Er det høyde som bestemmer inntekt?

0.1 Beskrivelse av data

Datasettet er kalt *heights* og er en del av pakken modelr, Wickham (2020), som er en utvidelspakke for statistikksystemet R, R Core Team (2021).

0.2 Kode

Koden i Liste 1 er kode som samtlige grupper bør kjøre rett etter setup chunk-en slik at vi jobber med samme data og har samme variabelnavn. Merk bruken av «hash-pipene» `lst-label` og `lst-cap` som gjør det mulig å ha kryssreferanser til kode-listinger og også «caption» på en kode-listing.

Liste 1 Kode for å lese inn data og definere noen nye variabler.

````
```{r}
#| lst-label: lst-read-in-data
#| lst-cap: "Kode for å lese inn data og definere noen nye variabler."
heights <- modelr::heights

heights <- heights %>%
  mutate(
    bmi = weight * 0.4536/(height * 2.54/100)^2,
    married = fct_collapse(
      .f = marital,
      married = "married",
      other_level = "not married"
    ),
    edu_fac = cut(
      x = education,
      breaks = c(0, 12, 14, 16, 21),
      labels = c("not_hs", "not_cc", "not_col", "col_plus"),
      right = FALSE
    )
  ) |>
  # reorganiserer data s.a. de fire faktor-variablerne kommer
  # lengst til høyre
  select(income:age, education:bmi, everything()) |>
  # Dropper marital og education siden disse ikke skal brukes
  select(-education, -marital)

# Inntekt lik 0
heightsZeroInc <- heights |>
  filter(income == 0)
# «Normal» inntekt
heightsNormInc <- heights |>
  filter(income > 0 & income < 343830)
heightsHighInc <- heights |>
  filter(income == 343830)
```
````

0.3 Gjennomgang av koden

Her følger en gjennomgang av koden ovenfor steg for steg. I tillegg gis noen eksempler på bruk av `vt()` og `st()` fra pakken `vtable` kombinert med funksjonen `as_flextable()` fra flextable pakken.. Sjekk også kode fra «slidene» i msb104.netlify.app for hvordan man kan generere tabeller vha. funksjonen `as_flextable()` fra `flextable` pakken.

Vi starter med å lese inn datasettet.

Liste 2 Leser inn heights datasettet fra pakken modelr og gir datasettet navnet hoyde.

```
heights <- modelr::heights
```

Vi kan så bruke `st()` fra `vtable` og `as_flextable()` fra `flextable` for å sjekke datasettet (merk at dere vil se en annen tabell hvis dere har kjørt hele kode-blokken ovenfor).

Liste 3 Kode for å generere deskreptiv-statistikk tabell vha. funksjonene `st()` og `as_flextable()`. Merk bruken av «hash pipes». Her setter vi label og caption for både kode-listing og resulterende tabell. Hvis det var en figur vi genererte ville vi byttet ut `tbl-` med `fig-`.

````
```{r}
#| label: tbl-desc-stat
#| tbl-cap: "Deskreptiv statistikk for datasettet `modelr::heights`."
#| lst-label: lst-heights-st
#| lst-cap: "Kode for å generere deskreptiv-statistikk tabell vha. funksjonene
#| `st()` og `as_flextable()`. Merk bruken av «hash pipes». Her setter vi
#| label og caption for både kode-listing og resulterende tabell. Hvis
#| det var en figur vi genererte ville vi byttet ut `tbl-` med `fig-`."
heights |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(max_row = 20) |>
  line_spacing(space = 0.3, part = "all") |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part("footer")
```
````

Tabell 1: Deskreptiv statistikk for datasettet `modelr::heights`.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	7006	41204	55892	0	166	55000	343830
height	7006	67	4.1	52	64	70	84
weight	6911	188	44	76	157	212	524
age	7006	51	2.2	47	49	53	56
marital	7006						
... single	1124	16%					
... married	3806	54%					
... separated	366	5%					
... divorced	1549	22%					
... widowed	161	2%					
sex	7006						
... male	3402	49%					
... female	3604	51%					
education	6996	13	2.6	1	12	15	20
afqt	6744	41	29	0	15	65	100

Vi har altså 7006 observasjoner og 8 variabler. For variablene `weight`, `education` og `afqt` har vi noen NA-verdier.

Det har vært spekulert om observert lønnsmessig «høyde premium» egentlig er en skjult «vekt straff». Tanken er at det er en negativ sammenheng mellom høyde og overvekt og at arbeidsgivere er redd for at personer som strever med overvekt har større sjanse for å ha eller få alvorlig helseproblemer og at arbeidsgivere derfor anser disse arbeidstakerne som mindre produktive og derfor tilbyr lavere lønn. For å se om dette er tilfelle lager vi en ny variabel `bmi` («body mass index»). I tillegg lager vi en forenklet versjon av variabelen `marital` der vi bare skiller mellom `married` (TRUE) og `not_married` (FALSE).

