olika RECODE kommandon, till en ny variabel eller till en befintlig variabel. Välj alltid att koda om till en ny variabel eftersom då finns originalvariabeln kvar ifall man gör fel. När man klickat på RECODE-kommandot dyker fönstret i figur 8 upp.

Som synes i det fönstret är det tre saker som behöver göras innan själva omkodningen påbörjas. Det första är att flytta över den variabel som man vill omkoda. I detta fallet är det BMI. Flytten sker genom att BMI markeras och sedan klickar man på pilen. Nästa steg är att döpa den nya variabeln. Ett förslag är att döpa den till BMIcat, eftersom det är en kategorisk variabel av den kontinuerliga variabeln BMI. Det görs under "output variable". Sedan kan det vara klokt att redan här ange en "label" för den nya variabeln. Därefter klickar man på "change" för att föra över informationen från "output variable" till samma fönster som den variabel man avser att koda om. Sedan är det dags att göra själva omkodningen. Det gör man genom att klicka på knappen "Old and new values...". När det är gjort öppnas ett nytt fönster (figur 9) I det fönster ska man ange exakt hur omkodningen skall ske. BMI brukar delas in i minst tre kategorier, t ex normalvikt, övervikt och obes. Som normalvikt kan allt upp till och med 24.9 kg/m² räknas, övervikt 25.0-29.9 kg/m² och obese 30.0 kg/m² eller mer. För att skapa dessa tre kategorier så behöver man ange hur de skall kodas. Som synes kan man välja flera olika sätt, men för BMI exemplet kan man



Figur 8: Det första fönstret vid omkodning. För över den variabel som skall kodas om till fönster under "Input Variable → Output Variable"

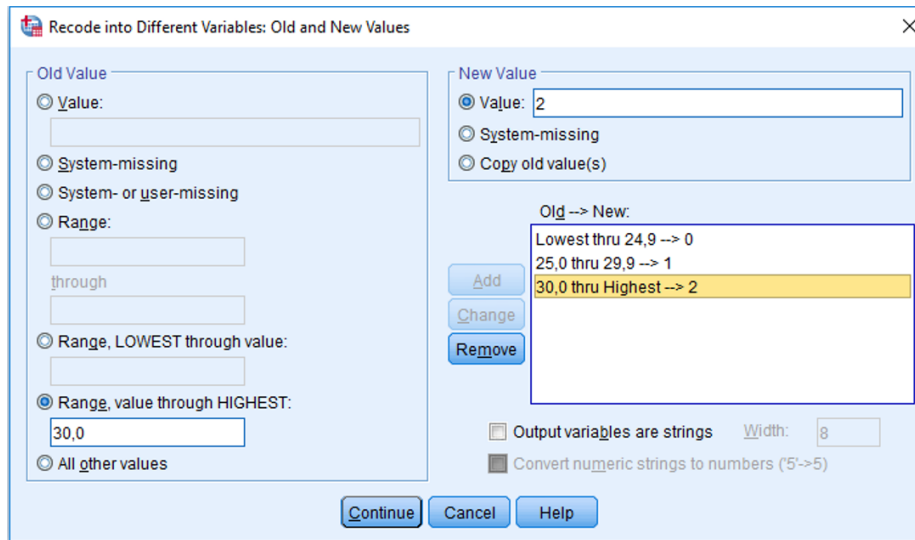
först klicka i "Range, LOWEST through value" och där ange 24.9 i rutan. Det innebär att alla individer som har ett BMI-värde lägre och upp till och med 24.9 kg/m² kommer att klumpas ihop till en kategori. Därefter så anger man vilket värde som det intervallet ska anta, ex "0". Det gör man i rutan "New Value". Därefter trycker man på "Add" vid rutan "Old → New". Sedan skall kategorin "Normalvikt" anges då är det lämpligt att ange hela intervallet i rutan "Range". Här anges 25.0 i den övre rutan och 29.9 i den undre och slutligen "1" i New Value avsluta med "Add". Avslutningsvis ska "obese" kodas. Då kan man använda sig av "Range, value through HIGHEST" och ange 30.0 i rutan, "2" i "new value" och sedan "add". Nu har tre nya kategorier skapats och man skall klicka på "continue". Då återvänder man till den första rutan (figur 9, tryck på "OK". Nu har den nya variabeln BMIcat skapats. Den återfinns längst ner av samtliga variabler under "variable view". Glöm inte att ange vad varje värde står för under "value" precis som tidigare när du skapade databasen.

3 Hur analyserar jag mina data?

Statistik handlar om att uppskatta okända storheter där det ingår en viss osäkerhet t ex att uppskatta hur fysiskt aktiv medelsvensson är med 95% säkerhet. Man brukar dela in statistik i två separata metoder, beskrivande (deskriptiv) statistik och analytisk statistik. Den deskriptiva beskriver och analytisk drar slutsatser om olika fenomen.

3.1 Deskriptiv statistik

Det finns flera olika sätt att beskriva sina data. Dessa sätt är relaterade till vilken typ av data som är insamlad. För vissa variabler redovisas frekvenser alternativt procent för andra redovisas centralmått och spridningsmått. Det



Figur 9: Omkodningen är nästan klar. Tryck på "continue" för att komma tillbaka till första fönstret (figur 8) och därefter "OK"

finns ett par bra tumregler vad gäller den deskriptiva statistiken som kan vara värd att notera.

1. Beskriv samtliga variabler som du avser att använda i din analys.
2. Beskriv de variablerna med den statistika som är nödvändigt för att någon annan skall kunna genomföra samma analys som du gör. Exempelvis om du avser att genomföra t-test så kan formeln för ett oparat t-test se ut som i ekvation

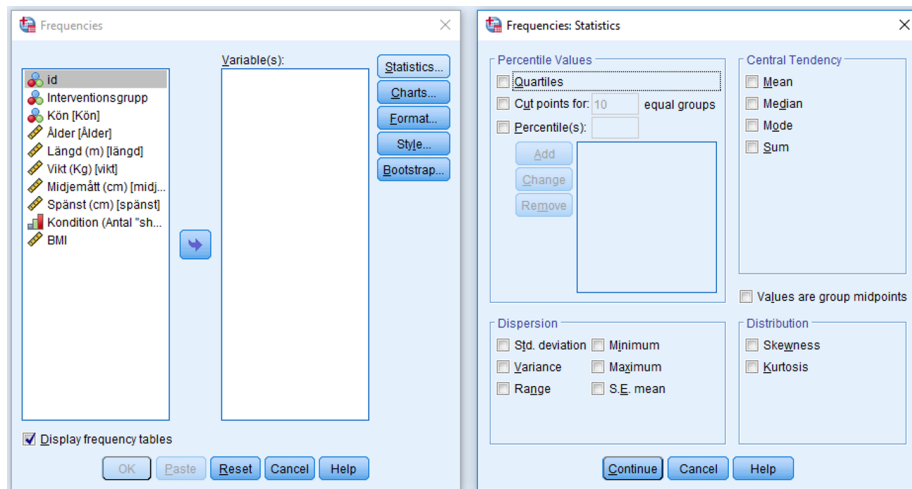
$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_{\bar{\Delta}}} \quad (2)$$

där

$$\bar{\Delta} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}. \quad (3)$$

Som synes i ekvation 2 och 3 är det tre saker som skall beskrivas. Medelvärden $\bar{X}$ och standardavvikelse s^2 för respektive grupp samt hur många individer n som finns i respektive grupp.

