

Assingment 3; Pendling

Arnstein Gjestland

Innholdsfortegnelse

Innledning	1
Kommuner på Haugalandet 2022	2
Hente data fra SSB	3
Rekkefølge kommunene	7
Et lite eksempel	7
Rekkefølge på rekker og kolonner i pendlematrisene	8
Pendlematriser	8
Spørsmål	10
Spørsmål vedrørende pendle/andels-matrisene for 2000	10
Spørsmål vedrørende pendle/andels-matrisene for 2012	10
Spørsmål vedrørende pendle/andels-matrisene for 2022	10
Plots	10
Oppgave	13

Pakker jeg brukte i min løsning.

```
library(tidyverse)
library(tidyselect)
library(lubridate)
library(PxWebApiData)
library(flextable)
```

Innledning

I denne oppgaven skal vi studere pendle-mønster for en norsk region. Vi vil studere et utvalg kommuner som kan sies å utgjøre det som gjerne kalles Haugalandet i perioden 2000 t.o.m. 2022. Dataene vil vi hente fra SSB sin statistikktabell 03321, «*Sysselsatte (15-74 år), etter arbeidssteds- og bostedskommune. Pendlingsstrømmer. 4. kvartal (K) 2000 - 2022*». Vi skal benytte dataene til å generere grafikk som viser utviklingen i jobbpendling over tid for de ulike kommunene. Grafikken vil vi generere vha `geom_line()` fra `ggplot2` pakken (del av `tidyverse`). For `geom_line()` trenger vi dataene i såkalt «long-format». Dette bør vi ta hensyn til alt fra starten av i vår behandling av pendle-dataene.

Vi vil beregne andelen som bor i de ulike kommunene for dem som **jobber** i en gitt kommune og også andelen som jobber i de ulike kommunene for dem som **bor** i en gitt kommune. Disse andelene er *ikke* like.

I tillegg skal vi generere såkalte pendle-matriser («origin-destination-matrix»). I en pendle-matrise vil hver **rekke** angi hvor de som **bor i en kommune** arbeider. Tilsvarende angir en **kolonne** hvor de som **jobber i en kommune** bor.

På Haugalandet har det også vært kommunesammenslåinger som har gitt oss Vindafjord fra 2006. Kommunene Sveio og Etne har også skiftet fra gamle Hordaland til nye Vestland fylke. Vi vil generere konsistente pendle-data for perioden 2000 t.o.m. 2022 som korresponderer med denne nye kommunestrukturen.

Dataene fra SSB vil vi hente direkte inn i R via pakken `PxWebApiData`, som gir oss tilgang til SSB via en api.

Vi vil hente data fra tabell 03321 og må selv ta oss av aggregeringen av data. Vi har også pendling fra kommuner utenfor regionen til Haugalandet og fra Haugalandet til kommuner utenfor regionen. Disse kommunene vil vi samle i kategorien “Andre”.

Kommuner på Haugalandet 2022

Vi definerer Haugalandet som følgende kommuner: Haugesund, Karmøy, Tysvær, Sveio, Bokn, Vindafjord, Sauda og Etne. I tillegg vil vi ha samlekategorien Andre. Vi tar med både de «gamle» og «nye» kommunene når vi henter rådata. Disse kommunene vil bare inneholde data for de årene de har eksistert. Unntaket er Ølen (2002-2005) som synes å også inneholde data fra perioden før 2002 da Ølen (knr 1214) var del av Hordaland fylke. Ølen (knr 1214) eksisterer derfor ikke i kommunelisten. For å få en sammenhengende tidsserie må vi slå sammen «gamle» og «nye» kommuner. F.eks vil vi ha at $4612 \text{ Sveio} = 4612 \text{ Sveio} + 1211 \text{ Sveio (-2019)}$. Vi vil få til denne aggregeringen ved å benytte `fct_collapse()` funksjonen.

Kommunene vi trenger data for er: Haugesund, Sauda, Bokn, Tysvær, Karmøy, Vindafjord (1965-2005), Ølen (2002-2005), Vindafjord, Etne, Sveio, Sveio (-2019), Etne (-2019).