Vi forenkler også variabelen `education` s.a. vi bare skiller mellom kategorien `not_hs` («Not High School Exam»; $0 \leq \text{education} < 12$), `not_cc` («Not Community College»; $12 \leq \text{education}$

Liste 4 Bruker mutate til å lage variabelen `bmi`. I tillegg bruker vi funksjonen `fct_collapse()` til å «klappe sammen» de fem kategorien i marital til bare to kategorier i variabelen `married`.

````
```{r}
#| lst-label: lst-bmi-married
#| lst-cap: "Bruker mutate til å lage variabelen `bmi`. I tillegg bruker vi funksjonen `fct_
heights <- heights %>%
  mutate(
    bmi = weight * 0.4536/(height * 2.54/100)^2,
    married = fct_collapse(
      .f = marital,
      married = "married",
      other_level = "not married"
    )
  )
```
````

< 14) `not_col` («Not College»; $14 \leq$ education < 16) og `col_plus` («4 years College or more»; education ≥ 16)

Liste 5 I samme mutate lager vi også variabelen edu_fac ved å kutte education opp i fire intervaller

```
edu_fac = cut_interval(
      x = education,
      breaks = c(0, 12, 14, 16, 21),
      labels = c("not_hs", "not_cc",
                    "not_col", "col_plus"),
      right = FALSE
    )
```

Det kan være hensiktmessig å samle kategorivariablene lengst til høyre i datasettet (f.eks blir resultatet av `st()`en noe ryddigere tabell).

Vi kommer ikke til å bruke variablene `education` og `marital` så disse dropper vi.

Oversikt over `heights` med nye variabler:

Liste 6 Endrer rekkefølgen på variablene s.a. kategorivariablene samles lengst til høyre i datasettet.

```
select(income:age, education:bmi, everything())
```

Liste 7 Vi skal ikke benytte variablene `marital` og `education` så disse droppes fra datasettet.

```
select(-education, -marital)
```

Tabell 2: Oversikt over oppdatert `height` datasett. Har benyttet argumentet `missing = TRUE` i `vt()` funksjonen.

Name	Class	Values	Missing
character	character	character	character
income	integer	Num: 0 to 343830	0
height	numeric	Num: 52 to 84	0
weight	integer	Num: 76 to 524	95
age	integer	Num: 47 to 56	0
afqt	numeric	Num: 0 to 100	262
bmi	numeric	Num: 12.874 to 74.99	95
sex	factor	'male' 'female'	0
married	factor	'married' 'not married'	0
edu_fac	factor	'not_hs' 'not_cc' 'not_col' 'col_plus'	10

0.4 Splitter i tre datasett

Til slutt deler vi heights inn i tre datasett, hhv. `heights_inc_zero`, `heights_inc_norm` og `heights_inc_high`. Vi vil analysere `heights_inc_norm` grundigst og så sjekke eventuelle funn opp mot `heights_inc_zero` og `heights_inc_high`.

0.5 Beskrivende statistikk for de tre datasettene

0.5.1 heightsZeroInc

Datasettet `heightsZeroInc` inneholder 1740 observasjoner. Vi har 0, 0, 26, 0, 78, 26, 0, 0, 8 manglende verdier (NA) for variablene income, height, weight, age, afqt, bmi, sex, married, edu_fac.


```
heightsZeroInc |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
```

Liste 8 Kode for å generer en mer kortfattet tabell enn `st()`. Merk bruken av argumentet `missing = TRUE` slik at vi klart ser hvor mange `NA` verdier vi har for de ulike variablene.

```
heights |>
  vt(missing = TRUE, out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  ) |>
  delete_part("footer")
```

Liste 9 Vi deler `hoyde` inn i tre «subsets». Datasettet `hoydeNormInc` er det vi vil konsentrere oss om.

```
# Inntekt lik 0
heightsZeroInc <- heights |>
  filter(income == 0)
# «Normal» inntekt
heightsNormInc <- heights |>
  filter(income > 0 & income < 343830)
# Høy inntekt
heightsHighInc <- heights |>
  filter(income == 343830)
```

```
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Tabell 3: Bekrivende statistikk for personer med inntekt lik 0.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	1740	0	0	0	0	0	0
height	1740	66	4.1	55	63	69	84

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
weight	1714	187	49	76	153	215	524
age	1740	51	2.2	47	50	53	56
afqt	1662	29	26	0	7.5	44	100
bmi	1714	30	7.4	14	25	33	75
sex	1740						
... male	745	43%					
... female	995	57%					
married	1740						
... married	705	41%					
... not married	1035	59%					
edu_fac	1732						
... not_hs	497	29%					
... not_cc	835	48%					
... not_col	211	12%					
... col_plus	189	11%					

0.5.2 heightsNormInc

Datasettet `heightsNormInc` inneholder 5123 observasjoner. Vi har 0, 0, 69, 0, 184, 69, 0, 0, 2 manglende verdier (NA) for variablene income, height, weight, age, afqt, bmi, sex, married, edu_fac.

```
heightsNormInc |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
```

Tabell 4: Funksjonen `vt()` gir en mer kortfattet beskrivelse av dataene.

```
  spacing = 0.3,
  part = "all"
)  |>
fontsize(size = 9, part = "body") |>
fontsize(size = 10, part = "header") |>
width(width = 16, unit = "mm") |>
delete_part(part = "footer")
```

Tabell 5: Bekrivende statistikk for personer med inntekt mellom 0 og 343830 US dollar.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	5123	46751	33286	45	23000	62000	178000
height	5123	67	4	52	64	70	80
weight	5054	188	43	78	159	212	480
age	5123	51	2.2	47	49	53	56
afqt	4939	44	28	0	20	68	100
bmi	5054	29	5.8	13	25	32	67
sex	5123						
... male	2526	49%					
... female	2597	51%					
married	5123						
... married	2983	58%					
... not married	2140	42%					
edu_fac	5121						
... not_hs	559	11%					
... not_cc	2349	46%					
... not_col	886	17%					
... col_plus	1327	26%					

Tabell 6: Noe mer kortfattet bekrivende statistikk for personer med inntekt mellom 0 og 343830 US dollar.

0.5.3 heightsHighInc

Datasettet `heightsHighInc` inneholder 143 observasjoner. Vi har 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 manglende verdier (NA) for variablene income, height, weight, age, afqt, bmi, sex, married, edu_fac.