3. När medelvärden och liknande beräknas så bör ni inte presentera dem med en större mätprecision än vad som ni faktiskt har använt er av. Om man har mätt längd till närmaste cm är det lämpligt att redovisa det utan decimaler. Alltså använd inte fler decimaler när ni presenterar era data än vad ni använde när ni mätte variabeln.



Figur 10: De olika valmöjligheterna som finns om man vill beskriva sina data. Om du skall beskriva kontinuerliga variabler är det klokt att klicka ur rutan "Display frequency tables" eftersom det annars kommer generera en tabell för hur många observationer som finns inom respektive mätpunkt

Deskriptiv statistik kan man finna på flera ställen men samtliga ligger under den övergripande fliken "Analyze". Framförallt två val är relevanta "Frequencies" och "Descriptives". Under "Frequencies" finns fler valmöjligheter för att beskriva dina data och rekommenderas (Figur 10). Det enda som är viktigt är att om du har kontinuerliga variabler så ska du inte glömma att klicka ur rutan "Display frequency tables". Annars kommer SPSS att redovisa hur många individer som finns vid respektive mätpunkt t ex hur många som är 173.0 cm, 173.1 cm, 173.2 cm..., etc. Det kan bli en mycket lång lista. Om du däremot vill redovisa antalet individer i olika grupper är det ett mycket bra val att klicka i.

3.2 Analytisk statistik

Den analytiska statistiken är kanske den knepigaste att förstå, men den är precis lika enkel som allt annat att göra i SPSS. Det innebär att man även med begränsade kunskaper kan genomföra ytterst avancerade statistiska beräkningar utan att egentligen förstå vad det är som man har gjort. Det gäller således att vara vaksam. Vilket statistiskt test som skall användas beror på många saker och det går genom att besvara ett antal frågor komma rätt. Dessa frågor bör besvaras redan i planeringsstadiet av studien eftersom då blir det enklare att designa en studie på bästa möjliga sätt. Men det går naturligtvis att i efterhand försöka besvara frågorna.

1. Vilken typ av data ska jag samla in? Sträva efter att samla in data på högsta möjliga datanivå. Det är alltid bättre att ha en för hög upplösning på data för att senare kunna gruppera och kategorisera. Redan i en enkät kan man ju fråga efter födelsenummer för att i ett senare skede räkna ut ålder på sina försökspersoner. Det omvända är ju omöjligt - att gå från en lägre upplösning (kategorier) till en högre (kontinuerlig data).

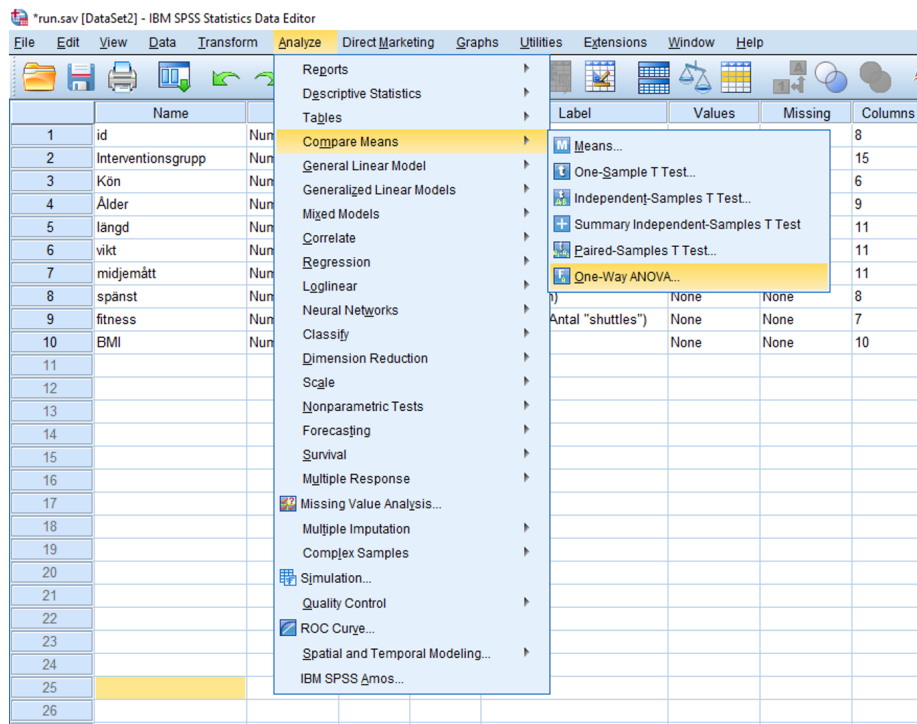
2. Hur många oberoende variabler kommer jag använda? "The tertium quid" härstammar från alkemi och betyder ungefär "den tredje faktorn". Den tredje faktorn kan sägas vara en eller flera variabler som påverkar såväl den beroende som den oberoende variabeln av intresse och kan således ligga längs den multifaktoriella kausala sambandskedjan. I experimentella studier tenderar man att designa bort effekten av sådana "oviktiga" oberoende variabler eftersom de fördelar sig jämt i de olika grupperna om randomiseringen har gått rätt till. Medan i observationsstudier får man hantera dem statistiskt, t ex så kan en forskare vara intresserad av att undersöka sambandet mellan fysisk aktivitet och hälsa oberoende av kön, ålder, BMI etc.
3. Vilken studiedesign använder jag mig av? Som redan nämnts så finns det ett par olika övergripande typer av studiedesign. Dessa använder sig ofta av lite olika former av statistiska metoder. I experiment tenderar man att vara mer intresserad av att undersöka skillnader i medelvärden mellan två eller fler grupper, medan man i observationsstudier ofta är intresserad av att identifiera olika former av samband.
4. Parade eller oparade data? Ibland läser man också beroende eller oberoende data (notera skillnaden mellan variabel och data i det här fallet). Med beroende data avses information som är beroende på något vis, t ex att man mätt vikt vid upprepade tillfällen hos olika individer. De som väger väldigt mycket tenderar att kunna gå ner mer i vikt jämfört med de som inte väger så mycket. Oberoende data är sådan data som kommer från två eller flera oberoende grupper, dvs de har ingen påverkan på varandra sinsemellan. Beroende på om data är beroende eller oberoende används olika tester.
5. Klarar mina data av kraven och antagandena för parametrisk statistik? Slutligen, när du besvarat de tidigare frågorna bör du vara nära vilket statistiskt test som du kan använda dig av för att besvara din forskningsfråga. Dock så har varje statistiskt test ett antal antagande som ska vara uppfyllda ofta är det skillnaden mellan ett parametriskt test och ett icke-parametriskt test. Varje test har lite olika antaganden och beroende på aktuellt test så får du testa dem separat. Det goda är att det oftast finns färdiga test för att testa de antaganden som krävs för att få göra det "stora" testet sedan.

