

FoU-RAPPORT

Samfunnsnytten av Nord universitet Del 2: kontrafaktisk analyse

Evgueni Vinogradov
Anatoli Bourmistrov

Nord universitet
FoU-rapport nr. 148
Bodø 2026

Samfunnsnytten av Nord universitet

Del 2: kontrafaktisk analyse

Evgueni Vinogradov

Anatoli Bourmistrov

Nord universitet
FoU-rapport nr. 148
ISBN 978-82-7456-920-1
ISSN 2535-2733
Bodø 2026

[Creative Commons Navngivelse](#) (CC BY)

Dekangodkjenning

Tittel	Offentlig tilgjengelig	Publikasjonsnr.
Samfunnsnytt av Nord universitet – Del 2: kontrafaktisk analyse	Ja	148
	ISBN 978-82-7456-920-1	ISSN 2535-2733
	Antall sider og bilag 30	
Emneord Ringvirkningsanalyse Verdiskaping Nord universitet Kontrafaktisk analyse Demografi og arbeidsmarked	Keywords Ripple effect analysis Value creation Nord University Counterfactual analysis Demographics and labor market	
Forfatter(e)/prosjektmedarbeider(e) Evgueni Vinogradov Anatoli Bourmistrov	Prosjekt Ripple effect analysis of Nord university (Ringvirkningsanalyse)	
Oppdragsgiver(e) Nord Universitet	Oppdragsgivers referanse	
Alle FoU-rapporter/ arbeidsnotat skal utstyres med en Creative Commons (CC)-lisens, som definerer betingelsene for gjenbruk. Lisensene krever at opphavspersonen navngis og at endringer indikeres. Kryss av for valgt lisens (obligatorisk): ☒ <u>Navngivelse/CC BY</u> Den mest åpne/standard open access-lisensen som tillater ubegrenset gjenbruk ☐ <u>Navngivelse-Del på samme vilkår/CC BY-SA</u> Nye arbeid må ha samme lisens som det opprinnelige arbeidet ☐ <u>Navngivelse-Ingen bearbeidelse/CC BY-ND</u> Ved bearbeiding av materialet, kan det nye materialet ikke deles		
Prosjektansvarlig (navn/sign.) <i>Anatoli Bourmistrov</i>		
• Publikasjonen er vurdert etter gjeldende vitenskapelige standarder, nasjonale forskningsetiske retningslinjer, samt retningslinjer for forvaltning av forskningsdata ved Nord universitet. • Det foreligger ikke egeninteresser/situasjoner som er egnet til å påvirke vurderingen av innholdet i denne publikasjonen, f. eks. økonomiske interesser i publikasjonens tema. Intern kvalitetssikrer utpekt av dekan (navn/sign.) <i>[Signature]</i> Dr. Martin Piber		
Dato 21/5 -26	Dekan (navn/sign.) <i>Gry A Alsos</i>	

FORORD

Den 9. oktober 2015 ble det vedtatt en kongelig resolusjon som førte til at Universitetet i Nordland, Høgskolen i Nesna og Høgskolen i Nord-Trøndelag ble fusjonert fra 1. januar 2016 under navnet Nord universitet. Fusjonen etablerte et multicampus-miljø med studiesteder i Bodø, Mo i Rana, Nesna, Stokmarknes, Steinkjer, Levanger, Namsos og Stjørdal. Sammenslåingen var en del av den nasjonale strukturreformen i høyere utdanning som hadde som mål å styrke fagmiljøer, effektivitet og kvalitet.

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra rektoratet. Nord universitet markerer 10-årsjubileum i 2026, og det har derfor vært ønskelig å tallfeste ringvirkningene av etableringen i 2016. Del 1 av rapporten presenterer beregninger av direkte, indirekte og induserte virkninger. Del 2 beskriver en kontrafaktisk analyse basert på en digital tvilling av Bodø kommune. Katalytiske virkninger behandles i del 3.

Takk til alle som har bidratt med informasjon til del 2 av prosjektet: PostDoc Alena Nelaeva, professor Bjørn Willy Åmo, professor Gisle Solvoll og førsteamanuensis Oliver Henk.

Bodø, april 2026.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	1
INNHOLDSFORTEGNELSE	2
SAMMENDRAG	3
1. INNLEDNING	4
1.1 BAKGRUNN OG FORMÅL	4
2. METODE	4
2.1 KONTRAFAKTISK METODE.....	4
2.2 AGENT-BASERTE MODELLER.....	5
2.3 GENERELL BESKRIVELSE AV LOS-MODELLEN.....	7
2.4 DEN DIGITALE TVILLINGEN AV BODØ	8
2.5 RELIABILITET.....	8
2.6 VALIDITET	9
3. ANALYSE AV ALTERNATIVE SCENARIER	11
3.1 RESULTATENE	11
3.2 EFFEKTER OMREGNET PER ANSATT OG PER STUDENT	13
4. KONKLUSJONER OG AVSLUTTENDE KOMMENTARER	15
VEDLEGG 1 MODEL OUTPUT	18

SAMMENDRAG

Denne rapporten dokumenterer den samfunnsøkonomiske betydningen av Nord universitet, campus Bodø, ti år etter etableringen i 2016. Analysen omfatter en kontrafaktisk simulering der campus Bodø fjernes fra modellen i 2017 for å vurdere konsekvensene for Bodø kommune.

Den kontrafaktiske analysen illustrerer den store betydningen Nord universitetets campus Bodø har for Bodø kommune. Simulering av et scenario der campus Bodø legges ned i 2017, viser at Bodø kommune i 2025 ville hatt 4 979 færre innbyggere (-9 prosent), 3 312 færre sysselsatte (-11,3 prosent) og 325 prosent høyere arbeidsledighet, med negative ringvirkninger for boligmarked, konsum og byens attraktivitet. Uten universitetet ville Bodø hatt lavere fødselstall, redusert behov for barnehage- og skoletjenester og et svakere arbeidsmarked. Effektene forsterkes over tid, og påvirker både demografi og næringsliv.

Rapporten konkluderer med at Nord universitet har stor betydning for demografisk- og næringslivsutvikling av byen. Fraværet av universitetet ville ha skapt et negativt utviklingsspor med langvarige konsekvenser for Bodø kommune og regionen rundt.

1. INNLEDNING

Nedenfor presenteres bakgrunnen for dette arbeidet, hvilken problemstilling som skal besvares og hvilken metode som benyttes.

1.1 BAKGRUNN OG FORMÅL

Denne rapporten er utarbeidet på oppdrag fra rektoratet. Nord universitet markerer 10-årsjubileum i 2026, og det har derfor vært ønskelig å tallfeste ringvirkningene av etableringen i 2016. Formålet med arbeidet er å dokumentere samfunnsnyttene av Nord universitets virksomhet gjennom en ringvirkningsanalyse. Analysen omfatter anslag på direkte, indirekte, induerte og katalytiske virkninger av universitetets aktivitet, der de tre sistnevnte samlet kan betegnes som ringvirkninger.

Dokumentasjonen presenteres i tre rapporter. Den første rapporten (del 1) analyserer de direkte, indirekte og induerte virkningene av Nord universitet, den andre rapporten (del 2) presenterer en kontrafaktisk simulering med utgangspunkt i den eksisterende digitale tvillingen av Bodø, der campus Bodø fjernes fra modellen i 2017 for å vurdere konsekvensene for Bodø kommune. Den tredje rapporten (del 3) analyserer katalytiske virkninger, og forventes å dokumentere enda større samfunnsnytte av Nord universitet.

Formålet med denne delrapporten er dermed å analysere den sosioøkonomiske betydningen av Nord universitet, campus Bodø, for Bodø kommune.

2. METODE

2.1 KONTRAFAKTISK METODE

Kontrafaktisk analyse er en vitenskapelig metode som brukes for å undersøke hvordan utviklingen ville ha blitt dersom en bestemt hendelse eller beslutning ikke hadde funnet sted, eller dersom en alternativ hendelse hadde skjedd. Formålet med kontrafaktisk analyse er å isolere effekten av en bestemt hendelse ved å konstruere et alternativt forløp som ellers følger de samme trendene som den faktiske utviklingen. Metoden er mest brukt i sosiale, demografiske og helserelaterte studier (Morgan & Winship, 2014). I samfunnsøkonomiske analyser, regionalutvikling og politikkutforming brukes kontrafaktiske scenarier for å kunne anslå effektene av tiltak, sjokk eller strukturelle endringer (McCelland, 1975). Flere studier som analyserer ringvirkninger av universiteter, benytter denne metoden for å simulere hvordan regional befolkningsutvikling og sysselsetting ville utviklet seg over tid i en kontrafaktisk situasjon, det vil si dersom universitetet fjernes fra økonomiske modeller (Drucker & Goldstein, 2007; Felsenstein, 1996). I virkeligheten observerer vi kun én historisk utvikling, men det kontrafaktiske scenariet gjør det mulig å analysere forskjellen mellom det som faktisk skjedde, og det som ville ha skjedd under andre forutsetninger. Denne rapporten er utarbeidet i tråd med beste praksis for gjennomføring av kontrafaktiske analyser, slik de er beskrevet av Hempel (1966), Tetlock & Belkin (1997) og Levy (2009).

Kontrafaktiske simuleringer skiller seg fra prognoser ved at de ikke forsøker å forutsi framtiden, men i stedet rekonstruerer en alternativ fortid. Prognoser sier noe om hva som kan komme til å skje, mens kontrafaktiske analyser sier noe om hva som ville ha skjedd under andre forutsetninger. De brukes derfor primært til evaluering og læring. Ved å sammenligne faktisk og kontrafaktisk utvikling, kan vi identifisere nettoeffekten av universitetets eksistens.

Tolkningen av kontrafaktiske resultater krever faglig skjønn. Resultatene er estimer, ikke fasitsvar, og avhenger av modellens antagelser. Likevel er forskjeller mellom baseline og simulert scenario ofte svært informative, særlig når de viser konsistente mønstre over flere år og på tvers av sektorer. I denne studien ser vi nettopp slike mønstre: dramatisk negativ nettoflytting etter sjokket, vedvarende lavere befolkning, redusert sysselsetting og svakere økonomi.

