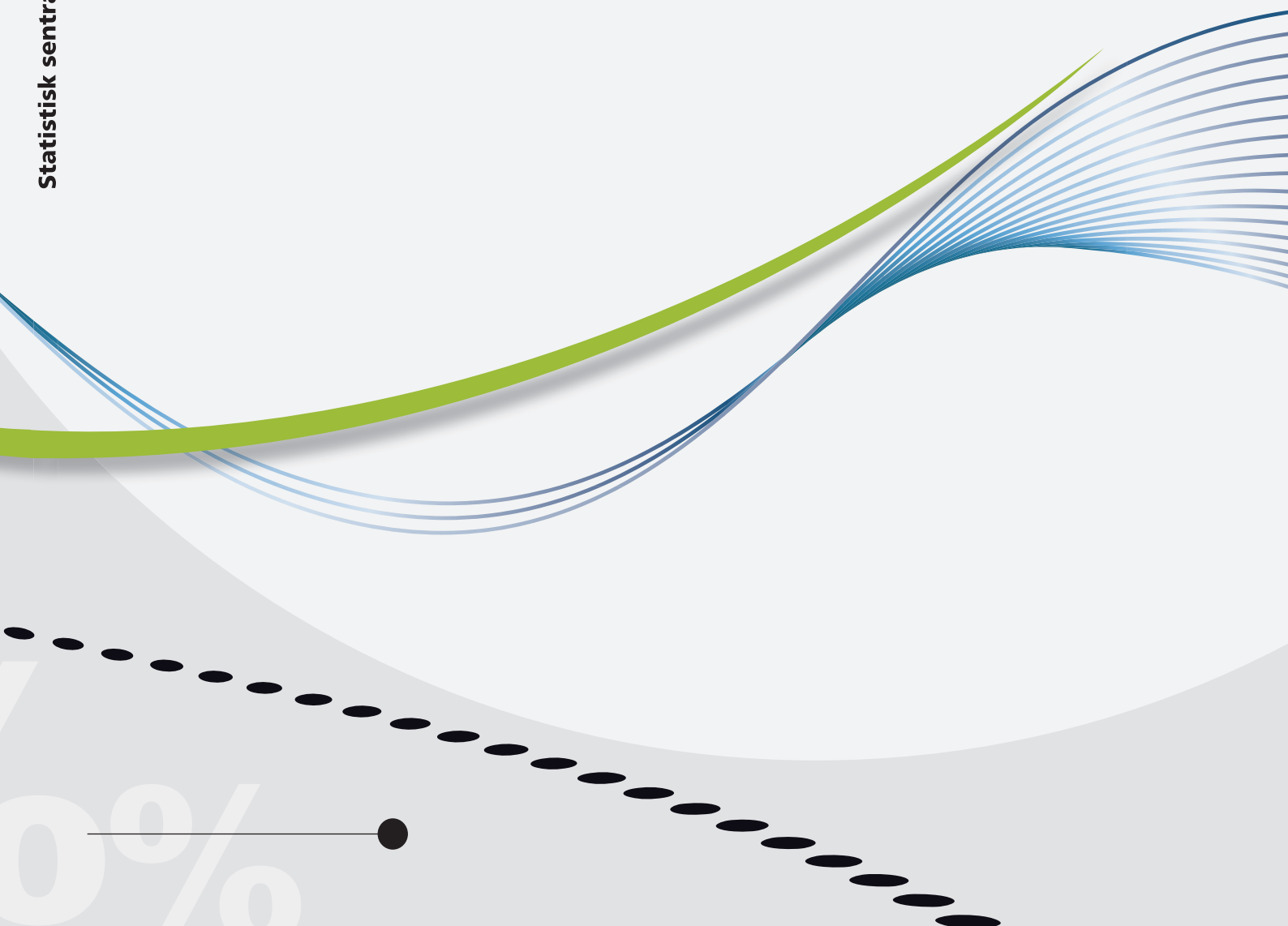


Trude Gunnes og Pål Knudsen

LÆRERMED: Forutsetninger og likninger



Trude Gunnes og Pål Knudsen

LÆRERMOD: Forutsetninger og likninger

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

© Statistisk sentralbyrå
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen
skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.

Publisert 11. oktober 2016

ISBN 978-82-537-9395-5 (elektronisk)

Standardtegn i tabeller	Symbol
Tall kan ikke forekomme	.
Oppgave mangler	..
Oppgave mangler foreløpig	...
Tall kan ikke offentligjøres	:
Null	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
Foreløpig tall	*
Brudd i den loddrette serien	—
Brudd i den vannrette serien	
Desimaltegn	,

Forord

Dette notatet omtaler forutsetninger og likninger i framskrivningsmodellen LÆRERMOD. LÆRERMOD framskriver tilbud av og etterspørsel etter fem typer lærere: Barnehagelærere, grunnskolelærere, faglærere og andre lærere, samt lærere med praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) innenfor allmennfag (PPU-A) og yrkesfag (PPU-Y).

Notatet er finansiert av Kunnskapsdepartementet.

Statistisk sentralbyrå, 4. oktober 2016

Trude Lappegård.

Innhold

Forord	3
Innhold	4
1. Innledning	5
2. Forutsetninger i LÆRERMOD	7
2.1. Sysselsettingsfordelingen av lærere i basisåret	8
2.2. Forholdstallet mellom antall brukere og antall lærere i basisåret	12
2.3. Befolkningsframskrivingene og framtidige brukere.....	14
3. Hvordan tolke anslagene i LÆRERMOD?	21
3.1. Hva vet vi om læreratferd?	22
4. Mulige utvidelser og endringer i modellen	23
Vedlegg A: Likninger i LÆRERMOD (versjon 2015)	26
Vedlegg B: Teknisk dokumentasjon av LÆRERMOD (versjon 2015)	35
Referanser	41

1. Innledning

Lærere utgjør kjernen blant ansatte i barnehager og skoler, og kvaliteten på de ansatte er en viktig faktor for barns og elevers læring. Videre utgjør lærere den største andelen av utgifter til barnehager og skoler, og deres arbeidsmarked er av betydelig størrelse i de fleste land.

Effektiviteten i utdanningssystemet avhenger i stor grad av muligheten til å forbedre kvaliteten på de som jobber som lærere. Et viktig premiss for kvaliteten i barnehager og skoler er å ha nok individer med lærerutdanning.

LÆRERMOD er en framskrivningsmodell som beregner om vi i fremtiden kommer til å ha nok *utdannende* lærere på nasjonalt nivå. Framtidig tilbud og etterspørsel er i modellen beregnet separat for fem typer lærere: Barnehagelærere, grunnskolelærere, faglærere og andre lærere, samt lærere med praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) innenfor allmennfag (PPU-A) og yrkesfag (PPU-Y).

Formålet med dette notatet er å tydeliggjøre forutsetningene i modellen (og samtidig gjøre selve LÆRERMOD-rapportene mindre tekniske). Forutsetningene i og oppbyggingen av modellen er viktig for å forstå og for å tolke framskrivningsresultatene. I dette notatet fremhever vi i tillegg tre viktige pilarer i modellen:

- (i) Fordelingen av lærere på sysselsettingsområder. I LÆRERMOD kan utdannede lærere enten jobbe i barnehager, grunnskolen, videregående opplæring, voksenopplæring eller annen undervisning, universitet og høyskoler eller utenfor sektoren. Vi tar med andre ord hensyn til at for eksempel ikke alle utdannede grunnskolelærere jobber i grunnskolen, og at etterspørsel etter en type lærer dermed påvirkes av dette. Mer presist, vi tar hensyn til «mismatch» i arbeidsmarkedet, og fremhever reservestyrken av lærere som jobber utenfor undervisningssektoren.
- (ii) Forholdstallet mellom antall lærere og antall brukere i de ulike sysselsettingsområdene, det vil si lærertetthet. Et framtidig gap mellom tilbud og etterspørsel er et avvik fra dette forholdstallet. Det betyr at ved et framskrevet overskudd av lærere kan lærertettheten potensielt økes; ved et framskrevet underskudd av lærere må kanskje lærertettheten reduseres.
- (iii) Befolkningsutviklingen som grunnlag for utviklingen i antall fremtidige brukere. Antall framtidige brukere i de ulike sysselsettingsområdene står for etterspørselen etter lærere. Utviklingen i antall framtidige brukere av undervisningstjenester er i LÆRERMOD basert på Statistisk sentralbyrås (SSBs) befolkningsframskrivinger.

Pilarene (i) og (ii) danner utgangspunktet for beregningene i LÆRERMOD. Lærertettheten, samt i hvilke sysselsettingsområder de ulike lærertypene jobber, er statiske elementer i modellen. Det vil si at disse faktorene ligger fast i framskrivingsperioden, basert på situasjonen i startåret. Pilar (iii) er en viktig driver i modellen, det vil si at utviklingen i antall framtidige brukere av utdanningstjenester er et dynamisk element i modellen. I dette notatet inngår helt nye beregninger av framtidig etterspørsel av ulike typer lærere basert på de nye befolkningsframskrivingene fra juni 2016, alt annet likt. Dette for å illustrere betydningen av endrede demografiske forutsetninger på etterspørselen etter lærere.

I tillegg til forutsetningene i modellen, samt understreking av tre viktige pilarer, inngår også et kapittel om hvordan framskrivningsresultatene må tolkes: Hva betyr for eksempel et framskrevet overskudd av barnehagelærere og et framskrevet underskudd av grunnskolelærere? Hvilke sektorspesifikke og modellspekifikke aspekter må forstås for å tolke resultatene riktig? Hva vet vi om læreratferd? Videre ser vi på mulige endringer og utvidelser av modellen.

Likningene i modellen inngår i vedlegg A. Av vedlegg A fremgår modellens arkitektur. Teknisk dokumentasjon av LÆRERMOD inngår i vedlegg B. Vedlegg B gir oversikt over SAS-programmene¹ som benyttes, hvilke filer som går inn i modellen (det vil si statistikk, basert på opplysninger for startåret) og ut av modellen (det vil si resultatfiler), samt hvordan disse er organisert på serveren. Vedlegg B viser også hvordan man enkelt kan få utført en såkalt kjøring av modellen og hvor resultatfilene finnes. Resultatfilene angir for hvert framskrivingsår tilbud og etterspørsel, samt differansen mellom disse (det vil si; balanse, overskudd eller underskudd av de fem lærertypene).

Flere har påpekt feil og farer forbundet med såkalt «manpower forecasting» (Ahamad og Blaug, 1973; Psacharopoulos, 1991). Intuitivt er det fornuftig å prosjektere typer og antall ferdigheter økonomien vil trenge i fremtiden, slik at utdanningssystemet produserer riktig antall personer, og vi således unngår «utdanningsledighet». På det praktiske plan derimot er det imidlertid umulig å forutsi utviklingen i realinntektene i samfunnet (tilnærmet med utviklingen i BNP), eller hvilke typer ferdigheter som kreves per produserte enhet over den yrkesaktive perioden for en person som blir utdannet i dag. I følge Psacharopoulos (1991) kan streng avhengighet av arbeidskraftprognoser faktisk generere arbeidsledighet fordi ferdigheter som vil være nødvendig 20-30 år fra nå, vurderes ut i fra dagens situasjon. Dagens situasjon for lærere vil være svært forskjellig fra det økonomien faktisk vil kreve i fremtiden. Det som er ganske sikkert derimot er at man også i framtiden vil trenge lærere, spørsmålet er hvor mange.

Lærernes arbeidsmarked skiller seg ut fra andre markeder på flere måter, noe som kanskje gjør det lettere å framskrive tilbud og etterspørsel etter lærere sammenliknet med andre typer arbeidskraft. Det er blant annet velkjent at arbeidsmarkedet for lærere ikke er et fri-konkurransemarked: markedets skjulte hånd sikrer ikke at lønn justerer sysselsettingen slik at tilbud blir lik etterspørsel. Følgende faktorer har derimot en markert innflytelse på likevekten i arbeidsmarkedet for lærere: (i) den dominerende posisjonen til myndighetene og kommunene som leverandør og regulator av lærerutdanningene; (ii) segmenteringen av lærernes arbeidsmarked relativt til andre sektorer. Segmentering oppstår når arbeidstakere innen en gitt sektor utvikler kvalitativt forskjellige ferdigheter som gjør det vanskeligere for dem å bevege seg enkelt fra en sektor til en annen, et fenomen forskanset i utdanningen; (iii) egenskapene til etablerte arbeidsmarkedsinstitusjoner, slik som kollektive forhandlinger og belønningsmekanismer; (iv) prosedyrer for rekruttering, utvelgelse og oppsigelse; (v) den kontekstuelle incentivstrukturen som følge av organiseringen av læreryrket.²

Kort sagt reguleres dermed tilbudet av lærere i stor grad av det offentlige. Etterspørselssiden derimot styres av den demografiske utviklingen: det vil si antall framtidige barn og unge. Hva angår den demografiske utviklingen baserer vi oss på SSBs befolkningsframskrivninger. For de mer regulerte forholdene utnytter vi i LÆRERMOD statistikk fra startåret til beregningene.

Til tross for dette, beregningene basert på LÆRERMOD må tolkes med forsiktighet. Lærere svarer på endrede incentiver, politiske reformer og andre jobbrelaterte endringer. Slike framtidige endringer er det ikke tatt høyde for i LÆRERMOD. En god forståelse av utdanningsmarkedet for lærere, samt deres arbeidsmarked, er viktig for politikktutforming. LÆRERMOD kan bare hjelpe oss et stykke på vei.

¹ SAS er en programvare som brukes for å beregne økonometriske modeller.

² For mer om disse faktorene, se Santiago (2004). Merk at punkt (ii) kan diskuteres da vi vet at flere med lærerutdanning i Norge jobber utenfor sektoren, se avsnitt 2.1.

2. Forutsetninger i LÆRERMOD

LÆRERMOD beskriver det framtidige arbeidsmarkedet for lærere ved å angi tilbud og etterspørsel for fem typer lærere basert på fem typer lærerutdanninger. Som alle modeller inneholder LÆRERMOD en rekke forenklinger.

En helt sentral forenkling i LÆRERMOD er at tilbud og etterspørsel framskrives uavhengig av hverandre. Årsaken er at separate tilbuds- og etterspørselsberegninger forenkler modellen. I tillegg, slik som poengtert innledningsvis, er arbeidsmarkedet for lærere offentlig regulert, og fungerer dermed ikke som et vanlig frikonkurransemarked hvor lønn justerer tilbud og etterspørsel.

I startåret for beregningene er tilbud forutsatt lik etterspørsel, bortsett fra at det for enkelte typer lærere korrigeres for en underdekning i startåret på etterspørselssiden. Underdekningen angir mangel eller et underskudd på en spesifikk lærertype det året beregningene starter. Uten denne korrigeringen vil tilbud (av en lærertype) være lik etterspørsel (etter denne lærertypen) i startåret av framskrivningene.³

Foruten underdekningen er utgangspunktet for beregningene den eksisterende beholdningen av utdannende lærere på tilbudssiden og antall brukere av undervisningstjenester på etterspørselssiden. Dette forholdstallet mellom antall lærere og antall brukere er observert i startåret for framskrivningene og holdes konstant over tid i modellen. Forholdstallet er den gjennomsnittlige lærertettheten på nasjonalt nivå. Et beregnet gap i framskrivningsperioden er et avvik fra dette. Det betyr at ved et framtidig overskudd kan lærertettheten potensielt økes; ved et framtidig underskudd må lærertettheten kanskje reduseres.

I beregningene tar vi også hensyn til at en god del av de som utdanner seg som lærere ikke jobber i undervisningssektoren. Etterspørselen etter lærere styres dermed også av behovet for lærere utenfor sektoren. Disse lærerne utgjør reservestyrken. Et beregnet underskudd på lærere kan potensielt tettes ved hjelp av denne reserven (eller ved hjelp av ufaglært arbeidskraft, det vil si de uten lærerutdanning).

Dynamikken på tilbudssiden genereres ved at nye lærerkandidater fases inn i den opprinnelige beholdningen av lærere basert på studentopptak, studielengde og fullføringsprosent. Ferdige lærerkandidater tilegnes de samme egenskapene, i form av sysselsettingsandel og gjennomsnittlig antall årsverk per sysselsatt som beholdningen i startåret, ut i fra alder og kjønn. Videre eldes beholdningen i takt med framskrivningsårene. Pensjonering skjer indirekte i modellen ved at sysselsettingsandelene reduseres ved alder.

På etterspørselssiden styres utviklingen av veksten i antall framtidige brukere. På etterspørselssiden er beholdningen av utdannede lærere fra startåret fordelt på ulike sysselsettingsområder, hvor det er antatt ulik brukervekst.

Foruten utviklingen i antall brukere, som er basert på SSBs befolkningsframskrivinger, er LÆRERMOD basert på situasjonen i startåret som holdes konstant gjennom hele framskrivningsperioden. For eksempel antas studentopptaket, studiegjennomføringen og sysselsettingsmønsteret til lærere å ikke endre seg i framskrivningsperioden. Det vil si at LÆRERMOD indikerer framtidig tilbud av og

³ SSB har ikke registerdata eller annen tilgjengelig statistikk som kan gi komplette opplysninger om underdekning. Vi baserer oss derfor på NAVs bedriftsundersøkelse. NAV-tallene bygger på frivillig rapportering av underdekning. Det antas at underrapporteringen er relativ stor. Utdanningsdirektorat (Udir) har undersøkt mangelen på barnehagelærere mer spesifikt. De finner et høyere tall enn det NAV gjør, se Gunnes og Knudsen (2015). Merk at Udir-tallet er knyttet opp mot den ønskede pedagognormen i barnehager som er betydelig høyere enn dagens *reelle* barnehagelærertetthet.

etterspørsel etter lærere gitt situasjonen i startåret. Selv om situasjonen i startåret i realiteten ikke vil ligge fast i hele framskrivingsperioden, er framskrivningene ment som et utgangspunkt for å vurdere mulige politiske tiltak for å kunne justere potensielle gap mellom tilbud og etterspørsel.