Samtliga statistiska analyser hittas under ANALYZE. Beroende på vilket test som är aktuellt så får ni välja relevant meny

4 Hur presentera data?

Det finns tre separata sätt att presentera sina data;

1. I text
2. I figur
3. I tabell



Figur 11: Menyn för de olika statistiska tester som finns inbyggt i SPSS.

Resultat brukar oftast redovisas översiktligt i text för att sedan på ett mer överskådligt sätt presenteras antingen i tabellform eller som en figur. Gemensamt för såväl tabeller som figurer är att de på något sätt måste öppnas i text. Det sker genom att man som författare anger i texten att resultatet från analysen redovisas i tabell X eller figur Y. En annan sak som både tabeller och figurer har gemensamt är att de skall förstås fristående från övrig text, dvs tabell/figur med tillhörande text skall förstås utan att man som läsare behöver söka efter ytterligare information i själva brödtexten.

4.1 Tabell

Tabeller i vetenskapliga manus har ett speciellt utseende som kan skilja sig från hur de ser ut när de publiceras. Men utseendet är givet och inget som skall ändras. Det för att de är gjorda för att ge en god överblick av den data som presenteras utan andra störande element. Tabeller har inga horisontella eller vertikala linjer inne i sig utan endast i tabellhuvudet och i tabellfoten. Tabelltext skrivs ovanför tabellen. Tabelltext tillsammans med tabellen skall kunna tolkas av en läsare utan annan information, dvs skriv inte i brödtexten information nödvändig för att förstå tabellen. Ett exempel på en tabell hittar ni i tabell 1.

Tabell 1: The outcome of the Spearman-Brown calculations based on the bootstrapped ICC with the number of days needed to monitor a group of individuals in order to rank them with a desired reliability

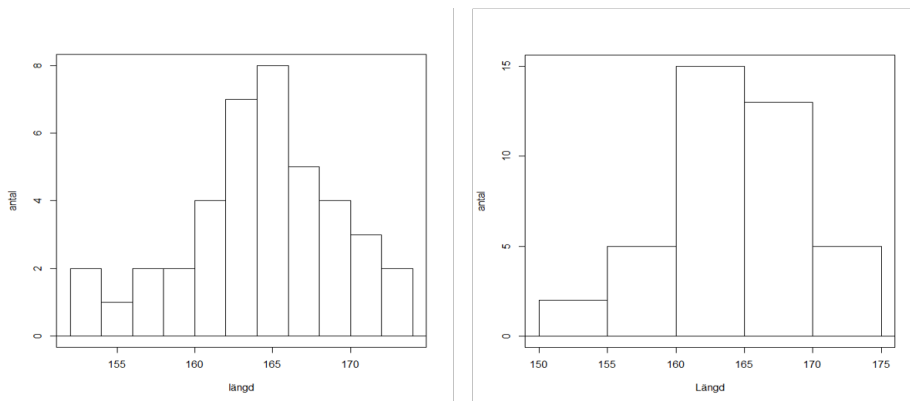
	reliability = .70	reliability = .80	reliability = .90	reliability = .95
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Sedentary (days)	13.8±4.0	23.6±6.9	53.2±15.6	112.2±32.9
Light (days)	3.2±0.6	5.5±1.1	12.4±2.5	26.3±5.2
Moderate (days)	3.7±0.9	6.4±1.5	14.3±3.3	30.2±7.0
Vigorous (days)	7.2±1.6	12.4±2.7	27.9±6.0	59.0±12.6
MVPA (days)	3.8±0.9	6.6±1.6	14.8±3.6	31.3±7.6

4.2 Figurtyper

Syftet med en figur är att illustrera olika saker – se till att figuren gör det på ett överskådligt sätt! Det finns stora möjligheter att jobba med figurerna ex 3D, färger, former etc. Ofta leder det bara till att figurerna inte blir särskilt lättlästa. Det som ser snyggt ut på skärmen blir rätt ofta otydligt vid utskrift (särskilt i svartvitt!) Till skillnad från tabellen där tabelltexten står över tabellen så står texten i en figur under själva figuren. Varje figur numreras och redovisas precis som tabeller i den ordningen som de kommer i löpande text.

4.2.1 Histogrammet

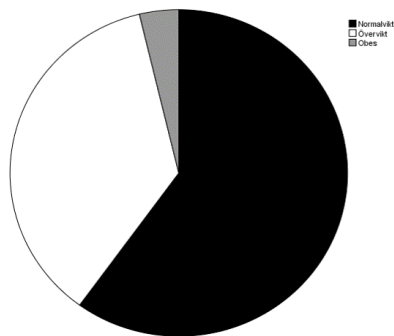
Histogrammet används för att illustrera fördelningen av kvantitativa kontinuerliga variabler och ytan av varje stapel är proportionell mot antalet (eller andelen) inom varje klass. Exempel på histogram finner ni i figur 12



Figur 12: Två exempel på histogram. Lägg märke till hur histogrammet förändras när klassbredden ändras

4.2.2 Cirkeldiagrammet

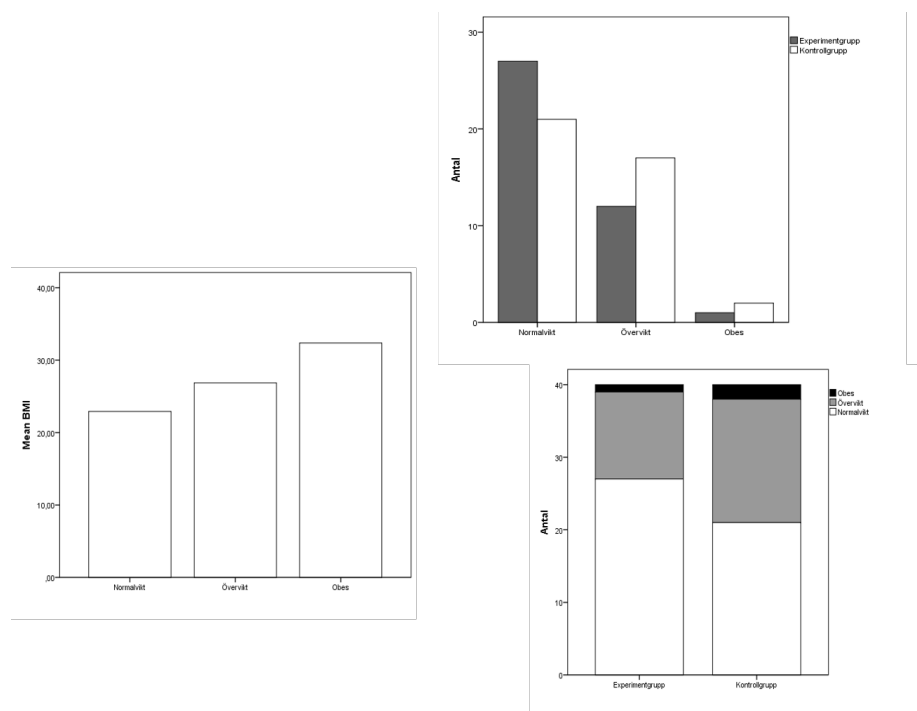
Cirkeldiagrammet (figur 13) används för att illustrera proportioner. Det används inte så ofta i vetenskapliga publikationer.