```
heightsHighInc |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	143	343830	0	343830	343830	343830	343830
height	143	71	3.1	61	69	72	81
weight	143	195	37	123	170	210	335
age	143	51	2.3	48	49	53	55
afqt	143	78	22	3.3	70	94	100
bmi	143	28	4.8	15	25	30	45
sex	143						
... male	131	92%					
... female	12	8%					
married	143						
... married	118	83%					

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
... not married	25	17%					
edu_fac	143						
... not_hs	2	1%					
... not_cc	11	8%					
... not_col	13	9%					
... col_plus	117	82%					

0.6 Splittet på kjønn

0.6.1 Inntekt 0

0.6.1.1 Menn med inntekt 0

```
heightsZeroInc |>
  filter(sex == 'male') |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Tabell 8: Bekrivende statistikk for menn med inntekt lik 0.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	745	0	0	0	0	0	0
height	745	70	3.3	55	67	72	84
weight	741	202	46	94	170	225	524
age	745	51	2.2	47	49	53	56
afqt	704	26	24	0	7.6	40	99
bmi	741	29	5.9	14	25	32	69
sex	745						
... male	745	100%					
... female	0	0%					
married	745						
... married	222	30%					

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
... not married	523	70%					
edu_fac	741						
... not_hs	252	34%					
... not_cc	359	48%					
... not_col	74	10%					
... col_plus	56	8%					

0.6.1.2 Kvinner med inntekt 0

```
heightsZeroInc |>
  filter(sex == 'female') |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Tabell 9: Bekrivende statistikk for kvinner med inntekt lik 0.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	995	0	0	0	0	0	0
height	995	64	2.9	55	62	66	79
weight	973	177	49	76	140	200	430
age	995	52	2.2	47	50	53	56
afqt	958	30	27	0	7.2	49	100

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
bmi	973	30	8.3	15	24	34	75
sex	995						
... male	0	0%					
... female	995	100%					
married	995						
... married	483	49%					
... not married	512	51%					
edu_fac	991						
... not_hs	245	25%					
... not_cc	476	48%					
... not_col	137	14%					
... col_plus	133	13%					

0.6.2 Normal inntekt

0.6.2.1 Menn med normal inntekt

```
heightsNormInc |>
  filter(sex == 'male') |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Tabell 10: Bekrivende statistikk for menn med normal inntekt.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	2526	54236	35622	72	28800	72000	178000
height	2526	70	2.9	57	68	72	80
weight	2520	205	39	103	180	225	480
age	2526	51	2.2	47	49	53	56
afqt	2413	44	29	0	18	69	100
bmi	2520	29	5	13	26	32	67
sex	2526						
... male	2526	100%					
... female	0	0%					
married	2526						
... married	1575	62%					
... not married	951	38%					
edu_fac	2524						
... not_hs	332	13%					
... not_cc	1238	49%					
... not_col	372	15%					
... col_plus	582	23%					

0.6.2.2 Kvinner med normal inntekt

```
heightsNormInc |>
  filter(sex == 'female') |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
```

```
)  |>
fontsize(size = 9, part = "body") |>
fontsize(size = 10, part = "header") |>
width(width = 16, unit = "mm") |>
delete_part(part = "footer")
```

Tabell 11: Bekrivende statistikk for kvinner med normal inntekt.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	2597	39472	29057	45	19000	53000	175000
height	2597	64	2.7	52	62	66	75
weight	2534	172	40	78	144	193	365
age	2597	51	2.2	47	49	53	56
afqt	2526	44	28	0	21	67	100
bmi	2534	29	6.5	14	25	33	60
sex	2597						
... male	0	0%					
... female	2597	100%					
married	2597						
... married	1408	54%					
... not married	1189	46%					
edu_fac	2597						
... not_hs	227	9%					
... not_cc	1111	43%					
... not_col	514	20%					
... col_plus	745	29%					

0.6.3 Høy inntekt

0.6.3.1 Menn med høy inntekt

```r
heightsHighInc |>
  filter(sex == 'male') |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Tabell 12: Bekrivende statistikk for menn med høy inntekt.

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	131	343830	0	343830	343830	343830	343830
height	131	71	2.7	64	69	72	81
weight	131	199	36	130	175	215	335
age	131	51	2.3	48	49	53	55
afqt	131	78	22	3.3	70	94	100
bmi	131	28	4.8	15	25	30	45
sex	131						
... male	131	100%					
... female	0	0%					
married	131						
... married	108	82%					
... not married	23	18%					
edu_fac	131						
... not_hs	2	2%					
... not_cc	10	8%					

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
... not_col	13	10%					
... col_plus	106	81%					

0.6.3.2 Kvinner med høy inntekt

```
heightsHighInc |>
  filter(sex == 'female') |>
  st(out = "return") |>
  as_flextable(
    max_row = 20,
    spacing = 0.3,
    part = "all"
  )  |>
  fontsize(size = 9, part = "body") |>
  fontsize(size = 10, part = "header") |>
  width(width = 16, unit = "mm") |>
  delete_part(part = "footer")
```

Tabell 13: Bekrivende statistikk for kvinner med høy inntekt.