Modellen tar ikke hensyn til at langsiktige ubalanser kan påvirke søkertallene, lønnsutviklingen, pensjoneringsalder eller substitusjon mellom sysselsettingsområdene for lærerne selv om det i realiteten vil være slike sammenhenger. Merk at en konstant fordeling av de ulike lærertypene på de ulike sysselsettingsområdene er en rimelig antakelse, dersom lærernes relative lønn er noenlunde stabil i framskrivingsperioden.

LÆRERMOD framskriver framtidig tilbud av og etterspørsel etter ulike typer lærere på nasjonalt nivå. Den regionale fordelingen av lærere og deres flyttemønster er ikke modellert, og eventuelle regionale skjevheter kan dermed ikke omtales.

Lærere defineres i LÆRERMOD ut fra utdanning, ikke yrke. Andre ansatte i undervisningssektoren uten lærerutdanning inngår ikke i LÆRERMOD. Modellen sier dermed ingenting om forholdstallet mellom lærerutdannede og ufaglærte (det vil si de uten lærerutdanning som jobber som lærer), eller noe om forholdstallet mellom lærerutdannede og andre grupper ansatte. Et beregnet gap må også tolkes i lys av dette.

LÆRERMOD forteller oss om vi utdanner nok individer med lærerutdanning, gitt modellenes forutsetninger. LÆRERMOD sier ingenting om andre kvalitetsaspekter, slik som lærernes effekt på barns læring og utvikling.

Vedlegg A i dette notatet går mer detaljert til verks hva angår forutsetninger i modellen og viser alle de 77 likninger som inngår i modellen. For fortløpende henvisninger til likninger i dette notatet, se altså vedlegg A. I dette kapittelet ser vi nærmere på tre viktige pilarer i modellen: Fordelingen av beholdningen av lærere på ulike sysselsettingsområder i startåret, forholdstallet mellom antall lærere og antall brukere i de ulike sysselsettingsområdene i startåret, samt befolkningsframskrivningene som grunnlag for utviklingen i antall framtidige brukere.

2.1. Sysselsettingsfordelingen av lærere i basisåret

En viktig forutsetning i modellen er at vi antar samme sysselsettingsfordeling for lærere i alle framskrivingsår basert på fordelingen i startåret. I LÆRERMOD kan lærere enten jobbe i barnehager, grunnskolen, videregående opplæring, voksenopplæring eller annen undervisning, universitet og høyskoler eller utenfor sektoren. I LÆRERMOD tar vi med andre ord hensyn til at flere utdannende lærere jobber utenfor sektoren, og at ansettelse av lærere utenfor sektoren påvirker etterspørselen etter lærere.

LÆRERMOD er også inndelt i sysselsettingsområder fordi det antas ulik brukervekst i de ulike sysselsettingsområdene. For barnehagesektoren legger vi til grunn befolkningsveksten for aldersgruppen 0-5 år; for grunnskolen befolkningsveksten for aldersgruppen 6-15 år; for videregående opplæring befolkningsveksten for aldersgruppen 15-99 år; og for universiteter og høyskoler befolkningsveksten for aldersgruppen 19-49 år. For de resterende sysselsettingsområdene, voksenopplæring og utenfor sektoren, legges veksten i hele befolkningen (0-99 år) til grunn.

I tillegg er det verdt å legge merke til at flere lærere som jobber i undervisningssektoren ikke nødvendigvis jobber innenfor det sysselsettingsområdet som

korresponderer til deres lærerutdanning. For eksempel jobber ikke alle barnehagelærere nødvendigvis i barnehager. Etterspørselen etter barnehagelærere avhenger derfor også av brukerutviklingen i de andre sysselsettingsområdene hvor barnehagelærere er ansatt, inkludert utenfor sektoren.

Vi ser ikke på om lærerutdannede faktisk er kvalifisert til å jobbe i de ulike sysselsettingsområdene.⁴ I LÆRERMOD tar vi fordelingen av ulike lærere på de ulike sysselsettingsområdene i startåret for gitt. Vi har med andre ord ikke undersøkt hvorfor så mange lærere jobber utenfor undervisningssektoren. Vi har ikke sett på i hvilke yrker disse jobber i, og om de selv har valgt å jobbe utenfor undervisningssektoren. Mismatch blant lærere er et viktig tema for videre forskning og et område vi ønsker å studere mer detaljert.

I dette avsnittet ser vi på fordelingen av lærere på de ulike sysselsettingsområdene i startåret, samt hvordan etterspørselen etter de ulike lærertypene *sektorvis* utvikler seg i framskrivingsårene. Datagrunnlaget er det samme som i forrige rapport, se Gunnes og Knudsen (2015).

Likning (28) i vedlegg A angir totalt antall årsverk for hver type lærer fordelt på de ulike sysselsettingsområdene i basisåret, se tabell 2.1. For hver type lærer kan vi da enkelt finne den prosentvise andelen innenfor hver sektor ved å dividere verdien i hver celle i tabellen med tverrsummen (ikke vist i tabellen) til den korresponderende raden. Dette gir tallene i parentes i tabell 2.1.

Tabellen viser at det er flest lærere med PPU og faglærere og andre lærere som jobber utenfor sektoren. Blant barnehagelærere og grunnskolelærere jobber i overkant av 20 prosent utenfor sektoren.

Tabell 2.1 Antall lærerårsverk i startåret for framskrivningene (2013)

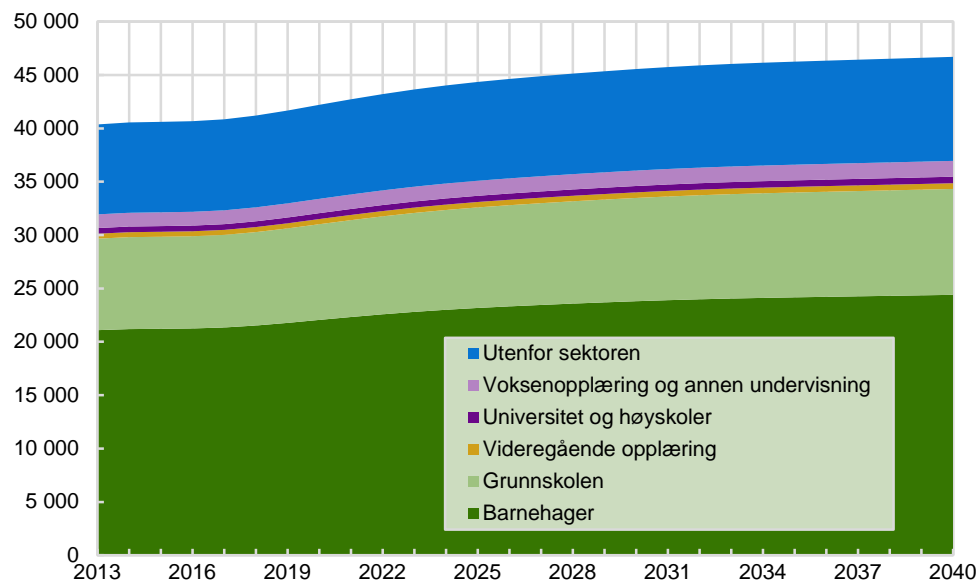
	Barne- hager	Grunn- skolen	Videre- gående opplæring	Universitet og høyskoler	Voksen- opplæring og annen undervisning	Utenfor sektoren
Barnehagelærere	20 885 (52,3 %)	8 489 (21,2 %)	459 (1,1 %)	523 (1,3 %)	1 270 (3,2 %)	8 342 (20,9 %)
Grunnskolelærere	312 (0,6 %)	36 183 (64,9 %)	2 479 (4,4 %)	1 315 (2,4 %)	2 796 (5,0 %)	12 663 (22,7 %)
Faglærere og andre lærere	237 (1,8 %)	2 900 (21,6 %)	2 633 (19,6 %)	696 (5,2 %)	1 424 (10,6 %)	5 522 (41,2 %)
PPU-A	86 (0,3 %)	6 212 (20,3 %)	8 827 (28,8 %)	2 892 (9,4 %)	1 499 (4,9 %)	11 104 (36,3 %)
PPU-Y	44 (0,3 %)	1 083 (8,6 %)	4 959 (39,4 %)	638 (5,1 %)	409 (3,2 %)	5 454 (43,3 %)

Etterspørselen etter lærere etter type lærerutdanning er gitt i likning (76), se vedlegg A. Denne er beregnet for hvert framskrivingsår. Ved å multiplisere verdiene fra likning (76) med de prosentvise andelen for basisåret i tabell 2.1 får vi fordelingen på sysselsettingsområder i alle framtidige år. Figur 2.1 til figur 2.5 viser den sektorfordelte etterspørselen for de fem lærertypene som inngår i LÆRERMOD.

⁴ Se vedlegg 1 i Gunnes og Knudsen (2015) for hvor ulike typer lærere er kvalifisert til å jobbe.

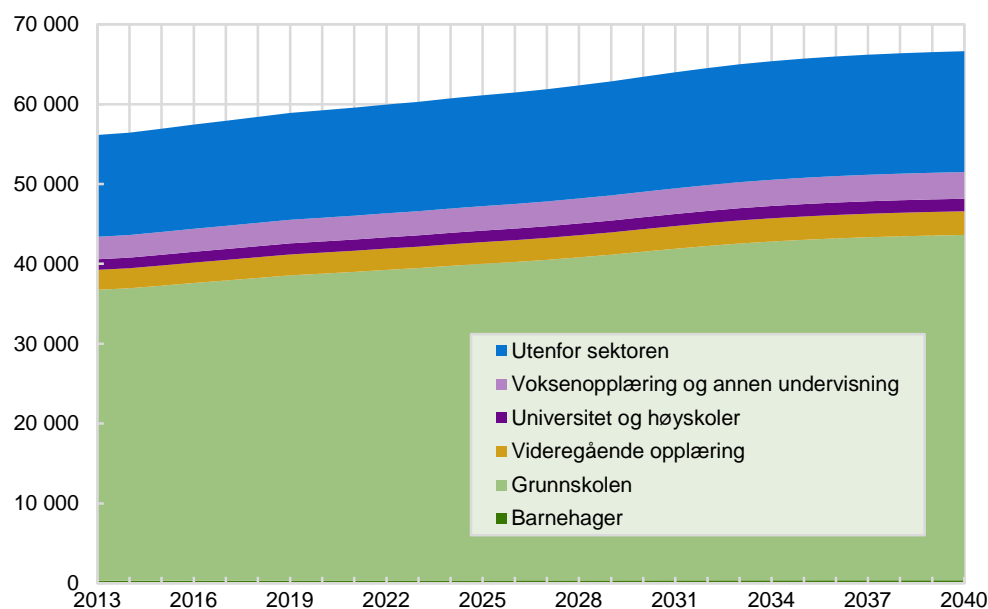
Litt over halvparten av barnehagelærerne arbeider i barnehagesektoren. Etterspørselen etter barnehagelærere, basert på brukerutviklingen, øker nokså svakt i alle sysselsettingsområder i framskrivingsperioden. I 2040 vil det totalt etterspørres 6 334 flere årsverk av barnehagelærere enn i 2013, hvorav 3 310 i barnehagesektoren.

Figur 2.1 Fordeling av etterspørselen etter barnehagelærere på sysselsettingsområde

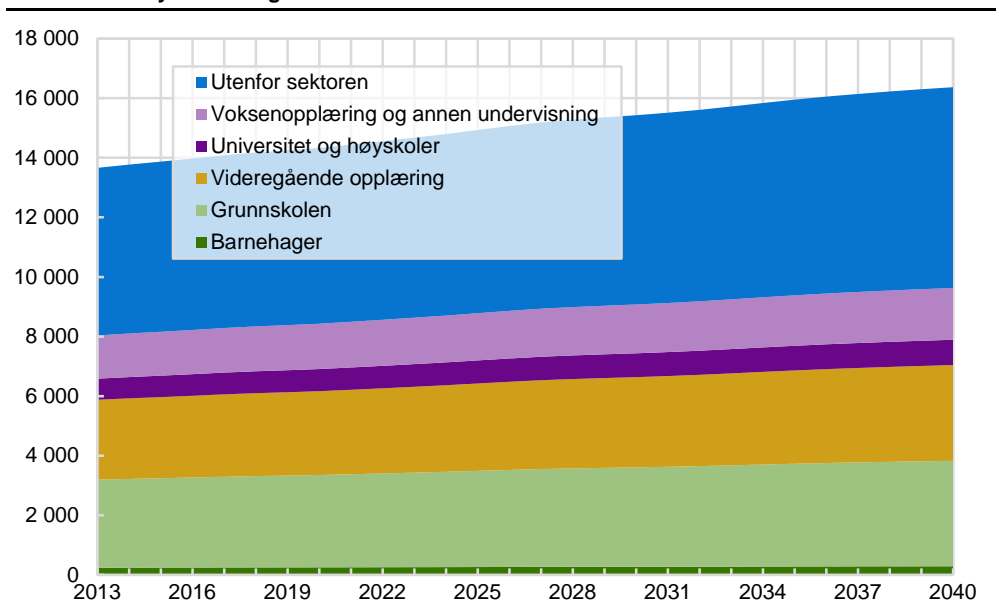


For grunnskolelærere kommer nær to tredeler av etterspørselen fra grunnskolesektoren: Av en total økning i etterspørselen på 10 490 årsverk av grunnskolelærere fra 2013 til 2040, er etterspørselen på 6 808 årsverk i grunnskolen.

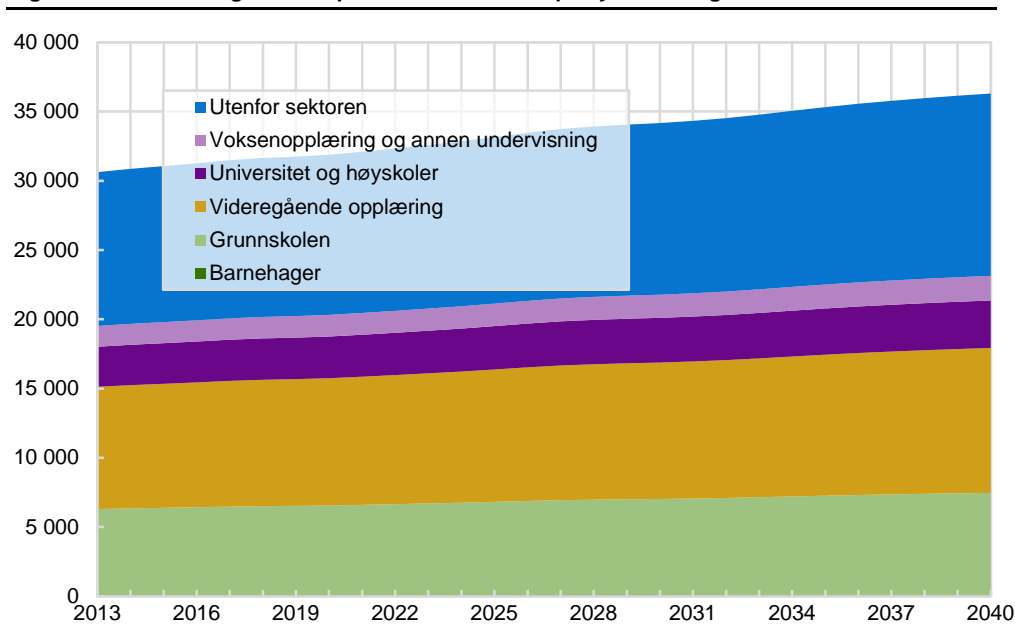
Figur 2.2 Fordeling av etterspørselen etter grunnskolelærere på sysselsettingsområde

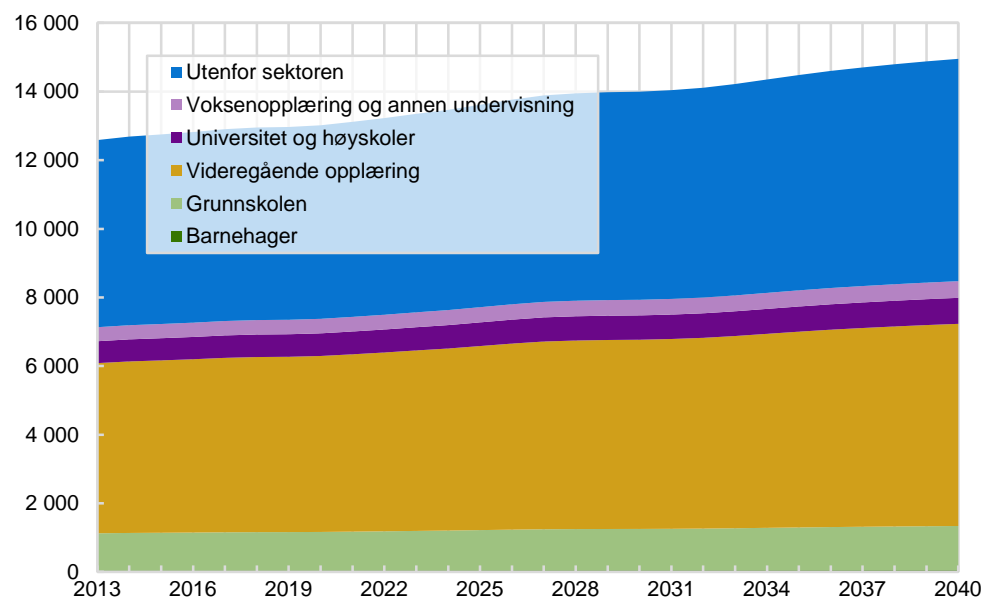


De fleste (41 prosent) faglærere og andre lærere arbeider utenfor undervisningssektoren. Totalt vil det etterspørres 2 706 flere årsverk av faglærere og andre lærere i 2040 enn i 2013. Av disse er 1 592 årsverk innen undervisningssektoren.