Figur 13: Ett exempel på ett cirkeldiagram

4.2.3 Stapeldiagram

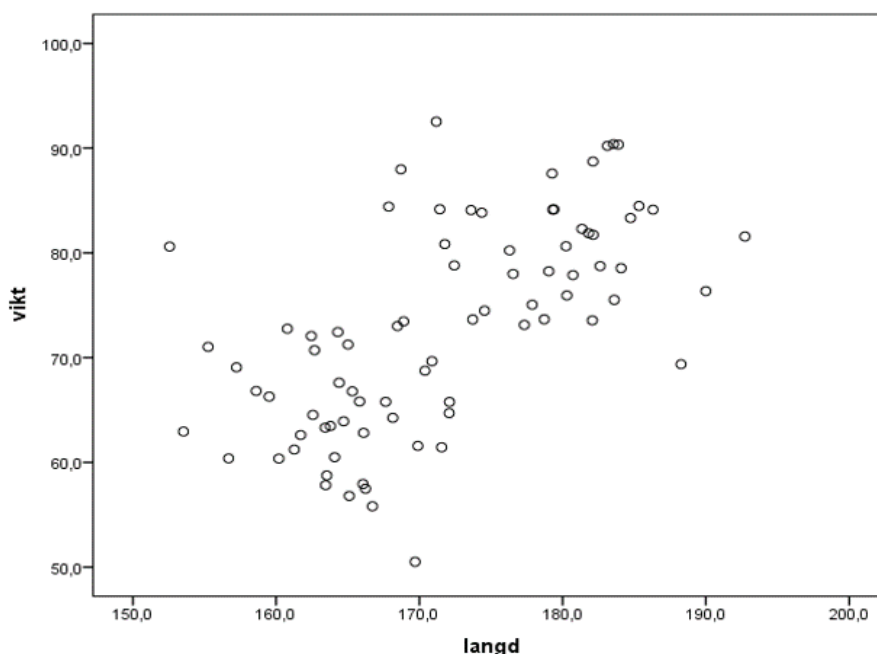
Stapeldiagrammet påminner om histogrammet men det används bland annat för att visa fördelningen av diskreta variabler, men användningsområdet är stort. Med fördel kan spridningsmått inkluderas när man skapar stapeldiagram. Exempel på ett par olika stapeldiagram finns i figur 14



Figur 14: Exempel på ett antal olika stapeldiagram, såväl klustrade som stackade stapeldiagram kan användas

4.2.4 Punktdiagrammet

Punktdiagrammet är ett mycket användbart diagram för att visa relationen mellan två (kvantitativa) variabler (figur 15). Det är även ett användbart diagram för att för en god överblick över hur dina variabler ser ut i relation till en annan variabel eller kanske för att identifiera s.k. "outliers"?



Figur 15: Ett punktdiagram som illustrerar sambandet mellan vikt och längd. Den uppmärksamme upptäcker rätt snabbt att punkterna fördelar sig i två kluster, vad kan det bero på?

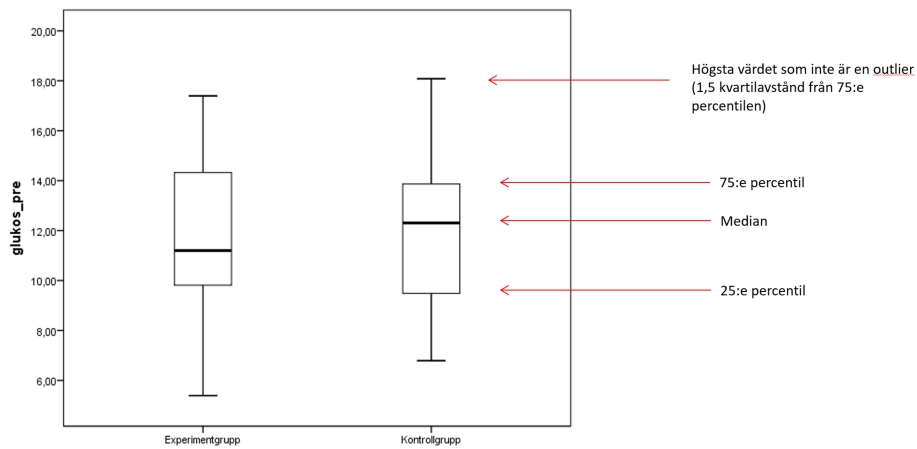
4.2.5 Box-plot

Box-plot är ett väldigt informativt diagram (figur 16). Det används framförallt för att illustrera fördelnigen av ej normalfördelade variabler. Det är en mycket användbar figur och innehåller en hel del information om den variabel som den är tänkt att beskriva.

4.3 Manipulera figurer

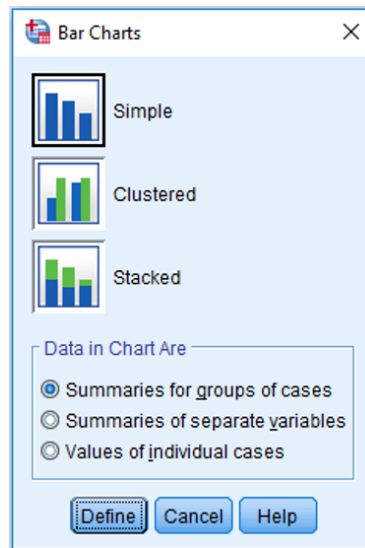
I grund och botten har SPSS en svaghet och det är figurerna. De är faktiskt av ganska dålig kvalitet och de är krångliga att manipulera etc. Därför är det oftast enklare att flytta över relevant information till exempelvis excel och göra alla figurerna där.

I SPSS skapas och manipuleras diagram under menyn "Graphs" $\Rightarrow$ "Legacy Dialogs". Där hittar ni alla olika typer av figurer som ni kan skapa i SPSS. Beroende på vilken figur som är av intresse kommer ni presenteras inför ett par



Figur 16: Ett exempel på en figur med box-plottar. Lägg märke till hur mycket information som de innehåller.

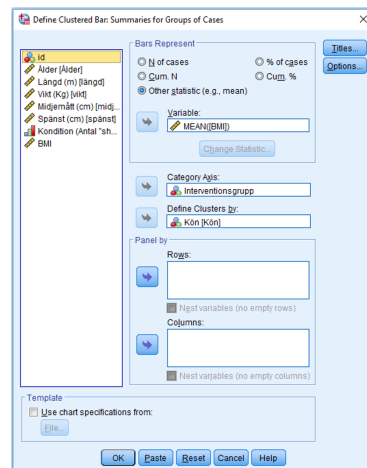
olika val och här blir det upp till er att välja de som är relevanta för just er specifika figur. I exemplet så är det ett stapeldiagram som används. Antag att jag som forskare är intresserad av att illustrera hur medel BMI fördelar sig mellan killar och tjejer i interventionsgrupp respektive kontrollgrupp. Då kommer jag att välja "Graphs" → "Legacy Dialogs" → "Bar". Den första fönstret som dyker upp handlar om vilken typ av stapeldiagram som jag vill skapa (figur 17).



