

MOSART 7.5. Kalibrering

Dennis Fredriksen og Pål Knudsen

TALL

SOM FORTELLER

NOTATER / DOCUMENTS

2025/31

I serien Notater publiseres dokumentasjon, metodebeskrivelser, modellbeskrivelser og standarder.

© Statistisk sentralbyrå

Publisert: 3. november 2025

ISBN 978-82-587-2037-6 (elektronisk)

ISSN 2535-7271 (elektronisk)

Standardtegn i tabeller	Symbol
Ikke mulig å oppgi tall Tall finnes ikke på dette tidspunktet fordi kategorien ikke var i bruk da tallene ble samlet inn.	.
Tallgrunnlag mangler Tall er ikke kommet inn i våre databaser eller er for usikre til å publiseres.	..
Vises ikke av konfidensialitetshensyn Tall publiseres ikke for å unngå å identifisere personer eller virksomheter.	:
Desimaltegn	,

Forord

Dette notatet beskriver kalibrering av overgangssannsynlighetene til MOSART. Denne prosessen har aldri tidligere vært dokumentert. Prosessen er helt nødvendig for at modellen skal gi mest mulig realistiske resultater.

Notatet er del 3 av i alt tre som til sammen utgjør en fullstendig dokumentasjon av MOSART.

Statistisk sentralbyrå, 16. oktober 2025.

Linda Nøstbakken

Sammendrag

Å kalibrere MOSART innebærer å justere modellens parametere og overgangssannsynligheter slik at simuleringene samsvarer med observerte data og forventede trender i befolkningen.

Siktemålet med notatet er at det skal gi en komplett forklaring av denne prosessen. Dokumentet forklarer spesifikt hvordan versjon 7.5 av MOSART er kalibrert, men kan benyttes som beskrivelse av hvordan dette gjøres også for senere versjoner.

Innhold

Forord.....	3
Sammendrag	4
1. Innledning.....	6
2. Datainnsamling og forberedelse	7
3. Estimering av overgangssannsynligheter	8
3.1. Oppdatering av tidsserier	8
3.2. Oppdatering av overgangssannsynligheter	8
3.3. Oppdatering av arbeidstilbud	9
4. Justering av parametere	10
4.1. Motivasjon.....	10
4.2. Forberedelse.....	10
4.3. Oppdatering av parameterfiler	11
5. Validering av modellen.....	14
6. Dokumentasjon.....	15
Referanser	16
Vedlegg A: Tidsserier som inngår	17
Vedlegg B: Overgangssannsynligheter som blir estimert.....	22

1. Innledning

Kalibrering av MOSART går ut på å tvinge modellen til å reprodusere nyere historiske data. I de tilfeller hvor forutsetningene er en videreføring av dagens tilstand vil vi bruke denne kalibreringen slik den er. I tillegg til dette kommer andre føringer, for eksempel Statistisk sentralbyrås befolkningsframskrivninger og Finansdepartementets arbeidsstyrkeframskrivninger.

Ideelt sett burde alle overgangssannsynlighetene i MOSART vært oppdatert fortløpende, men slik dette arbeidet er organisert vil det av ressursmessige hensyn ikke være mulig å få til. Noen av overgangssannsynlighetene er imidlertid hentet inn i et system hvor modellen beregner og skriver ut brukerklare tabeller med overgangssannsynligheter, og da er en fortløpende oppdatering innenfor rekkevidde. Dette omfatter fødselssannsynligheter, barns flytting til og fra foreldre-hjemmet, samliv, avgangsmønster og privat tjenestepensjon.

Overordnet sett kan prosessen med oppdatering av datagrunnlaget til MOSART deles opp i fem trinn:¹

1. Datainnsamling og forberedelse

- Samle inn og forberede et representativt utvalg av befolkningen i et basisår, inkludert detaljerte opplysninger om demografi, utdanning, arbeidsmarkedstilknytning og andre relevante kjennetegn.²

2. Estimering av overgangssannsynligheter

- Bruke historiske data til å estimere sannsynlighetene for ulike livshendelser, som utdanningsvalg, yrkesdeltakelse, pensjonering, fødsler, dødsfall og migrasjon.

3. Justering av parametere

- Tilpasse modellens parametere for å sikre at simuleringene gjenspeiler observerte mønstre i befolkningen. Dette kan innebære å justere sannsynligheter basert på alder, kjønn, utdanningsnivå og andre faktorer.

4. Validering av modellen

- Sammenlikne modellens resultater med faktiske data for å vurdere nøyaktigheten. Hvis det er avvik, justeres parametere ytterligere for å forbedre modellens presisjon.

5. Dokumentasjon

- Dokumentere alle antakelser, data og metoder som er brukt i kalibreringen, for å sikre transparens og muliggjøre framtidige oppdateringer.

Punkt 1 i listen over er detaljert beskrevet i Fredriksen og Knudsen (2025b). De øvrige punktene er tema for dette notatet. Det forutsettes at modellen MOSART er kjent, en omfattende teknisk dokumentasjon med referanser til annen dokumentasjon finnes i Fredriksen og Knudsen (2025a). En generell dokumentasjon av modellen finnes i Andreassen med flere (2020).

¹ Beskrivelsen av denne prosessen bygger på analyser foretatt med ChatGPT, dog kvalitetssikret med ekte intelligens.