Figur 2.3 Fordeling av etterspørselen etter faglærere og andre lærere på sysselsettingsområde

Lærere med PPU-A og PPU-Y arbeider nesten ikke innen barnehagesektoren. Etterspørselen fra brukere i denne sektoren blir derfor meget beskjeden for denne utdanningsgruppen. Heller ikke økningen i etterspørselen fra grunnskolen, universitet og høyskoler og voksenopplæring og annen undervisning er særlig stor. Hovedtyngden av den økte etterspørselen kommer fra videregående opplæring (1 636 for PPU-A og 933 for PPU-Y) og utenfor sektoren (2 058 for PPU-A og 1 026 for PPU-Y).

Figur 2.4 Fordeling av etterspørselen etter PPU-A på sysselsettingsområde

Figur 2.5 Fordeling av etterspørselen etter PPU-Y på sysselsettingsområde

2.2. Forholdstallet mellom antall brukere og antall lærere i basisåret

Som allerede påpekt: I LÆRERMOD settes tilbudet lik etterspørsel i startåret foruten en korrigering for underdekning/mangel på etterspørselssiden i startåret (se likning 76, vedlegg A). På tilbudssiden styres veksten av tilførselen av nye lærerstudenter. Beholdningen eldes så i takt med framskrivningsårene, og pensjoneres indirekte i takt med avtagende sysselsetningsprosent med økende alder. På etterspørselssiden styres veksten av antall fremtidige brukere i de ulike sysselsettingsområdene.

En ubalanse mellom tilbud og etterspørsel (se likning 77, vedlegg A) genereres ut i fra ulik vekst i beholdningen av lærere og i antall brukere. Et eventuelt underskudd eller overskudd må tolkes ut i fra standardene («klassestørrelse» på nasjonalt nivå) som angir forholdstallet mellom antall lærere og antall brukere for en gitt type lærer i en gitt sektor.⁵ Likning (68) angir dette forholdstallet som ligger fast i modellen basert på verdier fra basisåret:

$$Standard_{\text{sektor,studium}} = \frac{\text{ÅrsverkTotalt}_{\text{sektor,studium}}}{\text{Brukerindeks}_{2013,\text{sektor}}}$$

Merk at i startåret for framskrivningene er brukerindeks lik antall brukere, se likning (60) vedlegg A.

Tabell 2.2 viser antall barnehagelærerårsverk i startåret i barnehagesektoren, samt samlet antall lærerårsverk i barnehagesektoren i startåret, og det tilsvarende for grunnskolesektoren.

⁵ Merk at forholdstallet mellom antall elever og lærere og klassestørrelse ikke nødvendigvis er det samme. På landnivå kan to land ha samme lærer-elev-ratio, men svært forskjellige klassestørrelser på grunn av variasjoner i undervisningsbelastning, undervisningsoppdrag, antall klasser per lærer, og andre faktorer. På skolenivå, kan de to indikatorene være forskjellige som følge av en rekke årsaker, inkludert spesialundervisning, bruk av lærere i tilsyns- og administrative roller og avtalte klasseromforpliktelser for lærere.

Tabell 2.2 Antall årsverk etter type lærer og sektor (2013)

Type lærer \ Sektor	Barnehage	Grunnskole
Barnehagelærere	20885	8489
Grunnskolelærere	312	36183
Faglærere og andre lærere	237	2900
PPU-A	86	6212
PPU-Y	44	1083
SUM antall lærere etter sektor	21564	54867

Med tall for antall barn i barnehager samt elever i grunnskolen i startåret kan vi finne standarden i de to sektorene.⁶ Ved i snu på brøken (1/likning 68) kan vi også finne antall barn per barnehagelærer samt antall elever per grunnskolelærer. I tillegg kan vi ved bruk av summen av antall lærere i hver sektor, det vil si ved å inkludere alle lærertyper som er sysselsatt i enten barnehager eller grunnskoler, også beregne den totale lærertettheten i barnehagesektoren og grunnskolesektoren slik som vist i tabellene 2.3 og 2.4.

Tabell 2.3 Standard og lærertetthet i barnehager

	Antall barn i barnehage i 2013 (Brukerindeks, likning 60)	Standard, likning (68)	Antall barn per barnehagelærer (1/likning 68)	Antall barn per lærer i barnehager
Barnehagelærere	408 327,07	0,05	19,56	18,9

Tabell 2.4 Standard og lærertetthet i grunnskolen

	Antall elever i grunnskolen, 2013 (Brukerindeks, likning 60)	Standard, likning (68)	Antall elever per grunnskolelærer (1/likning 68)	Antall elever per lærer i grunnskolen
Grunnskolelærere	618 117	0,0585	17,08	11,26

Merk at LÆRERMOD ikke inkluderer alle ansatte i alle barnehager og skoler. Bare de med lærerutdanning medregnes. I barnehager utgjør derimot barne- og ungdomsarbeidere og assistenter en stor del av arbeidstokken. Voksnettheten i barnehagene (ikke beregnet i LÆRERMOD) er med andre ord mye høyere enn det barnehagelærertettheten tilsier. Videre jobber flere blant andre typer lærere i grunnskolen enn i barnehager slik at antall brukere per lærer i grunnskolen er betydelig lavere enn i barnehagene.

Slike sektorforskjeller (andelen andre lærertyper og andelen andre ansattegrupper) er viktige å bite merke i når man skal tolke eventuelle gap mellom tilbud og etterspørsel. For eksempel må det relativt høye overskuddet vi framskriver for barnehagelærere (se Knudsen og Gunnes, 2015) forstås ut i fra den relativt lave barnehagelærertettheten i barnehagesektoren (lagt til grunn i beregningene siden dette er det reelle forholdet i sektoren) sett i forhold til den *ønskede* pedagogtettheten i barnehagene. Et beregnet overskudd er i dette tilfellet en indikasjon på at det er mulig å øke barnehagelærertettheten, ikke at vi utdanner for mange barnehagelærere.

⁶ Tilsvarende ratioer kan også beregnes for de andre sysselsettingsområdene. Her ser vi på de to sektorene barnehage og grunnskole og deres respektive lærertyper.

2.3. Befolkningsframskrivingene og framtidige brukere

Endringer i demografiske forhold genererer endringer i antall framtidige brukere av utdanningstjenester som igjen endrer etterspørselen etter lærere. I LÆRERMOD er utviklingen i antall framtidige brukere basert på SSBs befolkningsframskrivinger. Endrede befolkningsframskrivinger påvirker etterspørselen, se likning (76) vedlegg A, ved at faktoren $VekstAntallBrukere_{t, sektor}$ endres.

Forrige framskriving av LÆRERMOD (se Gunnes og Knudsen, 2015) presenterte anslag for utviklingen i tilbud av og etterspørsel etter ulike typer lærere basert på SSBs offisielle befolkningsframskriving fra 2014. I dette avsnittet er beregningen gjentatt med SSBs nyeste befolkningsframskrivinger fra 2016, publisert i Tønnessen mfl. (2016). Det er ikke foretatt andre endringer i datagrunnlaget til modellen. Det vil si at tilbudet (beholdningen av lærere og tilveksten av nye studenter) vil være identisk som i forrige versjon, og at eventuelle avvik i sin helhet kommer på etterspørselssiden og endring i brukerveksten.

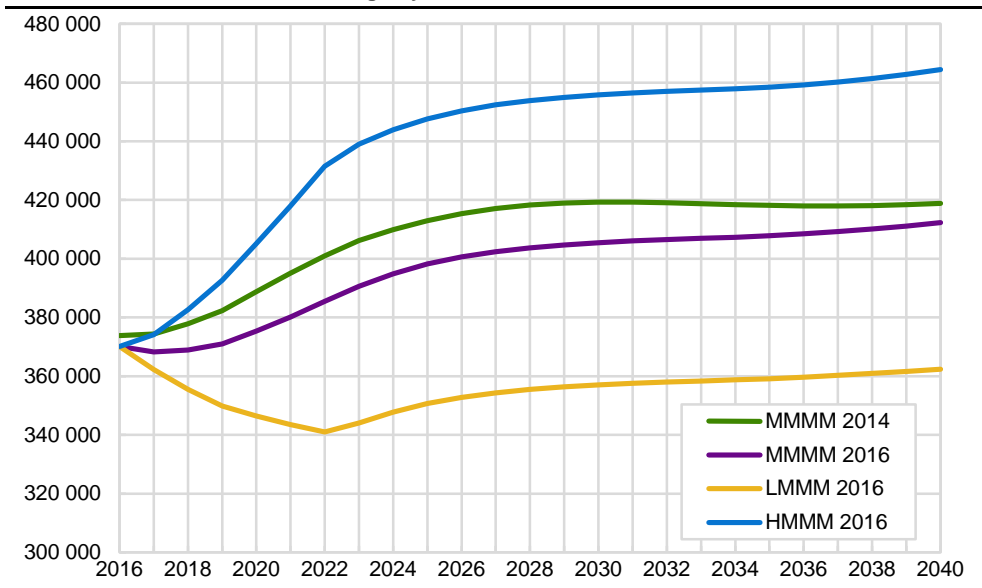
Vi presenterer først de nye befolkningsframskrivingene for aldersgruppene 0-5 år og 6-15 år, med fokus på fruktbarhet og nettoinnvandring. Deretter ser vi på hvordan den nye demografiske utviklingen påvirker framskrivingene.

Utviklingen i barnetall

Figur 2.6 viser de nyeste prognosene for personer i alderen 0-5 år. Både middelalternativet MMMM som brukes i referansebanen (hvor MMMM står for mellomalternativet for fruktbarhet, dødelighet, innenlands flytting og nettoinnvandring), samt prognosene for lav og høy fruktbarhet er vist, i tillegg til middelalternativet fra forrige framskriving. Figuren viser at kurven for middelalternativet er redusert sammenholdt med middelalternativet ved forrige framskriving. De største forskjellene finner vi på begynnelsen av 2020-tallet, der folketallet for denne aldergruppen er nesten 4 prosent lavere enn ved forrige framskriving. Forklaringen er at fruktbarheten i Norge fortsetter den fallende trenden vi har sett de senere årene. Mens vi for bare 2 år siden antok at snittet ville ligge på rundt 1,8 barn per kvinne antar vi nå at den vil bli litt i overkant av 1,7.⁷ I lav- og høyalternativbanene for fruktbarhet er det nå lagt til grunn henholdsvis 1,5 og 1,9 barn per kvinne, mot 1,6 og 2,0 for to år siden. Forskjellen mellom middelalternativet fra 2016 og hver av de to nye alternative banene for fruktbarhet ligger på rundt 50 000 personer. For mer om antakelsene bak utviklingen i fruktbarheten samt usikkerheten i beregningene, se Tønnessen mfl. (2016).

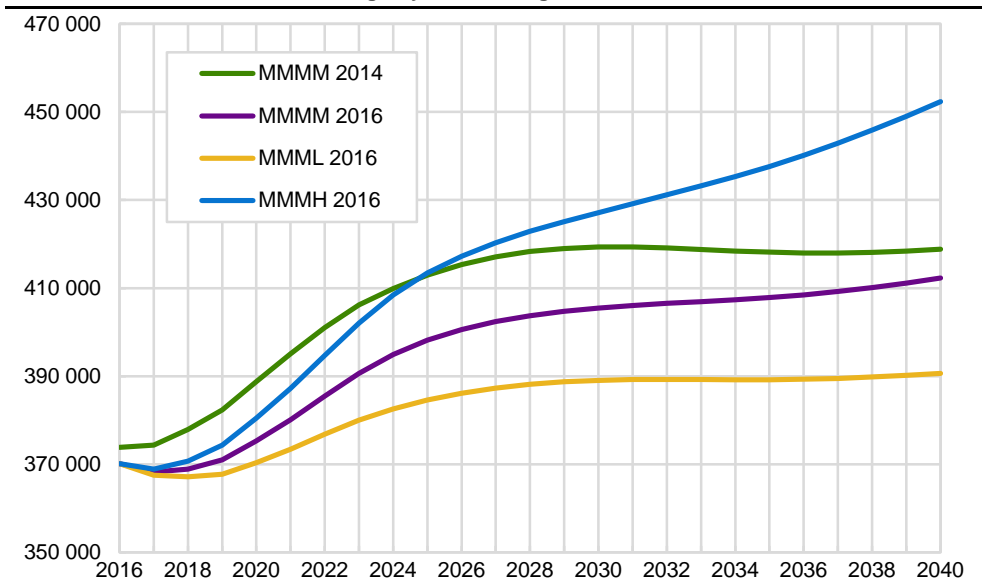
⁷ Historisk har periodefruktbarheten i Norge fra 1975 og fram til i dag ligget mellom 1,6 og 2,0 barn per kvinne (Aase og Kaldager, 2014). På starten av 2000-tallet var det en jevn økning i periodefruktbarheten fra 1,75 barn per kvinne i 2002 til 1,98 barn per kvinne i 2009. Fra 2009 og fram til i dag har derimot fruktbarheten sunket fra år til år.

Figur 2.6 Framskrevet folke­mengde 0-5 år. Mellomal­ternativene fra 2014 og 2016, samt alternativene for lav og høy fruktbarhet fra 2016



Også når det gjelder nettoinnvandringen er middelalternativet fra 2016 lavere enn middelalternativet fra 2014, se figur 2.7.⁸ Videre ligger høyalternativet betydelig lavere enn tilsvarende kurve presentert i forrige versjon av LÆRERMOD. Den gangen var avviket mellom middelalternativet og høyalternativet på 61 674 personer i 2040, mens det nå er 40 055. For lavalternativet er avstanden til middelalternativet om lag den samme som tidligere. For mer om antakelsene bak utviklingen i nettoinnvandringen samt usikkerheten i beregningene, se Tønnessen mfl. (2016).

Figur 2.7 Framskrevet folke­mengde 0-5 år. Mellomal­ternativene fra 2014 og 2016, samt alternativene for lav og høy innvandring fra 2016



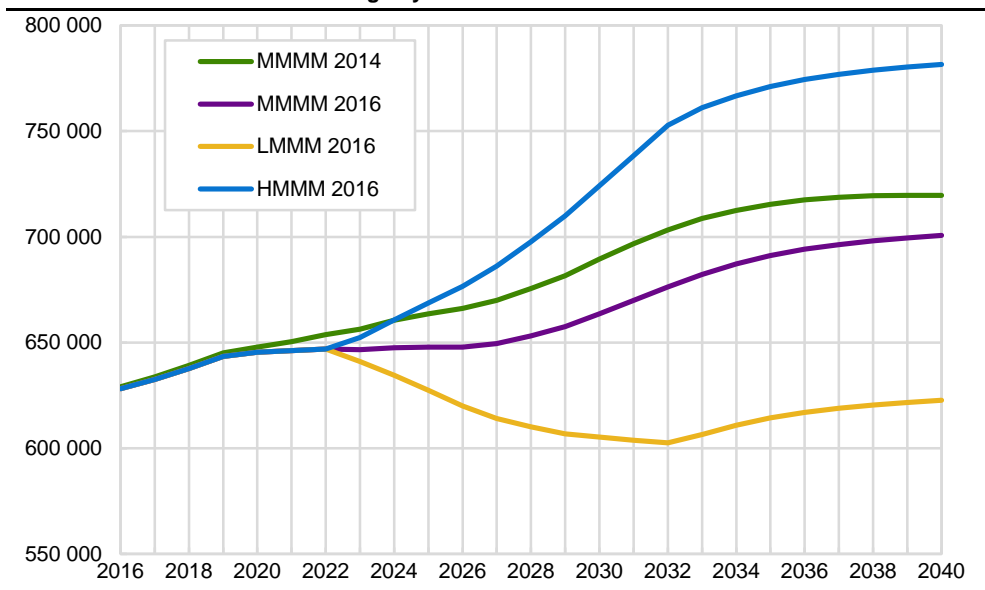
⁸ Tidligere var det fødselsoverskuddet som betød mest for utviklingen i folketallet i Norge, men siden 2005 har nettoinnvandringen dominert klart (Brunborg mfl., 2012).

Utvikling i elevtallet i grunnskolen

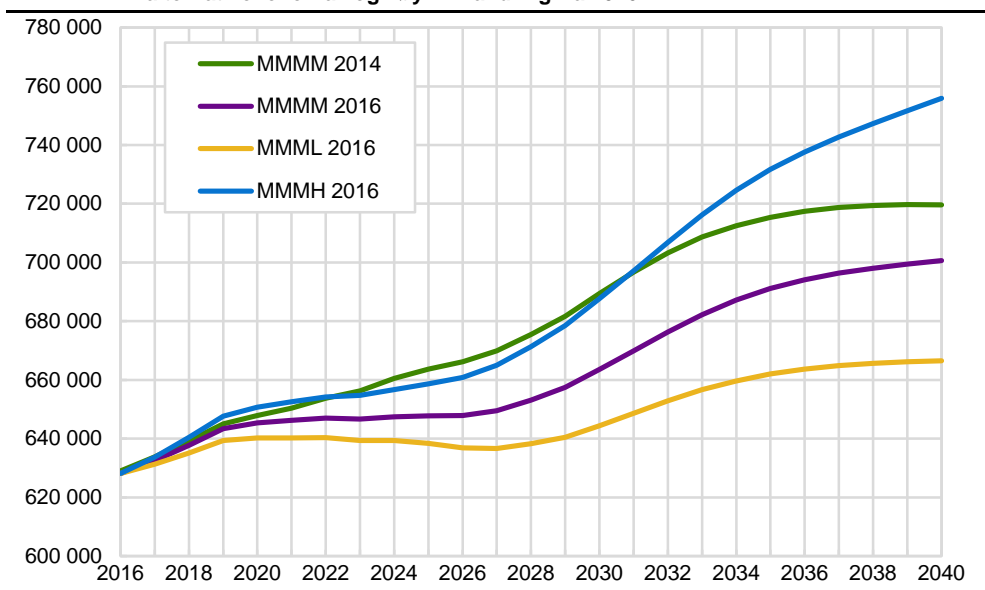
For aldersgruppen 6-15 år, som er elever i grunnskolen, ser vi det samme mønsteret som for de mellom 0 og 5 år: Det nye middelalternativet i figur 2.8 ligger under det forrige middelalternativet i alle framskrivingsår. Når det gjelder de alternative banene for fruktbarheten fra 2016, gir endrede forutsetninger om fruktbarheten ikke utslag i tallet på personer i aldersgruppen 6-15 år før i 2022. Deretter øker avstandene til middelalternativet gradvis for de to alternative banene før de begge stabiliserer seg på noe over 10 prosent fra middelalternativet.