Figur 17: Beroende på vilken sorts stapeldiagram som jag avser att skapa kan jag välja det i det här fönstret. I det här specifika fallet så ska jag skapa ett "Clustered".

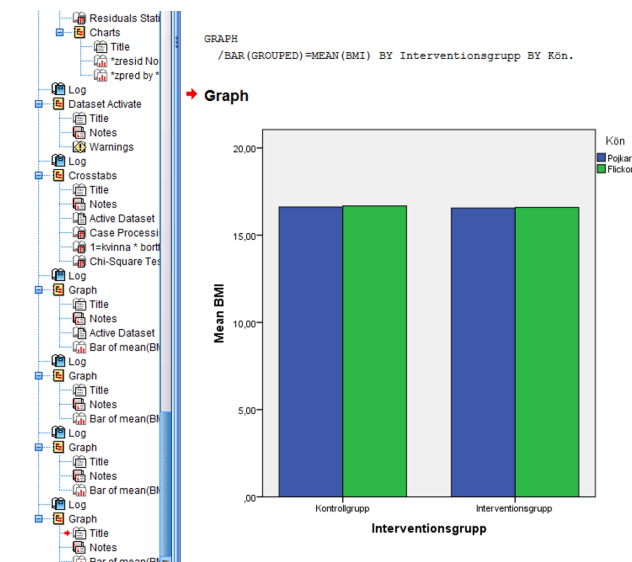
I detta fallet är det ett "klustrat" diagram som jag vill skapa så därför väljer jag det. I nästa fönster som öppnas får jag chansen att välja de variabler som

skall definiera diagrammet. Eftersom jag var intresserad av medel-BMI för killar och tjejer i de två experimentgrupperna väljer jag enligt följande. Först så anger jag att det är medel som jag är intresserad av det görs under "bars represent" och sedan för jag över variabeln BMI till rutan "Variable". Nästa steg är att ange kategorierna, i det här fallet de experimentella grupperna. Det gör jag i "Category axis" och därefter definierar jag klustren under "Define clusters by" (se figur18).



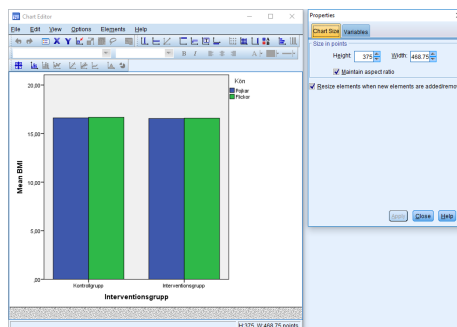
Figur 18: De olika kommandona som måste göras för att kunna skapa ett klustrat stapeldiagram

När allt det är klart så klickar jag "OK". Den figur som ni ville göra dyker därefter upp i resultatfönstret i SPSS (figur 19).



Figur 19: Figuren så som den ser ut i resultatfönstret

Men eftersom den figuren inte uppfyller de kriterier om att i största möjliga mån använda sig av figurer i gråskala måste den manipuleras. Det gör man genom att dubbelklicka på själva figuren. Då öppnas ett nytt fönster - "Chart editor" (figur 20). I den finns möjligheter att manipulera figuren på många olika sätt. Och det är tillslut bara en smaksak som avgör hur figuren slutligen kommer se ut. För att ändra på ett element så klickar man helt enkelt på det. Exempelvis om du vill ändra den gröna färgen till vit så dubbelklickar du på den gröna stapeln och väljer sedan vilken färg som du vill ha (i färgväljaren i högra hörnet av fönstret). Vill du ändra bakgrunden så gör du samma sak för den.



Figur 20: Chart editorn. Här kan figurerna manipuleras i stort sätt i det oändliga. Tänk dock på att inte vara överkreativ utan tänk på vad som blir tydligt när figurerna skrivs ut (i gråskala!)

5 Att använda syntax

När man genomför olika typer av forskningsprojekt har man en skyldighet att dokumentera allt som man har gjort. Det inbegriper också statistiska analyser. För att göra det på ett enkelt sätt finns en funktion i SPSS som heter "paste". När man klickar på paste istället för run så kommer hela den bearbetning man vill göra att dyka upp i ett nytt fönster, syntaxfönstret. I det fönstret står nu i text alla operationer som avsågs att göra, oavsett om det är en omkodning eller en sofistikerad analys. I syntaxet kan du snabbt ändra den analys du av såg att göra eller skriva varför du har valt att göra på det viset du tänker dig att göra det du nu ska göra. Detta är ett mycket smart sätt att hålla ordning på precis allt som har gjorts. Det underlättar också när man skall författa laborationsrapporter, examensarbeten eller vad det nu än är som skall skrivas. Således är det en mycket stark rekommendation att ta för vana att använda "paste"-funktionen i allt som ni gör.

6 Datalaboration

I princip all statistisk analys genomförs med hjälp av olika statistikprogram, i detta fallet SPSS. För att ni senare i utbildningen skall på egen hand genomföra statistiska analyser behöver ni bekanta er med det programmet. Nedan följer tre övningar som ni skall genomföra. Dessa skall redovisas i en laborationsrapport

som ni delar in i tre delar. Varje delövning redovisas således separat, men samlas i ett dokument. Varje del

6.1 Övning 1 Beskrivande statistik

Beskrivande statistik används framförallt för att sammanfatta alla de observationer som har gjorts i en studie. Ofta, i alla fall när n är stort, är det inte meningsfullt att redovisa varje enskilt mätvärde. Vilken typ av beskrivande statistik som bör presenteras är kanske inte självklart. Är det medel och standardavvikelse? Median 25:e-75:e percentil? Ett tips är att presentera den deskriptiva statistik som de följande statistiska testen använder sig av när de skall beräknas.

6.1.1 Syfte

Syftet med denna laboratin är att ni dels skall bekanta er med statistikprogrammet statistical package of social sciences (SPSS) och dels presentera deskriptiv statistik på ett överskådligt sätt.

6.1.2 Material och metod

Baserat på de data som finns i tabell 1 skall ni med hjälp av spss beräkna och beskriva följande:

1. Beräkna medelvärde och standardavvikelse för variablerna längd vikt och gånghastighet, samt presentera detta i en tabell.
2. Undersök dels grafiskt samt med ett statistiskt test om variablerna är normalfördelade. Redovisa detta dels i text dels i ett histogram.
3. Ange hur många och hur stor andel som är normalviktiga, överviktiga och obsea. Presentera detta i en figur.

6.1.3 Tillvägagångssätt

Det första som ni behöver göra är att få de analoga siffrorna i tabell 2 in i datorprogrammet SPSS. Detta görs i två steg. Det första steget handlar om att börja byggandet av en databas. Genom att välja "variabel view" så kan ni nu skapa nya variabler. Skriv in lämpliga variabelnamn för respektive variabel. Ange under "label" vad respektive variabelnamn betyder om det är oklart enbart baserat på variabelnamnet (vilket är vanligt när man använder sig av enkäter). Ange även vilken sorts variabel som det är (numerisk, string (dvs text) tid etc) samt vilken datanivå som variabeln har. Lägg märke till att i SPSS är intervall och kvotnivåerna sammanslagna till en nivå som kallas för scale. I lämpliga fall, dvs vid kategoriska variabler, ange även under "values" vad respektive siffra egentligen betyder. När detta är gjort är det dags för det andra steget, nämligen att mata in alla siffrorna i respektive kolumn. I SPSS och i många andra statistikprogram är varje rad detsamma som en observation och inom idrottsvetenskap är denna observation sannolikt detsamma som varje individ som är undersökt. Det innebär att SPSS kommer att hålla samman varje rad om ni exempelvis skall sortera.

