



Svinn i selvbetjent kasse

En empirisk studie i effekten av selvbetjent kasse på ureregistrert svinn

Andreas Vilnes Helgheim og Peter Baarøy Lindemann

Veileder: Frode Steen og Simen Aardal Ulsaker

Masterutredning i økonomisk styring og finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer inntår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Forord

Denne masterutredningen markerer slutten på masterstudiene våre ved Norges Handelshøyskole (NHH). Bakgrunnen for utredningen er det selvstendige arbeidet innenfor hovedprofilene finansiell økonomi og økonomisk styring, som utgjør 30 studiepoeng. Utredningen er skrevet for FOOD-prosjektet, et forskningssamarbeid mellom NHH og NorgesGruppen.

NorgesGruppen har stilt med omfattende data på et tema som per i dag ikke har mye forskning å vise til. FOOD-prosjektet har lagt et godt grunnlag for at vi skal kunne gjennomføre en spørreundersøkelse av forbrukere, som har gitt verdifull tilleggsinformasjon. Det har vært svært interessant og lærerikt å kunne forske på et dagsaktuelt tema, som alle har et bevisst forhold til. Vi håper at presenterte analyser i denne utredningen bidrar med nyttig innsikt og tematikk i et dagsaktuelt samfunnsproblem.

Vi vil gjerne takke Frode Steen og Simen Aardal Ulsaker for stødig og givende veiledning gjennom prosessen, samt gode og interessante diskusjoner underveis. Videre ønsker vi også å takke NorgesGruppen som tilrettelegger for forskning på dagsaktuelle temaer innenfor dagligvarebransjen. En siste takk til FOOD-prosjektet og Handelshøyskolen for muligheten til å opparbeide oss spennende kunnskap innenfor empirisk forskning.

Norges Handelshøyskole

Bergen, desember 2025

Andreas Vilnes Helgheim

Peter Baarøy Lindemann

Sammendrag

Denne masterutredningen undersøker hvordan innføringen av selvbetjente kasser påvirker uregistrert svinn i MENY-butikker. Bakgrunnen for utredningen er økende bruk av selvbetjente løsninger i dagligvarehandelen, og økte bekymringer knyttet til misbruk av selvbetjente kasser i form av feilskanning og bevisst stjeling. For å avklare problemstillingen analyseres det totale svinnet samt for utvalgte varegrupper som kan være særlig utsatt for svinn.

Analysen bygger på et paneldatasett fra ni MENY-butikker, der to butikker innførte selvbetjente kasser i analyseperioden. Datagrunnlaget består av ukentlig observasjoner fra uke 1, 2023 til uke 35, 2025. Resultatene vil bli estimert og presentert gjennom en *Difference-in-Difference* modell, supplert med *event studies* og andre robusthetstester. I tillegg gjennomføres en supplerende analyse som utnytter variasjonen i bruken av selvbetjente kasser innen butikker over tid for å belyse sammenhengen med svinn. Alle modellene benytter svinnandel av omsetning (promille) som utfallsvariabel, i enkelte spesifikasjoner log-transformert.

Resultatene viser at innføringen av selvbetjente kasser er assosiert med en økning i det totale svinn-nivået for behandlingsbutikkene [REDACTED]. Resultatene indikerer en økning rett etter implementeringen og er robust både ukentlig og månedlig. Selv med få behandlings- og kontrollbutikker, er funnene støttet av flere validitetstester. Den supplerende analysen indikerer også at økt kundetilstrømming i selvbetjente kasser har en sammenheng med økt svinn.

For varegruppene viser analysen heterogene effekter. For kioskvarer samt kjøtt og fisk viser resultatene en statistisk signifikant økning i svinn etter innføring av selvbetjente kasser. Kioskvarer er små og lett tilgjengelige produkter som enkle å ta med seg, mens kjøtt og fisk er varer med høy verdi som vil betydelig gevinst ved feilregistrering. Dette ser vi samsvarer med spørreundersøkelsen og vurdering fra ansatte. For øl og mineralvann er derimot effektene mindre entydige. Enkelte modeller tyder på en svak negativ effekt, men estimatene er ustabile og gir dermed ikke grunnlag for sikker en konklusjon. Utredningen bidrar til ny kvantitativ innsikt i et område med begrenset forskning.

Akronymer

SCO – Selvbetjent kasse (Self- Check-Out)

NG – NorgesGruppen ASA

SNL – Store Norske Leksikon

SSB – Statistisk Sentralbyrå

NGFlyt – NorgesGruppens automatiske varebestillingssystem

TWFE – Two Ways Fixed Estimate

Innholdsfortegnelse

FORORD.....	2
SAMMENDRAG.....	3
AKRONYMER.....	4
INNHALDSFORTEGNELSE.....	5
FIGURLISTE	9
TABELLISTE.....	12
1. INNLEDNING	13
1.1 BAKGRUNN FOR UTREDNINGEN	13
1.2 PROBLEMSTILLING	14
1.2.1 Avgrensning av problemstilling	14
1.3 UTREDNINGENS STRUKTUR	14
2. DAGLIGVAREMARKEDET	16
2.1 AVGRENSNING AV MARKEDET.....	16
2.2 DET NORSKE DAGLIGVARE MARKEDET.....	16
2.2.1 Generell utvikling i bransjen.....	16
2.2.2 Konseptkjedene.....	18
2.2.3 Markedsandeler.....	20
2.3 NORGESGRUPPEN.....	21
2.3.1 MENY	23
2.4 ALTERNATIVE LØSNINGER FOR BUTIKKER.....	23
2.4.1 Selvbetjente kasser	23
2.4.2 Selvbetjente butikker	25
2.4.3 Netthandel	25
2.4.4 Automatiske bestillingssystemer.....	26

2.4.5	<i>Kunstig intelligens</i>	27
2.5	SVINN I DAGLIGVAREMARKEDET	27
3.	MOTIVASJON FOR UTREDNINGEN	29
3.1	SPØRREUNDERSØKELSE	29
3.1.1	<i>Deskriptiv statistikk</i>	29
3.1.2	<i>Bevisste versus ubevisste feil i SCO</i>	31
3.1.3	<i>Tiltak og samfunnsperspektiv</i>	33
3.2	VALG AV PROBLEMSTILLING	37
4.	DATAGRUNNLAG	39
4.1	OM DATAGRUNNLAGET	39
4.2	RENSING OG AVGRENSENING AV DATA	40
4.2.1	<i>Rensing av omsetningsdata</i>	40
4.2.2	<i>Rensing av beholdningsjusteringer</i>	43
4.3	KOMBINASJON AV DATASETT	44
4.4	AGGREGERING TIL MÅNEDLIG DATA.....	46
4.5	VALG AV VAREGRUPPER.....	48
5.	EMPIRISK METODE	49
5.1	HYPOTESER.....	49
5.1.1	<i>Hypotese 1</i>	49
5.1.2	<i>Hypotese 2</i>	49
5.2	DIFFERENCE-IN-DIFFERENCE (DiD)	50
5.2.1	<i>Event Study</i>	51
5.2.2	<i>Sun & Abraham (2021)</i>	52
5.3	KVALITET PÅ DATAMATERIALET	52
5.3.1	<i>Visuell vurdering av trender</i>	52

5.3.2	<i>Autokorrelasjon</i>	57
5.3.3	<i>Heteroskedastisitet</i>	57
5.3.4	<i>Klyngerobuste standardfeil</i>	57
5.3.5	<i>Øvrige vurderinger av validitet og reliabilitet</i>	58
5.4	STATISTISKE MODELLER.....	59
5.4.1	<i>Modell 1: Svinn totalt</i>	59
5.4.2	<i>Modell 2: Svinn per varegruppe</i>	60
5.4.3	<i>Modell 3: Variasjon i andel kunder SCO</i>	61
6.	ANALYSE OG RESULTATER	63
6.1	DESKRIPTIV STATISTIKK.....	63
6.2	EMPIRISK ANALYSE	66
6.2.1	<i>Modell 1: Svinn totalt</i>	66
6.2.2	<i>Modell 2: Svinn per varegruppe</i>	70
6.2.3	<i>Modell 4: SCO-andel over tid</i>	76
6.3	VALIDITETSTESTER	77
6.3.1	<i>Formell test av parallelle trender</i>	77
6.3.2	<i>Placebo</i>	78
6.3.3	<i>Sensitivitetsanalyse</i>	79
7.	DISKUSJON	81
7.1	HYPOTese 1: INNFORING AV SCO PÅ SVINN TOTALT	81
7.2	HYPOTese 2: INNFORING AV SCO PÅ SVINN PER VAREGRUPPE	83
8.	KONKLUSJON	85
8.1	BEGRENSNINGER OG VIDERE ARBEID	86
	LITTERATURLISTE	89
	APPENDIKS	92

A.1 SPØRREUNDERSØKELSE – RESPONDENTENES ALDER.....	92
A.2 SPØRREUNDERSØKELSE – RESPONDENTENES NÅVÆRENDE SITUASJON.....	92
A.3 SPØRREUNDERSØKELSE – ANTALL VARER AVGJØRENDE FOR BRUK AV SCO.....	93
A.4 ROBUSTHETSSJEKK I	93
A.5 ROBUSTHETSSJEKK II.....	94
A.6 BEHANDLINGSBUTIKKER MED SCO-ANDEL I KUNDER	94
A.7 SNITT ANDEL KUNDER I SCO, BEHANDLINGSBUTIKKER MOT SNITT	95
A.8 TREND PÅ BEHANDLINGSDUMMY	95

Figurliste

Figur 2.1. Omsetning fra dagligvarehandel, årlig. Millioner kroner. (Opjordsmoen, 2025)	17
Figur 2.2. Konsumprisindeks. ("Konsumprisindeksen," 2025).....	17
Figur 2.3. Antall butikker i tradisjonell dagligvare. (Dagligvarehandelen, 2025)	18
Figur 2.4. Antall butikker per konseptkjede. (Dagligvarehandelen, 2025).....	19
Figur 2.5. Omsetningsandel per butikksegment. (Dagligvarehandelen, 2025).....	20
Figur 2.6. Omsetning per butikksegment. (Konkurransetilsynet, 2024b).....	20
Figur 2.7. Markedsandeler for dagligvarekjedene. (Konkurransetilsynet, 2024b)	21
Figur 2.8. Markedsandeler for lavpriskjedene. (Konkurransetilsynet, 2024b)	21
Figur 2.9. Omsetningsandeler per konseptkjede i NorgesGruppen. (Dagligvarehandelen, 2025)	22
Figur 2.10. Gjennomsnittlig driftsmarginer i dagligvarebutikker og øvrig detaljhandel for perioden 2007-2016. (Wifstad et al., 2018).....	25
Figur 2.11. Omsetning totale dagligvaremarkedet (265 mrd.). (Dagligvarehandelen, 2025)	26
Figur 3.1. Hvor ofte benytter du SCO?	30
Figur 3.2. Hvorfor/hvorfor ikke velger du SCO?.....	30
Figur 3.3. Hvor enkelt tror du det er for andre å stjele/gjøre ubevisste feil i SCO?.....	31
Figur 3.4. Hvilke varer tror du det er enklest å stjele/gjøre ubevisste feil ved i SCO?	32
Figur 3.5. Hvor mange tror du utnytter tilliten man får av butikken ved SCO?	33
Figur 3.6. Hvor sannsynlig tror du det er at kunder velger mer usunne eller stigmatiserende varer ved bruk av SCO?	34

Figur 3.7. Tenker du at store prisstigninger og marginer hos dagligvarekjedene påvirker folks tendens til å stjele/bevisst gjøre feil i SCO?.....	35
Figur 3.8. Hva kan MENY gjøre for å redusere svinn i SCO?	36
Figur 4.1. Beliggenhet av butikkene i hovedanalysen. Skjermdump fra Google Maps.....	46
Figur 4.2. Tidslinje for datasettet.	47
Figur 5.1. Visuell fremvisning av en enkel DiD-modell.....	51
Figur 5.2. Parallelle trender MENY [REDACTED] sammenlignet med snitt av kontrollbutikker, svinn i promille.....	53
Figur 5.3. Parallelle trender MENY [REDACTED] sammenlignet med snitt av kontrollbutikker. ...	54
Figur 5.4. Parallelle trender for varegruppen kioskvarer. Snitt behandling mot snitt kontroll.	55
Figur 5.5. Parallelle trender for varegruppen øl og mineralvann. Snitt behandling mot snitt kontroll.	56
Figur 5.6. Parallelle trender for varegruppen kjøtt og fisk. Snitt behandlingsbutikker mot kontrollbutikker.....	56
Figur 6.1. Utvikling i andel kunder i SCO.	65
Figur 6.2. Event study plot av Modell 1, ukentlig data.....	68
Figur 6.3. Event study plot av Modell 1, månedlig data.	69
Figur 6.4. Event study plot av Modell 2 – kioskvarer. Ukentlig data.	71
Figur 6.5. Event study plot av Modell 2 – øl og mineralvann. Ukentlig data.....	72
Figur 6.6. Event study plot av Modell 2 –kjøtt og fisk. Ukentlig data.....	72
Figur 6.7. Event study plot av Modell 2 – kioskvarer. Månedlig data.....	74
Figur 6.8. Event study plot av Modell 2 – øl og mineralvann. Månedlig data.....	75

Figur 6.9. Event study plot av Modell 2 – kjøtt og fisk. Månedlig data.	75
Figur 6.10. Placebo-test for MENY [REDACTED]. Falskt tidspunkt for behandling.....	78
Figur 6.11. Placebo-test for MENY [REDACTED]. Falskt tidspunkt for behandling.	79

Tabelliste

Tabell 4.1. Filtrering av potensielle kontrollbutikker.	41
Tabell 4.2. Filtrering av potensielle behandlingsbutikker.....	42
Tabell 4.3. Rensing av datasett for omsetning.	43
Tabell 4.4. Rensing av datasett for beholdningsjusteringer.	44
Tabell 4.5. Oversikt variabler i datasett. Fiktive verdier, presentert for å eksemplifisere strukturen i datasettet.	44
Tabell 6.1. Svinn andel i promille før og etter MENY [REDACTED] sin innføring (Uke 41, 2023).63	
Tabell 6.2. Svinn andel i promille før og etter MENY [REDACTED] sin innføring (Uke 46, 2024).	64
Tabell 6.3. Svinn andel før og etter MENY [REDACTED] sin innføring for MENY butikker med selvbetjent kasse (Uke 46, 2024).....	64
Tabell 6.4. TWFE. Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på totalt svinn, ukentlig data. 67	
Tabell 6.5. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på totalt svinn, ukentlig data.	67
Tabell 6.6. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på totalt svinn, månedlig data.	69
Tabell 6.7. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på svinn per varegruppe, ukentlig data.	71
Tabell 6.8. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på svinn per varegruppe, månedlig data.	74
Tabell 6.9. Sammenheng grad av SCO-bruk og svinn.	76
Tabell 6.10. Formell test av parallelle trender, månedlig data.	78
Tabell 6.11. Sensitivitetsanalyse for månedlig data.	80

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for utredningen

Dagligvaremarkedet har en stor plass i samfunnet, som hele befolkningen har et forhold til. Ifølge SSB er matvarer og alkoholfrie drikkevarer den tredje største utgiftsposten til nordmenn i 2022 ("Bolig står for nesten halvparten av forbruket til lavinntektshusholdninger," 2023), med 11,9 % av totalt forbruk. Over lengre tid har andelen av forbruk til dagligvarehandel falt, men riktignok med en liten økning siden 2017, da andelen lå på 11,3 % (Vegard, 2018). I 2025 fortsetter det stabile volumet av salg i dagligvarebransjen (Fraser, 2025).

Bransjen er svært dagsaktuell, der hyppige oppslag i medier samt stor diskusjon i høstens stortingsvalg har bidratt til en bred interesse for dagligvarebransjen i det norske samfunnet. Spesielt har høy prisstigning på matvarer vært et mye omtalt tema. Bruken av selvbetjente kasser har de seneste årene også vært mer omdiskutert, spesielt med bakgrunn i reduksjon av arbeidskraft og bekymringen for et stadig mer digitalt samfunn.

Selvbetjente kasser ble først introdusert i det norske dagligvaremarkedet i 2011 (Mauren & Valvik, 2024). Siden den tid har stadig flere butikker innført selvbetjente kasser, der blant annet Coop har SCO i rundt 60 % av butikkene sine. Ifølge TV2 har bruksandelen av SCO hos Coop økt fra 49 % i 2022, til 56 % i april 2024 (Kvatningen, 2024). Innføringen av selvbetjente kasser har blitt videreført til andre varebutikker og områder, med Ikea, XXL og TaxFree på flyplasser som bare noen eksempler. I en spørreundersøkelse utført som en del av denne utredningen, oppgir 42,5 % at de benytter SCO «Hver gang» (Figur 3.1). I takt med den økte bruken av selvbetjente kasser, er det flere butikker som i media gir uttrykk for en økning i tyverier og feilskanninger. Er det en sammenheng? Dersom det er slik, er det flere interessante spørsmål å stille seg. Hvilke varer opplever økt svinn? Hvor stort er omfanget? Og ikke minst, hva kan butikkene gjøre for å redusere svinnet?

Med bakgrunn i dette, fremstår behovet for økt kunnskap om sammenhengen mellom SCO og svinn som svært betydningsfullt, og det er dette som er intensjonen med vår utredning.

1.2 Problemstilling

Målet med denne oppgaven er å bidra til en bedre forståelse av hvordan innføring av selvbetjente kasser påvirker uregistrert svinn i dagligvarebutikker. I tillegg undersøkes hvilke varer og varegrupper som er mest utsatt for svinn, samt hvordan funnene kan belyses i sammenheng med eksisterende forskning og forbrukeroppfatninger. Mer spesifikt studeres 9 MENY-butikker over hele landet, der 2 av butikkene innfører selvbetjente kasser, mens 7 av butikkene kun opererer med betjente kasser. Ved å analysere forskjellene i beholdningsjusteringene hos disse butikkene, vil vi forsøke å undersøke effekten av innføring av SCO på svinn, og dermed forsøke å svare på følgende problemstilling:

Har innføring av selvbetjente kasser hatt en effekt på uregistrert svinn ved MENY-butikker?

1.2.1 Avgrensning av problemstilling

Problemstillingen er meget bred i den forstand at det er flere spørsmål som oppstår etter analysen av sammenhengen mellom SCO og svinn. Selv om hovedfokuset i oppgaven er å estimere effekten av innføring av selvbetjente kasser, analyseres også hvordan variasjon i bruken av SCO innen butikker over tid samsvarer med svinn. Denne analysen inngår som et supplement til hovedanalysen og tolkes ikke som et kausalt estimat. Hovedmålsetningen i oppgaven er å analysere sammenhengen mellom innføring av selvbetjente kasser og uregistrert svinn. Deretter vil vi se på hvilke varer/varegrupper som er hyppigst i svinn, samt hva et utvalg forbrukere synes å mene om årsaker og løsninger.

1.3 Utredningens struktur

Masteroppgaven består av 8 kapitler. Kapittel 1 redegjør for bakgrunnen av utredningen, problemstilling og struktur. Deretter vil vi i kapittel 2 presentere det norske dagligvaremarkedet. Videre vil vi i kapittel 3 presentere teori og motivasjon for oppgaven, før vi i kapittel 4 tar for oss datagrunnlaget og rensing av data. Kapittel 5 har som hensikt å gi leseren en introduksjon til den empiriske tilnærmingen, etterfulgt av kapittel 6, som

presenterer deskriptiv statistikk samt den empiriske analysen. Avslutningsvis vil vi i kapittel 7 diskutere resultatene, før kapittel 8 konkluderer samt presenterer svakheter, løsningsmuligheter og ønske om videre forskning.

2. Dagligvaremarkedet

Dagligvaremarkedet i Norge omfatter tradisjonelle dagligvarebutikker, men også aktører som bensinstasjoner og kiosker. I tillegg er andre butikker som Europris og Normal blitt en del av markedet, grunnet den stadige utvidelsen av produktsortimentet. I nyere tid har også digitale løsninger med hjemlevering omsatt dagligvarer for den norske befolkningen. Videre i dette kapittelet drøftes sentrale egenskaper ved det norske dagligvaremarkedet, noe som forutsetter en tydelig avgrensning av markedet. Dette vil presenteres før vi tar for oss selve markedet, inkludert konseptkjedene og markedsandeler. Avslutningsvis vil vi kort introdusere NorgesGruppen, MENY og selvbetjente kasser.

2.1 Avgrensning av markedet

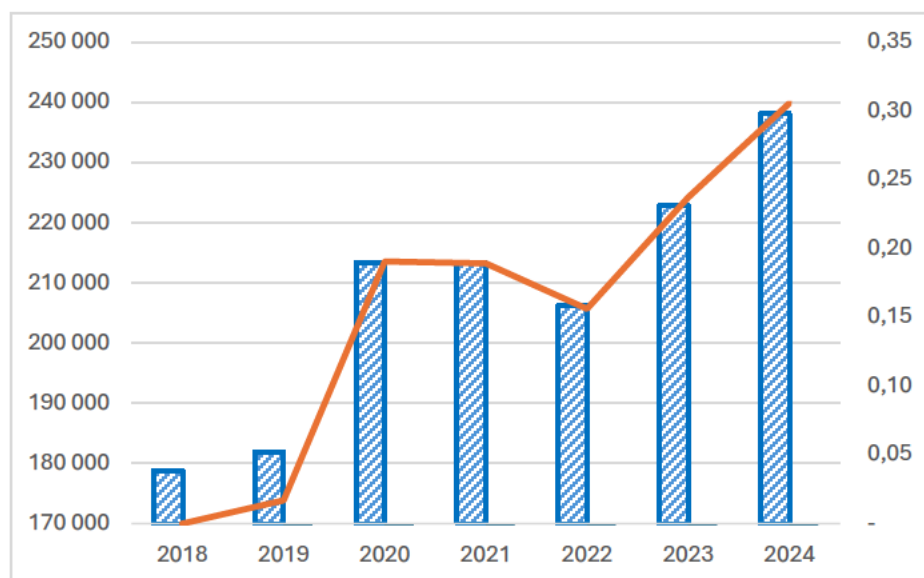
På bestilling fra regjeringen utarbeidet Matkjedeutvalget i 2011 en rapport som skulle kartlegge matvarekjeden og dens konkurransesituasjon. Her omtales dagligvaremarkedet som et ledd i verdikjeden for mat, der markedet antas definert av de paraplykjeder som driver innenfor både grossist- og detaljleddet (NOU 2011: 4, 2011). Ifølge Konkurransetilsynets marginstudie er det per 2024 fire større nasjonale dagligvarekjeder: Bunnpris, Coop, NorgesGruppen og Rema. Av disse er det bare Coop, NorgesGruppen og Rema som har virksomheter på både grossist- og detaljleddet, da Bunnpris har hatt innkjøpssamarbeid med NorgesGruppen siden 2017 (*Konkurransetilsynet, 2024a*). Det er derfor disse tre kjedene som legges til grunn for avgrensningen av markedet.

2.2 Det norske dagligvare markedet

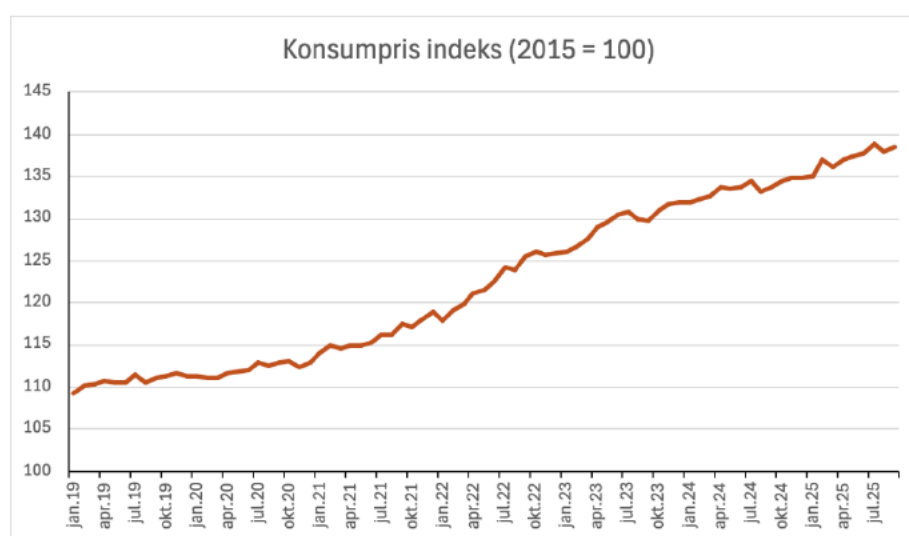
2.2.1 Generell utvikling i bransjen

Detaljhandelen, som omfatter øvrige aktører enn de tidligere nevnte, omsatte i 2024 for 650,6 milliarder kroner, en økning på 4,3 % fra året før (Opjordsmoen, 2025). Figur 2.1 viser at dagligvarehandel omsatte for 238 milliarder kroner i 2023, en økning på 6,9 % fra året før. Utviklingen indikerer en stabil, oppadgående trend i bransjen, med dagligvarehandel som

største bidragsyter til bransjeveksten. Det bør bemerkes at prisstigningen siden 2021 er en sentral bidragsyter for omsetningsveksten.



Figur 2.1. Omsetning fra dagligvarehandel, årlig. Millioner kroner.
(Opjordsmoen, 2025)

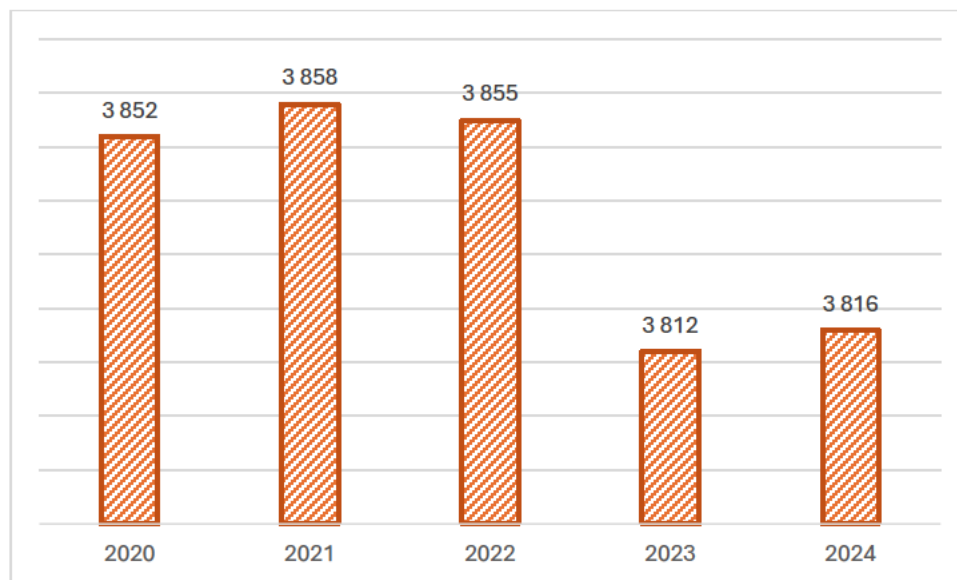


Figur 2.2. Konsumprisindeks. ("Konsumprisindeksen," 2025).

Utviklingen i antall butikker, også omtalt som butikk tettheten, er stabil i Norge. En økning på 4 butikker fra 2023 til 2024 utgjør en oppgang på 0,1 % (Figur 2.2). Sammenlignet med resten av Europa, kan Norge fortsatt vise til en svært høy butikk tetthet (Wifstad et al., 2018).

I boken *Annerledeslandet Norge: butikk tilgjengelighet og markeds konsentrasjon i Sverige og Norge*, nyanserer Friberg, Pettersen, Steen og Ulsaker dette bildet. De finner at butikk tettheten

i Norge er mer lik Sverige enn det debatten gir uttrykk for. Unntaket er hovedstadsregionen. En gjennomsnittskonsument i Oslo og Akershus har 80 butikker å velge mellom innenfor en 10 minutters reiseavstand. Til sammenligning har en gjennomsnittskonsument i et tilsvarende område i Stockholm bare 35 butikker å velge mellom innenfor samme reiseavstand. Ser man bort fra hovedstadsregionen, har landene overraskende like butikktilgjengeligheter, til tross for store demografiske forskjeller. I en sammenligning på tvers av fylker og len, finner Steen m.fl. at gjennomsnittlig antall butikker i Sverige (uten Stockholm) går fra 10 til 9 butikker. I de norske fylkene (utenom hovedstadsregionen) går gjennomsnittet fra 20 til 12 butikker, og ulikheten er dermed ikke så stor lenger. I Norge er det et mye større antall butikker, noe som er grunnen til den gode tilgjengeligheten lokalt (Steen & Pettersen, 2020).