De korresponderende kommune-numrene er:

1106, 1135, 1145, 1149, 1154, 1159, 1160, 4611, 4612, 1211, 1216

Samlet i en tibble (`hland`) blir det slik:

Tabell 1: Kommunene på Haugalandet

knr	kNavn
1106	Haugesund
1135	Sauda
1145	Bokn
1146	Tysvær
1149	Karmøy
1154	Vindafjord (1965-2005)
1159	Ølen (2002-2005)
1160	Vindafjord
4611	Etne
4612	Sveio
1211	Sveio (-2019)

knr	kNavn
1216	Etne (-2019)

Legg kommunenummerene fra Tabell 1 inn i en vektor `knr` som `character`.

Hente data fra SSB

Vi kunne trenge hele datasettet, dvs. for alle arbeidssted-kommuner, `akom`, og alle bosteds-kommuner, `bkom`, men det vil ikke SSB gi oss fra tabell 03321. Vi henter derfor ut data for alle `arb_kom` (arbeidssted-kommuner) for dem som bor i en av kommunene på Haugalandet i et datasett, og et annet datasett der vi henter ut `bo_kom` (bostedskommune) for dem som arbeider i en kommune på Haugalandet. Vi vil da mangle informasjon om hvor mange som både bor og arbeider utenfor Haugalandet. Dette er imidlertid av mindre interesse i den sammenhengen vi ser på her.

Kall datasettet med antall arbeidstakere som arbeider på Haugalandet for `pend_00_22_ssb_arbHland`, og datasettet med arbeidstakere som bor på Haugalandet for `pend_00_22_ssb_boHland`.

Se denne [sliden](#) (parameteren Region) for tips om hvordan man velger *alle* kommuner, men vi skal ha alle så dropp 11. Se videre denne [sliden](#) for hvordan man kan finne hvilke data statistikktabell 03321 kan tilby (sliden er for tabell 10540).

OBS! merk skrivemåten *Bokommuen*. Merk også at tid må angis som `character` vektor, dvs. `as.character(2000:2022)`.

Hent arbeidstakere som bor på Haugalandet, jobber i kommuner over hele landet for perioden 2000-2022. Benytt funksjonen `PxWebApiData::ApiData12()` med argumentene:

- `urlToData`: nummer på tabellen som characters,
- `ArbstedKomm`: alle kommuner i landet ([Hint!](#))
- **`Bokommuen`**: character vektor med kommune-numrene (`knr`) til kommunene på Haugalandet. NB! Merk skrivemåten.
- `Tid`: character vektor med årene 2000 til 2022

Gi rådataene om bosted navnet `pend_00_22_ssb_boHland`.

Når en er sikker på at en har fått dataene en ønsker fra SSB kan det være lurt å sette `#| cache: true` i chunk-en. Da blir dataene tatt vare på og en slipper å hente nye data hver gang en kjører koden i dokumentet.

Finn på tilsvarende vis antall arbeidstakere som jobber på Haugalandet med bosteds-kommune fordelt over hele landet. Kall dette objektet for `pend_00_22_ssb_arbHland`. Benytt igjen `ApiData12()`.

Vi lager vår egen reduserte versjon av `pend_00_22_ssb_arbHland` og `pend_00_22_ssb_boHland` og kaller disse hhv. `pend_00_22_arbHland` og `pend_00_22_boHland`. Variablene vi trenger er

- `arbeidsstedskommune`: som vi gir navnet `arb_kom`
- `bostedskommune`: som vi gir navnet `bo_kom`
- `år`: som vi gir navnet `aar`
- `value`: som vi gir navnet `pendlere`

Vi bryr oss altså ikke om kommunenummer i det videre arbeidet og jobber bare med kommunenavn som kategorivariabler.