Nästa steg är därefter att beräkna medeltal och standardavvikelse för respektive variabel. Det finns flera sätt att göra detta på i SPSS välj "Analyze" ⇒

"Descriptive statistics" och därefter kan ni välja någon av de alternativ som dyker upp.

För att besvara fråga två behöver ni återigen använda er av "Analyze" $\Rightarrow$ "Descriptive statistics" $\Rightarrow$ "Explore". Under "Explore" beställer ni "Normality plots with tests" för att få fram såväl histogram som normalfördelningstest. Fråga tre behöver ni lösa i flera steg. Det första är att beräkna body mass index (BMI). BMI beräknas enligt formeln:

$$\frac{kg}{m^2} \quad (4)$$

Själva beräkningen gör ni genom att välja "Transform" $\Rightarrow$ "Compute Variable". Beräkna sedan BMI som en ny variabel. När detta är gjort behöver ni koda om BMI för att skapa de olika grupperna normalvikt ($BMI < 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$), Överviktig ($BMI \text{ } 25\text{-}30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) och obese ($BMI > 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$). Detta gör ni genom att välja "Transform" $\Rightarrow$ "Recode into different variable" och kodar om enligt BMI-klasserna. När ni gör detta så skapar ni den nya variabeln så att normalvikt = 0, övervikt = 1 och Obese = 2 och när detta är klart ska ni återgå till "variable view" och ange vad respektive siffra betyder under "values". Därefter besvarar ni den tredje frågan.

Tabell 2: Den information ni behöver mata in i SPSS för att genomföra övningen

Längd (cm)	Vikt (kg)	Gånghastighet (km/h)
182	77	4,00
184	61	5,22
190	46	6,98
188	73	5,18
175	46	5,72
153	52	5,53
184	75	4,70
171	50	6,30
182	71	4,18
171	56	5,06
187	77	6,66
168	60	6,98
186	57	6,48
161	68	3,38
157	64	4,28
162	72	6,23
181	93	4,56
153	62	3,28
187	88	6,59
150	60	4,97
179	88	6,55
167	75	3,64
154	74	4,44
160	77	4,11
152	79	4,21
153	88	3,31

165	98	1,94
166	97	3,34
153	81	4,98

6.1.4 Redovisning

Ni skall redovisa denna övning enligt instruktioner i "Att skriva laborationsrapport". Tänk på att ni skall beskriva allt som ni gjort på ett sådant sätt att ni, eller någon annan, utan andra instruktioner än er egen rapport skall kunna göra om hela laborationen.

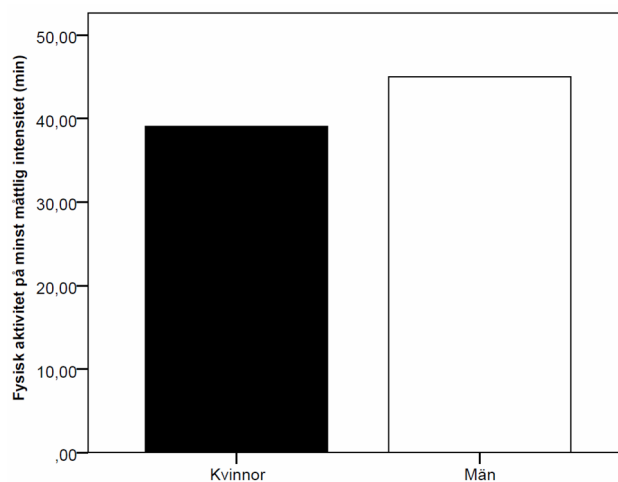
6.2 Övning 2 Medelvärdesjämförelser

Att undersöka om två (eller fler) grupper skiljer sig åt i något avseende är bland de vanligaste statistiska analyserna som görs. Särskilt vanligt är det i experimentella studier. Exempelvis så kan man undersöka om individer som insjuknat i depression blir bättre med en medicin. Gruppen delas in i två grupper, en som får en verksam substans och en som får placebosubstans, och så kan man undersöka om tiden till tillfrisknande påverkas av medicinen jämfört med placebosubstansen. Även i observationsstudier kan det vara intressant att undersöka om två grupper skiljer sig åt avseende någon väsentlig detalj. Syftet med denna laboration är att ni skall undersöka om män och kvinnor är lika fysiskt aktiva.

6.2.1 Material och metod

Baserat på de data som finns i tabell 3 skall ni med hjälp av spss beräkna och beskriva följande:

1. Formulera H_0 och H_1
2. Ange beroende och oberoende variabel
3. Ange vilken datanivå den beroende och den oberoende variabeln har
4. Ange hur fysiskt aktiv den som är mest respektive minst fysiskt aktiv är
5. Beräkna medelvärde och standardavvikelse för män respektive kvinnor. Redovisa medelvärdet i en figur som är identisk med figur 21. Redovisa även, i en tabell, medelvärde och standardavvikelse för män, kvinnor och gruppen som helhet.
6. Baserat på det som du vet om statistiska test, välj ett lämpligt test för att undersöka hypotesen samt vilka antaganden som testet beror på och hur du undersöker dem samt genomför lämpligt test. Du skall även presentera och tolka utfallet.



Figur 21: Ni skall producera en exakt likadan figur som denna. Ni kan välja att göra det i SPSS eller i annat program, förutsatt att alla axlar, rubriker och stapelfärger etc är identisk med denna

6.2.2 Tillvägagångssätt

Det första som ni behöver göra är att skapa en databas baserad på informationen som ni finner i tabell 3. Variabeln mvpa är ett relativt väletablerat begrepp som står för Moderate-to-Vigorous Physical Activity och uttrycks i minuter per dag. Kön är kodad så att 1 = man och 0 = kvinna. efter det att ni har skapat er data bas kan ni börja att besvara frågorna ovan. För att jämföra medelvärden väljer ni "Analyze" $\Rightarrow$ "Compare means". Sedan väljer ni, baserat på vilken datanivå er beroende variabel har och vilka antaganden som datamaterialet möter, ett lämpligt test för att besvara er frågeställning (dvs hypotesen). När ni skall redovisa den deskriptiva statistiken separat för män och kvinnor behöver ni använda er av funktionen "split file". Denna finner ni under "Data" $\Rightarrow$ "split file" $\Rightarrow$ "Compare groups". För sedan över den variabel som indikerar "Kön". Nu är filen uppdelad på män och kvinnor och alla operationer som ni gör kommer att ske separat för könen. Det innebär att kan ta fram beskrivande statistik (enligt tidigare laboration) separat för män och kvinnor.

