

Indikatorer for å måle omstillingstempo i norsk økonomi

Av Elisabeth T. Isaksen, Knut Røed og Tao Zhang

Frischsenteret¹

1. Innledning

Dette arbeidsnotatet presenterer forslag til indikatorer som kan kaste lys over omstillingstempoet i norsk økonomi og arbeidsliv, med basis i oppdaterte administrative registre. Notatet er utarbeidet på oppdrag av Nærings- og fiskeridepartementet (NFD). Formålet med indikatorene som foreslås er dels å gi kunnskap om eventuelle endringer i omstillingshastigheten i norsk arbeidsliv, og dels å bidra til å finne ut hvor godt rustet arbeidslivet er for å sikre en lønnsom omstilling til et lavutslippssamfunn.

I en åpen markedsøkonomi responderer bedrifter og virksomheter på økonomiske kriser, endrede politiske rammevilkår og endringer i markedsetterspørsmål gjennom etablering og avvikling av arbeidsplasser og omlegging av virksomheter (Salvanes 2017). Teknologisk utvikling er også en sterk drivkraft til omstillinger i økonomien. Norges mål om å redusere utslippet av klimagasser med 50 til 55 prosent innen 2030 vil føre til et særlig stort omstillingsbehov i årene som kommer, hvor forflytning av arbeidskraft bort fra tradisjonelle «brune» næringer til «grønne(re)» aktiviteter vil utgjøre deler av denne omstillingsprosessen.

Det finnes så vidt vi kjenner til ingen udiskutabelt egnet indikator for omstillingsevnen i en økonomi. Det finnes forslag til indikatorer for omstillingstempo i arbeidsmarkedet, men variasjoner i omstillingstempo kan både forårsakes av endringer i omstillingsbehov og i omstillingsevne. I dette prosjektet vil avgrense oss til å foreslå indikatorer for omstillingstempo i arbeidsmarkedet, uten å gjøre noe forsøk på å analysere mekanismer bak eventuelle endringer. Vi ser da for oss at slike indikatorer kan beregnes både for arbeidsmarkedet som helhet og for spesifikke næringer /yrkesgrupper, og at slike disaggregerte indikatorer i sin tur kan sammenholdes med eksisterende kunnskap om omstillingsbehov, for eksempel, knyttet til det «grønne skiftet».

Notatet beskriver hva de ulike indikatorene forteller om omstillingstempoet i det norske arbeidsmarkedet de siste 25 årene. Hovedvekten legges imidlertid på utviklingen etter 2015, ettersom datagrunnlaget da ble vesentlig forbedret gjennom innføring av den såkalte A-meldingen. Vi understreker at det innenfor rammen av dette prosjektet ikke har vært tid og rom for å foreta noen dyptpløyende analyse av datamaterialet, og at mange av figurene i dette notatet bør tolkes mer som eksempler på hvordan de ulike indikatorene kan benyttes enn som en endelig «fasit» for omstillingstempoet i arbeidsmarkedet. Det vil spesielt være behov for ytterligere innsats knyttet til definisjon av bedrifter (virksomheter) og sysselsettingsforhold med basis i eksisterende registerdata, før man kan komme fram til gode

¹ Prosjektet er på oppdrag av Nærings- og fiskeridepartementet. Vi takker finansiering og innspill og diskusjon med oppdragsgiver.

og kvalitetssikrede indikatorer for reell omstilling i arbeidslivet. Notatet inneholder også forsøk på å skille mellom «grønne» og «brune» næringer og «grønne» og «ikke-grønne» yrker. Dette må anses som et slags «pionerarbeid», der de beregnede indikatorene først og fremst må tolkes som eksempler på hvordan dette kan gjøres, gitt at man kommer fram til en meningsfull inndeling av næringer og yrker. Slik inndelinger må åpenbart bygge på en serie subjektive vurderinger og nokså grove forenklinger, ettersom mange næringer og yrker vil åpenbart ikke passe inn i slike dikotomier.

2. Flytindikatorer

Vi vil i dette prosjektet utrede og beregne flere ulike indikatorer for å belyse arbeidsmarkedsdynamikken i norsk økonomi. Jobbskaping og jobbnedlegging kan beregnes ut fra utførte årsverk på virksomhetsnivå. Aggregert over alle virksomheter i Norge, kan jobbskaping og jobbnedlegging danne ett sett grunnleggende indikatorer for **jobbflyt**, dvs. hvordan noen bedrifter vokser samtidig som andre krymper. Tilsvarende kan vi utvikle indikatorer for **arbeiderflyt**, dvs. hvordan arbeidstakere flytter seg mellom eksisterende jobber. Det siste betegnes i faglitteraturen for «churn», og angir omfanget av ansettelser og separasjoner som *ikke* er knyttet til etablering eller avvikling av jobber.

Jobbflyt og arbeiderflyt brukes gjerne sammen som ett sett av grunnleggende indikatorer for arbeidsmarkedsdynamikk (se f.eks. Davis et al (2006, 2013)). Ved å måle jobbflyt og arbeiderflyt på virksomhetsnivå, og deretter summere over alle virksomheter i samme bransje/næring, kan slike indikatorer hjelpe til å danne et helhetsbilde av omstillinger i norsk økonomi. Et mulig samlemål for omstillingstempo sett fra arbeidstakerståsted kan være (den inverse av) forventet varighet av sysselsettingsforhold. Et slikt mål vil fange opp omfanget av jobb-bytter både knyttet til etablering og avvikling av jobber og til at ansatte flytter seg mellom eksisterende jobber (churn).

Norske registerdata, og da spesielt A-ordningen, gir mulighet til å beregne denne type indikatorer med høy frekvens og aktualitet. Det er også mulig å beregne indikatorer gruppert etter kjennetegn ved virksomhetene eller arbeidstakerne, slik som, næring, utdanning og kompetanse, alder, yrke, arbeidserfaringer og innvandrerstatus.

Mål for jobbskaping og jobbavvikling, jobbflyt

Hvert år skapes nye jobber mens eksisterende blir nedlagt. Noen bedrifter øker sysselsettingen, mens andre trapper ned. La N_{jt} være antall heltidsekivalente arbeidere (årsverk) i firma j i år t , og la $\Delta N_{jt} = N_{jt} - N_{jt-1}$, dvs differanse mellom årer. Ved å aggregere over alle firmaer kan vi beregne brutto årlig jobbskaping og jobbnedlegging som følger:

$$C_t = \sum_j \text{Max}(\Delta N_{jt}, 0),$$
$$D_t = \sum_j |\text{Min}(\Delta N_{jt}, 0)|.$$

Viser C_t derfor økningen i antall jobber, målt i utført årsverk, blant alle bedrifter som faktisk hadde en netto økning i antall jobber fra $t-1$ til t . Tilsvarende D_t viser nedgangen blant alle bedrifter som faktisk hadde en netto nedgang i antall årsverk.

Vi kan deretter beregne årlige produksjons- og ødeleggelsesrater over hele økonomi som følger²:

$$C_t^{RATE} = \frac{\sum_j \text{Max}(\Delta N_{jt}, 0)}{\sum_j N_{jt}},$$

$$D_t^{RATE} = \frac{\sum_j |\text{Min}(\Delta N_{jt}, 0)|}{\sum_j N_{jt-1}}.$$

Sum av jobbskaping og jobbnedleggelse kan da defineres som netto jobbskaping:

$$\Delta N_t = C_t - D_t$$

Og sum av C_t^{RATE} og D_t^{RATE} er da total reallokeringsrate av jobb, eller omstillingsrate, ett mål for brutto omsetning av jobber i år t

$$O_t^{RATE} = C_t^{RATE} + D_t^{RATE}$$

Tilsvarende kan vi tolke differansen mellom de to ratene som et uttrykk for netto jobbskappingsrate:

$$NJ_t^{RATE} = C_t^{RATE} - D_t^{RATE}$$

Mål på churn, arbeiderflyt

La H_{jt} og S_{jt} betegne antall ansettelser og separasjoner i firma j i løpet av et kalenderår t . H_{jt} er (nye) arbeidere som ennå ikke er i firmaet ved slutten av $t-1$, og S_{jt} betegner (tidligere) arbeidere som sluttet i firmaet i perioden t . Standardmålet for churn på firmanivå (C_{jt}) er det minste av de to. Når $H_{jt} > S_{jt}$ utvides virksomheten og churn er lik den delen av H_{jt} som brukes til å erstatte avgående arbeidere (S_{jt}). Selv entreprenørbedrifter ansetter vanligvis arbeidere, og når $0 < H_{jt} < S_{jt}$, gis churn av erstatningsansettelsen (H_{jt}). For økonomien som helhet kan vi skrive churn som

$$Z_t = \sum_j \min[H_{jt}, S_{jt}]$$

² Alternativt kan man for nevneren bruke gjennomsnitt av antallet jobber i årene $t-1$ og t . De totale

etablerings- og avviklingsratene blir da $C_t^{RATE} = \frac{\sum_j \text{Max}(\Delta N_{jt}, 0)}{\frac{1}{2} \left(\sum_j N_{jt-1} + \sum_j N_{jt} \right)}$, $D_t^{RATE} = \frac{\sum_j |\text{Min}(\Delta N_{jt}, 0)|}{\frac{1}{2} \left(\sum_j N_{jt-1} + \sum_j N_{jt} \right)}$.

Gitt at det ikke er stor forskjell i total utført årsverk mellom årene, gir de to beregningsmetodene omtrent samme resultater.

For en nyetablert firma, er churn lik 0, dvs $Z_t = \sum_j \min[H_{jt}, 0]$. Tilsvarende for et firma som avvikle sin virksomhet i år t , blir churn lik 0 også $Z_t = \sum_j \min[0, S_{jt}]$. Churn definert som en rate kan beregnes som

$$Z_t^{RATE} = \frac{\sum_j \min[H_{jt}, S_{jt}]}{\sum_j N_{jt-1}}$$

Samlemål på jobbstabilitet/omstilling

Mens jobbflytindikatoren fanger opp endringer i arbeidsforhold knyttet til etablering og avvikling av jobber, fanger arbeiderflytindikatoren (churn) opp endringer i arbeidsforhold knyttet til at eksisterende jobber skifter «innehaver». Et mål som i noen grad vil fange opp begge disse kildene til (u)stabilitet er *forventet ansiennitet* i arbeidsforhold. Med basis i opplysninger i A-meldingen kan vi nokså direkte beregne faktisk (pågående) ansiennitet for alle sysselsatte, dvs. beregne hvor lenge sysselsatte i gjennomsnitt har hatt jobb i den virksomheten de for tiden jobber i. Et slikt mål vil imidlertid både reflektere stabiliteten i dagens arbeidsmarked og stabiliteten arbeidsmarkedet har vært preget av i tidligere år. Et mål som raskere vil fange opp eventuelle endringer omstillingstempo er *forventet ansiennitet* gitt siste års overgangsrate ut av eksisterende arbeidsforhold.

For å beregne en slik indikator gjeldende for år t kan vi først del alle arbeidstakere ved starten av året inn i grupper etter observert ansiennitet ved inngangen til året. De som startet siste år får ansiennitet lik 1, de som startet året før der ansiennitet lik 2 osv. For hver ansiennitetskategori kan vi så beregne andelen som ved utgangen av året ikke lenger har jobb hos samme arbeidsgiver. La p_{dt} være andelen med ansiennitet d ved inngangen til året som ikke lenger jobber hos samme arbeidsgiver ved utgangen av året. Vi kan da beregne forventet ansiennitet med følgende formel:

$$S_t = p_{1t} + 2(1 - p_{1t})p_{2t} + 3(1 - p_{1t})(1 - p_{2t})p_{3t} + \dots +$$

Denne type indikatorer kan også beregnes separat for ulike næringer, yrker, aldersgrupper eller lignende. Den kan også beregnes separat for ulike typer jobbavganger, herunder overganger til andre jobber eller ut av arbeidsstyrken.

Omstilling fra brunt til grønt

For å belyse historiske og fremtidige omstillingsbehov knyttet til det «grønne skiftet», vil vi også beregne indikatorer basert på omstillinger fra «brune» til «grønne» sektorer. Det finnes imidlertid ikke noe opplagt skille mellom «brune» og «grønne» næringer, og de fleste næringer vil sannsynligvis inneholde kombinasjoner av «brun», «grønn», og mer «nøytral» virksomhet. Vi bruker derfor ulike tilnærminger for å klassifisere aktiviteter som «brune» eller «grønne».

En mulig tilnærming baserer seg på næringskoder (SN2007) og skiller mellom petroleumsrettede næringer (slik som utvinning av olje og naturgass og petroleumsrettet leverandørindustri) og fornybar energi (vind, sol, vann, fjernvarme, etc.) for å se nærmere på omstilling i energisektoren. I denne analysen fokuserer vi da i praksis på de energiproduserende næringene og tilknyttede virksomheter.

En annen tilnærming baserer seg på foretaks- og virksomhetsdata på utslipp, energibruk, grønne patenter, grønn FoU, miljøvernutgifter, etc. innhentet fra SSB, Miljødirektoratet og Patentstyret. Slike detaljerte data kan brukes til å definere brune og grønne virksomheter. En slik tilnærming forutsetter selvsagt tilgjengelighet av slike data.

En tredje tilnærming kan være å definere et arbeidsforhold som «grønt» basert på yrkeskode, f.eks. ved å ta i bruk en definisjoner av «grønne» yrker hentet fra «The Occupational Information Network (O*NET)» - en yrkesdatabase utarbeidet av U.S. Department of Labor.³

3. Data

3.1 Administrative registerdata A-ordning

Arbeidsmarkedsbaserte omstillingsindikatorer for Norge bør etter vårt syn ta utgangspunkt i register-baserte administrative data med informasjon knyttet til den såkalte A-ordningen. Her finnes det oppdatert og detaljert informasjon om alle arbeidsforhold, med kobling mellom arbeidstaker og arbeidsgiver på virksomhetsnivå. En komplett omtale og definisjoner om A-ordningen finnes gjerne på <https://www.ssb.no/data-til-forskning/utlan-av-data-til-forskere/variabellister/a-ordningen>.

Før 2015 finnes det i registerdata koblet arbeidsgiver-arbeidstaker-register med lønns- og trekkoppgaver (ATMLTO). ATMLTO-data er tilgjengelig tilbake til 1995, men fra og med 2015 gikk SSB over til den såkalte A-ordningen. ATMLTO har noe mer begrenset informasjon enn A-ordning, bl.a. på grunn av at ATMLTO oppdateres årlig, mens A-ordningen er basert på månedlig rapportering fra arbeidsgivere. I ATMLTO er det er også relativt upresise opplysninger om arbeidstid, stillingsprosent og ansiennitet, og det er en mindre andel av arbeidsforholdene i Norge som fanges opp. Overgang fra ATMLTO til A-ordningen innebærer dermed et betydelig brudd i dataserien. Vi har på dette grunnlaget valgt å fokusere på tidsperioden fra januar 2015 til september 2020 (siste tilgjengelig månedlig A-ordningsdata for oss). Vi har imidlertid forsøkt å beregne noen av flytindikatorer helt tilbake til 1995, for å se nærmere på tidstrender før og etter bruddet i 2015.

Et sentralt moment i definisjonen av flytindikatorer er å definere heltidsekivalente årsverk. Vi benytter registrert stillingsprosent som utgangspunkt for å beregne utførte årsverk. For hvert ansettelsesforhold beregner vi faktisk antall arbeidstimer hver måned, ut fra registrert ukentlig stillingsprosent og antallet arbeidsdager. Ved å summere over månedlig arbeidstimer

³ <https://www.onetcenter.org/>

gjennom et helt år, kan vi da beregne utført årsverk for alle sysselsatte med relativt stor nøyaktighet.

For hver arbeidstaker fokuserer vi på ett hovedarbeidsforhold, og vi inkluderer arbeidsforhold med et lønnsbeløp som minst tilsvarer 1/12 G. Vi benytter virksomhet som enhet i beregninger av våre foreslåtte flytindikatorer. Aggregert over alle sysselsatte får vi en god approksimasjon av heltidsekvivalente jobber i for alle virksomheter i Norge, i perioden 2015-2020⁴.

3.2 «Brune» og «grønne» næringer

Det finnes ingen offisielle klassifikasjoner av «brune» og «grønne» næringer, og det er mulig å bruke flere ulike innfallsvinkler for å klassifisere økonomisk aktivitet som brun eller grønn. En relativt enkel og konseptuell tilnærming er å basere seg på Standard for næringsgruppering (SN)⁵ og definere brune næringer som næringer tett tilknyttet utvinning av fossile brensler, slik som utvinning av råolje og naturgass, petroleumsrettet leverandørindustri og utvinningstjenester. Tilsvarende kan man definere grønne næringer som næringer hvis hovedformål er produksjon av fornybar energi. Fordelen med en slik tilnærming er at den er lett å operasjonalisere. Det er imidlertid utfordringer med en slik tilnærming, da bedrifter i de brune næringene potensielt også kan drive med «grønne» aktiviteter, og vice versa. Ved å fokusere på de energiproduserende næringene og relaterte tjenester vil vi åpenbart også gå glipp av relevante «grønne» og «brune» aktiviteter som foregår i andre næringer og som er vanskeligere å skille ut basert på næringskoden alene.

Tabell 1 lister opp vår vurdering av «brune» og «grønne» næringer basert på SN2007, hvor vi fokuserer på petroleumsnæringen og tilknyttede næringer, samt produksjon av fornybar energi. I utvelgelsen av petroleumsrettede næringer har vi basert oss på SSBs analytiske gruppering av petroleumsrelatert leverandørindustri og utvinningstjenester⁶, samt supplert med noen næringer utenfor industrien. SSB definerer en industrinæring som petroleumsrettet dersom minst 50 prosent av næringsgruppens verdiskaping kan knyttes til leveranser til petroleumssektoren.

Petroleumsutvinning og relaterte næringer (SN2007)	
06	Utvinning av råolje og naturgass
09.101	Boretjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass
09.109	Andre tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass
19	Produksjon av kull- og raffinerte petroleumsprodukter
25.110	Produksjon av metallkonstruksjoner og deler
25.120	Produksjon av dører og vinduer av metall
25.210	Produksjon av radiatorer og kjeler til sentralvarmeanlegg
25.290	Produksjon av andre tanker, cisterner og beholdere av metall

⁴ Ekvivalent beregninger har vi utført på foretaks nivå for noen indikatorer også. Generelt sett er det ikke store forskjellige mellom beregner på foretak og virksomhet nivå.

⁵ <https://www.ssb.no/klass/klassifikasjoner/6>

⁶ <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/sterk-vekst-for-leverandorindustri-og-utvinningstjenester-2010-2013>

25.300	Produksjon av dampkjeler, unntatt kjeler til sentralvarmeanlegg
25.610	Overflatebehandling av metaller
25.620	Bearbeiding av metaller
25.910	Produksjon av stålfat og lignende beholdere av jern og stål
25.920	Produksjon av emballasje av lettmetall
25.930	Produksjon av varer av metalltråd, kjetting og fjærer
25.940	Produksjon av bolter og skruer
25.990	Produksjon av metallvarer ikke nevnt annet sted
26.510	Produksjon av måle-, kontroll- og navigasjonsinstrumenter
27.110	Produksjon av elektromotorer, generatorer og transformatorer
27.120	Produksjon av elektriske fordelings- og kontrolltavler og paneler
27.200	Produksjon av batterier og akkumulatorer
27.900	Produksjon av annet elektrisk utstyr
28.110	Produksjon av motorer og turbiner, unntatt motorer til luftfartøyer
28.120	Produksjon av komponenter til hydraulisk og pneumatisk utstyr
28.130	Produksjon av pumper og kompressorer ellers
28.140	Produksjon av kraner og ventiler ellers
28.150	Produksjon av lagre, gir, tannhjulsutvekslinger og andre innretninge
28.210	Produksjon av industri- og laboratorieovner samt brennere
28.221	Produksjon av løfte- og handteringsutstyr til skip og bater
28.229	Produksjon av løfte- og handteringsutstyr ellers
28.250	Produksjon av kjøle- og ventilasjonsanlegg, unntatt til husholdnings
28.290	Produksjon av maskiner og utstyr til generell bruk, ikke nevnt annet
28.910	Produksjon av maskiner og utstyr til metallurgisk industri
28.920	Produksjon av maskiner og utstyr til bergverksdrift og bygge- og anl
28.990	Produksjon av spesialmaskiner ikke nevnt annet sted
30.111	Bygging av skip og skrog over 100 br.tonn
30.112	Bygging av skip under 100 br.tonn
30.114	Produksjon av annet flytende materiell
30.113	Bygging av oljeplattformer og moduler
30.116	Innrednings- og installasjonsarbeid utført på oljeplattformer og mod
33.120	Reparasjon av maskiner
33.140	Reparasjon av elektrisk utstyr
33.200	Installasjon av industrimaskiner og -utstyr
35.114	Produksjon av elektrisitet fra naturgass
35.22	Distribusjon av gass gjennom ledningsnett
46.63	Engroshandel med maskiner og utstyr til bergverksdrift, olje- og gassutvinning og bygge- og anleggsvirksomhet
52.223	Forsyningsbaser. Omfatter logistikk-, base- og servicetjenester overfor offshore olje- og gassrelatert virksomhet
71.122	Geologiske undersøkelser Geologiske undersøkelser og utarbeiding av kart grupperes under
77.390	Leasing operasj., oljeutv.utstyr Oljeutvinningsutstyr,
Fornybar energiproduksjon	
35.111	Produksjon av elektrisitet fra vannkraft

35.112	Produksjon av elektrisitet fra vindkraft
35.113	Produksjon av elektrisitet fra biobrensel
35.119	Produksjon av elektrisitet ellers
35.210	Biogass, produksjon
38.21	Behandling og disponering av ikke-farlig avfall

Tabell 1: Næringskode (SN2007) for brune og grønne næringer

Det er viktig å understreke at tabell 1 kun fanger opp noen av næringene som vil være relevante i den grønne omstillingen; ved å fokusere på de energiproduserende næringene og relaterte tjenester dekker vi kun en liten del av den økonomiske aktiviteten knyttet til den grønne omstillingen. Dette gjelder særlig definisjonen av grønne næringer. Vi vil derfor supplere tilnærmingen basert på næringskode med en tilnærming basert på informasjon om grønne patenter. Grønne patenter er definert ut ifra den såkalte CPC-klassifiseringen til Det europeiske patentkontoret (EPO). Klassen Y02 indikerer klimateknologier («climate change mitigation technologies») mens klassen Y04S indikerer såkalte «smart grid» teknologier.⁷ Ved å kombinere et detaljert datasett fra Patentstyret som inneholder alle patentsøknader i perioden 1995-2017 med CPC-klassifiseringer fra det europeiske patentkontoret, har vi beregnet andelen grønne patenter (dvs. klassene Y02 og Y04S) for hver 5-sifrede næringskode. Vi har valgt å definere en næring som «grønn» dersom andelen grønne patentsøknader (av totale patentsøknader) tilsvarer minst 30 prosent, samt at næringen er registrert med minst 3 patentsøknader i perioden.

Tabell 2 lister opp alle næringer som defineres som «grønne» basert på disse to kriteriene. Merk at noen næringer kan også være inkludert i definisjonen av petroleumsrettet leverandørindustri. Dette overlappet illustrerer at det er vanskelig å trekke en klar grense mellom brune og grønne næringer ettersom bedrifter innen samme næring kan drive med både petroleumsrettet aktivitet og grønn innovasjon. I en del næringer vil det også være slik at nettopp den «brune» aktiviteten, slik som utvinning av fossile brensler og utslipp av klimagasser, vil gi insentiver til å utvikle klimagassreducerende teknologier.

SN2007		Antall ikke-grønne patenter	Antall grønne patenter	Totalt antall patenter	Andel grønne patenter
71.121	Byggeteknisk konsulentvirksomhet	37	30	67	44,78 %
28.290	Produksjon av maskiner og utstyr til generell bruk, ikke nevnt annet sted	27	24	51	47,06 %
03.211	Produksjon av matfisk, bløtdyr, krepsdyr og pigghuder i hav- og kystbasert akvakultur	8	14	22	63,64 %
03.213	Tjenester tilknyttet hav- og kystbasert akvakultur	12	12	24	50,00 %
35.111	Produksjon av elektrisitet fra vannkraft	9	10	19	52,63 %

⁷ <https://www.epo.org/news-events/in-focus/classification/classification.html>

46.693	Engroshandel med maskiner og utstyr til industri ellers	9	8	17	47,06 %
10.910	Produksjon av fôrvarer til husdyrhold	8	8	16	50,00 %
39.000	Miljørydding, miljørensing og lignende virksomhet	1	8	9	88,89 %
23.990	Produksjon av ikke-metallholdige mineralprodukter ikke nevnt annet sted	11	5	16	31,25 %
35.119	Produksjon av elektrisitet ellers	0	5	5	100,00 %
28.150	Produksjon av lagre, gir, tannhjulsutvekslinger og andre innretninger for kraftoverføring	6	4	10	40,00 %
64.302	Investeringselskaper/-fond åpne for allmennheten	5	4	9	44,44 %
52.292	Skipsmegling	3	4	7	57,14 %
30.115	Innrednings- og installasjonsarbeid utført på skip over 100 br.tonn	2	4	6	66,67 %
13.950	Produksjon av ikke-vevde tekstiler og tekstilvarer, unntatt klær	0	4	4	100,00 %
33.150	Reparasjon og vedlikehold av skip og båter	7	3	10	30,00 %
38.320	Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning	7	3	10	30,00 %
03.111	Hav- og kystfiske	5	3	8	37,50 %
46.769	Engroshandel med innsatsvarer ikke nevnt annet sted	5	3	8	37,50 %
25.210	Produksjon av radiatorer og kjeler til sentralvarmeanlegg	4	3	7	42,86 %
42.210	Bygging av vann- og kloakkanlegg	1	3	4	75,00 %

Tabell 2: Næringer som klassifiseres som grønne basert på andelen grønne patentsøknader.

Generelt er det utfordrende å skille mellom «brune» og «grønne» aktiviteter på næringsnivå, da det ofte er stor heterogenitet innen den enkelte næring. Et eksempel er leverandørindustrien, hvor noen virksomheter er petroleumsrettede mens andre er mer rettet mot fornybarhetssektoren. Hvem man leverer varer og tjenester til vil også kunne variere over tid.

Som et alternativ til å definere hele næringer som brune eller grønne, er det også mulig å klassifisere den enkelte virksomhet eller foretak som brun eller grønn (eller nøytral). Ved å ta i bruk mikrodata på for eksempel grønne patentsøknader, grønne FoU-utgifter, klimagassutslipp, energibruk, miljøvernuttgifter, etc., vil det være mulig å danne seg et mer detaljert bilde av hvilke virksomheter som er grønne og brune innen de ulike næringene. Denne tilnærmingen løser imidlertid ikke problemet med å finne klare og entydige indikatorer på hva som kan karakteriseres som «grønt» eller «brun» ettersom en og samme virksomhet kan ha høye klimagassutslipp og samtidig bidra til grønn innovasjon. Enhver definisjon av brune og grønne virksomheter og næringer vil dermed være noe kunstig og gjenstand for kritikk. Definisjonen av brune og grønne næringer i dette notatet bør dermed ses på som en

illustrasjon på type næringer som (per i dag) enten gir et mer negativt (brun) eller positivt (grønn) bidrag til å dempe klimakrisen og bringe oss nærmere et lavutslippssamfunn.

3.3 «Grønne» yrker

Et viktig moment i omstillingen er endring av humankapitalen, som innebærer at arbeidsoppgaver til sysselsatte endrer seg, og at bedrifter trenger nye arbeidstakere med en annen kompetanse enn den bedriften tradisjonelt besitter. Dette reflekteres ofte i endringer i yrkeskoder for nåværende ansatte, og endringer i yrkesgrupper av nyansatte og avskjedigede ansatte. Det er derfor viktig å undersøke omstillinger i arbeidsmarkedet langs yrkesdimensjonen. En tilnærming er å skille «brune» og «grønne» yrker på tilsvarende måte som for «brune» og «grønne» næringer.

I internasjonal sammenheng Standard Occupational Classification (SOC)⁸ av U.S. Bureau of Labor Statistics den bredt brukte standarden for yrkesklassifisering. The Occupational Information Network O*NET⁹ er en nettressurs utviklet av U.S. Department of Labor/Employment and Training Administration (USDOL/ETA), som har omfattende og detaljerte koder for ethvert yrke i den amerikanske økonomien, basert på SOC-klassifikasjonen. Definisjonen av et yrke er basert på kunnskapen, utdanningen, evnene og kompetansen et yrker krever, samt hvilke arbeidsoppgaver/tasks, og arbeidstyper et yrker typisk utfører. Det er særlig den detaljerte informasjonen om hvilke arbeidsoppgaver ethvert yrke kan tenkes å utføre som er nyttig for dette prosjektet. Her ligger det klare definisjoner av hvilke arbeidsoppgaver som oppfattes som «grønne».

I norsk sammenheng bruker SSB Standard for yrkesklassifisering (STYRK). utfordringen her er hvordan forskjellige klassifiseringssystem kan konverteres og sammenlignes. For å konvertere et klassifiseringssystem til ett annet trenger vi en såkalt «crosswalk»: En overgang som viser ekvivalente elementer fra en database til en annen. Vi har utført en del arbeid i dette prosjektet for å klassifisere «grønne» og «ikke-grønne» yrker. Vi har tatt utgangspunkt i O*NET-SOC10, og Green Task Statement til å klassifisere et yrke som grønt.

Green Task Statement er en mer detaljert beskrivelse av hvilke oppgaver («tasks») knyttet til et yrke som klassifiseres som grønne. Vi bruker denne listen som utgangspunkt og beregner andelen grønne oppgaver for et gitt yrke, hvor vi vektet hver oppgave ut i fra en «viktighetsscore» oppgitt av O*NET. Basert på denne listen av grønne yrker utfører vi en «crosswalk» mellom O*NET-SOC10-klassifikasjonen og den norske STYRK-klassifikasjonen. Dette gjøres i flere steg, da det ikke finnes en direkte overgang mellom de to klassifikasjonene. Det er også flere mange-til-mange koblinger som gjør jobben komplisert, og det er også nødvendig å foreta konverteringen på et mer aggregert nivå (4-sifret) enn den detaljgraden som er tilgjengelig i den amerikanske og norske yrkesklassifiseringen. I dette arbeidet har vi benyttet oss av crosswalken/overgangen utarbeidet av Hoen (2016). Vi ender da opp med en liste over 4-sifrede STYRK-yrker med et tilhørende mål på hvor «grønt» yrket er. Ettersom

⁸ <https://www.bls.gov/soc/>

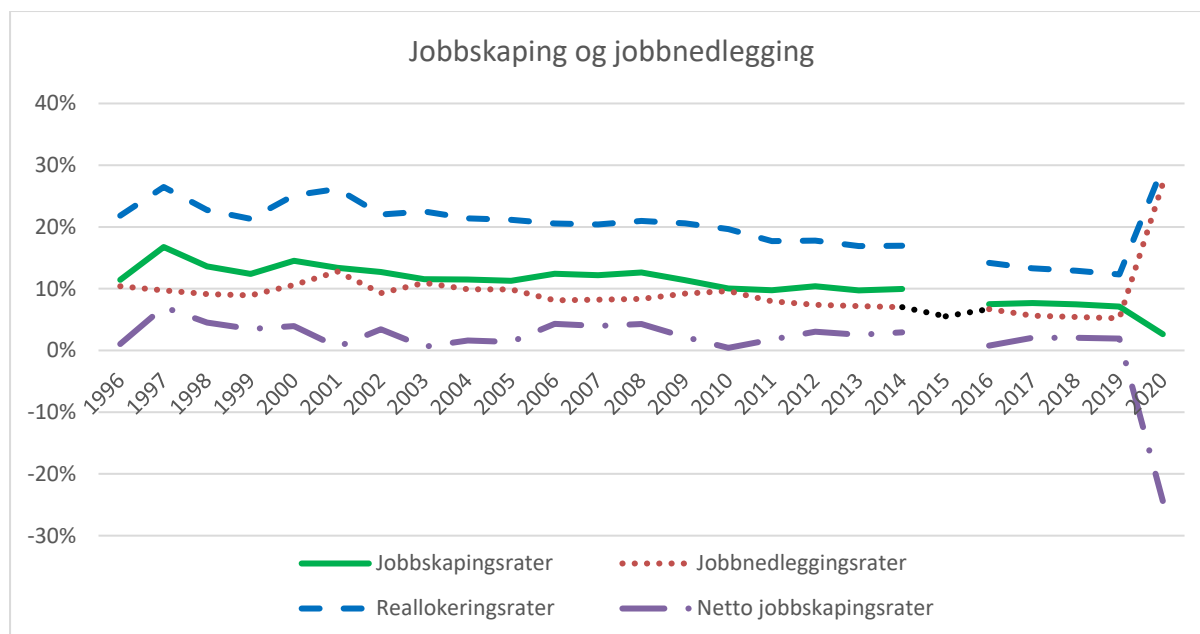
⁹ <https://www.onetonline.org/>

konverteringen innebærer aggregeringer og gjennomsnittsberegninger, ender vi opp med et mål på «grønnhet» som ligger et sted mellom 0 og 1. Vi må derfor velge en terskelverdi for når et yrke anses som grønt. Vi har valgt å definere et yrke som grønt dersom grønnhetsmålet overstiger en andel på 5%.

Som nevnt over er det et stort usikkerhetsmoment at 8-sifrede ONET-koder må oversettes til STYRK-koder, hvor det er en del mange-til-mange koblinger. I tillegg legger Hoen (2016) vekt på språkkrav i ulike yrker, og fokuset på å kvalitetssikre crosswalken har kanskje ligget på litt andre yrker enn om den var utformet med tanke på grønne yrker. Vi vurderer likevel at denne crosswalken er tilstrekkelig god også med hensyn på «grønne» yrker. Det kan også nevnes at «green task statement» ikke er tilgjengelig for alle yrkene som er definert som grønne i henhold til O*NET. Og dersom man kun baserer seg på «green task statement» vil man dermed gå glipp av noen grønne yrker.

4. Jobbskaping og jobbnedlegging – jobbflyt

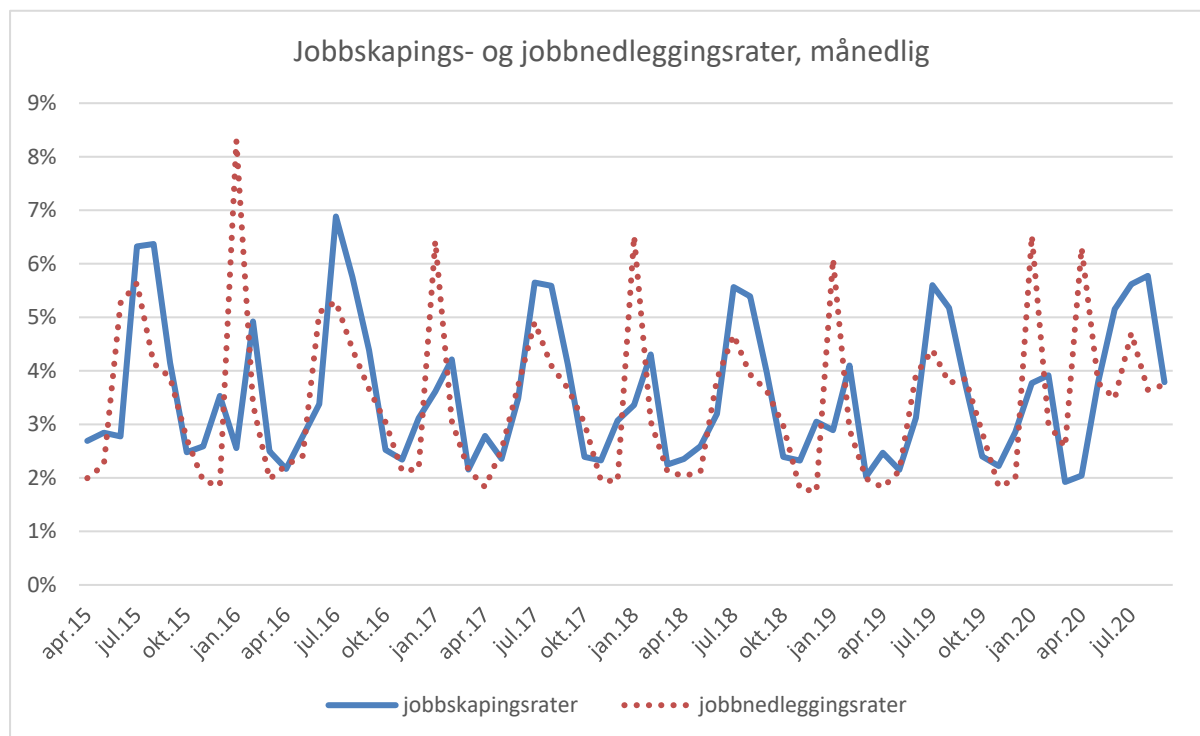
Vi presenterer i dette avsnittet resultater i form av figurer som kan belyse informasjonsinnholdet i forskjellige indikatorer og hvordan de samlet vil kunne gi ett bilde av omstillingstempoet i norsk økonomi. Vi fokuserer på perioden 2015 til 2020, der finnes data fra A-meldingen med detaljerte opplysninger om alle arbeidsforhold i Norge. I tillegg viser vi noen resultat helt tilbake til 1995, basert på arbeidstaker-arbeidsgiver-registre som er av noe lavere kvalitet. Dette innebærer at dataseriene får et brudd i 2015, slik at indikatorenes verdi før og etter dette bruddet ikke er direkte sammenlignbare.



Figur 1: jobbskaping og jobbnedleggingsrater, med BNP (høyre akse)

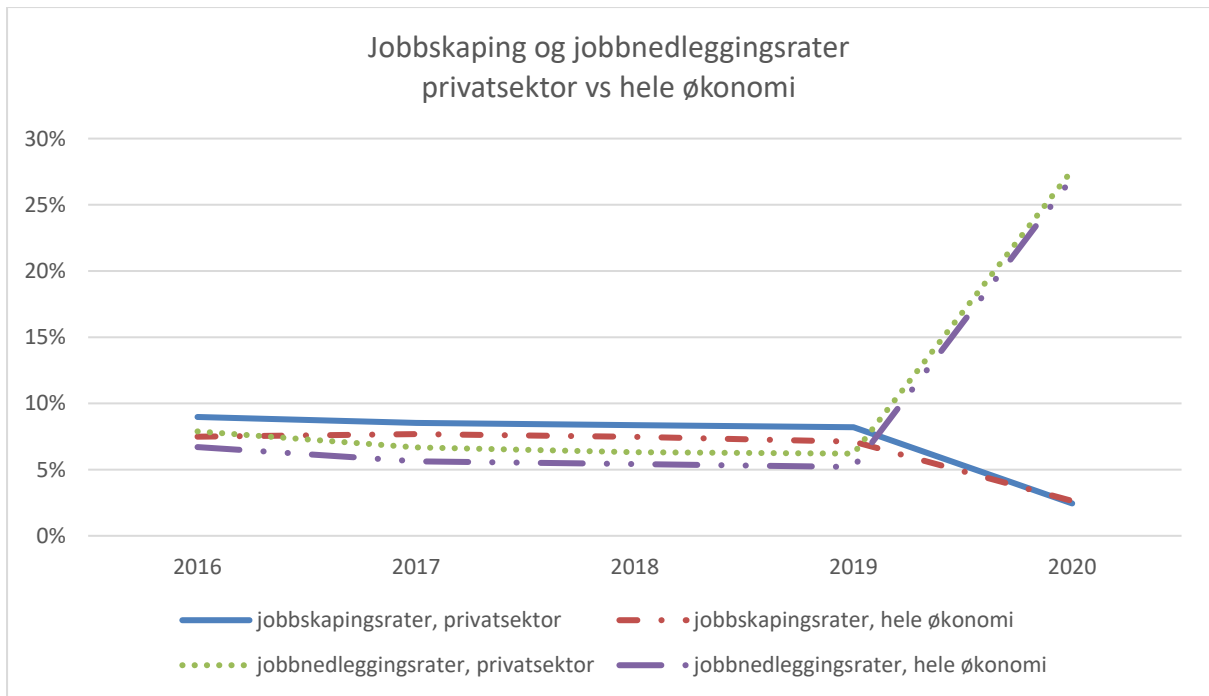
I Figur 1 presenterer vi totale jobbskappingsrater og jobbnedleggingsrater, målt som endringer i utført årsverk mellom årene. Vi ser at begge disse ratene har beveget seg fra å ligge noe over til å ligge noe under 10%. Det har med andre ord vært en fallende trend over tid i omstillingstakten målt på denne måten, med et markert unntak i pandemiåret 2020, da om

lag 30% av årsverkene utført i 2019 ble avvirket. Reallokeringsraten er summen av jobbskapingensraten og jobbnedleggingsraten. Netto jobbskapingensrate er jobbskapingensraten minus jobbnedleggingsraten. Netto jobbskaping ligger mellom 0 og ca. 4-5% i 1996-2020 perioden.

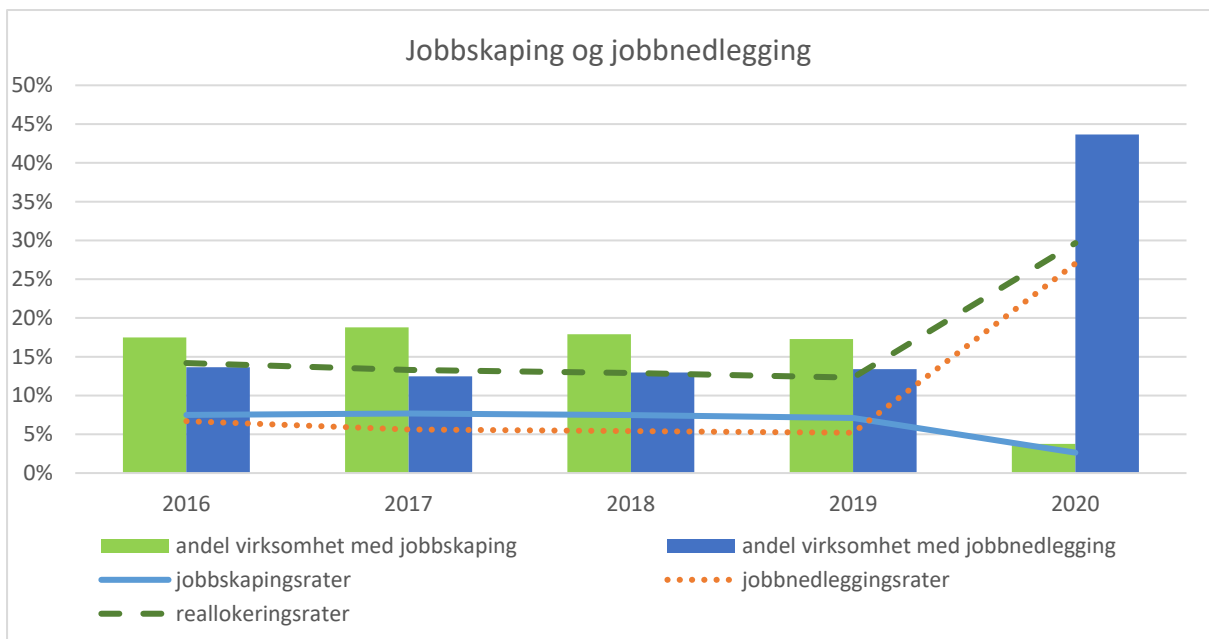


Figur 2: månedlig jobbskaping- og jobbnedleggingsrater

I og med at A-ordning er registerdata på månedsnivå, er vi også i stand til å produsere indikatorer på månedsnivå. Figur 2 viser jobbskapingensrater og jobbnedleggingsrater fra april 2015 til september 2020. Vi er imidlertid usikre på informasjonsverdien i disse tallene, ettersom de månedlige svingningene først og fremst blir dominert av sesongmønstre og mer tilfeldige variasjoner. Dette kan ses klart i Figur 2, der januar og juli viser relativt høye jobbskaping og jobbnedlegging, noe som tyder på at kontrakter ofte bundet til bestemt lengde og at des/jan, jun/jul ofte er start/stopptid for sysselsettingskontrakter. Sommeren kan også være høytid for start av sommerjobb eller midlertidig sysselsetting, som igjen gjenspeiler høyere jobbskaping/jobbnedleggelse.



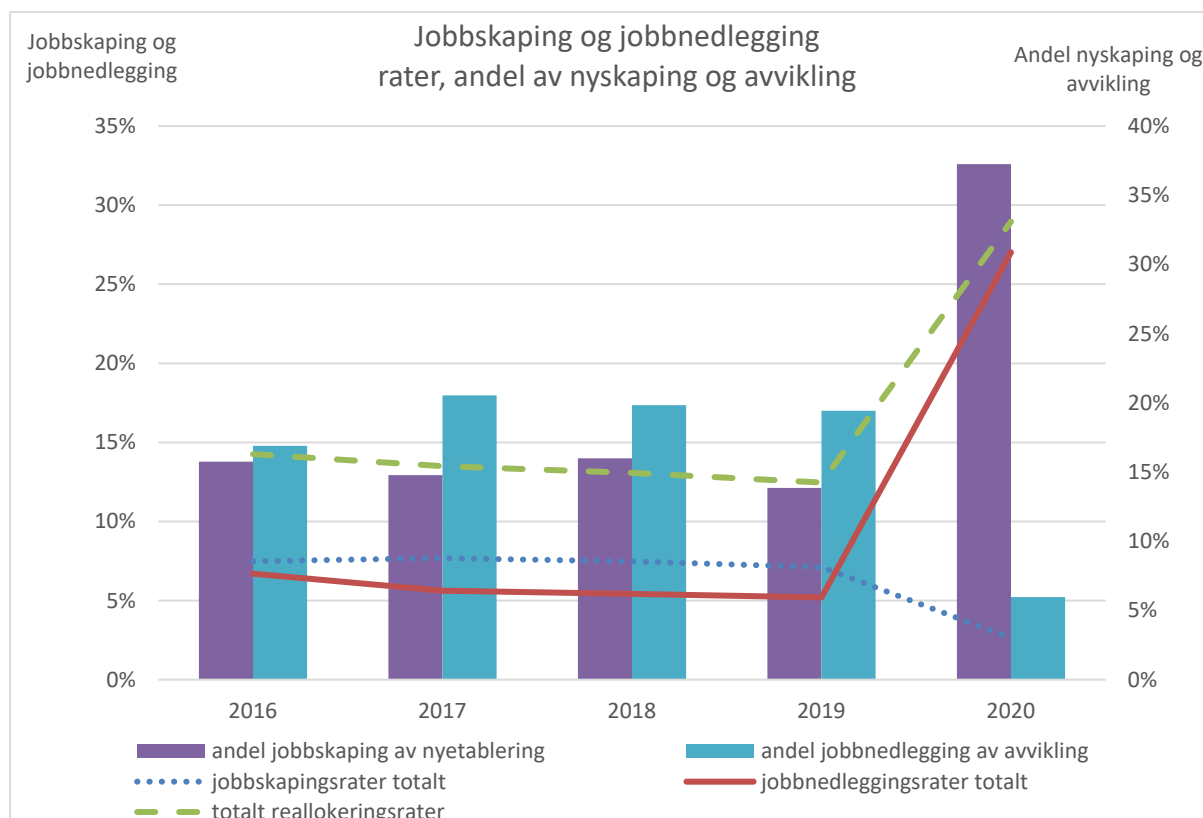
Figur 3: Jobbskaping og jobbnedlegging, privat sektor vs hele økonomi.



Figur 4: andel virksomheter av jobbskaping og jobbnedlegging

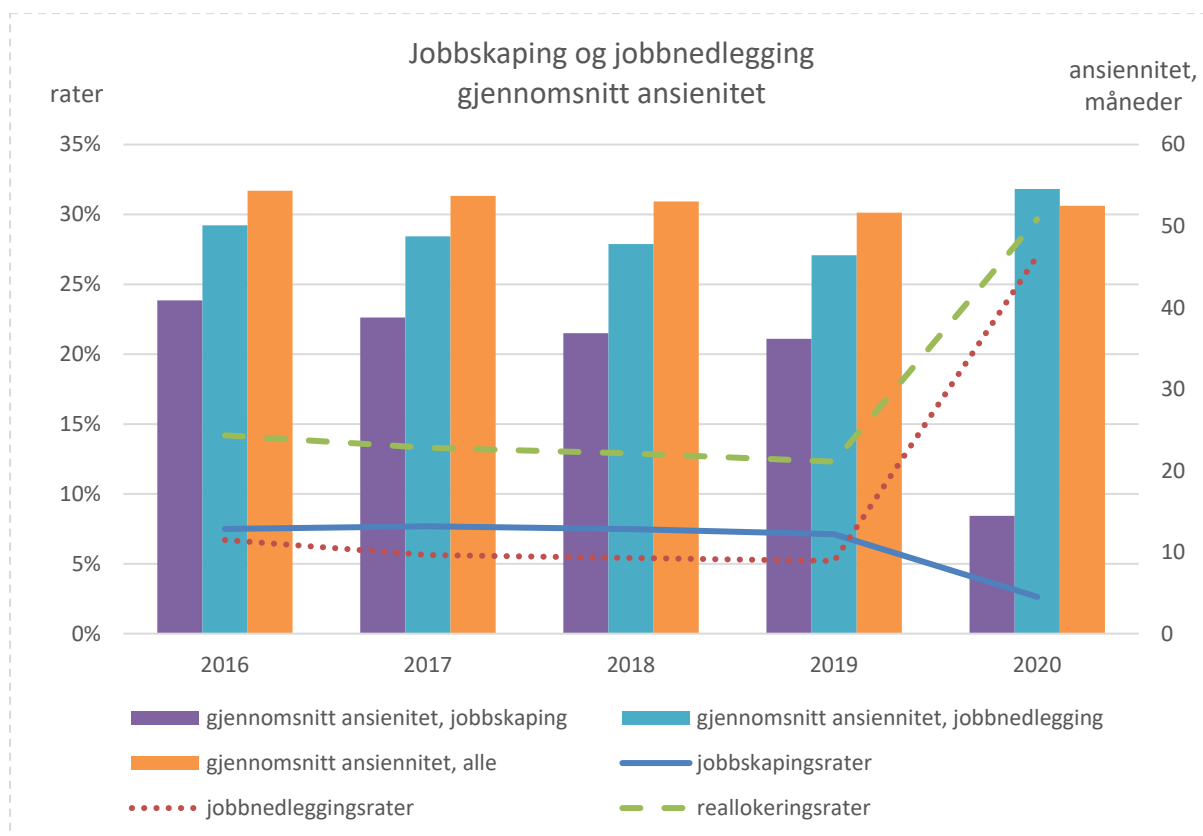
Figur 3 viser jobbskappings- og jobbnedleggingsrater for privat sektor (inklusive offentlig eide aksjeselskap), sammenlignet med hele økonomien. Ikke overraskende ser vi at både jobbskappings- og jobbnedleggingsratene er høyere i privat sektor enn i økonomien som helhet. Det eneste unntaket fra dette mønsteret finner vi i 2020, da jobbskappingsraten var lavere i privat sektor.

Figur 4 viser andel virksomheter i hele økonomien som enten skaper eller avviker minst ett årsverk i løpet av året i perioden 2016-2020. Vi ser at det er ca. 17% av virksomhetene som på denne måten bidrar til vekst i sysselsettingen, mens om lag 13% bidrar til reduksjon. Unntaket er igjen pandemiåret 2020 hvor opptil 43% virksomheter har opplevd redusert aktivitet. Andel virksomhet som har økt aktivitet er også lav i 2020.



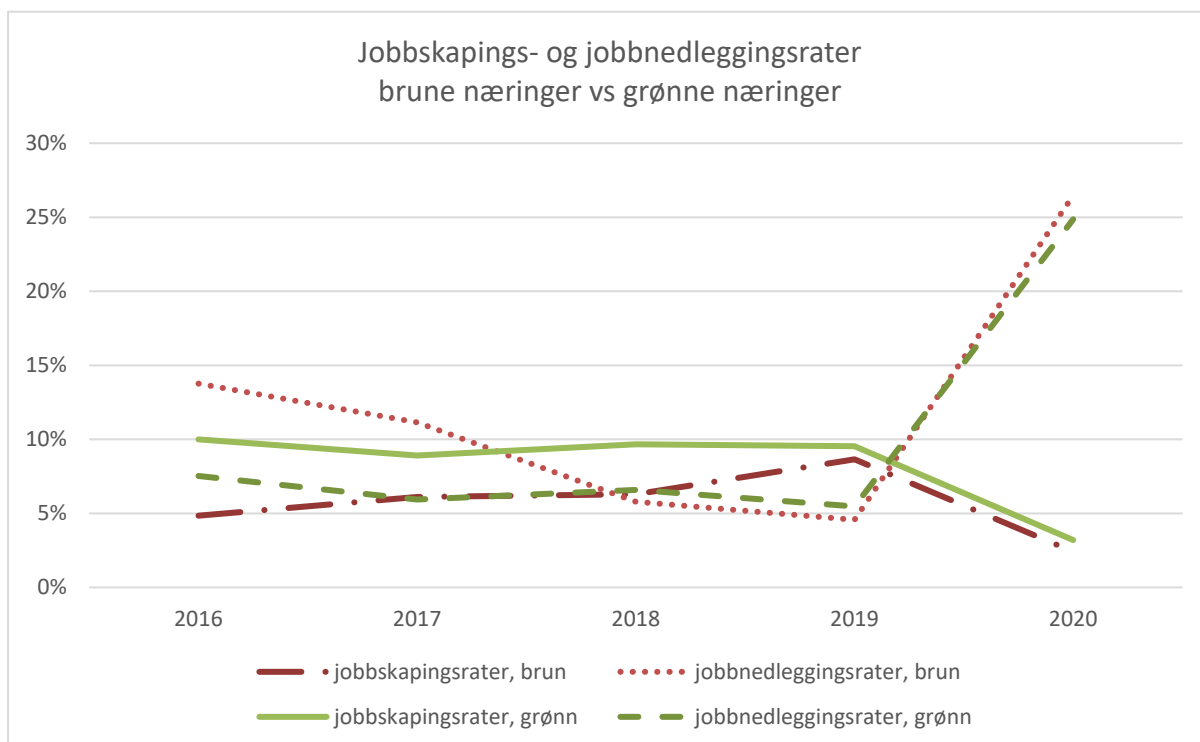
Figur 5: andel jobbskaping og jobbnedlegging av nyetablert og avviklende virksomhet

I Figur 5 viser vi andel av jobbskaping som skyldes nyetablerte virksomheter, samt andelen av jobbnedleggelse som skyldes at eksisterende virksomheter avviker. Vi ser at andelen av nye jobber som er skapt i nye virksomheter holder stabilt fra 2015 til 2018 og deretter faller noe tilbake i 2019. Når det gjelder andelen av jobbnedleggelse som skjer på grunn av avvikling observeres en voksende økning fra 2015-2018, og holder stabilt i 2019. I 2020 ble over 37% av nye årsverk etablert i nye firma/virksomheter, mens kun ca. 5% av jobbnedlegging avvikling av virksomheter. Dette tyder på at selv om pandemien rammet svært mange norske bedrifter hardt, og de fleste har opplevd nedjustert aktivitet, har det ikke vært noe dramatisk økning i omfanget av nedleggelse. Det er verd å merke seg at selv om ny jobbskaping er lav sammenlignet med tidligere år, er det mange nye bedrifter som har etablert seg i denne perioden. Det kan tenkes at fallende aktivitet i rammede virksomheter har gitt rom for nyetablering og nyskaping.



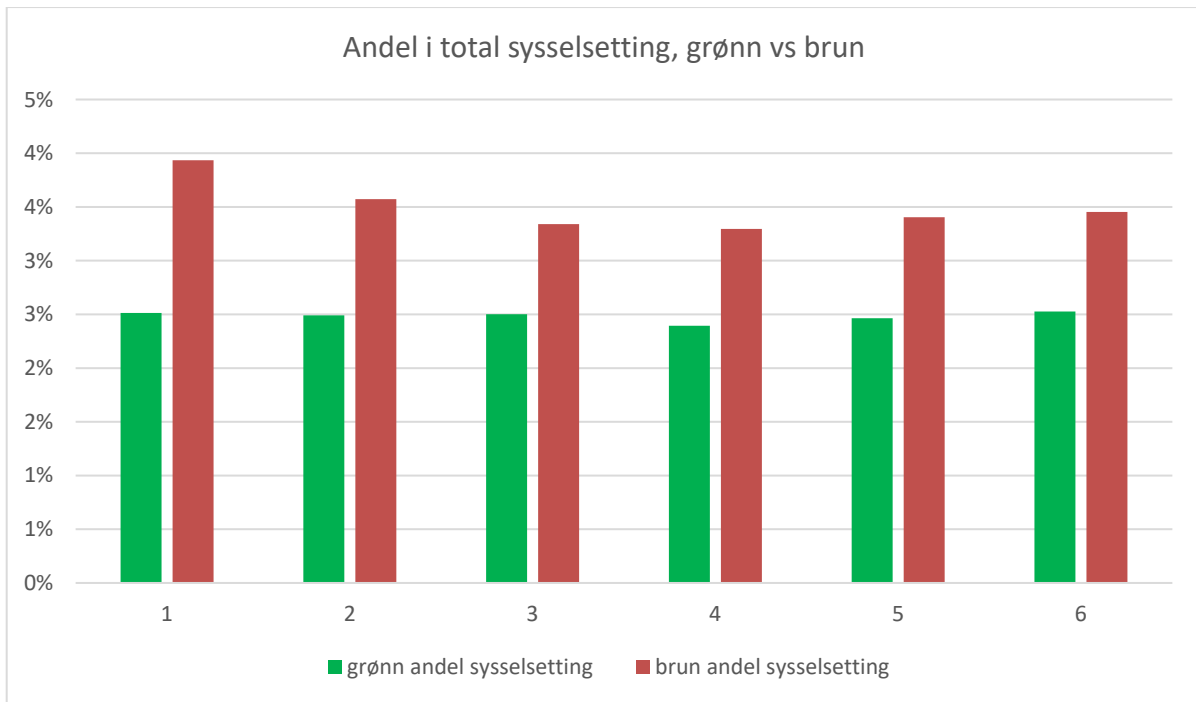
Figur 6: jobbskaping og jobbnedlegging, gjennomsnitt ansiennitet

Figur 6 viser gjennomsnittlig (pågående) ansiennitet målt i måneder (høyre akse). Ettersom både jobbflyt og arbeiderflyt bidrar til å redusere den forventede varigheten av spesifikke sysselsettingsforhold kan gjennomsnittlig ansiennitet i noen grad anses som et samlemål for stabiliteten i arbeidslivet. Høy gjennomsnittlig ansiennitet kan med andre ord oppfattes som en indikator for lav omstillingstakt. Figur 6 viser at den gjennomsnittlige ansienniteten i Norge ligger rundt 50 måneder, altså noe i overkant av fire år. Det kan muligens identifiseres en svakt fallende tendens over tid, så ut fra denne indikatoren kan det se ut til at omstillingstakten i norsk arbeidsliv har økt noe. Figur 6 viser vi også separat ansiennitetsmål for virksomheter som vokser og virksomheter som reduserer sysselsettingen. Ikke overraskende ser vi at gjennomsnittlig ansiennitet er lavere i bedrifter som øker sysselsettingen, ettersom nyansettelser per definisjon reduserer gjennomsnitt ansiennitet i firma. Virksomheter som reduserer sysselsettingen har tilsvarende noe høyere gjennomsnittlig ansiennitet, dels fordi de ikke ansetter noen nye og dels fordi de kan tenkes å redusere arbeidsstokken etter sist-inn-først-ut-prinsippet.

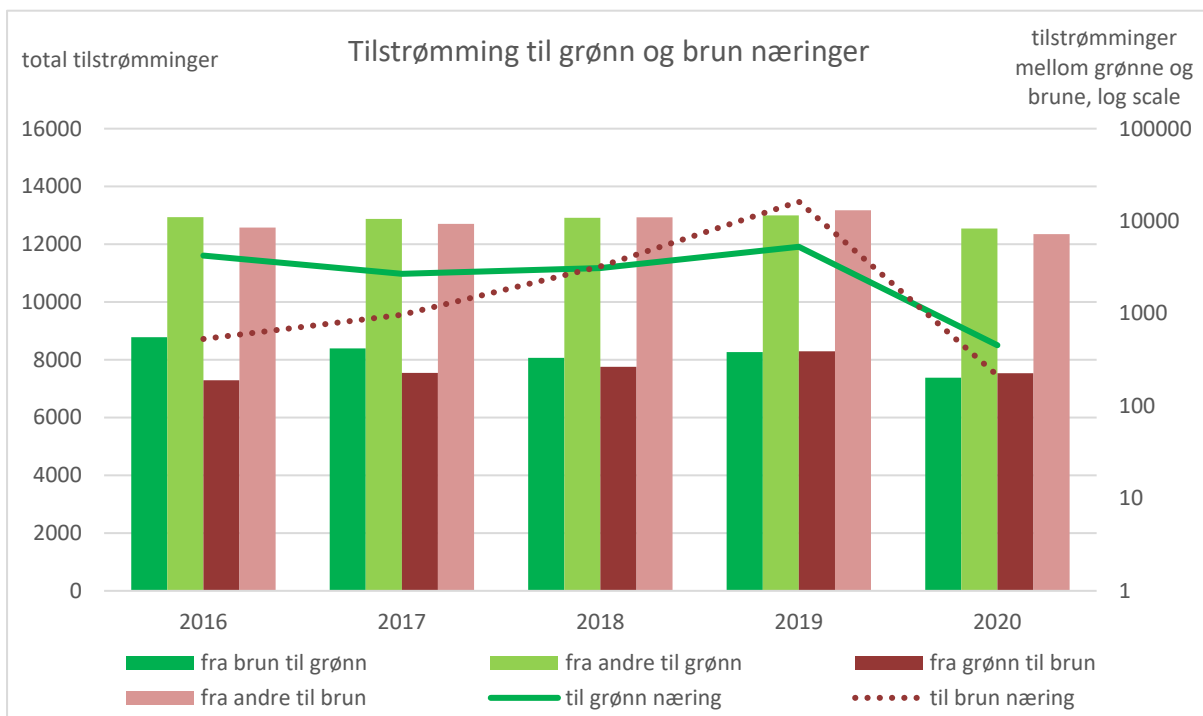


Figur 7: jobbskaping og jobbnedlegging, brune vs grønne næringer

I Figur 7 presenterer vi jobbskapings- og jobbnedleggingsrater separat for «brune» og «grønne» næringer. Vi må være forsiktig med tolkning av disse dataene, i og med at definisjonen av «brune» og «grønne» næringer langt fra er fullkommen. Dette er primært ment som en illustrasjon. Vi ser en svak oppgang i jobbskaping i «brune» næringer i 2016-2018, noe som hovedsakelig er olje-relaterte virksomheter. Etter fallet i oljepris i 2014 ser vi lavere jobbskaping i oljesektoren. Men økt oljepris i 2017-2018 bidrar til høyere aktivitet, og dermed økt jobbskaping i brune næringer i 2019. I grønne næringer ser vi at jobbskapingen er relativt stabil fra 2016 til 2019.



Figur 8: andel sysselsetting i grønne og brune næringer



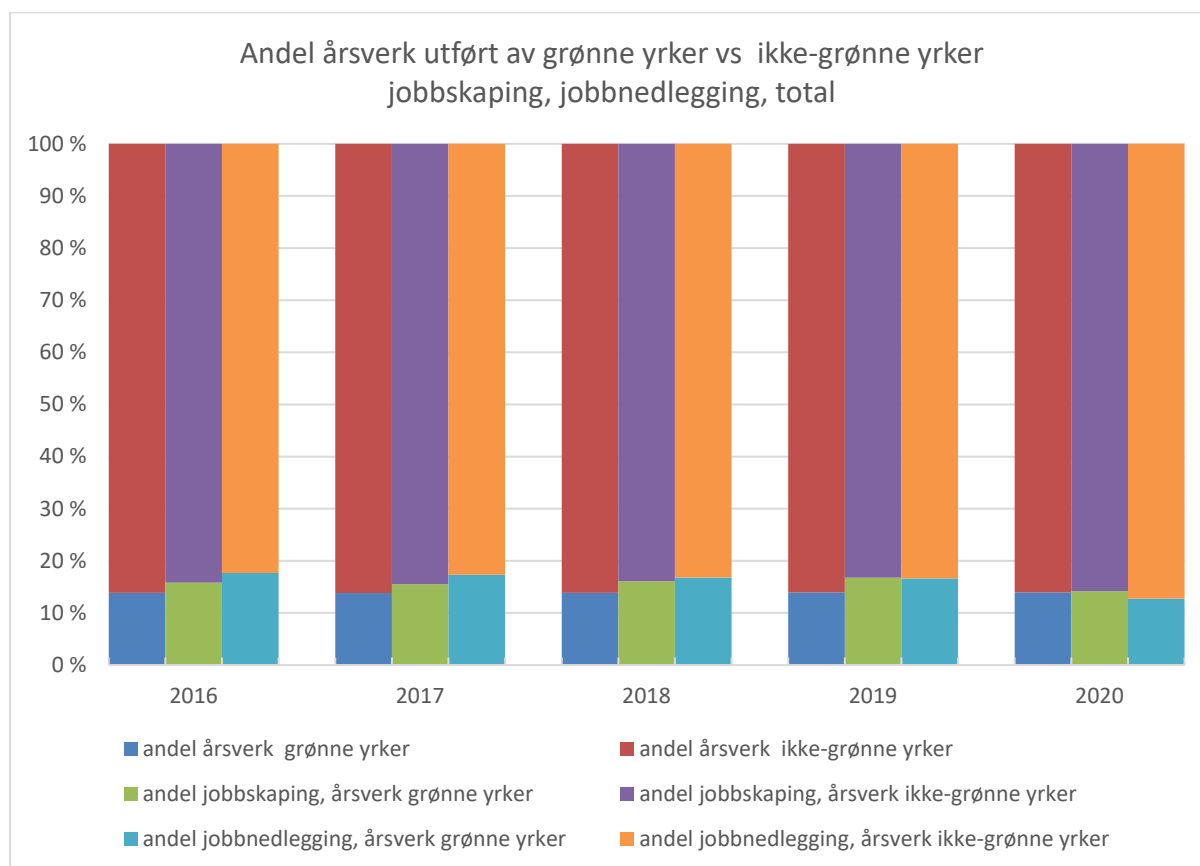
Figur 9: tilstrømming til grønne og brune næringer

Figur 8 viser andel av total sysselsetting som kan knyttes til brune og grønne næringer. Sett under ett, er ikke andelen sysselsatte i brune og grønne næringer særlig store, slik disse næringene er definert her. Det er omtrent 2.3%-2.5% arbeidskraft som jobber i grønne næringer, og ca. 3.2%-3.9% som arbeider i brune næringer. Dette illustrerer at konseptet med brune og grønne næringer er utfordrende, og at vår definisjon av grønne og brune aktiviteter

kun dekker en liten andel av den økonomiske aktiviteten som vil være relevant i en grønn omstilling. Likevel mener vi at definisjonene fanger opp noen ytterpunkter på en brun-grønn-skala som det kan være interessant å se nærmere på.

Figur 9 viser tilstrømming til både grønne og brune næringer, i absolutt tall. Tilstrømming til grønne næringen er definert slik at en som ikke jobber i grønne næringer i år $t-1$, men gjør det i år t , vil bli definert som en del av tilstrømningen til grønne næringer i år t . Tilsvarende for brune næringer.

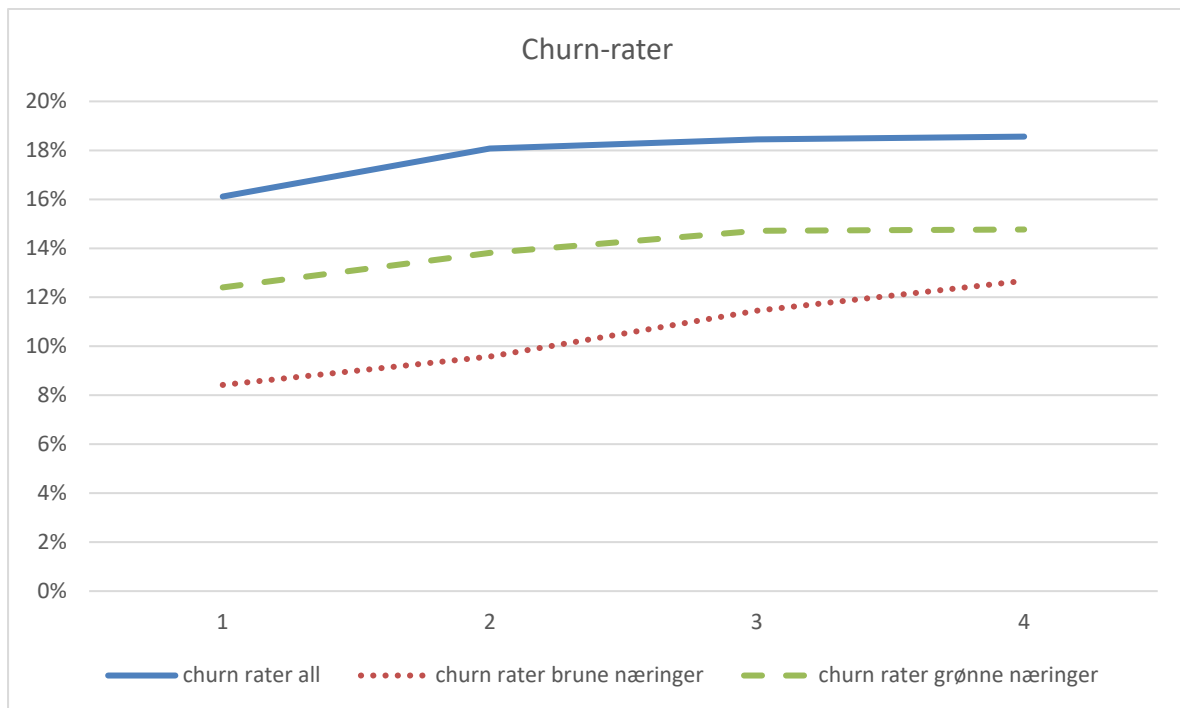
Figur 9 viser også kilder av tilstrømming i søyler. Merk at tilstrømmingssøyler er målt på høyre akse i figuren, som også er i logaritmisk skala. Det er relativt få personer strømmer til grønne næringer fra olje-relatert virksomheter. Samme gjelder også personer som flytter til brune næringer fra grønne næringer. Tilstrømning fra andre næringer (verken klassifisert som grønn eller brun) til grønne viser stabilitet fram til 2019, og noe økende trend til brune næringer frem til 2019. Begge tilstrømninger faller kraftig i 2020.



Figur 10: andel årsverk utført av grønne yrker vs ikke-grønne, jobbskaping og jobbnedlegging

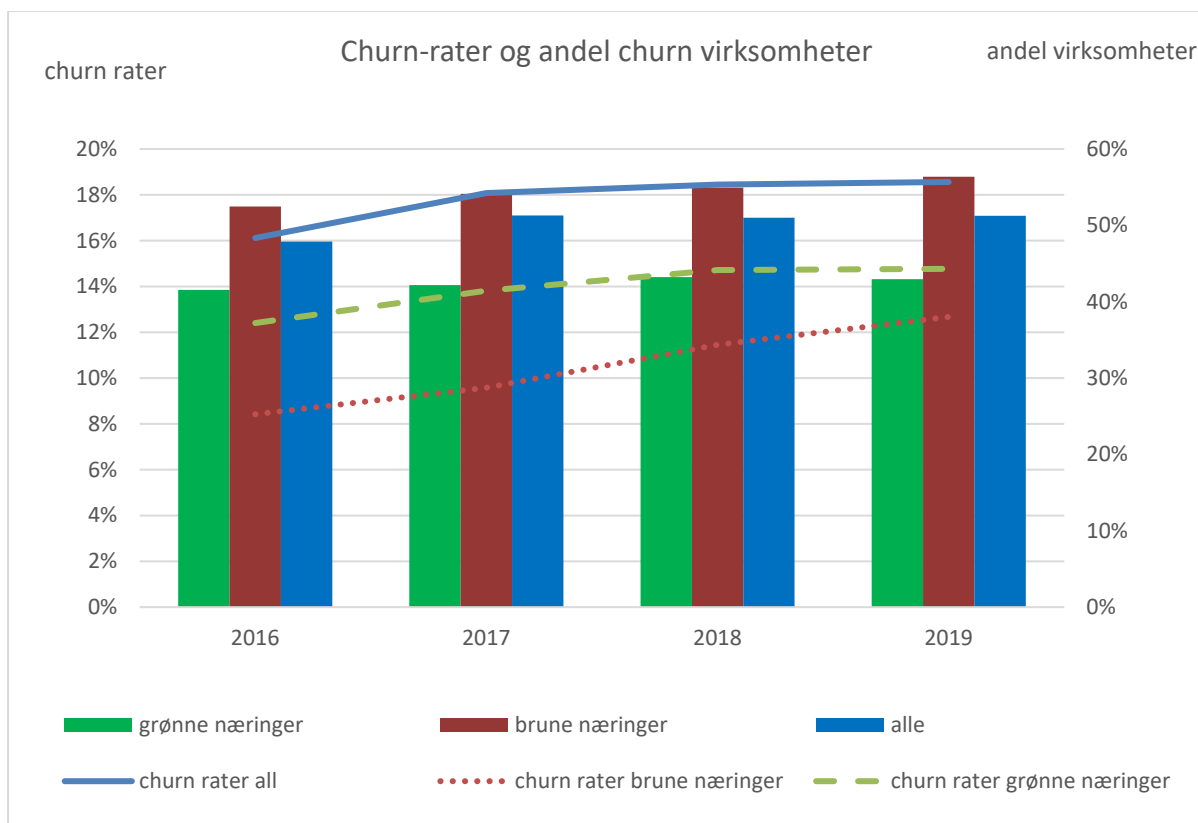
Figur 10 viser totalt årsverk utført av arbeidskraft klassifisert som tilhørende grønne og ikke-grønne yrker. Figuren viser også andel jobbskaping og jobbnedlegging fordelt på grønne og ikke-grønne yrker hvert år. Vi ser at forholdet mellom grønne og ikke-grønne yrker målt i utførte årsverk er stabilt i perioden 2015-2020. For grønne yrker viser jobbskaping en svak positiv trend i andel utført årsverk (søylen i midten). Det er også en nedgang for grønne yrker i jobbnedlegging målt i andel av avviklede årsverk. Figuren viser dermed en positiv trend i andel grønne jobber i det norske arbeidsmarkedet.

5. Arbeiderflyt – Churn



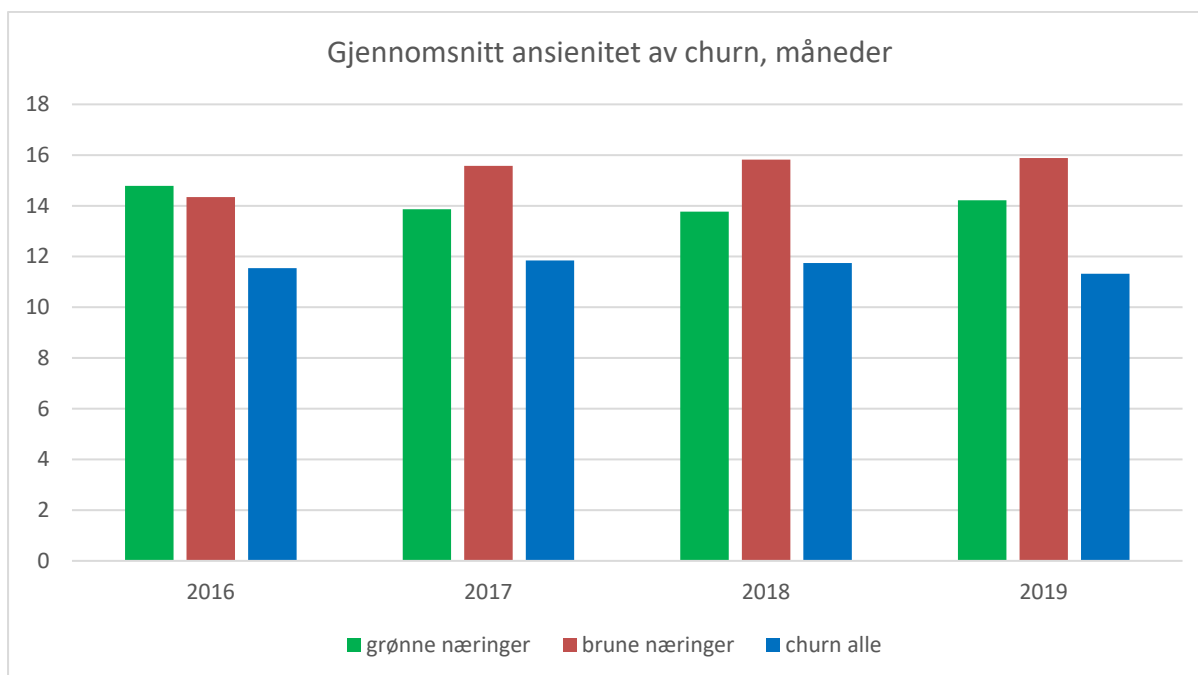
Figur 11, churn-rater av brune og grønne næringer, 2016-2019.

Churn-raten viser andelen av jobbene som i løpet av et år bytter «innehaver» som følge av at arbeidstakere flytter på seg. Figur 11 viser relativt stabile churn-rater i perioden 2016-2019, kanskje med en liten vekst. Ca. 16-18% av arbeidstakerne blir i løpet av året byttet ut med en annen. Omløpshastigheten av arbeidstakere i grønn jobber er noe høyere enn i brune, men det er i brune næringer vi ser klareste tendens til økt churn.



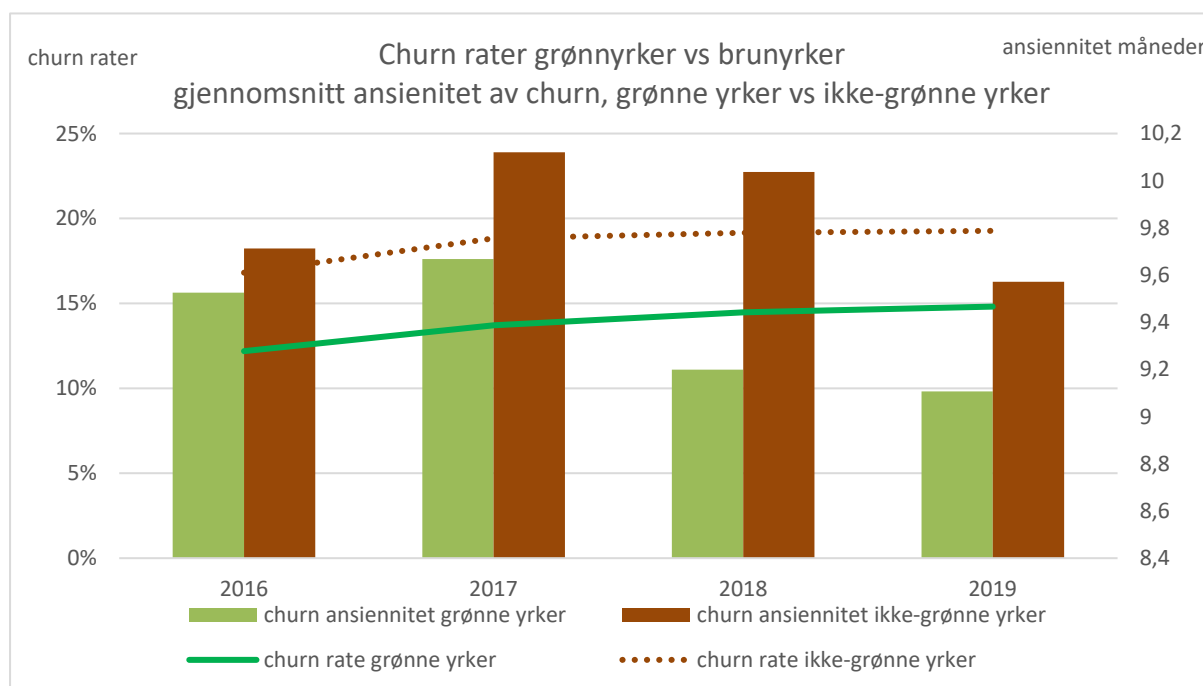
Figur 12: churn rater og andel grønne og brune virksomhet

Figur 12 viser churn-rate og andel virksomheter med churn-rate større enn null, etter næring (høyre akse). Det er ca. 50% av virksomhetene som bytter ut ansatte i løpet av et år, og andelen er noe høyere i brune enn i grønne næringer.



Figur 13: gjennomsnitt ansiennitet av churn-arbeidere

Figur 13 viser gjennomsnittlig ansiennitet til arbeidstakere som i løpet av året bytter jobb, etter næring. En observasjon er at det er arbeidere med relativt lavere ansiennitet enn gjennomsnittet som bytter arbeidsgiver (gjennomsnitt ansiennitet for arbeidere som bytter jobb er ca. 11 måneder, mens gjennomsnitt ansiennitet for alle sysselsatte er over 4 år, jfr figur 6). Sammenligning mellom grønne og brune næringer viser at gjennomsnittlig ansiennitet for «churn» arbeidere i grønne næringer er noe lavere enn i brune næringer. Sett i sammenheng med Figur 12 (churn-rater) kan dette tyde på at det er grønne næringer som har høyest omstillingstempo, der gjennomtrekk av arbeidere er noe høyere.



Figur 14: churn-rater, grønne yrker vs ikke-grønne yrker

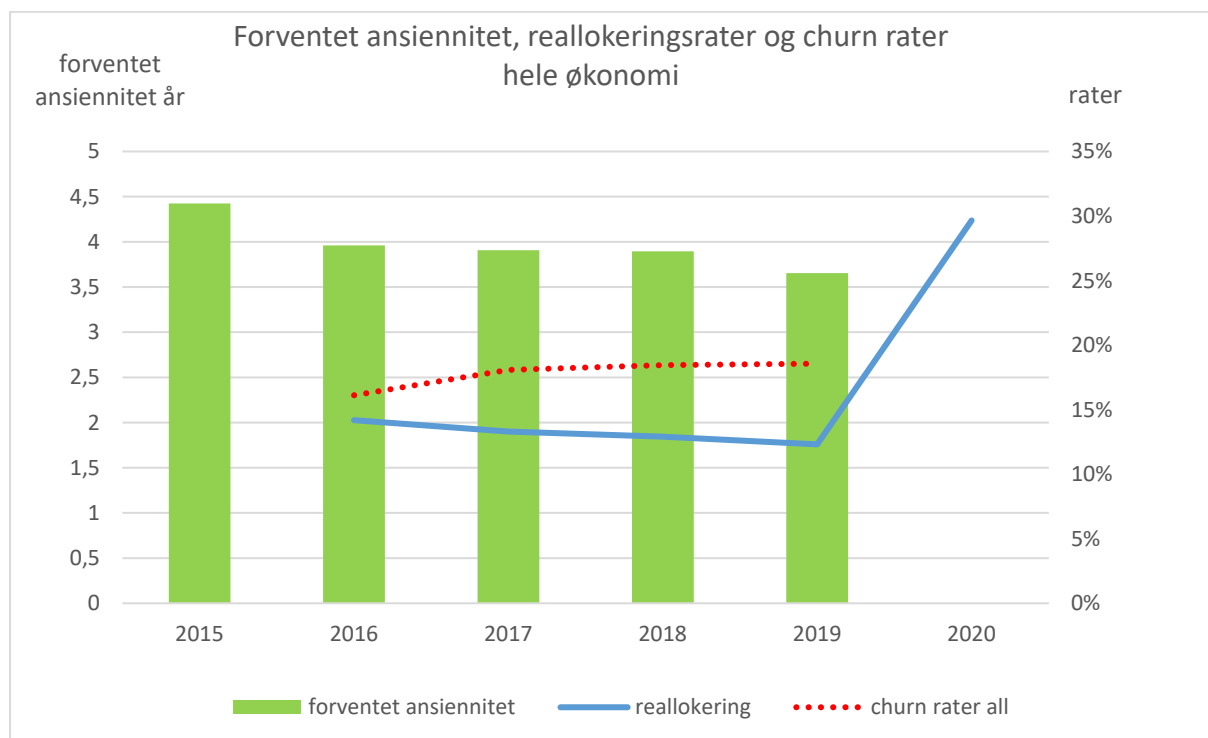
Figur 14 viser churn-rater for grønne og ikke-grønne yrker, og gjennomsnittlig ansiennitet for personer som bytter jobb i disse yrkeskategorier (høyre akse). Sett langs yrkesdimensjonen, er de arbeidere i ikke-grønne yrkeskategorier har høyere churn-rater og bytter mellom arbeidsgivere oftere.

6. Forventet ansiennitet

Som diskutert i seksjon 2, fanger jobbflytindikatorerne opp omstillinger på grunn av jobbskaping og jobbavvikling, mens arbeiderflytindikatoren fanger opp gjennomtrekk av sysselsatte mellom bedrifter. Et mål som i noen grad vil fange opp begge disse kildene til (u)stabilitet er *forventet ansiennitet* i arbeidsforhold.

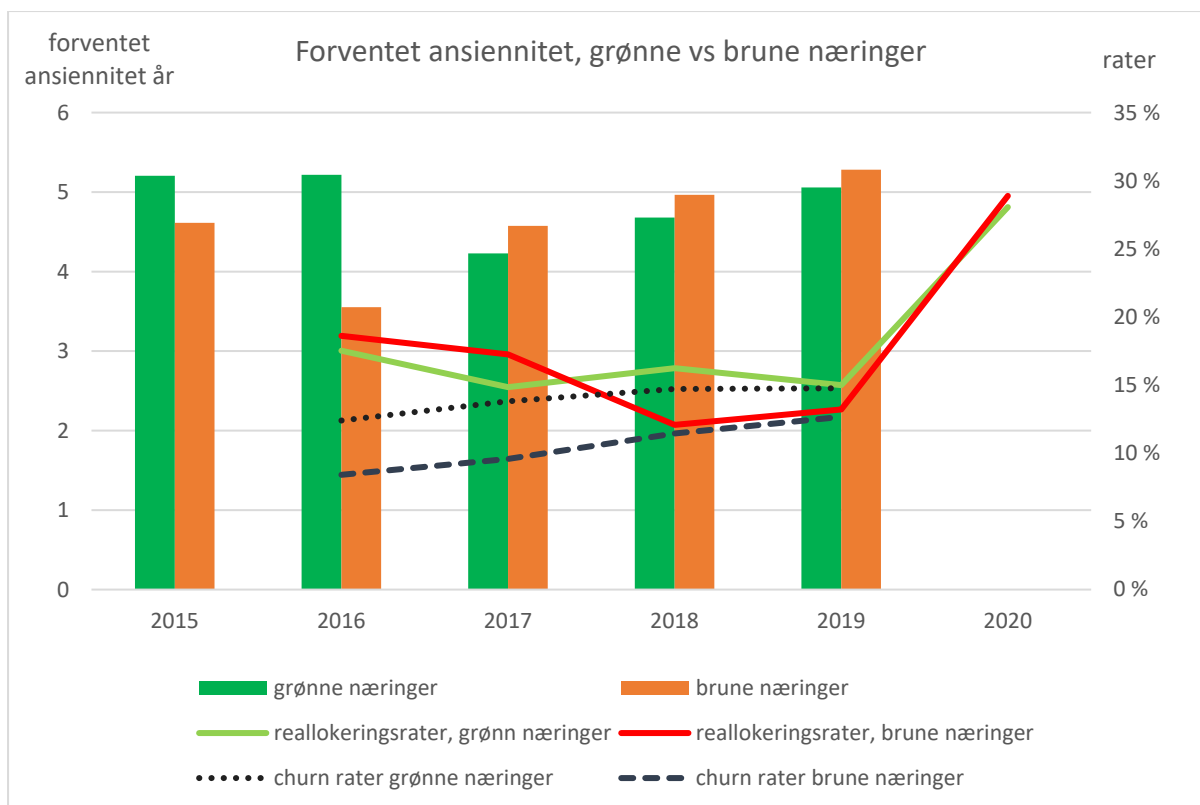
I denne seksjonen har vi forsøkt å belyse det totale omstillingstempoet i arbeidsmarked ved å beregne forventet ansiennitet med basis i det enkelte års ansiennitets-betingede sannsynligheter for å avslutte arbeidsforhold. For hvert ansettelsesforhold tar vi utgangspunkt i registrert ansiennitet ved inngangen til året (januar), og beregner

sannsynligheten for at ansettelsesforholdet blir avviklet senest innen januar det påfølgende året. Med basis i A-meldingen kan vi da beregne forventet ansiennitet i perioden 2015-2019.



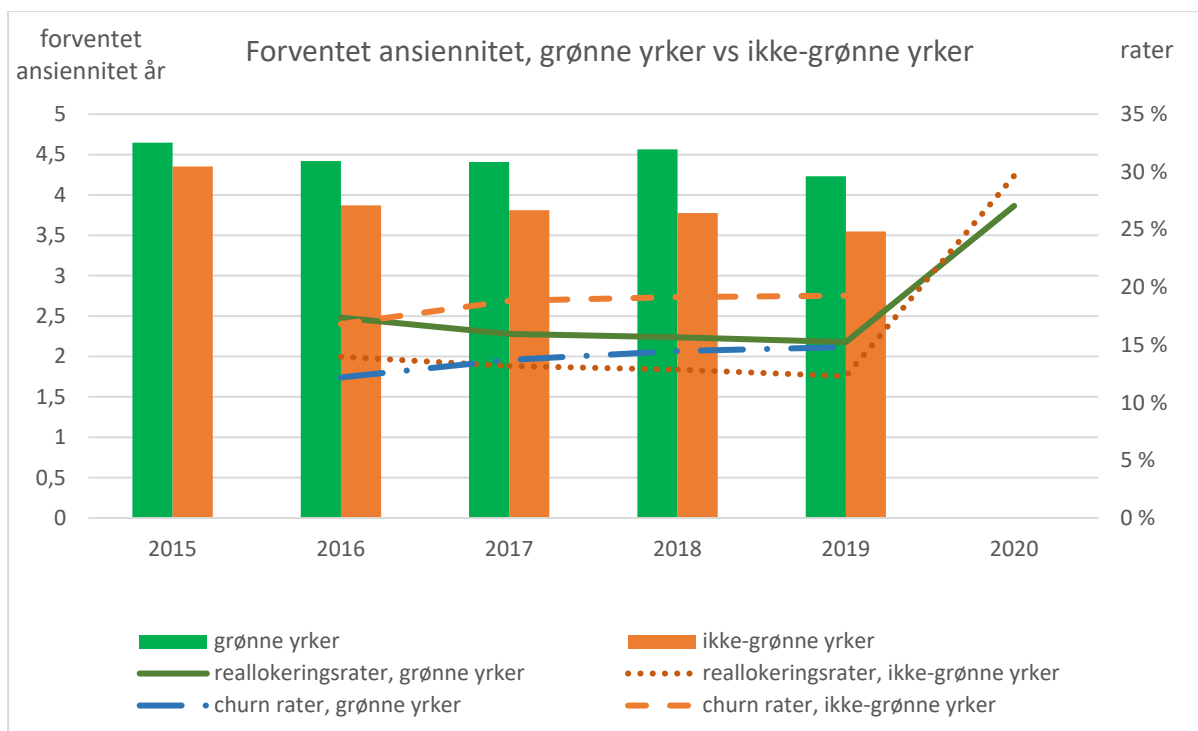
Figur 15: forventet ansiennitet, hele økonomi.

Figur 15 viser tidsutviklingen i forventet ansiennitet. Vi plotter inn også total reallokeringsrater og churn-rater (begge målt på høyre akse). Forventet ansiennitet (jobbvarighet) målt på måten beskrevet over ligger stort sett mellom 3,5 og 4,5 år, og vi ser en viss tendens til at forventet ansiennitet har falt over tid.



Figur 16: forventet ansiennitet, grønne vs brune næringer

I Figur 16 tegner vi forventet ansiennitet sammen med jobb- og arbeiderflyt-indikatorer for «brune» og «grønne» næringer definert i seksjon 3. Det er økt *arbeiderflyt* målt ved churn for begge næringskategorier. Mens det er fallende *jobbflyt* i brune næringer fra 2016-2018, ser vi en vekst igjen fra 2019. Både forventet ansiennitet, reallokeringsrater, og churn-rater indikerer en noe høyere omstillingstakt i grønne enn i brune næringer.



Figur 17: forventet ansiennitet, grønne yrker vs ikke-grønne yrker

Vi har laget tilsvarende beskrivelse i Figur 17, som viser forventet ansiennitet for henholdsvis grønne yrker og ikke-grønne yrker. I og med at definisjonen av grønne og ikke-grønne yrker ikke er tilstrekkelig dekkende, og det er få arbeidere som kan klassifiseres med grønne yrker, er det vanskelig å trekke noe klare konklusjoner. Men slik figuren framstår, ser vi at det er ikke-grønne yrker som har høyest mobilitet i arbeidsmarked, målt ved forventet ansiennitet og churn-rater.

7. Oppsummering og diskusjon

I dette arbeidsnotatet har vi foreslått og drøftet alternative indikatorer som kan kaste lys over omstillingstempoet i det norske arbeidsmarkedet. Vi har undersøkt et bredt spekter av mulig indikatorer. Det finnes ingen enkeltindikator som kan gi et helhetsbilde av omstillingstempo eller omstillingsevne.

Flytindikatorer som vi bruker i dette notatet kan vise jobbflyt mellom bedrifter/virksomhet/foretak, og arbeiderflyt mellom arbeidsgivere. Samlet vil disse indikatorene gi et godt bilde av omstillingstempoet i arbeidsmarked. Vi har i tillegg foreslått å benytte forventet ansiennitet (forventet varighet av ansettelsesforhold gitt «dagens» overgangsrater), noe som gir et mer samlet mål for både jobbflyt og arbeiderflyt.

Vi har også forsøkt å beregne indikatorer separat for «grønne» og «brune» næringer, og for «grønne» og «ikke-grønne» yrker. Dette må anses som å være på «forsøksstadiet», ettersom vi ennå ikke har noen god og entydig inndeling i næringer/yrker etter slike dimensjoner.

Å lage omstillingsindikatorer krever tilgang til gode data. I dette prosjektet bruker vi hovedsakelig A-ordningsdata, ettersom disse dataene gir presis og høyfrekvent informasjon om arbeidsforhold knyttet til bedrift/virksomhet. Disse dataene er imidlertid tilgjengelig først fra 2015. For å kunne konstruere tidsserier lengre bakover i tid har vi derfor også tatt i bruk arbeidstaker-arbeidsgiver-registre som ble benyttet før innføringen av A-ordningen.

For å kunne se nærmere på omstillinger som kan belyse tempoet i det grønne skiftet, kreves det tilgang til flere datakilder for å klassifisere «grønne» og «brune» næringer. Data om FoU, investering i grønn teknologi, investering i utslipp rensing, grønne patenter osv. vil kunne bidra til bedre klassifisering av næringer. Det samme gjelder også klassifisering av grønne yrker. For å komme fram til gode indikatorer på dette området gjenstår det nok et betydelig arbeid knyttet til klassifisering av næringer, enkeltvirksomheter og yrker.

8. Referanse

Hoen, M. F. (2016), «Occupational crosswalk, data and language requirements», Working paper 1/2016, Frischsenteret.

Salvanes, K.G., (2017), «Omstillingsevnen i norsk økonomi under finanskrisen, Bakgrunnsnotat for Perspektivmeldingen 2017». Arbeidsnotat 2017/7, Finansdepartementet.

Steven J. Davis, R. Jason Faberman and John C. Haltiwanger (2006), "[The Flow Approach to Labor Markets: New Data Sources and Micro-Macro Links](#)," Journal of Economic Perspectives, Summer 2006, vol. 20, no. 3, pp. 3–26.

Steven J. Davis, R. Jason Faberman and John C. Haltiwanger (2013), "[The Establishment-Level Behavior of Vacancies and Hiring](#)," Quarterly Journal of Economics, May 2013, vol. 128, no. 2, pp. 581–622.