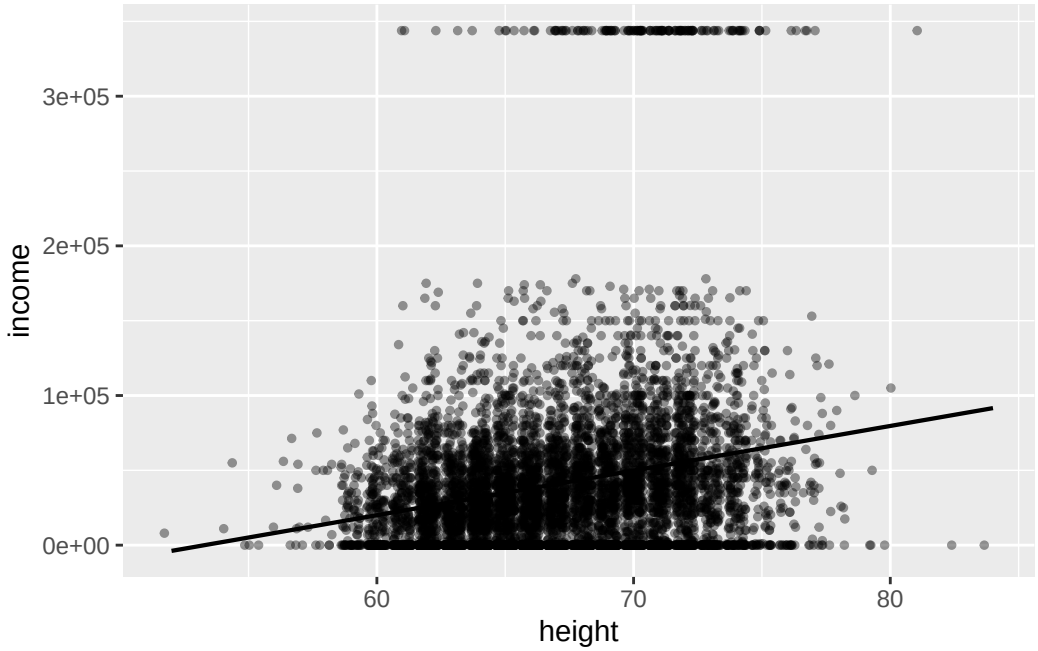
Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
income	12	343830	0	343830	343830	343830	343830
height	12	65	2.5	61	63	67	68
weight	12	151	21	123	136	166	185
age	12	51	2.4	48	50	53	55
afqt	12	78	23	29	68	95	99
bmi	12	25	4.5	19	22	29	34
sex	12						
... male	0	0%					
... female	12	100%					

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Pctl. 25	Pctl. 75	Max
character	character	character	character	character	character	character	character
married	12						
... married	10	83%					
... not married	2	17%					
edu_fac	12						
... not_hs	0	0%					
... not_cc	1	8%					
... not_col	0	0%					
... col_plus	11	92%					

0.7 Scatterplot for høyde og inntekt

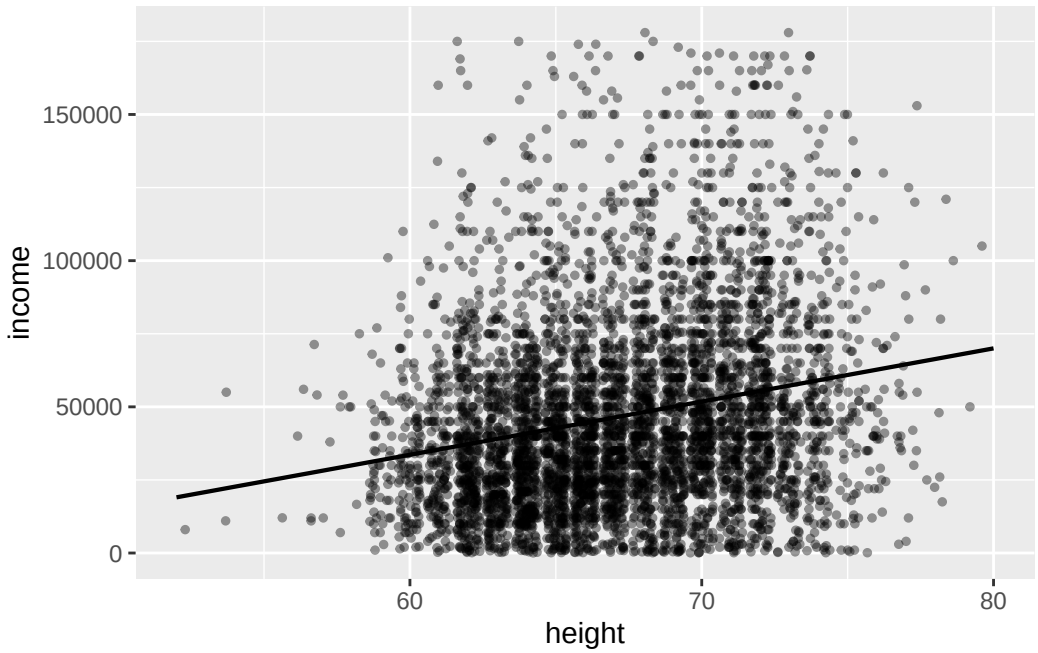
Plot av høyde mot inntekt for normal-inntekter (større enn $0, mindre enn $343830). Vi har benyttet `geom_jitter()` som er en variant av `geom_point()`.

```
heights  |>
  ggplot(
  mapping = aes(
    x = height,
    y = income
    )
  ) +
  geom_jitter(
    size = 1,
    alpha = 0.40
    ) +
  geom_smooth(
    formula = y ~ x,
    method = "lm",
    colour = "black",
    lwd = 0.75,
    se = FALSE
    )
```



Figur 1: Vi ser ut til å få høyere inntekt dess høyere vi er.

```
heightsNormInc  |>
  ggplot(
  mapping = aes(
    x = height,
    y = income
    )
  ) +
  geom_jitter(
    size = 1,
    alpha = 0.40
    ) +
  geom_smooth(
    formula = y ~ x,
    method = "lm",
    colour = "black",
    lwd = 0.75,
    se = FALSE
    )
```



Figur 2: Sammenhengen synes å være den samme når vi studerer normale inntekter.