6.2.3 Redovisning

När ni redovisar den här delen av laborationen ska ni följa instruktioner i "Att skriva laborationsrapport". Som vägledning kan man tänka på att alla de steg som tas för att välja statistiskt test och därefter testa de antaganden som behöver vara uppfyllda för att få genomföra testet redovisas i metoddelen, dvs ni skall redovisa samtliga steg i er beslutsprocess för att komma fram till dels vilket test som ni har valt, dels vilka antaganden som ni testat och utfallet av dessa test.

I resultatdelen redovisas därefter utfallet från det statistiska test som ni har gjort. Vad som bör redovisas i resultatdelen beror på vilket statistiskt test som är gjort, men som tumregel gäller att redovisa allt som behövs för att någon annan skall kunna genomföra samma beräkningar som vad ni har gjort och

komma till samma resultat som det ni har. I ekvation 1 och 2 redovisas ett exempel på en formel för att beräkna ett oparat t-test. Baserat på de formelerna ser man snabbt att medelvärden för de båda grupperna ($\bar{X}_1, \bar{X}_2$) liksom den tillhörande variansen ($s_{X_1}^2, s_{X_2}^2$) samt antalet individer i respektive grupp tycks vara väsentliga för att kunna genomföra beräkningarna. Givet att standardavvikelsen är kvadratroten av variansen (dvs $s = \sqrt{s^2}$) rekommenderas att man redovisar s eftersom den har samma enhet som $\bar{X}$. När man sedan redovisar utfallet från det statistiska testet är det oftast tre saker som bör finnas med, 1) Själva teststatistikan dvs t-värdet om man gör ett t-test, F-värdet om man gör en ANOVA etc, 2) Antalet frihetsgrader och 3) P-värdet. P-värdet räknas ut exakt av alla statistikprogram och redovisas även exakt ner till 0.001. Under det så är det inte längre meningsfullt att lägga till fler decimaler.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s^2 \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (5)$$

där:

$$s^2 = \sqrt{\frac{((n_1 - 1) \cdot s_{X_1}^2) + ((n_2 - 1) \cdot s_{X_2}^2)}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (6)$$

Tabell 3: Syftet med er studie är att undersöka om män och kvinnor är olika fysiskt aktiva. I tabellen finns mätningar från 80 individer (50% män). Baserat på detta skall ni beräkna om antalet minuter på minst måttlig intensitet skiljer sig mellan män (1) och kvinnor (0)

MVPA	Kön
55,7	1
54,8	1
47,4	1
39,6	1
62,7	1
40,2	1
30,4	1
31,9	1
47,2	1
43,5	1
33,2	1
58,7	1
58,4	1
39,8	1
45,0	1
37,7	1
50,8	1
31,4	1
53,6	1
40,7	1
44,3	1
49,3	1

42,4	1
48,9	1
35,3	1
46,4	1
59,1	1
49,2	1
36,4	1
42,5	1
41,5	1
29,7	1
63,9	1
36,3	1
46,1	1
46,2	1
34,2	1
46,6	1
53,0	1
44,8	1
36,8	0
40,1	0
35,8	0
43,8	0
47,4	0
33,6	0
28,8	0
30,7	0
29,9	0
33,2	0
40,0	0
29,6	0
31,6	0
30,0	0
54,3	0
44,1	0
43,6	0
34,9	0
39,9	0
40,8	0
50,3	0
29,8	0
25,1	0
38,1	0
37,5	0
44,5	0
39,8	0
53,5	0
40,7	0
59,3	0
24,1	0
34,9	0

43,8	0
47,3	0
29,6	0
55,4	0
23,2	0
30,9	0
52,2	0
54,0	0

6.3 Övning 3 Sambandsanalys

Under Ironman 2015 genomfördes en undersökning för att studera vilka faktorer som påverkar sluttiden. I samband med den undersökningen mättes 28 triatleter på många olika vis varav en var med en Bioimpedansvåg. Bioimpedans fungerar genom att man skickar en mycket svag elektrisk ström genom kroppen och mäter motståndet strömmen möter. Eftersom fett och muskler leder ström olika bra kan man beräkna andelen kropps fett.

Syftet med denna studie är att undersöka om det finns något samband mellan sluttid och andelen kropps fett.

6.3.1 Material och metod

För att genomföra denna laboration behöver ni tillgång till datorprogrammet SPSS eller annat likvärdigt alternativ.

Baserat på de data som finns i tabell 3 skall ni med hjälp av spss beräkna och beskriva följande:

1. Formulera H_0 och H_1
2. Ange beroende och oberoende variabel
3. Ange vilken datanivå den beroende och den oberoende variabeln har
4. Beräkna medelvärde och standardavvikelse för variablerna i tabell 4. Presentera detta i en tabell
5. Baserat på det som du vet om sambandsanalys, välj en lämplig metod för att undersöka hypotesen samt vilka antaganden som metoden kräver. Ange hur du undersöker antagandena samt genomför lämpligt test. Du skall även presentera och tolka alla steg i analysen. Du ska redovisa sambandet dels i text, dels med hjälp av en lämplig figur. Diskutera resultatet av analysen i diskussionsdelen
6. Ange i resultatdelen hur stor andel av variationen i den beroende variabeln som kan förklaras med variationen i den oberoende variabeln. Diskutera detta fynd i diskussionsdelen (dvs r^2).

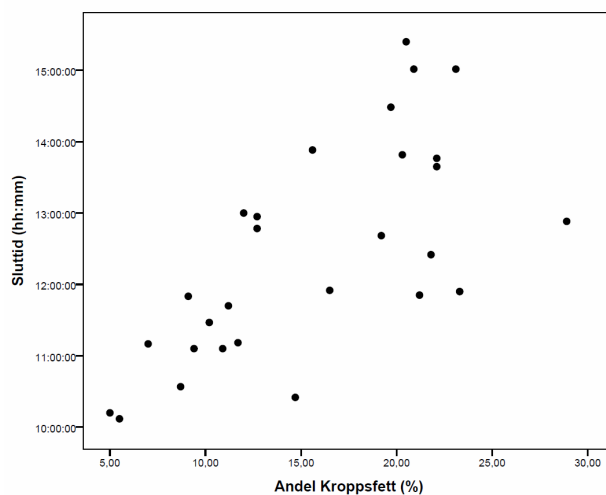
6.3.2 Genomförande

Det första som ni behöver göra är att skapa en databas baserad på informationen som ni finner i tabell 4. Lägg märke till att sluttid är en tidsvariabel (hh:mm) och bör således anges som en sådan i spss. När detta är klart skall ni undersöka alla antaganden som krävs för att få göra en parametrisk korrelation, dvs ni skall undersöka samtliga antaganden som behöver uppfyllas. Därefter skall ni välja den bäst lämpade analysen, genomföra den och redovisa utfallet.

6.3.3 Redovisning

Ni skall redovisa denna laboration enligt instruktioner i ”Att skriva laborationsrapport”. Som vägledning kan man tänka på att alla de steg som tas för att välja statistisk metod och därefter testa de antaganden som behöver vara uppfyllda för att få genomföra testet redovisas i metoddelen, dvs ni skall redovisa samtliga steg i er beslutsprocess för att komma fram till dels vilket test som ni har valt, dels vilka antaganden som ni testat och utfallet av dessa test.