Styrkene ved kontrafaktisk analyse inkluderer at metoden gjør det mulig å evaluere beslutninger som aldri ble realisert, avdekke langtidseffekter og gi innsikt i hvordan strukturelle endringer påvirker regioner over tid. Samtidig har metoden begrensninger: Datagrunnlag og modellvalg kan påvirke resultatene, og usikkerheten øker jo lenger unna sjokktidspunktet man simulerer. Likevel er kontrafaktiske scenarier blant de mest informative verktøyene vi har for å analysere regional utvikling i et helhetlig perspektiv.

2.2 AGENT-BASERTE MODELLER

En agentbasert modell (ABM) er en beregningsmodell som brukes til å simulere handlingene og interaksjonene til autonome agenter (både individuelle og kollektive enheter som organisasjoner eller grupper) for å forstå atferden til et system og hva som styrer dets utfall. ABM er et alternativ til ligningsbaserte modeller (regresjonsanalyse, strukturell ligningsmodellering (SEM), osv.). ABM gjør det mulig å lage rimelig realistiske digitale kopier av hver borger, organisasjon og bygning i et lokalt område. Simuleringer kan deretter kjøres basert på intuitivt forståelige samhandlingsregler. ABM brukes mye i naturvitenskapene, men har først nylig fått innpass i det sosioøkonomiske feltet. Denne utviklingen skyldes hovedsakelig bedre tilgang til åpne data og økende beregningskraft tilgjengelig for brukere.

ABM er “en form for beregningsmodellering der et fenomen modelleres i form av agenter og deres interaksjoner”, der en agent defineres som “et autonomt beregningsmessig individ eller objekt med bestemte egenskaper og handlinger” (Wilensky & Rand, 2015, s. 1). I løpet av de siste 20 årene har sammensmeltingen av ulike faktorer – den økende kompleksiteten i vitenskapen, «datastormen» og fremskritt innen informasjonsteknologi – utløst et paradigmeskifte i hvordan vi forstår komplekse sosiale systemer og deres utvikling. Selv om integreringen av ABM i sosioøkonomisk forskning ennå ikke er utbredt, er det økende interesse i academia. (Se for eksempel turismeforskningen til Vinogradov et al., 2020, Vinogradov 2024, Vinogradov & Bourmistrov 2026).

Utover å belyse sosiale dynamikker gir det fremvoksende forskningsområdet beregningsbasert samfunnsvitenskap (Eng. Computational Social Science, CSS) et nytt grunnlag for mer vitenskapelig fundert og effektiv politikktutforming (Dabbaghian & Mago, 2014; Jackson, 2014; Lettieri, 2016; Levitt, 2012). CSS omfatter «den integrerte, tverrfaglige tilnærmingen til samfunnsforskning med vekt på informasjonsbehandling og gjennom avansert beregning» (Cioffi-Revilla, 2010, s. 262). Fra et epistemologisk perspektiv (Benthall, 2016; Goebel, Siekmann, Wahlster, & Squazzoni, 2009) er CSS svært tverrfaglig, ettersom det bygger på et vitenskapelig perspektiv som innlemmer ulike forskningstradisjoner i et samlet rammeverk.

De to viktigste simulasjonsteknikkene som brukes i dag innen sosial og organisatorisk forskning, er systemdynamikk (SD) (Forrester, 1961) og ABM (Hamill & Gilbert, 2015). SD-modeller er basert på ideen om at utviklingen av et sosialt system kan representeres som resultatet av komplekse sykluser av handling og tilbakemelding, som kan beskrives matematisk. Simuleringer bygges på denne forutsetningen, der fenomenet som undersøkes representeres som et sett variabler (nivåer) og deres tilhørende endringsrater (strømmer). I dag brukes disse modellene bredt i industrien og samfunnsvitenskapene. ABM-er er basert på den teoretiske forutsetningen at sosiale fenomener på makronivå er resultatet av interaksjoner på mikro- og mesonivå. Disse interaksjonene involverer individer (mennesker, organisasjoner, institusjoner) og deres samspill med miljøet. ABM-er inkluderer vanligvis et sett med heterogene kunstige agenter som simulerer aktører fra virkeligheten og deres atferd, et sett med samhandlingsregler og et miljø der dynamiske, organisatoriske og romlige egenskaper er definert. Sosial og organisatorisk simulering gjør det mulig for beslutningstakere å gjennomføre «hva om»-analyser som legger til rette for å observere potensielle effekter av ulike valg gjennom velutviklede modeller av et gitt «målsystem» (Cioffi-Revilla & Rouleau, 2010).

De viktigste fordelene med ABM sammenlignet med ligningsbaserte metoder (f.eks. regresjonsanalyse og SEM) er:

- Evnen til å forutsi vippepunkter. (Nye effekter som ikke kan reduseres til summen av delene i de opprinnelige dataene).
- Relativt enkel integrasjon av nettverkseffekter, individuell læring og tilpasning.
- Evnen til å håndtere individuelle beslutningsprosesser og begrenset rasjonalitet på en relativt enkel måte.
- Enkel håndtering av heterogene agenter.
- Analyse på individ- og lokalt nivå, noe som gjør den mindre avhengig av store utvalg
- Fremstilling av mennesker som individer snarere enn aggregerte populasjoner eller funksjoner, noe som er viktig for myndiggjøring og kommunikasjon av resultater til sluttbrukere.

2.3 GENERELL BESKRIVELSE AV LOS-MODELLEN

Modellen for lokale simuleringer (LOS) brukt i denne analysen er en agentbasert modell som representerer sosiale og økonomiske interaksjoner innen lokale samfunn. Modellen inneholder en kjerne, dvs. en grunnmodell, som består av fire elementer som er essensielle for å modellere et samfunn:

1. **Befolkning:** En digital «kopi» av hver innbygger i en kommune (den syntetiske befolkningen). Selv om disse digitale agentene ikke gjensker hvert individ nøyaktig, samsvarer deres gjennomsnittsalder, sysselsettingsstatus, familiesituasjon og andre egenskaper med statistikken fra offentlige kilder. Innbyggerne er knyttet til husholdninger.
2. **Organisasjoner/bedrifter:** Hver reell bedrift og organisasjon registrert i en kommune er representert i modellen. Informasjon om antall ansatte, finansielle indikatorer og andre forhold hentes fra registerdata. Organisasjoner leverer varer og tjenester til hverandre og importerer/eksporterer til og fra kommunen.
3. **Arbeidsmarked:** Kobler den syntetiske befolkningen med organisasjoner/bedrifter.
4. **Eiendomsmarked:** Bruker digitale kart og annen geospatial informasjon for å plassere innbyggere og organisasjoner geografisk.

Når den syntetiske befolkningen er generert basert på tilgjengelige statistiske data, kan modellen kjøres flere ganger for å simulere alternative scenarioer. Resultatene fra modellen inkluderer vanligvis:

- Historiske (reelle) data for å sammenligne simuleringsresultater med
- Et basisscenario brukt til kalibrering og validering, som gjensker historiske data så nøyaktig som mulig. Ingen eksterne endringer introduseres i dette scenariet.
- Scenarioer med eksterne endringer/sjokk. For eksempel kan etablering av en stor fabrikk i kommunen simuleres, og resultatene sammenlignes med basisscenarioet for å vurdere forventede konsekvenser. Det samme scenariet kan testes flere ganger for å evaluere betydningen av ulike antakelser, faktorer og stokastiske elementer. Flere alternative scenarioer kan sammenlignes.

Alle simuleringer utføres på agentnivå. For eksempel er det ingenting i modellen som bestemmer at arbeidsledigheten må øke eller synke. I stedet får og mister hver agent jobb basert på sin personlige situasjon og tilgjengelige jobber. Alle agenter oppfører seg i henhold til bestemte regler med hensyn til interne og eksterne faktorer. For eksempel går hvert individ fra barnehage til skole når de fyller 6 år (en intern faktor). En person mister jobben når organisasjonen som sysselsetter vedkommende, legges ned (en ekstern faktor). Med jevne mellomrom vurderer hvert hushold om de ønsker å flytte til en annen kommune, og kan med en viss sannsynlighet ta en spontan beslutning om å flytte. Det finnes også en regel som øker sannsynligheten for flytting dersom en av de voksne i husholdet mister jobben.

2.4 DEN DIGITALE TVILLINGEN AV BODØ

En digital tvilling av *Bodø kommune* er brukt i denne rapporten for å beskrive og kvantifisere alternative scenarier i en kontrafaktisk analyse. Den digitale tvillingen er tidligere utviklet og brukt i forbindelse med flere EU-finansierte prosjekter, blant annet prosjektet som evaluerte effektene av Bodø2024ECOC, utført av MONITOR2024 forskergruppen (Vinogradov 2024, Vinogradov & Bourmistrov 2026). En agentbasert modell (ABM), som utgjør grunnlaget for den digitale tvillingen, er en datamodell som brukes til å simulere handlingene og interaksjonene til autonome agenter (både individuelle og kollektive enheter som organisasjoner eller grupper,) for å forstå hvordan et system oppfører seg, og hvilke mekanismer som styrer dets utfall. ABM gjør det mulig å lage forholdsvis realistiske digitale kopier av hver innbygger, organisasjon og bygning i en kommune, og deretter kjøre simuleringer basert på intuitivt forståelige interaksjonsregler.

Den digitale tvillingen av Bodø kommune inneholder en syntetisk populasjon av 52 000 innbyggere, 2180 organisasjoner og bedrifter, knyttet sammen via arbeidsmarkedet. Modellen er validert og kalibrert mot historiske data. Siden modellen gjenskaper den historiske utviklingen i Bodø kommune fra 2017 til 2025, forventes den også å gi rimelige resultater for alternative kontrafaktiske scenarier.

2.5 RELIABILITET

Som i den virkelige verden påvirkes mange prosesser i modellen av tilfeldige avvik. Denne delen beskriver hvordan tilfeldige prosesser påvirker modellresultatene, og hvor følsomme ulike resultatindikatorer er for tilfeldige variasjoner. I statistikk kalles den overordnede konsistensen til et mål for «reliabilitet». Et mål sies å ha høy reliabilitet dersom det gir lignende resultater under like betingelser.

For å vurdere reliabiliteten ble modellen kjørt 30 ganger med de samme parameterne, og standardavviket i resultatene ble beregnet. Tabell 1 viser absolutte og relative standardavvik. Standardavvik er et mål på hvor mye enkeltobservasjoner avviker fra gjennomsnittet. For eksempel viser et relativt standardavvik på 1 % at variabelen er relativt stabil. I praktiske prosjekter er dette målet viktig for tolkningen av simuleringsresultater. Noen relative standardavvik, som antall fødsler, er svært høye. Dette skyldes at årlig antall fødsler i en kommune i virkeligheten er en relativt tilfeldig prosess, mens trenden er relativt stabil over en lang periode. I denne sammenhengen er ABM mer realistisk enn tradisjonelle ligningsbaserte modeller som ikke fanger opp variasjoner rundt trenden.

Tabell 1 Relativt standardavvik som resultat av 30 modellkjøringer

Variabel	Gjennomsnitt	Std.avvik	Relativt std.avvik (%)
Befolkning	54503	370	0.68
Befolkning, mann	27637	243	0.88
Befolkning, kvinner	26865	173	0.64
Fødselsoverskudd (født – dødd)	-176	39	-22.43
Fødsler, antall	435	30	7.01
Dødsfall, antall	612	21	3.45
Nett migrasjon	154	123	79.66
Migrasjon inn	2588	56	2.19
Migrasjon ut	2433	99	4.09
Sysselsatte, antall	28769	185	0.64
Arbeidsledige, antall	799	37	4.68
Pensjonister, antall	12031	115	0.96
Pendler inn	16564	163	0.98
Pendler ut	1118	26	2.33
Uføretrygd, antall	3078	60	1.97
Arbeidsplasser	44843	113	0.25
Omsetting, sum, NOK mil	139723	214	0.3
Husholdninger, antall	25286	97	0.38
Husholdninger, antall bor alene	10759	98	0.91
Husholdninger, antall par uten barn	6157	92	1.5
Barn i barnehager	2269	81	3.54
Før- og ungdomsskule, antall elever	5389	164	3.04
Videregående, antall elever	1672	51	3.07
Studenter, total	5550	83	1.51

2.6 VALIDITET

Denne delen undersøker i hvilken grad modellen samsvarer med den virkelige verden. Først verifiseres det om de digitale individene i modellen representerer den reelle befolkningen slik den fremgår av offisiell statistikk. Deretter sammenlignes simuleringsresultatene med historiske data og befolkningsframskrivninger fra SSB.

For å skille dem fra den reelle befolkningen omtales de digitale tvillingene som en syntetisk befolkning. Denne konstrueres slik at den er representativ med hensyn til alder, kjønn, sysselsettingsstatus og andre faktorer. Likevel kan startverdiene avvike noe fra faktisk statistikk fordi:

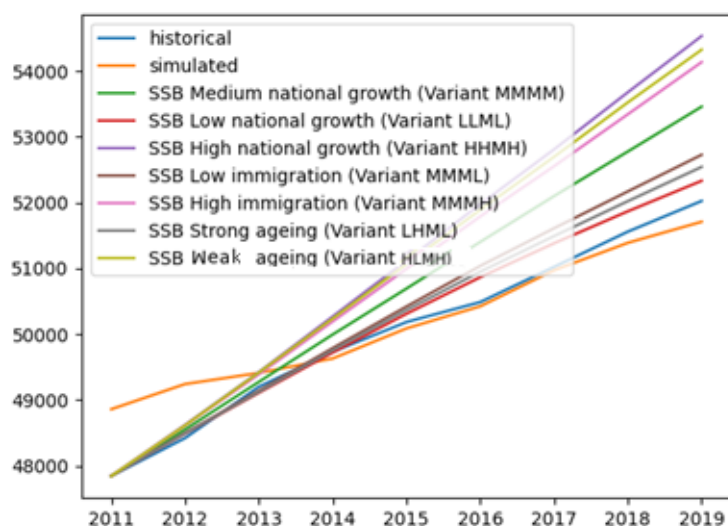
- Statistikk kan være målt på ulike tidspunkt i året, mens modellen starter 1. januar.
- Stokastiske elementer brukes ved generering av den syntetiske befolkningen.

Tabellen nedenfor viser variabler med størst avvik (over 0,1 %).

Tabell 2 Avvik mellom de simulerte og faktiske populasjonene.

Variabel	Avvik	Avvik %
Befolkningstall	253	0.5
Sysselsatte	379	1.3
Pendling inn	-206	-6.0
Pendling ut	-2,528	-99.8
Uføre	6	0.2
Studenter	-91	-1.4

For å sikre at modellen fungerer korrekt kjøres den med start 12 år før 2024. Resultatene sammenlignes med historiske data og SSBs befolkningsframskrivninger fra 2011. SSB leverer flere framskrivninger basert på ulike antakelser om vekst, aldring og innvandring. Disse danner et intervall der vi forventer at LOS-modellens resultater ligger. Den faktiske befolkningsutviklingen har ligget noe under dette intervallet. Sammenligninger viser at LOS-modellen gir resultater innenfor et rimelig avvik fra både historiske data og SSBs anslag.



Figur 1 SSBs befolkningsframskrivninger for Bodø

Modellresultatene påvirkes av interne parametere i modellen, eksterne forutsetninger/scenarioer og tilfeldige variasjoner. Denne delen omhandler interne parametere. Modellen er basert på data på kommune- og grunnkrets nivå, og gir relativt presise resultater. Likevel kalibreres parameterne videre for bedre å samsvare med historiske data. Kalibreringen inkluderer:

- Justering av sannsynlighet for fødsler og dødsfall basert på aldersstruktur og statistikk (utført automatisk med maskinlæring)
- Tilpasning av flyttemønstre inn og ut av kommunen
- Kalibrering av antall pensjonerte og uføre
- Justering av arbeidsmarkedsparametere
- Endelig balanse gjennom justering av eksogen vekst (nye arbeidsplasser), som er mest usikker.

3. ANALYSE AV ALTERNATIVE SCENARIER

I denne analysen sammenligner vi to alternative scenarier. Den Faktiske (basis) scenario tilsvarer reel historisk utvikling av Bodø kommune i perioden 2017-2025. I det kontrafaktiske scenarioet stenges Nord universitetet gradvis ned i perioden 2017-2018 sammen med Studentinord og noen andre organisasjoner som er uløselig knyttet til Nord. Totalt hadde Nord 11 842 studenter i 2017 (Nord årsrapport 2017). I det kontrafaktiske scenarioet antas det at 5 500 studenter mister studieplassen i Bodø. I 2017 hadde universitetet 1 236 årsverk (Nord årsrapport 2017) der 624,2 av disse var i Bodø (Nord intern rapportering). Modellen tar hensyn til at noen av disse årsverkene var i deltidsstillinger, og at noen var knyttet til utpendling fra og innpendling til Bodø kommune. Alt i alt fører nedstenging av universitet i modellen til tap av 618 arbeidsplasser i Bodø. (Ca. en prosent avvik kommer fordi faktisk antall arbeidsplasser varierer i løpet av året).

Følgende avdelinger og organisasjoner som er uløselig knyttet til universitetet, stenges ned:

<i>Org.nr.</i>	<i>Enhet i Brønnøysundregisteret</i>
974149508	Nord studentsamskipnad avd Bodø
974149494	Nord studentsamskipnad avd bolig og
873183012	Nord studentsamskipnad avd kantine Bodø
973183028	Nord studentsamskipnad avd studentongan
874799882	Nord universitet fakultet for biovitensk og akvakultur
974799871	Nord universitet fakultet for samfunnsvitenskap
974799820	Nord universitet fellesadministrasjonen
974799863	Nord universitet handelshøgskolen
984933940	Nord universitet profesjonshøgskolen
974750910	Statsbygg midt universitetet i Nordland
995686813	Studentorganisasjonen i Bodø (SOB)

3.1 RESULTATENE

Dette delkapittelet oppsummerer resultater og konklusjoner fra det kontrafaktiske studiet, mens vedlegg inneholder modellens output. Analysen er avgrenset til forhold i Bodø kommune og ved campus i Bodø. Den kontrafaktiske analysen viser tydelig at Nord er viktig, ikke bare for økonomi og sysselsetning i regionen, men også for demografisk utvikling. Analysen har hovedfokus på Bodø kommune, men simulerer også komplekse samspill mellom aktørene i regionen med høy grad av detaljering. Beregningene i den kontrafaktiske analysen bygger på en rekke forutsetninger som ikke kan verifiseres med sikkerhet. Blant annet er det anslått at 80 prosent av studentene vil flytte fra Bodø ved en eventuell nedleggelse av campus Bodø. Endringer i disse forutsetningene kan gi noe ulike resultater. En «nedleggelse» av Nord universitet i 2017 ville gitt langvarige negative effekter for Bodø kommune. Befolkningsutviklingen ville vært svakere, 4 979 innbyggere (-9 prosent), hovedsakelig som følge av negativ nettoutflytting etter sjokket, og redusert tilflytting i årene etterpå.

Arbeidsmarkedet ville ha utviklet seg svakere, med 3 312 færre sysselsatte (-11,3 prosent), 562 færre arbeidsplasser (-1,7 prosent) og 1 613 flere arbeidsledige (+325 prosent).

Utdanningssektoren ville vært hardest rammet. Studenttallene i Bodø ville falt til under ti prosent av det normale nivået, noe som igjen ville svekket etterspørsel etter boliger, varer og tjenester i regionen. Uten universitetet ville Bodø vært mindre attraktivt for unge. Dette gjenspeiles i lavere antall fødsler, 16 fødsler (-3 prosent) i 2025. Naturlig nok ville behovet for barnehage - og skoletjenester vært lavere. Det ville vært behov for 171 (-7 prosent) færre barnehageplasser 222 (-4 prosent) færre plasser i barne- og ungdomsskoler i Bodø uten Nord universitet. Antall elever i videregående skoler er nesten upåvirket i de årene som vi ser på, men den negative effekten ville sannsynligvis kommet senere. Antall eldre og pensjonister påvirkes i liten grad.

Simuleringen viser at befolkningen i 2025 ville vært betydelig lavere (4979) ved nedleggelse av Nord universitet. Bodø kommune ville kun hatt 49 176 innbyggere i dag (mot baseline 54 155 innbyggere). Fødselsoverskuddet faller noe sterkere i det kontrafaktiske scenariet, spesielt i de første 2-4 årene. Dette skyldes hovedsakelig fraflytting av store mengder studenter i fertil alder. Bare i perioden 2017-2020 fødes det 306 færre barn i Bodø, mens dødstillene utvikler seg relativt likt mellom scenarioene. Etter 2023 kommer fødselsoverskuddet tilbake på samme nivå i begge scenarioene.

Nettoflyttingen viser den største enkeltvirkningen av nedleggelsen. I 2018 er nettoflytting på minus 4101 i simuleringen, sammenlignet med stabilt positivt nivå på 200 - 300 som ville vært normalt for Bodø i samme periode. Likevel normaliseres nettoinnflytting allerede mot 2019, men fortsatt under baseline. Innflyttingen faller systematisk etter nedleggelsen. I perioden 2017-2025 vil årlig i gjennomsnitt 200 færre personer flytte til Bodø. Regionens attraktivitet svekkes betydelig. Utflyttingen eksploderer i 2018 til 6 553 personer i simuleringen, langt over baseline 2 231.

Arbeidsmarkedet i Bodø er hardt rammet i det kontrafaktiske scenariet. Antall arbeidsplasser er lavere gjennom hele perioden etter nedleggelsen. I 2025 er nivået 32 704, mot 33 266 i baseline. Altså en tydelig strukturell svekkelse. Mens 618 arbeidsplasser er direkte tapt i universitetet og de tilknyttede organisasjonene i 2017, forsvinner over 1 100 arbeidsplasser som følge av tapt omsetning hos underleverandørene og svekket summert kjøpekraft i Bodø. Dette skjer som følge av fraflytting og tapte inntekter hos Nord sine ansatte og underleverandørens ansatte. Arbeidsmarkedet retter seg gradvis etter sjokket, men kommer aldri på samme nivå som vi observerer i dag. Per i dag er det trolig i Bodø kommune 562 flere arbeidsplasser og 3 312 flere sysselsatte takket være universitetet. Forskjellen mellom antall arbeidsplasser og sysselsatte skyldes stort antall deltidsansatte blant studenter.,

Ledigheten stiger kraftig i simulert scenario og stabiliserer seg på rundt 2 100 personer i 2025, mot 497 i baseline. Dette kan karakteriseres som et betydelig og langvarig arbeidsmarkedssjokk.

Innpendlingen øker betydelig mer i simuleringen enn i baseline, i 2025 henholdsvis 6 602 mot 3 852. Dette skyldes at ca. 3 av 4 heltidsstudenter i Norge jobber ved siden av studiene, enten gjennom

hele semesteret, eller periodevis (Elman & von Simson, 2024). Fordi over 5 000 studenter flytter fra kommunen, skapes det mangel på arbeidskraft i de bransjene hvor det ikke kan kompenseres med 600 tidligere universitetsansatte som er arbeidssøkende. Antall personer som pendler fra Bodø går også noe ned (minus ca. 300 personer årlig). Disse personene fyller arbeidsplassene som ble forlatt av studenter.

Med over 1,1 mrd. kroner i innkjøp fra underleverandører i 2017 (1.4 mrd. i 2025), skaper Nord betydelige økonomiske ringvirkninger. For bedrifter i Bodø kommune ville den totale omsetningen årlig vært redusert med en mrd. kroner uten universitet.

Behovet for barnehageplasser faller kraftig i simuleringen. I 2025 er det 2 164 barn i Bodø, mot baseline 2 335. I gjennomsnitt over hele perioden 2017-2025 ville det vært behov for 230 færre barnehageplasser i Bodø. Tilsvarende effekt for grunnskoler vises i simuleringen først noen år senere: - Bodøskolene ville hatt 172 færre elever i 2025 sammenlignet med dagens tall. Videregående opplæring påvirkes ubetydelig. Dette skyldes kohortstruktur og pendling.

3.2 EFFEKTER OMREGNET PER ANSATT OG PER STUDENT

Forskjellen mellom normal utvikling og det kontrafaktiske scenariet, hvor 618 arbeidsplasser og 5500 studieplasser går tapt i Bodø i 2017, viser betydningen av Nord universitet for kommunen. Ringvirkningene beskrevet i 3.1 kan også beregnes per ansatt og per studieplass ved Nord.

Tabellen nedenfor viser effektene fordelt per ansatt og per studieplass ved Nord. Resultatene kan tolkes på følgende måte: Hver ansatt ved Nord gir i 2017 gjennomsnittlig åtte beboere (inkludert seg selv) i byen i 2025. Tallet inkluderer også studenter som den ansatte bidrar til å undervise. Hver studieplass skaper 0,9 beboere. Gjennom privat konsum og induserte effekter bidrar en ansatt til 1,6 mill. kroner i omsetning hos lokale bedrifter, mens en student bidrar med 180 000 kroner.

Tabell 3. Sammenligning av scenarier

	<i>Basis scenario</i>	<i>Kontrafaktisk scenario</i>	<i>Endring</i>	<i>Endring i %</i>	<i>Per ansatt</i>	<i>Per studieplass</i>
Befolkning	54 155	49 176	-4 979	-9,2	8,057	0,905
Fødselsoverskudd	30	22	-8	-26,7	0,013	0,001
Fødsler	469	453	-16	-3,4	0,026	0,003
Dødsfall	439	431	-8	-1,8	0,013	0,001
Arbeidsledige	497	2110	1 613	324,5	2,61	0,293

Pensjonert	9 696	9 707	11	0,1	0,018	0,002
Arbeidsplasser	33 266	32 704	-562	-1,7	0,909	0,102
Antall sysselsatte	29 414	26 102	-3 312	-11,3	5,359	0,602
Omsetning totalt	103 776 009	102 772 430	-1 003 579	-1,0	1 623 914	182 469
Barn ved barnehage	2 335	2 164	-171	-7,3	0,277	0,031
Barn i grunn og ungdomsskole	6 166	5 944	-222	-3,6	0,359	0,04
Elever i videregående skole	2 056	2 080	24	1,2	0,039	0,004
Studenter	6 139	397	-5 742	-93,5	9,291	1,044

Samspeillet mellom én ansatt eller student og eksempelvis antall arbeidsplasser i kommunen er komplisert. På den ene side: Når en arbeidsplass ved Nord forsvinner, betyr det også at noen arbeidsplasser ellers i kommunen forsvinner. Dette skjer blant annet som følge av bortfall av innkjøp fra Nord og redusert konsum fra en person som flytter. I tillegg vil lavere kapasitet ved Nord føre til færre studenter, og dermed færre deltidsansatte studenter og redusert varekonsum i Bodø. Derfor kan man forvente at én tapt ansatt ved Nord universitet fører til mer enn ett årsverk tapt i kommunen.

Likevel vil noen av de ansatte som mister jobben ved Nord, og studenter som mister studieplasser, finne annet arbeid i kommunen. Studenter som flytter som følge av tapte studieplasser, skaper også rom for at tilflyttere kan overta deres deltidsstillinger. Modellen tar dermed høyde for samfunnets tilpasningsevne. Som resultat gir én tapt ansatt ved Nord i gjennomsnitt mindre enn én tapt arbeidsplass i kommunen. Ettersom studenter som regel arbeider deltid, vil antallet fysiske arbeidsplasser alltid være lavere enn antallet ansatte.

4. KONKLUSJONER OG AVSLUTTENDE KOMMENTARER

Formålet med denne delrapporten er å illustrere samfunnsnyttene av Nord universitet gjennom en kontrafaktisk simulering der campus Bodø fjernes fra den samfunnsøkonomiske modellen i 2017. Slik vurderes konsekvensene for Bodø kommune. Analysen bekrefter den kritiske rollen til Nord universitet for Bodø kommune. Simuleringer viser at en nedleggelse av campus Bodø i 2017 ville gitt store konsekvenser i 2025, blant annet 4 979 færre innbyggere (-9 prosent), 3 312 færre sysselsatte (-11,3 prosent) og en økning i arbeidsledigheten på 325 prosent. Disse funnene viser at Nord universitet fungerer som en regional motor for befolkningsvekst og økonomisk utvikling. Uten universitetet ville Bodø hatt lavere fødselstall, redusert behov for barnehage- og skoletjenester, samt et svakere bolig- og arbeidsmarked. Effektene forsterkes over tid, og påvirker både demografi og næringsliv.

Nord universitet spiller en betydelig rolle for bærekraftig regional utvikling. Ikke bare ved å bidra med utdanning og forskning, men også gjennom å skape omfattende økonomiske og sosiale ringvirkninger. Analysen viser at fravær av universitetet ville ha skapt et negativt utviklingsspor med langvarige negative konsekvenser for bodøregionen. Resultatene bidrar derfor til et kunnskapsgrunnlag for strategiske beslutninger om videre satsing på høyere utdanning, blant annet i nordområdene.

Referanser

- Benthall, S. (2016). Philosophy of computational social science. *Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy*, 12(2), 13–30.
- Cioffi-Revilla, C. (2010). MASON computational science. *Computational Statistics*, 2(3), 259–271.
- Cioffi-Revilla, C. & Rouleau, M. (2010). MASON RebeLand: An agent-based model of politics, environment, and insurgency. *International Studies Review* 12 (1), 31-52.
- Dabbaghian, V., & V. K. Mago. (2014). *Theories and Simulations of Complex Social Systems*. Intelligent Systems Reference Library. Springer.
- Drucker, J., & Goldstein, H. (2007). Assessing the regional economic development impacts of universities: A review of current approaches. *International Regional Science Review*, 30(1), 20–46.
- Elman, E. & von Simson, K. (2024). Lønner det seg å jobbe ved siden av studiene? *Arbeid og Velferd*, 3, 4-19.
- Felsenstein, D. (1996). The university in the metropolitan arena: Impacts and public policy implications. *Urban Studies*, 33, 1565–1580.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial dynamics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Goebel, R., J. Siekmann, W. Wahlster, and F. Squazzoni. (2009). Epistemological aspects of computer simulation in the social sciences. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics).
- Hamill, L., and N. Gilbert. (2015). *Agent-based modelling in economics*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Hempel, C. G. (1966). *Philosophy of natural science*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Jackson, P. J. (2014). Software solutions for computational modelling in the social sciences. In *Intelligent Systems Reference Library*, 5–17.
- Lettieri, N. (2016). Computational social science, the evolution of policy design and rule making in smart societies. *Future Internet*, 8(2), 19–26.
- Levitt, R. E. (2012). Using simulation to study, design and invent organizations. *Journal of Organization Design*, 1(3), 58–63.
- Levy, J. S. (2009). Counterfactuals and case studies. I J. Box-Steffensmeier et al. (Red.), *The Oxford handbook of political methodology* (s. 627–644).
- McClelland, P. D. (1975). *Causal explanation and model building in history, economics, and the new economic history*. Cornell University Press.
- Morgan, S. L., & Winship, C. (2014). *Counterfactuals and causal inference*. Cambridge University Press.
- Tetlock, P. E., & Belkin, A. (1997). Counterfactual thought experiments (s. 16–31).

Vinogradov, E., B. Leick, and B. K. Kivedal. (2020). An agent-based modelling approach to housing market regulations and Airbnb-induced tourism. *Tourism Management*, 77.

Vinogradov. 2024. Bodø2024: *Simulating best-case and worst-case scenarios Monitor 2024: Effects of Bodø as European Capital of Culture 2024*. Nord University R&D-Report no. 106.

Vinogradov, E., & Bourmistrov, A. (2026). *Updated Simulation of Potential Effects of Bodø2024 European Capital of Culture for development of Bodø municipality by 2036*. Nord University R&D-Report no. 139.

Wilensky, U., and W. Rand. 2015. *An introduction to agent-based modelling*. Cambridge: The MIT Press.

VEDLEGG 1 MODEL OUTPUT

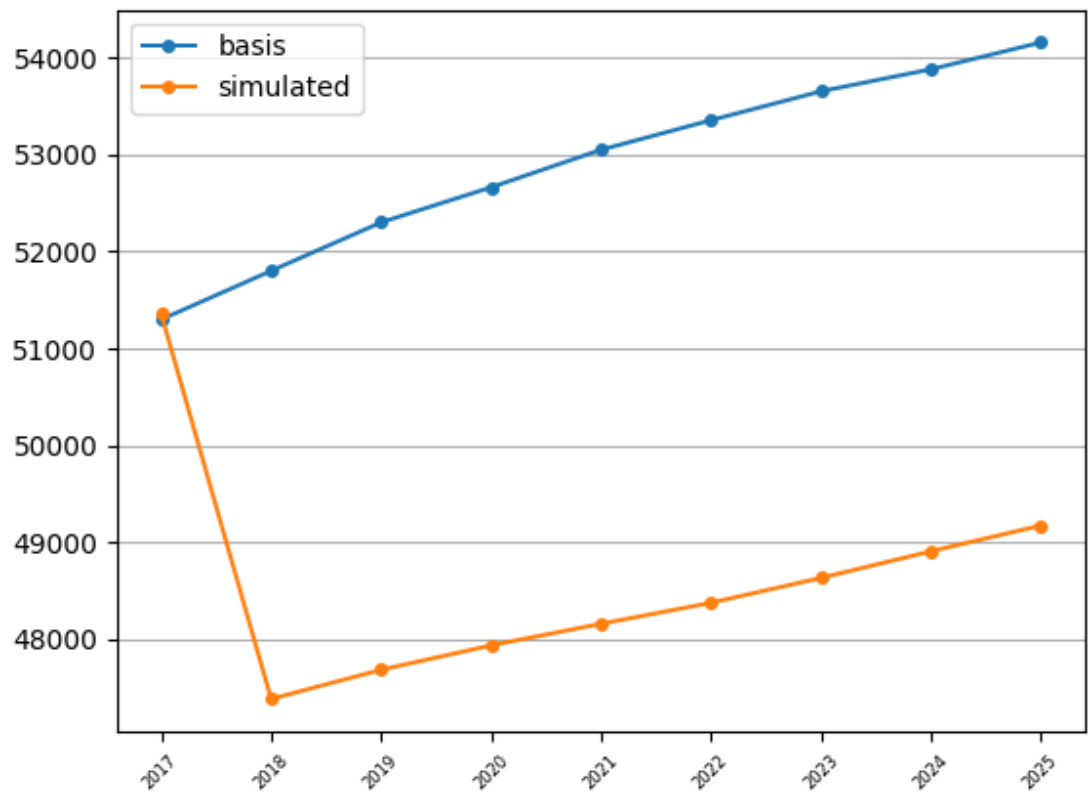


Figure 1. Total population.

Table 1. Total population.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	51298	51800	52300	52661	53048	53353	53651	53878	54155
simulated	51357	47387	47688	47940	48162	48379	48635	48910	49176

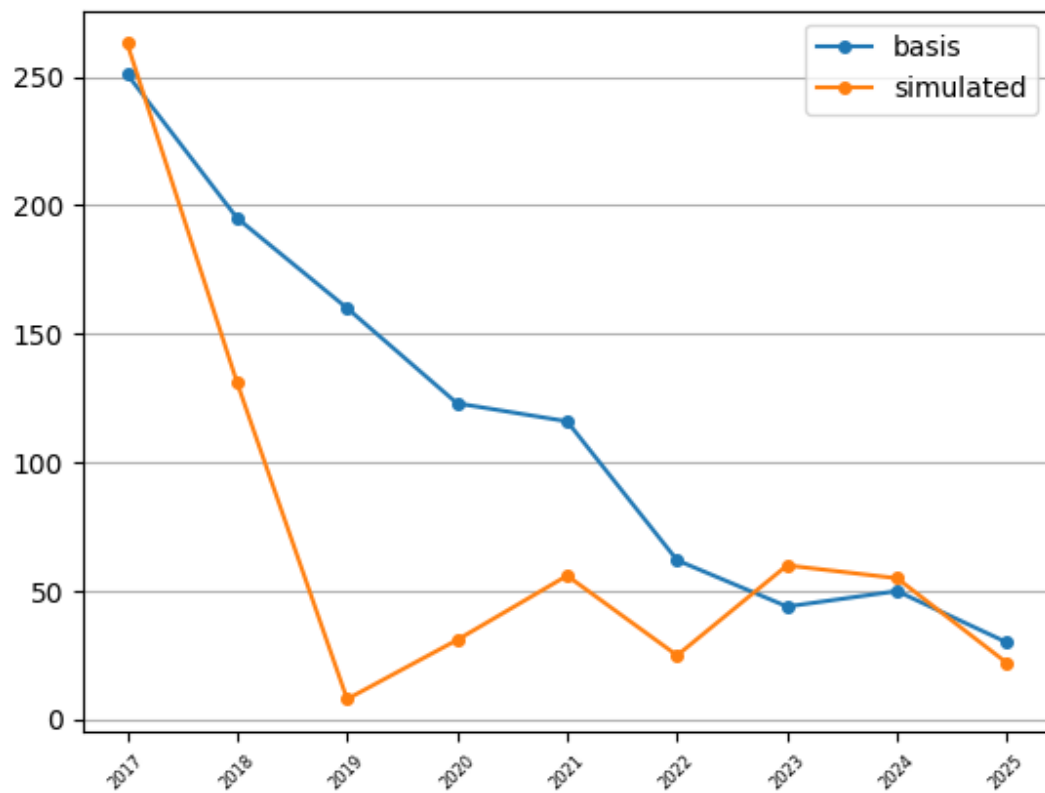


Figure 2. Excess of births.

Table 2. Excess of births.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	251	195	160	123	116	62	44	50	30
simulated	263	131	8	31	56	25	60	55	22

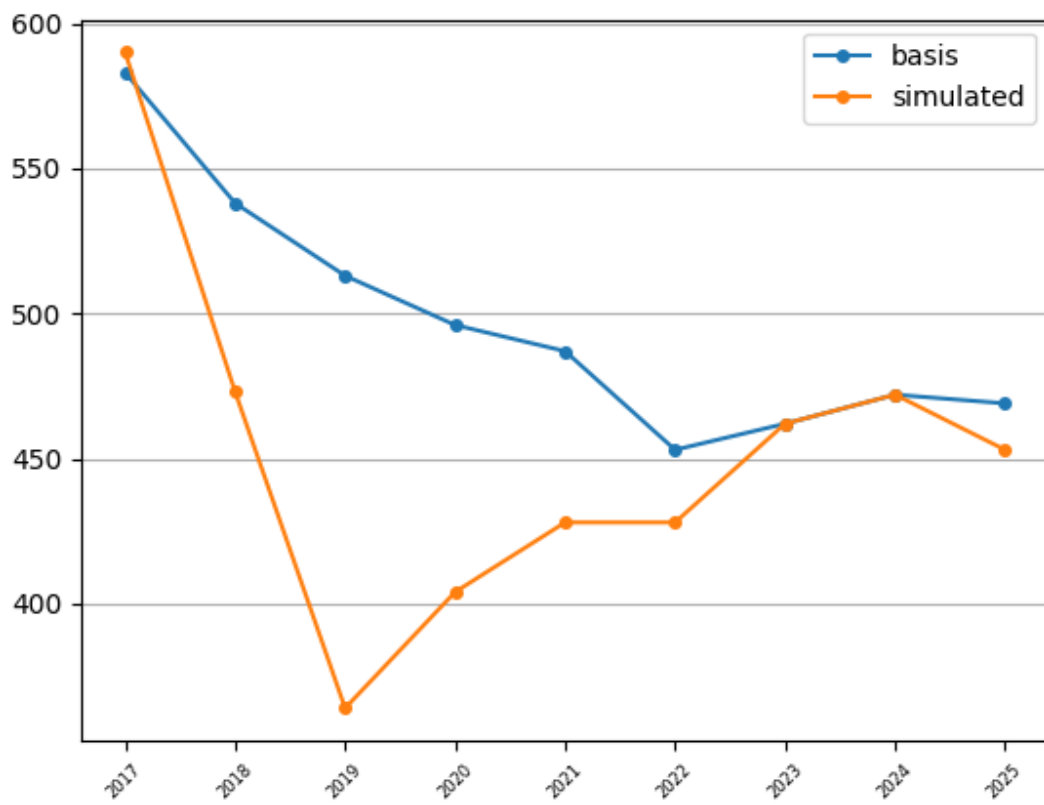


Figure 3. Births.

Table 3. Births.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	583	538	513	496	487	453	462	472	469
simulated	590	473	364	404	428	428	462	472	453

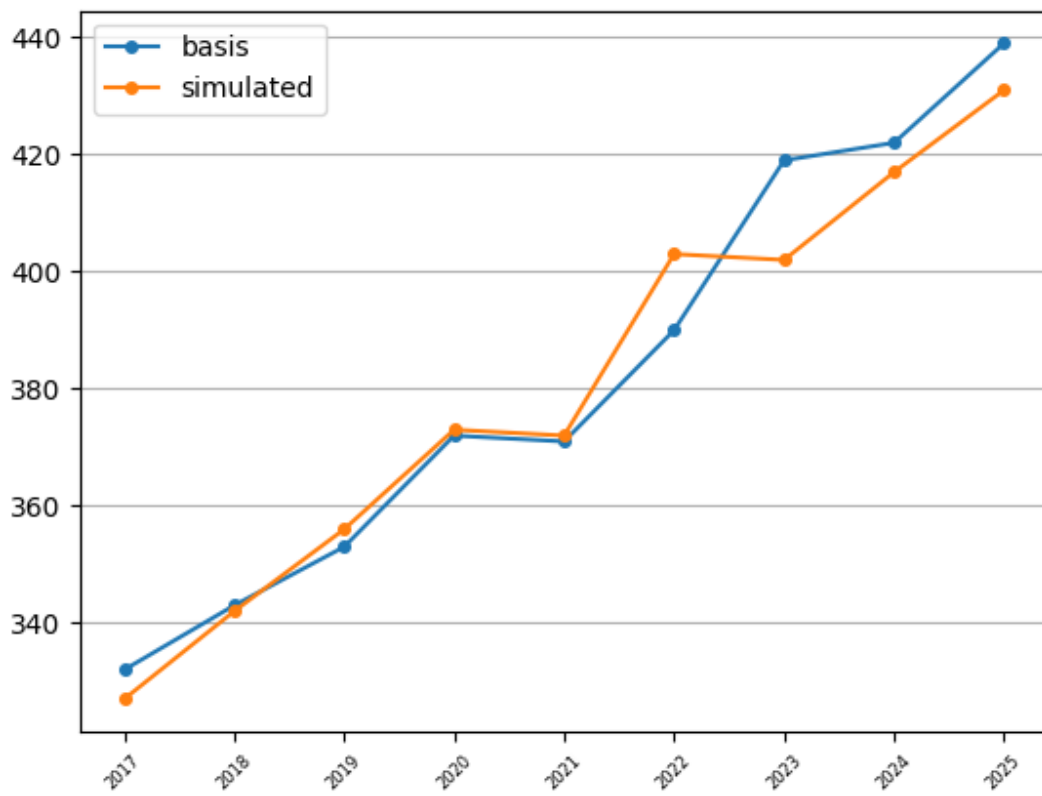


Figure 4. Deaths.

Table 4. Deaths.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	332	343	353	372	371	390	419	422	439
simulated	327	342	356	373	372	403	402	417	431

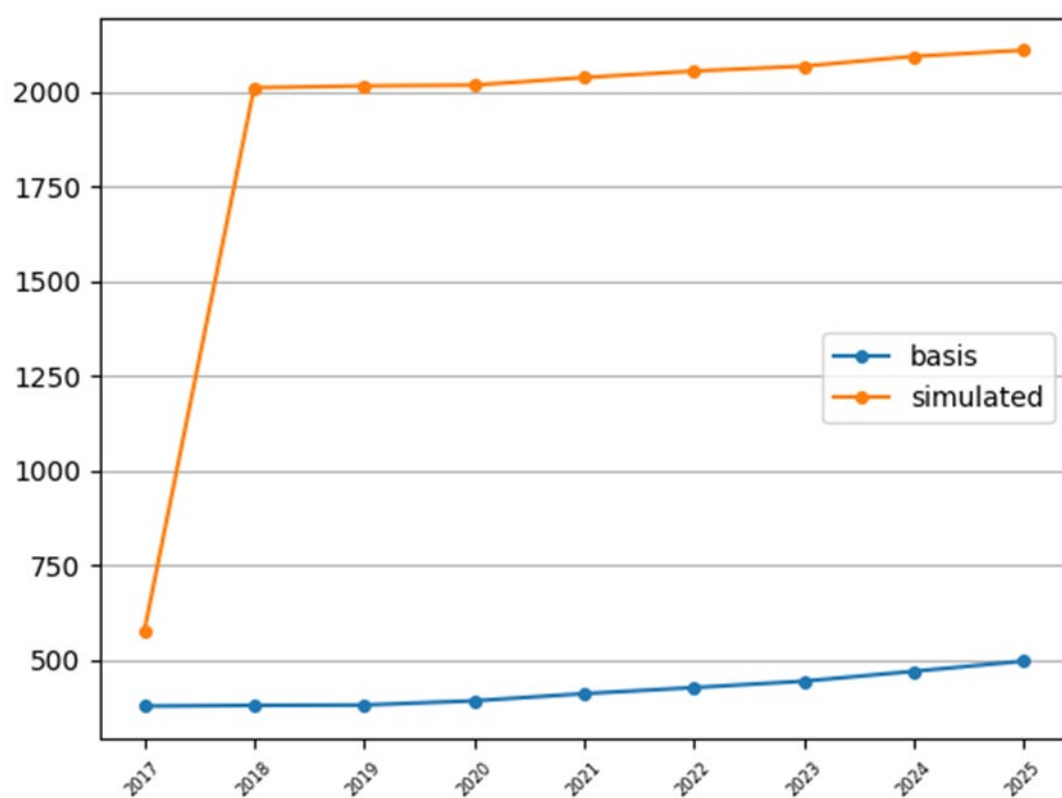


Figure 8. Unemployed.

Table 8. Unemployed.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	378	380	381	392	411	427	444	470	497
simulated	574	2011	2016	2018	2038	2055	2068	2094	2110

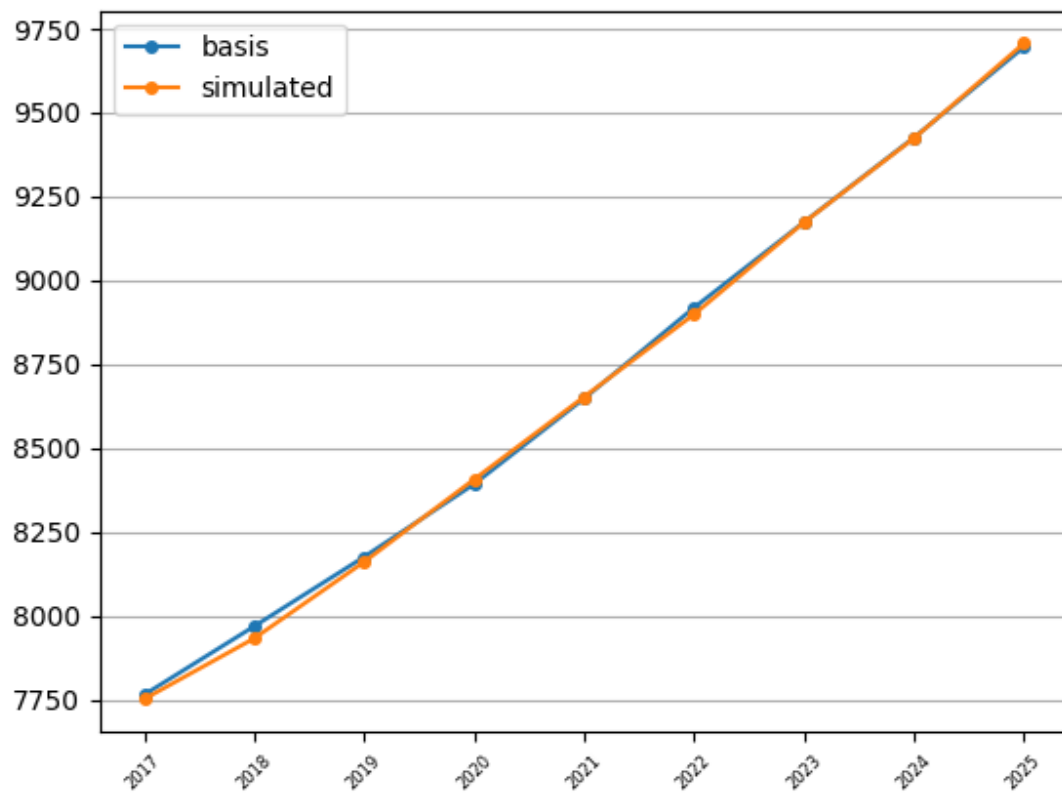


Figure 9. Retired.

Table 9. Retired.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	7765	7969	8176	8393	8648	8919	9174	9426	9696
simulated	7752	7933	8161	8407	8653	8899	9173	9424	9707

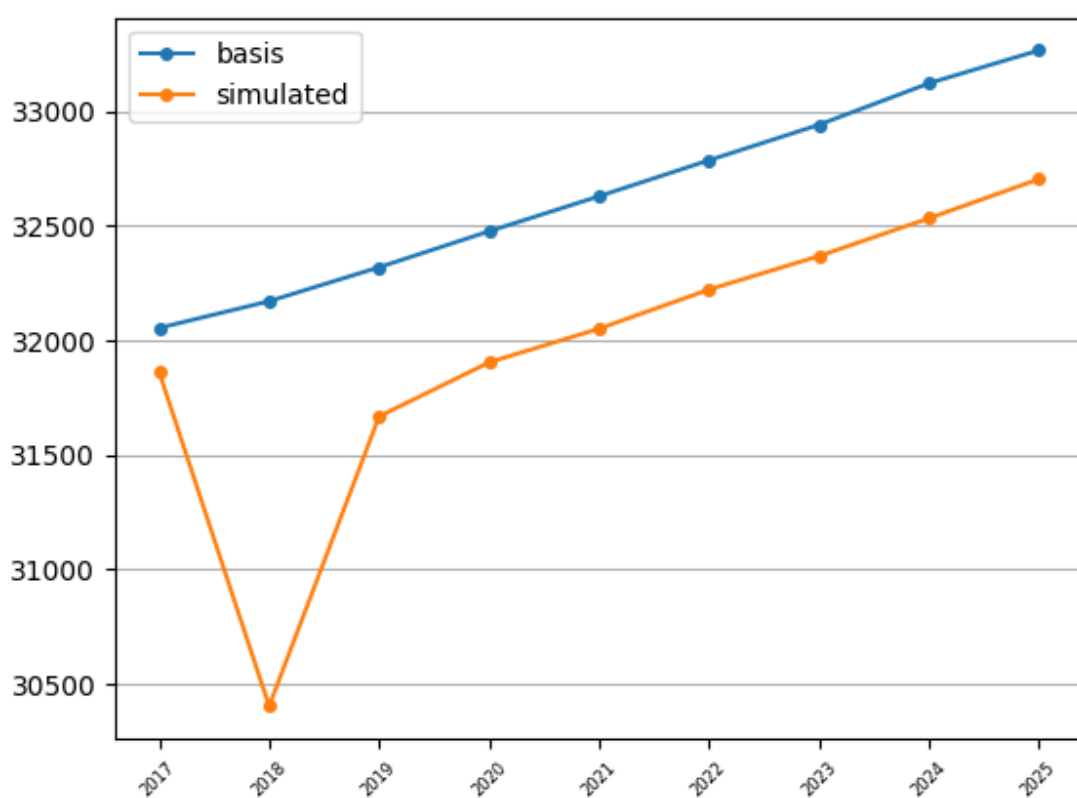


Figure 13. Working places.

Table 13. Working places.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	32054	32171	32319	32476	32629	32786	32941	33122	33266
simulated	31862	30404	31668	31904	32051	32222	32368	32533	32704

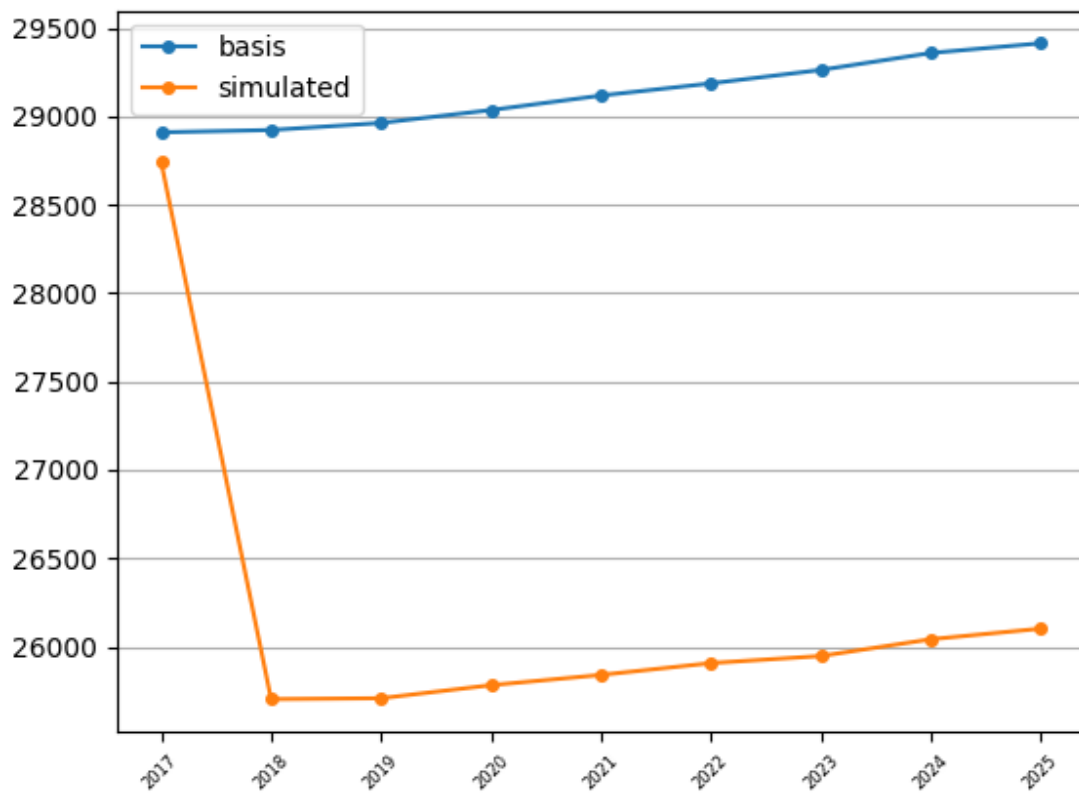


Figure 14. Number of employees.

Table 14. Number of employees.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	28910	28923	28963	29036	29118	29187	29263	29359	29414
simulated	28744	25703	25708	25782	25840	25907	25947	26042	26102

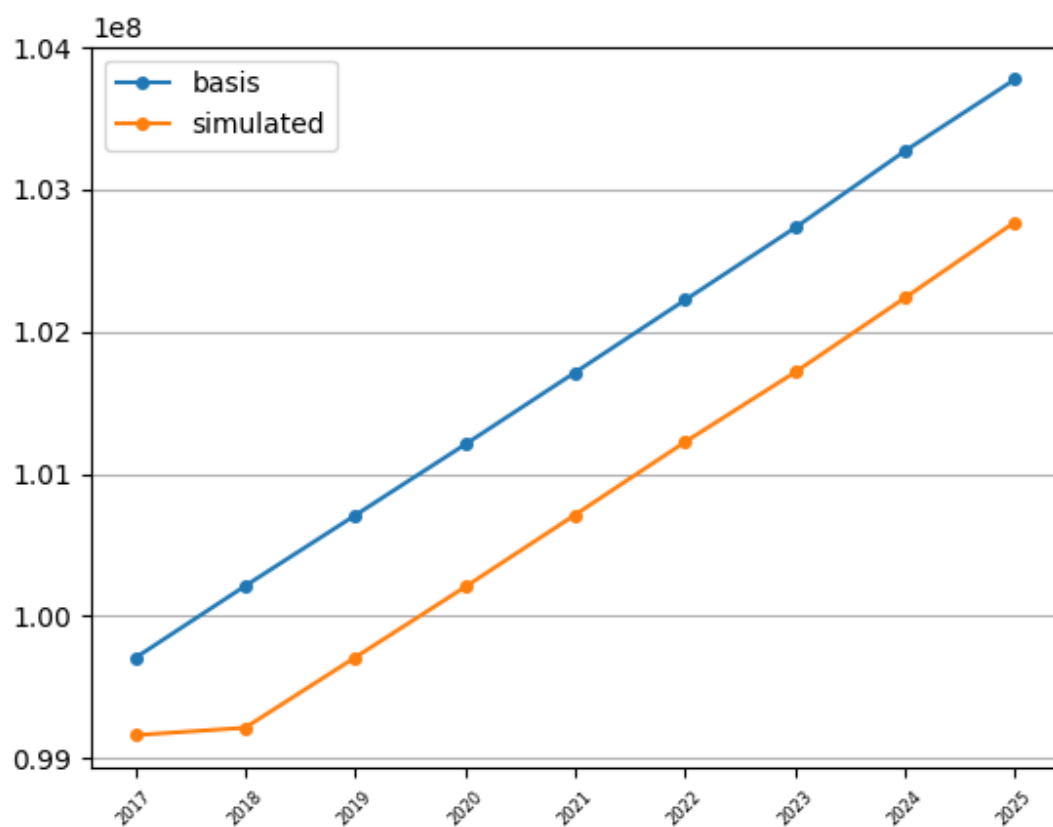


Figure 15. Operating income.

Table 15. Operating income.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	99705793	100212730	100709338	101207790	101714200	102223678	102731957	103272125	103776009
simulated	99163634	99215534	99709814	100205730	100713326	101225515	101715849	102239812	102772430

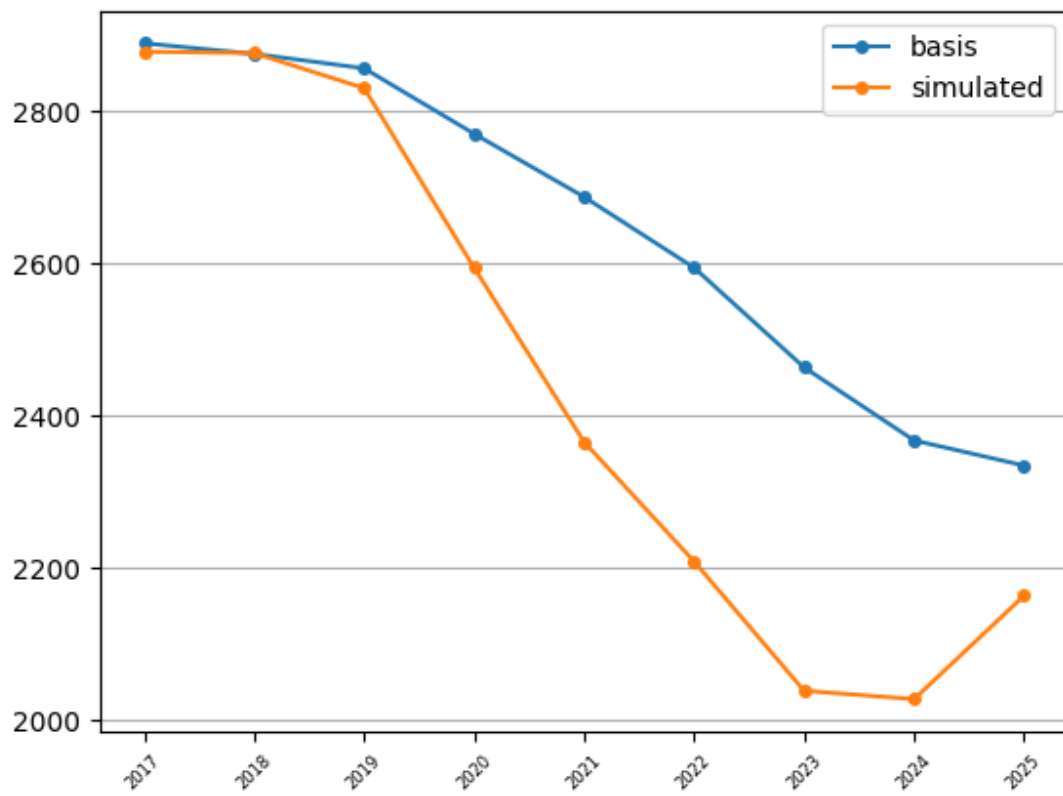


Figure 16. Kindergarten.

Table 16. Kindergarten.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	2890	2876	2857	2771	2688	2595	2464	2368	2335
simulated	2879	2877	2831	2595	2366	2209	2039	2028	2164

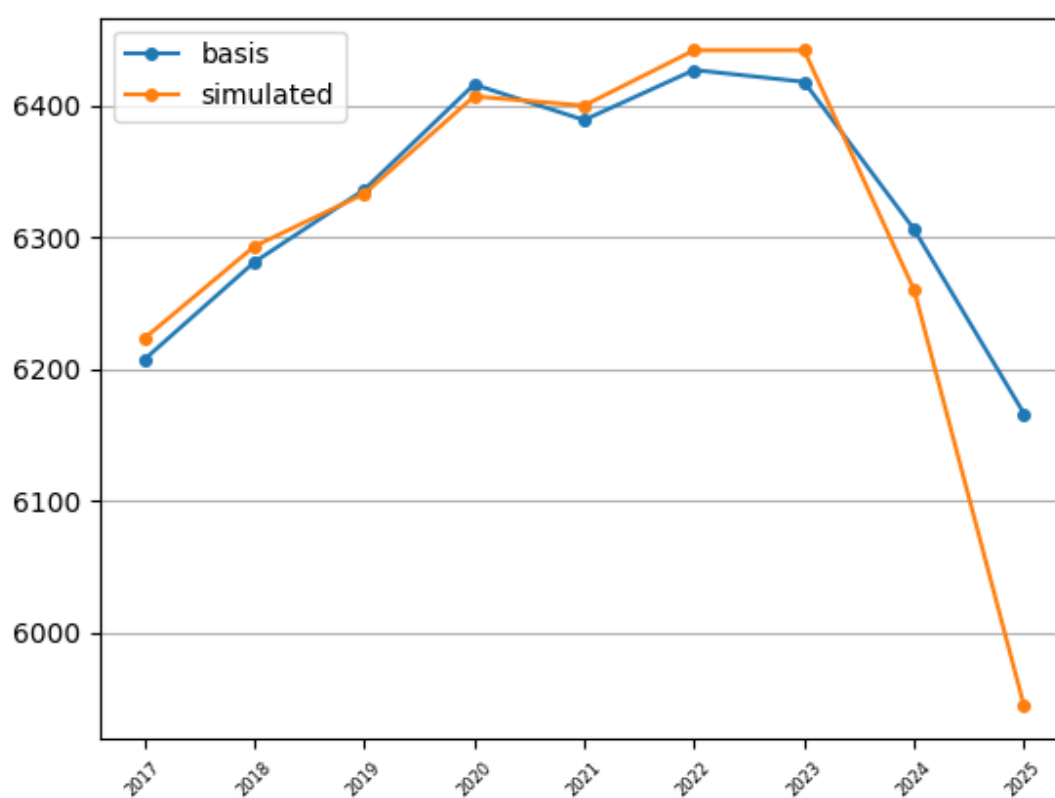


Figure 17. Primary and low secondary school.

Table 17. Primary and low secondary school.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	6207	6281	6336	6416	6389	6427	6418	6306	6166
simulated	6223	6293	6333	6407	6400	6442	6442	6260	5944

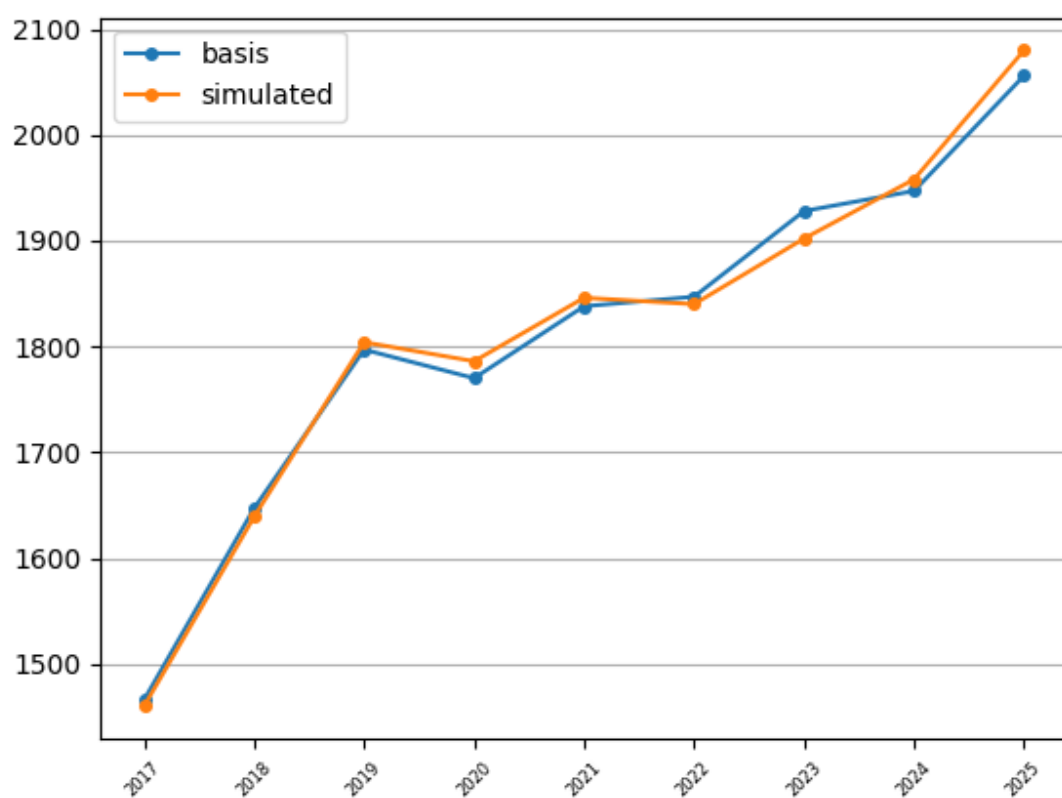


Figure 18. Upper secondary school.

Table 18. Upper secondary school.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	1466	1647	1797	1770	1838	1847	1928	1947	2056
simulated	1460	1639	1804	1786	1846	1840	1902	1958	2080

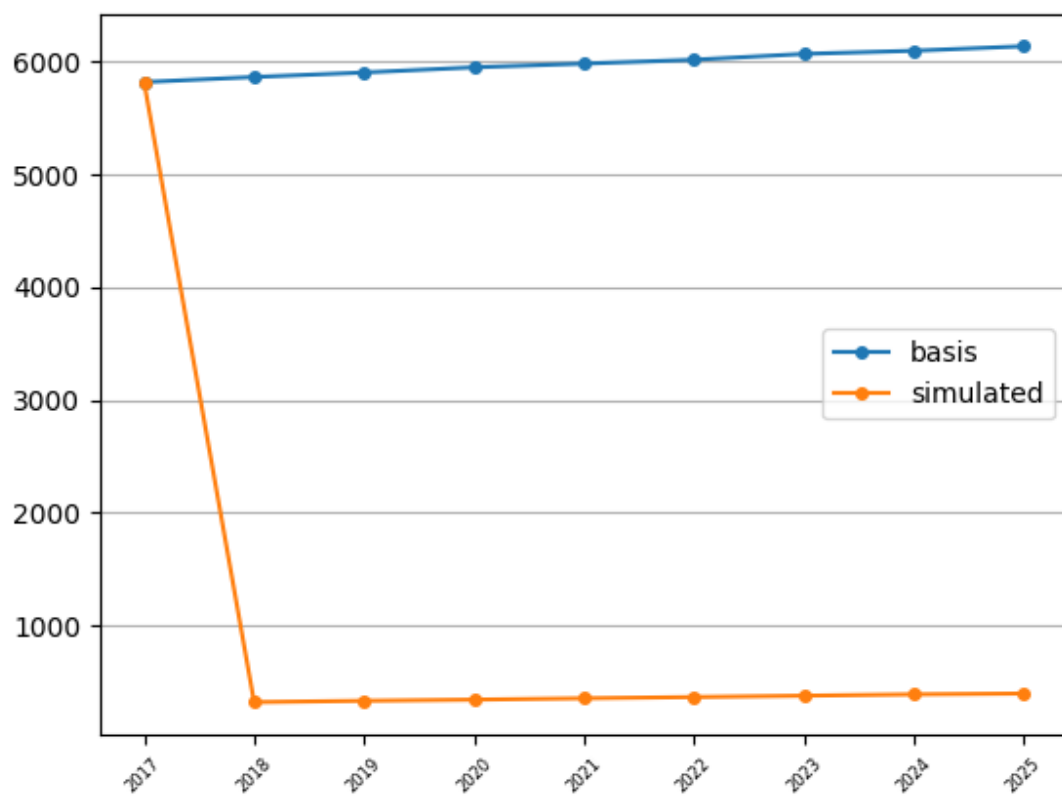


Figure 19. Students.

Table 19. Students.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
basis	5821	5866	5906	5952	5985	6019	6071	6099	6139
simulated	5820	321	333	343	355	366	378	390	397