² Mens representativt utvalg tidligere innebar en andel av befolkningen, har vi i mange år nå benyttet hele befolkningen.

2. Datainnsamling og forberedelse

Før kalibreringen kan starte skal det aller først utføres en simulering med MOSART. Dette gjøres ut fra det nyeste grunnlaget for utgangspopulasjonen til MOSART. I dette tilfellet vil det være v75. Det betyr at alle oppgaver i forbindelse med oppdatering til ny årgang, i dette tilfellet med året 2022 som basisår, er ferdigstilt. Disse oppgavene er beskrevet i Fredriksen og Knudsen (2025b).

Simuleringen er lokalisert i katalogen under, med alle nødvendige innstillinger i de filene som er angitt i Fredriksen og Knudsen (2025a):

- /mosart/res/mo75_1/estimate1

Forskjellene fra forrige versjon av utgangspopulasjonen, i '/mosart/input/v74/population/b_2022', er at privat tjenestepensjon har data for mer enn ett år, og at hele husholdningsmodulen er revidert.

Det inngår fortsatt to tabeller fra 'adapt_population' som brukes videre i simuleringsmodellen. Den første av disse er 'table_mortality', og denne inngår også i tilretteleggingen av utgangspopulasjonen (simulering av død for ikke-bosatte personer). Denne versjonen er nå endret slik at 'adapt_population' bruker sin egen 'table_mortality', samt skriver den ut litt mer ferdig til bruk i simuleringsmodellen (se 'time_series_mortality_rates' i 'input.con').

Den andre tabellen er 'table_lme', og herfra overføres data til videre bruk i kalibreringen av spesielt arbeidsinntekt. Denne tabellen kunne (hensiktsmessig) vært overført til simuleringsmodellen, men det er ikke gjennomført her.

Nye tabeller med overgangssannsynligheter opprettes basert på eksisterende, det vil si at tabellene for versjon 7.5. tar utgangspunkt i kopier av de samme tabellene for versjon 7.4. Det oppnås med denne kommandoen:

```
> cp -R /mosart/input/v74 /mosart/input/v75 [↵]
```

Alle forberedelser er nå ferdige og nye overgangssannsynligheter kan estimeres. Det er tema for neste kapittel.

3. Estimering av overgangssannsynligheter

Basert på de på forhånd innsamlede data og forberedelsene beskrevet i forrige kapittel kan nye overgangssannsynligheter nå estimeres. Først må noen tidsserier oppdateres.

3.1. Oppdatering av tidsserier

Her tas det ut data til tidsseriene vist i høyre kolonne i Tabell 3.1. Lokasjon for disse tabellene er i underkataloger til '/mosart/input/v75'. Data hentes fra tabellene i venstre kolonne. Tabellene er inkludert i simuleringen som ble utført i Kapittel 2.

Tabell 3.1 Tidsserier som skal oppdateres

Resultatfil(er) fra Mosart	Fil med tidsserier
r_new_immigrants_by_region.prn	migration/time_series_new_immigrants
r_students.prn	education/time_series_students
r_persons_by_educational_activity_igu.prn	education/time_series_subjects
r_new_disabled.prn	
r_rehabilitation_clients.prn	disability/time_series_disability
r_exit_disability.prn	
r_early_withdrawal.prn	social_security/time_series_early_withdrawal
r_time_series_afp.prn	afp/time_series_afp
r_time_series_sector.prn	sector/time_series_sector

3.2. Oppdatering av overgangssannsynligheter

Videre oppdateres overgangssannsynlighetene listet i Tabell 3.2, filene som benyttes er definert i input.con i den simuleringen som ble utført i forrige kapittel:

Tabell 3.2 Overgangssannsynligheter som skal oppdateres

Resultatfil fra Mosart	Fil med overgangssannsynligheter
sim.estimate.child1	fertility/child1.f05
sim.estimate.child2plus	fertility/child2plus
sim.estimate.single_mothers	fertility/single_mothers
sim.estimate.male_extracohabiting_fertility	fertility/male_extracohabiting_fertility
sim.estimate.age_distribution_single_mother_vs_father	fertility/age_distribution_single_mother_vs_father
sim.estimate.child_move_out	household/child_move_out
sim.estimate.child_move_home	household/child_move_home
sim.estimate.couple_formation	couples/couple_formation
sim.estimate.couple_dissolution	couples/couple_dissolution
sim.estimate.divorce.prn	couples/divorce
sim.estimate.reunion.prn	couples/reunion
sim.estimate.partners_age.prn	couples/partners_age
sim.estimate.wedding.prn	couples/wedding
sim.estimate.change_job_within_sector.prn	private_occupational_pension/change_job_within_sector
sim.estimate.private_occupational_pension_percent	private_occupational_pension/private_occupational_pension_percent
sim.estimate.from_outside_to_disability	disability/disability_from_outside
sim.estimate.from_rehabilitation	disability/disability_from_rehabilitation
sim.estimate.from_disability	disability/disability_from_disability

Overgangssannsynlighetene for at en person, etter kjønn og utdanningsnivå, vil fortsette å arbeide beregnes i regnearket:

- [kalibrer-avgang-2022](#)

Dette regnearket, og en rekke andre regneark som benyttes i dette notatet, befinner seg her:

- <https://ssbno.sharepoint.com/sites/MOSART/Shared Documents/Kalibrering>

Følgende 3 resultatfiler benyttes for å oppdatere regnearket:

Tabell 3.3 Sannsynligheter for å fortsette å arbeide

Resultatfil fra Mosart	Fane i regnearket
sim.estimate.retirement_0	Ark2
sim.estimate.retirement_1	Ark3
sim.actuarial_table.summary	Ark1

I regnearket inneholder arkfanen *utdrag* tall som skal tas ut. De ligger fra og med celle A2200. Husk at basisåret først må oppdateres, verdien for dette ligger i celle Y57. Tallene inkluderes i følgende tabell:

- /mosart/input/v75/social_security/no_retirement.v2022.act

Filen med sannsynlighetene for å være i arbeidsstyrken gitt status for yrkesinntekt må oppdateres:

Tabell 3.4 Sannsynligheter for å være i arbeidsstyrken

Resultatfil fra Mosart	Fil med overgangssannsynligheter
sim.estimate.lfpr_by_lme	labour_income_recipients/lfpr_by_lme.v20xx

Fordi kalibreringen av arbeidstilbud ellers baserer seg på 'lfpr_by_lme' er det nødvendig å utføre en ny simulering basert på de overgangssannsynlighetene som hittil har blitt oppdatert.

3.3. Oppdatering av arbeidstilbud

Tilsvarende simuleringen beskrevet i Kapittel 2 utføres nå denne:

- /mosart/res/mo75_1/estimate2

Så skal alderseffekten i følgende overgangssannsynligheter estimeres på nytt:

Tabell 3.5 Alderseffekten på arbeidstilbudet

Resultatfil fra Mosart	Fil med overgangssannsynligheter
sim.estimate.labour_supply	labour_supply/labour_supply.v20xx
sim.estimate.labour_income_recipients	labour_income_recipients/lme_prob.v20xx
sim.estimate.low_labour_income_recipients	labour_income_recipients/low_lme_prob.v20xx
sim.estimate.labour_income_level	labour_income_level/lme_level.v20xx

4. Justering av parametere

4.1. Motivasjon

Kalibrering vil si at overgangssannsynlighetene i simuleringen blir justert slik at antall hendelser i simuleringen stemmer overens med aggregert statistikk så langt fram i tid som statistikken går. Gjennomsnittet av justeringen i de fem siste årene danner typisk grunnlaget for simuleringen framover. Justeringen skjer på et relativt aggregert nivå, men som oftest for menn og kvinner separat, og av og til med en grov aldersinndeling.

Justeringen bruker ofte en (tenkt) logistisk representasjon av sannsynlighetene, og det er konstantleddet i dette uttrykket som justeres med en iterasjon over et Taylorpolynom. Disse justeringsfaktorene vil ha samme plass som et sett av årsindikatorer i en vanlig logistisk regresjon. Noen av disse kalibreringene er tatt ut i regneark, dels for kontroll og dels fordi uttaket kan være relativt omfattende (spesielt for uførhet).

Det er to måter å gjøre denne kalibreringen på. Man kan bruke utgangspopulasjonen fra MOSART som den er, og beregne overgangssannsynlighetene i de ulike årene ut fra faktiske persondata. Eller man kan starte simuleringen et stykke tilbake i tid, slik at MOSART simulerer historiske data. I en perfekt modell bør disse to tilnærmingene gi om lag samme resultat, og store avvik vil tyde på svakheter i modellen. Tilsvarende vil et behov for (kraftig) justering av overgangssannsynlighetene i de årene de er estimert på også tyde på (vesentlige) svakheter i modelleringen.

Det antas at en simulering av historiske data gir en bedre beskrivelse av hvordan modellen vil fungere framover, og det er det vi bruker her. Deretter må man velge hvor langt tilbake i tid simuleringen skal starte. Ut fra samme logikk kan det argumenteres for at man skal starte langt tilbake i tid. Et motargument her vil være at det historisk har skjedd store endringer i overgangssannsynlighetene som vi ikke engang forsøker å fange opp, for eksempel økningen i kvinners yrkesdeltaking i ti-årene etter 1968.

4.2. Forberedelse

Som et kompromiss er det benyttet en start i 2006, som gir 10 år med simulering før kalibreringen starter. Enkelte forhold kalibreres mot enda eldre data, blant annet gammel AFP i privat sektor, og det er en supplerende kjøring som starter i 1998.

Den tredje og siste runden er kalibrering av overgangssannsynligheter:

- /mosart/res/mo75_1/calibrate
- /mosart/res/mo75_1/calibrate1998

Disse regnearkene har navnestruktur 'adjust-navn.xlsx' og ligger på omtalte katalog, se for eksempel:

- [adjust_labour_supply](#)

4.3. Oppdatering av parameterfiler

Der annet ikke er angitt oppdateres parametere som starter med 'exogenous_navn' og 'adjustment_navn' i styrefilen 'parameters.con'.