I resultatdelen redovisas därefter utfallet från det statistiska test som ni har gjort. När det gäller sambandsanalyser så är det lämpligt att i text redovisa själva korrelationskoefficienten, samt signifikansnivå och i figur ett punktdiagram. När det gäller sambandsanalys är det kutym att lägga den beroende variabeln på y-axeln och den oberoende på x-axeln (figur 22).



Figur 22: Ett punktdiagram som illustrerar sambandet mellan sluttid och andel kroppsfett hos 28 triatleter som genomförde en Ironman 2015

Diskutera därefter resultatet och vilka eventuella effekter denna kunskap kan ge (och inte laborationen) i diskussionsdelen.

Tabell 4: Syftet med er studie är att undersöka om andelen kropps fett har något samband med sluttiden på genomförandet av ett Ironman

Sluttid	Kropps fett%
11:55	16,5
11:10	7,0
11:50	9,1
11:06	9,4
14:29	19,7
11:42	11,2
10:34	8,7
10:12	5,0
12:57	12,7
10:07	5,5
13:53	15,6
11:11	11,7
11:06	10,9
11:28	10,2
10:25	14,7
12:47	12,7
13:00	12,0
13:46	22,1
11:54	23,3
15:01	23,1
13:49	20,3
15:01	20,9
12:25	21,8
12:53	28,9
12:41	19,2
11:51	21,2
15:24	20,5
13:39	22,1

7 Att skriva laborationsrapport

7.1 Formalia

Titel skall vara skriven i Times New Roman 14 punkter och i fet stil, första underrubrik i Times New Roman 12 punkter och fet stil och andra underrubrik skall vara skrivna i Times New Roman 12 punkter och understruken. Styckesindelning görs med radmatning. Brödtexten skall vara skriven i Times New Roman 12 punkter. Radavståndet skall vara 1,5 rader.

Ni skall infoga ett sidhuvud i dokumentet där ni i vänstra hörnet skriver (eller motsvarande): Linneuniversitetet
Institutionen idrottsvetenskap
Vetenskapsmetodik 7,5 HP
Förnamn Efternamn

I högra hörnet skall datumet för inlämning stå. Skriv detta datum och använd inte funktionen datum eftersom den ändras varje gång dokumentet öppnas.

7.2 Innehåll

Omfattningen av varje delrapport i den stora laborationsrapporten skall vara ca 300 ord och får inte överstiga 600 ord. Trehundra ord motsvarar ca 1 A4 löpande text (figurer och tabeller ej medräknat). Använd sedan följande rubriker när ni redovisar era resultat.

7.2.1 Bakgrund

I bakgrunden skall ni beskriva en mycket kortfattad bakgrund (2-3 meningar) samt syftet med uppgiften (ca 2-3 meningar).

7.2.2 Material och metod

I material och metoddelen skall ni beskriva vilket material och de metoder som ni använt er av. Denna del förväntas vara den mest omfattande. Här skall ni beskriva ert tillvägagångssätt så detaljerat att någon annan utan annan förklaring än er laborationsrapport skall kunna upprepa exakt vad ni har gjort. Detta är fundamentet för allt vetenskapligt skrivande och vad vetenskap bygger på.

7.2.3 Resultat

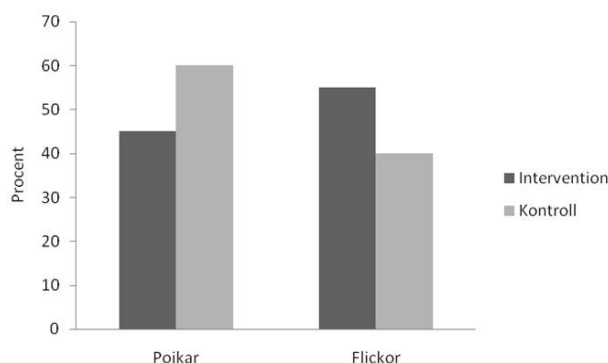
Här redovisar ni ert resultat utan att tolka vad det betyder. Det är en fördel om resultatet kan redovisas i tabeller eller figurer eftersom det skapar en överskådlig bild. Vad som är viktigt är att såväl tabeller som figurer öppnas i texten så att det finns en hänvisning i text till tabell eller figur. En tabell skall se ut som tabell 1. Tabeller har som synes inga horisontella eller vertikala linjer inne i sig utan endast i tabellhuvudet och i tabellfoten. Tabelltext skrivs ovanför tabellen. Tabelltext tillsammans med tabellen skall kunna tolkas av en läsare utan annan information, dvs skriv inte i brödtexten information nödvändig för att förstå

tabellen.

Tabell 5: Studiepopulationens medelvärde (m) och standardavvikelse (SD) samt p-värde efter ett t-test.

	Pojkar (m $\pm$ SD)	Flickor (m $\pm$ SD)	p
Ålder	12.1 $\pm$ 0.5	12.2 $\pm$ 0.4	0.324
Längd	139 $\pm$ 6	144 $\pm$ 7	0.031
Vikt	28 $\pm$ 4	35 $\pm$ 6	0.001

Figurer kan se ut på många olika sätt men det finns saker som är viktiga att tänka på såsom att inte "ljuga" med dem. Ett sätt att förvilla är att förändra skalan på Y-axeln (vertikala axeln). På så sätt kan man få en liten skillnad att se större ut än vad den egentligen är. Ett annat tips är att undvika tredimensionella diagram eftersom de är ganska svåra att tolka och överblicka. Undvik även färger i möjligaste mån. Det beror på att tidskrifter oftast tar extra betalt för att trycka i färg och trycks färgfigurer i svart-vitt så blir de inte så snygga. Liksom med tabeller så skall man skriva en figurtext. Figurtexten skrivs under figuren. Ett exempel på en figur illustreras i figur 23.



Figur 23: Stapeldiagrammet illustrerar den procentuella könsfördelningen mellan pojkar och flickor i interventions respektive kontrollgrupp.

7.2.4 Diskussion och slutsats

Här ligger den konstnärliga friheten att tolka resultatet och dra slutsatser utifrån vad som analyserna visar. Det är dock en frihet under ansvar. Det är viktigt att slutsatserna stöds av den analys som är gjort och att man inte övertolkar resultatet. I allmänhet ska alla påståenden som görs skall kunna styrkas med annan forskning.

7.3 Allmänna tips för vetenskapligt skrivande

Det är viktigt att berätta en god vetenskaplig historia där alla delar hänger samman. Det kan man göra om man tänker på att rubrik, syfte och slutsats hänger ihop. Om rubriken säger en sak, syftet ett annat och slutsatsen en tredje så skapas bara förvirring. Ett annat tips är att tänka på kronologin. Om du listar ett antal frågeställningar, redovisa då dem i samma ordning i resultatet och diskutera dem i samma ordning i diskussionen och följ upp med slutsatser i den ordningen. Om man gör så skapas en bra helhet som är lätt att följa och som läses enkelt. I början kan det vara svårt att komma igång och då kan det underlätta att genom att skriva en rad med underrubriker skapa en disposition. Fyll sedan på med text under rubrikerna och ta därefter bort de rubriker som är onödiga.