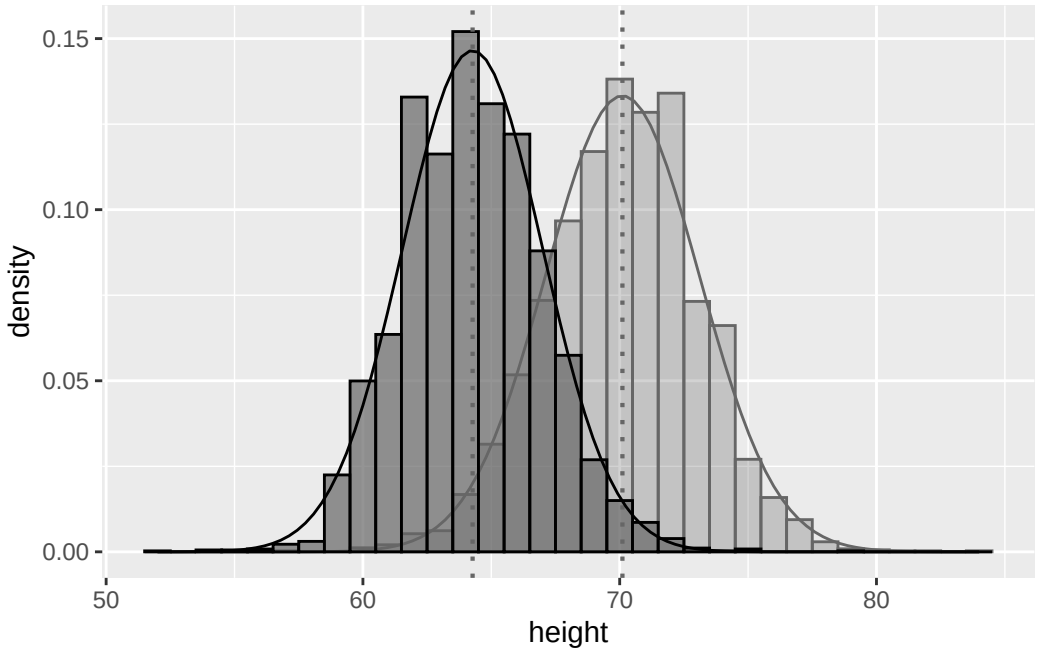
Er dette hele historien eller kan det være andre bakenforliggende variabler som styrer dette. Det skal vi forsøke å få et innblikk i vha. EDA

0.8 Lage histogram for to subsets

En teknikk som kan være aktuell i en EDA anlyse er å lage histogram av datene der dataene er delt opp i undrgrupper. Plasserer vi histogrammene i samme figur er de lettere å sammenligne.

Her illustreres denne teknikken ved å studere fordelingen av høyde for hhv. kvinner og menn. Vi starter med å regne ut gjennomsnittlig høyde og standardavvik for hhv. menn og kvinner. Disse parametrene vil vi bruke for å tegne inn normalfordelingskurver i samme plot.

Så genererer vi histogram og overliggende empirisk fordeling tegnet utfra gjennomsnittlig høyde og tilhørende standardavvik som vi har regnet ut ovenfor.



Figur 3: Histogram av høyde fordelt på kjønn. I tillegg er normalfordeling for observert gjennomsnitt og standard-avvik, også fordelt på kjønn, tegnet inn.

Liste 10 Beregner gjennomsnittlig høyde og standardavvik for hhv. kvinner og menn. Merk at her har vi benyttet data fra hele datasettet, dvs. 7006 observasjoner.

```
meanHeightMale <- heights |>
  filter(sex == 'male') %>%
  select(height) |>
  # konverterer en tibble med 3402 rekker og 1 kolonne
  # til en vektor med 3402 elementer siden mean() forlanger en
  # vektor som input
  pull() |>
  # finner gjennomsnittet av verdiene i vektoren
  mean()

meanHeightFemale <- heights |>
  filter(sex == 'female') %>%
  select(height) |>
  pull() |>
  mean()

# standard deviation
sdHeightMale <- heights |>
  filter(sex == 'male') |>
  select(height) |>
  pull() |>
  sd()

sdHeightFemale <- heights |>
  filter(sex == 'female') |>
  select(height) |>
  pull() |>
  sd()
```