Når det gjelder nettoinnvandring viser tall i figur 2.9 som for barnetallene at middelalternativet i alle år nå er lavere enn det vi trodde for to år siden. Samtidig avviker høyalternativet mer fra middelalternativet enn lavalternativet. Differansen mellom høy og lav innvandringsbane er 89 403 barn i 2035.

Figur 2.8 Framskrevet folkekemengde 6-15 år. Mellomalternativene fra 2014 og 2016, samt alternativene for lav og høy fruktbarhet fra 2016



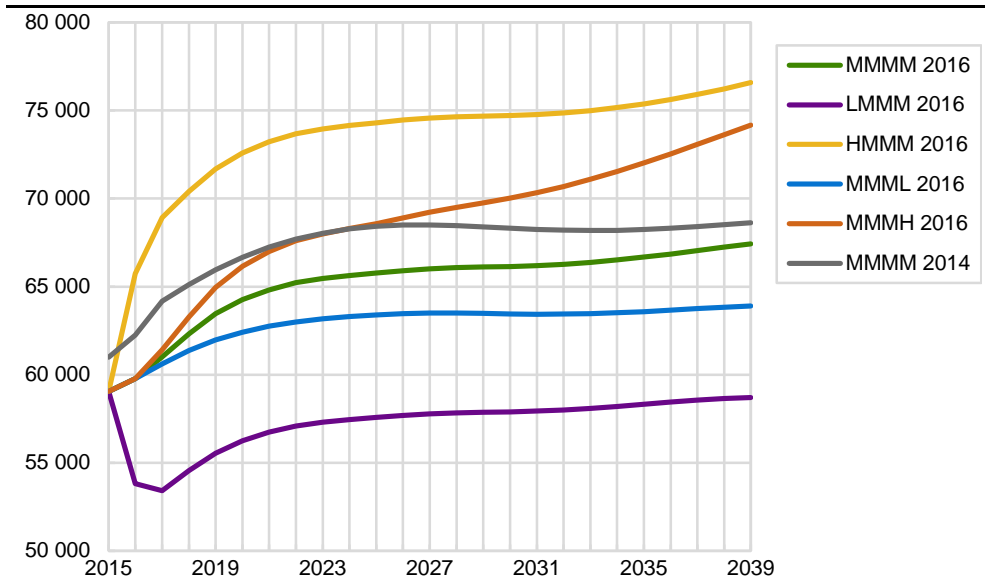
Figur 2.9 Framskrevet folkekemengde 6-15 år. Mellomalternativene fra 2014 og 2016, samt alternativene for lav og høy innvandring fra 2016



Utviklingen i antall fødte

Figur 2.10 viser antall fødte barn for hver av de fem nye demografibanene samt middelalternativet fra forrige framskrivning. Disse kurvene følger omlag samme mønster som i tilsvarende figur i Gunnes og Knudsen (2015). Det er interessant å observere tallet for 2015: Mens MMMM2014 framskrev at antall fødte barn kunne bli 60 995, viser statistikk i MMMM2016 at det faktiske tallet ble 59 058. Forskjellen er 3,18 prosent allerede året etter at befolkningsframskrivningene ble lagt frem, og illustrerer hvor usikre slike prognoser er.

Figur 2.10 Antall fødte i ulike demografibaner



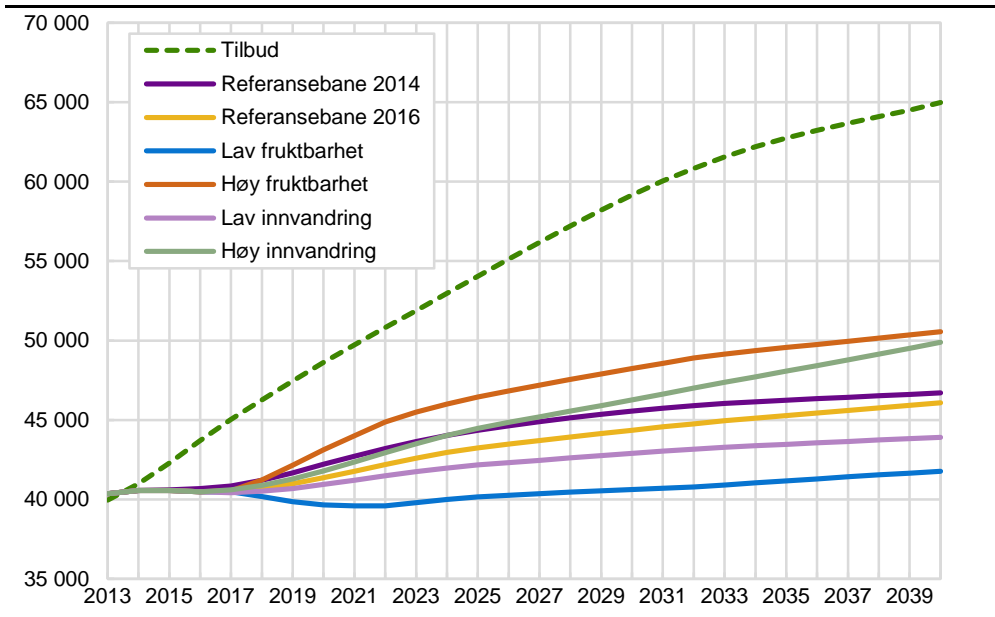
Fra folkemengde til brukere i LÆRERMOD

Med færre fødte og lavere nettoinnvandring og dermed mindre alderskohorter, blir også etterspørselen etter lærere lavere enn tidligere framskrevet. Figur 2.11 til 2.15 viser dette for de fem lærertypene som inngår i LÆRERMOD. Her ligger den nye referansebanen (den såkalte MMMM-banen) under de forrige i alle tilfeller. Merk at endringene er en sammensatt effekt som avspeiler både de nye antakelsene om redusert fruktbarhet og redusert nettoinnvandring.

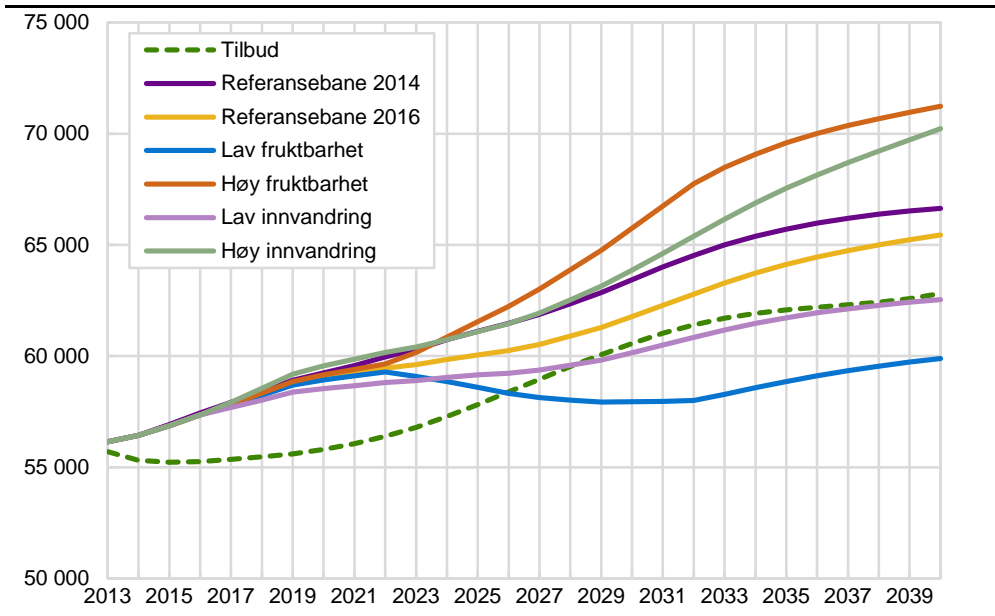
Som tidligere er det overskudd på alle typer lærere bortsett fra grunnskolelærere, hvor det fortsatt er et underskudd. Dette underskuddet på grunnskolelærere er imidlertid redusert. Mens vi i forrige versjon fant at vi i 2040 mangler 3 834 årsverk av grunnskolelærere, er underdekningen denne gang på 2 643 årsverk. Alt som er endret er den antatte befolkningsutviklingen som reflekterer antall framtidige brukere av grunnskolelærere. Merk at ved bruk av lav innvandringsbane og lav fruktbarhetsbane framskrives et overskudd av grunnskolelærere fra og med rundt 2025. (Se vedlegg A hvordan vi går fra antall personer til antall brukere.)

For barnehager (som har barn i alder 0-5 år) slår den reduserte fruktbarheten, vist i figur 2.6, ut med en gang. Ved å sammenholde forrige framskrivning av LÆRERMOD med den foreliggende, etterspørres det nå 184 færre barnehagelærere i 2016. Årsaken er at forrige versjon benyttet framskrevne tall for folke-mengden i alderen 0-5 år, mens den nye versjonen benytter faktiske tall fra 2016 som er lavere. Det er verdt å merke seg at på bare to år er det kun antall barn under 1 år og antall 1-åringer som isolert sett har sunket, og andelen under 1 år som går i barnehage er nokså beskjedent. Husk at overskuddet av barnehagelærere må forstås ut i fra den lave barnehagelærertettheten som er i sektoren i dag sett i forhold til den ønskede barnehagelærertettheten, samt at korrigeringer for underdekning i startåret heller ikke tar hensyn til den ønskede pedagognormen i sektoren.

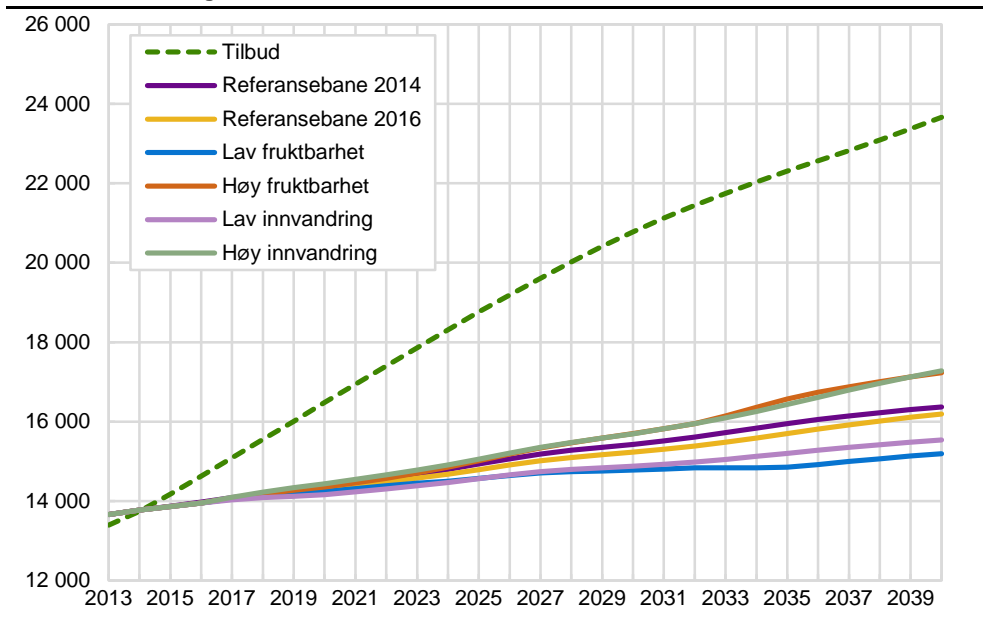
Figur 2.11 Tilbud av og etterspørsel etter barnehagelærere for ulike demografialternativ



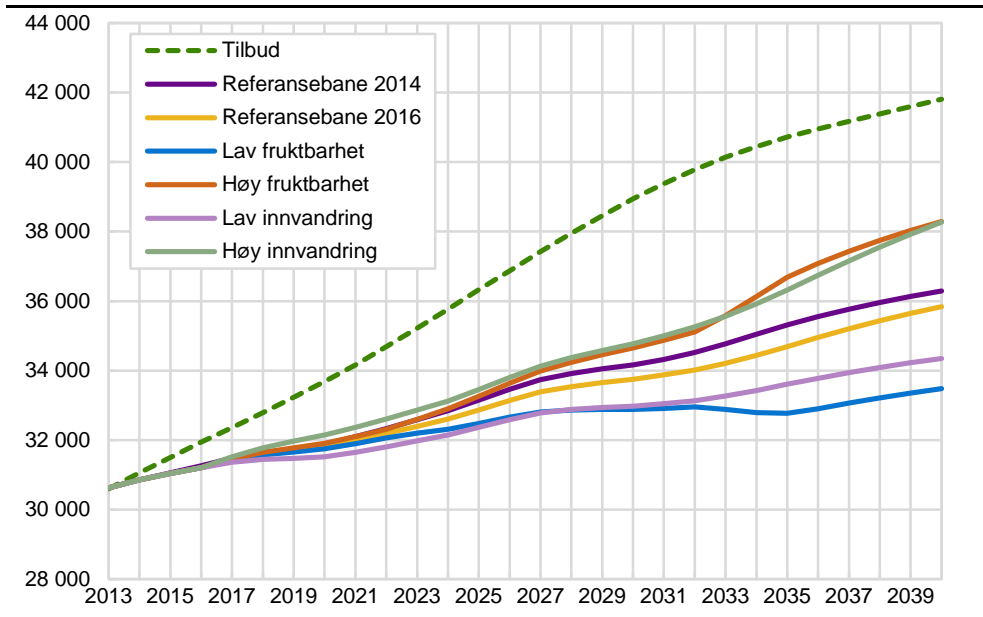
Figur 2.12 Tilbud av og etterspørsel etter grunnskolelærere for ulike demografialternativ



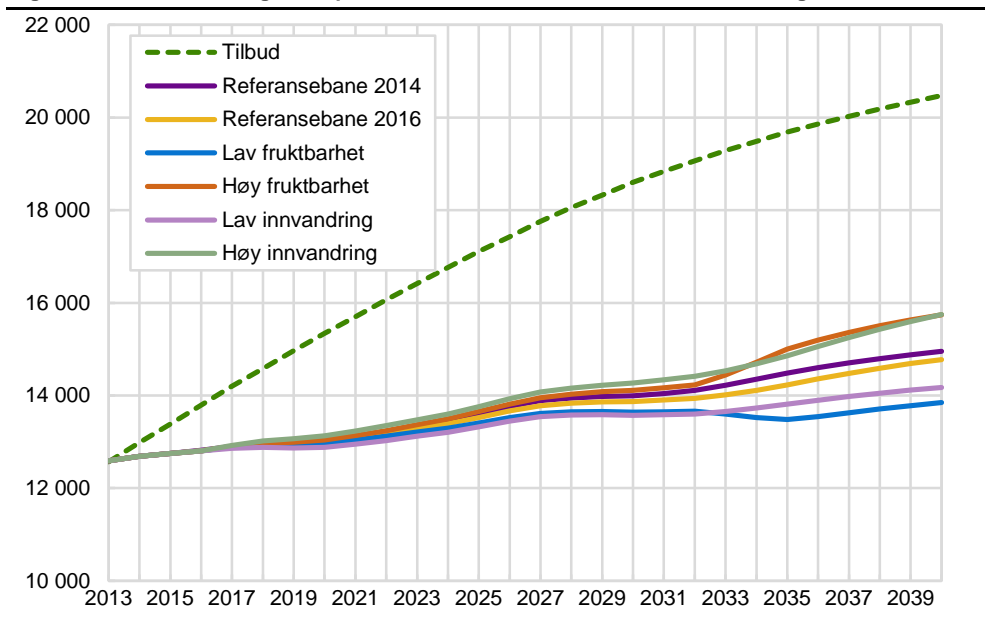
Figur 2.13 Tilbud av og etterspørsel etter faglærere og andre lærere for ulike demografialternativ



Figur 2.14 Tilbud av og etterspørsel etter lærere med PPU-A for ulike demografialternativ



Figur 2.15 Tilbud av og etterspørsel etter lærere med PPU-Y for ulike demografialternativ



Tabell 2.5 angir anslag for årene 2015, 2020, 2030 og 2040 i tall, basert på referansebanen (MMMM) i befolkningsframskrivingene fra 2016. Framskrivingsresultatene basert på befolkningsframskrivingene fra 2014 er i parentes. Tabellen viser dermed, som figurene, den isolerte effekten av endringer i brukerveksten, alt annet likt. Merk igjen at endringene er en sammensatt effekt som avspeiler både de nye antakelsene om redusert fruktbarhet og redusert nettoinnvandring.