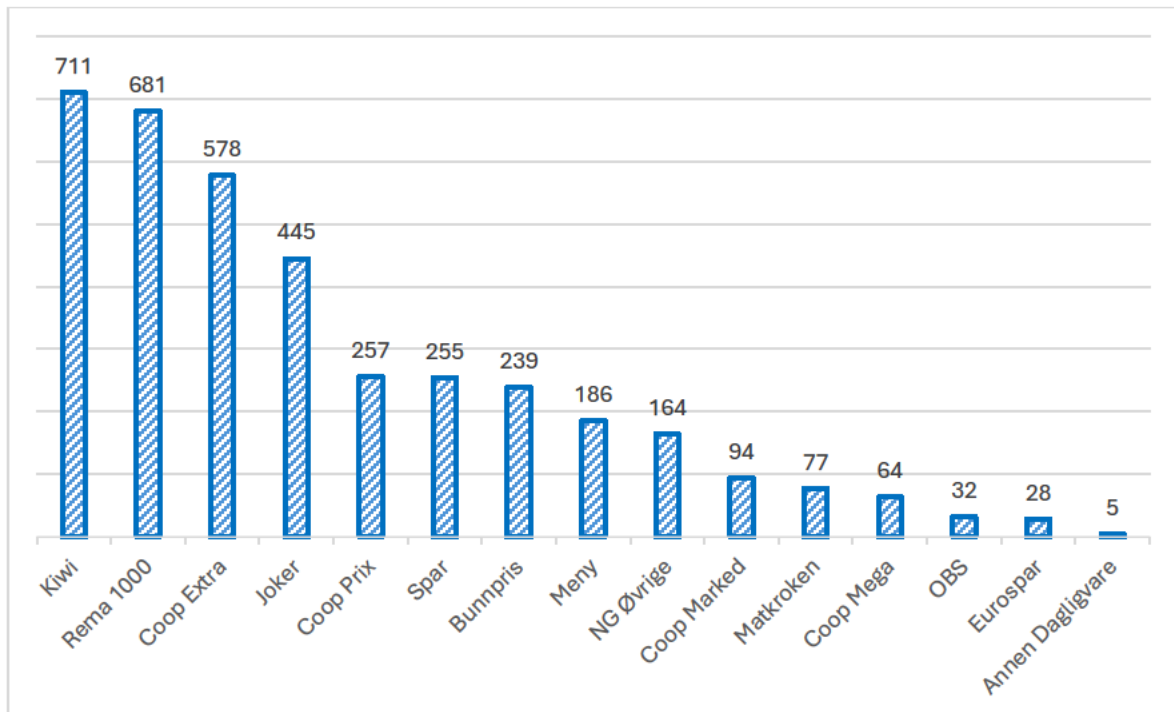


Figur 2.3. Antall butikker i tradisjonell dagligvare. (Dagligvarehandelen, 2025)

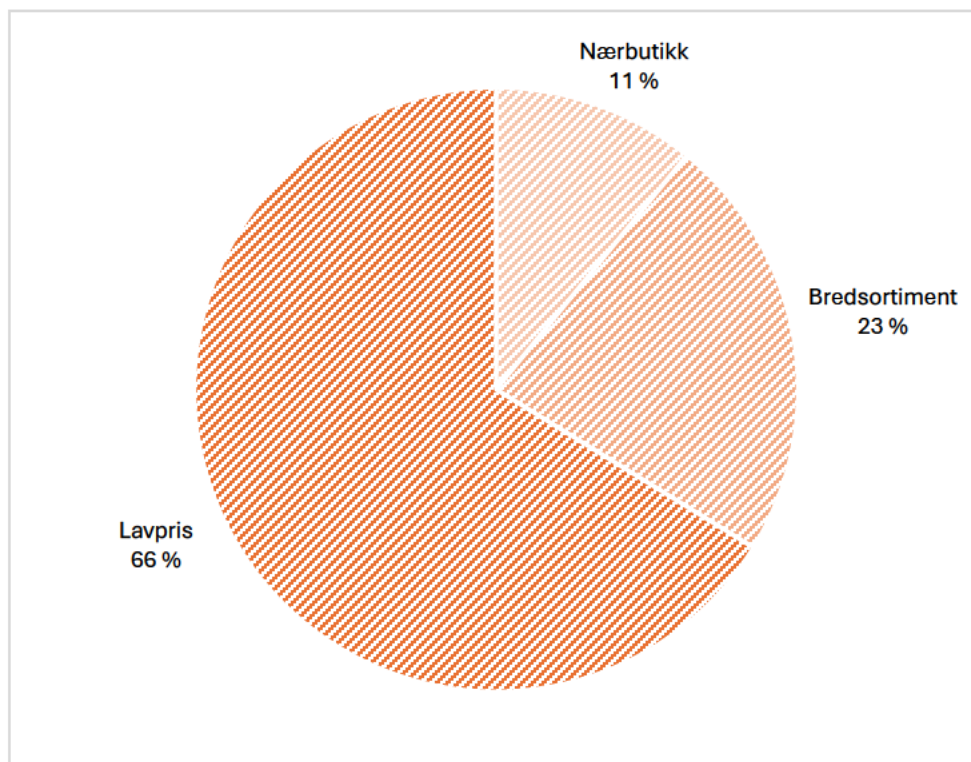
2.2.2 Konseptkjedene

Nordmenn handler omtrent 95 % av maten sin fra én av de 3 tidligere nevnte paraplykjedene: Coop, NorgesGruppen og Rema (Konkurransetilsynet, 2024b). Det er store forskjeller i paraplykjedene og hvordan de driftes. Rema er eneste kjede som bare har én konseptkjede, REMA1000. Coop og NorgesGruppen har derimot flere ulike konseptkjeder som opererer innenfor ulike segmenter. Det finnes tre hovedsegmenter innenfor tradisjonell dagligvarehandel: nærbutikk, bredsortiment og lavpris. Innenfor segmentet nærbutikk finner vi konseptkjeder som Joker (NorgesGruppen) og Bunnpris. Bredsortimentet representeres av MENY (NG) og Coop Mega. Lavpris-segmentet består av nevnte konseptkjede REMA1000,

samt Kiwi (NG) og Coop Extra/Prix. Figur 2.4 viser butikksegmentenes omsetningsandeler. Figur 2.5 viser antall butikker per konseptkjede. Figuren viser at Kiwi nå er blitt konseptkjeden med flest butikker, tett fulgt av REMA1000.

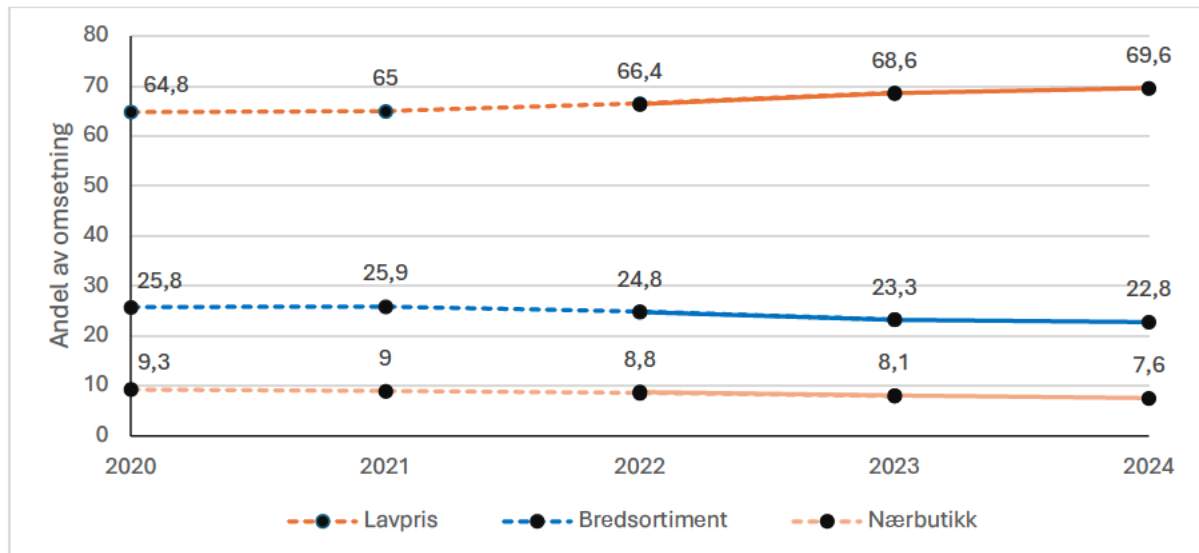


Figur 2.4. Antall butikker per konseptkjede. (Dagligvarehandelen, 2025)



Figur 2.5. Omsetningsandel per butikksegment. (Dagligvarehandelen, 2025)

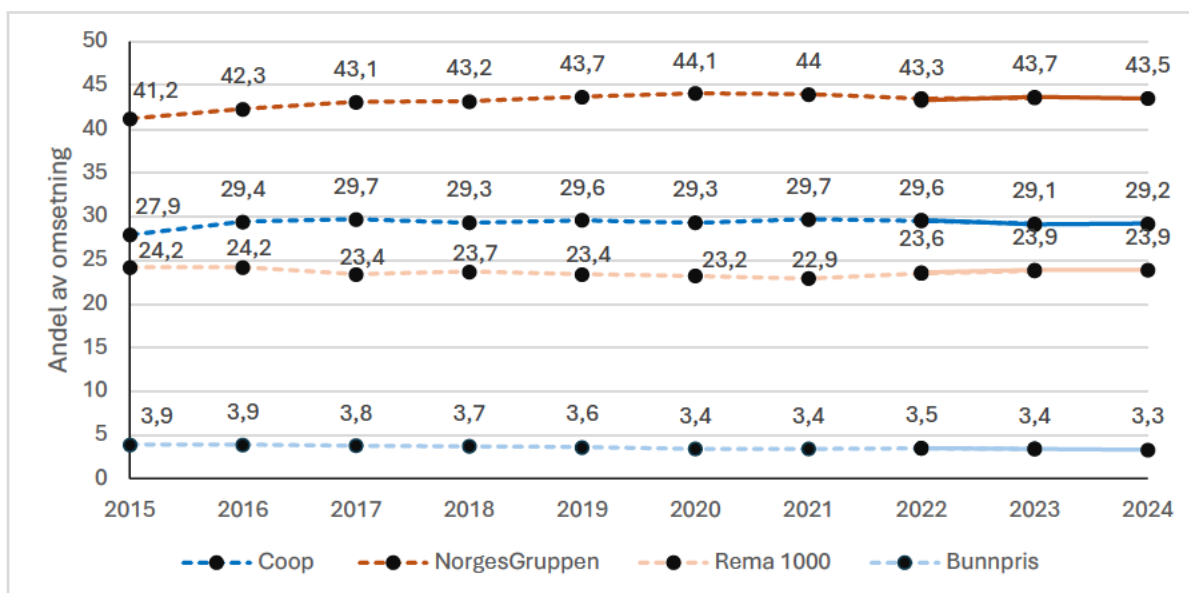
Figur 2.6 fra Konkurransetilsynets dagligvarerapport for 2024 avviker litt fra Figur 2.5, men viser noen interessante trender. Lavprissegmentet er i stadig voksende trend, mens både bredsortiment og nærbutikk faller de siste 4 årene.



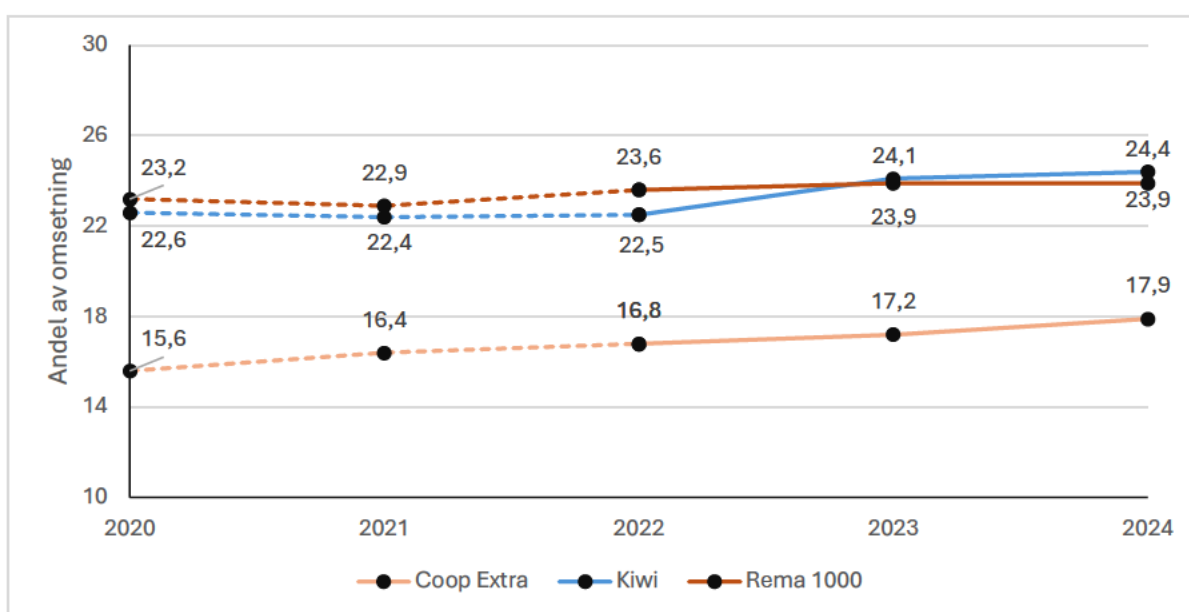
Figur 2.6. Omsetning per butikksegment. (Konkurransetilsynet, 2024b)

2.2.3 Markedsandeler

Spesielt interessant er det å se trenden for de ulike segmentene i sammenheng med markedsandeler for konseptkjeder og paraplykjeder. Av paraplykjedene er det Rema som øker sine markedsandeler mest gjennom perioden (Se Figur 2.7). Dette henger tett sammen med endringer i segmentfordelingen i markedet. Der lavpris er eneste segment med økende andel av omsetning, har dette spist omsetningsandel og markedsandeler for de butikker som går under bredsortiment og nærbutikk. NorgesGruppen og Coop mister markedsandeler, mye grunnet bredsortimentskonseptene MENY og Coop Mega. Likevel, som Figur 2.8 viser: Kiwi har forbigått REMA1000, og er dermed største konseptkjede i Norge. For NorgesGruppen viser den siste trenden en økende markedsandel for lavpriskjeden Kiwi, mens MENY taper markedsandel. Dette er i tråd med befolkningens økende preferanse for lavpriskjeder, som nevnt i masteroppgaven av Nøkleby og Sørensen (Nøkleby & Sørensen, 2019).



Figur 2.7. Markedsandeler for dagligvarekjedene. (Konkurransetilsynet, 2024b)

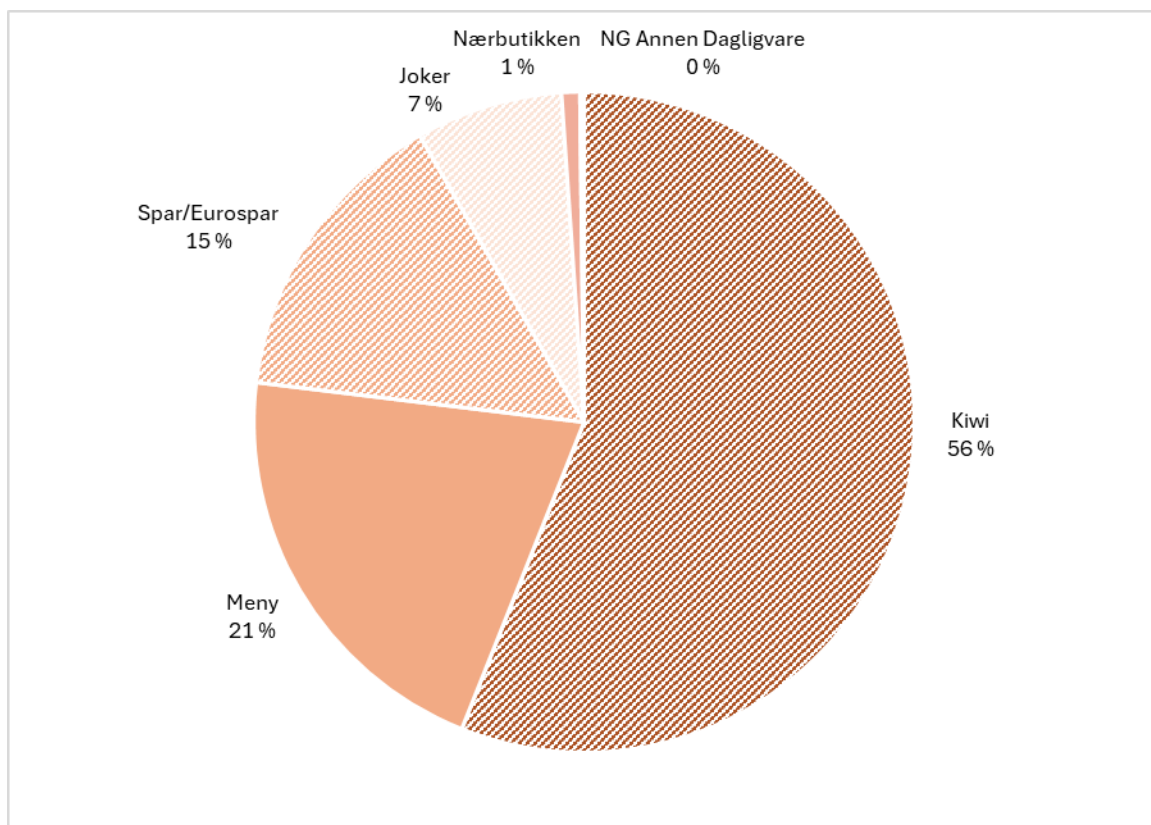


Figur 2.8. Markedsandeler for lavpriskjedene. (Konkurransetilsynet, 2024b)

2.3 NorgesGruppen

NorgesGruppen ASA er som tidligere nevnt landets største paraplykjede innenfor dagligvaremarkedet, med en markedsandel på 43,5 % i 2024 (Konkurransetilsynet, 2024b). I dag har NorgesGruppen 2 107 butikker over landet, med MENY, Kiwi, Spar, Joker og Nærbutikken som dagligvarekonsepter. Figur 2.9 viser omsetningsandeler per konseptkjede,

der Kiwi står for over halvparten av omsetningen. Innenfor servicehandelskonsepter finner vi Deli de Luca, MIX og Jafs. I tillegg til dette eier NG det nasjonale grossistselskapet ASKO, som blant annet leverer til konseptkjeden Bunnpris, men også til 14 000 kunder i serveringsmarkedet (NorgesGruppen, u.å.-a). ASKO er også én av to landsdekkende leverandører til storhusholdningsmarkedet (Hoteller, restauranter) med en markedsandel på cirka 36 % (Ekberg, 2025). Ifølge SNL har NorgesGruppen de senere årene også kjøpt seg inn i cafékjeden Kaffebrenneriet og lavpriskjeden Dollarstore, i tillegg til at de startet opp konseptet Gigaboks i 2022. 6. august 2025 annonserte NG oppkjøpet av NMD, en av Norges 3 største apotekkjeder, som eier kjedekonseptene Vitusapotek og Ditt Apotek (NorgesGruppen, 2025). NG står også for en betydelig eierandel i selskapet som driver SPAR- og MENY-butikkene i Danmark, samt heleier av Eurocash, det svenske kjedekonseptet for grensehandel. Allmennaksjeselskapet er også eier av flere produksjonsvirksomheter som UNIL og Bakehuset, som produserer blant annet Eldorado, First Price, Evergood og Ali kaffe (Ekberg, 2025). Alle disse eierskapene viser at NorgesGruppen er veletablert i det norske markedet, med vertikal integrasjon gjennom alle ledd.



*Figur 2.9. Omsetningsandeler per konseptkjede i NorgesGruppen.
(Dagligvarehandelen, 2025)*

2.3.1 MENY

MENY er NorgesGruppens nest største konseptkjede, med en omsetningsandel på 20,9 % (Figur 2.9). Supermarked-kjeden ble etablert i 1992, og er i dag Norges største innenfor dette butikksegmentet med 187 butikker. MENY skal være en motpol til lavprissegmentet, med godt utvalg, ferskvarer, kvalitet og personlig service. Nær 1 000 av de 10 000 medarbeiderne hos MENY har fagbrev (MENY, 2025), noe som forsterker kvaliteten i servicearbeidet.

2.4 Alternative løsninger for butikker

Dagens butikker ser stadig en utvikling i teknologi, med flere løsninger for hvordan forbrukere skal kunne gjennomføre hverdagshandlingen. Denne delen av oppgaven vil presentere noen av løsningene som preger dagens dagligvarehandel. Teknologiske innovasjoner utvikler, effektiviserer og optimaliserer drift, og er sentralt i dagligvarebransjens fokus for fremtiden. I en tidligere masteroppgave kommenterer Johansen og Rød at butikkenes utvikling tilrettelegger for at de kan håndtere en større omsetning, med samme antall ansatte som tidligere (Johansen & Rød, 2020). Siden har utviklingen vært såpass bratt at det nå finnes stadig flere butikker som kan øke omsetning, men samtidig redusere bemanningen grunnet teknologiske løsninger.

2.4.1 Selvbetjente kasser

Norges første selvbetjente kasse i dagligvarehandelen ble introdusert av Bunnpris i 2011 (Mauren & Valvik, 2024). MENY innførte sin første selvbetjente kasse i 2012, og har per i dag selvbetjente kasser i ■■■ av sine 187 butikker¹. Ifølge Mauren og Valvik hadde Kiwi i 2024 selvbetjente kasser i bare ■■■ av sine 704 butikker, REMA1000 i 90 av 678 butikker og Coop i 60 % av sine butikker.

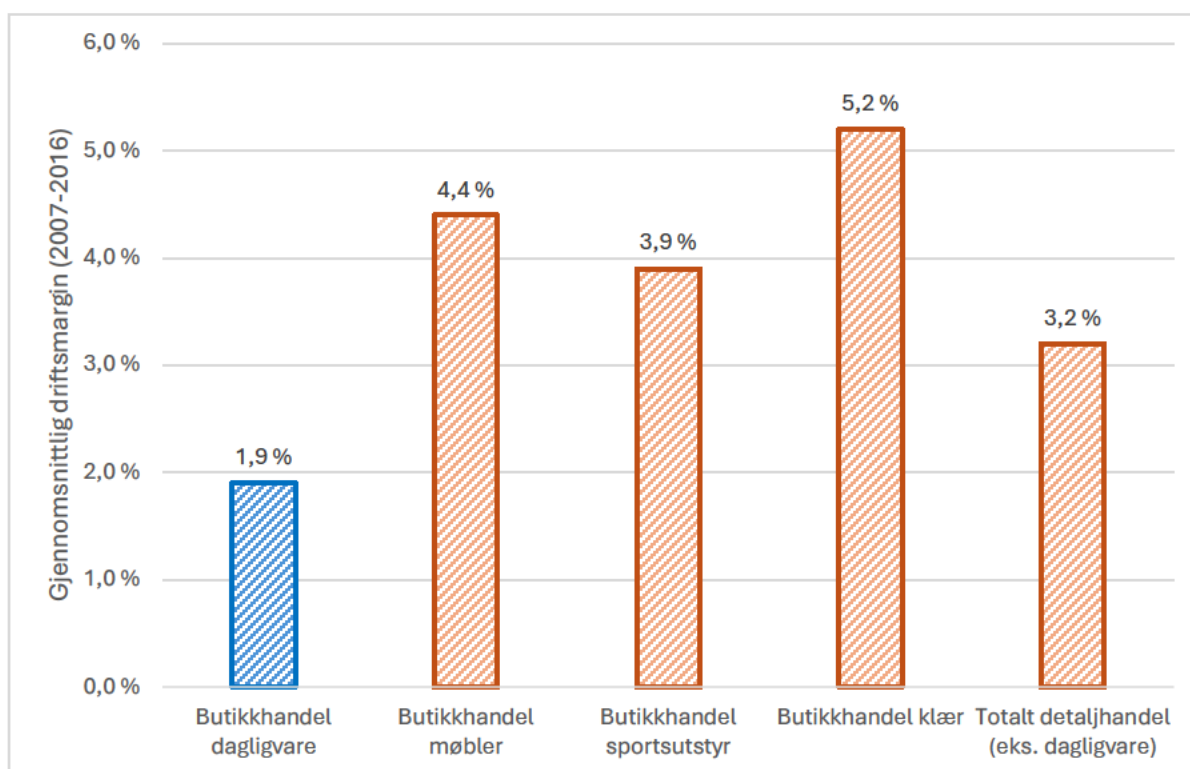
De selvbetjente løsningene i dagligvarehandelen er i kontinuerlig utvikling. Hos Obs kan man benytte «Shop Express», et konsept der kunden skanner alle varer i løpet av handleturen, og kan betale via telefon. Forbrukeren kan da i utgangspunktet pakke ned varene i poser, samtidig

¹ Basert på datasett mottatt fra NorgesGruppen til analysen.

som at varer plukkes fra hyllene. Kunden unngår kø i kasseområdet, da eneste krav for å forlate butikken er å skanne kvitteringen fra telefonen (Obs, u.å.). REMA 1000 Ensjø har gjennomført en lignende løsning som «Shop Express». Også her trekkes kø og effektivitet inn som grunnene for å benytte seg av denne type løsning (Bjørge & Valvik, 2024).

Dagligvarebransjen er preget av å være en svært arbeidskraftintensiv bransje, og er den største sysselsetteren i privat næringsliv (Meld. St. 9 (2018-2019)). Videre er den også kjennetegnet av lave driftsmarginer, noe Figur 2.10 viser: 1,9 % mot betydelig bedre marginer hos resten av butikkhandelen (Wifstad et al., 2018). Dermed er det naturlig at innovasjoner som reduserer behovet for arbeidskraft, og dermed øker marginene, er velkomne hos dagligvarekjedene. Selvbetjent kasse er et godt eksempel på dette. Nøkleby og Søreng analyserte produktiviteten ved innføring av selvbetjent kasse i et utvalg MENY-butikker på Østlandet. Produktivitet er forholdet mellom produksjon og innsats. Det vil si, forholdet mellom mengden goder som produseres og mengden produksjonsfaktorer som er brukt på å produsere disse godene (Østenstad, 2025). I dagligvarebransjen kan dette forstås som at butikkene kan håndtere en større gjennomstrømming av kunder og varer, med et tilsvarende eller lavere forbruk av antall lønnstimer. Utredningen til Nøkleby og Søreng analyserer tre ulike produktivitetsscenarioer, der de ansatte blir tildelt ulik arbeidstid i selvbetjent kasse: Høy, middels og lav. Middels arbeidstid i selvbetjent kasse anses som mest virkelighetsnært, og i dette tilfellet finner forfatterne en gjennomsnittlig produktivitetsøkning på 10 % (Nøkleby & Søreng, 2019).

Økningen i produktivitet skulle isolert sett tilsi en økonomisk gevinst for butikkene ved innføring av selvbetjent kasse. Likevel, har det som tidligere nevnt vært et betydelig stort fokus på de økonomiske tapene grunnet selvbetjent kasse de senere årene, noe vi skal se på videre i utredningen.



Figur 2.10. Gjennomsnittlig driftsmarginer i dagligvarebutikker og øvrig detaljhandel for perioden 2007-2016. (Wifstad et al., 2018)

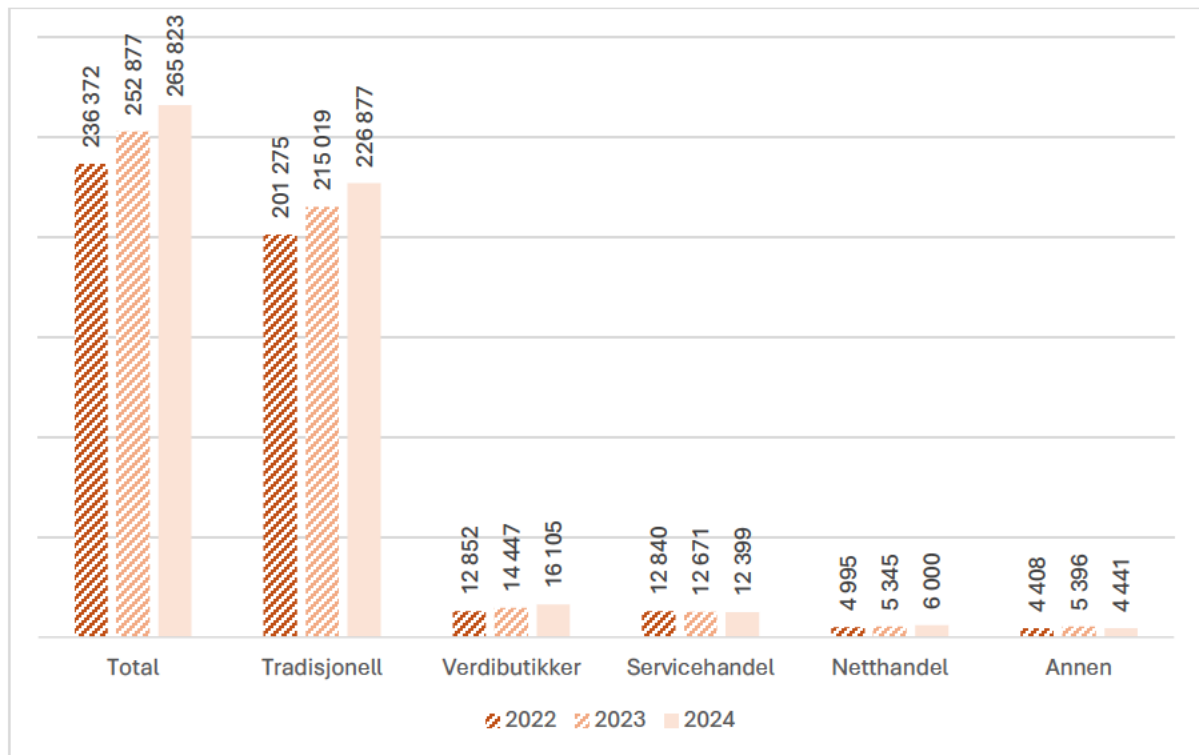
2.4.2 Selvbetjente butikker

En annen grunn for selvbetjente løsninger er behovet for færre personale. Joker er en av konseptkjedene som i stor grad har innført delvis fjernbetjente og døgnåpne butikker rundt om i landet. Her skannes bankkort eller mobiltelefon for å bli låst inn i butikken, og skulle det være behov for hjelp kan betjening kontaktes over kamera og høyttaler (Joker, 2025). Dette tillater butikkene å være åpen 24 timer i døgnet, og er spesielt gunstig for lokalsamfunn på mindre tilgjengelige steder i landet. Kjededirektør Kjetil Flåtrud sier i en podkast at de mindre, lokale butikkene har forholdsvis lav omsetning, men høye kostnader. Fjernbetjente butikker tillater butikkene å drive lønnsomt på steder med lavere befolkning (Rømmerud, 2025a).