Liste 11 Histogrammer for høyde for hhv. menn og kvinner med inntegnet normalfordelingskurve (tetthetsfunksjon). Normalfordelingskurvene er tegnet ut fra gjennomsnitt og standardavvik beregnet ovenfor. Dataene er fra hele datasettet `heights`.

```
heights %>%
  ggplot() +
  ### male ###
  geom_histogram(
    data = filter(heights, sex == "male"),
    mapping = aes(x = height, y = after_stat(density)),
    binwidth = 1, alpha = 0.3, colour = 'grey40', fill = 'grey40'
    ) +
  geom_vline(
    xintercept = meanHeightMale,
    colour = 'grey40', lwd = 0.75, linetype = 3
    ) +
  stat_function(
    fun = dnorm,
    args = list(mean = meanHeightMale, sd = sdHeightMale),
    colour = 'grey40'
    ) +
  # female
  geom_histogram(
    data = filter(heights, sex == "female"),
    mapping = aes(x = height, y = after_stat(density)),
    binwidth = 1, alpha = 0.7, colour = 'black', fill = 'grey40'
    ) +
  stat_function(
    fun = dnorm, args = list(mean = meanHeightFemale, sd = sdHeightFemale),
    colour = 'black'
    ) +
  geom_vline(
    xintercept = meanHeightFemale, colour = 'grey40', lwd = 0.75, linetype = 3
    )
```

0.9 Oppgaven

Hver gruppe skal skrive et «mini-paper» over lesten:

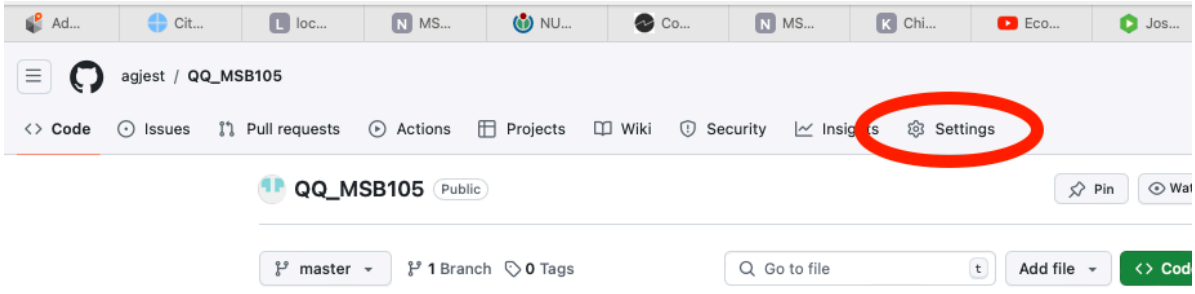
1. Innledning
2. Litteraturgjennomgang.
    - Hva sier litteraturen om sammenhengen mellom:
        - lønn og høyde
        - lønn og bmi
        - lønn og sivilstatus (gift/ugift)
        - lønn og utdanning
        - lønn og kjønn
3. Utfør en «EDA» av datasettet heights med utgangspunkt i forklaringsvariablene høyde, bmi, sivilstatus, utdanning og kjønn.
    - Bruk tabeller og grafikk generert vha. `ggplot2`.
    - Dere vil finne flere eksempler som bruker dette datasettet i «slidene» Exploratory Data Analysis (EDA).
        - Disse kan fungere som et utgangspunkt, men dere må også finne egne måter (tabeller/plots) for å studere dataene.
4. Konklusjon
5. Referanser

0.9.1 Arbeidsform

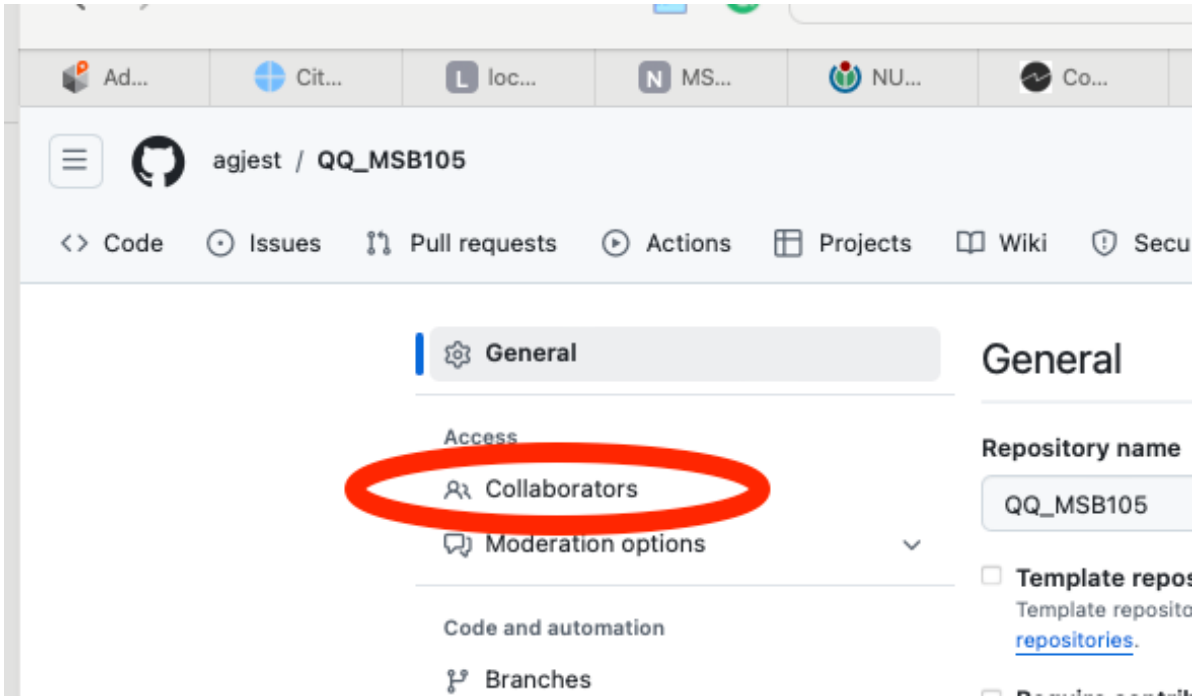
Gruppene skal jobbe i et RStudio prosjekt koblet mot et Github repo.