Tabell 2.5 Framskrivninger av referansebanen basert på befolkningsframskrivingene fra 2016 (2014 i parentes)¹

	Etterspørsel	Tilbud	Differanse
Barnehagelærere			
2015	40567 (40610)	42288	1721 (1678)
2020	41359 (42207)	48615	7256 (6408)
2030	44355 (45558)	59165	14810 (13608)
2040	46072 (46702)	64978	18906 (18276)
Grunnskolelærere			
2015	56867 (56929)	55218	-1649 (-1712)
2020	59033 (59234)	55805	-3229 (-3430)
2030	61773 (63435)	60565	-1208 (-2870)
2040	65447 (66638)	62804	-2643 (-3834)
Faglærere og andre lærere			
2015	13862 (13871)	14178	316 (307)
2020	14295 (14331)	16483	2188 (2152)
2030	15229 (15427)	20777	5548 (5350)
2040	16194 (16368)	23665	7471 (7297)
PPU-A			
2015	31035 (31054)	31500	466 (447)
2020	31825 (31873)	33680	1855 (1807)
2030	33748 (34162)	38947	5199 (4785)
2040	35838 (36295)	41811	5974 (5517)
PPU-Y			
2015	12746 (12751)	13386	641 (635)
2020	13004 (13017)	15339	2335 (2322)
2030	13871 (13996)	18601	4730 (4605)
2040	14777 (14954)	20472	5695 (5518)

¹ Tallene hentes direkte fra modellen, der disse er definert som desimaltall. I etterkant er de så avrundet til heltall, slik at differansen i noen tilfeller kan vise et avvik på +/- 1.

3. Hvordan tolke anslagene i LÆRERMOD?

Samtidig som et overskudd på barnehagelærere betyr at vi kan øke barnehagelærertettheten i denne sektoren (se avsnitt 2.2) og ikke at vi utdanner for mange barnehagelærere, er det viktig å understreke at et framskrevet underskudd på grunnskolelærere i LÆRERMOD ikke betyr tomme klasserom, men at det igjen handler mer om kvalitet enn mengde.

Hvordan kvaliteten i utdanningssystemet påvirkes av lærermangel kan forstås ut i fra hvordan utdanningsinstitusjoner svarer på en situasjon der etterspørselen overstiger den tilgjengelige tilførselen av utdannede lærere, dvs. der LÆRERMOD viser en lærermangel. På kort sikt kan kvalifikasjonskravene justeres. Hvis en kvalifisert søker ikke er tilgjengelig for å fylle en åpen undervisningsstilling, vil en mindre kvalifisert søker vanligvis leies inn / ansettes midlertidig. Mange lærere er ansatt uten formell lærerkompetanse («out-of-licence»-undervisning). En annen løsning består i å la lærere undervise utenfor sine fagområder («out-of-field»-undervisning). En tredje strategi er å heve undervisningsbelastningen. Dette kan oppnås både ved å øke klassestørrelsen eller ved å øke gjennomsnittlig antall klasser som er tildelt en lærer. Etterspørselen etter lærere kan på disse måtene reduseres og bringes i tråd med tilgjengelig tilbud. Utdanningsinstitusjoner vil da på kort sikt tilpasse seg etterspørselsoverskudd enten ved å senke kvalifikasjonskravene eller ved å øke lærernes arbeidsbelastning. I begge tilfeller kan det gå utover kvaliteten.

I det lange løp finnes det et bredt spekter av strategier for å øke tilførselen av lærere. En mulighet er å heve lønnen vesentlig for å gjøre yrket mer konkurranse-dyktig sammenlignet med andre yrker. Andre strategier omfatter arbeidsforhold, statusen til yrket, endret karrierestige, samt bruk av bonuser. Disse elementene inngår ikke i LÆRERMOD. Eventuelle endringer langs disse dimensjonene i framskrivingsperioden vil trolig endre framtidig tilbud av og etterspørsel etter lærere.

Et annet aspekt er at problemene med lærermangel kan variere: I noen regioner, fagområder, innenfor enkelte pedagogiske retninger, eller klassetrinn kan mangelen være spesielt akutt. For eksempel er det en tendens til at mangelen er mer intens innen enkelte fag, i enkelte undervisningsområder som spesialundervisning, og i noen tilfeller i de store byene. LÆRERMOD ser bort fra eventuelle regionale skjevheter, og framskriver tilbud og etterspørsel bare på nasjonalt nivå. Vi har i modellen ingen opplysninger om hvor lærerstudenter tar sin utdanning, hvor de søker jobb eller hvor de er sysselsatt. Selv om det finnes data på dette for startåret, er det vanskelig å lage troverdige forutsetninger for framtidige regionale flyttemønstre. I tillegg vil man trenge gode tall på underdekning/overdekning i alle arbeidsmarkedsregioner i startåret for beregningene, noe man ikke har gode tall på i dag.

Det LÆRERMOD først og fremst gir oss informasjon om er hvordan den nåværende beholdningen av lærere på nasjonalt nivå fordeler seg på ulike lærerutdanninger og sysselsettingsområder. I tillegg utnytter vi informasjon slik som sysselsettingsandeler og lærernes alders- og kjønns sammensetning. Videre gir LÆRERMOD oss verdifull innsikt i antall nye lærerstudenter, fullføringsprosjenter (frafallsrater) og karakteristikk av lærerkandidater slik som alder og kjønn. Selv om lærerutdanning bare er et indirekte og ufullkomment mål på lærerkvalitet, gir modellen et nyttig situasjonsbilde av den generelle kvaliteten på de lærerutdannede i undervisningssektoren.

Kort oppsummert er LÆRERMOD et nyttig verktøy for å forklare framtidig tilbud av og etterspørsel etter ulike type lærere på nasjonalt nivå. Men det er viktig å

huske at tilbud og etterspørsel er framskrevet under bestemte forutsetninger: dagens studenttall, dagens sysselsettingsmønster, dagens forholdstall mellom antall lærere og brukere samt dagens antatte press på etterspørselssiden, det vil si dagens underdekning som angir et anslag på hvor vanskelig det er å fylle lærerstillinger samt brukerveksten basert på befolkningsframskrivningene.

Andre faktorer knyttet til attraktiviteten til yrket, slik som relative lønninger, frynsegoder og arbeidsvilkår for lærere inngår ikke i LÆRERMOD. Disse faktorene kan derimot endre seg i løpet av framskrivingsperioden, for eksempel på grunn av nye reformer og politiske endringer. Det er viktig at anslagene på tilbud og etterspørsel av ulike typer lærere tolkes i lys av dette, og at eventuelle framtidige endringer i incentivstrukturen for lærere tas med i betraktningen.

Oppjustering av opptakskravene for grunnskolelære i 2016 er noe som kan påvirke både studenttall og fullføringsprosent, dette er det eksempelvis ikke tatt høyde for i beregningene i Gunnes og Knudsen (2015). Når 2016 utgjør startåret for beregningen kan studenttallene oppdateres og effekten på disse kan tas med i framskrivningene. Det vil derimot ta tid før vi kan se effekten på fullføringsprosent.

3.1. Hva vet vi om læreratferd?

Forskning viser at lærere reagerer på incentiver.⁹ Lønn og alternative karrieremuligheter påvirker sterkt hvem som går inn i undervisningen, forblir i undervisningsnæringen, samt hvem som kommer tilbake for å undervise etter et karriereavbrudd. I tillegg spiller andre faktorer slik som lærerutdanningen, sertifiseringsprosedyrer, arbeidsforhold og skoleledelse en svært relevant rolle.

Hvordan lærere reagerer på incentiver, avhenger i stor grad av personlige karakteristikk: Lærernes sannsynlighet for å forlate yrket er høyere i de første årene av karrieren. Mer faglig dyktige lærere og de som underviser i fag som gir flere muligheter utenfor utdanningssektoren har større sannsynlighet for å forlate yrket og mindre sannsynlighet for å komme tilbake når de forlater yrket. Et annet viktig aspekt er at kvinner og menn reagerer forskjellig på incentiver, og da spesielt på incentiver etablert i en konkurransepreget kontekst (Gneezy m.fl, 2003). I læreryrket i dag er det flere kvinner enn menn. Denne kjønnsfordelingen må tas i betraktning dersom nye incentiver og mer konkurransepregede elementer skal implementeres i sektoren.

Det er fortsatt mye vi ikke vet om lærernes atferd. Et relativt forsømt område i den empiriske forskningen er studier på effekten av resultatbaserte kompensasjonssystemer. En årsak er vanskeligheten med å implementere disse. I tillegg er det en overraskende liten vektlegging av spesifikke aspekter ved undervisning som yrke, nemlig dets iboende aspekter, som sannsynligvis vil være sentrale i å tiltrekke individer til sektoren. Et annen ofte debattert tema er profesjonaliteten til lærerne. Dette temaet knytter seg til lærernes intervensjonsevne, kjerneoppgaver og roller. Til tross for betydningen av disse aspektene, sier dagens forskning lite om hvordan jobbegenskaper påvirker lærernes jobbtilfredshet.

Vi vet lite om hva som motiverer og driver innsatsen til lærere. Selv om en rekke studier har tydeliggjort lærernes viktige rolle for elevenes prestasjoner, er det svært lite enighet om hvordan man skal karakterisere lærerkvalitet. Egenskaper som kunnskap, kvalifikasjoner, sertifiseringsstatus eller undervisningserfaring forklarer

⁹ Dette avsnittet bygger på Santiago (2004). Denne litteraturen er knyttet opp mot grunnskolelærere og andre lærere i grunnskolen. Foreløpig finnes det lite forskning på barnehagelærere og deres atferd. Den økonomiske forskningen på barnehagesektoren har i første rekke fokusert på effekten av barnehage på elevenes prestasjoner.

mindre av variasjonen i lærerkvalitet enn forventet. Andre egenskaper som er mer utfordrende å måle, for eksempel evnen til å formidle ideer på en klar og overbevisende måte eller å arbeide effektivt med kolleger og ledelsen kan ha større forklaringskraft.

Måleproblemer skaper også vanskeligheter med å forklare andre utfall i arbeidsmarkedet for lærere. Det er vanskelig å beskrive miljøet som lærere jobber i, samt prosessen som fører til ansettelse av lærere. Det er også viet relativt lite oppmerksomhet til strukturelle elementer som karakteriserer lærerens arbeidsmarked, slik som for eksempel kontraktsmekanismer, nivået på konkurranse eller rekrutteringspraksis. I et begrenset antall studier inngår disse elementene. De eksisterende studiene konsentrerer seg om rollen til fagforeningene og nivået på konkurransen i markedet. Litteraturen peker også på den sentrale rollen rekruttering og utvelgelse spiller for å sikre at det foreligger en positiv effekt av lærernes kompensasjon på lærerkvalitet.

På viktige områder eksisterer fortsatt forskningshull. Eksempler på spørsmål som fortsatt er ubesvart i litteraturen er: Hva er effekten av å gjøre skolene ansvarlige for å rekruttere lærere? Hva er skolens rolle for å sikre en hensiktsmessig sammenfall mellom en gitt lærer og oppgavene han eller hun er tildelt? Hvilke roller spiller jobbsikkerhet og eksistensen av prøvetid på arbeidsstokkens evne til å tilpasse seg? Hva er effekten av å åpne yrket opp for personer med erfaring utenfor utdanning ved å opprette alternative veier inn i undervisningen? Et annet element er at forskere sjeldent utvikler empiriske modeller som tar inn over seg den institusjonelle strukturen i arbeidsmarkedet for lærere. For eksempel, virkningen av lønn på tilførselen av lærere vil trolig avhenge av nivået på konkurransen i arbeidsmarkedet for lærere.

Kanskje det mest bemerkelsesverdige aspektet ved denne litteraturen har vært den manglende evnen til å vurdere den relative effekten av forskjellige alternative bruksområder for gitte ressurser. Hanushek (2002) konkluderer at mest oppmerksomhet har vært på hvorvidt en bestemt innsatsfaktor har en positiv og statistisk signifikant effekt på elevprestasjoner eller ikke. Å vite at noe kan forventes å bedre elevprestasjoner burde ikke være tilstrekkelig som grunnlag for den offentlige politikktutforming. Det man ønsker å vite er om alternativ bruk av midler produserer høyere elevprestasjoner. For eksempel, er dette kritisk i analysen av kompromisset mellom klassestørrelse og lærerlønninger. Balansen mellom «bedre lærere» eller «flere lærere» avhenger av de relative gevinstene i elevenes læring som følge av enten høyere lønn eller redusert lærertetthet.

4. Mulige utvidelser og endringer i modellen

I dette kapitlet går vi igjennom tre potensielle endringer i modellen. Den første potensielle endringen knytter seg til fullføringsprosenten og muligheten for å gjøre dem kjønnsespesifikke. Den andre knytter seg til en splitting av både grunnskolelærere og grunnskolesektoren i to: for 1.-7. trinn og for 5.-10. trinn. Den tredje potensielle endringen retter seg mot en mer detaljert modellering av brukere i videregående opplæring, og dermed etterspørselen etter lærere i videregående opplæring.

Lærerstudentenes sannsynlighet for å fullføre studiene er en viktig komponent på tilbudssiden i LÆRERMOD. En høyere fullføringsprosent gjør at flere studenter fases inn i beholdningen av allerede utdannende lærere, og dermed øker tilbudet. Avsnitt 4.2 i Gunnes og Knudsen (2015) viser betydningen av fullføringsprosenten ved å angi hvordan en endring i disse endrer tilbudet.

Tabell 4.1 viser at det er betydelige forskjeller på mannlige og kvinnelige lærerstudenter når det kommer til studiefullføring.

Tabell 4.1 Fullføringsprosjenter (2013)

	Menn	Kvinner	Begge kjønn, vektet
Grunnskolelærer			67 %
Barnehagelærer	60 %	77 %	75 %
Faglærer	70 %	76 %	73 %
PPU-A	73 %	85 %	81 %
PPU-Y	73 %	85 %	81 %

I stedet for å anvende et vektet snitt (begge kjønn samlet) slik som vi gjør nå, er det mulig å utvide modellen med kjønnsspesifikke fullføringsprosjenter. I LÆRERMOD er det allerede tatt hensyn til at kvinner og menn har forskjellige sysselsettingsprosjenter. Merk derimot at siden fullføringsprosjentene allerede er vektet, vil kjønnsspesifikke fullføringsprosjenter bare ha marginal effekt på framskrivningene. Teknisk sett derimot er dette ikke vanskelig å legge inn i modellen, og i statistikken er de allerede kjønnsdelte.

Den andre potensielle endringen i LÆRERMOD knytter seg til grunnskolelærere og sysselsettingsområdet grunnskolen. Det kan være ønskelig å splitte grunnskolelærere samt grunnskolesektoren i to; hvor en gruppe dekker 1-7 trinn og en annen dekker 5-10 trinn. Årsakene til dette er tredelt: Grunnskolelærerutdanningen er allerede splittet i en grunnskolelærerutdanning for 1.-7. trinn og en grunnskolelærerutdanning for 5.-10. trinn. Det er derfor også naturlig og gjøre dette i LÆRERMOD. Videre kan det for eksempel tenkes at underskuddet av grunnskolelærere er ujevnt fordelt på de to gruppene, med en større mangel av grunnskolelærere på de lavere trinnene. Uten splitting av grunnskolesektoren som sysselsettingsområde kan en slikt potensiell skjevhet ikke bli avdekket i LÆRERMOD. For det tredje kan faglærere og andre lærere samt de med PPU bare jobbe i grunnskolen fra og med femte trinn. Hvordan disse kan fungere som substitutter, og eventuelt om et overskudd blant faglærere og lærere med PPU kan korrigere et underskudd av grunnskolelærere, er bare mulig å diskutere dersom vi splitter grunnskolesektoren i LÆRERMOD.

Det er med andre ord ønskelig å splitte grunnskolelærere og grunnskolesektoren. Dette er mulig for grunnskolelærere siden utdanningsstatistikken skiller mellom de to grunnskolelærerutdanningene. Arbeidsmarkedsstatistikken skiller derimot ikke mellom hvor en lærer i grunnskolen er ansatt.¹⁰ Foreløpig må derfor denne utvidelsen av modellen vente.

En tredje potensiell endring i LÆRERMOD gjelder modelleringen av etterspørselen etter lærere i videregående opplæring. Slik det gjøres nå blir antall elever i videregående opplæring mekanisk framskrevet med veksten i antall brukere fra likning (69), se vedlegg A. Det vil si at vi opererer med en beholdning av individer i videregående opplæring som vi ikke knytter nyttig informasjon til; slik som fullføringsrater eller antall år i videregående opplæring.

Høyt frafall i videregående opplæring er et av hovedproblemene i norsk skole: Tre av ti ungdommer fullfører ikke videregående skole. Innen yrkesfag er tallet fire av ti. Gitt denne situasjonen er det interessant å kjøre noen alternative baner hvor vi

¹⁰ Vi kan i rådataene skille mellom lærere i ungdomsskolen og i barneskolen dersom disse har ulike organisasjonsnummer, altså ikke er en integrert barne- og ungdomsskole.

blant annet kan regulere fullføringsrater samt oppholdstid i videregående opplæring.¹¹

Tabell 4.2 viser kjønnsfordelte opplysninger om fullføring, frafall og avvik fra normert tid i videregående opplæring.