2.4.3 Netthandel

Netthandel innenfor dagligvarehandel har økt jevnt de siste årene. Ifølge dagligvarefasiten for 2025 (Dagligvarehandelen, 2025), var omsetningen i netthandel på 6 milliarder kroner, opp fra 5.3 milliarder i 2024. Dette tilsvarer en økning på cirka 13 %. Omsetningen økte med cirka 8 % fra 2022 til 2023. Likevel er andel netthandel forsvinnende liten sammenlignet med

tradisjonelle butikker, som vi kan se av Figur 2.11. Som tidligere nevnt handler nordmenn rundt 95 % av maten sin fra én av de tre store paraplykjedene, men det er stadig nye muligheter for hjemlevering av dagligvarer. Oda, Foodora og Wolt er bare noen eksempler. MENY retter også fokus mot hjemlevering, som med etablering i 2017 nå rekker ut til 70 % av Norges befolkning (MENY, 2025).



Figur 2.11. Omsetning totale dagligvaremarkedet (265 mrd.).
(Dagligvarehandelen, 2025)

2.4.4 Automatiske bestillingssystemer

NGFlyt er et automatisk varebestillingssystem hos NorgesGruppen, der innkjøp gjøres automatisk basert på prognoser for kundenes kjøp gjennom året (NorgesGruppen, u.å.-b). Det legges automatisk inn en ny bestilling hos ASKO når det er registrert salg som reduserer varebeholdningen til et spesifisert nivå. Dette reduserer svinn og effektiviserer innkjøpsprosessen, samt sikrer en konstant tilgang på varer i butikkene (NorgesGruppen, 2018). I en samtale med butikksjef hos SPAR i Førde (personlig kommunikasjon, 29. september 2025), er vi blitt opplyst om at NGFlyt benyttes kun for varer med strekkode, og gjelder dermed ikke løsvæktprodukter. Her vil fortsatt manuelle varebestillinger være gjeldene.

2.4.5 Kunstig intelligens

Kunstig intelligens (KI) er de siste årene blitt et prioritert fokusområde for utviklingen i næringslivet. Også i dagligvarebransjen kan KI bli et effektivt hjelpemiddel for effektivisering av handel, innkjøp og oppfølging. REMA1000 har ifølge Dagens Næringsliv redusert brødsvinnet på 21 % siden 2018 (Berg & Finstad, 2024), der KI lager beregningsmodeller som mer presist analyserer innkjøpsbehovet for brød. NorgesGruppen har en egen KI-lab som utvikler systemer og muligheter for bruk av KI i egne kjeder. I følge podkasten Øre for mat kan KI nå overvåke selvbetjente kasser, for å sikre at kunder skanner riktige varer. Teknologien skal kunne gjenkjenne forskjeller på for eksempel økologiske bananer mot First price-bananer, og dermed plukke ut en kasse for kontroll dersom kunden slår inn feil (Rømmerud, 2025b). Teknologien er riktignok ikke innført enda, men er pågående prosjekter som ønskes innført i butikkene i fremtiden.

2.5 Svinn i dagligvaremarkedet

Svinn defineres i Store norske leksikon som at noe minker eller avtar (Nordbø, 2024). Begrepet er spesielt mye brukt i varehandelen, og kan omfatte blant annet at en vare minsker i vekt, volum eller antall ved lasting, lossing eller ompakking. Frukt og grønt er spesielt utsatt grunnet kort holdbarhet og sårbare produkter. Videre kan svinn også bety et avvik mellom kontanter mottatt i forhold til det som er registrert på kassa.

I dagligvarehandelen er matsvinn et stort problem, men med en positiv trend for bransjen. Ifølge sektorrappport for matbransjen, utarbeidet av NORSUS, var matsvinnet i 2015 på 82 350 tonn, noe som tilsvarer en økonomisk verdi på 3,42 milliarder kroner (Stensgård et al., 2021)². I 2020 var matsvinnet på 67 400 tonn, en nedgang på 18 % fra 2015. Dette selv med en sterk volumvekst, noe som tyder på gode rutiner og kontroll av svinnet i dagligvarehandelen. Likevel er det økonomiske tapet knyttet til svinn i 2020 på 2,53 milliarder kroner. Derfor er det fortsatt mye økonomisk gevinst å hente på å redusere svinnet, til tross for nye løsninger for salg av nedpriset mat som Too-Good-To-Go.

² Tallene gjelder dagligvarebransjen, basert på de 3 tidligere nevnte paraplykjedene, men også inkludert Bunnpris og Holdbart

En kvalitativ studie gjennomført av Mørk og Tordal (Mørk & Tordal, 2018) tar utgangspunkt i intervjuer med flere butikksjefer hos NorgesGruppens butikker. Her ser flere av dagligvarebutikkene på svinn som en utfordring ved selvbetjente kasser, men påpeker også at problemet ikke er stort. Forfatterne sier videre at de sitter igjen med et inntrykk av at tyveri i SCO ikke er et utbredt problem i Norge, og derfor bryr ikke kjedene seg nevneverdig om dette. Likevel påpekes også utfordringer knyttet til kontroll, bevisets stilling og ubevisste feil fra kunder som kan påvirke den automatiske varebestillingen. Mørk og Tordal nevner også at de tror svinn i SCO kan bli et økende problem.

Internasjonal forskning viser at selvbetjente kasser introduserer nye former for svinn som oppstår både gjennom prosessfeil og opportunistisk misbruk. Beck dokumenterer, basert på studier fra britisk detaljhandel frem mot 2011, at de vanligste avvikstypene ved selvskanning omfatter manglende skanning, feil valg av varer og avbrudd knyttet til aldersverifisering eller systemfeil (Beck, 2011). I en senere rapport, basert på data fra 13 detaljhandelsbedrifter i Europa og Nord-Amerika, vises det at en stor andel av svinnet i selvbetjente kasser skyldes teknologiske svakheter og lav synlighet av kontroll, og at kombinasjonen av høy grad av kundeselvstyring og begrenset tilsyn øker muligheten for både utilsiktede og bevisste avvik (Beck, 2018). Gamman, Doruff og Ekblom identifiserer flere designmessige svakheter i SCO-systemer ved britiske detaljhandelsaktører – såkalte «design gaps» – som gjør uoppdagede feilskanninger mulige. Enkelte kunder utnytter dette bevisst når teknologien oppleves som lite robust (Gamman et al., 2020). Taylor viser med utgangspunkt i britisk og australsk forskning at brukere også kan manipulere SCO gjennom feilaktig manuell inntasting (særlig ved løsvæktvarer) og varer med flere mulige produktvalg (som bananer eller sopp). Disse praksisene kan normaliseres i fravær av direkte kontroll (Taylor, 2016). Til sammen viser studiene at svinn i selvbetjente kasser kan forklares som et resultat av teknologiske sårbarheter, fleksibilitet i brukergrensesnittet og en betydelig reduksjon i kontrollmekanismer.

Svinn er et gjennomgående problem i butikkhandelen, der størrelsen på svinnet påvirkes av alle produkter. Holdbarhet, knuste varer og feil innslåtte varer i kassa er bare noen av formene for svinn. Nyhetsbildet har i senere tid fokusert mye på økt svinn i butikkene, særlig i forbindelse med feil innslåtte varer eller tyveri i de selvbetjente kassene.

3. Motivasjon for utredningen

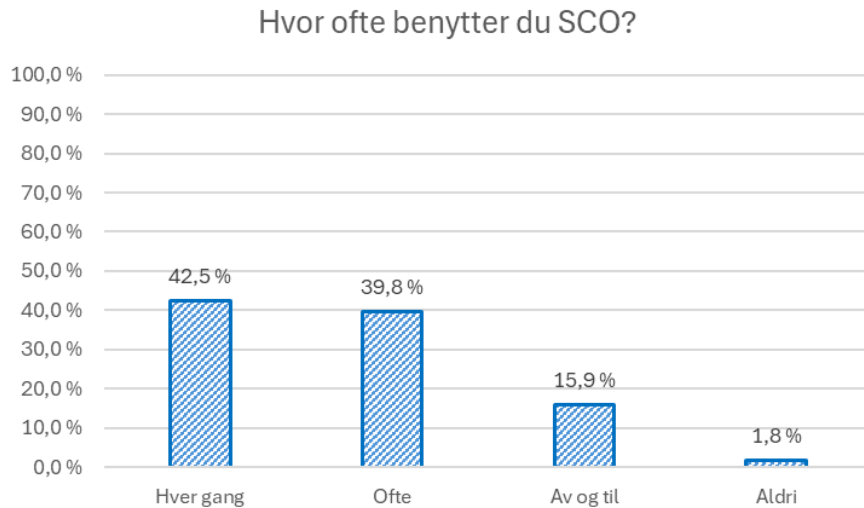
Dette kapitlet har som mål å presentere motivasjonen bak valget av problemstilling. Første del av kapitlet vil basere seg på en spørreundersøkelse gjennomført i forbindelse med det innledende arbeidet med utredningen. Dette har dannet grunnlag for flere sentrale temaer knyttet til svinn i selvbetjente kasser, noe som vil diskuteres i siste del av kapitlet.

3.1 Spørreundersøkelse

I det innledende arbeidet for utredningen ble det gjennomført en spørreundersøkelse ved 3 MENY-butikker i Bergen. Undersøkelsen omfattet 113 respondenter, og ble gjennomført tilfeldige dager mellom klokken 11 og 16, inkludert lørdager. Formålet med undersøkelsen er å gi en deskriptiv innsikt i hvordan forbrukere oppfatter selvbetjente kasser og svinn, samt hvilke forhold kundene selv mener påvirker svinn i SCO. Undersøkelsen er ikke ment å identifisere kausale sammenhenger, og den er gjennomført hovedsakelig for å kunne eksemplifisere et bilde av de mange interessante problemstillingene som dukker opp i arbeidet om svinn i selvbetjent kasse.

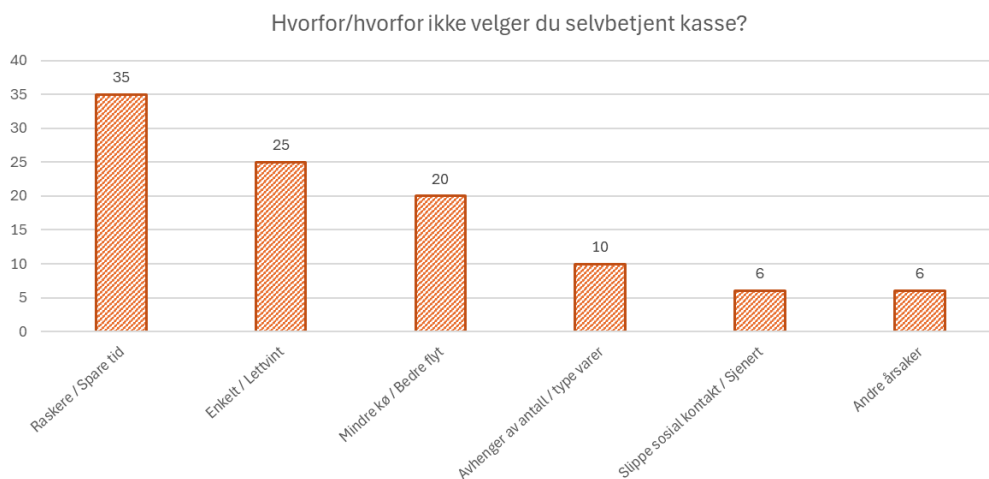
3.1.1 Deskriptiv statistikk

De siste årene har antall selvbetjente kasser i butikk vokst kraftig, og i dag er selvbetjent kasse blitt normalen i dagligvarehandelen. Figur 3.1 gir en oversikt over hvor ofte respondentene benytter selvbetjente kasser i dagligvarebutikker. Figuren gir en oversikt over utbredelsen og bruksmønsteret for selvbetjente kasser blant respondentene, og gir dermed et deskriptivt grunnlag for å kunne vurdere i hvilken grad løsningen er etablert og normalisert i handlehverdagen.



Figur 3.1. Hvor ofte benytter du SCO?

Figuren viser at 39,8 % av respondentene benytter seg av selvbetjente kasser «ofte», og 42,5 % «hver gang». Det betyr at kun 18 % bruker selvbetjent kasse «av og til» eller «aldri». Undersøkelsen indikerer at SCO i stor grad er normalisert i bruk, og at det for de fleste kunder er prioritert i bruk dersom butikken tilbyr SCO. I denne sammenheng er det interessant at 46 % av respondentene svarer «ikke avgjørende» på om antall varer i handlekurven er avgjørende for bruk av SCO. Det kan virke som at effektene SCO har på blant annet effektivitet og kø er langt viktigere for kundene enn belastningen ved å skanne varer på egenhånd, uansett antall. Dette kan ses i A3 i Appendiks.



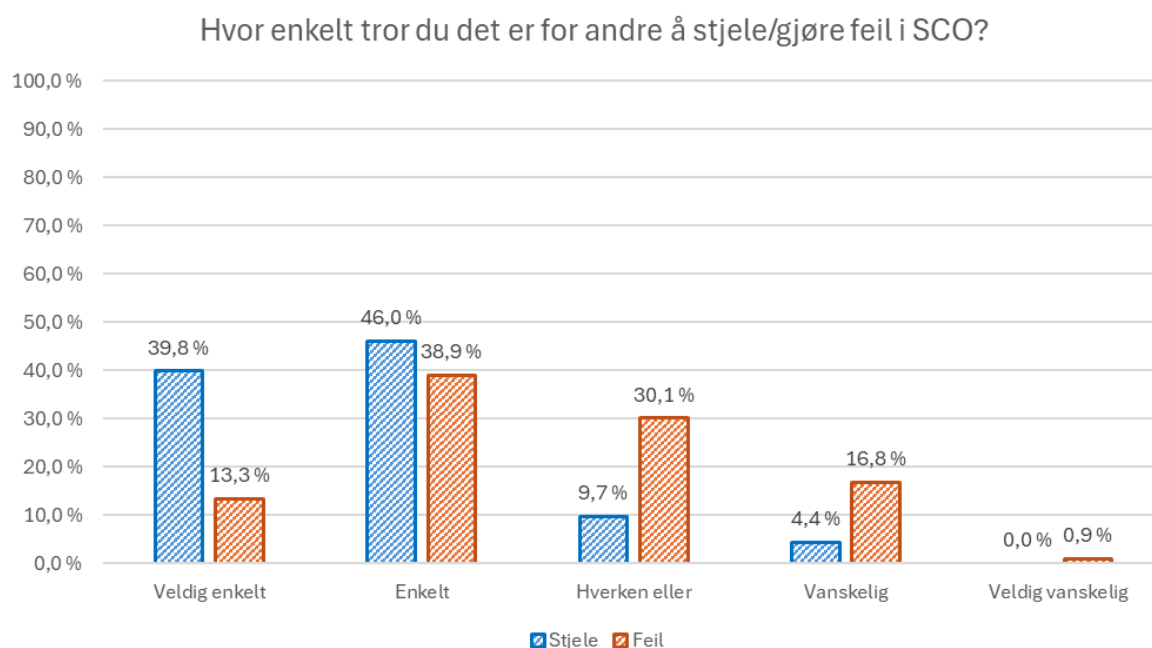
Figur 3.2. Hvorfor/hvorfor ikke velger du SCO?

Videre ble også respondentene spurt om grunner for at de velger, eventuelt ikke velger, selvbetjent kasse. Spare tid, mindre kø og lettvinthet er stikkord som går igjen, som vist i Figur

3.2. Av 113 respondenter er det kun én som uttrykker bekymring for arbeidsplasser. «Bedre med mennesker enn automatikk. Handler om arbeidsplasser». Dette er spesielt interessant sett i sammenheng med en annen spørreundersøkelse gjennomført i 2019, der 63 % av de som aldri tidligere har benyttet selvbetjent kasse, svarte at de tror selvbetjente kasser bidrar til mindre behov for ansatte i butikken og dermed har stor eller svært stor betydning for at de velger den betjente kassen (Nøkleby & Sørensen, 2019). Det kan indikere at da selvbetjente kasser virkelig begynte å bli et vanlig syn i butikkene, var flere skeptiske til at dette skulle redusere kravet til antall ansatte. Når SCO i senere tid er blitt normalisert i bruk, er dette en konsekvens som det kan se ut som at mange har glemt, eller ikke lenger har et like nært forhold til. 80 av 113 respondenter nevner effektivitet og enkelt som grunner til at SCO benyttes, det vil si nesten 71 % av respondentene. I tråd med at antall varer ikke er avgjørende for bruk av SCO, kan det tyde på at effektivitet og tidsbesparelser veier tyngst i kundenes valg av kasse.

3.1.2 Bevisste versus ubevisste feil i SCO

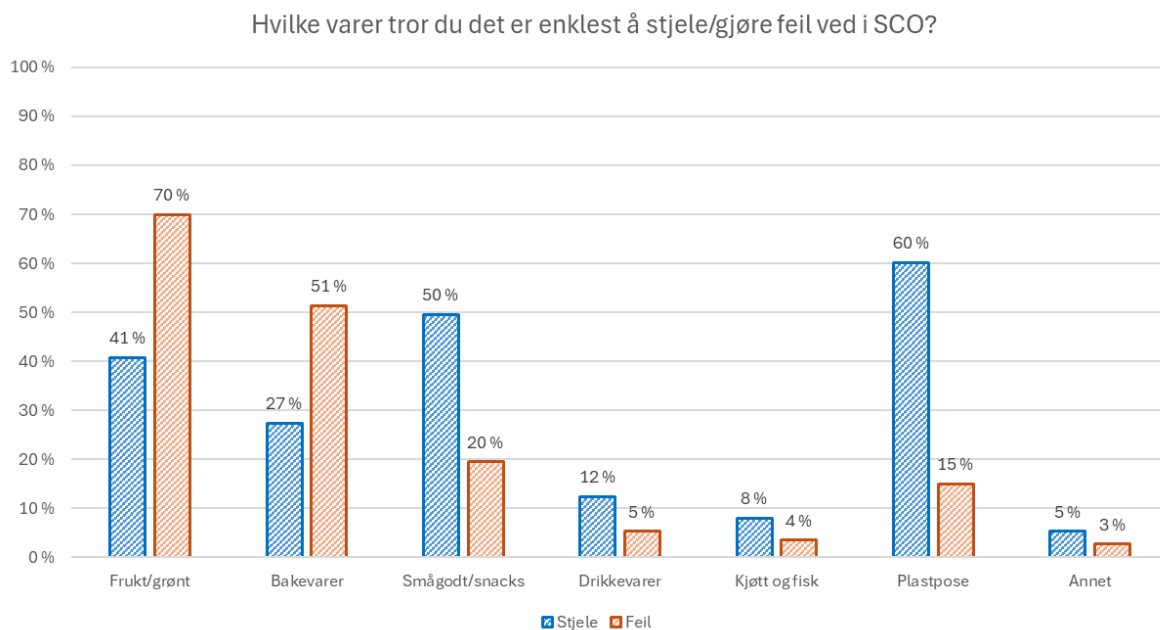
Motivasjonen for problemstillingen er bygget på flere av spørsmålene i vår egen undersøkelse, deriblant er forskjellene i hvilke av varegrupper som er mest utsatt for svinn, spesielt interessant. Respondentene blir i undersøkelsen først spurt om hvor enkelt de tror det er for andre å stjele/bevisst slå inn feil i SCO.



Figur 3.3. Hvor enkelt tror du det er for andre å stjele/gjøre ubevisste feil i SCO?

I Figur 3.3 kan vi observere at 46 % svarer at det er «enkelt», og nesten 40 % at det er «veldig enkelt». Deretter blir respondentene spurt om hvor enkelt de tror det er for andre å gjøre ubevisste feil i SCO. Her forflytter andelen seg mot høyre, det vil si at kundene mener det er vanskeligere å gjøre ubevisste feil, enn det er å stjele. Nesten 39 % mener det er «enkelt», men bare 13,3 % mener at å gjøre feil er «veldig enkelt». Det er en betydelig del av respondentene som mener at det er enklere å stjele/bevisst gjøre feil, sammenlignet med å ubevisst gjøre feil i selvbetjent kasse. Dette kan indikere at mange respondenter oppfatter brukergrensesnittet i SCO som relativt intuitivt, og at svinn i større grad assosieres med bevisste handlinger enn med rene brukerfeil blant respondentene.

Figur 3.5 støtter opp om dette, og gir et bredere perspektiv. Her har vi spurt respondentene om hvilke varer de tror er enklest å stjele og deretter om hvilke varer de tror er enklest å gjøre feil ved. Kategoriene består av «frukt/grønt», «bakevarer», «smågodt/snack», «drikkevarer», «kjøtt og fisk», «plastpose» og en mulighet for å svare «annet» med spesifisering.



Figur 3.4. Hvilke varer tror du det er enklest å stjele/gjøre ubevisste feil ved i SCO?

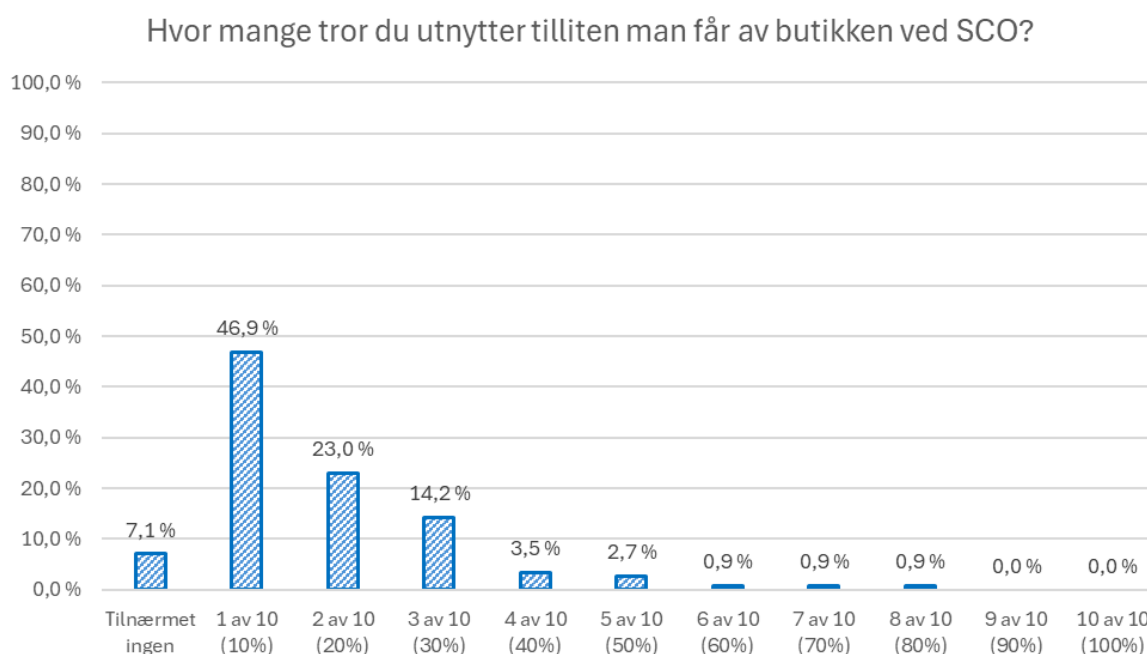
I spørsmålet som gjelder tyveri, har over 25 % av respondentene huket av på kategoriene «frukt/grønt», «bakevarer», «smågodt/snacks» og «plastpose». 50 % av respondentene tror «smågodt/snacks» er enklest å stjele, og hele 60 % tror «plastpose» er enklest å stjele. I kombinasjon med at omtrent 85 % av respondentene mener det er «enkelt» eller «veldig

enkelt» å stjele/bevisst gjøre feil, kunne man forvente en økning i svinn for disse varekategoriene i butikker med selvbetjente kasser.

Endringen i svarene på hvilke varekategorier som er enklest å stjele, til hvilke varekategorier som er enklest å gjøre feil ved, er spesielt interessant. I «frukt/grønt» har andelen gått fra 40,7 % ved stjeling, til 69,9 % ved ubevisst feil. «Bakevarer» har gått fra 27,4 % ved stjeling, til 51,3 % ved ubevisst feil. «Smågodt/snacks» har falt fra 49,6 % ved stjeling, til 19,5 % ved ubevisst feil. «Plastpose» har en stor nedgang: fra 60,2 % ved stjeling, til bare 15 % ved ubevisst feil. Det er store endringer i hvilke varekategorier folk mener er enklest å stjele, kontra hva som er enklest å gjøre ubevisst feil ved. Dette er endringer som kan være spesielt interessante å gjennomgå i dataanalysen senere i utredningen.

3.1.3 Tiltak og samfunnsperspektiv

Figur 3.5 gir innsikt i respondentenes oppfatning av hvor utbredt misbruk av tilliten i selvbetjente kasser er.

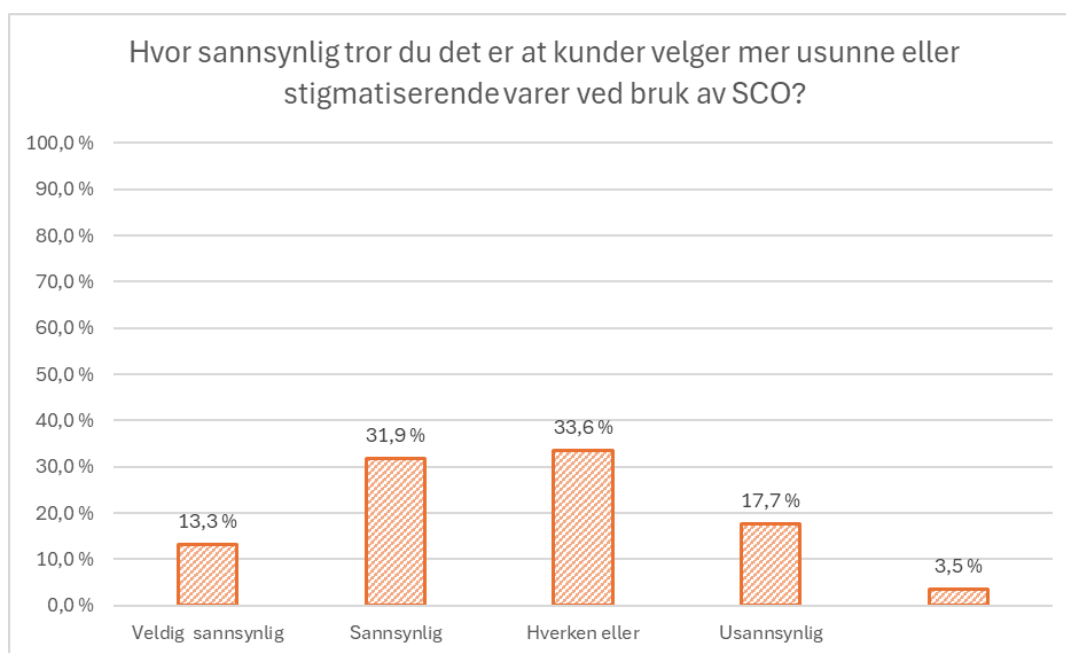


Figur 3.5. Hvor mange tror du utnytter tilliten man får av butikken ved SCO?