0.9.2 Levering

Når dere er ferdig inviterer dere meg (agjest) inn i repo-et.



Figur 4: Settings



Figur 5: Collaborators

Jeg vil så:

- Lage en «fork» og så gjøre en «pull»,
- lage en ny gren `ag`,
- gjøre eventuelle «fix» for å få dokumentet til å kjøre
  - dokumentet bør være reproduserbart i utgangspunktet
- foreslå eventuelle endringer og forbedringer
- opprette et nytt dokument `ag_comments.qmd` med mer generelle kommentarer

Dette vil jeg gjøre tilgjengelig som en «pull request» på Github. Dere kan da se hva jeg forslår og eventuelt akseptere mine endringer.

Her er noe litteratur som kan være et utgangspunkt:

0.9.3 Sammenhengen mellom inntekt og høyde og mellom inntekt og utdanning

Bureau (u.å.); Case og Paxson (2008); Case, Paxson, og Islam (2009); Deaton og Arora (2009); Hübler (2015); Mitchell (2020); Ochsenfeld (2016) og published (2009)

0.9.4 Sammenhengen mellom inntekt og kjønn

Aragão (u.å.); Bobbitt-Zeher (2007); Bureau (u.å.); Card, Cardoso, og Kline (2016); Hejase og Hejase (2020); Mitchell (2020); Nyirongo (u.å.); Ochsenfeld (2016); Petersen og Morgan (1995); Santos Silva og Klasen (2021); On-The-Economy-Blog (2020) og Gould, Schieder, og Geier (2016).

0.9.5 Sammenhengen mellom inntekt og ansiennitet (alder):

Medoff og Abraham (1980), Dash, Bakshi, og Chugh (2017) og Mincer (1974)

0.9.6 Sammenhengen inntekt og evnenivå (afqt):

Zagorsky (2007); Bound, Griliches, og Hall (1986), Wolfinger (2019), Kanarek (2013), NLS (2023) og Iii og Spriggs (1996)

0.9.7 Sammenhengen mellom inntekt og sivilstand (gift/ugift):

On-The-Economy-Blog (2020); Vandenbroucke (u.å.) og Case og Paxson (2008)

0.9.8 Sammenheng mellom inntekt og bmi (body mass index):

Böckerman mfl. (2019); Caliendo og Gehrsitz (2016); Cawley (2015); Edwards, Bjørngaard, og Minet Kinge (2021); Han, Norton, og Stearns (2009); Hildebrand og Kerm (2010); Kan og Lee (2012); Lee (2017); Sargent og Blanchflower (1994); «The Impact of Obesity on Wages | Journal of Human Resources» (u.å.) og «The Wage Effects of Obesity: A Longitudinal Study - Baum - 2004 - Health Economics - Wiley Online Library» (u.å.)

Referanser

Aragão, Carolina. u.å. «Gender Pay Gap in U.S. Hasn't Changed Much in Two Decades». *Pew Research Center*. Åpnet 6. oktober 2023.

Bobbitt-Zeher, Donna. 2007. «The Gender Income Gap and the Role of Education». *Sociology of Education* 80 (1): 1–22.

Bound, John, Zvi Griliches, og Bronwyn H. Hall. 1986. «Wages, Schooling and IQ of Brothers and Sisters: Do the Family Factors Differ?» *International Economic Review* 27 (1): 77–105.

Bureau, US Census. u.å. «Among the Educated, Women Earn 74 Cents for Every Dollar Men Make». *Census.gov*. https://www.census.gov/library/stories/2019/05/college-degree-widens-gender-earnings-gap.html. Åpnet 6. oktober 2023.

Böckerman, Petri, John Cawley, Jutta Viinikainen, Terho Lehtimäki, Suvi Rovio, Ilkka Seppälä, Jaakko Pehkonen, og Olli Raitakari. 2019. «The Effect of Weight on Labor Market Outcomes: An Application of Genetic Instrumental Variables». *Health Economics* 28 (1): 65–77.

Caliendo, Marco, og Markus Gehrsitz. 2016. «Obesity and the Labor Market: A Fresh Look at the Weight Penalty». *Economics & Human Biology* 23 (desember): 209–25.

Card, David, Ana Rute Cardoso, og Patrick Kline. 2016. «Bargaining, Sorting, and the Gender Wage Gap: Quantifying the Impact of Firms on the Relative Pay of Women *». *The Quarterly Journal of Economics* 131 (2): 633–86.

Case, Anne, og Christina Paxson. 2008. «Stature and Status: Height, Ability, and Labor Market Outcomes». *Journal of Political Economy* 116 (3): 499–532.

Case, Anne, Christina Paxson, og Mahnaz Islam. 2009. «Making Sense of the Labor Market Height Premium: Evidence from the British Household Panel Survey». *Economics Letters* 102 (3): 174–76.

Cawley, John. 2015. «An Economy of Scales: A Selective Review of Obesity's Economic Causes, Consequences, and Solutions». *Journal of Health Economics* 43 (september): 244–68.

Dash, Mihir, Suprabha Bakshi, og Aarushi Chugh. 2017. «The Relationship Between Work Experience and Employee Compensation: A Case Study of the Indian IT Industry». *Journal of Applied Management and Investments* 6 (1): 5–10.