Tabell 4.2 Gjennomstrømming i videregående opplæring, 2010-2015

Fullføringsgrad	Menn	Kvinner
Fullført på normert tid	16737 (51 %)	20839 (67 %)
Fullført på mer enn normert tid	5322 (16 %)	3404 (11 %)
Fortsatt i videregående opplæring etter 5 år	2208 (7 %)	1252 (4 %)
Gjennomført VKII/gått opp til fagprøve, ikke bestått	2508 (8 %)	1791 (6 %)
Sluttet underveis	6000 (18 %)	3776 (12 %)
Totalt	32775	31062

Tabell 4.2 viser at et ganske stort antall elever i videregående skole oppholder seg der lengre enn de tre normerte årene, og dermed legger beslag på ekstra lærerkrefter. For de som faller fra, har vi ingen nøyaktige opplysninger om når i utdanningsløpet de gjør dette, men de vil etterspørre lærere helt til de velger å slutte.

Innarbeiding av opplysningene i tabell 4.2 i modellen gir grunnlag for å utarbeide alternative baner som kan være interessante. Dette gjelder først og fremst endring av fullføringsprosenten. Dersom flere i videregående opplæring fullfører på normert tid, vil dette isolert sett redusere etterspørselen etter lærere. Alternativt kan frafallsprosenten endres. Ved lavere frafall vil det da bli en økt etterspørsel etter lærere i videregående skole, alt annet likt.

Det er verdt å merke seg at det er til dels betydelige forskjeller mellom kjønnene. Mens bare halvparten av de mannlige elevene fullfører på normert tid, gjør to tredeler av kvinnene det. Separate fullføringsprosenter for menn og kvinner i videregående opplæring vil dermed gi mer korrekte anslag for behovet for lærere i denne sektoren. Alternativt kan fullføringsprosenter også her vektet.

Det må vurderes om vi ønsker en mer presis modellering av etterspørselen etter lærere i videregående skole. For en mer detaljert modellering trenger vi i tillegg til verdiene i tabell 4.2, tall på hvor mange som starter i videregående skole, fordelt etter alder og kjønn. Med dette på plass er det mulig å anslå hvor mange i hver enkelt kohort som er elev i videregående opplæring, og hvor i utdanningsløpet de er. Her må det imidlertid gjøres forutsetninger rundt gruppene "fullført på mer enn normert tid" (etter fire eller fem år) og "sluttet underveis" (etter ett eller to år).

Det er viktig å understreke at LÆRERMOD fokuserer på fem typer lærerutdanninger, ikke lærere med annen utdanning. En siste potensiell endring kan derfor være å kaste ut lærere med «annen lærerutdanning» enn de fem lærerutdanningene som fremskrives, se avsnitt om beholdning av lærere i vedlegg A og mer spesifikt tabell A.4 i samme vedlegg. Siden tilbud settes lik etterspørsel i startåret, foruten en underdekning, vil en slik potensiell endring bare nedskalere beholdningen av lærere ikke endre forholdet mellom tilbud og etterspørsel.

¹¹ Til sammenlikning er brukersiden i barnehagesektoren grundig modellert. Her tar vi hensyn til hvor mange timer barna oppholder seg i barnehage, vi opererer med forskjellig lærerintensitet for ulike aldersgrupper, samt en spesifikk dekningsgrad for sektoren. Grunnskolen er derimot enkelt modellert. Årsak: nesten alle mellom 6-15 år går i den obligatoriske grunnopplæringen, og nesten alle oppnår vitnemål og har normal progresjon i utdanningsløpet.

Vedlegg A: Likninger i LÆRERMOD (versjon 2015)

Dette kapittelet gir en oversikt over hvordan tilbud og etterspørsel av ulike typer lærere er modellert i LÆRERMOD. Modellens likninger er organisert i tre moduler:

- Demografi. Tall fra SSBs befolkningsframskriving leses inn og aggregeres. I tillegg beregnes antall barn i barnehager.
- Beholdning. Modulen inneholder likninger som leser inn antall sysselsatte og utdannede lærere i startåret, i tillegg til studenter innen ulike lærerutdanninger. Det beregnes en rekke størrelser, slik som sysselsettingsandeler og årsverk. Beholdningen av lærere, basert på verdier fra startåret, er aldersfordelt, kjønnsfordelt, sektorfordelt samt utdanningsfordelt.
- Modell. Basert på de to første modulene beregnes tilbud av og etterspørsel etter lærere, samt differansen mellom disse.

Datakilder/ input-filer til LÆRERMOD er nærmere omtalt i vedlegg B.

Demografi

Folketallet fra og med startåret til og med sluttåret for framskrivingene hentes fra SSBs befolkningsframskrivninger fordelt etter 1-årig alder. Verdiene for startåret¹² aggregeres og grupperes i totalt 6 grupper g , slik som vist i tabell A.1 for 2014:

Tabell A.1 Inndeling i aldersgrupper og folkemengde i hver aldersgruppe (2014)

Gruppe (g)	Minimum Alder	Maksimum alder	Folkemengde
1	0	0	59 335
2	1	2	123 624
3	3	3	63 986
4	4	5	128 799
5	6	15	618 117
6	0	99	5 108 227

Verdiene for folkemengde i tabell A.1 framkommer ved:

$$(1) \quad \mathbf{Folkemengde}_{2014,g} = \sum_{i=\mathit{minalder}_g}^{\mathit{maksalder}_g} \mathbf{Folketall}_{2014,i} \quad g = 1 \dots 6$$

Barn kan gå i barnehage når de er mellom 0 og 5 år, dette gjelder gruppene 1 til 4 i tabell A.1. Ikke alle barn går i barnehage, samtidig som de som gjør det, har ulik oppholdstid per uke. Tallene for oppholdstid er hentet fra Statistikkbanken¹³, der barn er fordelt på 6 oppholdstidskategorier o . Gjennomsnittlig timetall for hver oppholdstidskategori finnes ved:

$$(2) \quad \mathbf{Timer}_o = \mathbf{Timer}_{\mathit{mintimer},o} + \frac{\mathbf{Timer}_{\mathit{makstimer},o} - \mathbf{Timer}_{\mathit{mintimer},o}}{2} \quad o = 1 \dots 6$$

Videre kategoriseres barn som går i barnehage, det vil si brukere av barnehagetjenester, både etter hvilken aldersgruppe g ($1 \leq g \leq 4$) og oppholdstidskategori o de tilhører. Verdier for 2014 er gjengitt i tabell A.2:

¹² Startåret, det vil si det året beregningene starter var ved forrige framskrivning 2013, se Gunnes og Knudsen (2015). Dette fordi tall for beholdningen var fra 2013. De øvrige grunnlagstallene, slik som befolkningsframskrivingene, var fra 2014.

¹³ For nærmere presiseringer om datakilder, se vedlegg B.

Tabell A.2 Oppholdstid målt i timer per uke og antall barn i barnehage (2014)

Oppholdstids- kategori (o)	Minimum timer	Maksimum timer	Brukere					
			0 år	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år
1	0	8	1	8	30	15	27	26
2	9	16	9	43	47	25	56	29
3	17	24	41	491	360	300	298	290
4	25	32	103	1 285	1 779	1 609	1 587	1 356
5	33	40	47	1 270	1 880	1 866	2 151	2 285
6	41	44	1 944	38 048	52 613	56 025	58 303	59 760
Sum			2 145	97 854	59 840	59 840	126 168	

Samlet antall barn/brukere i barnehager i hver av de 4 aldersgruppene er gitt ved summen over antall barn i alle oppholdstidskategorier:

$$(3) \quad \mathbf{Brukere}_g = \sum_{o=1}^6 \left(\sum_{i=\text{minalder}_g}^{\text{maksalder}_g} \mathbf{Brukere}_{o,i} \right) \quad g = 1 \dots 4$$

Totalt antall timer i barnehage for hver av de 4 aldersgruppene i tabell A.1 som korresponderer med barn i barnehagealder, er gitt ved å multiplisere likning (2) og (3):

$$(4) \quad \mathbf{Barnehagetimer}_g = \sum_{o=1}^6 \left(\sum_{i=\text{minalder}_g}^{\text{maksalder}_g} (\mathbf{Brukere}_{o,i} * \mathbf{Timer}_o) \right) \quad g = 1 \dots 4$$

I barnehager er det nødvendig med flere ansatte per barn jo yngre barna er. Dette modelleres ved å multiplisere med en indeks som har høyest verdi for de to yngste aldersgruppene og lavest for den eldste. Brukerintensiteten fremkommer som følger:

$$(5) \quad \mathbf{Brukerintensitet}_g = \alpha * \frac{\mathbf{Barnehagetimer}_g}{\mathbf{Brukere}_g * 42,5} \quad \alpha = \begin{cases} 2 & \text{hvis } g \leq 2 \\ 1,5 & \text{hvis } g = 3 \\ 1 & \text{hvis } g = 4 \end{cases}$$

I nevneren i (5) er antall brukere i gruppe g multiplisert med maksimalt antall gjennomsnittlige timer; 42,5.¹⁴

For de to øvrige aldersgruppene, som er elever i grunnskolen og elever ved andre skoler, settes brukerintensiteten til 1:

$$(6) \quad \mathbf{Brukerintensitet}_g = 1 \quad g = 5,6$$

Antall barn i barnehage i forhold til det totale antallet barn i en aldersgruppe utgjør dekningsgraden i denne gruppen. Dekningsgraden beregnes ved å dividere brukere på folkemengde, altså likning (3) delt på likning (1). Dekningsgraden multipliseres videre med en indeks β som er lavere for den yngste aldersgruppen, altså 0-åringene, enn for de øvrige¹⁵:

$$(7) \quad \mathbf{Dekningsgrad}_g = \beta * \frac{\mathbf{Brukere}_g}{\mathbf{Fokemengde}_g} \quad \beta = \begin{cases} 1,05 & \text{hvis } g = 1 \\ 1,12 & \text{ellers} \end{cases}$$

Dekningsgraden i (7) settes i barnehagene til 0,97 dersom den er 0,95 eller høyere:

$$(8) \quad \mathbf{Dekningsgrad}_g = 0,97 \quad \text{hvis } \mathbf{Dekningsgrad}_g \geq 0,95$$

For de øvrige gruppene, altså de som er i grunnskolen eller ved andre skoler, settes dekningsgraden til 1:

$$(9) \quad \mathbf{Dekningsgrad}_g = 1 \quad g = 5,6$$

¹⁴ 42,5 er gjennomsnittet av antall timer i oppholdskategori 6, se tabell A.2 i dette vedlegget.

¹⁵ β refererer til tidligere «benchmark»-verdier for framtidige dekningsgrader for barnehagene. Disse var i tidligere versjoner av LÆRERMOD betinget av en situasjon da dekningsgraden for barnehagene var i rask endring. Vi må vurdere verdiene for β . Trolig kan β settes lik 1 og likning 8 kan falle fra.

Resultatene i likning (5)-(9) skrives ut til filene barnehage.dat, grunnskole.dat og andre_skoler.dat, som benyttes av hovedmodellen. Merk at brukerintensiteter og dekningsgrader ligger fast i modellen.

Beholdning

Utdannede lærere grupperes først etter hvilken sektor de er sysselsatt i og etter hvilken lærerutdanning de har tatt. Sysselsettingsområdene utgjør; barnehager, grunnskolen, videregående opplæring, voksenopplæring eller annen undervisning, universitet og høyskoler eller utenfor sektoren. Lærerutdanningene som inngår er; barnehagelærere, grunnskolelærere, faglærere og andre lærere, samt lærere med praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) innenfor allmennfag (PPU-A) og yrkesfag (PPU-Y).

SSBs seksjon for arbeidsmarkedsstatistikk har tall på antall sysselsatte lærere i basisåret, hvor de er sysselsatte, samt gjennomsnittlig antall årsverk per sysselsatt. Tallene er kjønnsfordelt. Tallene leses inn i LÆRERMOD.

Tabell A.3 viser verdiene for 2013.

Tabell A.3 Antall sysselsatte med lærerutdanning etter type utdanning og undervisningssektor (2013)

		Barnehagelærere		Grunnskolelærere		Faglærere		PPU-A		PPU-Y	
		Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner
Barnehager	Antall	1 215	20 367	31	325	18	232	15	82	8	39
	Årsverk	0,9936	0,9261	0,8913	0,8369	0,9636	0,9077	0,8003	0,8550	0,9964	0,8771
Grunnskolen	Antall	533	8 147	9 681	26 318	708	2 220	2 299	3 857	352	737
	Årsverk	0,9832	0,9030	0,9726	0,9186	0,9722	0,9027	0,9694	0,9173	0,9609	0,9051
Videregående opplæring	Antall	49	413	1 027	1 398	732	1 834	4 101	4 483	2 922	1 867
	Årsverk	0,9716	0,9015	0,9635	0,9214	0,9664	0,9309	0,9637	0,9286	0,9692	0,9292
Universitet og høyskoler	Antall	46	371	413	657	214	352	1 147	1 144	217	294
	Årsverk	0,9816	0,9254	0,9671	0,9191	0,9752	0,9154	0,9932	0,9543	0,9713	0,9441
Annen undervisning	Antall	72	1 079	831	1 712	529	772	453	896	166	208
	Årsverk	0,9755	0,8862	0,9315	0,8739	0,9701	0,8353	0,9331	0,8866	0,9453	0,8453
Utenfor sektoren	Antall	782	5 656	4 967	5 211	1 705	2 668	4 531	3 887	2 296	1 942
	Årsverk	0,9481	0,8466	0,9014	0,8210	0,9364	0,8183	0,9412	0,8875	0,9217	0,8627

I utgangsdataene inngår også en gruppe som heter «andre lærere» (spesialpedagogikk og annen pedagogisk utdanning). Dette er personer med en annen lærerutdanning enn de fem gruppene som framskrives av LÆRERMOD. Siden vi ikke ønsker å framskrive denne gruppen «andre lærere» separat, men likevel ønsker å ha de med i beholdningen av lærere, fordeles disse i LÆRERMOD på den sektoren/sysselsettingsområdet de arbeider i.

Verdiene for antall sysselsatte lærere samt gjennomsnittlig antall årsverk i tabell A.3 leses inn, og antall årsverk beregnes for hver kombinasjon av sektor, studium og kjønn k som følger:

$$(10) \text{Årsverk}_{sektor,studium}^k = \text{Sysselsatte}_{sektor,studium}^k * \text{GjennomsnittligeÅrsverk}_{sektor,studium}^k$$

Videre aggregeres sysselsatte og årsverk over kjønn, sektor og lærerutdanning:

$$(11) \text{SysselsatteTotalt}_{sektor,studium} = \sum_{k=1}^2 \text{Sysselsatte}_{sektor,studium}^k$$

$$(12) \text{ÅrsverkTotalt}_{sektor,studium} = \sum_{k=1}^2 \text{Årsverk}_{sektor,studium}^k$$

$$(13) \text{SysselsatteTotalt}_{studium} = \sum_{sektor=1}^6 \text{SysselsatteTotalt}_{sektor,studium}$$

$$(14) \text{ÅrsverkTotalt}_{studium} = \sum_{sektor=1}^6 \text{ÅrsverkTotalt}_{sektor,studium}$$

$$(15) \text{SysselsatteTotalt} = \sum_{studium=1}^5 \text{SysselsatteTotalt}_{studium}$$

$$(16) \text{ÅrsverkTotalt} = \sum_{studium=1}^5 \text{ÅrsverkTotalt}_{studium}$$

Opplysninger om alle utdannede lærere, det vil si bestanden av lærere som også omfatter de som ikke er sysselsatt, er videre fordelt etter alder a og kjønn k . Denne tabellen er for omfattende til å kunne vises her. Verdiene i tabellen leses inn i LÆRERMOD, og **yrkesprosent** beregnes i modellen som følger:

$$(17) \text{ Yrkesprosent}_{studium}^{a,k} = \frac{\text{Sysselsatte}_{studium}^{a,k}}{\text{Bestand}_{studium}^{a,k}} \quad 17 \leq a \leq 74 \wedge \text{Bestand}_{studium}^{a,k} > 0$$

$$(18) \text{ Yrkesprosent}_{studium}^{a,k} = 0 \quad 17 \leq a \leq 74 \wedge \text{Bestand}_{studium}^{a,k} = 0$$

Her vil (18) sette yrkesprosenten til 0 dersom bestanden for den korresponderende kombinasjonen av alder og kjønn for en gitt lærerutdanning er 0.

Opplysninger om yrkesprosent benyttes i hovedmodellen.

Andel sysselsatte og andel årsverk for de fem lærergruppene i de ulike sektorene beregnes for begge kjønn:

$$(19) \text{ AndelSysselsatte}_{sektor,studium}^k = \frac{\text{Sysselsatte}_{sektor,studium}^k}{\text{SysselsatteTotal}_{studium}^k} \quad k \in \{1,2\}$$

$$(20) \text{ AndelÅrsverk}_{sektor,studium}^k = \frac{\text{Årsverk}_{sektor,studium}^k}{\text{ÅrsverkTotal}_{studium}^k} \quad k \in \{1,2\}$$

Med disse andelene på plass er det nå mulig å fordele gruppen "andre lærere" på de øvrige fem lærergruppene. Tallene for gruppen «andre lærere» er vist i tabell A.4.