En betydelig andel av respondentene mener at kunder utnytter den tilliten butikkene viser ved å tilby SCO. Dette indikerer at svinn i selvbetjente kasser ikke nødvendigvis oppfattes som et marginalt eller avvikende fenomen, men snarere som en praksis flere antar forekommer relativt ofte. En slik oppfatning blant kundene samsvarer med teorien presentert i kapittel 2.5

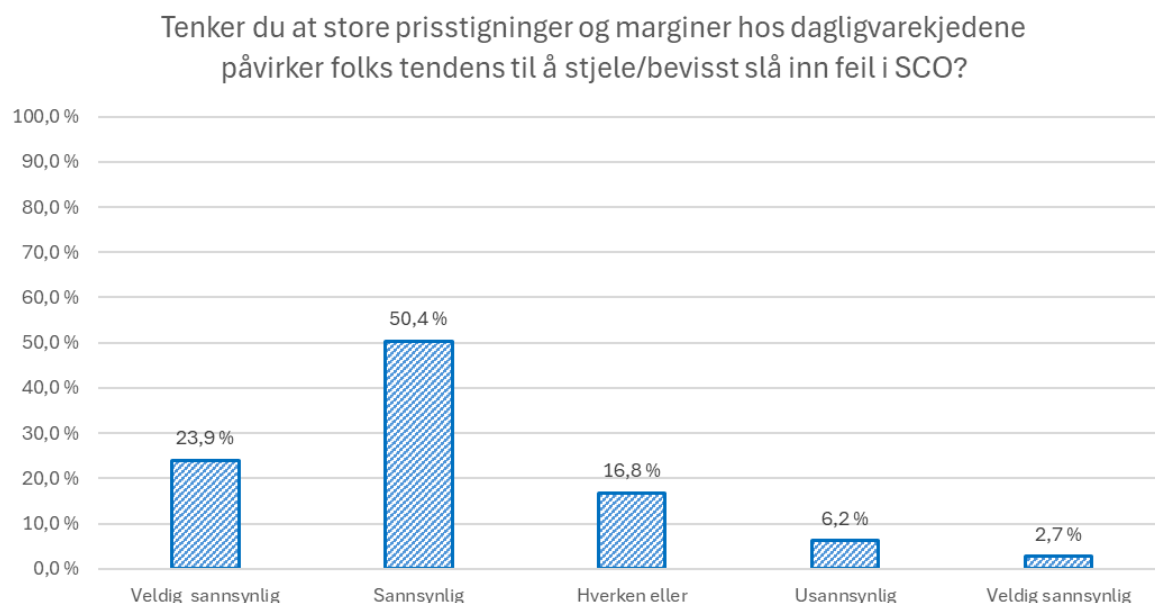
om at selvbetjente kasser kan åpne for opportunistisk atferd når teknologien kombineres med redusert direkte kontroll og høy grad av kundestyring.

Johansen og Rød (2020) sin utredning undersøkte blant annet effekten SCO har på antall stigmavarer i handlekurven, der stigmavarer inkluderer varekategoriene alkohol, tobakk, usunne ferdigvarer (høyt sukker- eller fettinnhold) eller intime hygieneartikler. De fant ingen tendens til en økning i antall varer innenfor stigmakategorien ved innføring av SCO. En av de mulige forklaringene er at teorien om stigmatiserende varer er overvurdert. Altså at den generelle oppfatningen om at kunder kjøper mer usunne varer i SCO ikke stemmer. Figur 3.6 viser resultatene fra vår spørreundersøkelse angående det samme temaet.



Figur 3.6. Hvor sannsynlig tror du det er at kunder velger mer usunne eller stigmatiserende varer ved bruk av SCO?

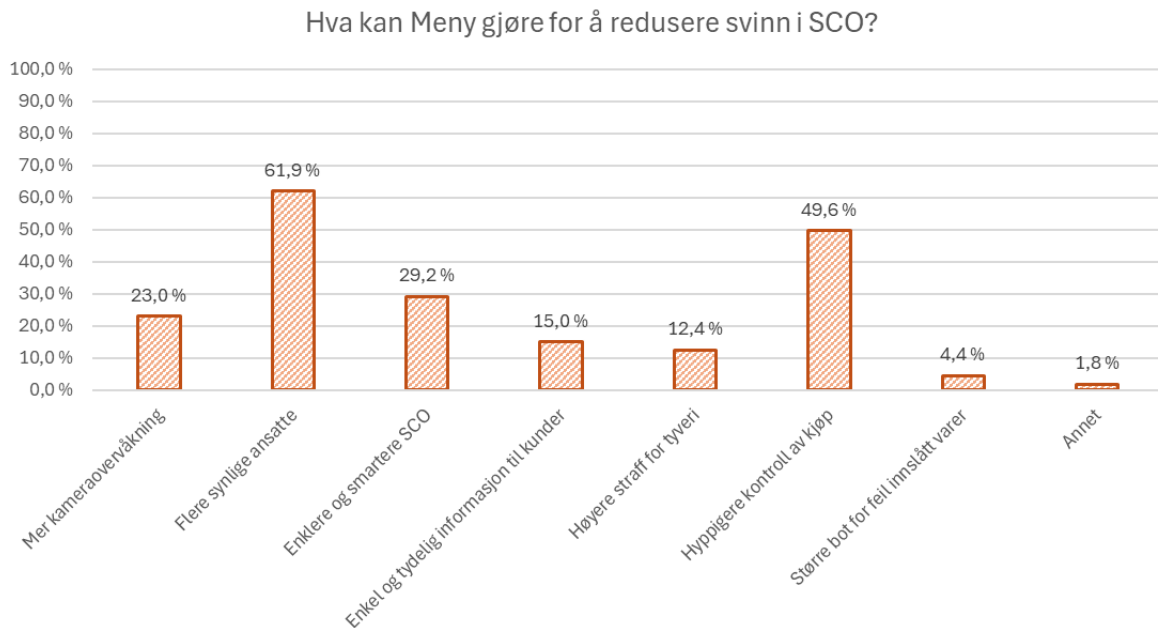
45 % av respondentene mener at det er «sannsynlig» eller «veldig sannsynlig» at kunder velger mer usunne eller stigmatiserende varer ved bruk av selvbetjent kasse. Dersom det er en sammenheng mellom økt antall varer i stigmakategorien og SCO, kan det være interessant å se om og eventuelt i hvor stor andel, denne varekategorien står for av svinnet i SCO.



Figur 3.7. Tenker du at store prisstigninger og marginer hos dagligvarekjedene påvirker folks tendens til å stjele/bevisst gjøre feil i SCO?

I dagens nyhetsbilde er det mye fokus på stigende priser, konkurransesituasjonen og omsetningen i dagligvarebransjen. Følgende ble derfor spurt: «Tenker du at store prisstigninger og marginer hos dagligvarekjedene påvirker folks tendens til å stjele/bevisst slå inn feil i kassa?». Svarene er interessante: 50 % av respondentene mener det er «Sannsynlig», 23,9 % mener det er «veldig sannsynlig». Det vil si at nesten tre av fire respondenter mener prisstigninger og marginer kan være en medvirkende faktor til bevisste feil i selvbetjent kasse. Dette indikerer at svinn i SCO også kan oppfattes som moralsk eller situasjonelt begrunnet, snarere enn utelukkende teknologisk betinget (Figur 3.7).

Figur 3.8 viser hvilke tiltak respondentene mener MENY kan iverksette for å redusere svinn i selvbetjente kasser.



Figur 3.8. Hva kan MENY gjøre for å redusere svinn i SCO?

Svarene indikerer at respondentene i større grad etterspør økt kontroll, bedre tilsyn og tydeligere tilstedeværelse av ansatte, fremfor strengere straff eller konsekvenser. Dette samsvarer med internasjonal forskning som viser at synlig kontroll og opplevd sannsynlighet for oppdagelse har større preventiv effekt på svinn enn sanksjoner alene (se kapittel 2.5). Resultatene kan dermed tolkes som støtte for tiltak som styrker kontrollmekanismer i SCO, uten å undergrave kundenes generelle tillit eller brukeropplevelse.

Det er samtidig viktig å understreke at disse funnene bygger på en spørreundersøkelse med 113 respondenter, og at resultatene derfor ikke kan anses som representative for befolkningen som helhet. Undersøkelsen gir likevel verdifull innsikt i hvordan et utvalg forbrukere oppfatter risikoen for svinn og sårbarheter ved selvbetjente kasser, særlig når det gjelder skillet mellom bevisste og ubevisste feil. Relativt høye andeler av respondentene oppfatter det som både «veldig enkelt» og «enkelt» å stjele eller gjøre feil – både bevisst og ubevisst – i selvbetjente kasser.

I sammenheng med dagens nyhetsbilde, der svært mange butikker omtaler problemer med økonomisk tap i selvbetjent kasse, fremstår svinn i selvbetjent kasse som et veldig dagsaktuelt tema. Det finnes begrenset empirisk forskning på området, og dagligvarebransjen fokuserer stort på å bedre seg innenfor temaet. Dette har blitt ekstra motiverende for å skrive en utredning om svinn i selvbetjente kasser.

3.2 Valg av problemstilling

Spørreundersøkelsen gir et tydelig bilde av at selvbetjente kasser i stor grad er blitt normalisert i dagligvarehandelen, og at kundene generelt er positive til løsningen. Samtidig viser undersøkelsen at mange forbrukere oppfatter selvbetjente kasser som sårbare for svinn, særlig som følge av redusert kontroll. Et flertall av respondentene mener det er enkelt å stjele eller bevisst gjøre feil i SCO, og mange antar også at tilliten butikkene gir gjennom selvbetjente løsninger blir utnyttet. Disse oppfatningene samsvarer med internasjonal forskning som peker på at redusert kontroll og høy grad av kundestyring kan øke muligheten for opportunistisk atferd i selvbetjente systemer.

Videre avdekker spørreundersøkelsen tydelige forskjeller mellom hvilke varegrupper respondentene mener er mest utsatt for bevisste avvik, og hvilke som i større grad forbindes med ubevisste feil. Spesielt fremstår frukt og grønt samt bakevarer som varekategorier der feilskanning oppfattes som utbredt, mens smågodt og plastposer i større grad assosieres med bevisste handlinger. Dette indikerer at svinn i selvbetjente kasser kan begrunnes av ulike årsaker, avhengig av varetype og kontekst.

Til tross for den økende utbredelsen av selvbetjente kasser, er det foreløpig begrenset med empirisk forskning som undersøker hvordan disse løsningene påvirker svinn i dagligvarebransjen. Samtidig har interessen for sammenhengen mellom SCO og svinn økt, særlig i lys av medieoppslag og bransjediskusjoner som peker på økonomiske tap knyttet til selvbetjente kasser. Spesielt interessant er den stadig økende interessen for at selvbetjente kasser fører til økt svinn, og at flere butikker velger vekk SCO til fordel for betjente kasser (Mauren & Valvik, 2024). Det kan sies å være et skritt tilbake. Men er svinnet større i butikker med SCO, sammenlignet med de butikker uten? I denne sammenhengen fremstår spørsmålet om hvorvidt svinnet faktisk er større i butikker med selvbetjente kasser, sammenlignet med butikker uten, som særlig relevant.

Disse forholdene danner bakteppet for oppgavens overordnede problemstilling:

Har innføring av selvbetjente kasser hatt en effekt på uregistrert svinn ved MENY-butikker?

Ved å analysere utviklingen i svinn før og etter innføring av SCO, og sammenligne dette med butikker som kun benytter betjente kasser, søker oppgaven å bidra med empirisk kunnskap til et område der både forskningslitteraturen og bransjen etterspør mer dokumentasjon.

4. Datagrunnlag

Dette kapittelet presenterer datagrunnlaget som er mottatt fra NorgesGruppen, og beskriver hvordan det er rensset, strukturert og klargjort for analyse. Formålet er å sikre transparens rundt hvordan rådata er behandlet, og gi en klar oversikt over hvilke butikker og variabler som inngår i hoved- og robusthetsanalysene. Kapittelet avsluttes med en samlet fremstilling av det endelige datasettet som benyttes i den empiriske modellen.

4.1 Om datagrunnlaget

NorgesGruppen har levert to hovedtyper datasett: **(i)** ukentlige omsetningstall per butikk, og **(ii)** beholdningsjusteringer per vare og uke. Datasettet for omsetning dekker perioden fra uke 1 i 2022 til uke 37 i 2025. Datasettet for beholdningsjusteringer gjelder fra uke 1 i 2023 til uke 37 i 2025.

Omsetningsdata

Omsetningsdataene består av to filer som til sammen dekker hele dataperioden. Filene er strukturert i langt format, der hver rad representerer en butikk-uke. Variabler inkluderer blant annet total omsetning, antall kunder og andel omsetning gjennom selvbetjente kasser (SCO). De to filene ble slått sammen til én konsistent tidsserie, men sammenslåingen avdekket flere avvik. Blant annet hadde flere av butikkene endret butikknavn mellom de to periodene, noe som gjorde manuelle kontroller og korrigeringer nødvendig. Da navneendringene var oppdaget og disse butikkene var trukket ut, ble de oppdatert til nyeste navn. Dette har også påvirket videre arbeid med datasettet, noe vi påpeker der det måtte gjelde.

Beholdningsjusteringer

Justeringene er levert i bredt format, med én fil per butikk. Hver rad representerer varejusteringer per produkt, og kan være både positiv og negativ. Datasettet er basert på NGFlyt-systemet og inkluderer kun varer med strekkode, noe som innebærer at løsevekter (frukt/grønt, bakevarer) ikke inngår i datagrunnlaget. Disse varegruppene er trolig utsatt for svinn (Se spørreundersøkelse presentert i kapittel 3.2), men kan ikke analyseres med det tilgjengelige datagrunnlaget. Beholdningsjusteringene er basert på NGFlyt-systemet, og kan forenklet forklares ved at butikkene tar innkjøpsdata, trekker ifra registrert svinn (tap, skade,

utgått dato) og salgsdata. Når butikkansatte da tar en tilfeldig eller rullerende varetelling, vil justeringene som blir gjort gjenspeile avviket mellom den faktiske beholdningen og systemets forventede beholdning. Det er dette som representerer beholdningsjusteringene, eller det vi senere omtaler som uregistrert svinn. Uregistrert svinn må derfor tolkes som et konservativt estimat på faktisk tap.

4.2 Rensing og avgrensing av data

Hensikten med rensingen var å etablere et datasett egnet for en *difference-in-difference*-analyse, der butikker som innfører SCO kan sammenlignes med butikker som aldri har SCO³. Dette forutsatte både identifikasjon av relevante butikker og en systematisk rensing av svinn- og omsetningsdata. Den første avgrensingen innebar at all data fra 2022 ble fjernet, da det viste store mangler og forskjeller i omsetning per uke, per butikk. Datasettet for beholdningsjusteringer dekker uansett ikke året 2022, og vi mener derfor at dette var hensiktsmessig.

4.2.1 Rensing av omsetningsdata

Hovedanalysen i denne utredningen vil være en *Difference-in-Difference* (DiD) modell. En redegjørelse for modellens prinsipp og oppbygging vil presenteres i neste kapittel. Vi velger å nevne den allerede her, fordi den påvirker selekteringen av data i datasettene mottatt fra NG. I analysen trenger vi datagrunnlag fra butikker som inngår under det som heter behandling- og kontrollbutikker. Behandlingsbutikker vil være butikker som mottar behandling, i vårt tilfelle: butikker som innfører SCO. Kontrollbutikker utgjør sammenligningsgrunnlaget, og vil dermed være de butikkene som er uten SCO. En oversikt over NGs registreringer viser at ■■■ butikker er inkludert i listen over butikker med SCO. Hvis vi tar utgangspunkt i tidligere nevnte antall MENY-butikker ■■■■ gjenstår det ■■■ butikker uten rapportert SCO. Det er i omsetningsfilen størsteparten av filtreringen av butikker med eller uten SCO vil bli gjort, noe vi skal se nærmere på i dette delkapittelet.

³ Difference-in-Difference er en statistisk modell vi vil presentere i kapittel 5.

Kontrollbutikker (uten SCO)

Utvelgelsen av butikker uten SCO ble gjort i tre steg, da vi etter flere forsøk med bare én kontroll oppdaget flere feil i listen for antall SCO. Listen manglet blant annet flere butikker som allerede hadde SCO, i tillegg til at flere av butikkene hadde endret navn i perioden 2023-2025. Det ble derfor gjennomført en tredje kontroll, slik at stegene for å finne butikker uten SCO ble slik:

1. Identifisering av butikker uten registrert SCO-andel i omsetning i salgsdataene.
2. Kryssjekk mot en liste fra NorgesGruppen som viser antall SCO-kasser per butikk.
3. Verifisering mot en oppdatert liste (september 2025) med markering av butikker som har SCO.

Tabell 4.1 viser denne prosessen. Det gjensto 15 butikker etter kryssjekk mot begge lister. To ble fjernet: [REDACTED] (ikke fysisk butikk) og [REDACTED] (åpnet i sluttet av dataperioden). Dermed gjensto 13 butikker som potensielle kontrollbutikker.

Butikker	Antall
Uten `Antall SCO`	25
... og uten SCO i telefonliste	15
Manuelt fjernet	2
Resultat	13

Tabell 4.1. Filtrering av potensielle kontrollbutikker.

Behandlingsbutikker (innfører SCO)

For behandlingsgruppen ble følgende kriterier benyttet:

- Butikken må både ha perioder med og uten SCO-andel i omsetning for dataperioden.
- Overgangen må være tydelig og tilstrekkelig dokumentert.
- Tidsserien må være konsistent rundt innføringstidspunktet.

Totalt ble ni butikker identifisert, men fire ble ekskludert etter kvalitetssikring:

- Tre av butikkene hadde i realiteten SCO hele perioden, men ble feilklassifisert pga. manglende registreringer i flere enkeltuker.
- MENY [REDACTED] hadde kun 11 uker med SCO-data, og disse var ikke sammenhengende.

Tabell 4.2 viser en oversikt over reduksjonen i antall potensielle behandlingsbutikker basert på kriterier for omsetningsdata.

Butikker	Antall
Uten `Antall kunder SCO`	27
... og har SCO i telefonliste	9
Fjernet pga alltid hatt SCO	3
Fjernet pga manglende data på SCO	1
Resultat	5

Tabell 4.2. Filtrering av potensielle behandlingsbutikker.

Tabell 4.3 gir en oversikt over rensingen av omsetningsdata, med antall observasjoner per datasett og korrigering. De to mottatte filene fra NG er kombinert, slik at det opprinnelige datasettet består av 26 476 observasjoner. Deretter er data før 2023 samt etter uke 35 2025 fjernet, da dette samsvarer med dataperioden for beholdningsjusteringer. Videre er det filtrert på de relevante butikkene vi har funnet for analysen⁴. Manglende enkeltuker har blitt etterspurt og fylt inn, og dermed økt antall observasjoner.

⁴ Relevante butikker utgjør de utvalgte behandling- og kontrollbutikkene, som presenteres i Figur 4.1.

Korreksjoner	Beskrivelse	Antall observasjoner	% av opprinnelig datasett
	Salgsdata 1	8 468	
	Salgsdata 2	18 008	
	SUM opprinnelig datasett	26 476	100 %
Korr. 1	Fjernet utenom periode [Uke 1, 2023 ; Uke 35, 2025]	4 640	17,5 %
Korr. 2	Fjernet butikker som ikke er aktuelle	20 954	79,1 %
Korr. 3	Fylt inn manglende omsetning	357	1,3 %
	Observasjoner etter rensing	1 239	4,7 %

Tabell 4.3. Rensing av datasett for omsetning.

4.2.2 Rensing av beholdningsjusteringer

Rensingen av svinndata fulgte tre hovedsteg, som vil presenteres i tur og orden:

Fjerning av ekstremverdier

Datasettet inneholdt svært store justeringer som ikke representerer reelt svinn. I dialog med representanter fra NorgesGruppen ble det opplyst at enkelte butikker tidligere har brukt beholdningsjusteringer for å omgå automatisk varepåfylling i NGFlyt. Disse justeringene er ikke relevante for analysen og ble derfor fjernet. Kun justeringer mindre enn 400 enheter per vare, per uke ble beholdt. Grensen ble fastsatt ved å identifisere det høyeste nivået av justeringer der det ikke forekom systematiske mot poster (store, kompenserende justeringer i etterfølgende uker for samme produkt og butikk). Dette indikerer at justeringer over dette nivået ikke representerer reelt svinn, men administrative korreksjoner

Avgrensning til negative justeringer

Positive varejusteringer representerer korreksjoner i beholdning som ikke innebærer et økonomisk tap for butikken, og er derfor utelatt. Det ville også vært mulig å analysere netto justeringer, for å si noe om antall feil i butikkene økte etter innføring av SCO, men vi mener en analyse som kun ser på det reelle tapet for butikkene som mer interessant i denne omgang. All videre analyse bygger derfor på summerte negative justeringer per butikk-uke.

Transformasjon og aggregering

Siste korrigerings innebar en filtrering av aktuelle butikker for analysen, slik at datasettet kun bestod av de 9 utvalgte butikkene. Antall justeringer ble redusert fra over 589 000 til rundt 62 000 etter rensingen, før den ble konvertert og kombinert med omsetningsdata. Tabell 4.4 viser alle korreksjoner vi har gjort i arbeidet med datasettet, og antall observasjoner vi sitter igjen med for hovedanalysen.

Korreksjoner	Beskrivelse	Antall observasjoner	% av opprinnelig datasett
	SUM opprinnelig datasett	589 535	100 %
Korr. 1	Fjernet ekstreme verdier	44 111	7,5 %
Korr. 2	Fjernet positive verdier	194 852	33,1 %
Korr. 3	Fjernet butikker som ikke er aktuelle	288 384	48,9 %
Observasjoner etter rensing		62 188	10,5 %

Tabell 4.4. Rensing av datasett for beholdningsjusteringer.

4.3 Kombinasjon av datasett

Etter at svinn- og salgsdata var renset, ble svinnfilen konvertert fra bredt til langt format, slik at den kan kobles direkte til omsetningsdata. Datasettene ble slått sammen på butikk, uke og år. Deretter ble sentrale analysevariabler konstruert, slik at vi satt med et datasett som inkluderte variablene presentert i Tabell 4.5.

Butikk	Uke	År	Varegruppe	Salg totalt	Andel SCO kunder	Andel SCO salg	Svinn antall	Time ID	Svinn andel	Svinn promille	Behandling
	1	2023	Kioskvarer	KR	%	%	X antall	1	% av salg totalt	Svinn andel * 1000	0
	5	2023	Øl og Mineralvann	KR	%	%	X antall	5	% av salg totalt	Svinn andel * 1000	41
	10	2024	Kjøtt og Fisk	KR	%	%	X antall	62	% av salg totalt	Svinn andel * 1000	98

Tabell 4.5. Oversikt variabler i datasett. Fiktive verdier, presentert for å eksemplifisere strukturen i datasettet.

Etter sammenkoblingen av svinn- og salgsdata ble det konstruert en konsistent tidsvariabel som ordner observasjonene kronologisk gjennom hele analyseperioden. For hver uke ble det opprettet en sekvensiell tidsindeks (Time ID), der uke 1 i 2023 tilsvarer den første perioden i

datasettet, og påfølgende uker følger fortløpende. Denne indeksen brukes som en grunnleggende komponent i de empiriske modellene, ettersom den sikrer at tidsdimensjonen er entydig representert uavhengig av kalenderår og variasjoner i ukenummerstrukturen. Behandlingstidspunkt for hver behandlingsbutikk ble koblet inn på dette nivået, og en indikator for behandlingsstatus ble deretter etablert basert på første uke der SCO-andel var registrert. Dette muliggjør både *difference-i-difference*-analyser og *event-studie*-spesifikasjoner på ukentlig frekvens.

Som en del av kvalitetssikringen etter sammenkoblingen av svin- og omsetningsdata ble det gjennomført en serie manuelle og automatiserte kontroller for å sikre at datastrukturen var korrekt overført fra rådata. Et utvalg varelinjer ble sporet tilbake til de originale svinndatafilene for å bekrefte at konverteringen fra bredt til langt format ikke hadde medført feil i vareidentifikasjon, antall justeringer eller uketilknytning. I tillegg ble det verifisert at summerte svinnmengder per butikk samsvarte med totalsummene i rådata etter rensing. Kontrollene indikerer at datagrunnlaget er korrekt representert og konsistent strukturert for videre analyse.

Ettersom datasettet heretter ble ansett komplett, ble det gjort en ytterligere gjennomgang av behandlingsbutikkene, der følgende mangler ble identifisert:

- [REDACTED] gikk fra å være kjøpmannseid til egneid midt i dataperioden. Derfor gjennomførte de en omfattende fullvaretelling over flere uker rett før SCO-innføring, noe som førte til ekstremverdier og brudd på nødvendige antakelser.
- [REDACTED] manglet svinndata før SCO-innføring og kunne derfor ikke inngå i før-etter-analysen.
- [REDACTED] hadde feilaktige salgsdata og viste seg å ha innført SCO før dataperioden.

Til slutt gjenstår da to behandlingsbutikker med tilstrekkelig datakvalitet for analyse: [REDACTED] og [REDACTED]. Kontrollgruppen er følgelig redusert slik at butikkene er kompatible med behandlingsbutikkene på demografi og størrelse i omsetning. Figur 4.1 viser en oversikt over de utvalgte butikkene for hovedanalysen. Når datasettet reduseres i et slikt omfang, blir grunnlaget for presise, statistiske estimater begrenset. Vi har vurdert det til at det er viktigere med kvalitet i datamaterialet for de butikkene som kan analyseres, enn å ha flere

butikker med kritiske mangler i datasettet. Validiteten i datamaterialet blir diskutert videre i kapittel 5.



Figur 4.1. Beliggenhet av butikkene i hovedanalysen. Skjermdump fra Google Maps.

Parallelt med hovedanalysen benyttes også et bredere datasett i en supplerende analyse som undersøker sammenhengen mellom graden av SCO-bruk og svinn. Dette datasettet inkluderer alle butikker der både omsetnings- og svinndata foreligger over tid, og er derfor ikke begrenset til de butikkene som inngår i *difference-in-difference*-analysen. Rensingen er dermed basert på de samme kriteriene som presentert overfor, men inkluderer butikker utover de 9 som inngår i hovedanalysen.

4.4 Aggregering til månedlig data

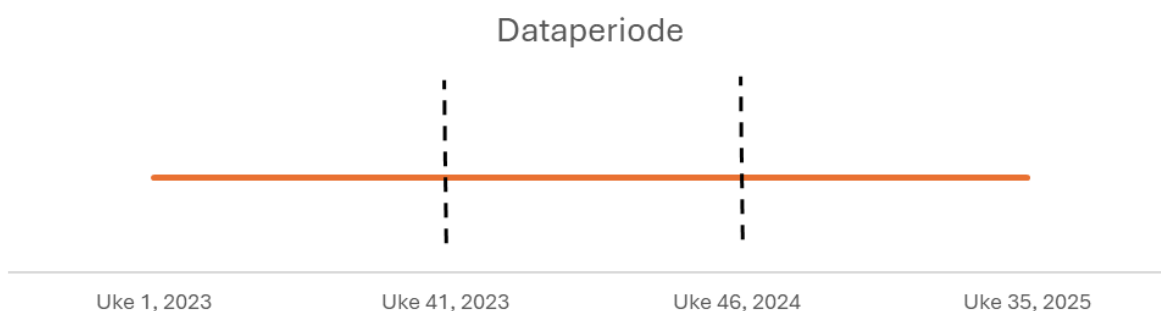
For å gjennomføre robuste analyser ble datagrunnlaget også aggregert til månedlig nivå som et supplement til hovedanalysen med ukentlig frekvens. Formålet med denne aggregeringen var å redusere betydelig ukentlig variasjon i svinjusteringene og undersøke om resultatene fra ukesanalysen er robuste når datagrunnlaget glattes over lengre perioder. Aggregeringen ble

gjennomført ved å tilordne hver uke til en kalendermåned og deretter summere omsetning og svinn for hver butikk per måned, med opprettelse av de samme variablene som i det ukentlige datasettet. Det månedlige datasettet har færre observasjoner, men gir et nyttig metodisk supplement. Forholdstall, som svinnandel og promilleverdier, ble beregnet på grunnlag av de månedlige totalsummene for å sikre konsistens med det underliggende datagrunnlaget.

For å sikre metodisk sammenlignbarhet mellom ukentlig og månedlig datastruktur ble de samme prosedyrene for tidsvariabel og behandlingstidspunkt brukt også på månedsnivå. Det innebærer at det ble etablert en sekvensiell månedsindeks og at behandlingsmåned ble definert etter første observasjon med registrert SCO-andel. Behandlingsindikator og relativ *event time* ble deretter konstruert på samme måte som i det ukentlige datasettet. Dermed kan modellene estimeres på to frekvensnivåer med identisk logikk, noe som gjør det mulig å vurdere effekten av SCO under både høy og lav tidsoppløsning.

Fordi aggregering til måned gir færre observasjoner og glatter bort kortsiktige variasjoner, resulterer den i et mer stabilt signal i svinnmålingene. Dette fungerer som en viktig robusthetsskontroll som både støtter og validerer funnene i hovedanalysen.

Avslutningsvis viser Figur 4.2 tidslinjen for det ferdigprosesserte datasettet, med tidspunkt for innføring av SCO for de to behandlingsbutikkene.



Figur 4.2. Tidslinje for datasettet.

4.5 Valg av varegrupper

I datagrunnlaget inngår 15 varegrupper, som i praksis består av 9 distinkte grupper. Flere av kategoriene er splittet i undergrupper, blant annet kjøtt og ost som er delt mellom løsvekt- og delikatesseprodukter, og bakevarer som er delt i industri- og butikkstekte varer. Noen av disse undergruppene omfatter svært få produkter, og vi har derfor slått dem sammen til tre samlede kategorier: kjøtt, bakeri og ost. I tillegg inneholder datagrunnlaget to enkeltproduktkategorier – gavekort og driftsmateriell – som behandles som egne varegrupper.

I spørreundersøkelsen fra tidligere i høst valgte vi å samle kjøtt og fisk i én varegruppe. Dette var faglig hensiktsmessig fordi disse varene håndteres i samme avdeling i MENY-butikker, og fordi sammenslåingen gir flere observasjoner per butikk og dermed et mer robust datagrunnlag. Vi viderefører derfor denne samlegruppen i analysen.

Ved vurderingen av hvilke varegrupper som kan inngå i analysen, er datamengde og produktkonsistens sentrale kriterier. For å kunne estimere stabile effekter må hver varegruppe inneholde et tilstrekkelig antall registreringer på tvers av butikker. Samtidig varierer produktsortimentet mellom butikker, ettersom enkelte har særskilte satsingsområder, som øl eller sesongprodukter som julebrus.

Basert på disse kriteriene ble ost, meieriprodukter, bakevarer samt frukt og grønt først utelukket. Alle hadde et svært lavt antall registreringer per butikk, noe som gjør dem uegnet for robust analyse. Tørrvarer oppfylte kravet om datamengde, men kategorien består av en svært heterogen samling produkter med stor variasjon i både innhold og prisnivå. Denne heterogeniteten gjør gruppen analytisk lite egnet, og vi har derfor valgt å ekskludere den.

Etter denne rensingen står vi igjen med tre varegrupper som tilfredsstillter kravene til datamengde og sammenlignbarhet på tvers av butikker: kioskvarer, øl og mineralvann, samt kjøtt og fisk. Tabell 4.6 gir en oversikt over utvalgsprosessen og hvilke varegrupper som inngår i den videre analysen.

5. Empirisk metode

I dette kapitlet presenteres hypotesene som danner grunnlaget for den empiriske analysen, samt metodene som benyttes. Videre vurderes validiteten og kvaliteten ved den anvendte metoden ved å se på parallelle trender. Til slutt gjennomføres en kontrollsjekk for autokorrelasjon og heteroskedastisitet, og vil da anvende robuste standardfeil på butikknivå for å sikre pålitelige estimater.

5.1 Hypoteser

Formålet med utredningen er å estimere hvordan innføringen av SCO påvirker svinn-nivået i MENY-butikkene. I tråd med problemstillingen undersøker vi både om tiltaket har en overordnet effekt på samlet svinn, og om effekten varierer på tvers av ulike varegrupper. På bakgrunn av dette formuleres to arbeidshypoteser.

5.1.1 Hypotese 1

Hypotese 1 omhandler effekten av innføringen av SCO på det totale svinn-nivået i butikkene. Teorien peker på at SCO kan påvirke risikoen for svinn gjennom både økte muligheter for manipulering av systemet og endringer i kontroll- og tilsynsmekanismer. Følgende hypoteser formuleres:

H_0 : *Innføring av selvbetjente kasser har ingen effekt på det totale svinn-nivået i MENY-butikkene.*

H_1 : *Innføring av selvbetjente kasser har en effekt på svinn-nivået i MENY-butikkene.*

5.1.2 Hypotese 2

Hypotese 2 undersøker om effekten av SCO varierer mellom ulike varegrupper. Formålet er å undersøke om noen varegrupper er spesielt utsatt for svinn dersom SCO innføres i butikkene. For å belyse dette analyseres utviklingen i svinnandel for kioskwaregruppen, øl og mineralvann samt kjøtt og fisk.

H_0 : Innføring av selvbetjente kasser har ingen effekt på svinn-nivået i de analyserte varegruppene.

H_1 : Innføring av selvbetjente kasser har en effekt på svinn-nivået i de analyserte varegruppene.

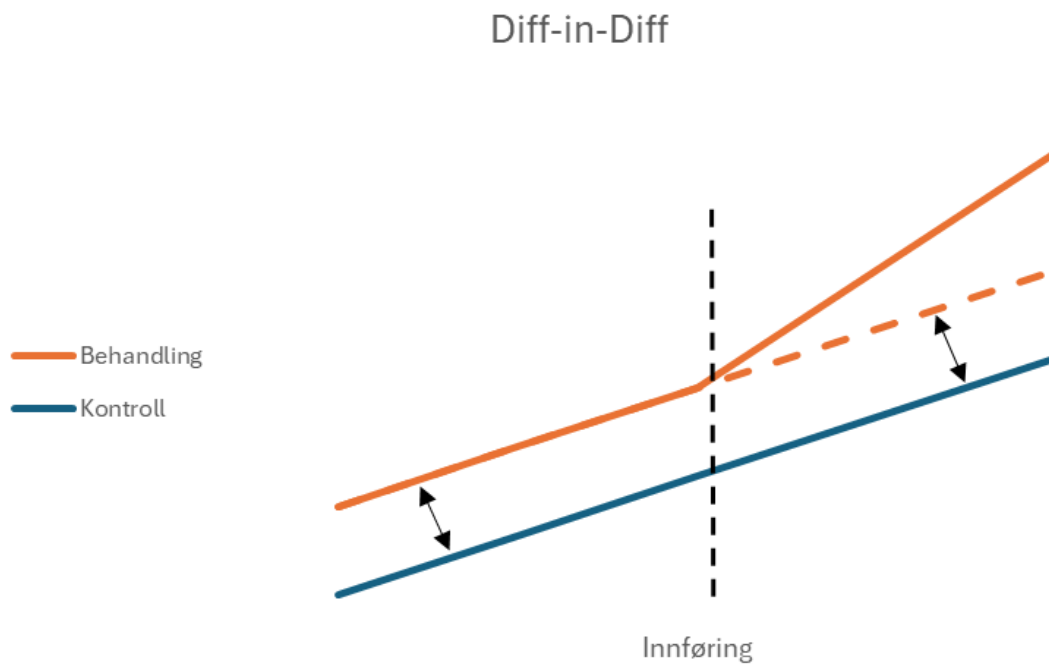
5.2 Difference-in-Difference (DiD)

For å identifisere den kausale effekten av innføring av selvbetjente kasser på svinn benytter vi *Difference-in-Difference* (DiD), slik Angrist og Pischke anvender modellen (Angrist & Pischke, 2008) ⁵. DiD benyttes for å estimere kausale effekter i situasjoner der det kontrafaktiske utfallet ikke kan observeres direkte. Ideelt sett skulle vi observert hvordan svinnet ville utviklet seg i behandlingsbutikkene dersom de ikke hadde innført selvbetjente kasser. Dette kontrafaktiske utfallet kan imidlertid ikke observeres direkte. I dette tilfelle vil behandlingsgruppen være de butikkene som har innført selvbetjentekasse i data perioden, og kontrollgruppen være de som aldri har innført selvbetjentekasse.

Ideen bak DiD er å bruke forskjellen i endring over tid mellom de to gruppene til å identifisere effekten av tiltak, som i dette tilfelle vil være effekten av svinn ved innføring av SCO. Dersom kontrollgruppen representerer en plausibel kontrafaktisk utvikling for behandlingsgruppen, kan forskjellen i svinnutvikling etter innføring av SCO tyde på at tiltaket er det som forårsaker endring i svinn. Den primære antagelsen for at DiD skal være gyldig er at parallelle trender holder. Det vil si at utviklingen i behandlings- og kontrollgruppen må være lik før tiltaket innføres (Angrist & Pischke, 2008).

Vi kan dermed tolke DiD som et estimat på hvor mye svinnet endres i behandlingsgruppen utover den endringen som også skjer i kontrollgruppen. Ved å inkludere observasjoner før og etter innføringen av SCO isolerer vi effekten fra andre forhold som påvirker alle butikkene likt, slik som økt etterspørsel, prisendringer eller sesong variasjoner. Figur 5.1 viser en forenkling av DiD-modellen, med ett innføringstidspunkt.

⁵ På norsk: Forskjeller-i-Forskjeller. Vi benytter det engelske uttrykket i oppgaven.



Figur 5.1. Visuell fremvisning av en enkel DiD-modell.

5.2.1 Event Study

Kjernen i en *event study* er å undersøke hvordan utfallet utvikler seg i periodene før og etter behandlingen inntreffer. Man kan da anvende metoden for å estimere kausal effekt på en avhengig variabel. Dette gjøres ved å definere en «*event time*», der tidspunktet for behandlingen blir uttrykt relativt til selve hendelsen (Miller, 2023).

I likhet med DiD bygger *event studies* på paneldata for en behandlingsgruppe og en kontrollgruppe, der kontrollgruppen brukes til å anslå hvordan behandlingsgruppen ville utviklet seg dersom behandlingen ikke hadde funnet sted. Metoden baserer seg på å definere et relativt tidsperspektiv rundt behandlingstidspunktet, der observasjoner før og etter innføringen uttrykkes som tidsforskyvninger (leads og lags) relativt til selve hendelsen. Leads representerer perioder før behandlingen finner sted, mens lags representerer perioder etter behandlingen. Ved å inkludere indikatorvariabler for disse tidsforskyvningene kan man estimere hvordan effekten utvikler seg over tid, samt teste for eventuelle systematiske forskjeller i førperioden. *Event studies* gjør det dermed mulig å analysere både umiddelbare og gradvise effekter av en behandling over flere tidsperioder, og forutsetter – i likhet med DiD – at antakelsen om parallelle trender holder i fravær av behandling.

5.2.2 Sun & Abraham (2021)

Selv om *event studies* ofte estimeres ved en standard modell med toveis faste effekter (TWFE), viser nye studier utfordringer når behandlingen innføres på ulike tidspunkt for ulike enheter. En sentral årsak er at behandlingseffekten ofte er heterogen, enten over tid eller mellom kohorter. Ved *staggered* behandling kan derfor TWFE estimatets tolkning bryte sammen (Abraham & Sun, 2021)⁶. Dette skyldes at enheter behandlet på ulike tidspunkt kan bli brukt som kontroll for hverandre, til tross for at de allerede er påvirket av behandling.

I vår analyse foreligger to ulike innføringstidspunkt for de to behandlingsbutikkene, noe som gjør problemstillingen knyttet til *staggered* behandling særlig relevant. Ifølge Abraham og Sun kan dette føre til skjeve tolkbare estimater. For å håndtere dette problemet foreslår de en alternativ estimator som konstruerer kohort-spesifikke behandlingseffekter, og deretter kombinerer disse til et vektet gjennomsnitt. Dette innebærer at man sammenligner mellom grupper som faktisk kan brukes som kontrollgrupper, som for eksempel «*never treated*» eller «*not-yet-treated*». Dette gjøres for å unngå allerede behandlede grupper brukes som kontroll for andre behandlende grupper. Dette gir en estimator som er stabil og den kausale effekten er enklere å tolke i *event study* med flere perioder.

5.3 Kvalitet på datamaterialet

Som nevnt tidligere er antakelsen om parallelle trender en avgjørende faktor for DiD-metoden og *event studien* skal gi et kausalt estimat (Angrist & Pischke, 2008). For å kunne vurdere om en trend kan anses parallell, vil vi gjennomføre både en visuell inspeksjon og en formel test. Den visuelle inspeksjonen presenteres i neste delkapittel, mens den formelle testen vil bli gjennomført i sammenheng med hovedanalysen, og dermed presenteres i kapittel 6.

5.3.1 Visuell vurdering av trender

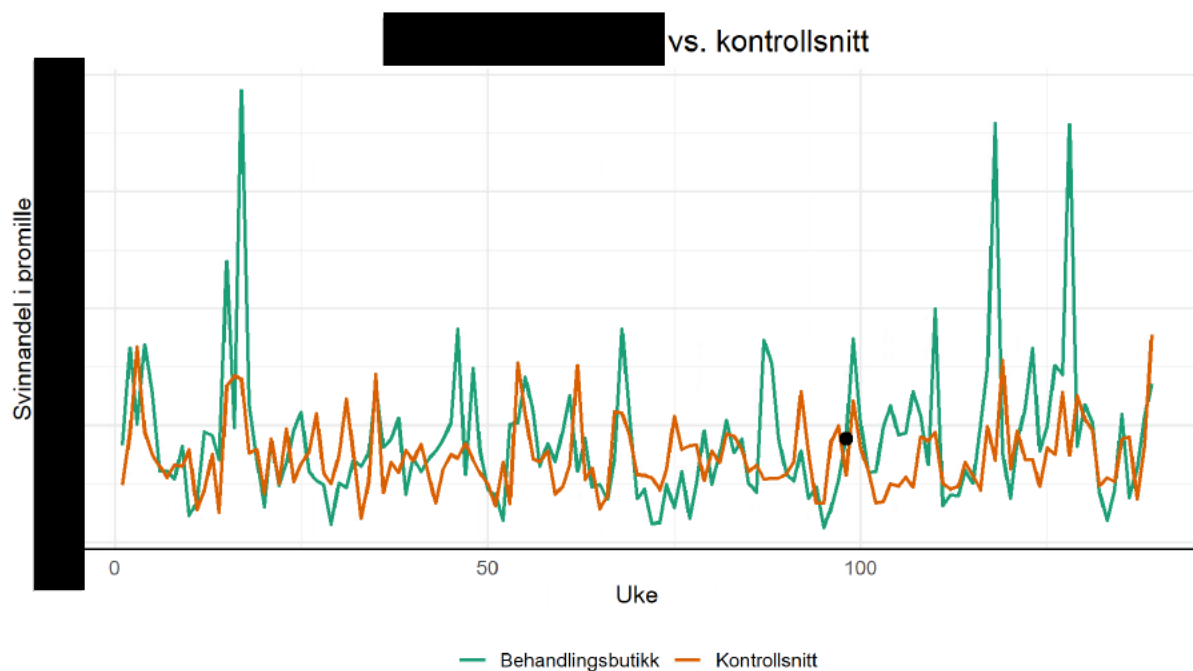
En vanlig måte å undersøke om antakelsen på parallelle trender er gyldig, er gjennom å visuelt vurdere utviklingen i behandlings- og kontrollgruppen i perioden før behandlingen. Den

⁶ En situasjon der det blir innført flere behandlinger, enten for flere grupper eller flere tidspunkt

ukentlige dataen vil kunne gi detaljert bilde av trendene og gjøre det mulig å identifisere både de kortsiktige svingningene og de stabile mønstrene i dataperioden.

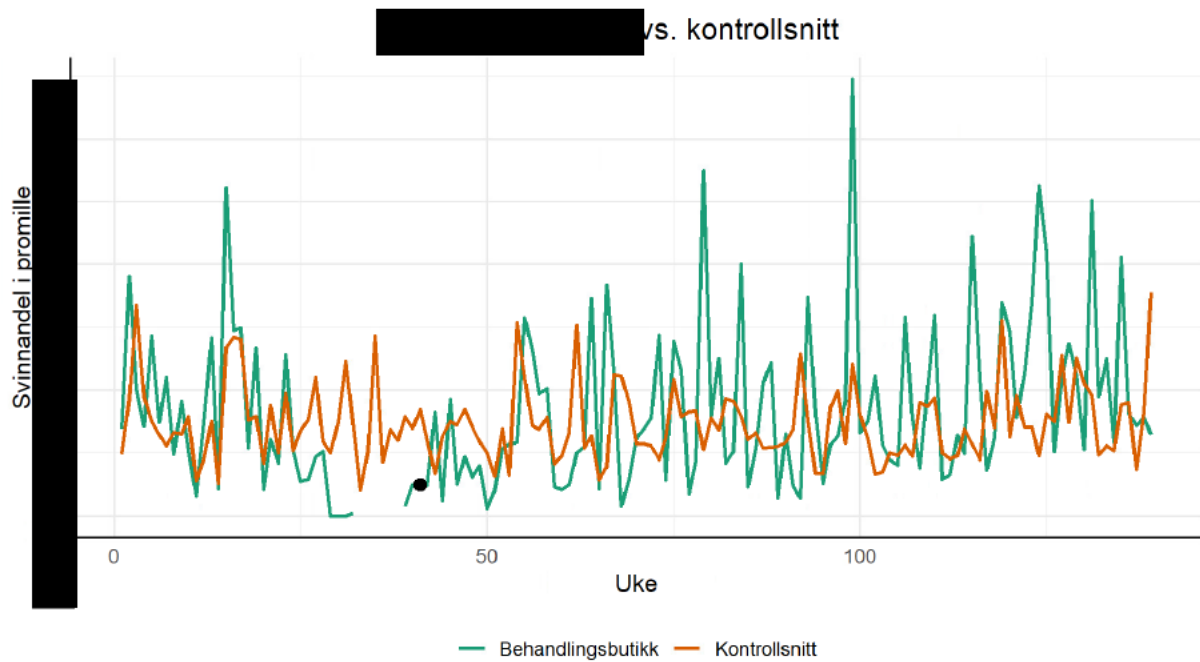
Behandlingsbutikk mot kontrollsnitt

Figur 5.2 og Figur 5.3 viser utviklingen i svinnandel for behandlingsbutikkene isolert sett, mot svinnandel av kontrollsnittet. De svarte dottene markerer innføringstidspunkt for SCO.



Figur 5.2. Parallelle trender [redacted] sammenlignet med snitt av kontrollbutikker, svinn i promille.

For [redacted] følger kontrollsnittet og behandlingsbutikken hverandre gjennom store deler av førperioden, særlig når man ser på trendretningen fremfor momentane utslag. De to kurvene beveger i samme retning fra uke til uke, og det er ingen klare tegn til systematiske divergerende mønstre. Selv om det finnes enkelte toppe og fall som ikke kan sees i kontrollgruppen, er dette noe vi forventer i svinnserier og trenger ikke innebære et brudd på antakelsen. Trenden fremstår visuelt sett som tilnærmet parallell.



Figur 5.3. Parallelle trender [redacted] sammenlignet med snitt av kontrollbutikker.

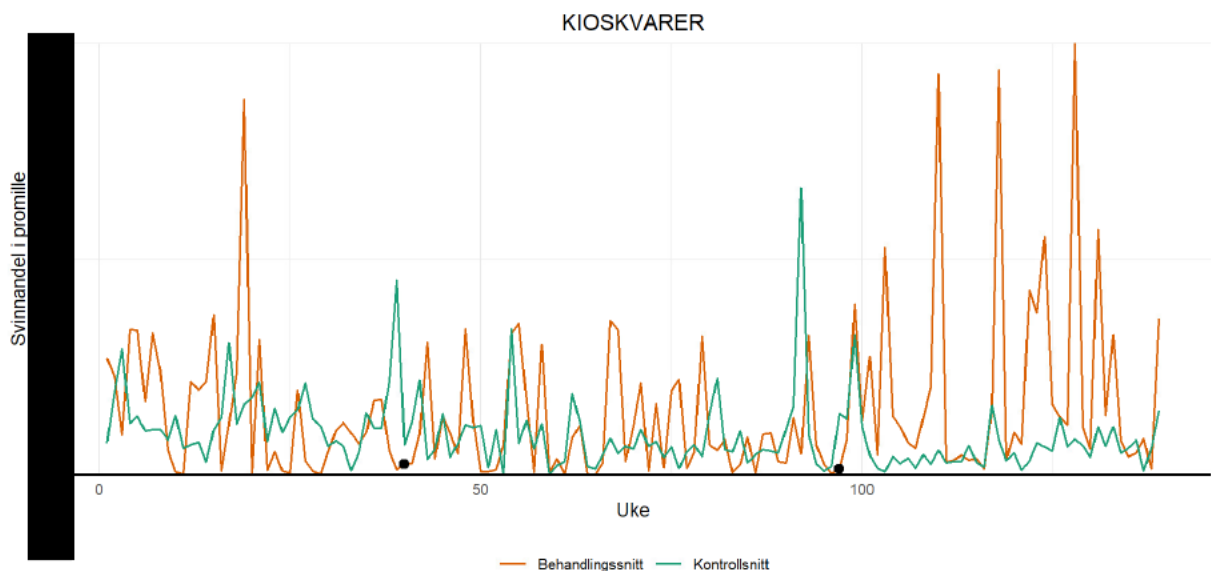
For [redacted] viser figuren et tydelig avvik rundt uke 30, der svinnandelen faller til null. Dette reflekterer ikke en reell endring i svinn-nivået, men skyldes at butikken var stengt som følge av oppussing. Ettersom oppussingen innebærer flere uker uten registrerte observasjoner, danner dette et ubalansert panel for denne enheten. Statistikkprogrammet vi benytter oss av – R – hensyntar dette, og det er dermed ikke et problem for analysene. Det metodiske spørsmålet vi må stille oss er om de manglende observasjonene kan anses som eksogene. Dersom oppussingen hadde introdusert varige endringer i butikkens oppsett eller kontrollmekanismer knyttet til SCO, kunne dette svekket antakelsen om like trender mellom behandlings- og kontrollbutikkene. I dette datasettet ser imidlertid trenden for [redacted] ut til å raskt følge kontrollsnittet etter gjenåpning, noe som underbygger at de manglende observasjonene ikke skaper systematiske skjevheter for vurderingen av parallelle trender.

Det er også viktig å være klar over at svinnserier kan påvirkes betydelig av forhold som ikke gjenspeiler reell underliggende trend: varetellingsrutiner, tidspunkt for tellepunkter, manuelle registreringspraksiser og organisatoriske endringer i butikken kan skape kunstige topper eller fall. Slike forhold bidrar til støy i dataserien og kan gjøre visuell vurdering mer usikker enn i datasett med mer stabile måleprosesser.

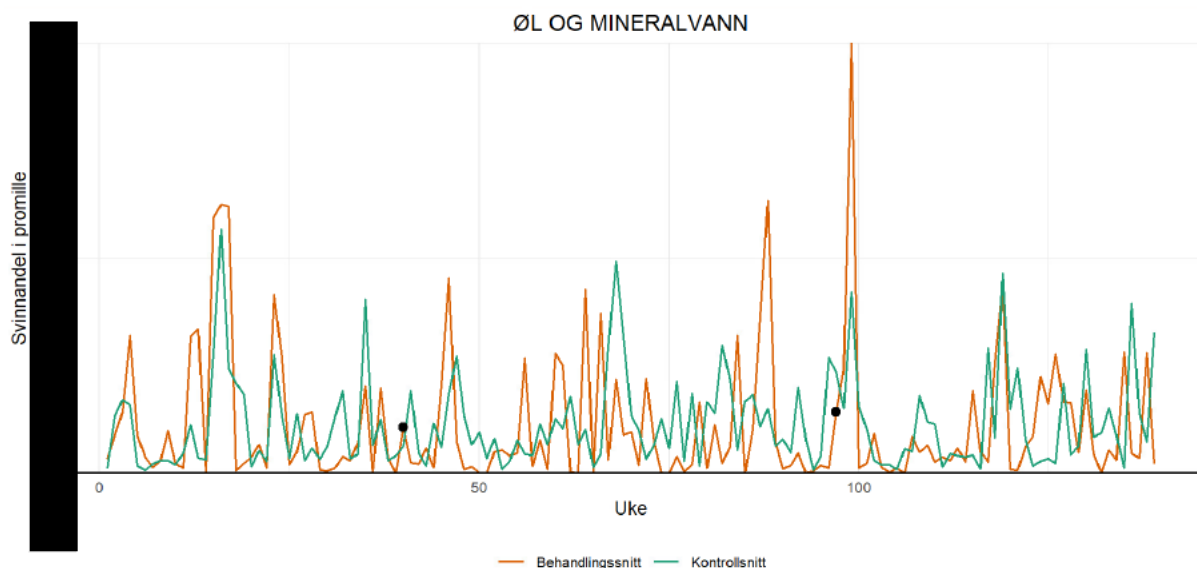
Samlet sett peker figurene på at trendløpet ikke avviker dramatisk fra kontrollsnittet, men heller ikke er tilstrekkelig stabilt til at man kan basere vurderingen av parallelle trender på grafene alene. De visuelle vurderingene gir derfor en foreløpig indikasjon på parallelle trender, men understreker også behovet for mer utfyllende robusthetstester før en effekt kan tolkes kausal.

Behandlingsbutikk mot kontrollsnitt per varegruppe

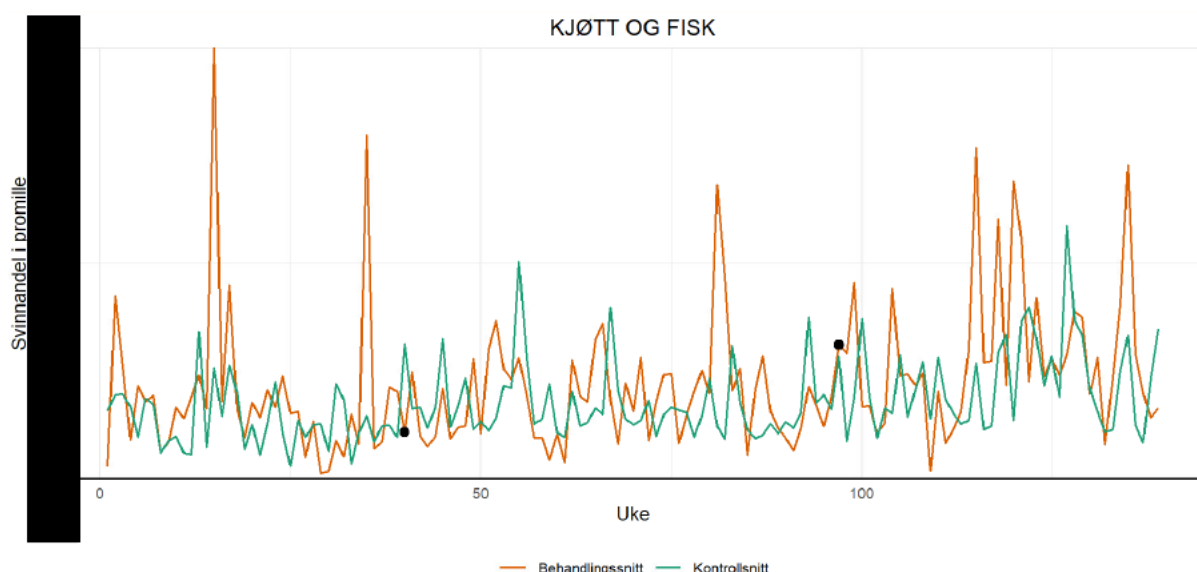
Avslutningsvis har vi også utviklingsmønster for tre ulike varegrupper, slik av vi kan analysere trender på tvers av produkttyper. Varegruppene er plukket ut basert på antall beholdningsjusteringer som finnes for hver varegruppe, samt interessen i å se på de spesifikke gruppene i perspektiv mot spørreundersøkelse og hypoteser. De parallelle trendene er vist i Figur 5.4, Figur 5.4, og Figur 5.5.



Figur 5.4. Parallelle trender for varegruppen kioskvarer. Snitt behandling mot snitt kontroll.



Figur 5.5. Parallelle trender for varegruppen øl og mineralvann. Snitt behandling mot snitt kontroll.



Figur 5.6. Parallelle trender for varegruppen kjøtt og fisk. Snitt behandlingsbutikker mot kontrollbutikker.

På tvers av de tre kategoriene – kioskware, øl og mineralvann, samt kjøtt og fisk – viser figurene at behandlings- og kontrollgruppene følger tilsvarende utviklingsmønstre i svinnandelen før innføringstidspunktene. Selv om behandlingsseriene til tider har høy kortsiktig variasjon, beveger trendene seg gjennomgående i samme retning og uten systematiske forskjeller mellom gruppene. Dette gir samlet sett støtte til at parallelle trender-antakelsen er oppfylt til en tilfredsstillende grad før innføringen av SCO.

5.3.2 Autokorrelasjon

Autokorrelasjon oppstår når restleddene for en enhet er korrelert over tid, slik at feilleddet i en periode henger sammen med feilleddet i en senere periode (Wooldridge, 2016). Dette er et relevant problem i analyser av svinn over tid, da svinn ofte påvirkes av forhold som ikke endrer seg fra uke til uke. For eksempel kan det ved høytider oppstå perioder med høy kundetilstrømming, noe som kan øke risikoen for svinn. Disse avvikene vil kunne være korrelerte over flere kontinuerlige uker i slike tilfeller. Dette bryter med antakelsen om uavhengige feilledd, og standardfeilene vil undervurderes og gi feilaktig estimat i modellen, dersom autokorrelasjon ikke håndteres.

5.3.3 Heteroskedastisitet

Heteroskedastisitet kan oppstå når variansen i restleddet ikke er konstant mellom observasjoner (Wooldridge, 2016). I dette tilfelle kan svinnivået varer betydelig mellom ulike butikker avhengig av for eksempel demografiske forhold og butikkstørrelse. De større butikkene med flere kunder vil derfor ha større svingninger i svinn, og dermed ikke konstant varians i feilleddet. Neste delkapittel vil introdusere en mulig behandling av problemet.

5.3.4 Klyngerobuste standardfeil

Heteroskedastisitet og autokorrelasjon har viktige implikasjoner for modellens statistiske inferens. I tilfeller der disse antagelsene ikke holder vil det kunne være nødvendig å bruke klyngerobuste standardfeil for regresjonsmodeller som baserer seg på paneldata. Klyngerobuste standardfeil brukes i situasjoner hvor observasjoner grupperes i klynger, og feilleddene er korrelerte innad i klyngene, men er ukorrelert på tvers av klyngene (Cameron & Miller, 2015). Man kan dermed korrigere standardfeil for både autokorrelasjon og heteroskedastisitet samtidig.

I vår analyse er det rimelig å anta at observasjoner knyttet til samme butikk over tid deler egenskaper som skaper korrelasjon i restleddene. Det vil derfor være hensiktsmessig å gjennomføre klyngerobust estimering ved butikknivå.

Cameron og Miller nevner at for få klynger kan potensielt gi klyngerobuste standardfeil et feil bilde, og derfor være problematisk. Studiene understreker at klyngerobuste estimat kan bli

upresise dersom antallet klynger er færre enn 20. Vår analyse består av totalt 9 butikker i datasettet, som vil si at det er færre en 20. Samtidig inneholder klyngene mange observasjoner, og studiene påpeker at få klynger er kritisk når både antall klynger og antall observasjoner per klynge er lavt. Dette gjøre at våre estimer kan være relativt presise, selv med få klynger.

I enkelte tilfeller kan også klyngerobust standardfeil gi mer misvisende enn ikke-robuste standardfeil. Dette tilsier at man må tolke resultatene med forsiktighet, særlig med hensyn til de få klyngene som er benyttet.

5.3.5 Øvrige vurderinger av validitet og reliabilitet

I tillegg til de metodiske kontrollene som er presentert over, er det flere forhold som påvirker analysens validitet og reliabilitet. Et sentralt poeng er at datagrunnlaget består av kun to behandlingsbutikker. Dette innebærer at estimatene i større grad kan påvirkes av butikkspesifikke forhold som ikke nødvendigvis er representative for en bredere populasjon. Selv om faste effekter reduserer risikoen for slike skjevheter, innebærer det begrensede antallet behandlingssenheter en svakere intern validitet enn i tilfeller med flere behandlingssenheter.

Videre må reliabiliteten i svinnmålingene vurderes. Svinndata i vårt datagrunnlag er avledet fra beholdningsjusteringer i NGFlyt-systemet, og representerer derfor et konservativt estimat på faktisk svinn. Målefeil kan oppstå dersom butikkene gjennomfører tellinger uregelmessig eller dersom justeringer brukes administrativt snarere enn som registrering av faktisk tap. Selv om rensingen av dataene reduserer risikoen for systematiske avvik, vil det fortsatt kunne være støy som påvirker presisjonen i estimatene

Til slutt innebærer reduksjonen i antall butikker i databehandlingen at kun butikker med tilstrekkelig datakvalitet inngår i analysen. Dette gir et mer robust grunnlag for estimering, men kan introdusere seleksjonsskjevhet dersom butikker med mangelfulle data systematisk skiller seg fra de inkluderte butikkene, for eksempel med hensyn til organisering, størrelse eller svinnrutiner. Dette begrenser primært den eksterne validiteten, men understreker samtidig at resultatene må tolkes innenfor rammene av det spesifikke utvalget av butikker.

5.4 Statistiske modeller

I dette delkapitlet presenteres de statistiske modellene som benyttes for å teste arbeidshypotesene. Siden butikkene i datasettet innførte selvbetjente kasser på ulike tidspunkt, såkalt *staggered* behandling, er det ikke hensiktsmessig å benytte en tradisjonell toveis faste effekter-modell (TWFE). Nyere litteratur viser at TWFE-estimatoren kan produsere skjeve og vanskelig tolkbare estimater under heterogene behandlingstidspunkt.

For å håndtere dette benytter vi i stedet Sun og Abraham (2021) sin interaksjonsvektede *Difference-in-Differences*-estimator, implementert gjennom `sunab`-funksjonen i R. Denne tilnærmingen gjør det mulig både å estimere en gjennomsnittlig behandlingseffekt og å analysere den dynamiske utviklingen i svinn før og etter innføring av SCO. I tillegg estimeres en panelmodell som undersøker sammenhengen mellom graden av bruk av SCO og svinn over tid.

Modell 1 estimerer den gjennomsnittlige effekten av innføring av SCO på samlet svinn, mens modell 2 undersøker om denne effekten varierer systematisk mellom utvalgte varegrupper. Modell 3 undersøker sammenhengen mellom graden av SCO-andel og svinn over tid.

5.4.1 Modell 1: Svinn totalt

Y_{it} betegner svinnandelen i promille for butikk i i uke t . Den avhengige variabelen er gjort om til et promille-tall, fordi antall justeringer er veldig lavt sammenlignet med den ukentlige omsetningen. Hver butikk har et innføringstidspunkt G_i og relativ tid til innføringen defineres som $k = t - G_i$. Vi modellerer svinnet som en funksjon av disse relative periodene. Den generaliserte *event study*-modellen kan uttrykkes som:

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^m \alpha_j D_{i,j-t} + \omega_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (5.1)$$

α_j : De dynamiske effekttestimatene som viser hvordan svinn utvikler seg rundt innføringstidspunkt.

$D_{i,j-t}$: Dette er en dummyvariabel som viser verdi 1 dersom uke t ligger j uker før/etter innføringen av selvbetjentkasse for butikk i .

ω_i : Viser butikkfaste effekter som kontrollerer for permanente forskjeller mellom butikkene.

δ_t : Kontrollerer for felles sjokk, typisk sesong og kampanjer.

ε_{it} : feilleddet

Denne modellen tar for seg ukentlig data, og de selvbetjente kassene blir innført på ulike tidspunkt på tvers av butikkene. I praksis estimeres modellen ved hjelp av Sun & Abraham-estimatoren:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \lambda_t + \sum_{\ell} \mu_{\ell} 1\{t - E_i = \ell\} + v_{i,t} \quad (5.2)$$

Sun & Abraham estimerer interaksjoner mellom kohort og relativ tid, og gir identifikasjonskonsistente estimater under varierende innføringstidspunkt. Effekten av SCO identifiseres ved hjelp av butikker som ennå ikke er behandlet og de som aldri innfører SCO. De estimerte koeffisientene μ_{ℓ} visualiseres i en *event study*-graf, der hver koeffisient viser effekten ℓ perioder før og etter innføring av SCO, definert slik $1\{t - E_i = \ell\}$. For å teste hypotese 1 analyseres både en vektet gjennomsnittlig behandlingseffekt over etter-periodene (etter innføring), samt dynamiske effekter som ser på før-trender og utvikling etter innføring. Vi skal i analyse-delen også kjøre Sun & Abraham-modellen på månedlig data.

5.4.2 Modell 2: Svinn per varegruppe

For å teste hypotese 2, som omhandler hvorvidt effekten av SCO varierer mellom varegrupper, utvides modellen til å inkludere disse gruppene. Vi analyserer svinnandeler i promille for hver varegruppe separat (kioskvare, øl og mineralvann, kjøtt og fisk), men følger samme identifikasjonsstrategi som i modell 1.

Modellen kan uttrykkes som:

$$Y_{i,t}^{(p)} = \alpha_i^{(p)} + \lambda_t + \sum_{\ell} \mu_{\ell}^{(p)} 1\{t - E_i = \ell\} + v_{i,t}^{(p)} \quad (5.3)$$

$Y_{i,t}^{(p)}$: Avhengig variabel. Svinn-andel i promille for varegruppe p i butikk i i uke t .

$a_i^{(p)}$: Butikkfaste effekter for varegruppe p , som kontrollerer fortidsinvariante forskjeller mellom butikker.

λ_t : Tidsfaste effekter som fanger opp felles sjokk og tidsvariasjoner som påvirker butikkene likt

$\mu_\ell^{(p)}$: Dynamisk behandlingseffekt for varegruppe p .

Modellen muliggjør en sammenligning som i modell 1, men basert på de utvalgte varegruppene.

5.4.3 Modell 3: Variasjon i andel kunder SCO

I tillegg til *difference-in-difference*-modellene estimeres en supplerende panelmodell som undersøker sammenhengen mellom graden av bruk av selvbetjente kasser og svinn. I denne modellen utnyttes variasjon i SCO-andel innen butikker over tid, målt ved andel kundetransaksjoner og andel omsetning gjennom selvbetjente kasser. Analysen er basert på et bredere datasett enn hovedanalysen, og inkluderer alle butikker der både omsetnings- og svinndata foreligger over tid.

Den avhengige variabelen er svinnandel målt i promille av omsetning. For å håndtere svært lave verdier og observasjoner med null i svinn benyttes en logaritmisk transformasjon av formen $\log(1 + Y_{it})$. Modellen spesifiseres med faste effekter for butikk og tid, og kan uttrykkes som:

$$\log(1 + Y_{it}) = \beta \log(1 + SCO\text{-andel}_{it}) + \gamma X_{it} + \omega_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (5.4)$$

der:

$SCO\text{-andel}_{it}$: Andel kundetransaksjoner eller andel omsetning gjennom selvbetjente kasser i butikk i for uke t .

γX_{it} : Kontrollvariabler, her logaritmen av total omsetning i butikk i for uke t , med tilhørende koeffisient γ .

I motsetning til modell 1 og 2 bygger denne spesifikasjonen ikke på et eksplisitt behandlings- og kontrolloppsett, og gir derfor ikke grunnlag for kausale tolkninger. Estimatenes tolkes som

assosiative og benyttes som et supplement til hovedanalysen, for å belyse sammenhengen mellom svinn og SCO-bruk innen butikker over tid.

6. Analyse og resultater

I dette kapittelet presenteres resultatene fra analysen på hvordan innføringen av SCO påvirker svinn-nivået hos [REDACTED] og [REDACTED]. Vi starter med en kort deskriptiv gjennomgang som illustrerer utviklingen i svinn før og etter innføringen, før vi går videre til de kausale estimatene fra *difference-i-difference*-modellene basert på Sun & Abraham (2021). Resultatene presenteres både for ukentlig og månedlig datagrunnlag, og i to modeller: svinn totalt og svinn fordelt på utvalgte varegrupper. Kapittelet presenterer i hovedsak resultatene fra analysen, mens funnene diskuteres nærmere i kapittel 7.

6.1 Deskriptiv statistikk

Innledningsvis presenteres deskriptiv statistikk som gir en indikasjon på hvilke effekter modellene kan estimere. Vi har i tabellene som presenteres herunder, lagd en oversikt over den avhengige variabelen, svinn i promilleandel av omsetning, både før og etter innføringstidspunkt for de 2 behandlingsbutikkene i analysen.

Svinn andel før og etter [REDACTED] sin innføring				
Butikk	Før (‰)	Etter (‰)	Endring (‰-poeng)	Prosentvis endring
[REDACTED]	0.12	0.15	0.03	23.1 %
	0.18	0.22	0.04	21.9 %
	0.24	0.25	0.01	4.2 %
	0.22	0.22	0.00	1.3 %
	0.22	0.22	-0.01	-3.2 %
	0.20	0.19	-0.01	-3.8 %
	0.12	0.10	-0.02	-13.6 %
	0.25	0.21	-0.04	-14.8 %
	0.19	0.15	-0.04	-21.4 %
	0.19	0.19	0.00	-1.7 %

Tabell 6.1. Svinn andel i promille før og etter [REDACTED] sin innføring (Uke 41, 2023).

For behandlingstidspunktet til [REDACTED] er det verdt å merke seg at butikken som mottar behandling ikke topper tabellen, men likevel ikke er langt unna. [REDACTED] har en høy relativ endring etter innføring, og spesielt høyt er det sammenlignet med snittet av kontrollbutikkene. [REDACTED] har en svak negativ utvikling i denne perioden, som er før-perioden til eget behandlingstidspunkt.

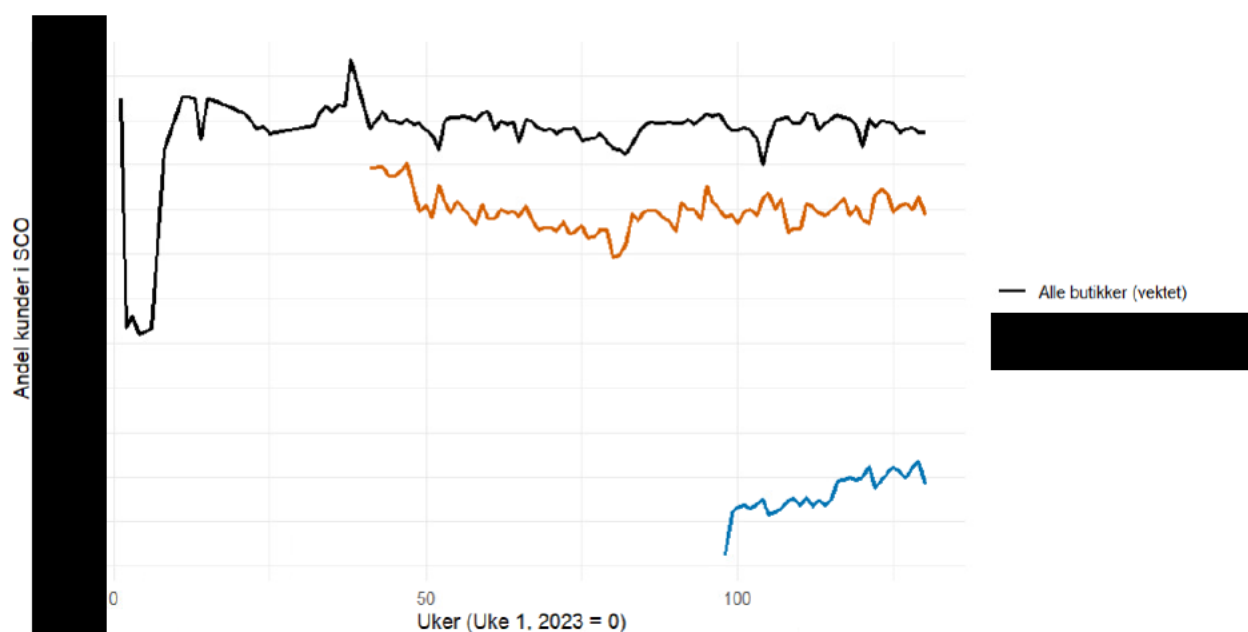
Svinn andel før og etter [REDACTED] sin innføring				
Butikk	Før (‰)	Etter (‰)	Endring (‰-poeng)	Prosentvis endring
[REDACTED]	0.18	0.27	0.10	53.9 %
	0.20	0.26	0.06	30.3 %
	0.18	0.22	0.05	26.5 %
	0.22	0.24	0.02	11.0 %
	0.14	0.15	0.01	8.2 %
	0.10	0.11	0.01	8.1 %
	0.24	0.25	0.00	0.7 %
	0.23	0.21	-0.02	-8.6 %
	0.17	0.14	-0.03	-17.7 %
	0.18	0.21	0.02	11.9 %

Tabell 6.2. Svinn andel i promille før og etter [REDACTED] sin innføring (Uke 46, 2024).

Svinnandel før og etter [REDACTED] sin innføring – butikker med selvbetjent kasse				
Butikk	Før (‰)	Etter (‰)	Endring (‰-poeng)	Prosentvis endring
[REDACTED]				

Tabell 6.3. Svinn andel før og etter [REDACTED] sin innføring for MENY butikker med selvbetjent kasse (Uke 46, 2024)

Tabell 6.2 viser lignende tendenser. Her er [REDACTED] øverst, med en endring på 53,9 %. Det kan tyde på at svinnnet har økt mer i senere tid, enn det gjorde rett etter innføring. [REDACTED] har en endring på 30,3 %, fulgt av eneste kontrollbutikk over 20 % i endring: [REDACTED]. Sammenlignet med kontrollsnittet på [REDACTED] ser det ut til at butikkene som mottar behandling har sette en drastisk økning i negative beholdningsjusteringer. I Tabell 6.3 har vi også inkludert noen butikker som har hatt SCO gjennom hele dataperioden. Her ser vi at i forhold til [REDACTED] sitt tidspunkt for innføring av SCO, så har samtlige butikker en vesentlig lavere prosentvis endring i svinn enn det behandlingsbutikkene har. Dette gir støtte til datagrunnlaget, ettersom endringene i svinn fremstår relativt stabile for butikker som ikke mottar behandling.



Figur 6.1. Utvikling i andel kunder i SCO.

Figur 6.1 viser utvikling i andel kunder i SCO per uke. Det vektete gjennomsnittet av butikker som har SCO gjennom hele dataperioden ligger stabilt på omtrent [REDACTED] med unntak av periodestart, data data-mangel gir et lavt snitt. [REDACTED] følger lignende trend på et litt lavere nivå, og ligger stabilt på omtrent 50 %. [REDACTED] innfører SCO i siste del av dataperioden, og opplever økt andel kunder i SCO etter innføring. Dette er særlig interessant å se på i sammenheng med *event study* plottene som presenteres i hovedanalysen.

6.2 Empirisk analyse

Den empiriske analysen følger modellene definert i kapittel 5.4. Effektene estimeres ved hjelp av TWFE og Sun & Abraham (2021)-metoden, der sistnevnte korrekt håndterer varierende behandlingstidspunkter og heterogene effekter over tid. I tillegg suppleres analysen med en panelmodell som undersøker sammenhengen mellom graden av bruk av selvbetjente kasser og svinn. Resultatene for Sun & Abraham-analysen rapporteres først på ukentlig datagrunnlag, og deretter med månedlig aggregering.

6.2.1 Modell 1: Svinn totalt

Analysen gjennomføres på ukentlig datagrunnlag, noe som vil gi flere observasjoner og gjøre det mulig å studere umiddelbar og langvarige effekter av innføring av selvbetjente kasser. I tillegg estimerer vi modellen på månedlig aggregert data for å redusere støy og kortsiktig variasjon i dataen. Først presenteres resultatene i en regresjonstabell som oppsummerer den gjennomsnittlige behandlingseffekten ved innføring. Her vil vi sammenligne en enkel TWFE-modell mot Sun & Abraham – for ukentlig data. Deretter presenteres grafer med *event study*, noe som illustrerer utviklingen av svinn i før- og etter perioden sammenlignet med behandlingstidspunktet.

Ukentlig data

Tabell 6.4 viser estimatet fra en TWFE-modell for effekten innføringen av selvbetjente kasser har på svinn i promille.

	TWFE
Effekt av SCO-innføring	
Num.Obs.	
R ²	
R ² Within	
RMSE	
Std.Errors	by: Butikk_navn
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001	
<i>Ukentlig data</i>	

Tabell 6.4. TWFE. Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på totalt svinn, ukentlig data

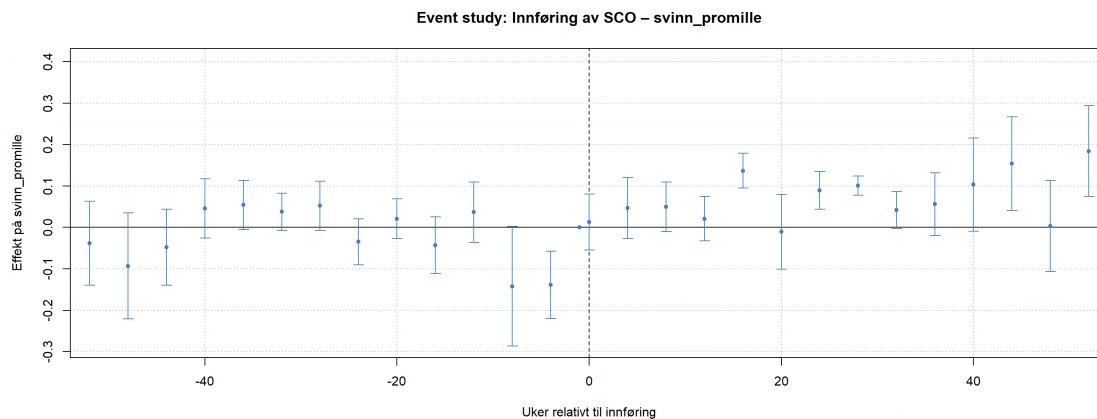
Effekten viser en økning i svinn promille etter innføringen av SCO. Modellen estimeres kun for et sammenligningsgrunnlag mot Sun & Abraham-modellen, og videre diskusjon rundt resultatene vil presenteres basert på Sun & Abraham.

Tabell 6.5 viser den gjennomsnittlige effekten av innføringen av selvbetjente kasser på svinnpromille. Koeffisienten representerer et vektet gjennomsnitt av behandlingseffektene på tvers av kohorter og tidsperioder, og gir dermed det overordnede bildet av hvordan svinnnivået endres etter innføring.

	Sun & Abraham (2021)
Effekt av SCO-innføring	
Num.Obs.	
R2	
R2 Within	
RMSE	
Std.Errors	by: Butikk_navn
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001	
Ukentlig data	

Tabell 6.5. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på totalt svinn, ukentlig data.

Resultatet indikerer en økning på [redacted] promillepoeng, og er signifikant på 1 %-nivå med en standardfeil på 0.025. Det betyr at innføringen av SCO er assosiert med en økning i svinn på [redacted] promillepoeng. Modellen har en R^2 på [redacted], noe som betyr at omtrent [redacted] av variasjonen i svinnet forklares av modellen når man inkluderer både tids- og butikkfaste effekter. Dette nivået er fullt forventet for svinn-data, som generelt har betydelig støy og påvirkes av mange ukontrollerte faktorer.



Figur 6.2. Event study plot av Modell 1, ukentlig data.

Figur 6.1 viser *event study* estimatene for hele før- og etter perioden. Før-perioden viser koeffisienter som ligger nær null og med overlappende konfidensintervaller, noe som støtter antakelsen om parallelle trender. Dette styrker plausibiliteten til den kausale tolkningen. Etter innføring viser figurens dynamiske utvikling at svinn-nivået stiger gradvis, og at effekten ser ut til å forsterkes utover analyseperioden.

Sammenlignet med TWFE-modellen, kan det observeres en større effekt ved Sun & Abraham. I et oppsett med flere behandlingstidspunkt estimerer den klassiske TWFE-modellen et vektet gjennomsnitt av behandlingseffekter, der tidlig behandlede enheter i enkelte perioder fungerer som kontroll for senere behandlede. Når behandlingseffekten utvikler seg over tid, vil dette føre til en utvanning av estimatet. Sun & Abraham-estimatoren tillater heterogene og dynamiske effekter, og baserer seg utelukkende på en kontrollgruppe som aldri påvirkes av innføringen. At Sun & Abraham gir et større estimat enn TWFE er derfor konsistent med en gradvis økende behandlingseffekt. For å undersøke dette nærmere estimeres også en alternativ spesifisering som tillater en lineær utvikling i behandlingseffekten etter innføring. Resultatene viser ingen signifikant umiddelbar effekt, men en positiv og signifikant utvikling i effekten over tid, i tråd med mønsteret observert i Sun–Abraham-analysen. Den tilhørende modellen presenteres i A.8 i Appendiks.

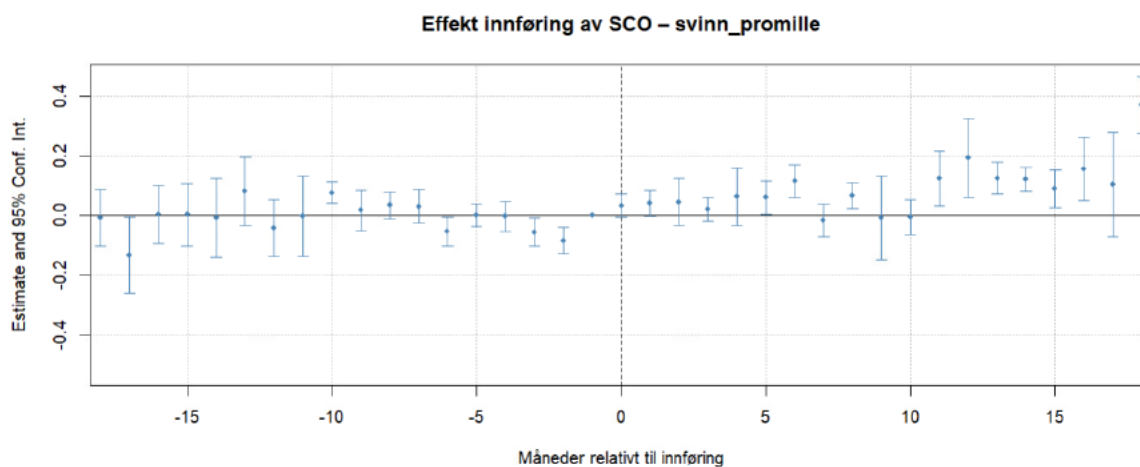
Månedlig data

Tabell 6.6 rapporterer effekten når analysen gjennomføres på månedlig nivå. Estimaten er retning- og størrelsesmessig i tråd med ukemodellen, men fremstår mer stabilt og mindre

påvirket av kortsiktige svingninger. R^2 øker markant, noe som bekrefter at ukentlig svinn inneholder mye støy som delvis fjernes gjennom aggregering.

Sun & Abraham (2021)	
Effekt av SCO-innføring	
Num.Obs.	
R ²	
R ² Within	
RMSE	
Std.Errors	by: Butikk_navn
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001	
Månedlig aggregering.	

Tabell 6.6. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på totalt svinn, månedlig data.



Figur 6.3. Event study plot av Modell 1, månedlig data.

Figur 6.3 viser *event study* grafen for månedlige data. Her er mønstrene jevnere og støynivået betydelig redusert. De dynamiske effektene bekrefter hovedresultatet fra ukemodellen og viser at funnene ikke er drevet av tilfeldige ukeobservasjoner. Dette styrker robustheten i analysen og øker tilliten til at estimatene gjenspeiler en faktisk og vedvarende effekt.

Analysene av totalt svinn viser et konsistent mønster på tvers av både ukentlige og månedlige modeller. De ukentlige estimatene indikerer en tydelig og statistisk robust økning i svinn etter

innføringen av selvbetjente kasser. *Event study*-grafene viser ingen tydelige, systematiske trender i før-perioden, til tross for betydelig variasjon. Det støtter gyldigheten av identifikasjonsgrunnlaget. I etter-perioden observeres en stabil og vedvarende økning i svinn, som også i de dynamiske analysene fremstår som både konsistent og gradvis forsterkende.

Ved overgang til månedlig aggregering blir resultatbildet enda tydeligere: støyen reduseres, og effektestimaterne fremstår mer presise. Den positive effekten av SCO på totalt svinn er fortsatt til stede og statistisk signifikant, og *event study*-grafene viser jevnt positive etter-estimer. Samlet sett peker analysene i samme retning og indikerer en konsistent økning i svinn etter innføringen av selvbetjente kasser. Robusthet på tvers av estimeringsmetoder, tidsoppløsning og dynamiske spesifikasjoner bidrar til å styrke troverdigheten til funnene.

6.2.2 Modell 2: Svinn per varegruppe

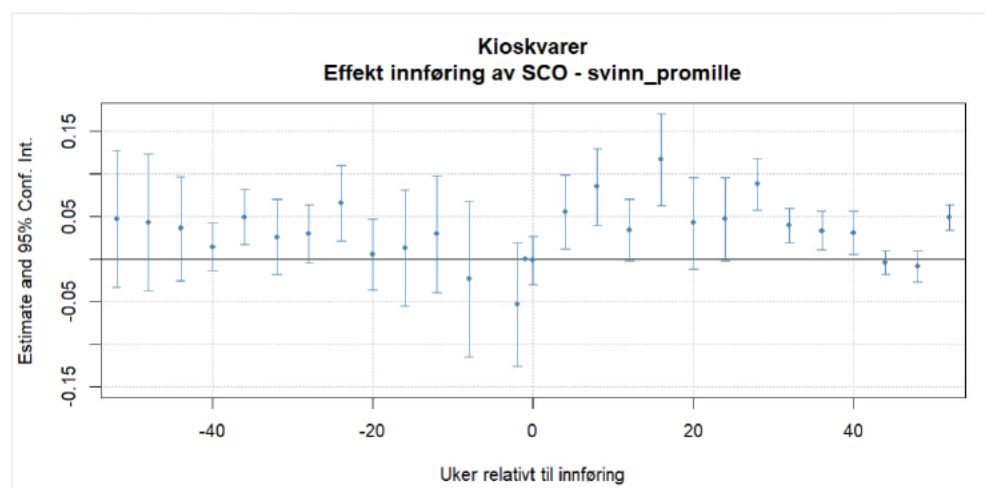
Analysen og resultatene som presenterer i dette delkapittelet tar utgangspunkt i de samme betingelsene som modell 1. Delkapittelet vil først se på effekten innføring av SCO har for svinn på utvalgte varegrupper, for ukentlig data. Deretter vil samme analyse gjennomføres, men basert på en aggregering til månedlig data.

Ukentlig data

Tabell 6.7 viser estimatene for tre utvalgte varegrupper: kioskvarer, øl og mineralvann, samt kjøtt og fisk. Resultatene viser at effekten av SCO varierer betydelig mellom kategorien øl og mineralvann sammenlignet med de to andre varegruppene. Tabellen viser at både kioskvarer og kjøtt- og fisk varegruppene er assosiert med en [REDACTED] promillepoengs økning i svinn ved innføring av SCO. Disse estimatene er signifikante på 0.1 % nivå. For øl og mineralvann estimeres en liten negativ, men ikke signifikant effekt, noe som indikerer at SCO-innføringen ikke har hatt en målbar påvirkning på svinn-nivået i denne varegruppen. Samlet sett tyder resultatene på at enkelte varetyper er mer sårbare for økt svinn ved innføring av selvbetjente kasser enn andre. R^2 -verdiene ligger mellom [REDACTED], noe som er moderate nivåer, men forventet for ukentlige svinnserier som ofte er preget av betydelig støy og tilfeldige variasjoner.

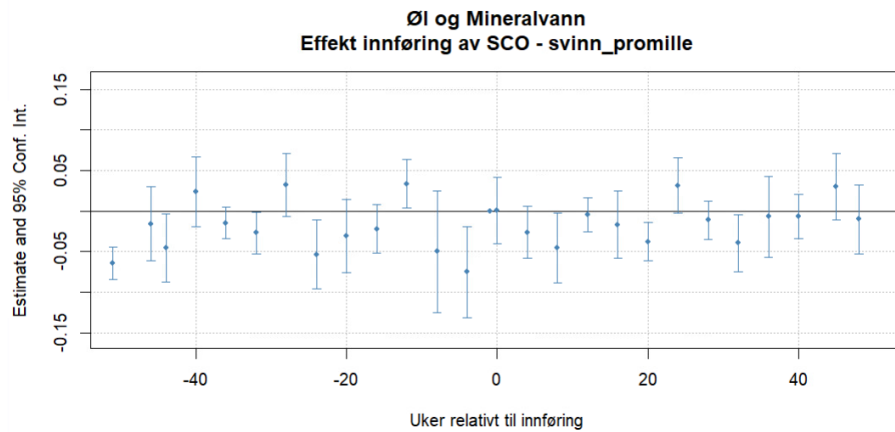
	Kioskvarer	Øl og Mineralvann	Kjøtt og Fisk
Effekt av SCO-innføring			
Num.Obs.			
R ²			
R ² Within			
RMSE			
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001			
Standardfeil klustret på butikk-nivå.			
Ukentlig data			

Tabell 6.7. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på svinn per varegruppe, ukentlig data.



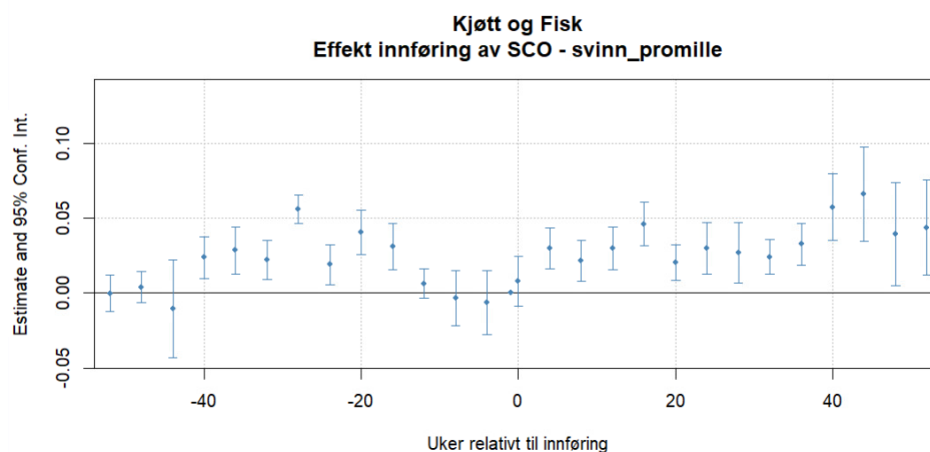
Figur 6.4. Event study plot av Modell 2 – kioskvarer. Ukentlig data.

For kioskvarer viser *event study*-plottet i Figur 6.3 at svinn-nivået øker markant etter innføring, med en relativt tydelig oppadgående trend. Før-perioden ligger nær null, noe som gir grunnlag for en kausal tolkning. Det kan også observeres en nedgang omtrent 20 uker etter innføringen, men effekten er likevel tilstedeværende.



Figur 6.5. Event study plot av Modell 2 – øl og mineralvann. Ukentlig data.

Figur 6.4 viser plotet for øl og mineralvann, og vi observerer at effekten er mer moderat. Estimaten antyder at svinnet ikke endres etter behandling. Igjen viser før-perioden relativt stabile estimater, som ligger nær null.



Figur 6.6. Event study plot av Modell 2 –kjøtt og fisk. Ukentlig data.

For kjøtt og fisk er grafen noe avvikende. Estimaten i perioden før innføringen viser ingen klare og systematiske trender, men de ligger heller ikke stabilt rundt null. Flere av før-periodens punkter ligger noe over null, og konfidensintervallene er til dels brede, noe som gjenspeiler betydelig støy i de ukentlige svinnsrundene. Dette gjør det vanskelig å konkludere med en helt flat før-trend, men det er samtidig ikke tydelig evidens for en monotont økende eller avtagende trend som skulle undergrave identifikasjonsantakelsen. Før-trendene fremstår derfor som svakt konsistente med kravet om parallelle trender, gitt den høye variansen i datamaterialet.

I etter-perioden ser vi derimot et tydelig mønster: estimatene ligger i hovedsak over null og flere av dem har konfidensintervaller som ikke overlapper null. Dette indikerer en stabil og positiv effekt av SCO på svinnet i kjøtt- og fiskekategorien. Effekten ser ut til å utvikle seg gradvis og vedvare gjennom hele etter-perioden, noe som understøtter hovedresultatet om økt svinn etter innføring. Samlet sett gir figuren ingen klare indikasjoner på systematiske brudd i før-trenden, men viser et konsistent og positivt behandlingsmønster etter innføringen.

Månedlig data

Tabell 6.8 viser effekttestimatene av SCO-innføring for tre varegrupper basert på månedlig aggregerte data. Resultatene viser et tydelig mønster der kioskvarer og kjøtt- og fisk kategorien opplever en positiv og signifikant økning i svinn etter innføringen, mens effekten for øl og mineralvann går i motsatt retning. For kioskvarer estimeres en økning på [redacted] promillepoeng ($p < 0.01$), mens kjøtt- og fiskekategorien viser en økning på [redacted] promillepoeng ($p < 0.001$). Øl og mineralvann skiller seg ut med en negativ effekt på [redacted] promillepoeng ($p < 0.01$), noe som står i kontrast til den ukentlige modellen der effekten ikke var signifikant. Denne forskjellen kan skyldes at månedlig aggregering reduserer kortsiktig støy i en kategori med generelt lavt svinn, og dermed gir et klarere signal om underliggende utvikling.

R^2 -verdiene mellom [redacted] indikerer at modelltilpasningen forbedres betydelig når data aggregeres på månedsnivå, noe som er forventet gitt den høye ukentlige variasjonen i svinn. Selv om aggregeringen innebærer færre observasjoner og tap av detaljerte dynamikker, gir resultatene mer stabile og presise estimater. Samlet sett styrker de månedlige resultatene konklusjonen om at SCO påvirker svinn-nivået ulikt på tvers av varegrupper, og fungerer som en robusthetssjekk av funnene fra de ukentlige analysene.

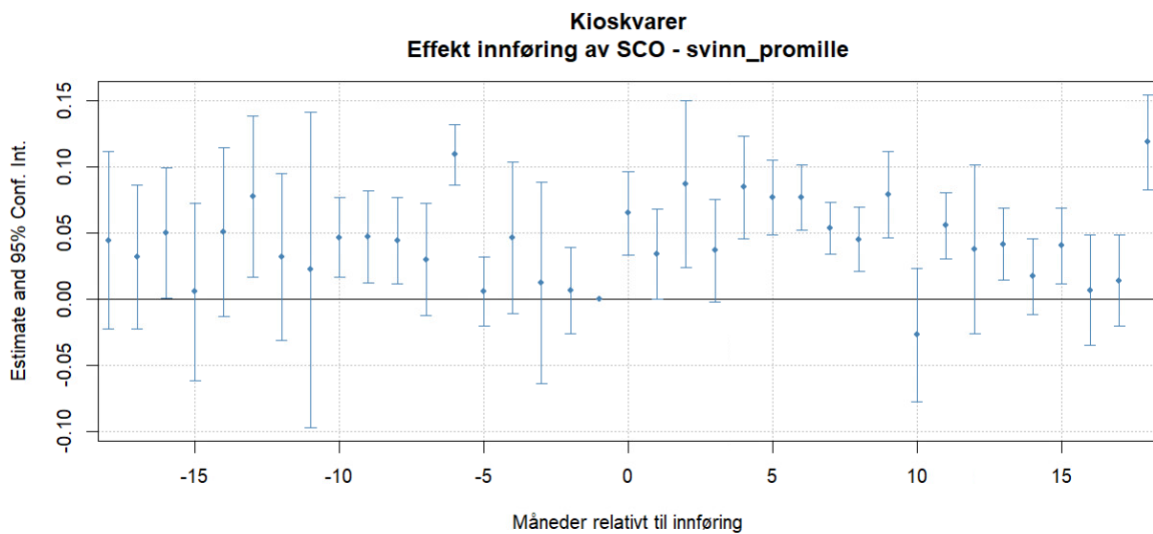
	Kioskvarer	Øl og Mineralvann	Kjøtt og Fisk
Effekt av SCO-innføring	[redacted]		
Num.Obs.			
R ²			
R ² Within			
RMSE			

+ $p < 0.1$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Standardfeil klustret på butikk-nivå.

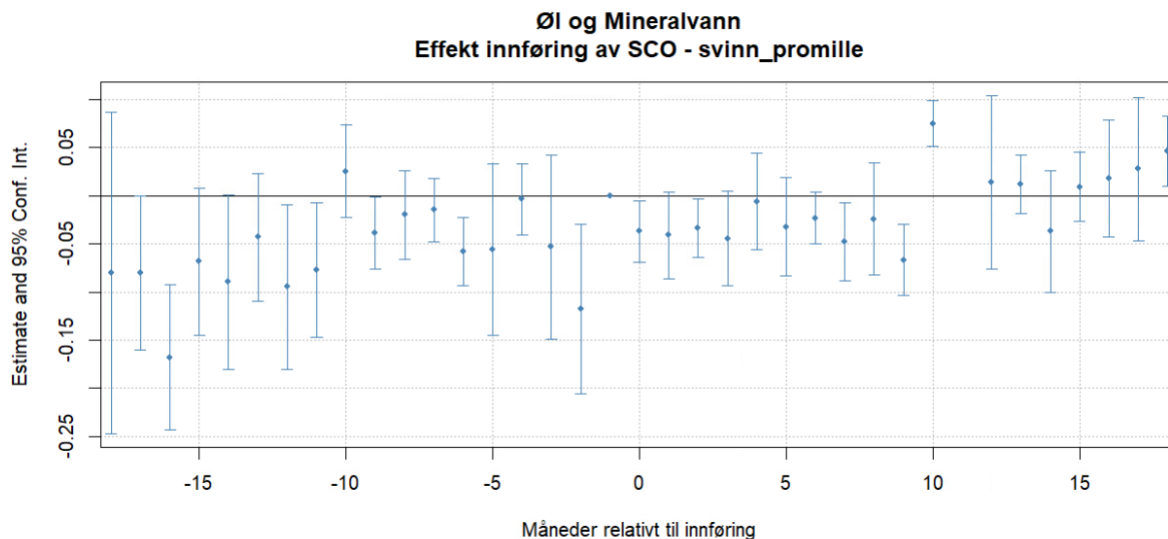
Månedlig data

Tabell 6.8. Sun & Abraham (2021): Gjennomsnittlig effekt innføring av SCO på svinn per varegruppe, månedlig data.



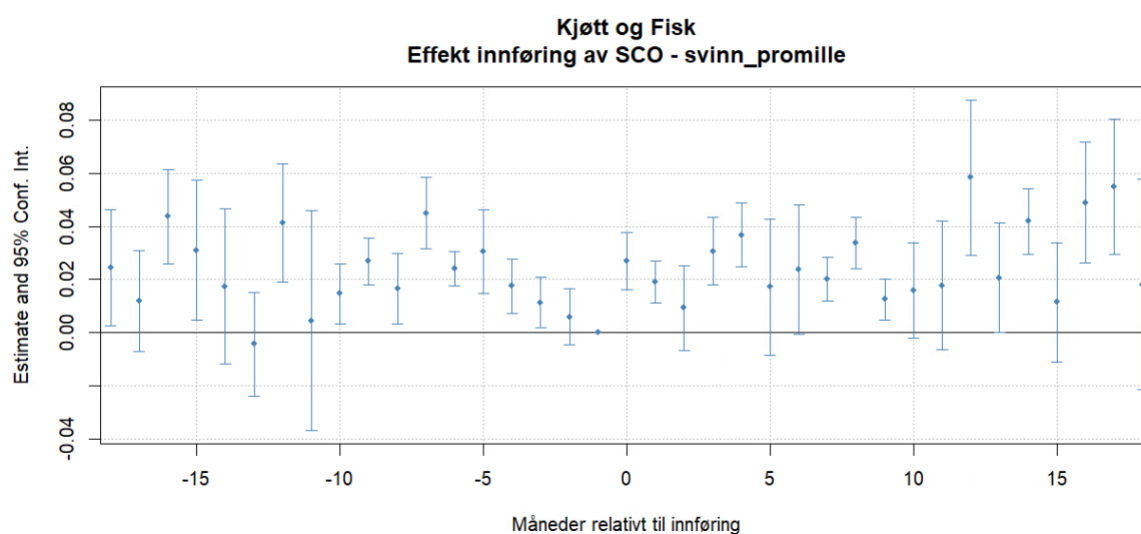
Figur 6.7. Event study plot av Modell 2 – kioskvarer. Månedlig data.

Figur 6.6 viser utviklingen i svinn for kioskvarer, og vi observerer betydelig variasjon i pre-perioden, med både positive og negative estimater samt brede konfidensintervaller. Dette tyder på at svinnet i denne kategorien er støyutsatt, og før-trenden fremstår derfor ikke helt flat. Samtidig er det ikke noe tydelig mønster eller systematisk trend før innføringen som entydig skulle svekke identifikasjonsgrunnlaget. Etter innføringen ligger estimatene i hovedsak over null, selv utviklingen kan antas synkende etter 10 måneder. Likevel er de fleste intervallene over null i etter-perioden, noe som samsvarer med plot for ukentlig data. Figuren støtter konklusjonen om at innføring av SCO er forbundet med økt svinn av kioskvarer.



Figur 6.8. Event study plot av Modell 2 – øl og mineralvann. Månedlig data.

For øl og mineralvann viser før-perioden stor spredning og betydelig usikkerhet, med flere negative estimater og brede konfidensintervaller. Det er derfor vanskelig å hevde at før-trenden er stabil, noe som gjenspeiler den høye støyen i denne kategorien på ukentlig nivå og den generelt lave svinnandelen. Etter innføringen er estimatene i gjennomsnitt nærmere null, men med enkelte perioder der de ligger klart under. Dette mønsteret er konsistent med regresjonsresultatene, som indikerer en negativ og signifikant effekt av SCO på svinn når data aggregeres månedlig. Selv om variasjonen fortsatt er stor, er det en tendens til lavere svinn etter innføringen.



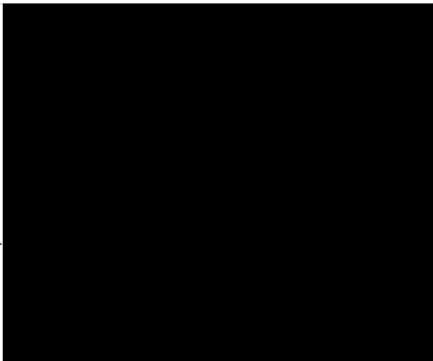
Figur 6.9. Event study plot av Modell 2 – kjøtt og fisk. Månedlig data.

Kjøtt- og fisk kategorien viser en pre-periode uten klare systematiske trender, men med noe variasjon rundt null og relativt brede konfidensintervaller. Dette gjør at før-trenden ikke fremstår perfekt flat, men det er samtidig ikke indikasjoner på en monotont økende eller fallende svinnutvikling før innføringen. Etter innføringen ser vi en mer konsistent positiv utvikling, der estimatene gradvis løfter seg og i stor grad ligger over null. Dette støtter funnene fra regresjonsanalysen, som viser en moderat, men robust positiv effekt av SCO på svinn i kjøtt- og fisk kategorien. Effekten fremstår vedvarende og relativt stabil over tid.

Oppsummert viser resultatene for svinn fordelt på varegrupper at effekten av SCO-innføringen varierer mye mellom kategoriene. For både kioskvarer og kjøtt- og fisk kategorien finner vi konsistente og statistisk signifikante økninger i svinn, uavhengig av om data analyseres ukentlig eller månedlig. *Event study*-analysene viser i begge kategorier fravær av systematiske før-trender og en klar positiv utvikling i etter-perioden, noe som underbygger regresjonsestimatene. Disse to varegruppene fremstår dermed som særlig sårbare for økt svinn etter innføring av selvbetjente kasser.

6.2.3 Modell 4: SCO-andel over tid

Som et supplement til hovedanalysen undersøkes også sammenhengen mellom graden av SCO-bruk og svinn ved hjelp av en panelmodell med faste effekter. Tabell 6.9 viser resultatene av denne analysen.

Sammenheng mellom SCO-andel og log(svinn_promille)	
	SCO-andel (kunder) SCO-andel (omsetning)
log(1 + SCO-andel i kunder)	
log(1 + SCO-andel i omsetning)	
log(omsetning)	
Num.Obs.	
R2	
R2 Adj.	
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001	
Avhengig variabel: log(1 + svinn_promille)	
Faste effekter: butikk & tid.	
Standardfeil klustret på butikknivå.	

Tabell 6.9. Sammenheng grad av SCO-bruk og svinn.

Resultatene viser en positiv og statistisk signifikant sammenheng mellom SCO-andel målt ved andel kundetransaksjoner og svinn. Koeffisienten for $\log(1 + \text{SCO-andel i kunder})$ er [REDACTED] og er signifikant på 1-prosentnivå. Dette indikerer en positiv samvariasjon mellom bruk av selvbetjente kasser og svinnandel innen samme butikk over tid. Koeffisienten kan tolkes som en tilnærmet lokal elastisitet rundt gjennomsnittsnivået, gitt modellens spesifikasjon og lave nivåer på variabelen. Dermed vil en prosentvis økning i SCO-andel være forbundet med omtrent [REDACTED] høyere svinnandel rundt gjennomsnittsnivået.

Når SCO-bruk måles ved andel omsetning gjennom selvbetjente kasser, er koeffisienten på [REDACTED] positiv, men liten og ikke statistisk signifikant. Dette gir ikke støtte for en robust sammenheng mellom svinn og SCO-andel målt ved omsetning.

Kontrollvariabelen for total omsetning er negativ og statistisk signifikant i begge spesifikasjoner, med koeffisienter på henholdsvis [REDACTED]. Dette indikerer at perioder med høyere total omsetning er assosiert med lavere svinnandel, gitt faste effekter for butikk og tid.

Modellene forklarer en betydelig andel av variasjonen i svinn innen butikker over tid, med justert R^2 på henholdsvis [REDACTED]. Det høye forklaringsnivået reflekterer i stor grad inkluderingen av faste effekter for butikk og tid, og bør derfor ikke tolkes som et mål på modellens kausale forklaringskraft.

6.3 Validitetstester

For å vurdere robustheten i resultatene gjennomføres formelle tester av parallelle trender, placebo-analyser og en sensitivitetsanalyse. Hensikten er å undersøke om antakelsene bak analysen faktisk holder, og om de estimerte effektene virkelig skyldes innføringen av SCO, og ikke underliggende trender eller tilfeldige svingninger i dataene. For den supplerende analysen er det gjort robusthetstester, som ligger vedlagt i appendiks.

6.3.1 Formell test av parallelle trender

Tabell 6.10 viser resultatene fra en F-test av hvorvidt før-trendene skiller seg systematisk fra null i behandlingsbutikkene. H_0 er hypotesen om at før-trendene ikke er systematisk forskjellige fra null.

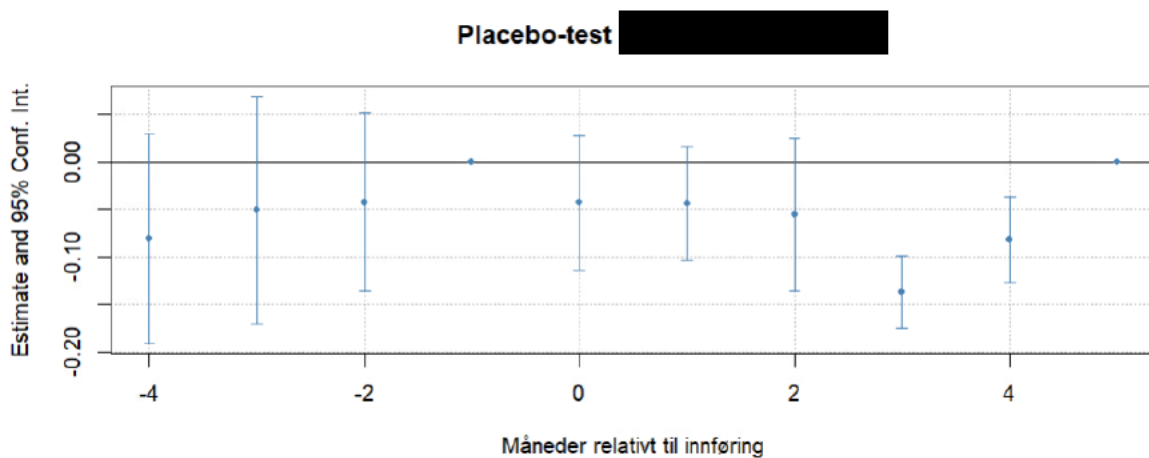
Butikk	Mnd før innføring	F-verdi	P-verdi	Forkaster H0
[REDACTED]	9	1.59	0.1508	Nei
	22	0.77	0.7505	Nei

Tabell 6.10. Formell test av parallelle trender, månedlig data.

For både [REDACTED] og [REDACTED] kan vi ikke forkaste nullhypotesen om parallelle trender. P-verdiene på henholdsvis 0.1508 og 0.7505 indikerer at det ikke er statistisk grunnlag for å hevde at svinutviklingen i behandlingsbutikkene har avvik mot kontrollgruppene før innføringen av SCO. Selv om [REDACTED] ligger nærmere signifikansgrensen, gir testen samlet sett støtte til at antakelsen om parallelle trender er rimelig.

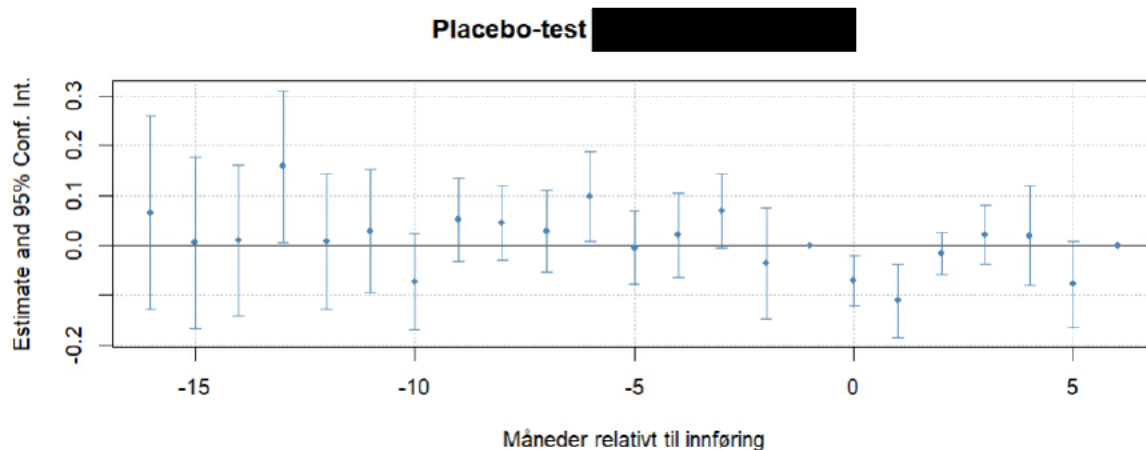
6.3.2 Placebo

Placebo-testene undersøker om metodikken fanger opp falske effekter når behandlingen kunstig flyttes til et tidspunkt før den faktiske innføringen.



Figur 6.10. Placebo-test for [REDACTED]. Falskt tidspunkt for behandling.

Figur 6.10 viser testen for [REDACTED], der placebo-estimatene har betydelig variasjon, men ingen konsistent eller vedvarende trend som skulle indikere en spuriøs effekt. Perioden blir relativt kort da [REDACTED] innfører SCO bare 41 uker etter starttidspunktet for datasettet.



Figur 6.11. Placebo-test for [redacted]. Falskt tidspunkt for behandling.

I Figur 6.11 kan vi observere at placebo-testen for [redacted] gir estimater som er enda mer stabile, og ligger i stor grad nær null gjennom hele placebo-perioden. Fraværet av systematiske utslag i begge grafene styrker tilliten til at de estimerte effektene i hovedanalysen faktisk skyldes SCO-innføringen, og ikke modellens struktur eller tilfeldige utslag i dataene.

6.3.3 Sensitivitetsanalyse

For å undersøke robustheten til hovedresultatet gjennomføres en sensitivitetsanalyse der behandlingsbutikker ekskluderes én av gangen. Tabell 6.11 viser hvordan estimatet for den gjennomsnittlige behandlingseffekten endres når hver enkelt butikk fjernes fra datasettet. Formålet er å avdekke om hovedresultatet er drevet av én enkelt butikk, eller om effekten er stabil på tvers av behandlingsenhetene.

Butikk fjernet	Effekt	SE	P-verdi	Signifikans
[redacted]	0.0706	0.0121	0.0004	***
[redacted]	0.0719	0.0145	0.0017	**
[redacted]	0.0666	0.0135	0.0017	**
[redacted]	0.0738	0.0139	0.0011	**
[redacted]	0.0779	0.0102	0.0001	***
[redacted]	0.0648	0.0120	0.0010	**
[redacted]	0.0685	0.0143	0.0020	**
[redacted]	0.0707	0.0147	0.0019	**

Tabell 6.11. Sensitivitetsanalyse for månedlig data.

Resultatene viser at estimatene ligger innenfor et svært smalt intervall, fra 0.0648 til 0.0779, uavhengig av hvilken butikk som fjernes. Alle estimatene er statistisk signifikante på minimum 1 %-nivå, og hoved estimatet uten ekskludering (0.0706) ligger tett opptil resultatene fra sensitivitetssjekkene. Dette indikerer at den observerte effekten ikke kan tilskrives en enkelt butikk, men fremstår som et konsistent og robust funn på tvers av behandlingsbutikkene.

Samlet sett viser validitetstestene at hovedfunnene i analysen står støtt. Den formelle testen av parallelle trender finner ingen indikasjoner på systematiske forskjeller før innføringen av SCO, placebo-analysene avdekker ingen falske eller kunstige effekter, og sensitivitetsanalysen demonstrerer at resultatene er stabile selv når enkeltbutikker utelates. Dette gir samlet sett støtte til at den observerte effekten på svinn i stor grad kan knyttes til innføringen av selvbetjente kasser, innenfor rammene av analysens antakelser og datagrunnlag.

7. Diskusjon

I dette kapittelet diskuteres resultatene i lys av hypotesene presentert i delkapittel 5.1, og settes i sammenheng med relevant teori. Formålet er å sette funnene i en bredere kontekst og vurdere mulige mekanismer som kan forklare hvordan og hvorfor innføringen av selvbetjente kasser har påvirket svinn-nivåene i MENY-butikkene.

7.1 Hypotese 1: Innføring av SCO på svinn totalt

Resultatene indikerer at innføringen av selvbetjente kasser er assosiert med en statistisk signifikant økning i totalt svinn. Effekten kan observeres både i de ukentlige og månedlige analysene, og er særlig tydelig i de månedlige modellene, der aggregeringen reduserer støy i datamaterialet. Økningen i totalt svinn kan tolkes ved en mer praktisk tilnærming. Dersom en butikk har en ukesomsetning på omtrent 2 millioner kroner, vil innføringen av SCO føre til en økning i antall svinn på om lag ■■■ enheter i uka. Det vil tilsvare en økning på omtrent ■■■ i svinn antall per år. Dette eksempelet er ment å illustrere størrelsesordenen på effekten, og ikke å gi et presist estimat for alle butikker. Det er viktig å påpeke at enkelte produkter består av flere enheter, for eksempel 10-pakning og 4-pakning med Coca-Cola. Dette gjelder alle butikkene, så forholdstallene vil derfor likevel være korrekte. Det er kun når vi eksemplifiserer effekten at dette kan påvirke estimatene.

Det kan ikke utelukkes at effekten i vårt datasett er noe underestimert. De to butikkene som innførte SCO sist i MENY-kjeden, har kunnet dra nytte av erfaringer fra de øvrige 169 butikkene som allerede hadde innført løsningen. Bedre rutiner, klarere ansvarsdeling og mer etablerte kontrolltiltak kan derfor ha dempet en del av økningen i svinn som ellers kunne vært observert ved en førstegangsimplementering.

Teorigrunnlaget i kapittel 3 gir en forklaring på hvorfor vi likevel finner en tydelig økning i totalt svinn. Innføringen av SCO innebærer ikke bare en teknologisk endring, men også et skifte i kontrollstrukturen rundt betalingsprosessen. Der bemannede kasser har innebygd kontroll gjennom aktiv tilstedeværelse, flyttes ansvaret i SCO over på kunden. Dette gjør selve kjøpsprosessen mindre kontrollerbar, med færre punkter der feil oppdages, og dermed større mulighet for at avvik passerer uten å bli fanget opp. Spørreundersøkelsen i kapittel 3 viser at kundene opplever nettopp dette: De fleste respondentene mener det er enkelt å stjele eller

bevisst gjøre feil i SCO, og at risikoen for å bli oppdaget vurderes som lav. Når teknologien samtidig gir kundene høy autonomi, reduseres terskelen for både opportunistiske og små ubevisste avvik.

Videre åpner den nye strukturen i behandlingsbutikkene for læring over tid. Når rutiner gjentas og kontrollen blir mindre synlig, kan enkelte kunder identifisere steg i prosessen der feilregistrering gir lav sannsynlighet for reaksjon eller konsekvens. Dette kan bidra til å forklare hvorfor økningen i svinn fremstår vedvarende og stabil etter implementering, snarere enn midlertidig.

Samtidig må det tas i betraktning at andre faktorer, som vareplassering og interne organisatoriske endringer, også kan påvirke svinn-nivåene over tid. Validitetstestene indikerer imidlertid at hovedfunnene er robuste på tvers av alternative spesifikasjoner og kontrolltester, og at resultatene ikke fremstår som drevet av enkeltstående, samtidige endringer alene. Dette styrker plausibiliteten til en kausal tolkning av sammenhengen mellom innføring av selvbetjente kasser og økt svinn.

Event studiene indikerer at de kortsiktige effektene av tiltaket er små og statistisk ikke-signifikante, mens den langsiktige effekten øker gradvis over tid og er klart statistisk signifikant. Dette mønsteret gjenspeiles også i TWFE-modellen, der en lineær trend er inkludert i behandlingsvariabelen. Modellen viser ingen signifikant effekt ved innføringstidspunktet, men en positiv og statistisk signifikant effekt i ukene som følger etter implementeringen.

Disse resultatene understøttes videre av den deskriptive statistikken. For [REDACTED] observeres en økning i svinn på [REDACTED] etter innføringen i uke 41. Når analysen i stedet tar utgangspunkt i innføringstidspunktet til [REDACTED] (uke 98), øker svinnet med [REDACTED]. Før innføringen har [REDACTED] et svinn-nivå på [REDACTED] promille, som øker til [REDACTED] promille etter uke 41. Ser man dette i sammenheng med innføringstidspunktet til [REDACTED] er svinnet [REDACTED] promille før uke 98 og [REDACTED] promille etter dette tidspunktet. Samlet indikerer disse tallene at den langsiktige effekten av tiltaket er sterkere enn den kortsiktige effekten for [REDACTED]. Vi vil ikke kunne måle samme effekt for [REDACTED] da vi har for kort dataperiode etter innføring.

SCO-andel modellen gir delvis støtte for at økt bruk av selvbetjent er assosiert med høyere svinn. Det finnes en positiv og statistisk signifikant sammenheng når SCO-bruk måles som

andel av kunder, noe som indikerer at økt bruk av SCO over tid henger sammen med høyere svinn. Dette er konsistent med *event study* analysene, som viser at effekten av SCO øker gradvis etter innføring. Ettersom SCO-andelen samtidig øker over tid etter implementering, kan dette tolkes som en økning i behandlingsintensitet, noe som bidrar til å forklare den observerte dynamikken i svinnutviklingen. Samtidig finnes det ikke støtte for en tilsvarende sammenheng når SCO-bruk måles ved andel av omsetning. Resultatene indikerer dermed at konklusjonen avhenger av hvilket mål på SCO som benyttes.

7.2 Hypotese 2: Innføring av SCO på svinn per varegruppe

Analysene indikerer at effekten av SCO ikke er uniform, men varierer mellom varegrupper. Dette samsvarer med teorien i kapittel 3, der svinn forklares gjennom samspillet mellom produktene, skanneprosessen og systemets funksjoner i praksis. Varegrupper som småvarer, snacks og plastposer oppfattes av kundene som lette å ta med seg uten å skanne, samtidig som selve skanningen byr på få hindringer. Når SCO innføres og kontrollen blir mindre synlig, blir disse kategoriene derfor mer utsatt for svinn.

At kjøtt- og fisk kategorien viser en systematisk og signifikant økning, selv om den i spørreundersøkelsen ikke fremstår som særskilt utsatt, er interessant. En mulig forklaring kan være at kjøtt og fisk kombinerer høy verdi med relativt enkel skanning, der selv små manipulasjoner kan gi betydelige gevinster for kunden. Slik sett kan SCO forsterke sårbarheten i kategorier der kontrollen tidligere var mer direkte og situasjonsstyrt.

De dynamiske analysene viser at effekten utvikler seg gradvis for øl og mineralvann samt kjøtt og fisk: mens kioskvarer viser en relativ nedgang i langsiktig mot kortsiktig effekt. Dette kan understøtte betydningen av læring og tilpasning. Når kunder gjentatte ganger gjennomfører skanneprosessen uten direkte overvåkning, kan de identifisere hvor systemet gir rom for feil eller omgåelser. Operasjonelle tilpasninger i butikkene kan også påvirke dette bildet, for eksempel ved at ansatte justerer fokus eller i varierende grad følger opp ulike varegrupper.

I samtaler med medstudenter, butikkansatte og representanter fra NorgesGruppen fremkommer det flere anekdotiske eksempler på hvordan kunder kan utnytte svakheter i SCO-systemet. Selv om disse eksemplene er anekdotiske og ikke inngår i den empiriske analysen, illustrerer de mekanismer som kan forklare endringer i svinn. Et rapportert eksempel er bevisst

feilskanning av varer, som når taco-krydderet plasseres under en pakke med kjøttdeig, slik at den billigere varen registreres i stedet for pakken med kjøttdeig. Et annet eksempel gjelder ferskvareprodukter der strekkoden byttes, slik at kunden skanner en pakke med lavere vekt enn den faktiske varen. Selv om sistnevnte hendelse ikke nødvendigvis endrer beholdningstallene i butikken, ettersom andre kunder i etterkant overbetaler for sine ferskvarer, illustrerer det hvordan kreative eller opportunistiske kunder kan utnytte svake punkter i systemet.

Øl- og mineralvannskategorien skiller seg ut ved å vise en svak eller negativ effekt av SCO. Forhøyet oppmerksomhet rundt denne varegruppen, kombinert med betydelig svinnhistorikk og rapportert skjerping av kontrolltiltak, kan bidra til å forklare hvorfor svinnet i denne kategorien ikke øker. Store ekstreme observasjoner i perioden før SCO-innføringen indikerer dessuten datakvalitetsutfordringer, og usikkerheten i estimatene bør tas i betraktning. Variasjonen mellom varekategoriene støtter hypotese 2: effekten av SCO er heterogen, og avhenger av produktenes egenskaper, kontrolltiltak og hvilken form for friksjon skanneprosessen inneholder.

Samtidig er det viktig å understreke at estimatene i denne varegruppen viser større usikkerhet, særlig i de ukentlige modellene. Effekten bør derfor tolkes med forsiktighet. Likevel støtter analysen vår hypotesen om heterogene effekter på tvers av varegrupper. Funnene indikerer at SCO særlig påvirker svinnet i kategorier som av natur er vanskeligere å kontrollere, enten på grunn av produktenes egenskaper eller fordi skanneprosessen gir større rom for feil og manipulasjon.

Resultatene indikerer at innføring av selvbetjente kasser er assosiert med en betydelig økning i totalt svinn, samtidig som effekten varierer mellom varegrupper. Teorien i kapittel 3 understøtter tolkningen av disse funnene: SCO endrer kontrollstrukturen i butikken, øker kundens handlingsrom, reduserer friksjonen i betalingsprosessen og skaper nye handlingsrom som enkelte kunder over tid lærer seg å utnytte. Variasjonen mellom varegrupper kan forstås som et uttrykk for at ulike produkter aktiverer ulike svinnmekanismer, avhengig av både teknologi, produktstruktur og butikkdrift.

8. Konklusjon

Formålet med denne utredningen har vært å undersøke om innføringen av selvbetjente kasser påvirker uregistrert svinn i MENY-butikker. Gjennom to arbeidshypoteser har analysen undersøkt effektene både på overordnet nivå og på tvers av utvalgte varegrupper. Problemstillingen som har styrt arbeidet har vært:

Har innføring av selvbetjente kasser hatt en effekt på uregistrert svinn ved MENY-butikker?

For å besvare denne problemstillingen har vi brukt et paneldatasett, som etter databehandling bestod av 9 butikker: 2 behandlingsbutikker og 7 kontrollbutikker. Datagrunnlaget bestod av ukesvis data i perioden uke 1, 2023 til uke 35, 2025. Kombinert med en *Difference-in-Difference*-tilnærming og *event studier*, har analysen søkt å gi et empirisk fundamentert svar på problemstillingen for utredningen.

Resultatene viser at innføringen av selvbetjente kasser er forbundet med en økning i det totale svinnet i behandlingsbutikkene. Effekten er robust på tvers av både ukentlige og månedlige analyser, og er særlig tydelig i periodene rett etter implementering. Selv om estimatene bør tolkes med varsomhet grunnet et begrenset antall behandlingsbutikker, er funnene konsistente samt støttet av flere spesifikasjoner og validitetstester. Testene for parallelle trender viser ingen indikasjoner på systematiske forskjeller i utviklingen mellom behandlings- og kontrollbutikkene før tidspunktet for innføring, noe som styrker den kausale tolkningen av funnene.

På kategorinivå finner utredningen at effekten av innføring av SCO på svinn er heterogen. For kiosk varegruppen og kjøtt- og fisk kategorien identifiseres en statistisk signifikant økning i svinn etter innføringen av SCO. Disse varegruppene har til felles at de enten består av små og enkle produkter som generelt er utsatt for småtyveri, eller at det er varer med høy verdi, der gevinsten ved bevisste feil i kassen kan være større. Dette støtter opp under funnene vi gjorde i spørreundersøkelsen, i tillegg til de praktiske vurderingene fra butikkansatte og representanter fra NG.

For varegruppen øl og mineralvann er funnene imidlertid mer uklare. Selv om enkelte spesifikasjoner antyder en svak, negativ effekt, er resultatene ustabile og preget av datatekniske utfordringer. Dette gjelder spesielt perioden før innføring av SCO, og indikerer

at svinnutviklingen i denne varegruppen må tolkes med forsiktighet. Eventuelle konklusjoner kan ikke trekkes med den samme sikkerheten som for de øvrige varegruppene og svinn totalt.

Samlet sett indikerer analysen at innføringen av selvbetjente kasser har økende effekter på svinn, både på totalnivå og for enkelte varekategorier. Supplerende analyser indikerer at økt bruk av selvbetjente kasser innen butikk over tid er assosiert med høyere svinn, men sammenhengen avhenger av hvordan SCO-bruk måles. Funnene indikerer at blant annet økte muligheter for manipulering av systemet, mindre direkte oppsyn fra ansatte og større variasjon i kundeadfærd kan bidra til økt svinn. Oppfølging av varegrupper med spesielt høy sårbarhet for svinn kan være en viktig del av hvordan begrense omfanget. Utredningen bidrar med ny, kvantitativ innsikt i et område med begrenset eksisterende forskning.

8.1 Begrensninger og videre arbeid

En begrensning ved utredningen er at dataperioden er for kort, noe som innebærer at vi kun fanger opp et begrenset antall butikker som har innført SCO i løpet av perioden. Med en lengre dataperiode ville flere butikker innført SCO, noe som ville gjort det mulig å inkludere et større og mer variert utvalg i hovedanalysen. Samtidig har datasettet betydelig variasjon i bruken av SCO over tid innenfor butikkene som inngår i analysen. Denne variasjonen bidrar til å identifisere effektene, og gjøre det mulig å analysere både kortsiktig og langsiktig endringer i svinn.

En utfordring ved datakvaliteten er at varetelling av enkelte produkter skjer sjeldent. I flere tilfeller kan det gå flere år mellom hver gang et produkt faktisk telles fysisk. For enkelte varer ble det foretatt en justering i starten av dataperioden, og dermed ingen justeringer i resten av perioden. I enkelte uker skaper store variasjoner i datasettet, noe som svekker kvaliteten på datamaterialet. Igjen vil en lengre dataperiode være verdifull for videre forskning.

Videre ville det vært interessant å undersøke det reelle svinnet målt i kroner. I denne analysen har vi hatt tilgang til justeringer på enhet-nivå, og uten informasjon om salgspris eller innkjøpspris på produktene har vi ikke hatt mulighet til å beregne den økonomiske betydningen av svinnet. Ettersom svinnskostnaden vil variere mellom produkter og varegrupper, ville tilgang på priser gjort det mulig å analysere hvilke typer varer som gir størst økonomisk tap.

Til slutt ville tilgang til flere forklaringsvariabler i modellene gjort det mulig å kontrollere for forhold som kundestrøm og graden av tilsyn ved selvbetjente kasser. Særlig ville antall kunder per butikk, variasjonen i antall selvbetjente kasser per butikk og antall timer ansatte er plassert ved SCO-området bidratt til mer robuste estimater. Dette ville gitt et mer presist bilde over hvilke faktorer som driver utviklingen i svinn ved innføring av SCO.

Erklæring om bruk av KI-verktøy i arbeidet med denne masteroppgaven

Navn (og versjon) av KI-verktøyet: ChatGPT 5.1.

Formålet med bruken av verktøyet: Organisere data, hjelpe med koding/analyse i R, idé-generering og tekstkorrektur.

Vi er klar over at vi er ansvarlig for alt innhold i denne masteroppgaven, inkludert de deler der KI-verktøy er benyttet. Vi har ansvar for at oppgaven følger etiske regler for personvern og publisering.

Litteraturliste

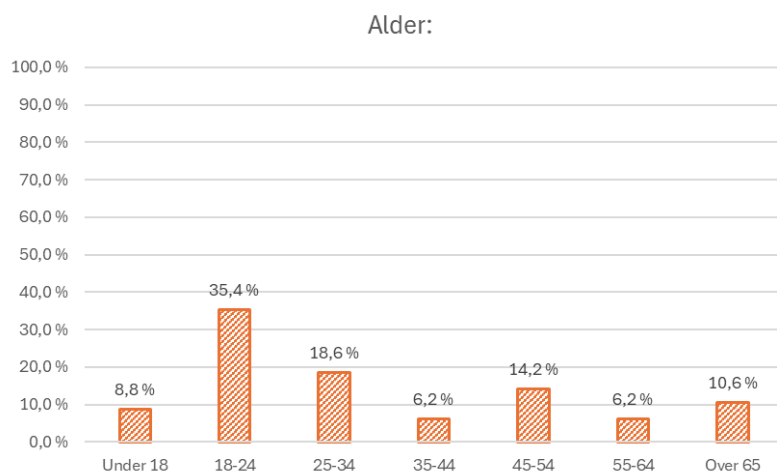
- Abraham, S. & Sun, L. (2021). Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects. *Journal of Econometrics*, 225(2), 175-199. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.09.006>
- Angrist, J. D. & Pischke, J. S. (2008). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400829828>
- Beck, A. (2011). *The impact and control of shrinkage at self-scan checkouts*. ECR Europe. https://www.researchgate.net/publication/312524215_The_Impact_and_Control_of_Shrinkage_at_Self-scan_Checkouts
- Beck, A. (2018). *SELF-CHECKOUT IN RETAIL: MEASURING THE LOSS*. ECR Europe. https://www.researchgate.net/publication/330214157_SELF-CHECKOUT_IN_RETAIL_MEASURING_THE_LOSS
- Berg, M. & Finstad, Ø. (2024, 7. januar). Reduserer matsvinn med KI – men kun 30 prosent bruker det. *Dagens Næringsliv*. <https://www.dn.no/teknologi/ki/nho/rema/reduserer-matsvinn-med-ki-men-kun-30-prosent-bruker-det/2-1-1577931>
- Bjørge, S. J. & Valvik, M. E. (2024, 30. april). Tester ny handlemåte med kunstig intelligens. *Aftenposten*. <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/zAL7x4/tester-ny-handlemaate-med-kunstig-intelligens>
- Bolig står for nesten halvparten av forbruket til lavinntektshusholdninger. (2023, 25.mars 2024). I SSB. <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/forbruk/statistikk/forbruksundersokelsen/artikler/bolig-star-for-nesten-halvparten-av-forbruket-til-lavinntektshusholdninger>
- Cameron, A. C. & Miller, D. L. (2015). A Practitioner's Guide to Cluster-Robust Inference. *Journal of Human Resources*, 50(2), 317-372. <https://doi.org/10.3368/jhr.50.2.317>
- Dagligvarehandelen. (2025). *DAGLIGVAREFASITEN 2025*. Dagligvarehandelen. https://www.dagligvarehandelen.no/files/2025/08/19/Dagligvarefasiten_2025.pdf
- Ekberg, E. (2025). NorgesGruppen. I *Store norske leksikon*. Hentet 3. oktober 2025 fra <https://snl.no/NorgesGruppen>
- Fraser, S. A. (2025, 29. august). Dagligvare: Økte salget tross prisvekst. *E24*. <https://e24.no/norsk-oekonomi/i/Xjrn7g/dagligvare-oekte-salget-tross-prisvekst>
- Gamman, L., Doruff, S. & Ekblom, P. (2020). *Self-Checkout Loss: Increasing Participation and Scan Accuracy Through Design*. ECR Retail Loss Group. https://ualresearchonline.arts.ac.uk/id/eprint/17383/1/2020_Gamman%2C%20Doruff%20%26%20Ekblom_Self-Checkout%20Loss_Full%20Report.pdf
- Johansen, T. & Rød, S. S. (2020). *Handlemønsteret etter innføringen av selvbetjente kasser* [Master, Norges Handelshøyskole]. <https://www.nhh.no/contentassets/4c75bee2502f412fad66c9ad9ab96154/masteroppgave-johansen-rod-sladdet1---sensurert-adobe.pdf>
- Joker. (2025, 12.09.2025). *Handle når du selv vil med delvis fjernbetjent butikk*. Joker. <https://joker.no/om-joker/handle-nar-du-selv-vil-med-selvbetjente-butikker>
- Konkurransetilsynet. (2024a). (Marginstudie, Issue. Konkurransetilsynet. <https://konkurransetilsynet.no/wp-content/uploads/2024/05/Rapport-marginstudie.pdf>
- Konkurransetilsynet. (2024b). (Dagligvarerapport, Issue. Konkurransetilsynet. <https://konkurransetilsynet.no/wp-content/uploads/2025/04/Konkurransetilsynets-Dagligvarerapport-2024-25.pdf>
- Konsumprisindeksen. (2025, 10. november 2025). I SSB. <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen>

- Kvatningen, R. (2024, 15. april). Flere butikker stenger selvbetjeningen. *TV2*. <https://www.tv2.no/nyheter/innenriks/flere-butikker-stenger-selvbetjeningen/16607996/>
- Mauren, A. & Valvik, M. E. (2024, 18. april). Skanner én vare, tar med seg tre. Nå stenger butikker selvbetjente kasser. *Aftenposten*. <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/bmMKq5/butikktyveri-oeker-selvbetjente-kasser-stenges>
- Meld. St. 9 (2018-2019). *Handelsnæringen – når kunden alltid har nett*. Nærings- og fiskeridepartementet. <https://kudos.dfo.no/documents/20030/files/20293.pdf>
- MENY. (2025, 18.06.2025). *Om MENY: Vår historie*. <https://meny.no/info/om-meny/>
- Miller, D. L. (2023). An Introductory Guide to Event Study
- Models. *Journal of Economic Perspectives*, 37(2), 203–230. <https://doi.org/10.1257/jep.37.2.203>
- Mørk, C. & Tordal, E. (2018). *Selvbetjente kasser – kommet for å bli?* [Master, Norges Handelshøyskole]. NHH Brage. <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmloi/bitstream/handle/11250/2586558/masterthesis.PDF?sequence=1>
- Nordbø, B. (2024). Svinn. I *Store norske leksikon*. Hentet 3. oktober 2025 fra <https://snl.no/svinn>
- NorgesGruppen. (2018). *EFFEKTIV DISTRIBUTJON*. NorgesGruppen. <https://www.norgesgruppen.no/globalassets/faktaark/fakta-distribusjon-2018.pdf>
- NorgesGruppen. (2025, 06.08.2025). *NorgesGruppen kjøper NMD med kjedekonseptene Vitusapotek og Ditt Apotek*. <https://www.norgesgruppen.no/presse/nyhetsarkiv/aktuelt/norgesgruppen-kjoper-nmd-med-kjedekonseptene-vitusapotek-og-ditt-apotek/>
- NorgesGruppen. (u.å.-a, u.å.). *Om NorgesGruppen*. NorgesGruppen. Hentet 04.10.2025 fra <https://norgesgruppen.no/om-oss/om-oss-hjem/>
- NorgesGruppen. (u.å.-b, u.å.). *Vi investerer i morgendagens handel*. NorgesGruppen. Hentet 04.10.2025 fra <https://www.norgesgruppen.no/om-oss/matnyttig/vi-investerer-i-morgendagens-handel/>
- NOU 2011: 4. (2011). *Mat, makt og avmakt*. Landbruks- og matdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/a46b6fc6d9e44882a47be0621ed899a4/nou/pdfs/nou201120110004000dddpdfs.pdf>
- Nøkleby, H. & Sørensen, S. (2019). *Hva skjer med produktiviteten i kassepunktet når kundene gjør jobben?* [Master, Norges Handelshøyskole]. NHH Brage. <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmloi/bitstream/handle/11250/2609415/masterthesis.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Obs. (u.å., u.å.). *Prøv ShopExpress - en smartere måte å handle på!* Hentet 04.10.2025 fra <https://www.obs.no/nyheter/ta-i-bruk-coop-shopexpress>
- Opjordsmoen, J. M. (2025). Stabil vekst i detaljhandelen – dagligvarebutikkene fortsetter å dra opp omsetningen. I *SSB*. Hentet 03. oktober 2025 fra <https://www.ssb.no/varehandel-og-tjenesteyting/varehandel/statistikk/omsetning-i-varehandel/artikler/stabil-vekst-i-detaljhandelen--dagligvarebutikkene-fortsetter-a-dra-opp-omsetningen>
- Rømmerud, S., , Programleder. (2025a, 2. juli 2024). Hvordan fungerer selvbetjente butikker? [Episode 68]. I *Øre for mat*. <https://open.spotify.com/episode/0LbWYMzqsraxZBqAsKm84>
- Rømmerud, S., , Programleder. (2025b, 27. juni 2025). Hva betyr KI for dagens og morgendagens handel? [Episode 80]. I *Øre for mat*. NorgesGruppen. <https://open.spotify.com/episode/12wSWbNNUu3Oi2THzBJ9Ap>

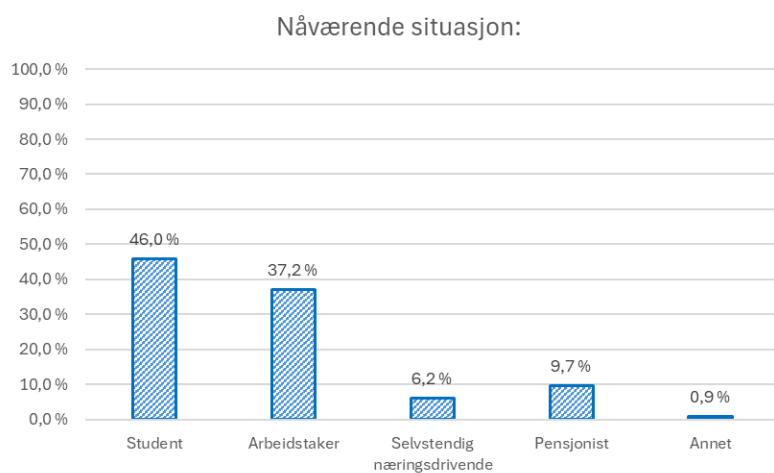
-
- Steen, F. & Pettersen, I. (2020). *Mot bedre vitende i norsk matsektor*. Cappelen Damm Akademisk.
- Stensgård, A., Prestrud, K., Callewaert, P. & Booto, G. (2021). *Sektorrapport for matbransjen, offentlig sektor og husholdningsleddet*. NORSUS.
<https://www.matvett.no/uploads/documents/OR.36.21-Sektorrapport-for-matbransjen-offentlig-sektor-og-husholdningsleddet.pdf>
- Taylor, E. (2016). Supermarket self-checkouts and retail theft: The curious case of the SWIPERS. *Criminology & Criminal Justice*, 16(5), 552–567.
<https://doi.org/10.1177/1748895816643353>
- Vegard, K. E. (2018, 17. oktober). Dette bruker nordmenn penger på. I *SSB*.
<https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/nasjonalregnskap/artikler/dette-bruker-nordmenn-penger-pa>
- Wifstad, K., Jenssen, T. B., Eide, L. S., Grünfeld, L. A. & Skogli, E. (2018). *KONKURRANSE I DAGLIGVAREMARKEDET* (MENON-PUBLIKASJON NR. 33/2018). Menon Economics.
<https://menon.no/prosjekter/konkurranse-i-dagligvaremarkedet?modal=download&id=4090>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (6th. utg.). Cengage Learning.
https://www.researchgate.net/profile/Durgesh-Nandhini/post/What_is_the_best_Basic_Econometrics_textbook_for_undergraduate_Level_students/attachment/64f58bba1cfd63d8b45e362/AS%3A11431281185945623%401693813687513/download/introductory-econometrics-a-modern-approach-6ed-978-1-305-27010-7-267-268-268-2_compress.pdf
- Østenstad, G. T. (2025). Produktivitet. I *Store norske leksikon*. Hentet 4. oktober 2025 fra
<https://snl.no/produktivitet>

Appendiks

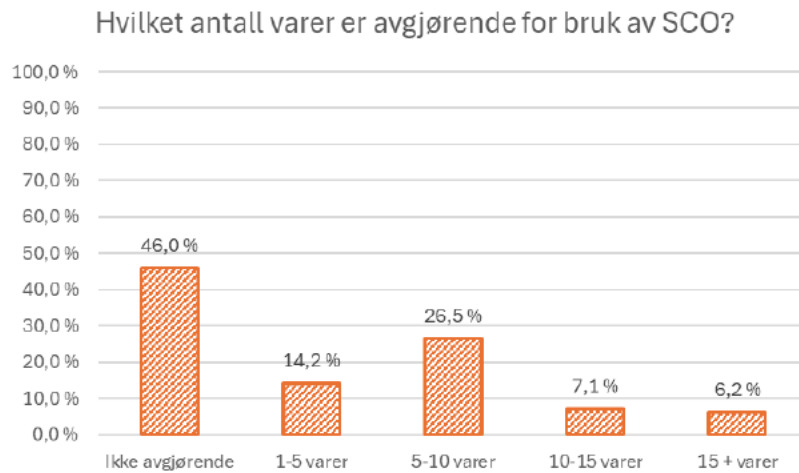
A.1 Spørreundersøkelse – respondentenes alder.



A.2 Spørreundersøkelse – respondentenes nåværende situasjon.



A.3 Spørreundersøkelse – Antall varer avgjørende for bruk av SCO.



A.4 Robusthetssjekk I

Robusthetssjekker: SCO-andel og svinn	
	Nivå (svinn promille) Lag (t-1)
SCO-andel (nivå)	
$\log(1 + \text{SCO-andel}), t-1$	
$\log(\text{omsetning})$	
Num.Obs.	
R2	
R2 Adj.	

+ $p < 0.1$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Avhengig variabel varierer mellom spesifikasjoner.

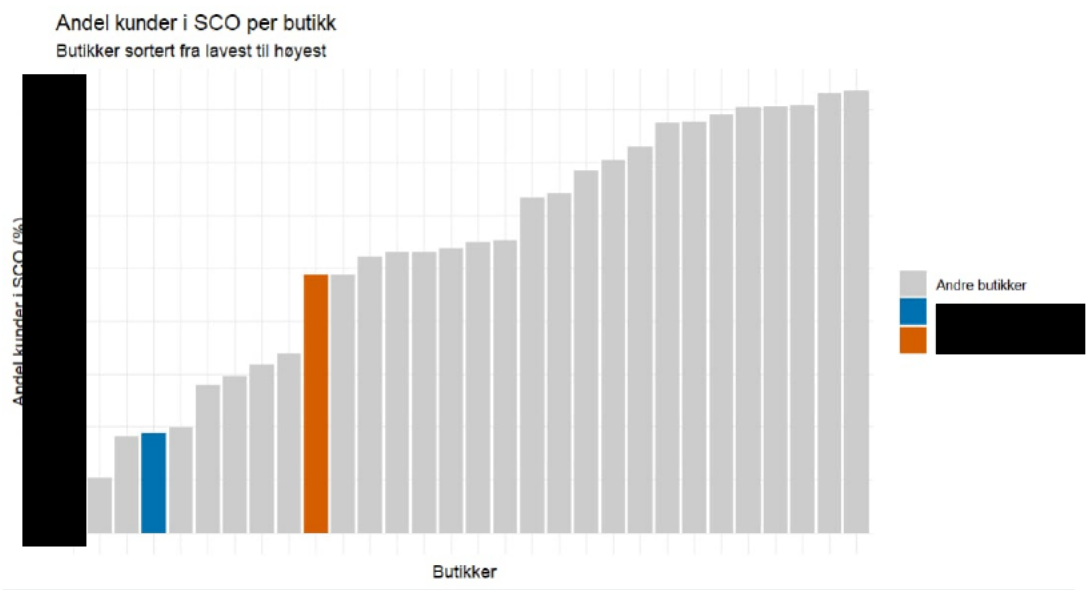
Faste effekter: butikk & tid.

Standardfeil klustret på butikknivå.

A.5 Robusthetssjekk II

Robusthetssjekker: SCO-andel og svinn	
	Ikke-lineær spesifikasjon
log(1 + SCO-andel)	
log(1 + SCO-andel)^2	
log(omsetning)	
Num.Obs.	
R2	
R2 Adj.	
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001	
Avhengig variabel varierer mellom spesifikasjoner.	
Faste effekter: butikk & tid.	
Standardfeil klustret på butikknivå.	

A.6 Behandlingsbutikker med SCO-andel i kunder



A.7 Snitt andel kunder i SCO, behandlingsbutikker mot snitt

Gruppe	Andel kunder i SCO (%)
Resterende butikker (snitt av butikk-andeler)	

A.8 Trend på behandlingsdummy

	TWFE
Effekt av SCO-innføring	
Ukentlig effekt etter innføring	
Num.Obs.	
R2	
R2 Within	
RMSE	
Std.Errors	by: Butikk_navn
+ p < 0.1, * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001	
Ukentlig data	