Deaton, Angus, og Raksha Arora. 2009. «Life at the Top: The Benefits of Height». *Economics & Human Biology* 7 (2): 133–36.

Edwards, Christina Hansen, Johan Håkon Bjørngaard, og Jonas Minet Kinge. 2021. «The Relationship Between Body Mass Index and Income: Using Genetic Variants from HUNT as Instrumental Variables». *Health Economics* 30 (8): 1933–49.

Gould, Elise, Jessica Schieder, og Kathleen Geier. 2016. «What Is the Gender Pay Gap and Is It Real?: The Complete Guide to How Women Are Paid Less Than Men and Why It Can’t Be Explained Away». *Economic Policy Institute*. https://www.epi.org/publication/what-is-the-gender-pay-gap-and-is-it-real/.

Han, Euna, Edward C. Norton, og Sally C. Stearns. 2009. «Weight and Wages: Fat Versus Lean Paychecks». *Health Economics* 18 (5): 535–48.

Hejase, Hussin J., og Ale J. Hejase. 2020. «Gender Discrimination: The Gender Wage Gap». *Journal of Economics and Economic Education Research* 21 (1S): 1–4.

Hildebrand, Vincent, og Philippe Van Kerm. 2010. «Body Size and Wages in Europe: A Semi-Parametric Analysis».

Hübler, Olaf. 2015. «Height and Wages». I.

Iii, William, og William Spriggs. 1996. «What Does the AFQT Really Measure: Race, Wages, Schooling and the AFQT Score». *The Review of Black Political Economy* 24 (juni): 13–46.

Kan, Kamhon, og Myoung-Jae Lee. 2012. «Lose Weight for a Raise Only If Overweight: Marginal Integration for Semi-Linear Panel Models». *Journal of Applied Econometrics* 27 (4): 666–85.

Kanarek, Jaret. 2013. «Youth Aptitude as a Predictor of Adulthood Income - CORE». *Undergaduate Economic Review*, 1. serie, 10.

Lee, Wang-Sheng. 2017. «Big and Tall: Does a Height Premium Dwarf an Obesity Penalty in

the Labor Market?» *Economics & Human Biology* 27 (november): 289–304.
Medoff, James L., og Katharine G. Abraham. 1980. «Experience, Performance, and Earnings». *The Quarterly Journal of Economics* 95 (4): 703–36.
Mincer, Jacob A. 1974. «Schooling, Experience, and Earnings». *NBER Books*.
Mitchell, Travis. 2020. «2. Women's Lead in Skills and Education Is Helping Narrow the Gender Wage Gap». *Pew Research Center's Social & Demographic Trends Project*.
NLS. 2023. «Aptitude, Achievement & Intelligence Scores | National Longitudinal Surveys». https://www.nlsinfo.org/content/cohorts/nlsy79/topical-guide/education/aptitude-achievement-intelligence-scores.
Nyirongo, Venge. u.å. «Tackling Discriminatory Labour Practices, Labour Market Segmentation and Gender Pay Gaps».
Ochsenfeld, Fabian. 2016. «The Gender Income Gap and the Roles of Education and Family Formation: A Scientific Replication of Bobbitt-Zeher (2007)». {{SSRN Scholarly Paper}}. Rochester, NY.
On-The-Economy-Blog. 2020. «Taking a Closer Look at Marital Status and the Earnings Gap». https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2020/september/taking-closer-look-marital-status-earnings-gap.
Petersen, Trond, og Laurie A. Morgan. 1995. «Separate and Unequal: Occupation-Establishment Sex Segregation and the Gender Wage Gap». *American Journal of Sociology* 101 (2): 329–65.
published, Robert Roy Britt. 2009. «Taller People Earn More Money». *Livescience.com*. https://www.livescience.com/5552-taller-people-earn-money.html.
R Core Team. 2021. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. https://www.R-project.org/.
Santos Silva, Manuel, og Stephan Klasen. 2021. «Gender Inequality as a Barrier to Economic Growth: A Review of the Theoretical Literature». *Review of Economics of the Household* 19 (3): 581–614.
Sargent, James D., og David G. Blanchflower. 1994. «Obesity and Stature in Adolescence and Earnings in Young Adulthood: Analysis of a British Birth Cohort». *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 148 (7): 681–87.
«The Impact of Obesity on Wages | Journal of Human Resources». u.å. https://jhr.uwpress.org/content/XXXIX/ Åpnet 6. oktober 2023.
«The Wage Effects of Obesity: A Longitudinal Study - Baum - 2004 - Health Economics - Wiley Online Library». u.å. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hec.881. Åpnet 6. oktober 2023.
Vandenbroucke, Guillaume. u.å. «Married Men Sit Atop the Wage Ladder». https://research.stlouisfed.org/publi synopses/2018/09/14/married-men-sit-atop-the-wage-ladder. Åpnet 6. oktober 2023.
Wickham, Hadley. 2020. *modelr: Modelling Functions that Work with the Pipe*. https://CRAN.R-project.org/package=modelr.
Wolfinger, Nicholas H. 2019. «Can Intelligence Predict Income?» *Institute for Family Studies*. https://ifstudies.org/blog/can-intelligence-predict-income.
Zagorsky, Jay L. 2007. «Do You Have to Be Smart to Be Rich? The Impact of IQ on Wealth, Income and Financial Distress». *Intelligence* 35 (5): 489–501.