Tabell A.4 Antall sysselsatte med annen utdanning etter undervisningssektor (2013)

		Andre lærere	
		Menn	Kvinner
Barnehager	Antall	64	873
	Årsverk	0,9512	0,8963
Grunnskolen	Antall	1105	3 326
	Årsverk	0,9248	0,8747
Videregående opplæring	Antall	716	966
	Årsverk	0,9598	0,9058
Universitet og høyskoler	Antall	490	1 003
	Årsverk	0,9610	0,9475
Annen undervisning	Antall	451	1 117
	Årsverk	0,9342	0,8697
Utenfor sektoren	Antall	5 087	9 830
	Årsverk	0,9487	0,8839

$$(21) \text{ SysselsatteAndre}_{sektor,studium}^k = \text{AndelSysselsatte}_{sektor,studium}^k * \text{SysselsatteAndre}_{sektor}^k$$

$$(22) \text{ ÅrsverkAndre}_{sektor,studium}^k = \text{AndelÅrsverk}_{sektor,studium}^k * \text{ÅrsverkAndre}_{sektor}^k$$

Det beregnes så totaler for gruppen "andre lærere" ved å aggregere (21) og (22) over kjønn:

$$(23) \text{ SysselsatteAndreTotal}_{sektor,studium} = \sum_{k=1}^2 \text{SysselsatteAndre}_{sektor,studium}^k$$

$$(24) \text{ ÅrsverkAndreTotal}_{sektor,studium} = \sum_{k=1}^2 \text{ÅrsverkAndre}_{sektor,studium}^k$$

Deretter fases andre lærere inn i modellen:

$$(25) \text{ Sysselsatte}_{sektor,studium}^k = \text{Sysselsatte}_{sektor,studium}^k + \text{SysselsatteAndre}_{sektor,studium}^k$$

$$(26) \text{ Årsverk}_{sektor,studium}^k = \text{Årsverk}_{sektor,studium}^k + \text{ÅrsverkAndre}_{sektor,studium}^k$$

Så aggregeres sysselsatte og årsverk over kjønn:

$$(27) \quad \text{SysselsatteTotalt}_{\text{sektor,studium}} = \sum_{k=1}^2 \text{Sysselsatte}^k_{\text{sektor,studium}}$$

$$(28) \quad \text{ÅrsverkTotalt}_{\text{sektor,studium}} = \sum_{k=1}^2 \text{Årsverk}^k_{\text{sektor,studium}}$$

Resultatene fra likning (28), som angir de totale årsverkene fordelt på sektor og studium, skrives ut til filen aarsverk.dat som benyttes av hovedmodellen.

De resterende totalene for gruppen ”andre lærere” oppdateres:

$$(29) \quad \text{SysselsatteAndreTotal}^k_{\text{studium}} = \sum_{\text{sektor}=1}^6 \text{SysselsatteAndre}^k_{\text{sektor,studium}}$$

$$(30) \quad \text{ÅrsverkAndreTotal}^k_{\text{studium}} = \sum_{\text{sektor}=1}^6 \text{ÅrsverkAndre}^k_{\text{sektor,studium}}$$

$$(31) \quad \text{SysselsatteAndreTotalt}_{\text{studium}} = \sum_{k=1}^2 \text{SysselsatteAndreTotal}^k_{\text{studium}}$$

$$(32) \quad \text{ÅrsverkAndreTotalt}_{\text{studium}} = \sum_{k=1}^2 \text{ÅrsverkAndreTotal}^k_{\text{studium}}$$

$$(33) \quad \text{SysselsatteAndreTotalt} = \sum_{\text{studium}=1}^5 \text{SysselsatteAndreTotalt}_{\text{studium}}$$

$$(34) \quad \text{ÅrsverkAndreTotalt} = \sum_{\text{studium}=1}^5 \text{ÅrsverkAndreTotalt}_{\text{studium}}$$

Andeler sysselsatte og andeler årsverk for de 5 lærergruppene beregnes basert på likningene (21) og (22) samt totalene i (29) og (30):

$$(35) \quad \text{AndelSysselsatteAndre}^k_{\text{sektor,studium}} = \frac{\text{SysselsatteAndre}^k_{\text{sektor,studium}}}{\text{SysselsatteAndreTotal}^k_{\text{studium}}} \quad k \in \{1,2\}$$

$$(36) \quad \text{AndelÅrsverkAndre}^k_{\text{sektor,studium}} = \frac{\text{ÅrsverkAndre}^k_{\text{sektor,studium}}}{\text{ÅrsverkAndreTotal}^k_{\text{studium}}} \quad k \in \{1,2\}$$

Antall årsverk for de fem lærerutdanningene fordelt på alder og kjønn beregnes, ved å la dette være produktet av totalt antall sysselsatte personer og gjennomsnittlig andel avtalte årsverk:

$$(37) \quad \text{Årsverk}^{a,k}_{\text{studium}} = \text{Sysselsatte}^{a,k}_{\text{studium}} * \text{GjennomsnittligAndelAvtalteÅrsverk}^{a,k}_{\text{studium}}$$

Totaltall for bestand, sysselsatte og årsverk beregnes for hvert studium:

$$(38) \quad \text{Bestand}_{\text{studium}} = \sum_{a=20}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{Bestand}^{a,k}_{\text{studium}}) \quad \text{studium} = 1 \dots 5$$

$$(39) \quad \text{Sysselsatte}_{\text{studium}} = \sum_{a=20}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{Sysselsatte}^{a,k}_{\text{studium}}) \quad \text{studium} = 1 \dots 5$$

$$(40) \quad \text{Årsverk}_{\text{studium}} = \sum_{a=20}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{Årsverk}^{a,k}_{\text{studium}}) \quad \text{studium} = 1 \dots 5$$

Videre beregnes årsverk, sysselsatte og bestand for gruppen ”andre lærere” etter disse sin fordeling basert på andelene i (35) og (36):

$$(41) \quad \text{BestandAndre}^{a,k}_{\text{sektor,studium}} = \text{BestandAndre}^{a,k}_{\text{sektor}} * \text{AndelSysselsatteAndre}^k_{\text{sektor,studium}}$$

$$(42) \text{ SysselsatteAndre}_{\text{sektor,studium}}^{a,k} = \text{SysselsatteAndre}_{\text{sektor}}^{a,k} * \text{AndelSysselsatteAndre}_{\text{sektor,studium}}^k$$

$$(43) \text{ ÅrsverkAndre}_{\text{sektor,studium}}^{a,k} = \text{BestandAndre}_{\text{sektor}}^{a,k} * \text{AndelÅrsverkAndre}_{\text{sektor,studium}}^k$$

Totaler for hver alder og hvert kjønn beregnes ved å summere over sektorer:

$$(44) \text{ BestandAndre}_{\text{studium}}^{a,k} = \sum_{s=1}^5 \text{ BestandAndre}_{\text{sektor,studium}}^{a,k}$$

$$(45) \text{ SysselsatteAndre}_{\text{studium}}^{a,k} = \sum_{s=1}^5 \text{ SysselsatteAndre}_{\text{sektor,studium}}^{a,k}$$

$$(46) \text{ ÅrsverkAndre}_{\text{studium}}^{a,k} = \sum_{s=1}^5 \text{ ÅrsverkAndre}_{\text{sektor,studium}}^{a,k}$$

Deretter beregnes totaltall for bestand, sysselsatte og årsverk for gruppen ”andre lærere” ved å summere over alder og kjønn:

$$(47) \text{ BestandAndre}_{\text{studium}} = \sum_{a=20}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{ BestandAndre}_{\text{studium}}^{a,k})$$

$$(48) \text{ SysselsatteAndre}_{\text{studium}} = \sum_{a=20}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{ SysselsatteAndre}_{\text{studium}}^{a,k})$$

$$(49) \text{ ÅrsverkAndre}_{\text{studium}} = \sum_{a=20}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{ Årsverk}_{\text{studium}}^{a,k})$$

Tallene for bestand, sysselsatte og årsverk for gruppen ”andre lærere” legges til de øvrige:

$$(50) \text{ Bestand}_{\text{studium}}^{a,k} = \text{ Bestand}_{\text{studium}}^{a,k} + \text{ BestandAndre}_{\text{studium}}^{a,k}$$

$$(51) \text{ Sysselsatte}_{\text{studium}}^{a,k} = \text{ Sysselsatte}_{\text{studium}}^{a,k} + \text{ SysselsatteAndre}_{\text{studium}}^{a,k}$$

$$(52) \text{ Årsverk}_{\text{studium}}^{a,k} = \text{ Årsverk}_{\text{studium}}^{a,k} + \text{ ÅrsverkAndre}_{\text{studium}}^{a,k}$$

Videre finner vi sysselsettingsandelen for alle kombinasjoner av alder, kjønn og type lærer:

$$(53) \text{ Sysselsettingsandel}_{\text{studium}}^{a,k} = \frac{\text{ Sysselsatte}_{\text{studium}}^{a,k}}{\text{ Bestand}_{\text{studium}}^{a,k}}$$

De gjennomsnittlige årsverkene finnes ved:

$$(54) \text{ GjennomsnittligeÅrsverk}_{\text{studium}}^{a,k} = \frac{\text{ Årsverk}_{\text{studium}}^{a,k}}{\text{ Sysselsatte}_{\text{studium}}^{a,k}}$$

Resultatene fra (50), (53) og (54) skrives ut til filen beholdning.dat som benyttes av hovedmodellen.

Opplysninger om **nye studenter** innenfor de fem lærerutdanningene leses inn, og det totale antallet studenter beregnes for hvert studium som følger:

$$(55) \text{ Studenter}_{\text{studium}} = \sum_{a=0}^{99} \text{ Studenter}_{\text{studium}}^a \quad \text{studium} = 1 \dots 5$$

Deretter beregnes andel studenter for hver kombinasjon av alder og kjønn:

$$(56) \text{ AndelStudenter}_{\text{studium}}^{a,k} = \frac{\text{ Studenter}_{\text{studium}}^{a,k}}{\text{ Studenter}_{\text{studium}}} \quad a = 0 \dots 99, \quad k = 1, 2$$

I tillegg beregnes andel studenter for hver alder, altså for begge kjønn samlet:

$$(57) \quad \text{AndelStudenter}_{studium}^a = \frac{\text{Studenter}_{studium}^a}{\text{Studenter}_{studium}} \quad a = 0 \dots 99$$

Resultatene skrives ut til filen nye_studenter.dat som benyttes av hovedmodellen.

Modell

Først lages aldersaggregater av tall fra befolkningsframskrivningene:

$$(58) \quad \text{Folkemengde}_{t,g} = \sum_{i=\text{minimalder}_g}^{\text{maksalder}_g} \text{Folketall}_{t,i} \quad 2013 \leq t \leq 2040$$

Regner så ut årsverk basert likningene (50), (17) og (54):

$$(59) \quad \text{Årsverk}_{studium}^{a,k} = \text{Bestand}_{studium}^{a,k} * \text{Yrkesprosent}_{studium}^{a,k} * \text{GjennomsnittligeÅrsverk}_{studium}^{a,k}$$

I datamaterialet har vi tall for hvor mange **brukere** det er av de ulike undervisningstjenestene i startåret. Disse leses inn, og det beregnes brukerindekser for startåret og de påfølgende framskrivningsårene. Brukerintensiteten er hentet fra likning (5) eller (6). Dekningsgraden fra likning (7), (8) eller (9). Alle disse ligger fast i modellen og er basert på verdier fra grunnlagsåret.

$$(60) \quad \text{Brukerindeks}_{2013,sektor}^g = \text{Brukere}_{sektor}^g * \text{Brukerintensitet}_{sektor}^g$$

$$(61) \quad \text{Brukerindeks}_{2014,sektor}^g = \text{Dekningsgrad}_{sektor}^g * \text{Brukerintensitet}_{sektor}^g * \text{Folkemengde}_{2014}^g$$

$$(62) \quad \text{Brukerindeks}_{t,sektor}^g = \frac{\text{Brukerindeks}_{2014,sektor}^g * \text{Folkemengde}_t^g}{\text{Folkemengde}_{2014}^g} \quad 2015 \leq t \leq 2040$$

Vi trenger også tall for antall **framtidige brukere** av undervisningstjenester. I basisåret vil dette være det samme som brukerindeksen.

$$(63) \quad \text{AntallBrukere}_{2013,sektor}^g = \text{Brukere}_{sektor}^g * \text{Brukerintensitet}_{sektor}^g$$

Antall brukere i de påfølgende simuleringsårene kan da finnes ved:

$$(64) \quad \text{AntallBrukere}_{t,sektor}^g = \frac{\text{Brukere}_{sektor}^g * \text{Brukerintensitet}_{sektor}^g * \text{Folkemengde}_t^g}{\text{Folkemengde}_{2013}^g} \quad 2014 \leq t \leq 2040$$

For å beregne veksten i antall brukere i hvert sysselsettingsområde, legger vi til grunn ulike vekstrater (det vil si folkemengde i år t+1/folkemengde i år t) for ulike aldersintervall. For barnehagesektoren legger vi til grunn befolkningsveksten for aldersgruppen 0-5 år; for grunnskolen befolkningsveksten for aldersgruppen 6-15 år; for videregående opplæring befolkningsveksten for aldersgruppen 15-99 år; og for universiteter og høyskoler befolkningsveksten for aldersgruppen 19-49 år. For de resterende sysselsettingsområdene, voksenopplæring og utenfor sektoren, legges veksten i hele befolkningen (0-99 år) til grunn.

Beregner totaler for hver brukeraldersgruppe for (58), (62) og (64):

$$(65) \quad \text{Folkemengde}_{t,sektor} = \sum_{b=\text{minimumalder}}^{\text{maksimumalder}} \text{Folkemengde}_{t,sektor}$$

$$(66) \quad \text{Brukerindeks}_{t,sektor} = \sum_{b=\text{minimumalder}}^{\text{maksimumalder}} \text{Brukerindeks}_{t,sektor}$$

$$(67) \quad \text{AntallBrukere}_{t,sektor} = \sum_{b=\text{minimumalder}}^{\text{maksimumalder}} \text{AntallBrukere}_{t,sektor}$$

Regner ut standarder ved å dividere ÅrsverkTotalt fra likning (28) med Brukerindeks fra likning (60):

$$(68) \quad Standard_{sektor,studium} = \frac{\text{ÅrsverkTotalt}_{sektor,studium}}{\text{Brukerindeks}_{2013,sektor}}$$

Beregner så veksten i antall brukere:

$$(69) \quad \text{VekstAntallBrukere}_{t,sektor} = \frac{\text{AntallBrukere}_{t,sektor}}{\text{AntallBrukere}_{2013,sektor}} \quad t \geq 2013$$

$$(70) \quad \text{VekstBrukerindeks}_{t,sektor} = \frac{\frac{\text{Brukerindeks}_{t,sektor}}{\text{Brukerindeks}_{2013,sektor}}}{\text{VekstAntallBrukere}_{t,sektor}} \quad t \geq 2013$$

Merk at i basisåret er likning (69) og (70) lik 1.

Det vil i hvert framskrivingsår bli tilført nye lærere fra lærerutdanningene. Antall **uteksaminerte kandidater** for hver av de fem lærerutdanningene finnes ved å multiplisere antall studenter med gjennomføringsprosenten:

$$(71) \quad \text{Uteksaminerte}_{studium} = \text{Studentopptak}_{studium} * \text{Gjennomføring}_{studium}$$

Disse fordeles på alder og kjønn. I tillegg angis alder for uteksaminering, denne finnes ved å legge normert studielengde til alder ved opptakstidspunktet:

$$(72) \quad \text{Uteksaminerte}_{studium}^{a+studielengde,k} = \text{Uteksaminerte}_{studium} * \text{AndelStudenter}_{studium}^{a,k}$$

Ny beholdning av lærere finnes da ved å innarbeide de nye, uteksaminerte lærerne:

$$(73) \quad \text{Beholdning}_{studium}^{a,k} = \text{Beholdning}_{studium}^{a-1,k} + \text{Uteksaminerte}_{studium}^{a,k}$$

Nå kan tilbudet fra hver utdanningsgruppe, i årsverk, beregnes for hvert framskrivingsår. I likning (53) og (54) fant vi sysselsettingsandeler og gjennomsnittlige årsverk. Disse holdes faste og multipliseres med den oppdaterte beholdningen fra (73) for å finne antall årsverk:

$$(74) \quad \text{Årsverk}_{t,studium}^{a,k} = \text{Beholdning}_{t,studium}^{a,k} * \text{Sysselsettingsandel}_{studium}^{a,k} * \text{GjennomsnittligeÅrsverk}_{studium}^{a,k}$$

Til slutt aggregeres årsverkene for hvert studium slik at vi får det totale tilbudet av hver type lærer i hvert framskrivingsår:

$$(75) \quad \text{Tilbud}_{t,studium} = \sum_{a=17}^{74} (\sum_{k=1}^2 \text{Årsverk}_{t,studium}^{a,k})$$

Før etterspørselen utregnes leser vi inn opplysninger om **underdekning** av enkelte type lærere i basisåret. Denne underdekningen er beskrevet i avsnitt 3.2.2 i Gunnes og Knudsen (2015). Underdekningen legges til de totale årsverkene som ble beregnet i likning (28). Ved å multiplisere denne summen med veksten i antall brukere fra (69) finner vi etterspørselen:

$$(76) \quad \text{Etterspørsel}_{t,studium} = (\text{ÅrsverkTotalt}_{sektor,studium} + \text{Underdekning}_{sektor}) * \text{VekstAntallBrukere}_{t,sektor}$$

Dette betyr at foruten underdekningen settes tilbud lik etterspørsel i basisåret. Veksten i antall brukere er lik 1 i basisåret.

Differansen mellom etterspørsel og tilbud kaller vi vakansen. Dersom denne er positiv (negativ) er det et (overskudd) underskudd på en gitt type lærer ved gitte tidspunkt:

$$(77) \quad \mathbf{Vakanse}_{t,studium} = \mathbf{Etterspørsel}_{t,studium} - \mathbf{Tilbud}_{t,studium} \quad 2014 \leq t \leq 2040$$

Vakanse genereres dermed ut i fra veksten i antall brukere, og et eventuelt underskudd eller overskudd må tolkes ut i fra standardene («klassestørrelse» på nasjonalt nivå) som er gitt i likning (68).