Da skal vi ha noe som ser slik ut:

```
print(pend_00_22_boHland, n = 5)
```

```
# A tibble: 203,688 x 4
  aar   bo_kom   arb_kom      pendlere
<chr> <chr>    <chr>      <int>
1 2000  Haugesund Halden (2020-2023)      0
2 2001  Haugesund Halden (2020-2023)      0
3 2002  Haugesund Halden (2020-2023)      0
4 2003  Haugesund Halden (2020-2023)      0
5 2004  Haugesund Halden (2020-2023)      0
# i 203,683 more rows
```

Gjør tilsvarende for `pend_00_22_ssb_arbHland` og plasser resultatet i `pend_00_22_arbHland`.

Da skal vi ende opp med noe som ser slik ut:

```
print(pend_00_22_arbHland, n = 5)
```

```
# A tibble: 203,688 x 4
  aar   arb_kom   bo_kom      pendlere
<chr> <chr>    <chr>      <int>
1 2000  Haugesund Halden (2020-2023)      0
2 2001  Haugesund Halden (2020-2023)      0
3 2002  Haugesund Halden (2020-2023)      0
4 2003  Haugesund Halden (2020-2023)      0
5 2004  Haugesund Halden (2020-2023)      0
# i 203,683 more rows
```

Vi må så konvertere `arb_kom` og `bo_kom` til kategorivariabler vha. `fct()` funksjonen. Hver av disse variablene skal så kollapses til kategoriene Haugesund, Sauda, Bokn, Tysvær, Karmøy, Vindafjord og Ølen. Vi gjør dette ved å bruke `fct_collapse()` funksjonen. Vi må også sørge for at hhv. Ølen og Vindafjord blir slått sammen til en kategori fra sine «gamle» versjoner. Vi samler kommunene utenfor Haugalandet i kategorien «Andre» vha. argumentet `other_level = "Andre"`. Overskriv `arb_kom` og `bo_kom` med sine kollapsede versjoner.

Dette vil gi oss noe som ser slik ut:

```
dim(pend_00_22_arbHland)
```

```
[1] 203688      4

# A tibble: 5 x 4
  aar   arb_kom   bo_kom      pendlere
<chr> <fct>    <fct>      <int>
1 2000  Haugesund Haugesund    10157
2 2000  Haugesund Sauda         60
3 2000  Haugesund Bokn         34
4 2000  Haugesund Tysvær     1234
5 2000  Haugesund Karmøy     4081
```

Vi gjør så tilsvarende for `pend_00_22_boHland` og bruker de samme variabelnavnene.

Dette vil gi oss noe som ser slik ut:

```
dim(pend_00_22_boHland)
```

```
[1] 203688      4
```

```
# A tibble: 5 x 4
```

	aar	bo_kom	arb_kom	pendlere
	<chr>	<fct>	<fct>	<int>
1	2000	Haugesund	Haugesund	10157
2	2000	Haugesund	Sauda	5
3	2000	Haugesund	Bokn	15
4	2000	Haugesund	Tysvær	593
5	2000	Haugesund	Karmøy	1664

Vi grupperer så mht. år, bo-kommune og arbeidssted, før vi benytter `summarise()` og finner totalt antall pendlere i disse gruppene. Vi trenger ikke gruppestrukturen så det kan være hensiktsmessig å fjerne den med `.groups = "drop"` som argument i `summarise()` funksjonen. Vi overskriver `pend_00_22_arbHland` med denne nye aggregerte versjonen, men det kan være lurt å først skrive til en temporær variabel til vi er sikre på at vi har gjort ting riktig.

```
# eval: false
pend_00_22_arbHland <- pend_00_22_arbHland |>
  group_by(aar, bo_kom, arb_kom) |>
  summarise(pendlere = sum(pendlere), .groups = "drop")
```

Har vi gjort ting riktig skal vi ha:

```
dim(pend_00_22_arbHland)
```

```
[1] 1656      4
```

```
pend_00_22_arbHland |>
```

```
  head(n = 5)
```

```
# A tibble: 5 x 4
```

	aar	bo_kom	arb_kom	pendlere
	<chr>	<fct>	<fct>	<int>
1	2000	Haugesund	Haugesund	10157
2	2000	Haugesund	Sauda	5
3	2000	Haugesund	Bokn	15
4	2000	Haugesund	Tysvær	593
5	2000	Haugesund	Karmøy	1664

Gjør tilsvarende for `pend_00_22_boHland`.

```
# eval: false
pend_00_22_boHland <- pend_00_22_boHland |>
  group_by(aar, arb_kom, bo_kom) |>
  summarise(pendlere = sum(pendlere), .groups = "drop")
```

Vi skal så slå de to datasettene sammen og får endelig bruk for en `full_join`. Den virker langt på veg som en `left_join()`, men fra Help: «A `full_join()` keeps all observations in x **and** y.». Bruk

`join_by()` for å angi koblingsnøkklene.

Gi resultatet av `full_join()` et passende navn `pmat_long` og bruk `ungroup()` helt til slutt i pipen for å fjerne gruppestrukturen. Etter `full_join()` kan det være greit å endre `arb_kom` og `bo_kom` fra kategorivariabler til vanlige `character` variabler.

Vi skal nå ha:

```
dim(pmat_long)
```

```
[1] 1840    4
```

```
pmat_long |> head(n = 5)
```

```
# A tibble: 5 x 4
  aar   bo_kom   arb_kom   pendlere
<chr> <chr>   <chr>     <int>
1 2000   Haugesund Haugesund  10157
2 2000   Haugesund Sauda      5
3 2000   Haugesund Bokn     15
4 2000   Haugesund Tysvær   593
5 2000   Haugesund Karmøy  1664
```

Senere skal vi f.eks. lage plot som viser utviklingen i pendling i perioden 2000 til 2022 for personer som bor i Haugesund. Vi trenger da å finne for hvert år hvor mange arbeidstakere som bor i Haugesund og **andelen** av disse som jobber i Haugesund, Karmøy, ..., Etne, Andre. Tilsvarende for andre kommuner. Andelen finner vi ved å finne totalt antall arbeidstakere (pendlere) for hver bo-kommune. Vi tar så antall pendlere og deler på totalen. Svaret ganger vi med 100 og avrunder til en desimal. Kall den nye variabelen `bo_percent` og legg den til i `pmat_long`. Vi får dette til ved å gruppere og så lage `bo_percent` i en `mutate()`, men uten å benytte `summarise()`. Vi må så gruppere på nytt for å lage `arb_percent`. Det er viktig å legge inn en `ungroup()` i pipe-en før vi grupperer på nytt. Legg også inn en `ungroup()` mot slutten av pipe-en før vi sorterer på år, arbeidskommune og bokommune.

Også her kan det være lurt å legge resultatet inn i en temporær variabel til vi er sikre på at vi gjør ting riktig. Når alt er på plass overskriver vi `pmat_long` med den nye versjonen.

Vi skal nå ha noe som ser slik ut:

```
dim(pmat_long)
```

```
[1] 1840    6
```

```
pmat_long |> head(n = 5)
```

```
# A tibble: 5 x 6
  aar   bo_kom   arb_kom pendlere bo_percent arb_percent
<chr> <chr>   <chr>     <int>     <dbl>     <dbl>
1 2000   Bokn     Andre      64      15.6        1
2 2000   Etne     Andre     296      15.1       4.8
3 2000   Haugesund Andre    1906      13.1      31.2
4 2000   Karmøy   Andre    2158      12.5      35.3
5 2000   Sauda    Andre     280      12.1       4.6
```

Da er vi ferdig med datamanipuleringen (`pmat_long` er ferdig). Da er det bare det kjekke som gjenstår ;-)

Rekkefølge kommunene

I pendlematrisene er det helt avgjørende at vi har samme rekkefølge på kommunene i rekker og kolonner s.a. diagonalene angir interpendling (de som bor og jobber i samme kommune).

En slik fast rekkefølge på kommune er også hensiktsmessig for å få en konsistens mellom plottene vi skal generere nedenfor.

Disse pendlematrisene er et eksempel på en datastruktur som er svært hensiktsmessig til sitt bruk, men som på ingen måte er «tidy». Tidyverse har derfor litt begrensede verktøy for å få til dette, men med litt «triksing» får vi det til. Vi må imidlertid benytte forskjellige triks på rekkene og kolonnene. Eksemplet nedenfor viser hvordan vi kan få dette til.

Et lite eksempel

```
ordning <- c("A", "C", "B")
```

```
# Bare lager en liten eks. tibble
set.seed(234)
df <- tibble(
  o = rep(c("A", "B", "C"), each = 3),
  d = rep(c("A", "B", "C"), 3),
  p = sample(1:15, size = 9, replace = TRUE)
)
```

```
df
```

```
# A tibble: 9 x 3
  o     d     p
<chr> <chr> <int>
1 A     A     1
2 A     B    15
3 A     C     2
4 B     A    14
5 B     B     2
6 B     C     2
7 C     A    13
8 C     B     8
9 C     C     1
```

```
mat <- df |>
  pivot_wider(
    names_from = d,
    values_from = p
  ) |>
  # rekkene ordnet som i ordning
  arrange(fct(o, levels = ordning)) |>
  # kolonnene ordnet som i ordning
  select(all_of(c("o", ordning)))
```

```
mat
```

```
# A tibble: 3 x 4
```

	o	A	C	B
	<chr>	<int>	<int>	<int>
1	A	1	2	15
2	C	13	1	8
3	B	14	2	2

Rekkefølge på rekker og kolonner i pendlematrisene

Vi velger følgende ordning av kommunene:

```
ordKom <- c("bo_kom" , "Haugesund", "Karmøy", "Tysvær",
            "Sveio", "Bokn", "Vindafjord", "Sauda",
            "Etne", "Andre")
```

Pendlematriser

Lag en pendlematrise for Haugalandet for år 2000. Filtrer først på år. Vi trenger så å velge ut de tre kolonnene vi trenger for å gjøre en `pivot_wider()` med `arb_kom` som `names_from` og `pendlere` som `values_from`. Vi må så sortere på `bo_kom` i en `arrange()` og så velge ut de kolonnene vi ønsker i en `select()`. Vi må også endre navnet på den første kolonnen til `Bo kom.\ Arb. kom` for å få en fin tabell. Vi kan gjøre dette vha. funksjonen `rename()`. Merk at vi må bruke dobbel slash for å få en slash i R. Legg den resulterende pendlematrisen i variabelen `p2000`.

Resultatet skal se slik ut

`p2000`

```
# A tibble: 9 x 10
  `Bo kom.\ Arb. kom` Haugesund Karmøy Tysvær Sveio Bokn Vindafjord Sauda
  <chr>                <int> <int> <int> <int> <int> <int> <int>
1 Haugesund           10157  1664   593   97   15    121    5
2 Karmøy               4081 10592   351   20   14     56    3
3 Tysvær               1234   307  2165   19   23    104    2
4 Sveio                 680   121    71  956    3     22    1
5 Bokn                  34    15    38    0  256      3    0
6 Vindafjord           298    68   138    8    3   3061   12
7 Sauda                 60     4     2    0    0     13 1952
8 Etne                  56    11    20    2    0    255    0
9 Andre                926   413   104   23   10    129  116
# i 2 more variables: Etne <int>, Andre <int>
```


Tabell 3: Andel som jobbet i de ulike kommunene på Haugalandet for hver av bo-kommunene i år 2000.

Tabell 4: Andel som bodde i de ulike kommunene på Haugalandet for hver av arbeidssted-kommunene i år 2000.

Her er litt tips til kode for å få en finere pendlematrise.

```
```{r}
#| label: tbl-p2000
#| tbl-cap: "Pendlematrise for Haugalandet år 2000."
p2000 |>
 flextable() |>
 # a4 8.268 in - 1 in left margin - 1 in right margin = 6.268 in
 fit_to_width(max_width = 6.268, inc = 1L, max_iter = 20, unit = "in") |>
 line_spacing(space = 0,
 part = "body"
) %>%
 hrule(rule = "exact") %>%
 height_all(height = 5, part = "all", unit = "mm") |>
 padding(padding.top = 1, padding.bottom = 2, part = "all") %>%
 theme_booktabs()
```
```

Tabell 2: Pendlematrise for Haugalandet år 2000.

| Bo kom.\ Arb. kom | Haugesund | Karmøy | Tysvær | Sveio | Bokn | Vindafjord | Sauda | Etne | Andre |
|-------------------|-----------|--------|--------|-------|------|------------|-------|-------|-------|
| Haugesund | 10,157 | 1,664 | 593 | 97 | 15 | 121 | 5 | 11 | 1,906 |
| Karmøy | 4,081 | 10,592 | 351 | 20 | 14 | 56 | 3 | 6 | 2,158 |
| Tysvær | 1,234 | 307 | 2,165 | 19 | 23 | 104 | 2 | 5 | 545 |
| Sveio | 680 | 121 | 71 | 956 | 3 | 22 | 1 | 2 | 350 |
| Bokn | 34 | 15 | 38 | 0 | 256 | 3 | 0 | 0 | 64 |
| Vindafjord | 298 | 68 | 138 | 8 | 3 | 3,061 | 12 | 70 | 509 |
| Sauda | 60 | 4 | 2 | 0 | 0 | 13 | 1,952 | 8 | 280 |
| Etne | 56 | 11 | 20 | 2 | 0 | 255 | 0 | 1,317 | 296 |
| Andre | 926 | 413 | 104 | 23 | 10 | 129 | 116 | 93 | |

Lag en tilsvarende tabell for dem som *bor* på Haugalandet som viser andelen som jobber i de ulike kommunene.

Lag også en tilsvarende tabell for dem som *arbeider* på Haugalandet som viser andelen som bor i de ulike kommunene.

Spørsmål

Spørsmål vedrørende pendle/andels-matrisene for 2000

1. Hvor mange pendlet fra Haugesund til Vindafjord?
2. Hvor mange pendlet fra Bokn til Sveio?
3. Hvor stor andel av arbeidstakerene som bodde i Karmøy kommune i 2000 jobbet i Bokn kommune?
4. Hvor stor andel av arbeidstakerene som bodde i Bokn kommune i 2000 jobbet i Karmøy kommune?
5. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Sveio i 2000 bodde i Haugesund kommune?
6. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Sveio i 2000 bodde i Tysvær kommune?
7. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Haugesund i 2000 bodde i Vindafjord kommune?

Spørsmål vedrørende pendle/andels-matrisene for 2012

Lag tilsvarende tre tabeller for 2012

1. Hvor mange pendlet fra Tysvær til Karmøy?
2. Hvor mange pendlet fra Karmøy til Tysvær?
3. Hvor mange pendlet fra Bokn til Karmøy?
4. Hvor mange pendlet fra Karmøy til Bokn?
5. Hvor mange pendlet fra Haugesund til Karmøy?
6. Hvor mange pendlet fra Karmøy til Haugesund?
7. Hvor stor andel av arbeidstakerene som bodde i Sveio kommune i 2012 jobbet i Tysvær kommune?
8. Hvor stor andel av arbeidstakerene som bodde i Tysvær kommune i 2012 jobbet i Karmøy kommune?
9. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Karmøy i 2012 bodde i Haugesund kommune?
10. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Haugesund i 2012 bodde i Karmøy kommune?

Spørsmål vedrørende pendle/andels-matrisene for 2022

Lag tilsvarende tre tabeller for 2022.

1. Hvor mange pendlet fra Tysvær til Karmøy?
2. Hvor mange pendlet fra Karmøy til Tysvær?
3. Hvor mange pendlet fra Bokn til Karmøy?
4. Hvor mange pendlet fra Karmøy til Bokn?
5. Hvor mange pendlet fra Haugesund til Karmøy?
6. Hvor mange pendlet fra Karmøy til Haugesund?
7. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Karmøy i 2011 bodde i Haugesund kommune?
8. Hvor stor andel av arbeidstakerne som jobbet i Haugesund i 2011 bodde i Karmøy kommune?

Plots

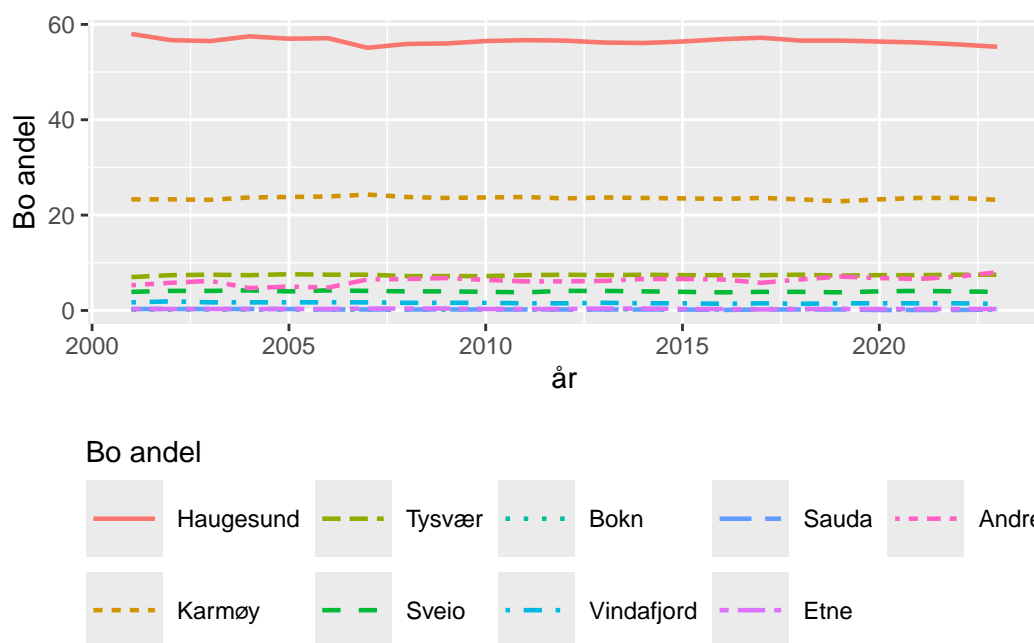
Vi skal så illustrere utviklingen i disse andelene (`bo_percent` og `arb_percent`) for et utvalg kommuner. Vi starter med Haugesund kommune og utvikling i pendling for arbeidstakere som *bor* i Haugesund.

```
pmat_long |>
  filter(arb_kom == "Haugesund") |>
  mutate(
    # setter 31/12 siden pendldataene er for 4. kvartal
```

```

år = ymd(str_c(aar, "12", "31")),
`Bo andel` = arb_percent,
`Bo kom.` = fct(bo_kom, levels = ordKom[!ordKom %in% c("bo_kom")])
) |>
ggplot(aes(x = år,
           y = `Bo andel`,
           color = `Bo kom.`,
           linetype = `Bo kom.`,
           group = `Bo kom.`)
) +
geom_line(linewidth = .8) +
scale_fill_discrete(ordKom[!ordKom %in% c("bo_kom")]) +
guides(
  colour = guide_legend(
    title = "Bo andel",
    title.position = "top"
  ),
  linetype = guide_legend(
    title = "Bo andel",
    title.position = "top"
  )
) +
theme(
  legend.key.size = unit(2, "line"),
  legend.position = "bottom"
)

```



Figur 1: Andel av de som jobber i Haugesund som bor i de ulike kommunene på Haugalandet. Viser utviklingen for perioden 2000-2022. Det er andel av total arbeidsstyrke som vises på vertikal akse.

For mange av kommunene kan intern-pendlingen dominere fullstendig. Tar man bort denne fra ordKom, f.eks hvis en vil ta bort internpendling fra Haugesund må en sette `levels = ordKom[!ordKom %in% c("bo_kom", "Haugesund")]` i `fct()` og også i `scale_fill_discrete()`.

```

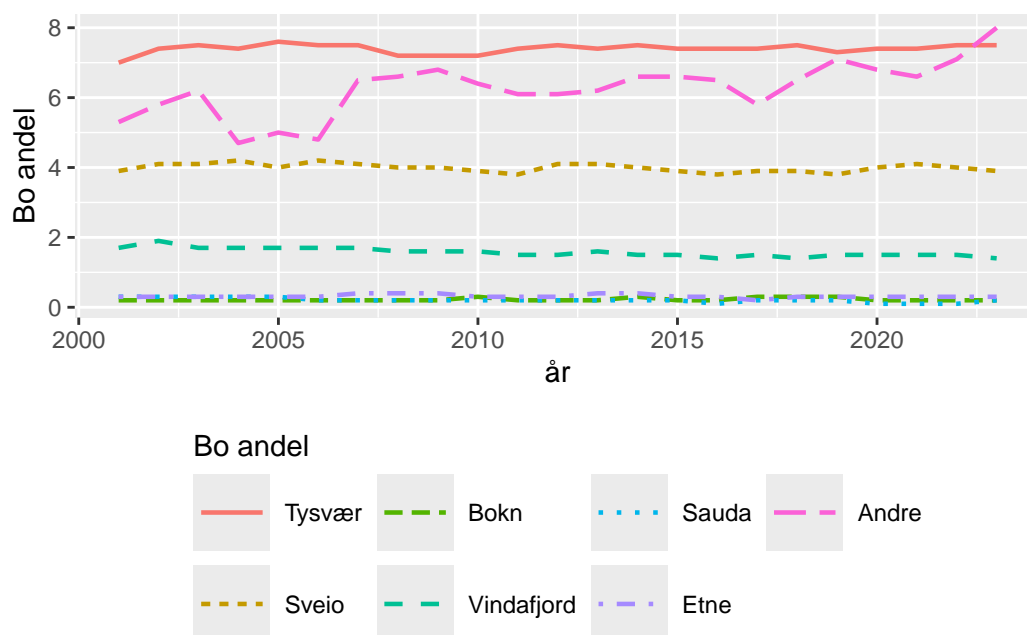
pmat_long |>
  filter(arb_kom == "Haugesund" & !bo_kom %in% c("Haugesund", "Karmøy")) |>
  mutate(
    # setter 31/12 siden pendldataene er for 4. kvartal
    år = ymd(str_c(aar, "12", "31")),
    `Bo andel` = arb_percent,
    `Bo kom.` = fct(bo_kom, levels = ordKom[!ordKom %in% c("bo_kom", "Haugesund", "Karmøy")])
  ) |>
  ggplot(aes(x = år,
    y = `Bo andel`,
    color = `Bo kom.`,
    linetype = `Bo kom.`,
    group = `Bo kom.`)
  ) +
  geom_line(linewidth = .8) +
  scale_fill_discrete(ordKom[!ordKom %in% c("bo_kom", "Haugesund", "Karmøy")]) +
  guides(
    colour = guide_legend(
      title = "Bo andel",
      title.position = "top"
    )
  )

```

```

),
linetype = guide_legend(
  title = "Bo andel",
  title.position = "top"
)
) +
theme(
  legend.key.size = unit(2,"line"),
  legend.position = "bottom"
)

```



Figur 2: Andel av dem som jobber i Haugesund som bor i de ulike kommunene på Haugalandet. Vi ser utviklingen for perioden 2000-2022. Det er andel av total arbeidsstyrke som vises på vertikal akse. Internpendling og pendling fra Karmøy er utelatt for ikke å dominere bildet.

Oppgave

Lag tilsvarende plot som det ovenfor, men for utviklingen for dem som **bor** i kommunene Haugesund, Karmøy, Tysvær og Bokn.

Det såkalte T-sambandet åpnet i 2013. Bompenggeinnkreving ble avviklet i 2021.

Diskuter ut fra tabellene og plottene dere laget ovenfor om det er mulig å se noen effekt på pendlemønsteret mellom de fire kommunene fra dette prosjektet (T-sambandet).