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.afp
Regneark for kalibrering: adjust_afp
Celle med verdi: C41
Parameter som oppdateres: adjustment_afp_men_public_sector_spk

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.afp
Regneark for kalibrering: adjust_afp
Celle med verdi: F41
Parameter som oppdateres: adjustment_afp_men_public_sector_not_spk

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.afp
Regneark for kalibrering: adjust_afp
Celle med verdi: L41
Parameter som oppdateres: adjustment_afp_women_public_sector

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.afp
Regneark for kalibrering: adjust_afp
Celle med verdi: O41
Parameter som oppdateres: adjustment_afp_women_public_sector_not_spk

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.cohabitation
Regneark for kalibrering: adjust_cohabitation
Celle med verdi: C29
Parameter som oppdateres: adjustment_dissolutions

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.cohabitation
Regneark for kalibrering: adjust_cohabitation
Celle med verdi: F29
Parameter som oppdateres: adjustment_divorces

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.cohabitation
Regneark for kalibrering: adjust_cohabitation
Celle med verdi: D29
Parameter som oppdateres: adjustment_couple_formation_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.cohabitation
Regneark for kalibrering: adjust_cohabitation
Celle med verdi: E29
Parameter som oppdateres: adjustment_couple_formation_women

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.cohabitation
Regneark for kalibrering: adjust_cohabitation
Celle med verdi: G29
Parameter som oppdateres: adjustment_weddings

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.disability
Regneark for kalibrering: adjust_disability
Celler med verdier: utdrag/B85:F99
Fil som oppdateres: disability/adjustment_disability.v20xx

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.early_withdrawal
Regneark for kalibrering: adjust_early_withdrawal
Celle med verdi: C28
Parameter som oppdateres: adjustment_early_withdrawal_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.early_withdrawal
Regneark for kalibrering: adjust_early_withdrawal
Celle med verdi: F28
Parameter som oppdateres: adjustment_early_withdrawal_women

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.fertility
Regneark for kalibrering: adjust_fertility
Celle med aktuell verdi: D85
Parameter som oppdateres: adjustment_fertility

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.fertility
Regneark for kalibrering: adjust_fertility
Celle med aktuell verdi: H85
Parameter som oppdateres: adjustment_fertility_emigrants

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.labour_supply
Regneark for kalibrering: adjust_labour_supply
Celle med verdi: lfp/F73
Parameter som oppdateres: adjustment_lfp_hours_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.labour_supply
Regneark for kalibrering: adjust_labour_supply
Celle med verdi: lfp/L73
Parameter som oppdateres: adjustment_lfp_hours_women

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.labour_income_recipients
Regneark for kalibrering: adjust_labour_supply
Celle med verdi: lme-rec/C78
Parameter som oppdateres: adjustment_lme_recipients_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.labour_income_recipients
Regneark for kalibrering: adjust_labour_supply
Celle med verdi: lme-rec/F28
Parameter som oppdateres: adjustment_lme_recipients_women

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.students
Regneark for kalibrering: adjust_students
Celle med verdi: C72
Styrefil som oppdateres: education_parameters.con
Parameter som oppdateres: adjustment_young_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.students
Regneark for kalibrering: adjust_students
Celle med verdi: L72
Styrefil som oppdateres: education_parameters.con
Parameter som oppdateres: adjustment_young_women

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.students
Regneark for kalibrering: adjust_students
Celle med verdi: F72
Styrefil som oppdateres: education_parameters.con
Parameter som oppdateres: adjustment_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.students
Regneark for kalibrering: adjust_students
Celle med verdi: O72
Styrefil som oppdateres: education_parameters.con
Parameter som oppdateres: adjustment_women

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.students
Regneark for kalibrering: adjust_students
Celle med verdi: I72
Styrefil som oppdateres: education_parameters.con
Parameter som oppdateres: adjustment_old_men

Resultattabell fra MOSART: sim.adjust.students
Regneark for kalibrering: adjust_students
Celle med verdi: R72
Styrefil som oppdateres: education_parameters.con
Parameter som oppdateres: adjustment_old_women

5. Validering av modellen

Disse ulike simuleringene er gjort på nytt ('*navn_repeat*') for å sjekke at de er reproduserbare, herunder at underliggende input ikke er endret eller at det er feil/svakheter i (bruken av) trekkemetodene. Det er også produsert en versjon '*reference_monothread*', det vil si uten parallell prosessering og resirkulering av minne. Ingen av simuleringene tyder på noen feil.

Beregningen av pensjonsforpliktelser på aggregert nivå er utført som en separat simulering, '*reference_pension_debt*'.

Noen mindre implementasjonsfeil har blitt oppdaget, de er rettet i '*/mosart/prog/mo75_1c*'. Disse feilene påvirker ikke referansebanen, sjekket iblant annet '*/mosart/res/mo75_1c/referenceC*'.

En referansebane av denne kalibreringen er lagt ut på:

- */mosart/res/mo75_1/reference*
- */mosart/res/mo74_1/histsim*

Sistnevnte er en ellers identisk simulering som starter med en forenklet utgangspopulasjon i 1960.

Priser, lønninger og grunnbeløp er som i 2023. Det viktigste her er at disse tre størrelsene daterer seg til samme år/periode, da folketrygden i stor grad er homogen av grad 1 i disse størrelsene (G-regulert). I andre tilfeller kan man bruke grunnbeløpet for siste år (her 2024) sammen med en prognose på pris- og lønnsvekst for siste år. Aktuelle kandidater er enten Økonomisk utsyn eller Stortingsmeldingen som inneholder datagrunnlaget for reguleringen av grunnbeløpet. Sistnevnte stiller nok sterkest, både fordi det er dette noen av våre viktigste brukere (Finansdepartementet og AID) sier de tror på, og fordi avvik fra denne prognosen vil inngå direkte i neste års regulering av grunnbeløpet (som korreksjonsfaktorer), og avvikene vil dermed bli nøytralisert på lang sikt. Her har vi for å forenkle sammenlikningen med foregående versjoner holdt oss til 2023.

Pensjonsreglene er oppdatert til dags dato, men forliket omkring justering av aldersgrenser er ikke lagt inn her. Disse to simuleringene er sjekket opp mot:

- */mosart/res/mo74_1/reference*
- */mosart/res/mo73_4/reference* (indirekte)

Det er ingenting som tyder på noen åpenbare feil.

De reestimerte versjonene legges ut som egne filer, identiske med moder-filen, med unntak for parameterne på alderseffekten.³ Til forskjell fra tidligere versjoner ble justeringen av alderseffekten lagt ut som en separat fil, noe som tydelig viste effekten av justeringen, men som skapte en veldig rotete implementasjon, spesielt fordi beregningen av justeringsfaktorene inngikk direkte i simuleringsrutinene. Reestimeringen er på noen måter en faktisk estimering på historiske individdata, og er nå skilt ut. Kalibreringen derimot er en anvendelse av simuleringen, parallell til hvordan overgangssannsynlighetene blir justert mot andre eksogene anslag framover (for eksempel fødsler fra befolkningsframskrivingene og arbeidsstyrke fra Finansdepartementet).

³ *Reestimering av alderseffekten i overgangssannsynlighetene* betyr at vi antar at resten av parameterne som inngår i logit-uttrykket er riktig, og at det kun er alderseffekten (ettårige aldersdummyer etter kjønn) som skal estimeres (beregnes). Effekten av kjønn x alder er normalt de to viktigste forklaringsvariablene i disse relasjonene, og kan endre seg vesentlig over (lang) tid. Dette er en prosedyre som relativt lett lar seg håndtere i simuleringsmodellen.

6. Dokumentasjon

Kalibreringen dokumenteres i første rekke i form av overskrifter med angivelse av versjonsnummer, dato og annen relevant informasjon som peker tilbake på hvordan parameterne er framkommet. Alle overskrifter i tabellene i MOSART inkluderer dette, og dette tas med inn i regnearkene som benyttes i kalibreringen. Her et eksempel fra justering av sannsynligheten for å være student:

Adjustment of probability of being pupil or student.

Date 05.11.2024 18:16

Name mo75_1/calibrate

File /mosart/res/mo75_1/calibrate/sim.adjust.students

Logistic adjustment of student propensities by gender and age, and of completing apprentices, delta values and number of iterations, d=0 is no adjustment, $1+r=\exp(d)$

Dersom det er en av input-filene som oppdateres angis relevant informasjon i begynnelsen av denne, som her for justering av uførhet:

* Transition probabilities for the mosart model - 25.10.2024

*

* Adjustment factor for disability and rehabilitation

*

* Source: /mosart/res/mo75_1/calibrate/sim.adjust.disability

* Adapted in: https://ssbno.sharepoint.com/sites/MOSART/SharedDocuments/Kalibrering/adjust_disability.xlsx

Det er viktig å sørge for å oppdatere dette, siden det da blir enklere å finne ut når og hvordan sannsynlighetene ble oppdatert.

Referanser

Andreassen, Leif, Dennis Fredriksen, Hege Marie Gjefsen, Elin Halvorsen og Nils Martin Stølen (2020): The dynamic cross-sectional microsimulation model MOSART, *International Journal of Microsimulation*; 13(1); 92-113. DOI: 10.34196/IJM.00214.

Fredriksen, Dennis og Pål Knudsen (2025a): Mosart 7.5 - Teknisk dokumentasjon, Notater 2025/04, Statistisk sentralbyrå.

Fredriksen, Dennis og Pål Knudsen (2025b): Mosart 7.5 - Datagrunnlag, Notater 2025/20, Statistisk sentralbyrå.

Vedlegg A: Tidsserier som inngår

Se også 'time_series.doc' som følger hver modellvariant. Hver fil er omtalt med

- Identitet i 'input.con' (merkelappen i første kolonne)
- Navnet på filen som for øyeblikket er i bruk
- Kilder
- Formål der bruken er avgrenset

Filstiene er forkortet ved ../ => /mosart/input/v75/

adapt_population: fra oppdatering av utgangspopulasjonen, '/mosart/input/v74/population/b_2022'.

mosart: kalibreringen av MOSART, simuleringer under '/mosart/res/mo74_1/...'.

Noen av tabellene kommer ensidig fra 'adapt_population/mosart', og stopper da i 2022.

Tidsserier med årlig oppdatering

time_series_population

- ../mortality/time_series_population.v2024
- ssb.no table 07459

Dette er et uproblematisk uttak av data fra ssb.no med befolkningen etter kjønn og ettårig alder. Merk at det er befolkningen per 1.januar som er standard i befolkningsstatistikken, som med få unntak er sammenfallende med befolkningen per 31.desember i år t-1 (MOSART bruker status ved utgangen av året).

time_series_migration

- ../migration/time_series_migration.v2023
- ssb.no table 05869
- mosart r_vital_statistics.prn

Dette er også i hovedsak et uproblematisk uttak av data fra ssb.no fordelt på brutto innvandring og brutto utvandring. I tillegg kommer en tredje kolonne med antall nyfødte som innvandrere (fra MOSART) som er nødvendig for å få korrekte tall, da de øvrige kildene ikke beskriver disse overlappende hendelsene.

time_series_new_immigrants

- ../migration/time_series_new_immigrants.v2022
- mosart r_new_immigrants_by_region

Denne tabellen brukes bare for simulering av historiske år og spesielle simuleringer uten Befinn.

time_series_mortality_rates

- ../mortality/time_series_mortality_rates.v2023
- adapt_population table_mortality
- ssb.no table 09702

Befolkningsstatistikken gir tall for dødelighet etter alder ved hendelse, hvor MOSART (og Befinn) bruker alder ved utgangen av året. Det er mulig å regne seg om fra det ene til det andre, men bare omtrentlig. Vi har derfor tatt ut tallene direkte fra tilretteleggingen av utgangspopulasjonen. Nyere år legges inn ved å regne om tall fra befolkningsstatistikken. Framskrivningen er uansett normalt basert på Befinn.

time_series_fertility

- `../fertility/time_series_fertility.v2023`
- `ssb.no table 09745`

Uproblematisk uttak av antall fødte fra `ssb.no`.

time_series_marriage_and_cohabitation

- `../household/time_series_marriage_and_cohabitation.v2022`
- Se: [tidsserie-samliv](#)

Dette er et litt mer komplisert, da det ikke eksisterer noen konsistent sammenhengende datakilde for disse størrelsene, spesielt opp mot de definisjonene vi bruker i MOSART. Se omtalte regneark, primærkildene er `ssb.no`, men det er både omregning og ekstrapolering her.

time_series_students

- `../education/time_series_students.v2022`
- `mosart r_students.prn`

Dataene tas ut direkte fra MOSART, for å få definisjoner som er konsistente med det som ligger i MOSART. Fordi en høy andel er under utdanning i den yngste aldersgruppen, vil små avvik i befolkningsgrunnlaget kunne gi absurde utslag (flere personer under utdanning enn det er i befolkningen).

time_series_subjects

- `../education/time_series_subjects.v2022`
- `mosart table_subjects`

Dataene tas ut direkte fra MOSART, da utdanningsinndelingen i MOSART ikke finnes på `ssb.no`. Filene brukes for tiden ikke, da de estimerte utdanningsovergangene er jevnt over relativt ferske.

time_series_disability

- `../disability/time_series_disability.v2023`
- Se: [tidsserie-ufoere](#)

Historiske data hentes fra MOSART, da det er noen vesentlige forskjeller i definisjonene mellom MOSART og `nav.no`. Dette går spesielt på personer som går inn i og ut av en trygdeordning i samme år. Nyere år er en ekstrapolering av MOSART-data med veksttall for tilsvarende størrelser fra `nav.no`. Se ellers omtalte regneark.

time_series_afp

- `../social_security/time_series_afp.v2022`
- `mosart r_time_series_afp.prn`

Dataene hentes fra MOSART, da det ikke finnes noen samlet konsistent beskrivelse av disse tallene over tid andre steder. Merk at det er viktig om man omdefinierer særalderspensjonister i offentlig sektor til ordinære AFP-pensjoner (som er standard slik modellen er nå).

time_series_early_withdrawal

- ../social_security/time_series_early_withdrawal.v2022
- mosart r_early_withdrawal.prn

Dette er en spesiell tabell med personer som har tatt ut alderspensjon uten å ha gått av (sluttet å jobbe etter nærmere kriterier). Tallene kommer nødvendigvis fra MOSART.

time_series_labour_supply

- ../labour_supply/time_series_labour_supply.v2023
- Se: [arbeidsstyrke-loenn-mv](#)

Simuleringen av arbeidstilbud i MOSART er litt komplisert, med en sammenveving av begreper og tall fra AKU og pensjongivende inntekt, samt et behov for også å være konsistent med tilsvarende størrelser fra nasjonalregnskapet (NR). Dette går spesielt på arbeidstid/utførte årsverk, hvor AKU setter nivået i (1993), mens tall fra NR bestemmer forløpet.

Merk at Nasjonalregnskapet (NR) kan bli revidert i ettertid, ofte langt bakover.

time_series_labour_force_participation_rates

- ../labour_supply/time_series_labour_force_participation_rates.v2023
- ssb.no tabell 03780,
- Se: [tidsserie-aku-ypro-alder](#)

Dette er en tabell som brukes til å estimere koplinger mellom AKU og (antall personer med) pensjongivende inntekt ('lfpr_by_lme'). Dataene kommer ensidig fra ssb.no, men for å sikre konsistens over tid og med MOSART, er noen justeringer nødvendig. Se omtalte regneark.

time_series_basic_amount

- ../pension/time_series_basic_amount.v2024
- nav.no

Dette er de offisielle tallene slik de er, se for eksempel nav.no.

Merk at tallene for 2024 ikke benyttes i simuleringen.

time_series_basic_amount_at_end_of_year

- ../pension/time_series_basic_amount_at_end_of_year.v2024
- (nav.no)

Dette (skal være) de offisielle tallene slik de er, se for eksempel nav.no, men er av praktiske årsaker hentet fra andre kilder. Benyttes (foreløpig bare) i tilretteleggingen av privat tjenstepensjon i utgangspopulasjonen.

time_series_basic_amount_index

- ../pension/time_series_basic_amount_index.zero and .v2023
- Se kolonne BF i [arbeidsstyrke-loenn-mv](#)

Denne filen brukes i litt forskjellige sammenhenger for å håndtere (kontrafaktisk) (under)regulering av grunnbeløpet, både i historiske år, men også framover om ønskelig. Filen over har anslag på den historiske underreguleringen.

time_series_actual_indexation

- ../pension/time_series_actual_indexation.v2023
- Se: [faktisk-underregulering](#)

Filen over gir anslag på faktisk underregulering fra og med 2021 (da grunnbeløpet og regulering av løpende pensjoner ble frikoplet), se omtalte regneark. Filen kan også brukes til å legge inn andre løp framover ('pension_parameters.con' regulerer også dette).

time_series_special_supplement

- ../pension/time_series_special_supplement.v2023
- Primærkilde: nav.no
- Se: [satser-minstepensjon-ny](#)

Dataene kommer fra nav.no, men en omregning til satser som årsgjennomsnitt og som grunnbeløp gjøres i regnearket omtalt over. Dette er ikke helt uproblematisk, og gir (små) avvik på hva som gjelder til enhver tid, og fordi ulike fødselskull kan ha separate regler.

time_series_consumer_price_index

- ../income/time_series_consumer_price_index.v2023
- ssb.no tabell 08184 and 08981,
- Se: [kpi](#)

Tallene på månedsbasis kommer fra ssb.no, men regnearket over regner ut årsgjennomsnitt med litt flere desimaler enn det som rapporteres på ssb.no (gjennomsnittet av 12 observasjoner (måneder) gjør det legitimt). Spesielt på eldre tall gir dette atskillig mer meningsfylte anslag på prisveksten (de eldste tallene burde hatt flere desimaler i primærkilden, gitt at dette er relativ usikkerhet).

time_series_wages

- ../income/time_series_wages.v2023
- Se: [arbeidsstyrke-loenn-mv](#)

Dette er tall som kommer relativt direkte fra Nasjonalregnskapet (NR), men fordi nyere tall er på vekstform, må de tilrettelegges via regnearket omtalt over. I tillegg kommer et behov for å skjøte tallene bakover i tid (før 1970).

Tabellen brukes bare på historiske år opp til og med 'base_year_prices', men er svært viktig da den brukes til å lønnsdeflatere alle nominelle kronebeløp som leses inn i modellen.

time_series_lme

- ../labour_income_level/time_series_lme.v2022
- Se: [arbeidsstyrke-loenn-mv](#)

Tabellen brukes bare til og med 'base_year_projected_lme', og da for å kalibrere simuleringen av arbeidsinntekt i MOSART. Tabellen er satt sammen av tall fra tilretteleggingen av utgangspopulasjonen ('adapt_population_i.cs') og AKU.

time_series_sector

- ../sector/time_series_sector.v2022
- mosart_r_time_series_sector.prn

Dette er tall fra MOSART, da det er en helt spesifikk (og sær) inndeling i sektorer langs pensjonsordninger (offentlig/privat, SPK/ikke-SPK, med/uten AFP, ikke ansatt). Tabellen er viktig for framskrivingen av sektor, og bruker her den relative fordelingen i det siste rapporterte året.

Tidsserier med uregelmessig oppdatering, typisk pensjonsregler**time_series_age_limits**

- ../pension/time_series_age_limits.v2011

time_series_shielding_supplement

- ../pension/time_series_shielding_supplement_former_disability_pensioners.stop1953

Tidsserier for spesielle formål (ingen oppdatering som sådan)**time_series_mortality_shift**

- ../mortality/time_series_mortality_shift.bas

Kan brukes til å manipulere framskrivingen av dødelighet på en spesifikk måte, ved å bruke dødelighet fra et annet år (år for år).

time_series_labour_supply_increase

- ../labour_supply/time_series_labour_supply_increase.zero

Kan brukes til å løfte (senke) arbeidstilbudet i relative termer, ut fra den ellers gitte arbeidsstyrke-framskrivingen.

time_series_projected_real_wage_growth

- ../income/time_series_projected_real_wage_growth.bas

Kan brukes til å angi en bane for reallønnsvekst, som er viktig når pensjoner under utbetaling blir regulert med gjennomsnitt av pris- og lønnsvekst. 'bas' har reallønnsvekst som gir samme resultat som gamle regler (1,52 %), 'hist' har historiske tall og 'zero' har nullvekst.

time_series_labour_supply_total

- ../labour_supply/time_series_labour_supply_total.fb2_bas_2020

Kan brukes til å legge inn en eksogen bane for arbeidstilbud. Dette er nyttig når vi skal lage en framskriving av pensjon som er konsistent med hva andre aktører forventer om utviklingen i arbeidsmarkedet (Finansdepartementet, Eurostat).

Vedlegg B: Overgangssannsynligheter som blir estimert

Det er fire sett av overgangssannsynligheter som blir estimert i sin helhet i MOSART, og på en slik måte at det er relativt lite ressurskrevende å gjøre dette.

Navn i kursiv viser til fil-identifikator i 'input.con', navn i parentes i tittel til estimeringsmodul. Filene som skrives ut har navnestruktur 'sim.estimate.*navn*', hvor *navn* kan ha en litt annen struktur enn det den lagres som under fil-identifikator. Det går mest på at den lagrede versjonen må ha et versjonsnummer (årgang). I de tilfellene det ikke er opplagt hvor filen med de anvendte overgangssannsynlighetene kommer fra, vil disse filene peke tilbake til blant annet kjøring, anvendte data og årganger, samt navnet på den opprinnelige filen i simuleringen.

Se også 'estimate.con' som følger hver simulering. Husk å skru denne av for normale simuleringer.

Fødselssannsynligheter ('estimate_fertility.cs')

Framskrivningen av fødsler i MOSART skjer med overgangssannsynligheter som er spesifikke for modellen, spesielt fordi vi bruker forklaringsvariabler som er umulige i Befinn; spesielt yngste barns alder, men også antall barn fra før, samlivsstatus og utdanningsaktiviteter. Uten disse variablene er det ikke mulig å danne meningsfylte livsløp (for eksempel opphopingen rundt to barn, eller at avstanden mellom barna typisk er 2-3 år). Vi må derfor regne med å vedlikeholde denne delen selv i overskuelig framtid.

De to viktigste tabellene er '*child1*' og '*child2plus*' (yngste barns alder er ikke en forklaringsvariabel ved førstefødsel, derav to tabeller), og simulerer fødsler for kvinner. De andre filene ('*single_mothers*', '*male_fertility*', '*single_mother_vs_father*') handler om å kople sammen kvinner som får barn uten å bo sammen med faren til barnet.

Fødselssannsynlighetene i MOSART blir derimot justert slik at vi treffer Befinn (eller Europop) på aggregert nivå, men uten å påvirke effekten av de andre forklaringsvariablene.

Barns flytting ('estimate_household.cs')

MOSART simulerer nå husholdninger knyttet til nære familiemedlemmer som bor på samme adresse, og da bare i en generasjon. I tillegg til fødsler og dødsfall håndteres dette i to moduler, en omkring barns flytting, og en rundt samliv (se neste punkt).

Simuleringen er foreløpig svært enkel med to filer for henholdsvis barn som flytter ut ('*child_move_out*') og barn som (med noen betingelser) flytter hjem til foreldre ('*child_move_home*').

Samliv ('estimate_couples.cs')

Dette er en omfattende modul som håndterer ulike aspekter av samliv, det vil si samlivsbrudd ('*couple_dissolution*'), gjenforening ('*reunion*', man skal da ikke simulere en ny partner), andre inngåelser av samliv ('*couple_formation*'), koblingsnøkkel for partnere i samliv ('*partners_age*'), (formell) skilsmisse ('*divorce*') og ekteskapsinngåelse ('*wedding*').⁴

Kopling av partnere i et samliv utover alder skjer ved en sortering på (blant annet) utdanning, uten noen direkte empirisk forankring annet enn at dataene tyder på en ganske ekstrem korrelasjon her.

⁴ MOSART har ikke med likekjønnede samliv.

Avgangsmønster ('estimate_retirement.cs')

I MOSART simuleres avgang, det vil at man slutter å jobbe ved at man tar ut alderspensjon. Slutter vil her si at man forut for dette har tjent mer enn 1 grunnbeløp per år (men typisk minst 3-4 grunnbeløp og oppover), og at man etter avgang tjener under 1 grunnbeløp (og da typisk null, men etter noen år, og med en særskilt håndtering av de som slutter i løpet av året, det vil si i god tid før årsslutt).

Simuleringen er basert på en enkel tabell med andelen som ikke ønsker å slutte å jobbe ('no_retirement_actuarial_old_age_pension'), fordelt etter kjønn og utdanningsnivå, men slik at alle er med i både teller og nevner (inkludert for eksempel uføretrygdete). Tabellen vedlikeholdes derfor fortløpende, både fordi den er enkel, og fordi avgangsmønsteret er i stadig endring (som vi antar skyldes (blant annet) levealdersjusteringen).

Det skrives ut to filer, 'sim.estimate.retirement_0' og 'sim.estimate.retirement_1', som er henholdsvis alle og privat ansatte. Inntil videre legger vi til grunn at avgangsmønsteret i privat sektor er mest representativt framover, da offentlig ansatte født før 1963 har langt svakere insentiver til å stå i arbeid (og denne effekten fanges opp og fases ut av reglene for gammel AFP).

Det er nødvendig med både kontroll, glatting og ekstrapolering, se:

- [kalibrer-avgang-2022](#)

Privat tjenestepensjon ('estimate_private_occupational_pension.cs')

Simuleringen av privat tjenestepensjon er organisert rundt to filer, en for bytte av jobb innad i sektoren man er i ('change_job_within_sector', som vi ikke kan observere ellers, og for så vidt også litt mindre viktig), og innskuddspremie i privat tjenestepensjon ('private_occupational_pension_percent', som er den viktigste).