Oppsummering

Vedlegg A angir de 77 likningene som utgjør referansebanen til LÆRERMOD. Modellen har en rekke alternative baner som ikke er beskrevet; noen av dem krever flere likninger. Dette gjelder spesielt de banene der det tas hensyn til at økonomisk vekst øker etterspørselen etter lærere.¹⁶ Merk at alternative befolkningsbaner endrer kun tallgrunnlaget i framskrivningene. Alternative baner er diskutert i Gunnes og Knudsen (2015), samt i vedlegg B i dette notatet.

¹⁶ Vi beregner først en korrigeringsfaktor ut fra ut fra endringen i folkemengden 0 til 99 år:

$$\mathbf{KorrigeringsfaktorBnp}_t = \frac{\mathbf{Folkemengde}_t - \mathbf{Folkemengde}_{t-1}}{\mathbf{Folkemengde}_{t-1}}$$

Ved å trekke denne korrigeringsfaktoren fra endringen i BNP får vi for hvert framskrivingsår korrigert BNP:

$$\mathbf{KorrigertBnp}_t = \mathbf{EndringBnp}_t - \mathbf{KorrigeringsfaktorBnp}_t$$

Veksten i BNP i et år kan da beregnes som følger:

$$\mathbf{BnpVekst}_t = \mathbf{BnpVekst}_{t-1} * (1 + \mathbf{KorrigertBnp}_t)$$

Til slutt multipliseres anslaget for BNP-vekst med etterspørselen funnet i (76) i hovedmodellen. Dette gir da etterspørselen etter lærere justert for økonomisk vekst:

$$\mathbf{BnpJustertEtterspørsel}_{t,studium} = \mathbf{Etterspørsel}_{t,studium} * \mathbf{BnpVekst}_t$$

Den årlige endringen i BNP, $\mathbf{EndringBnp}$, er vist i figur 17 i Gunnes og Knudsen (2015).

Vedlegg B: Teknisk dokumentasjon av LÆRERMOD (versjon 2015)

Dette vedlegget gir oversikt over SAS-programmene som benyttes i LÆRERMOD, hvilke filer som går inn og ut av modellen samt hvordan disse er organisert på server. Vedlegget viser også hvordan man enkelt kan få utført en såkalt kjøring av modellen og hvor resultatene kan finnes.

B1. Katalogstruktur

Alle filer og programmer som tilhører modellen LÆRERMOD er i sin helhet lagret under stammen \$LAERMOD. Denne har 3 understammer:

- arkiv. Inneholder tidligere modellversjoner. Katalogstrukturen før 2015 er opprettholdt her.
- prog. Programmene som utgjør modellen. Disse er organisert i årganger, der årstallet på katalogene angir basisåret i framskrivningene. For hver årgang er det en katalog for referansebanen, og eventuelt en katalog for hver alternative bane.
- wk48. Filer, både inndata og resultater. Organisert i årganger som korresponderer med programmene. For hver årgang er det en katalog for inndata samt en katalog for resultater. Resultatene har underkataloger for referansebanen og eventuelle alternative baner.

Ved opprettelse av en ny versjon av modellen etableres det nye årganger for både programmer og filer. I foreliggende modellversjon er grunnlagsåret for demografi 2014¹⁷, derfor er g2014 benyttet som årgang under prog og wk48.

B2. Programmer

En modellversjon består av 3 ulike programmer:

- beholdning.sas. Lager filer med aggregerte data for beholdningen av lærere samt personer som tar en lærerutdanning.
- demografi.sas. Sammenstiller antall personer i hvert simuleringsår i hensiktsmessige grupper, f.eks. blir alle personer i alderen 6 til 15 år summert sammen for bruk i framskriving av elever innen grunnskolesektoren.
- laerermод.sas. Selve modellen, benytter filene produsert av de øvrige programmene samt andre filer og framskriver etterspørsel og tilbud av ulike typer lærere.

Ved en såkalt kjøring av modellen må de to førstnevnte programmene kjøres først, i vilkårlig rekkefølge, deretter det siste. Dette tar bare noen sekunder.

Normalt vil det være ønskelig å kjøre alle programmene på en gang, derfor finnes det for hver bane et skript kjoer_modell som tar seg av dette. Dersom man eksempelvis ønsker å få beregnet referansebanen blir linux-kommandoen derfor:

```
$LAERMOD/prog/g2014/referansebane/kjoer_modell
```

¹⁷ For flere detaljer om hvilke år de ulike delene av datagrunnlaget er hentet fra, se tabell A.2 i Gunnes og Knudsen (2015). Basisåret, det vil si det året framskrivningene starter var ved forrige framskrivning 2013 siden tall for beholdning var fra 2013.

Dersom det ønskes en beregning av en av alternativbanene, eksempelvis den for høy fruktbarhet, blir linux-kommandoen:

```
$LAERMOD/prog/g2014/hoy_fruktbarhet/kjoer_modell
```

Når skriptet er ferdig vil det gi tilbakemeldingen «Modellen er ferdig kjoert» og angi lokasjon for resultatene.

B3. Innfiler

B3.1 Innfiler til beholdning.sas

Sysselsatte lærere fordelt på sektor

Filnavn: syssutd2013_dat.txt

Kilde: Spesialkjøring fra Seksjon for arbeidsmarkedsstatistikk (S260).

Inneholder: Antall sysselsatte med lærerutdanning. Disse er fordelt etter type lærerutdanning og sektor.

Antall kolonner: 8.

Kolonne 1: Studium.

Kolonne 2: Sektor.

Kolonne 3: Antall sysselsatte menn.

Kolonne 4: Antall sysselsatte kvinner.

Kolonne 5: Gjennomsnittlig andel avtalte årsverk, menn.

Kolonne 6: Gjennomsnittlig andel avtalte årsverk, kvinner.

Kolonne 7: Gjennomsnittlig andel korrigerte årsverk, menn.

Kolonne 8: Gjennomsnittlig andel korrigerte årsverk, kvinner.

Lærerutdannede fordelt etter alder

Filnavn: utd2013_dat.txt

Kilde: Spesialkjøring fra Seksjon for arbeidsmarkedsstatistikk (S260).

Inneholder: Antall personer med lærerutdanning. Disse er fordelt etter type lærerutdanning samt kjønn og alder.

Antall kolonner: 8.

Kolonne 1: Studium.

Kolonne 2: Kjønn.

Kolonne 3: Alder.

Kolonne 4: Totalt antall personer.

Kolonne 5: Totalt antall sysselsatte personer.

Kolonne 6: Gjennomsnittlig andel sysselsatte.

Kolonne 7: Gjennomsnittlig andel avtalte årsverk.

Kolonne 8: Gjennomsnittlig andel korrigerte årsverk.

Nye lærerstudenter

Filnavn: nye_studenter.txt

Filnavn i tidligere versjoner: nystud.txt

Kilde: \$UTD/nudb/wk16/igang_g2013_minireg

Inneholder: Antall personer tatt opp på et lærerstudium. Disse er fordelt på type lærerutdanning samt kjønn og alder.

Antall kolonner: 5.

Kolonne 1: Studium.

Kolonne 2: Alder.

Kolonne 3: Antall personer totalt.

Kolonne 4: Antall menn.

Kolonne 5: Antall kvinner.

B3.2 Innfiler til demografi.sas

Befolkningsframskrivinger

Filnavn: mmmm_2014.txt, lmmm_2014.txt, hmmm_2014.txt, mmml_2014.txt, mmmh_2014.txt.

Kilde: Statistikkbanken, tabell 10212.

Inneholder: Antall personer, etter alder og kjønn, for hvert år fra og med 1980 til og med 2050.

Antall kolonner: 73.

Kolonne 1: Alder.

Kolonne 2: Kjønn.

Kolonne 3-73: Folkemengde i årene 1980-2050.

Antall barn i barnehager

Filnavn: antall_barn_barnehager.txt

Filnavn i tidligere versjoner: dimbarnh.dat

Kilde: Statistikkbanken, tabell 09169.

Inneholder: Antall barn i barnehager, etter alder og oppholdstid per uke. Tabellen i statistikkbanken fordeler tallene på barnehagetype (kommune, fylkeskommune/stat og privat), i LÆRERMOD er det ikke skilt mellom disse.

Antall kolonner: 10.

Kolonne 1: År.

Kolonne 2: Minimum oppholdstid per uke.

Kolonne 3: Maksimum oppholdstid per uke.

Kolonne 4: Antall barn i alder 0 år.

Kolonne 5: Antall barn i alder 1 år.

Kolonne 6: Antall barn i alder 2 år.

Kolonne 7: Antall barn i alder 3 år.

Kolonne 8: Antall barn i alder 4 år.

Kolonne 9: Antall barn i alder 5 år.

Kolonne 10: Antall barn i alder 6 år.

B3.3 Innfiler til lærermod.sas

B3.3.1 Grunnleggende filer

De grunnleggende filene skal alltid oppdateres ved overgang til nytt basisår, da de beskriver utgangspopulasjonen. De vil imidlertid sjelden eller aldri endres for alternative baner. Unntaket er for befolkningsframskrivinger. Når en alternativ bane skal benytte en annen framskriving enn middelalternativet byttes denne ut.

Opptak til lærerutdanninger

Filnavn: opptak.txt

Filnavn i tidligere versjoner: opptak.dat

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning ved NSD,
<http://http://dbh.nsd.uib.no>

Inneholder: Antall personer tatt opp til en av de 6 lærerutdanningene i angitt år.

Antall kolonner: 7.

Kolonne 1: År.

Kolonne 2: Antall personer tatt opp til studium som barnehagelærer.

Kolonne 3: Antall personer tatt opp til studium som grunnskolelærer.

Kolonne 4: Antall personer tatt opp til studium som faglærer og andre lærere.

Kolonne 5: Antall personer tatt opp til studium som PPU-A.

Kolonne 6: Antall personer tatt opp til studium som PPU-Y.

Kolonne 7: Antall personer tatt opp til studium som spesialpedagog.

Fullføring av lærerutdanninger

Filnavn: fullforingsgrader.txt

Filnavn i tidligere versjoner: studbas.dat

Kilder: Statistikkbanken, tabell 09213. Statistikkbanken, tabell 09109, rad «Bachelor, fag- og yrkesfaglærer». Statistikkbanken, tabell 09109, rad «Bachelor, førskole/barnehagelærerutdanning». Statistikkbanken, tabell 09025, rad «Praktisk-pedagogisk utdanning», 6 år eller mer.

Inneholder: Normert studietid samt andelen studenter som fullfører utdanningen for hver av de 6 lærerutdanningene.

Antall kolonner: 4.

Kolonne 1: Type lærerutdanning.

Kolonne 2: Normert studietid for lærerutdanningen.

Kolonne 3: Fullføringsgrad for nye studenter.

Kolonne 4: Fullføringsgrad for studenter som er i gang med utdanningen i modellens basisår.

Antall elever i videregående opplæring

Filnavn: antall_elever_videregaende.txt

Filnavn i tidligere versjoner: vi_elev.prn

Kilde: Statistikkbanken, tabell 05363.

Inneholder: Antall elever i videregående opplæring i basisåret, etter alder.

Antall kolonner: 5.

Kolonne 1: Nedre alder.

Kolonne 2: Øvre alder.

Kolonne 3: Antall elever.

Kolonne 4: Multiplikator for eksogen endring i antall elever.

Kolonne 5: Antall år som multipliseres med multiplikatoren.

Antall studenter ved universitet og høyskoler

Filnavn: antall_studenter_hoyereutdanning.txt

Filnavn i tidligere versjoner: stud.prn

Kilde: Statistikkbanken, tabell 06129.

Inneholder: Antall studenter i høyere utdanning i basisåret, etter alder.

Antall kolonner: 5.

Kolonne 1: Nedre alder.

Kolonne 2: Øvre alder.

Kolonne 3: Antall studenter.

Kolonne 4: Multiplikator for eksogen endring i antall studenter.

Kolonne 5: Antall år som multipliseres med multiplikatoren.

Befolkningsframskrivinger

Samme fil som leses inn i demografi.sas.

B3.3.2 Filer til bruk ved endring av forutsetninger (alternative baner)

Ofte vil det være ønskelig å endre på noen av forutsetningene i modellen. I noen tilfeller kan dette enkelt gjennomføres ved å justere parametere i innfiler. Disse filene er beskrevet her. Selv om forutsetningene ikke skal endres i alle filer blir alle likevel lest inn av modellen. For disse filene spesifiseres det ingen endringer.

Vakanse i basisåret

Filnavn: vakanse.txt

Filnavn i tidligere versjoner: vak_10.dat

Kilde: Manuell.

Inneholder: Underdekning av lærere i startåret. Dersom det ikke er noen underdekning i kombinasjonen lærertype/sector spesifiseres dette med 0 i tilhørende rad/kolonne.

Antall kolonner: 7.

Kolonne 1: Type lærer.

Kolonne 2: Underdekning av lærere i barnehager.

Kolonne 3: Underdekning av lærere i grunnskoler.

Kolonne 4: Underdekning av lærere i videregående opplæring.

Kolonne 5: Underdekning av lærere i universitet og høyskoler.

Kolonne 6: Underdekning av lærere i voksenopplæring og annen undervisning.

Kolonne 7: Underdekning av lærere utenfor sektoren.

Økonomisk vekst

Filnavn: bnp.txt

Filnavn i tidligere versjoner: bnp

Kilde: Gruppe for makroøkonomi (S530).

Inneholder: Prognose for BNP for angitt år.

Antall kolonner: 2.

Kolonne 1: År.

Kolonne 2: BNP.

Standardøkning

Filnavn: standard.txt

Filnavn i tidligere versjoner: stand_m1.dat

Kilde: Manuell.

Inneholder: Prosentvis endring i antall elever per 1000 innbyggere angitt som en multiplikator. Det innebærer at dersom det ikke skal være en slik endring blir multiplikatoren satt til 1.0.

Antall kolonner: 7.

Kolonne 1: År.

Kolonne 2: Endring i elever i barnehager.

Kolonne 3: Endring i elever i grunnskoler.

Kolonne 4: Endring i elever i videregående opplæring.

Kolonne 5: Endring i elever i universitet og høyskoler.

Kolonne 6: Endring i elever i andre skoler.

Kolonne 7: Endring i elever utenfor undervisningen.

Endring i timeverkstilbud

Filnavn: endring_timeverk.txt

Filnavn i tidligere versjoner: plussa55.dat

Kilde: Manuell.

Inneholder: Prosentvis endring i gjennomsnittlig timeverkstilbud angitt som en multiplikator. Akkurat som for standardøkningen innebærer dette at den settes lik 1 dersom det ikke skal være en endring.

Antall kolonner: 3.

Kolonne 1: Alder.

Kolonne 2: Prosentvis endring for menn.

Kolonne 3: Prosentvis endring for kvinner.

Substitusjon mellom lærertyper i ulike sysselsettingsområder

Filer benyttet av tidligere versjoner, for tiden ikke i bruk i nåværende versjon:

substind.dat
substst.dat
substsl.dat

B3.3.3 Filer produsert av de første programmene

Utfilene fra de to første SAS-programmene (beholdning og demografi) er innfiler i laerermid.sas.

Filer produsert av beholdning.sas

aarsverk.dat
beholdning.dat
nye_studenter.dat

Filer produsert av demografi.sas

barnehage.dat
grunnskole.dat
andre_skoler.dat

B4. Resultatfiler

Det produseres totalt 8 resultatfiler:

- ba: Resultater for barnehagelærere.
- gr: Resultater for grunnskolelærere.
- fa: Resultater for faglærere og andre lærere.
- ph: Resultater for lærere med PPU-A.
- py: Resultater for lærere med PPU-Y.
- sp: Resultater for spesialpedagoger.
- la: Resultater for hele landet, det vil si at alle de foregående resultatene er summert.
- samle: Alle de foregående resultatene samlet i en og samme fil.

Felles for alle resultatfilene er at de for hvert framskrivningsår angir tilbud og etterspørsel av lærere, samt differansen mellom disse (kalt «vakanse»).

Referanser

Ahamad, W. og Blaug, M., (1973). The practice of manpower forecasting. Elsevier.

Brunborg, H., Texmon, I. og Tønnessen, M., (2012). Befolkningsframskriving 2012-2100: Resultater, Økonomiske analyser Nr. 4, Statistisk sentralbyrå.

Gunnes, T. og Knudsen, P., (2015). Tilbud og etterspørsel for ulike typer lærere mot 2040: Framskrivninger basert på LÆRERMOD. Rapport nr. 41, Statistisk sentralbyrå.

Gneezy, U., Niederle M., og Rustichini A., (2003). Performance in competitive environments: gender differences. *Quarterly Journal of Economics*, 1049-1072.

Hanushek, Eric A., (2002). Publicly provided education, in A.J. Auerbach and M. Feldstein (eds), *Handbook of Public Economics*, vol. 4, Amsterdam: Elsevier Science B.V.

Psacharopoulos, G., (1991). Education and work: The perennial mismatch and ways to solve it. *The Vocational Aspect of Education* 43:1, 127-132.

Santiago, P., (2004). The labour market for teachers. In international *Handbook on the Economics of Education*. Edited by Geraint Johnes and Jill Johnes, Elgar.

Tønnessen, M., Leknes, S. og Syse, A., (2016). Befolkningsframskrivninger 2016-2100: Hovedresultater. Økonomiske analyser nr. 3, Statistisk sentralbyrå.

Aase, K.N. og Kaldager, R.V., (2014). Befolkningsframskrivninger 2014-2100: Fruktbarhet, Økonomiske analyser Nr. 4, Statistisk sentralbyrå.

Statistisk sentralbyrå

Postadresse:
Postboks 8131 Dep
NO-0033 Oslo

Besøksadresse:
Akersveien 26, Oslo
Oterveien 23, Kongsvinger

E-post: ssb@ssb.no
Internett: www.ssb.no
Telefon: 62 88 50 00

ISBN 978-82-537-9395-5 (elektronisk)



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway