



Væreffekter i norsk dagligvare

En empirisk studie av væreffekter på salg av utvalgte produktgrupper i norske dagligvarebutikker

Markus Askildsen, Kristian Brattetveit

Veiledere: Frode Steen, Simen Ulsaker

Masterutredning i økonomi og administrasjon

Hovedprofil: Økonomisk Styring

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 studien er skrevet våren 2022 som en avsluttende del av masterstudiet i Økonomi og Administrasjon ved Norges Handelshøyskole (NHH), med utredning gjennom fag innen hovedprofilen økonomisk styring (BUS). Formålet med studien er å undersøke hvordan værforhold påvirker salg av utvalgte produktgrupper i norske dagligvarebutikker.

Det har vært svært givende å ta del i forskningssamarbeidet FOOD mellom Norges Handelshøyskole og NorgesGruppen. Muligheten til å fordype seg i en så dynamisk og konkurransedrevet bransje som dagligvarebransjen har vært lærerikt og bidratt til en større interesse for bransjen hos oss begge.

Avslutningsvis vil vi takke våre veiledere Frode Steen og Simen Ulsaker for et godt samarbeid og et stort engasjement for studien gjennom hele prosessen. Vi retter også en spesiell takk til Norgesgruppen, her ved Jarle Slørstad, for tilgang til data og interesse for oppgaven. Vi ønsker også å takke Norges Handelshøyskole, våre forelesere og medstudenter for en minneverdig studietid.

Norges Handelshøyskole

Bergen, juni 2022

Markus Askildsen

Kristian Brattetveit

Sammendrag

Denne masterutredningen er skrevet med formål om å kvantifisere væreffekter i norsk dagligvarehandel. Det endelige datagrunnlaget består av salgsdata for produktgruppene iskrem, brus og pølser fra 90 dagligvarebutikker lokalisert i ni norske kommuner, samt værdata fra Meteorologisk Institutt for temperatur, skydekke, vindstyrke og nedbør i kommunene butikkene tilhører. Effektene er estimert gjennom en fast effekt-modell.

Analysen finner sterke væreffekter for samtlige produktgrupper. Felles for produktgruppene er at temperatur og skydekke skiller seg ut som værvariablene med størst effekt på salget. En temperaturøkning vil øke salget, mens en økning i skydekke vil gi redusert salg. Det påvises også effekter for vindstyrke og nedbør, men ikke like sterke. Videre viser analysen at iskrem har de sterkeste væreffektene. Det som imidlertid er interessant er at salget av dessert-is og iskaker har tilnærmet ingen væreffekt og at det er småis og småis multipack som driver væreffekten for produktgruppen. Grillpølser har også sterke væreffekter, mens væreffektene for brus ikke er like sterke som for de to andre produktgruppene.

Videre påvises sterkere væreffekter i sommermånedene enn resten av året og variasjoner i væreffekter mellom ulike geografiske områder for samtlige produktgrupper. Siste analyse finner at sesong og geografiske områder i kombinasjon gir sterke og varierende væreffekter.

Til videre forskning på feltet anbefaler vi å analysere væreffekter på salgsdata på dagsnivå for mer presise resultater. I tillegg kan væreffekter undersøkes på andre felter innen dagligvare, som eksempelvis væreffekter som driver for antall butikkbesøk. Dersom væreffekter kan estimeres for å predikere antall besøkende, kan dagligvarekjeder bemanne butikkene og fylle varelagre i forhold til været.

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn for utredningen	1
1.2	Problemstilling	2
1.3	Oppgavens struktur	2
2	Bakgrunn	4
2.1	Det norske dagligvaremarkedet	4
2.1.1	Dagligvaremarkedet i tall	4
2.2	Det norske klimaet	8
3	Teori og motivasjon	10
3.1	Vær og detaljhandel	10
3.1.1	Steeles fire teorier	10
3.1.2	Geografiske forskjeller	12
3.2	Vær og dagligvaremarkedet	12
3.3	Motivasjon for oppgaven	13
3.3.1	Valg av produktgrupper	14
3.3.2	Funn fra ulike studier	14
4	Datasett	16
4.1	Datagrunnlaget	16
4.2	Data fra NorgesGruppen	16
4.2.1	Rensing	17
4.2.1.1	Enkeltområder	17
4.2.1.2	Vareantvekt	17
4.2.1.3	Bruttosalg	18
4.2.1.4	Ukenummer	18
4.2.1.5	Produktgrupper	19
4.2.2	Nye variabler	19
4.2.2.1	Produktinnhold i liter og produktinnhold i kg	19
4.2.2.2	Antall solgte liter og antall solgte kg	20
4.2.2.3	Salg per liter og Salg per kg	20
4.2.2.4	Lokasjon	20
4.2.3	Deskriptiv statistikk	21
4.2.3.1	Iskrem	21
4.2.3.2	Brus og mineralvann	22
4.2.3.3	Pølser	24
4.2.3.4	Butikkene	26
4.2.3.5	Geografisk spredning av butikkene	27
4.3	Data fra Meteorologisk Institutt	30
4.3.1	Værvariabler	30
4.3.1.1	Temperatur	31
4.3.1.2	Vindstyrke	31
4.3.1.3	Nedbør	31
4.3.1.4	Skydekke	31
4.3.2	Rensing	32

4.3.3	Deskriptiv statistikk	33
4.3.3.1	Gjennomsnittstemperatur	33
4.3.3.2	Vindstyrke	35
4.3.3.3	Nedbør	37
4.3.3.4	Skydekke	37
5	Metode	40
5.1	Paneldata og faste effekter	40
5.1.1	Panelvariabel og tidsvariabel	41
5.2	Modellspesifikasjoner	42
5.2.1	Overordnede væreffekter	42
5.2.1.1	Iskrem, brus og mineralvann og melk	42
5.2.1.2	Pølser og meksikansk mat	44
5.2.2	Effekt i undergrupper	44
5.2.2.1	Iskrem	44
5.2.2.2	Brus og mineralvann	45
5.2.2.3	Pølser	46
5.2.3	Avhengighet mellom værvariablene	46
5.2.4	Effekt om sommeren kontra resten av året	47
5.2.5	Effekt i ulike klimasoner	47
5.2.6	Pris og endogenitetsproblematikk	48
5.2.7	Elastisiteter	49
5.3	Balansert eller ubalansert panel	50
5.4	Klyngerobuste standardfeil	51
5.5	Målefeil	51
5.6	Målefeil i avhengig variabel	52
5.6.1	Målefeil i forklaringsvariabler	52
6	Analyse	54
6.1	Overordnede væreffekter	54
6.1.1	Iskrem	54
6.1.2	Brus og mineralvann	57
6.1.3	Pølser	59
6.1.4	Melk og meksikansk mat	60
6.1.5	Sammenlikning av effekter mellom produktgrupper	61
6.1.6	Kontrollvariabler	63
6.1.6.1	Årlig trend	63
6.1.6.2	Befolkning	64
6.1.6.3	Påskeferie	64
6.1.6.4	Nasjonaldag	64
6.1.6.5	Sankthans	65
6.1.6.6	Fellesferie	65
6.1.6.7	Jul	65
6.1.6.8	Covid	65
6.1.6.9	Sukkeravgift	66
6.1.7	Robusthetstester	66
6.2	Effekt i ulike undergrupper	67
6.2.1	Iskrem	67

6.2.2	Brus	70
6.2.3	Pølser	72
6.3	Avhengighet mellom værvariablene	73
6.3.1	Temperatureffekt for ulike skydekkeverdier	75
6.3.1.1	Iskrem	75
6.3.1.2	Brus	76
6.3.1.3	Grillpølser	77
6.3.2	Skydekkeeffekt for ulike verdier av temperatur	78
6.3.2.1	Iskrem	79
6.3.2.2	Brus	80
6.3.2.3	Grillpølser	81
6.4	Modeller med temperatur og skydekkeintervaller	82
6.4.1	Temperatureffekt ved ulike verdier av temperatur	82
6.4.2	Skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke	83
6.5	Effekter om sommeren kontra resten av året	85
6.6	Effekt i ulike klimasoner	88
6.7	Effekter om sommeren kontra resten av året i ulike klimasoner	90
6.7.1	Deskriptiv statistikk for værvariabler i klimasoner	90
6.7.2	Temperatureffekt	94
6.7.3	Skydekkeeffekt	95
6.7.4	Vindeffekt	96
7	Konklusjon	98
7.1	Konklusjon	98
7.2	Begrensninger og videre forskning	99
	Referanser	101
	Appendiks	103
A1	Rensing av produktgrupper	103
A2	Inndeling i grillpølser	104
A3	Korrelasjonsmatriser	105
A4	Væreffekter på kontrollgrupper	106
A4.1	Regresjonsmodell: Væreffekter på melk	106
A4.2	Regresjonsmodell: Væreffekter på meksikansk mat	107
A5	Robusthetstester	108
A6	Regresjonsmodell: Interaksjoner mellom værvariabler	110
A7	Regresjonsmodell: Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke	111
A8	Regresjonsmodell: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur	112
A9	Regresjonsmodell: Temperatureffekt ved ulike verdier av temperatur	113
A10	Regresjonsmodell: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av skydekke	114
A11	Regresjonsmodell: Effekter om sommeren kontra resten av året	115
A12	Regresjonsmodell: Effekter i ulike klimasoner	116
A13	Regresjonsmodell: Effekter for sommeren kontra resten av året i ulike klimasoner	117

Figurliste

2.1	Årlig omsetning i dagligvaremarkedet 2011 - 2021 (MNOK)	5
2.2	Antall dagligvarebutikker i Norge 2011 - 2021	6
2.3	Markedsandel per kjede i dagligvaremarkedet 2011 - 2021	6
2.4	Markedsandel per segment i dagligvaremarkedet 2011 - 2021	7
2.5	Köppens inndeling av klimasoner for Norge	8
4.1	Samlet liter iskrem solgt i ulike måneder	22
4.2	Samlet bruttosalg for iskrem i ulike måneder	22
4.3	Samlet liter brus og mineralvann solgt i ulike måneder	23
4.4	Samlet bruttosalg for brus og mineralvann i ulike måneder	24
4.5	Samlet kilo pølser solgt i ulike måneder	25
4.6	Samlet bruttosalg for pølser i ulike måneder	26
4.7	Kart med ulike butikker	29
4.8	Norsk forklaring på ulike skydekkeverdier	32
4.9	Årlig gjennomsnittstemperatur etter lokasjon	33
4.10	Månedlig gjennomsnittstemperatur etter lokasjon	34
4.11	Årlig gjennomsnittlig vindstyrke etter lokasjon	35
4.12	Månedlig gjennomsnittlig vindstyrke etter lokasjon	36
4.13	Totalsum nedbør 2011 - 2020 etter lokasjon	37
4.14	Månedlig gjennomsnittlig skydekke etter lokasjon	38
6.1	Oppsummering av overordnede væreffekter	62
6.2	Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke - iskrem	76
6.3	Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke - brus	77
6.4	Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke - grillpølser	78
6.5	Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur - iskrem	80
6.6	Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur - brus og mineralvann . .	81
6.7	Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur - grillpølser	82
6.8	Gjennomsnittstemperatur for ulike klimasoner, sommer og resten av året	90
6.9	Gjennomsnittlig skydekke for ulike klimasoner, sommer og resten av året	91
6.10	Gjennomsnittlig vindstyrke for ulike klimasoner, sommer og resten av året	91

Tabelliste

4.1	Rensing av observasjoner i datasett fra NorgesGruppen	17
4.2	Rensing av produktgrupper	19
4.3	Fordeling av butikkjeder i datasettet og på landsbasis	27
4.4	Geografisk spredning av butikker	28
4.5	Værstasjoner	30
4.6	Rensing av observasjoner i datasett fra MET.no	33
6.1	Væreffekter på iskremsalg	54
6.2	Væreffekter på brus og mineralvann	57
6.3	Væreffekter på pølser	59
6.4	Effekt av kontrollvariablene	63
6.5	Elastisiteten til sukkeravgift	66
6.6	Forskjeller i væreffekter mellom ulike undergrupper	69
6.7	Forskjeller i væreffekter mellom store og små flasker	70
6.8	Forskjeller i temperatureffekt mellom ulike pølser	72
6.9	Temperatureffekter for ulike verdier av skydekke gitt ved elastisiteter	75
6.10	Skydekkeeffekt for ulike verdier av gjennomsnittstemperatur	79
6.11	Temperatureffekt for ulike verdier av temperatur gitt ved elastisiteter	83
6.12	Skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke gitt ved elastisiteter	84
6.13	Egne væreffekter om sommeren gitt ved elastisiteter	85
6.14	Geografiske temperatureffekter gitt ved elastisiteter	88
6.15	Geografiske og sesongbaserte væreffekter gitt ved elastisiteter	93
A1.1	Rensing av produktgrupper - iskrem	103
A1.2	Rensing av produktgrupper - brus og mineralvann	103
A1.3	Rensing av produktgrupper - pølser	103
A2.1	Grillpølser	104
A3.1	Korrelasjonsmatrise - interaksjonsledd med klimasone og værvariabler	105
A3.2	Korrelasjonsmatrise - værvariabler	105
A4.1	Væreffekter på melkeprodukter	106
A4.2	Væreffekter på meksikansk mat	107
A5.1	Væreffekter på butikker som har vært åpne i hele perioden og varer med over 1000 observasjoner	108
A5.2	Væreffekter på butikker som ligger under 10 km i luftlinje fra nærmeste værstasjon	109
A6.1	Interaksjoner mellom værvariabler	110
A7.1	Temperatureffekter for ulike verdier av skydekke	111
A8.1	Skydekkeeffekt for ulike verdier av temperatur	112
A9.1	Skydekkeeffekt for ulike verdier av temperatur	113
A10.1	Skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke	114
A11.1	Egne væreffekter om sommeren	115
A12.1	Geografiske væreffekter	116
A13.1	Geografiske og sesongbaserte væreffekter	117

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for utredningen

Dagligvaremarkedet er en svært dagsaktuell bransje og en bransje de aller fleste har et forhold til. Bransjens aktualitet kommer til syne gjennom medieoppslag, politisk debatt og den sterke konkurransen mellom butikkjedene.

Nettopp den sterke konkurransen er et svært dagsrelevant diskusjonsemne for dagligvaremarkedet. Kampen om markedsandeler mellom de store aktørene er knallhard, og i et marked med høyt prispress, lav kundelojalitet og lave marginer er det lite som skal til for å tape markedsandeler til konkurrentene.

En viktig del av konkurransen mellom aktørene fra år til år er salget av sesongvarer, og her skiller særlig produktgruppene grillmat og iskrem seg ut. For dagligvarekjedene er spesielt grillsesongen av stor betydning for den årlige omsetningen. Store summer brukes på markedsføring og priskampanjer for å lokke kunder til butikkene. Dagligvarekjeden Coop har for eksempel ved flere anledninger kjøpt opp en hel reklamepause i beste sendetid på fjernsyn kun for å vise ett av deres grillprodukter bli grillet. Videre er det i Norge lov til å selge varer til under kostpris og dette virkemiddelet benytter kjedene for grillmat (Valvik og Stenseng, 2012). For å lokke kundene til butikkene selger de grillprodukter til under kostpris og følgelig med tap, gjennom typiske 3 for 2 kampanjer og faste lave sommerpriser. Lignende tiltak kan man også se for iskrem, som ofte er rabattert og benyttet i kampanjer for å få flere kunder til butikkene. Salgstapet på disse produktene forsøker kjedene å tjene inn igjen på salg i andre produktgrupper, hvor marginene er positive og høyere.

Iskrem og grillmat har høysesong om sommeren og aktører i markedet har gitt tydelige indikasjoner på at salget av disse varene påvirkes av vær. Iskremprodusenten Diplom-Is har tidligere lagt skylden på været for sviktende omsetning, og har også uttalt at de opplever en stor økning i salget av deres produkter når temperaturen er over 20 grader (Tuv, 2018). For grillmat har dagligvarekjeden REMA 1000 uttalt at de opplever en mangedobling av salget når været er fint (Valvik og Stenseng, 2012).

Med økt promotering og flere kampanjer for sesongvarer følger flere kunder i butikkene og når det er fint vær kan det tenkes at denne effekten forsterkes ytterligere. REMA 1000

har uttalt at det er en utfordring å ha nok grillmat i butikken når finværet først slår til. Følgelig kan det knyttes logisitikkutfordringer til sesongvarer, da butikkene vil kunne tape store summer i omsetning dersom de ikke klarer å dekke etterspørselen. Presset på å ha sesongvarer i butikkhyllene er stort og med tomme butikkhyller risikerer de å tape store markedsandeler til konkurrentene. Samtidig kan det også tenkes at det er en risiko for å overvurdere finværet og deretter ende opp med for mange overfylte varelagre.

I hvor stor grad været påvirker salget av disse produktgruppene er et svært interessant spørsmål. Det synes åpenbart at gode værforhold øker salget, men det er imidlertid ikke like klart hva som ligger bak dette. Etter vår kjennskap finnes det lite konkret forskning på området i det norske dagligvaremarkedet. Følgelig synes det å være et behov for en mer analytisk måling av væreffekter på slike varer og vår intensjon med utredningen er å bidra til dette.

1.2 Problemstilling

Målet med oppgaven er å undersøke væreffekter på salget av varer innen utvalgte produktgrupper. Produktgruppene valgt til oppgaven er sesongvarene iskrem og grillpølser, samt brus og mineralvann. For enkelhets skyld referer vi til brus og mineralvann som bare brus videre i oppgaven. Utredningens overordnede problemstilling er som følger:

Hvordan påvirker værforhold salget av iskrem, grillpølser og brus i norske dagligvarebutikker?

Valget av produktgrupper utdypes i kapittel tre og valget av relevante værvariabler gjøres rede for i datagrunnlaget i kapittel fire. Videre adresseres problemstillingen stegvis. Første steg er, gjennom regresjonsanalyse, å identifisere væreffekter på salget av produktgruppene hver for seg. Basert på effektene og funn fra tidligere litteratur vil vi legge til ytterligere avgrensninger og modifikasjoner i regresjonsmodellen. Modellen vil også estimeres for to kontrollgrupper: meieriprodukter og meksikansk mat.

1.3 Oppgavens struktur

Masterutredningen består av syv kapitler og et appendiks. Første kapittel gir bakgrunn for utredningen, presenterer problemstillingen og utredningens struktur. Deretter vil andre

kapittel gi en oversikt over det norske dagligvaremarkedet, samt det norske klimaet og dets karakteristikk. I det tredje kapitlet vil det teoretiske grunnlaget for oppgaven og motivasjon for oppgaven presenteres, før datagrunnlaget gjøres rede for i kapittel fire. Det femte kapitlet vil gi et innblikk i vår empiriske tilnærming til oppgaven og presentere modellene som brukes i analysen. Selve analysen og resultatene kommer i kapittel seks, hvor funnene også vil diskuteres. I kapittel syv følger en konklusjon, hvor funnene oppsummeres og begrensninger ved oppgaven diskuteres. Basert på funn og begrensninger vil vi avslutningsvis komme med forslag til videre forskning.

2 Bakgrunn

2.1 Det norske dagligvaremarkedet

Et marked kan defineres som den samlede etterspørselen etter varer og tjenester. Wifstad et al. (2018) bygger videre på denne definisjonen og indikerer at det i konkurransesammenheng også er viktig å avgrense et marked ut fra hvilke aktører som opererer i samme produktmarked og samme geografiske marked. For dagligvarer kan dette være utfordrende grunnet bransjeglidning, som innebærer at flere butikkjeder i et marked selger flere ulike produkter fra ulike markeder. Dagligvarer, herunder matvarer og husholdningsartikler, omsettes i flere markeder som såkalte “Dollar-Stores” (Europris og Normal), kiosker og bensinstasjoner, spesialbutikker for mat og drikke, serveringssteder, faghandel og nettbutikker. I tillegg omsetter også dagligvarebutikkene i økende grad varer utover dagligvarer, som eksempelvis bøker, blomster, kjøkkenutstyr og småelektrisk utstyr (Wifstad et al., 2018).

I en rapport utarbeidet av Matkjedeutvalget (NOU 2011: 4, s.21) defineres dagligvaremarkedet som et ledd i verdikjeden for mat, hvor markedet antas å defineres av paraplykjedene som driver innenfor både grossist- og detaljleddet. Videre tar Economics (2017) utgangspunkt i denne definisjonen og gjør samtidig en begrensning av markedet til de fire paraplyaktørene NorgesGruppen, Coop, Bunnpris og REMA 1000. Vi har valgt å bruke denne definisjonen som utgangspunkt for oppgaven.

2.1.1 Dagligvaremarkedet i tall

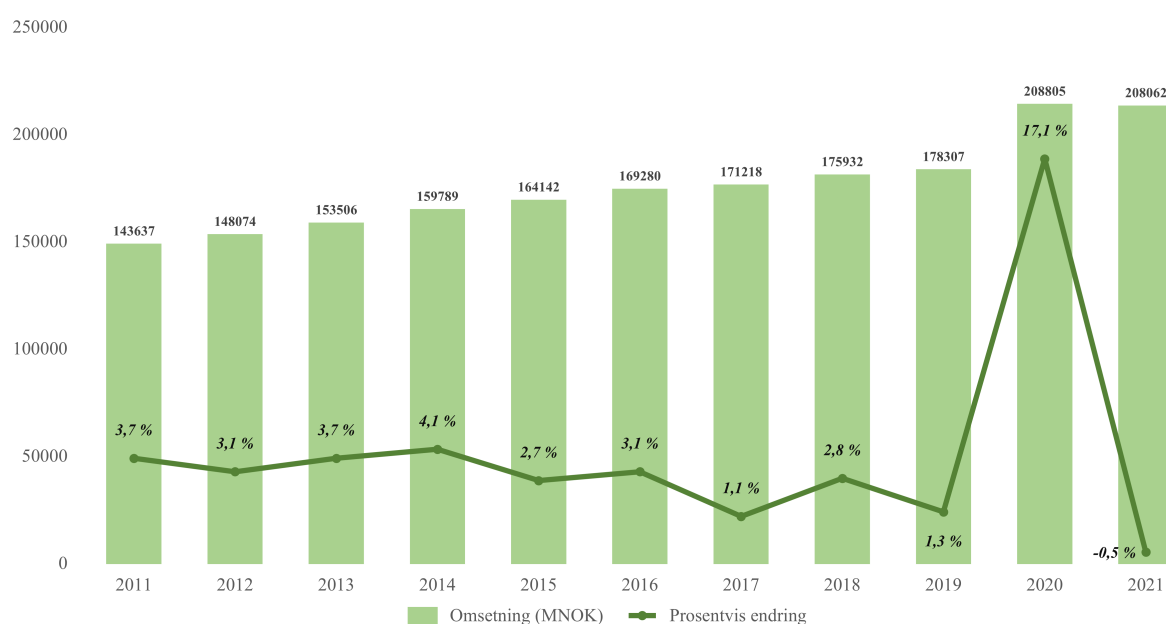
Samlet sett hadde dagligvarebransjen en totalomsetning på 208 062 MNOK (eks. mva) i 2021. Dette tallet inkluderer også dagligvarebutikker utover de definisjonen omfatter.

Fra 2011 til 2019 hadde bransjen en positiv absolutt omsetningsvekst, men en avtakende gjennomsnittlig prosentvis årlig vekst. I 2020 var vi vitne til en historisk høy vekst i bransjen på 17,1 prosent. I den årlige dagligvarerapporten utarbeidet av Nielsen IQ (2021) rapporteres det om at den sterkeste veksten var i de befolkningstette og grensenære områdene. Steen et. al (2022) bygger på denne forklaringen - de undersøker hvor mye omsetning norsk dagligvare taper til grensehandel og fant at 7 300 MNOK gikk tapt til

grensehandel i 2019, noe som også i stor grad forklarer at store deler av veksten i det norske dagligvaremarkedet under koronapandemien kom fra tapt grensehandel. Andre faktorer som hadde stor påvirkning på det norske dagligvaremarkedet var reiserestriksjoner, stengte serveringssteder, norgesferie, hjemmekontor og stengte skoler og barnehager (Nielsen IQ, 2021).

I 2021 var omsetningsveksten for første gang i løpet av 10-års perioden negativ på -0,5 prosent, men sammenlignet med normalåret 2019 var veksten også historisk høy på 16,9 prosent. Dette året bar også preg av koronarestriksjoner, som hadde tilsvarende innvirkninger på dagligvaremarkedet som året før. Figur 2.1 viser årlig omsetning i det norske dagligvaremarkedet fra 2011 - 2021.

Figur 2.1: Årlig omsetning i dagligvaremarkedet 2011 - 2021 (MNOK)



Figur 2.2. viser utviklingen i antall dagligvarebutikker i Norge fra 2011 - 2021. Siden 2011 har antall dagligvarebutikker gått ned 3 prosent, noe som i absolutte verdier tilsvarer en nedgang på 117 butikker. Trenden var avtakende frem til 2015, mens den har vært noe økende fra 2015 frem til i dag. Det norske dagligvaremarkedet er kjent for dets høye butikk tetthet i storbyene. I 2016 sammenlignet Forbrukerrådet butikk tetthet i byer i Norge og Sverige. Funnene viste at antall dagligvarebutikker i Norge er svært høyt i forhold til innbyggertallet. I Oslo er det 371 dagligvarebutikker, mens Stockholm,

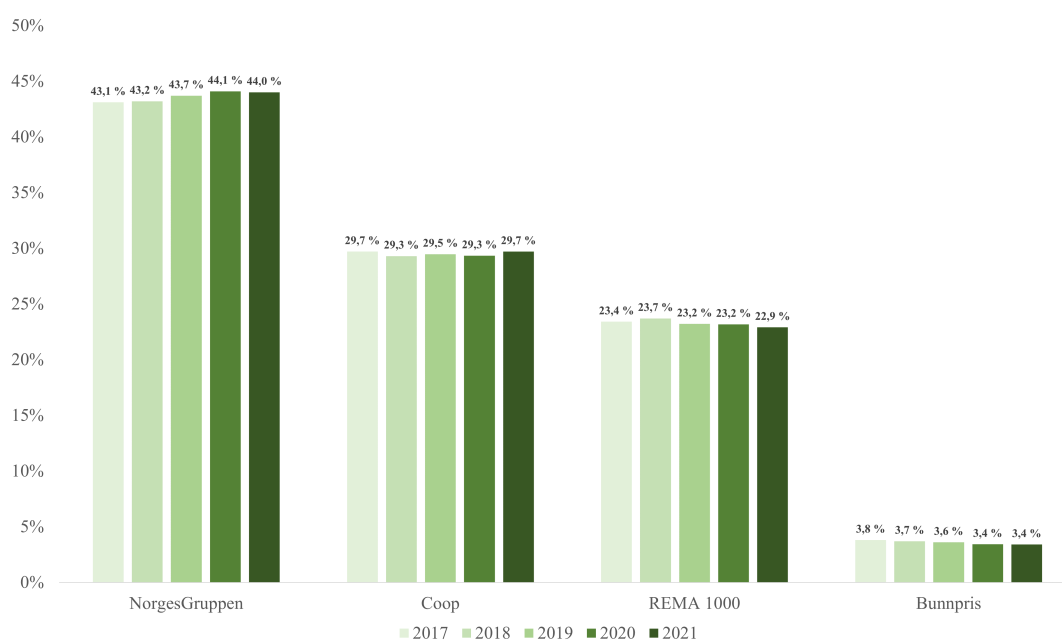
som på dette tidspunktet hadde 275 840 flere innbyggere, kun hadde 119 (Struksnæs, 2016).

Figur 2.2: Antall dagligvarebutikker i Norge 2011 - 2021



Gitt definisjonen av dagligvaremarkedet har utviklingen i markedsandelene til de ulike paraplykjedene fra 2017 - 2021 vært slik:

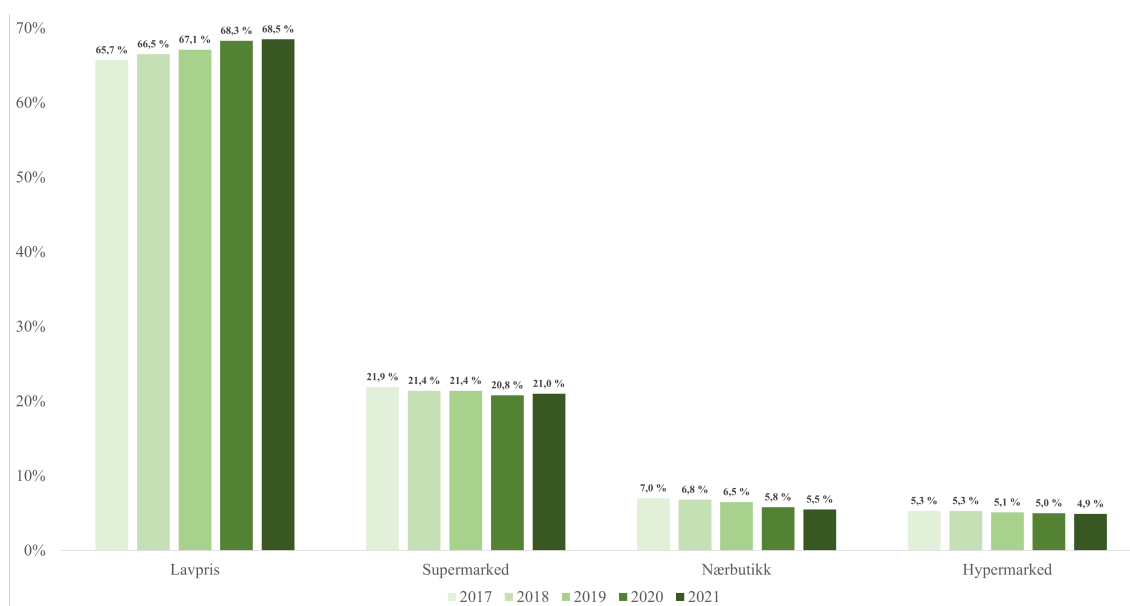
Figur 2.3: Markedsandel per kjede i dagligvaremarkedet 2011 - 2021



Figur 2.3 viser at NorgesGruppen har vært den største aktøren i dagligvaremarkedet gjennom hele perioden. Som en del av kjeden har de fire ulike butikkjeder; KIWI, Meny, Eurospar/Spar og Joker, som opererer innenfor flere ulike markedssegmenter. Coop er den nest største aktøren og med butikkjedene Extra, Mega, Prix, Marked, Matkroken og Obs opererer de også innenfor flere ulike markedssegmenter. REMA 1000 følger etter som den tredje største og opererer kun med en butikkjede innenfor ett markedssegment. Kampen om markedsandelene er hard og de tre største aktørene tar stadig andeler fra hverandre fra år til år. Den siste utviklingen viser at Coop har klart å ta noen markedsandeler fra NorgesGruppen og REMA 1000 i 2021.

De fire paraplykjedene opererer altså med flere ulike butikkjeder innenfor flere ulike markedssegmenter og følgelig kan det være interessant å se på utviklingen i markedsandelene til segmentene:

Figur 2.4: Markedsandel per segment i dagligvaremarkedet 2011 - 2021



Utviklingen vist i figur 2.4 er svært interessant. Lavprissegmentet har opplevd en stor vekst, samtidig som de andre segmentene opplever nedgang. I en kvartalsrapport fra Nielsen IQ (2020) fremkommer at det ble lagt ned 42 nærbutikker, mens 50 nye lavprisbutikker ble etablert i andre kvartal av 2020. Dette bekrefter denne utviklingen og trenden om at nordmenn stadig handler mer i lavprisbutikker (Nielsen IQ, 2020). I tillegg kan dette forklare mye av nærbutikkens svært negative trend, samtidig som lavprissegmentet

fortsetter veksten. En annen spennende utvikling er at supermarkedssegmentet hadde en positiv vekst i 2021.

2.2 Det norske klimaet

Klima defineres som gjennomsnittlig vær over tid. Det sier ikke noe om hvordan været blir en gitt dag, men heller hva slags vær som er typisk for et sted (Dannevig og Harstveit, 2022). Etter Köppens klassifikasjon kan klimaet inndeles fem ulike klimasoner: tropisk klima, tørt klima, varm-temperert klima, kald-temperert klima og polarklima (Mamen, 2021). Köppens inndeling vises i figur 2.5.

Figur 2.5: Köppens inndeling av klimasoner for Norge



Norge har flere ulike klimasoner. Kysten fra Vestfold til sør i Finnmark har varm-temperert klima, som kjennetegnes av milde vintre og har et krav om at gjennomsnittstemperaturen i årets kaldeste måned er mellom $+ 18$ og -3 grader celsius. Store deler av Innlandet har kald-temperert klima, som er mer kontinentalt enn det varm-tempererte klimaet. Vanlig for dette klimaet er at det er lite nedbør om somrene. Kalde vintre, men også relativt varme somre er også typisk for dette klimaet. Det er også et krav om at årets kaldeste måned har en gjennomsnittstemperatur på under $- 3$ grader celsius og at den varmeste måneden er på over $+ 10$ grader celsius. I fjellene, langs kysten av Finnmark og på Svalbard er det polarklima. I et slikt klima er gjennomsnittstemperaturen på under $+ 10$ grader celsius i årets varmeste måned.

Klassifiseringen til Köppen gir først og fremst et godt bilde av temperaturforskjellene i Norge, men på tvers av de ulike klimasonene er det også ulikheter mellom vind og nedbør. Kysten i Norge er svært vindutsatte og her forekommer det ofte ganske sterk vind. På utsatte steder som Lista, Kråkenes og Nordøyan er hyppigheten av vindstyrke på over 11 sekundmeter mellom 20 og 25 prosent, mens den i fjord- og dalstrøk kun er på noen få prosent.

Nedbørfordelingen er tett knyttet til topografi og følgelig kan den variere over ulike landsdeler. Langs kysten på Vestlandet er det mange fjell og topper som gjør at store deler av kysten har orografisk nedbør, som innebærer at nedbør- og bygeområder forsterkes ved heving mot fjellene. I sum gjør dette at landsdelen er mer utsatt for større nedbørsmengder enn andre.

3 Teori og motivasjon

I likhet med dagligvarer er været også noe alle har et forhold til - det påvirker hva vi er kledd i, hva vi spiser, hvordan vi reiser og hvilke aktiviteter man bedriver daglig. Videre påvirker været fire grunnleggende beslutninger som tas når man kjøper et gode: hva, hvor og når (Agnew og Thornes, 1995) og hvilket kvantum man kjøper (Kirk, 2005). Detaljhandel har tradisjonelt ikke blitt ansett som en værsensitiv sektor (Stulec et al., 2019). Lazo et al. (2011) gjennomførte en nasjonal studie om væreffekter på hele den amerikanske økonomien og fant at 2,3 prosent av solgte varer innen detaljhandel påvirkes av værforhold. Dette er en liten prosentandel, men dersom man måler i absolutte tall omfatter dette likevel mange varer. Følgelig kan det argumenteres for at det er grunnlag for å studere væreffekter i detaljhandel, og at det kan være lønnsomt for aktører å inkludere vær som en del av et analyseverktøy i driften.

Denne delen av utredningen vil først fremlegge ulike teorier og studier gjort på væreffekter i detaljhandel. Deretter vil tidligere studier gjort på væreffekter i dagligvaremarkedet presenteres, før motivasjonen for oppgaven gjøres rede for.

3.1 Vær og detaljhandel

3.1.1 Steeles fire teorier

Steele (1951) var den første til å studere væreffekter i detaljhandel. I hans studie legger han frem fire teorier som bidrar til å forklare væreffekter på salgstall og forbruk i detaljhandel. Den første teorien går ut på at dårlige værforhold, som kalde temperaturer og nedbør, kan resultere i at konsumenter ikke ønsker å forlate hjemmene sine for å besøke butikker. Studien til Parsons (2001) bygger på denne teorien. Han undersøkte effekten av værforhold på besøkstall for kjøpesentre på New Zealand mellom september og februar påfølgende år. Den avhengige variabelen var totalt antall daglig besøkende og værvariablene som ble brukt i analysen var makstemperatur, nedbør, solskinnstid (i timer) og relativ luftfuktighet per døgn. Resultatene viste at økte temperatur har en negativ effekt på antall besøkende og økt nedbørsmengde har en positiv effekt og nedbør har negativ effekt på antall besøkende, mens solskinnstid og relativ luftfuktighet ikke var signifikante. Dette ble i studien kalt

for kjøpesentereffekten - når temperaturen stiger om sommeren vil konsumenter heller foretrekke å være ute i varmere vær, fremfor å tilbringe tiden innendørs på et kjøpesenter. Samtidig vil konsumentene foretrekke å være innendørs på kjøpesentre når nedbørsmengden øker.

Den andre teorien baserer seg på at vær fysisk kan forhindre konsumenter å dra på butikken. For eksempel kan store mengder nedbør føre til stengte veier eller stormer føre til anbefalinger fra lokale myndigheter om holde seg innendørs. Agnew og Thornes (1995) finner i deres studie at validiteten til denne teorien avhenger av butikkens lokasjon, da værforhold som de ovennevnte kan føre til redusert mobilitet i form av for eksempel stengte veier. Følgelig fant de at dårlige værforhold hadde en mindre negativ effekt på besøkstall for sentralt lokaliserte butikker, enn butikker lokalisert utenfor eller på grensen til tettbebygde områder.

Ifølge den tredje teorien kan værforhold ha en psykologisk effekt på konsumenter, som videre påvirker salg og forbruk. Forholdet mellom vær og humør har blitt forsket mye på innen psykologifeltet. Howarth og Hoffman (1984) fant at temperatur, solskinn og luftfuktighet hadde størst effekt på humør. Videre har Underwood et al. (1973) studert hvordan humør påvirker konsumenters handlemønster og fant at konsumenter har en tendens til å bruke mer penger for å belønne seg selv når de er i godt humør. Denne sammenhengen bygger studien til Murray et al. (2010) på. De undersøkte hvordan vær, humør og salg henger sammen i en nisjebutikk for te i England. Resultatene viste at temperatur, nedbør, snø og solskinnstid har en effekt på det daglige salget i butikken. Videre gjennomførte de en spørreundersøkelse blant kundene i butikken, hvor respondentene skulle besvare spørsmål om humør, forbruk og kjøp av te i en 20 dagers periode. De fant at høye nivåer av solskinnstid og lave nivåer av luftfuktighet påvirket humøret positivt, som igjen hadde en positiv effekt på salgstallene for te. Sun et al. (2009) har også funnet en lignende sammenheng, hvor de fant at dårlig vær øker forbruket av alkohol og tobakk i USA, som igjen var et resultat av en negativ effekt på humør forårsaket av det dårlige været.

Den fjerde teorien bygger på at været kan ha ulik effekt på salgstall avhengig av hvilken produktgruppe varen tilhører. Et spesifikt værforhold kan altså ha positiv effekt på varer innenfor en produktgruppe, mens det har negativ effekt på varer innenfor en annen produktgruppe. For eksempel har temperatur positiv effekt på solkrem og badetøy, mens

nedbør kan ha en positiv effekt på salg av paraplyer og regnjakker. Følgelig bør man være forsiktig med å trekke sterke konklusjoner om effekten av vær på totalt salg i en butikk, og heller rette fokuset på at effekten kan variere mellom produktgrupper. Agnew og Palutikof (1999) målte effekten av temperatur, solskinnstid og nedbør på både totalt salg og salg innen spesifikke produktgrupper, nærmere bestemt klær, sko, frukt og grønt og vin. I studien brukte de ulike regresjonsmodeller for hver måned og resultatet viste at effekten av værforhold ikke er konstant gjennom hele året og at den varierer mellom måneder og produktgrupper.

Steeles teorier legger et godt fundament for videre analyser av effekten av værforhold i detaljhandel. Studiene det refereres til i denne delen, og som er bygd på hans teorier, har funnet mange sentrale resultater som kan være verdifulle for videre analyser innen dette markedet.

3.1.2 Geografiske forskjeller

Studien til Agnew og Thornes (1995) viste at butikkens lokasjon i forhold til bykjernen kan gjøre effekten av værforhold på besøkstall ulik. Dette bygger Larsen (2006) på, som fant at effekten av værforhold ikke er uniform, men varierer mellom geografiske områder. Studien hans finner sterkere væreffekter på vestkysten i USA i forhold til innlandet og østkysten. Dette er et sentralt funn og kan tolkes som at for eksempel en temperatureffekt kan være ulik avhengig av hvor i et land man befinner seg. Sun et al. (2009) diskuterer om dette kan skyldes forskjeller i klima. I deres studie tok de hensyn til at geografiske forskjeller kunne gjøre væreffekten på salget av alkohol og tobakk ulik, avhengig av hvor i landet datagrunnlaget stammet fra. Ved å gjøre dette fant de at væreffekten var større i de nordlige statene i USA, som er kjent for å ha kaldere klima, enn i de sørlige statene i landet som har et varmere klima.

3.2 Vær og dagligvaremarkedet

Det er også blitt gjort studier på væreffekter i dagligvaremarkedet. Som en del av deres studie gjennomførte Agnew og Thornes (1995) en spørreundersøkelse på britiske dagligvarebutikker. Resultatene viste sesongvariasjoner i salgstall, med topper og bunner i ulike perioder for ulike produktgrupper. Meieriprodukter hadde eksempelvis økt salg i

sommermånedene i forhold til resten av året. I tillegg fant undersøkelsen at leskedrikker og iskrem var de to produktgruppene dagligvarebutikkene anså som mest påvirkbare av værforhold. Videre uttalte noen av respondentene at etterspørselen for leskedrikker kunne øke med 40 prosent når temperaturen var 20 grader eller høyere. Denne delen av studien var dog kun kvalitativ og underbygger at det er behov for kvantitative analyser for å dokumentere effekt av vær på enkelte produktgrupper i dagligvaremarkedet.

Som en del av studien hans om værderivater undersøkte Blom (2009) om temperatur har en effekt på salg av brus, øl og cider. Datagrunnlaget var salgsdata på landsbasis fra drikkevareprodusenten Ringnes og værdata fra Oslo. Studien fant en større korrelasjon mellom temperatur og salgstall mellom mai og september, og en lineær regresjonsmodell viste at Ringnes i denne perioden økte salget med rundt 3,4 prosent når temperaturen gikk opp 1 grad. En svakhet ved studien hans er imidlertid at salgsdata er hentet fra butikker i ulike landsdeler, mens værdata kun er hentet fra én lokasjon.

Stulec et al. (2019) har undersøkt effekten av værforhold på salget av alkoholfrie drikkevarer i kroatisk dagligvarebutikker. De har valgt butikker innenfor et område med tilsvarende likt klima (moderat varmt, fuktig klima og varme somre) og av samme butikktype (supermarkeder). Studien finner en positiv temperatureffekt på salget av alkoholfrie drikkevarer. De finner egne væreffekter på månedene fra og med mai til og med september, og at juni og august er månedene med sterkest temperatureffekt. Videre finner de også at effekten av værforhold varierer mellom produktgrupper og butikktyper. De kan derfor ikke trekke en deduktiv konklusjon om effekten av værforhold og understreker at analyser heller burde gjennomføres separat for produktgrupper og butikktyper. I tillegg finner de også at temperatureffekten på salget er sterkest på en enkelt dag, noe som indikerer at alkoholfrie drikkevarer kjøpes mer impulsivt enn planlagt.

3.3 Motivasjon for oppgaven

Proessen med å velge problemstilling for utredningen var tredelt. Først spurte vi NorgesGruppen om å identifisere ulike produktgrupper som de kunne se for seg at hadde væreffekter på salget i deres butikker. Deretter undersøkte vi hva produsenter og dagligvarekjedene trodde om væreffekter for disse produktgruppene. Avslutningsvis gjorde vi et dypdykk i tidligere studier på området og så på relevante funn fra disse

studiene. Samlet dannet dette grunnlaget for den formulerte problemstillingen. Prosessen og motivasjonen utdypes ytterligere i avsnittene nedenfor.

3.3.1 Valg av produktgrupper

Produktgruppene vi fikk tildelt av NorgesGruppen var sesongvarene iskrem og grillpølser, samt brus. Videre dannet vi oss et bilde av hva produsentene og kjedene mener om væreffekter på salget av disse produktgruppene. I en artikkel fra 2012 anslår REMA 1000 at salget deres av grillmat mangedobles når været er fint og at de alltid sjekker værmeldingen før de legger inn varebestillinger. Videre har iskremprodusent Diplom-is tidligere lagt skylden på været for sviktende omsetning. De har i tillegg uttalt at salget av iskrem alltid blir høyere når temperaturen er over 20 grader. Brusprodusent Coca-Cola har også lagt skylden på været for sviktende salg og uttaler at folk drikker mindre brus når det er kaldere ute (TheWeatherChannel, 2013). Basert på uttalelsene er det tydelig at de antar at det er væreffekter på salget av deres produkter. Felles for uttalelsene er at ingen kommenterer noe om konkrete størrelser på effektene og hva de legger i 'gode værforhold'. Dette gav oss en indikasjon på at det er behov for dypere og mer konkret innsikt i temaet.

3.3.2 Funn fra ulike studier

For å utdype problemstillingen undersøkte vi væreffekter på salg innen retail og dagligvare gjennom funn fra ulike studier. Den nevnte spørreundersøkelsen til Agnew og Thornes (1995) fant at britiske dagligvarebutikker anså iskrem og leskedrikker som de mest påvirkbare produktgruppene av værforhold, noe som styrket vår motivasjon bak valget av produktgrupper. Funnene til Stulec et al. (2019) som viste temperatureffekter på salget av alkoholfrie drikkevarer gav oss ytterligere motivasjon til å undersøke væreffekter. Deres studie bidro med verdifull innsikt i hvilke værvariabler vi skulle undersøke om hadde effekter på salget. Deretter kom vi over studiene til Larsen (2006) og Sun et al. (2009), som fant at væreffekter kunne variere mellom geografiske lokasjoner og tilhørende klima. Denne effekten fanget vår interesse og gjorde oss nysgjerrige på hvorvidt det kan finnes lignende effekter i Norge.

Etter vår kjennskap har det ikke blitt gjennomført lignende studier i norsk dagligvare. Det

skal sies at Blom (2009) i sin studie undersøkte væreffekter på salget av drikkevarer fra den norske produsenten Ringnes i Norge. Studien har imidlertid et datagrunnlag hvor vær- og salgsdata ikke korresponderer og salgsdata kun er hentet fra én enkelt produsent og dette tror vi kan gjøre at væreffektene som estimeres blir noe upresise. Ettersom vi har tilgang til værdata for de samme stedene vi har salgsdata fra gir det oss muligheten til å utarbeide en analyse med et mer presist datagrunnlag, og dette gir motivasjon. Dersom vi finner resultater gir det oss også motivasjon at NorgesGruppen potensielt kan bruke effektene til å implementere værdata i et analyseverktøy for å forbedre logistikken i produktgruppene vi undersøker.

4 Datasett

4.1 Datagrunnlaget

Dette kapitlets hensikt er å gi et innblikk i datasettene brukt i studien. Vi har benyttet oss av to datasett - ett bestående av salgsdata for ulike produktgrupper fra NorgesGruppen og ett bestående av værdata for ulike kommuner i Norge hentet fra Meteorologisk Institutt.

4.2 Data fra NorgesGruppen

Datasettet fra NorgesGruppen består av salgsdata fra 96 dagligvarebutikker i Norge, hvor butikkjedene Eurospar, Joker, Kiwi, Meny og Spar er representert. Butikkene er lokalisert i ni norske kommuner og disse er Bodø, Lindesnes, Kongsberg, Moss, Ullensaker, Sandnes, Sarpsborg, Tromsø og Ålesund.

Datasettet består av tverrsnittsdata for de ulike butikkene over en 10-års tidsperiode (2011 - 2020), og det er dermed et paneldatasett som er grunnlaget for analysen i utredningen. Datasettet er på produktnivå, hvor produktene er inndelt i produktgruppene iskrem, brus og mineralvann, pølser, melkeprodukter og meksikansk mat. Samtlige produktgrupper er videre inndelt i undergrupper. For iskrem har vi undergruppene småis, dessert-is, småis multipack, iskrem - tilbehør og iskaker. Pølser er inndelt i spesialpølser og grillpølser, mens brus er inndelt i undergrupper etter produktinnhold og brustype. For brus har vi forenklet inndelingen ved å dele inn i små og store flasker, hvor små flasker har et literinnhold på 0,5 liter eller mindre, mens store flasker har et literinnhold på 0,5 liter eller mer.

Datasettet er på ukesnivå, slik at en unik observasjon representerer salgsdata for ett produkt for én bestemt uke i én bestemt butikk. Datasettet inneholder data for 523 uker, fra uke 52 i 2010 til uke 53 i 2020. En uke er definert som en tidsperiode på syv dager, fra mandag til søndag. For den videre analysen har vi plassert ukene i den måneden de tilhører. Noen uker går over to ulike måneder, og som kriterium for at en uke skal tilhøre en måned må minst fire dager av uken være i den aktuelle måneden.

4.2.1 Rensing

Vi har renset datasettet fra NorgesGruppen for å tilpasse det vår analyse. I denne seksjonen vil vi presentere observasjoner av ulike variabler vi har valgt å fjerne fra datasettet. Vi anser rensingen som svært viktig for databehandlingen, da enkelte observasjoner åpenbart er støy og følgelig kan bidra til skjevheter i estimatene.

Tabell 4.1: Rensing av observasjoner i datasett fra NorgesGruppen

Type	Antall observasjoner	Andel
Unike observasjoner	11 911 922	100 %
Enkeltområder	432 135	3,628 %
Vareantvekt ≤ 0	116	0,001 %
Bruttosalg ≤ 0	5 357	0,045 %
Uke 52 2010	997	0,008 %
Gjenstående observasjoner	11 473 324	96,318 %
Sammenslåing tidsduplikater	74 123	0,622 %
Datagrunnlag	11 399 201	95,696 %

4.2.1.1 Enkeltområder

Analysen vår baserer seg på værdata fra ulike værstasjoner, som måler været på et bestemt geografisk område. Samtidig er det rimelig å tenke at værstasjonens målinger også fanger opp lokale variasjoner i løpet av en dag - om det kun regner på den ene siden av byen på morgenen er det høyst sannsynlig at regnet også vil nå den andre siden av byen i løpet av dagen. For enkelte butikker mener vi imidlertid at værobservasjonene kan bli for upresise på grunn av deres geografiske avstand til de respektive værstasjonene vi henter værdata fra. Vi har satt en grense på 25 kilometer i luftlinje til nærmeste værstasjon og velger å fjerne butikker som ikke er innenfor denne grensen. De økonometriske konsekvensene av dette blir diskutert nærmere i metodekapittelet. Butikkene som fjernes ligger i Brensholmen, Sjursnes, Skodje (2 butikker), Vatne og Forsand. Brensholmen og Sjursnes ligger i Tromsø kommune, Skodje og Vatne ligger i Ålesund kommune, mens Forsand ligger i Sandnes kommune. Etter å ha fjernet disse butikkene består datasettet av 90 dagligvarebutikker.

4.2.1.2 Vareantvekt

Variabelen 'vareantvekt' viser solgte varer i antall eller for enkelte pølser i vekt (kg). Denne variabelen inneholder nullverdier og negative verdier, som kan være vanskelige å

fortolke. En antakelse kan være at de stammer fra feilregistreringer eller at en butikk har fått returnert mer av en vare enn den har solgt i løpet av en uke. Ettersom det kun er snakk om et fåtall observasjoner, anser vi disse verdiene som tilfeldige og fjerner dem følgelig fra datasettet.

4.2.1.3 Bruttosalg

Variabelen 'bruttosalg' representerer omsetningen til et produkt før fratrasket moms. Som for 'vareantvekt' har denne variabelen også nullverdier og negative verdier. Her er det også rimelig å anta at disse stammer fra at butikker har mottatt flere varer i retur enn solgt i løpet av en uke. Samtidig merker vi oss at retur av varer også påvirker verdier av bruttosalg som ikke er negative eller null. Derfor kan det være misvisende å kun fjerne negative verdier, da dette kan gi skjeve estimater i analysen. Vi har likevel valgt å kun fjerne disse, da vi anser de som tilfeldige.

4.2.1.4 Ukenummer

Tidsperioden datasettet strekker seg over er fra 1. januar 2011 til 31. desember 2020. År og uke følger den norske kalenderen og følgelig har vi to uker i datasettet som ikke er syv kronologiske dager. Dette gjelder uke 52 i 2010, som tilsvarer 1. og 2. januar 2011, samt uke 53 i 2020 som tilsvarer 28., 29., 30. og 31. desember 2020. Ettersom uke 52 i 2010 kun har data for to dager, hvorav begge er røde dager (første nyttårsdag og 2. januar faller på en søndag), velger vi å utelate denne uken fra datasettet. Det vil kun være søndagsåpne butikker som har salgsdata for denne uken og dette reflekteres i datasettet, som kun har 997 observasjoner for denne uken.

4.2.1.5 Produktgrupper

Tabell 4.2: Rensing av produktgrupper

Type	Antall observasjoner	Andel
Unike observasjoner	11 399 201	100 %
Iskrem	53 961	0,473 %
Grillpølser	5 174	0,045 %
Brus og mineralvann	10 873	0,095 %
Meieriprodukter	905	0,008 %
Meksikansk	16 565	0,145 %
Uspesifiserte produktgrupper	193	0,002 %
Endelig datagrunnlag	11 311 530	99,23 %

Innenfor samtlige produktgrupper fjerner vi en rekke produkter fra datasettet på grunn av ulike årsaker. For iskrem fjerner vi eksempelvis produktene innenfor undergruppen 'tilbehør', da denne gruppen utelukkende består av isbiter, som vi ikke anser som et relevant produkt for vår analyse. Videre renses datasettet for produkter uten kjent literinnhold eller vekt, da vi i analysen vil måle væreffekten på salget i liter eller vekt i kg. Dette forklares grundigere i metodekapittelet. I tillegg fjerner vi observasjoner som er registrert med en åpenbart for lav eller for høy pris. I vurderingen av hva som er for lavt eller for høyt har vi beregnet en årlig gjennomsnittspris for hvert produkt. Vi har også skilt mellom kjeder, for å ta hensyn til at varer fra Meny i de fleste tilfeller har en høyere gjennomsnittspris enn varer fra Kiwi. Alle observasjoner som er registrert med en pris som er 60 prosent lavere eller 60 prosent høyere enn den årlige gjennomsnittsprisen i butikkjeden, fjernes fra datasettet. På denne måten fjerner vi ekstremobservasjoner for pris, samtidig som vi beholder observasjoner som selges til for eksempel halv pris i forbindelse med kampanjer. Fullstendige tabeller for rensing av hver produktgruppe vises i tabell A1, A2 og A3.

4.2.2 Nye variabler

4.2.2.1 Produktinnhold i liter og produktinnhold i kg

Som nevnt i forrige avsnitt vil vi i analysen bruke produktenes literinnhold og vekt i kg, fremfor antall solgte produkter for å måle væreffekten på salg. For produktgruppene pølser og meksikansk mat vil vi bruke vekt, mens literinnhold vil brukes for meieriprodukter, brus og iskrem.

For mange produkter merket vi oss at variabelen 'varenavn' inneholder informasjon om produktets innhold i liter eller kilo. Vi henter ut denne informasjonen og lagrer denne i en ny variabel. Den nye variabelen vil følgelig vise et produkts liter eller vektinnhold. En rekke produkter manglet literinnhold og vekt og disse har vi måttet søke oss frem til. For enkelte iskremprodukter har vi fått literinnhold direkte fra produsent Hennig-Olsen.

4.2.2.2 Antall solgte liter og antall solgte kg

Med utgangspunkt i den nye variabelen 'produktinnhold' lager vi en ny variabel som viser hvor mange liter eller kilo av et produkt én butikk har solgt i én bestemt uke.

Fremgangsmåten avhenger av 'vareantvekt', som tidligere nevnt viser antall solgte produkter i enheter for iskrem, brus, enkelte pølser, meieriprodukter og meksikansk mat. For disse produktene multipliserer vi 'vareantvekt' med 'produktinnhold' for å lage variablene 'antall solgte liter' eller 'antall solgte kg'.

For en rekke pølser oppgir imidlertid 'vareantvekt' solgte produkter i vekt direkte. I disse tilfellene vil 'vareantvekt' allerede gi oss informasjon om hvor mange kilo det er solgt av produktet i løpet av en uke. Da multipliserer vi ikke variabelen med produktinnhold, men legger heller inn verdiene direkte fra 'vareantvekt' i den nye variabelen 'antall solgte kg'.

4.2.2.3 Salg per liter og Salg per kg

Videre lager vi en ny variabel som viser salgsinntektene per liter eller kilo for et produkt i én butikk i én bestemt uke. Variablene 'salg per liter' og 'salg per kilo' genereres ved å dividere 'bruttosalg' på 'antall solgte liter' eller antall solgte kg'. Denne variabelen brukes for øvrig også til å regne ut gjennomsnittsprisen per liter eller kilo for samtlige produkter, som vi videre brukte som utgangspunkt da vi fjernet ekstremobservasjoner.

4.2.2.4 Lokasjon

Det opprinnelige datasettet inneholdt variabler for butikknavn og tilhørende postnummer til butikkene. For å inndele butikkene geografisk etter kommune tok vi utgangspunkt i postnumrene til butikkene og laget en ny variabel, 'lokasjon'. For Lindesnes kommune inneholder datasettet butikker i tettstedet Marnardal, som ligger langt unna de andre butikkene i kommunen i geografisk avstand. For å hensynta dette har vi splittet opp

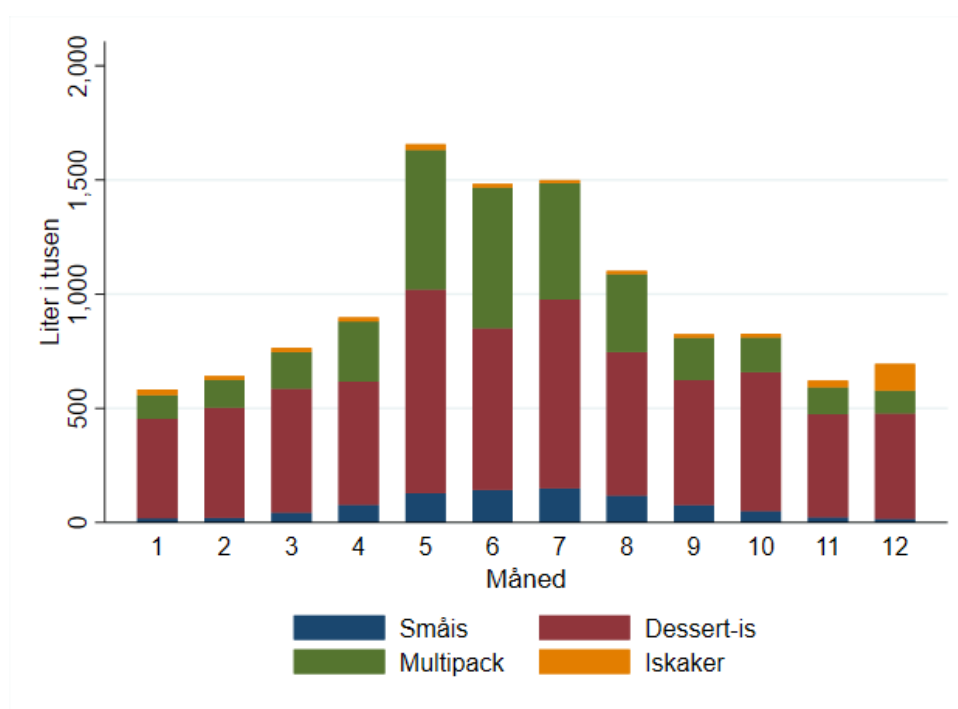
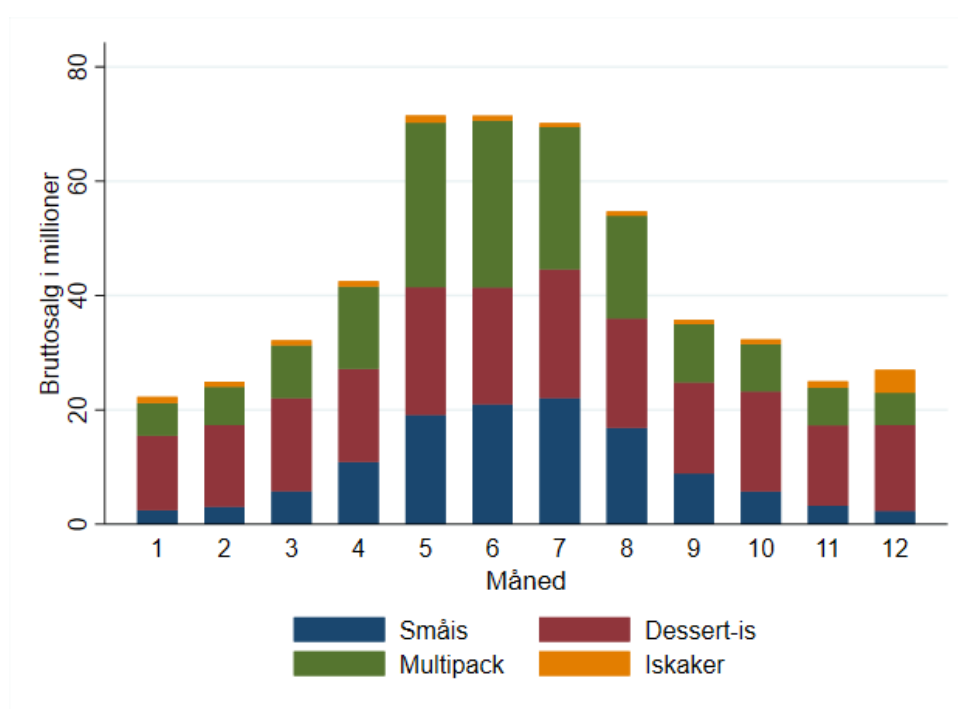
Lindesnes kommune i to lokasjoner, Lindesnes og Marnardal.

4.2.3 Deskriptiv statistikk

Formålet med denne delen av kapittelet er å gi en oversikt over butikkene og produktgruppene vi analyserer, samt kartlegge ulike trender. Først kommer en oversikt over hvordan bruttosalget og antall liter eller antall kilo solgt varierer på månedlig basis for de ulike produktgruppene. Tallene i figurene er regnet ut som et månedlig gjennomsnitt basert på alle observasjonene i datasettets tidsperiode fra 2011 - 2020. Deretter presenteres en oversikt over geografisk spredning for butikkene.

4.2.3.1 Iskrem

Figur 4.1 viser hvordan samlet liter iskrem solgt i alle butikkene i datasettet varierer over ulike måneder. Det har i perioden blitt solgt klart mest iskrem i mai og dette er sannsynligvis sterkt drevet av nasjonaldagen 17. mai, som er en dag hvor nordmenn er kjent for å spise mye iskrem. Grafen viser også hvordan salget varierer mellom ulike produktgrupper. Dessert-is og multipack er produktgruppene det selges mest av i liter. Småis selges det nesten ingenting av de to første og de to siste månedene i året. Fra mai til august utgjør multipack og småis en større andel av det totale salget. Iskaker selges det minst av gjennom året, men i desember ser vi en kraftig økning, som trolig skyldes at nordmenn spiser mye iskaker i forbindelse med julen. Det er verdt å nevne at en småis i gjennomsnitt har et volum på rundt 130 milliliter, mens en dessert-is i gjennomsnitt er 1,1 L. Selv om småis ser veldig liten ut i grafen, trenger det altså ikke å bety at det er solgt så mye færre i antall. Dette ser man tydelig i figur 4.2, som viser samlet bruttosalg i de ulike månedene, og hvor mye hver produktgruppe har bidratt til bruttosalget. I mai, juni og juli omsettes det for over tre ganger så mye som i januar. Flesteparten av månedene er det dessert-is som bidrar mest til bruttosalget, men i mai, juni og juli overgås det av multipack. I juni og juli er til og med bidraget fra småis på høyde med bidraget fra dessert-is.

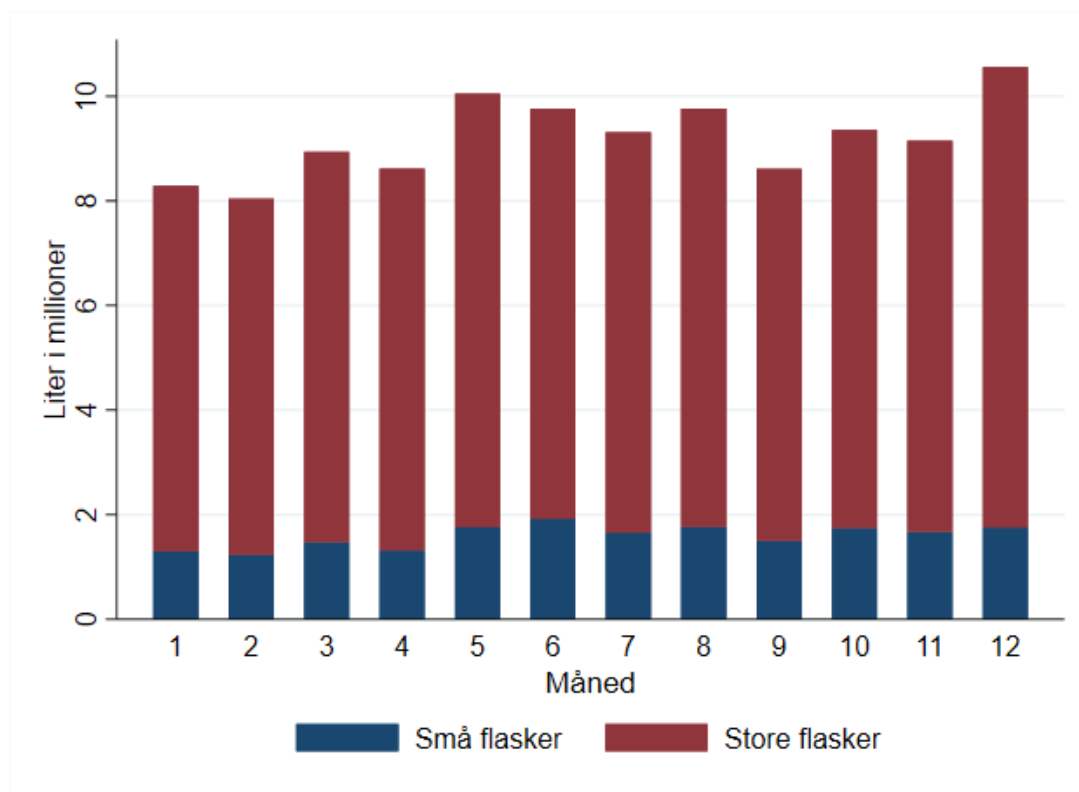
Figur 4.1: Samlet liter iskrem solgt i ulike måneder**Figur 4.2:** Samlet bruttosalg for iskrem i ulike måneder

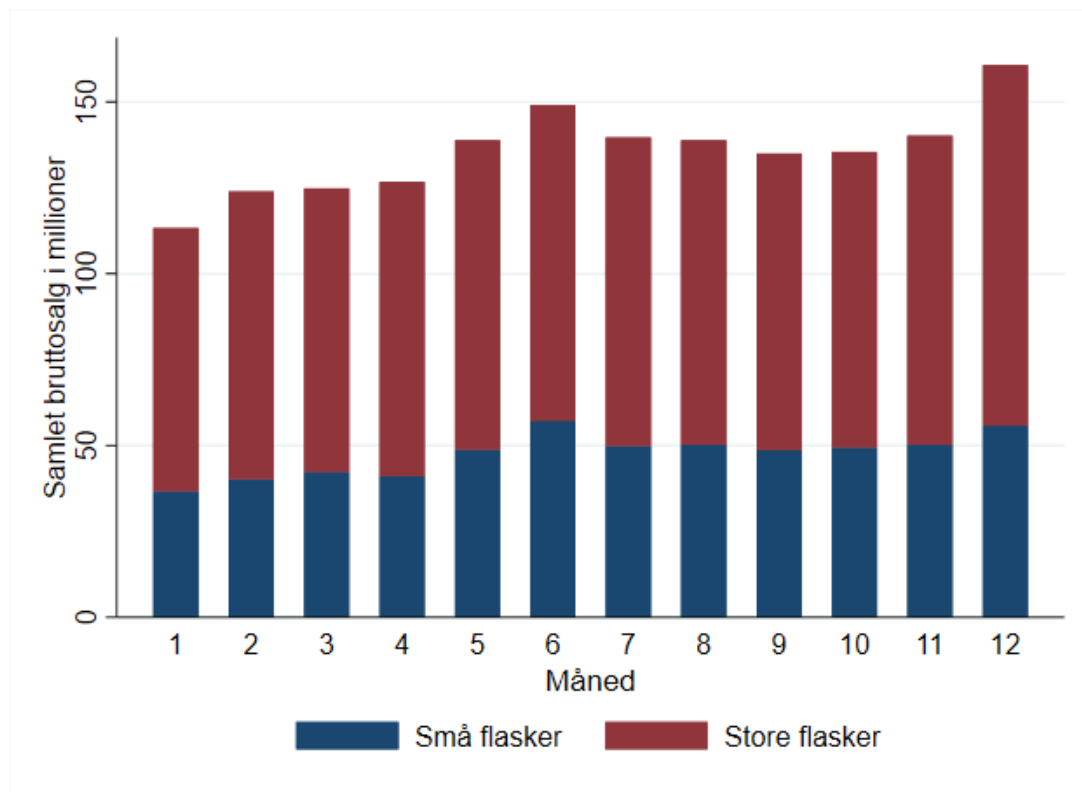
4.2.3.2 Brus og mineralvann

Som vi ser fra figur 4.3 og 4.4 er det også månedsvariasjoner for salget av brus, men sammenliknet med iskrem er salget mye mer stabilt. Desember er måneden det har blitt

solgt mest, sannsynligvis drevet av julebrus og juleselskaper. I januar og februar kan det se ut som om en del har samme nyttårsforsett - kutte ned på brusen - og det er månedene det selges minst. Ellers ser vi at det selges litt mer i sommermånedene, i tillegg til at andelen små flasker øker noe.

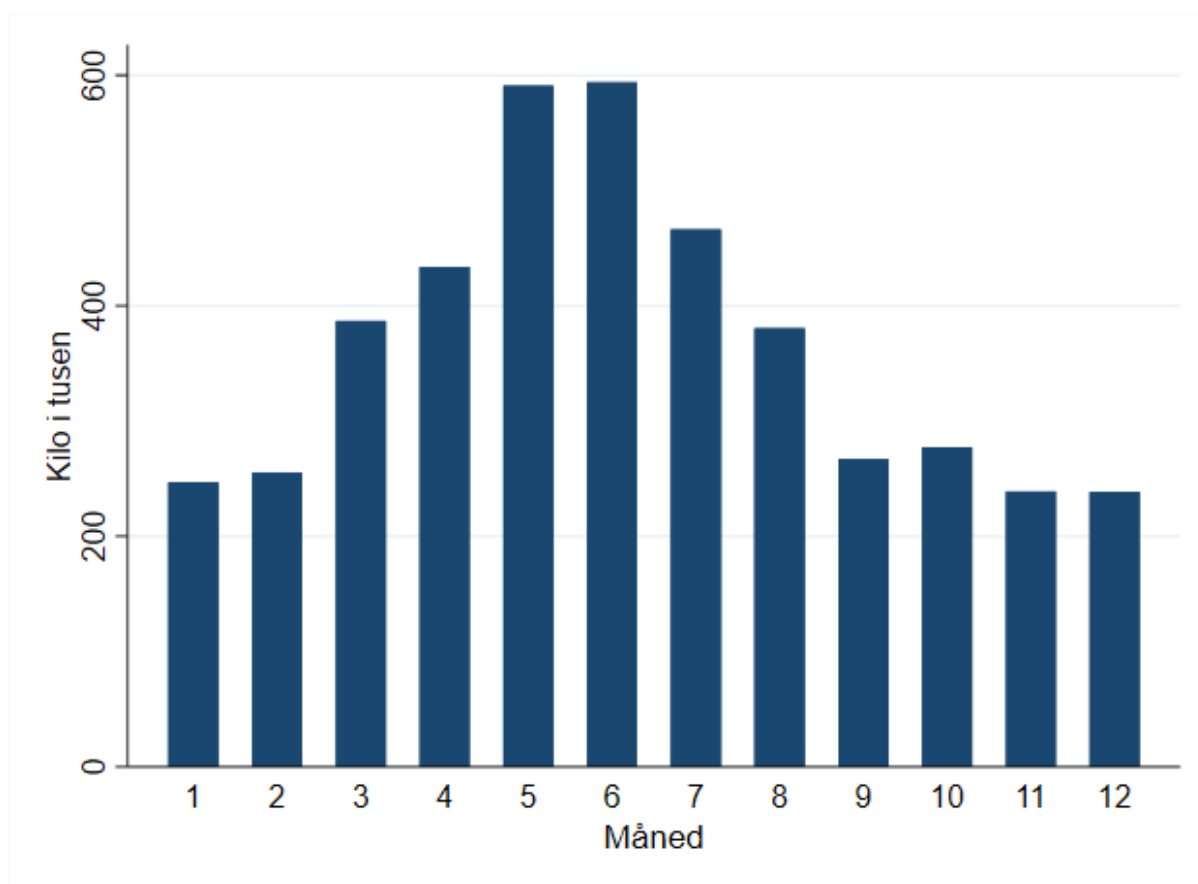
Figur 4.3: Samlet liter brus og mineralvann solgt i ulike måneder

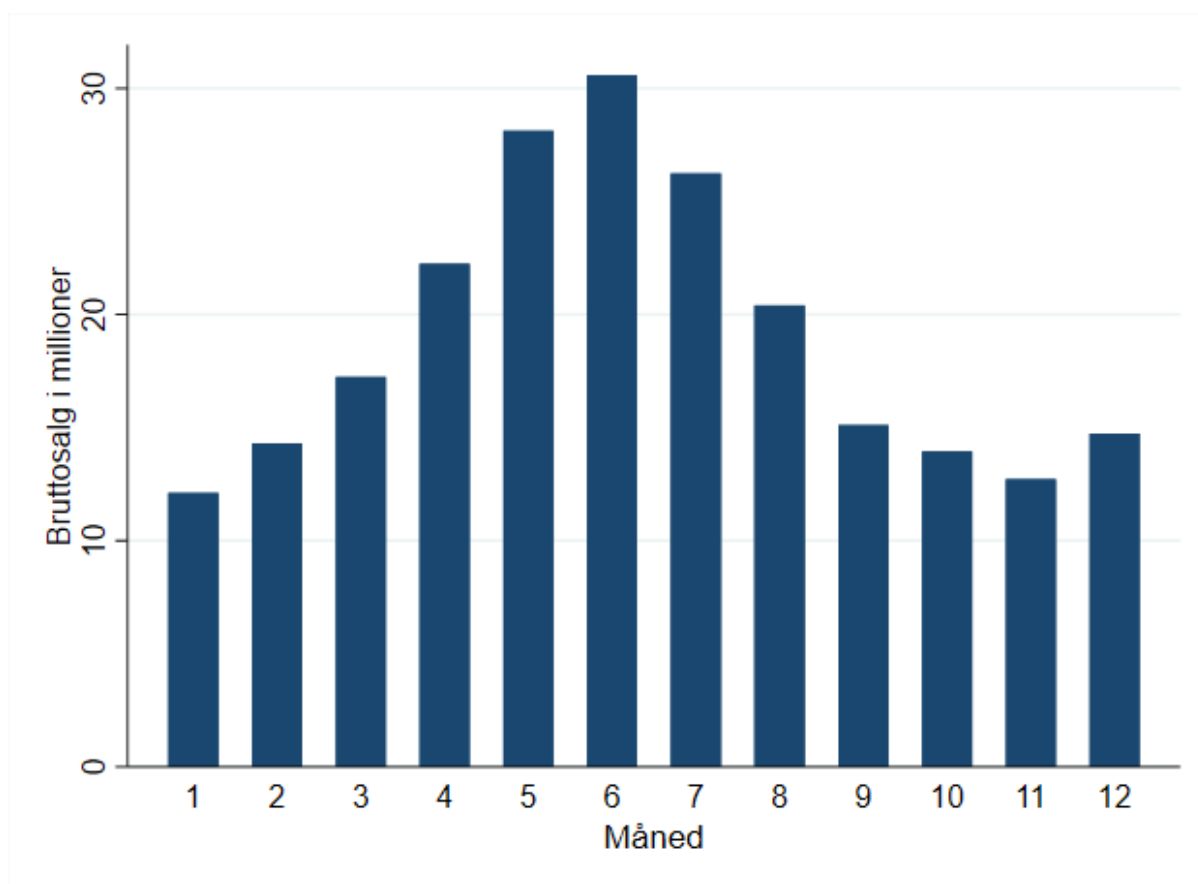


Figur 4.4: Samlet bruttosalg for brus og mineralvann i ulike måneder

4.2.3.3 Pølser

Figur 4.5 og 4.6 viser at pølser har en fordeling mer lik den for iskrem. Salget øker gradvis hver måned fra januar av, før det toppe seg i juni og deretter gradvis reduseres igjen. Figuren forsterker inntrykket av pølser som et sesongprodukt og gir ytterligere motivasjon for å undersøke hvor mye av sesongvariasjonene som er drevet av værforhold.

Figur 4.5: Samlet kilo pølser solgt i ulike måneder

Figur 4.6: Samlet bruttosalg for pølser i ulike måneder

4.2.3.4 Butikkene

Datasettet inneholder observasjoner fra 6 Eurospar-, 20 Joker-, 35 Kiwi-, 11 Meny- og 18 Spar-butikker. Ved første øyekast er fordelingen i andel butikkjeder svært ujevn. Men dersom vi bruker butikkjedenes fordeling på landsbasis som sammenligningsgrunnlag blir den mer representativ. Tabell 4.3 viser den prosentvise fordelingen av butikkjeder i datasettet sammenliknet med den prosentvise fordelingen av NorgesGruppens butikkjeder på landsbasis. Fra tabellen ser vi at Kiwi og Joker er noe underrepresentert i datasettet i forhold til landssnittet, mens andelen Meny-, Spar- og Eurospar-butikker er noe overrepresentert.

Tabell 4.3: Fordeling av butikkjeder i datasettet og på landsbasis

Butikkjede	Andel (%) i datasettet	Andel (%) på landsbasis*
Kiwi	38,89 %	42,07 %
Joker	22,22 %	28,66 %
Spar	20 %	16,28 %
Meny	12,22 %	11,34 %
Eurospar	6,67 %	1,65 %
Endelig datagrunnlag	100 %	100 %

* Andel butikker på landsbasis er beregnet ut ifra totalt antall butikker innenfor de fem butikkjedene i Norge. Følgelig er det NorgesGruppens butikkjeder som er utgangspunktet for andelsberegningen.

4.2.3.5 Geografisk spredning av butikkene

Tabell 4.4 gir en oversikt over alle butikkene i datasettet og deres tilhørende kommuner. Butikkene er spredt over hele landet, hvor både byer og tettsteder er representert. Den geografiske spredningen resulterer sannsynligvis i forskjeller mellom butikker, som for eksempel at ulike demografiske forhold i kundegrupper kan medføre forskjeller i etterspørselsmønster.

Tabell 4.4: Geografisk spredning av butikker

Kommune	Antall	Butikker
Bodø	6	Eurospar Bodø, Joker Langåsen, Joker Reinslettveien, Joker Rønvik, Joker Vestbyen, Kiwi Stormyra
Kongsberg	6	Joker Risteigen, Kiwi Baneveien, Kiwi Kongsberg Meny Sandsværveien, Meny Stortorvet, Spar Hvittingfoss
Lindesnes	4	Joker Skjebstad, Joker Vestnes, Meny Mandal, Spar Vigeland
Marnardal	2	Joker Bjelland Joker Marnardal
Moss	14	Joker Jeløy, Joker Larkollen, Kiwi Tigerplassen, Kiwi Gudesgate, Kiwi Høyden, Kiwi Rygge, Kiwi Sjøgata, Kiwi Refsnes, Kiwi Melløs, Meny Høyden, Meny Mosseporten, Spar Dilling, Spar Ekholt, Spar Vålerveien
Ullensaker	9	Kiwi Kløfta, Kiwi Jessheim, Kiwi Nordkisa Kiwi Meierigården, Kiwi Gystad, Kiwi Gardermoveien, Meny Jessheim, Meny Romerikssenteret* Spar Romerikssenteret*
Sandnes	8	Joker Figgjo, Joker Julebygda, Joker Sandved, Kiwi Lura, Kiwi Jærveien, Kiwi Hommersåk, Spar Byhagen, Spar Hana
Sarpsborg	9	Joker Ullerøy, Kiwi Sandbakken, Kiwi Borgenhaugen, Kiwi Greåker, Kiwi Kurland, Kiwi Skjeberg, Meny Sarpsborg, Meny Stopp Tune Spar Klavestadhaugen
Tromsø	11	Eurospar Kvaløysletta, Eurospar Tomasjord, Eurospar Tromsdalen*, Joker Dramsveien Joker Knudsen*, Joker Storgata* Kiwi Håpet, Kiwi Balsfjordgata*, Spar Balsfjordgata* Spar Knudsen*, Spar Tromsdalen*
Ålesund	21	Eurospar Blindheim, Eurospar Ålesund Storsenter* Joker Kolvikbakken, Joker Lepsøy, Kiwi Sundgata, Kiwi Skarbøvik, Kiwi Nørve, Kiwi Spjelkavik, Kiwi Flisnes, Kiwi Klokkestrand, Kiwi Kverve, Kiwi Kremmergården, Kiwi Hatlane*, Meny Hatlane*, Meny Lerstad, Spar Ellingsøy, Spar Larsgården, Spar Ålesund Storsenter*, Spar Spjelkavik, Spar Søvik, Spar Åsetorget
Totalt	90	(6 Eurospar, 20 Joker, 35 Kiwi, 11 Meny, 18 Spar)

* Butikken ble nedlagt eller etablert i løpet av tidsperioden datasettet strekker seg over

Figur 4.7: Kart med ulike butikker

4.3 Data fra Meteorologisk Institutt

Datasettet fra Meteorologisk Institutt består av værdata fra de ni norske kommunene, i tillegg til Marnardal, hvor butikkene til NorgesGruppen er lokalisert. Værstasjonene dataen er hentet fra er presentert i tabell 4.5.

Tabell 4.5: Værstasjoner

Kommune	Værstasjoner
Bodø	Bodø VI
Kongsberg	Kongsberg Brannstasjon
Lindesnes	Lindesnes Fyr
Marnardal*	Konsmo-Høyland, Laudal-Kleiven
Moss	Moss Brannstasjon, Rygge, Rygge - Huggenes
Sandnes	Sola, Sola Radiosonde-stasjon
Sarpsborg	Øsaker
Ullensaker	Oslo Gardermoen
Tromsø	Tromsø
Ålesund	Vigra

For enkelte kommuner henter vi data fra flere værstasjoner. Dette skyldes at vi henter ulike værdata fra ulike værstasjoner. Eksempelvis for Moss henter vi nedbørmengde fra 'Moss Brannstasjon', vind fra 'Rygge - Huggenes' og temperatur- og skydekkeverdier fra 'Rygge'.

* Værobservasjoner for Marnardal er hentet fra Konsmo-Høyland fra 3/1/2011 - 30/6/2016. Fra 1/7/2016 - 31/12/2020 er observasjonene hentet fra Laudal-Kleiven.

4.3.1 Værvariabler

Datasettet inneholder værvariablene temperatur, vindstyrke, skydekke og nedbør for alle kommunene og observasjonene er hentet på dagsnivå. I vår analyse er det nødvendig å ha værobservasjoner på ukesbasis for å matche salgsdataen fra NorgesGruppen. Disse verdiene er regnet ut som et snitt av de daglige værobservasjonene i den aktuelle uken. Som for datasettet fra NorgesGruppen følger vi den norske kalenderen i ukeinndelingen. Vi anser et gjennomsnitt av de daglige værobservasjonene til å gi et godt bilde av hvordan temperaturen på en lokasjon er over en uke, da gjennomsnittet fanger opp eventuelle store forskjeller fra dag til dag.

4.3.1.1 Temperatur

Temperatur måles i celsius og er basert på gjennomsnittlige dagstemperaturer fra de ulike værstasjonene. Dagstemperaturene er regnet ut som et aritmetisk gjennomsnitt av 24 timeverdier (kl 00:00 - 00:00 neste dag) eller en formelbasert middelværdi dersom et døgn kun har et begrenset antall observasjoner (f.eks. kl 06:00, 12:00 og 18:00).

Vi velger å bruke gjennomsnittstemperatur, da vi mener at dette gir et godt bilde av temperaturen på en lokasjon gjennom en hel dag. Den fanger opp eventuelle variasjoner, som at det kan være varmt om dagen og bli kaldere utover på kvelden.

Det ble også vurdert å bruke makstemperatur, da det kan tenkes at gjennomsnittstemperaturen ikke vil reflektere hvor varmt det faktisk var en dag siden denne blir trukket ned av at det blir kaldere om natten. Vi valgte likevel å gå for gjennomsnittstemperatur, da denne vil gi et bedre bilde av temperaturen i løpet av en hel dag. I tillegg vil effekten av at det blir kaldere om natten gjelde for hver observasjon, noe som gjør at denne effekten sannsynligvis vil utjevnes over tid.

4.3.1.2 Vindstyrke

Vindstyrke måles i meter per sekund (m/s) og er beregnet som et gjennomsnitt av timevise observasjoner per døgn. Der timevise observasjoner ikke finnes brukes hovedobservasjonene (kl 6:00, 12:00, 18:00 og 00:00) der det er tilgjengelig.

4.3.1.3 Nedbør

Nedbør måles i millimeter (mm) og måles som en akkumulert sum per døgn. Som for de andre værvariablene regnes også verdier på ukesbasis ut som et gjennomsnitt av dagsverdiene.

4.3.1.4 Skydekke

Samlet skydekke måles på en skala fra 0 - 8 (octas) som indikerer hvor mange åttendeler av himmelen som er dekket av skyer. På denne skalaen indikerer 0 at himmelen er helt skyfri, mens 8 indikerer at himmelen er helt overskyet. Dagsverdiene er regnet ut som et aritmetisk gjennomsnitt av tre daglige observasjoner (kl. 06:00, 12:00 og 18:00).

Denne skalaen kan være noe vanskelig å fortolke. Figur 4.8 gir en forklaring av hvilket værforhold hver åttendel på skalaen representerer.

Figur 4.8: Norsk forklaring på ulike skydekkeverdier

Symbol	Kode	Norsk forklaring	Værvarslingssymbol
	0/8	Skyfritt/Klart	
	1/8	Nesten skyfritt/Klart	
	2/8	Lettskyet	
	3/8	Lettskyet	
	4/8	Halvskyet	
	5/8	Halvskyet	
	6/8	For det meste skyet	
	7/8	Nesten overskyet	
	8/8	Overskyet	

4.3.2 Rensing

For temperatur, skydekke og vindstyrke er det enkelte uker som ikke har værobservasjoner for samtlige syv dager. Vi har satt et kriterium for å beholde uken i datasettet til at uken har værobservasjoner for fire eller flere dager. Dette mener vi er tilstrekkelig for å gi et bilde av hvordan været har vært den aktuelle uken. Uker med observasjoner for tre eller færre dager fjernes fra datasettet. Dersom en uke kun har værobservasjoner for to dager og dette representerer værobservasjonen for denne uken, vil dette kunne gi et uriktig bilde av værforholdene - om det regnet mye disse dagene og ingenting de resterende dagene vil observasjonen vise en høy gjennomsnittlig nedbørsmengde for denne uken, selv om dette nødvendigvis ikke var tilfellet.

I tillegg er det enkelte lokasjoner som periodevis mangler observasjoner for skydekkeverdier. Moss mangler skydekkedata fra uke 7 i 2014 til uke 36 i 2018, Ålesund mangler data fra uke 35 i 2020 til uke 53 i 2020 og Sarpsborg mangler data fra uke 35 i 2018 til uke 53 i 2020. Tabell 4.6 viser alle ukeobservasjoner av de ulike værvariablene som er fjernet fra datasettet.

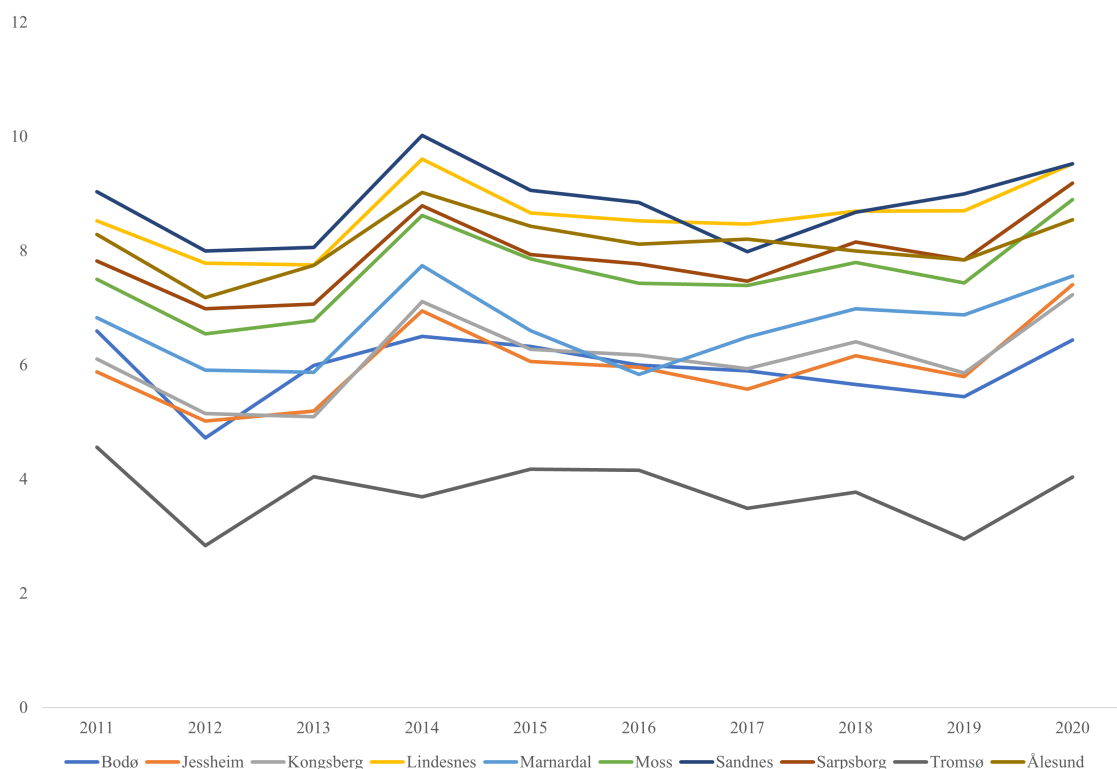
Tabell 4.6: Rensing av observasjoner i datasett fra MET.no

Type	Antall observasjoner	Andel
Unike observasjoner	5 230	100 %
Temperatur	4	0,08 %
Vindstyrke	14	0,27 %
Skydekke	454	8,68 %
Gjenstående observasjoner	4 758	90,90 %
Endelig datagrunnlag	4 758	90,90 %

4.3.3 Deskriptiv statistikk

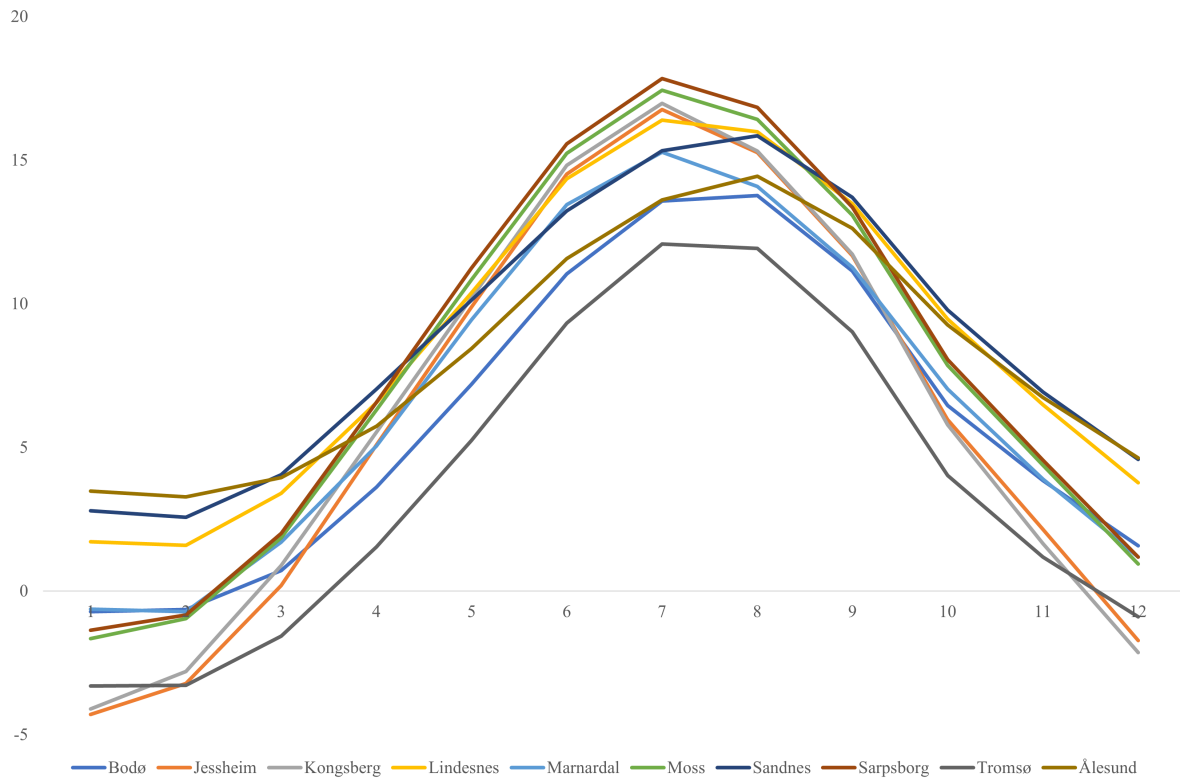
4.3.3.1 Gjennomsnittstemperatur

Figur 4.9 viser årlig gjennomsnittstemperatur for hver kommune i tidsperioden 2011 - 2020. Det er variasjoner mellom de ulike kommunene. Tromsø er kommunen med klart lavest gjennomsnittstemperatur. Kommunene langs sørvestkysten, Sandnes, Lindesnes og Ålesund, er de varmeste lokasjonene. Samtidig merkes det at samtlige kommuner stort sett følger den samme trenden i temperaturendringer fra år til år.

Figur 4.9: Årlig gjennomsnittstemperatur etter lokasjon

Videre viser figur 4.10 månedlig gjennomsnittstemperatur etter lokasjon. Som på årsbasis ser vi av denne figuren at lokasjonene følger de samme trendene i temperaturendring fra uke til uke.

Figur 4.10: Månedlig gjennomsnittstemperatur etter lokasjon

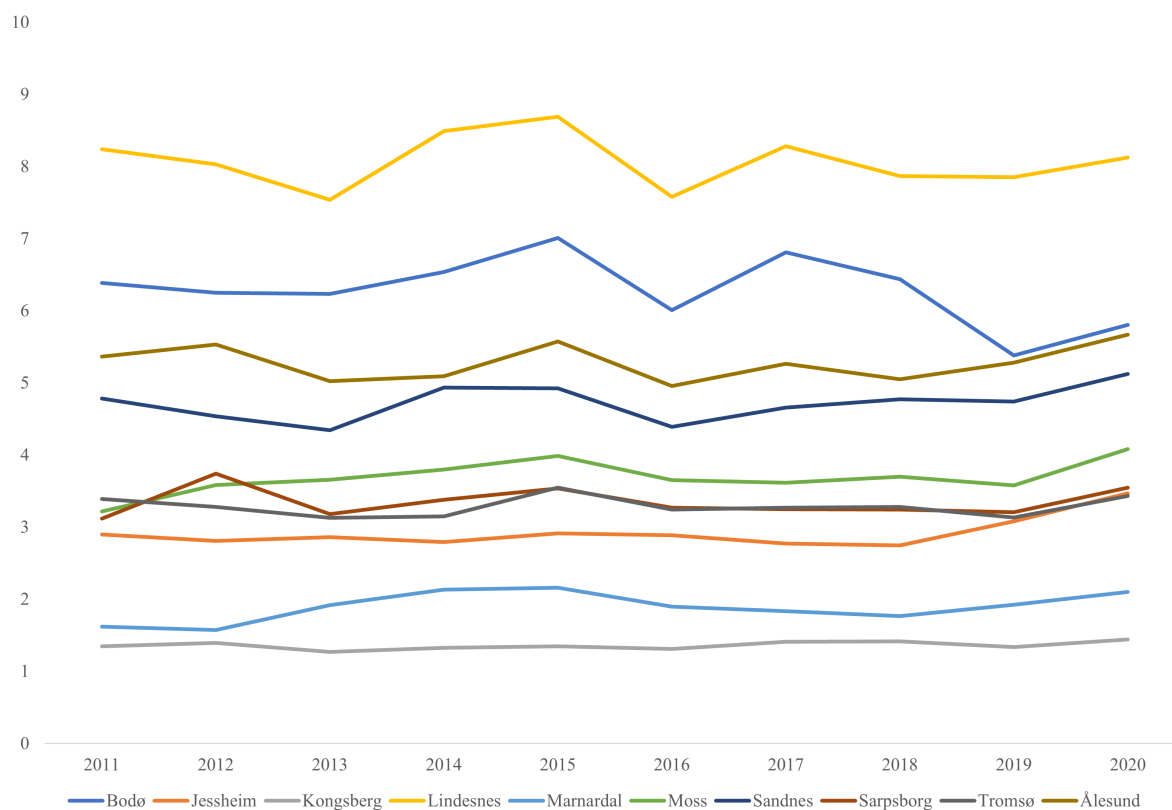


Fra figuren ser vi at Jessheim og Kongsberg har en høyere årlig gjennomsnittstemperatur enn for eksempel Tromsø. I vintermånedene desember, januar og februar er disse imidlertid like kalde som Tromsø. Moss og Sarpsborg skiller seg også ut som lokasjonene med høyest gjennomsnittstemperaturer om sommeren, men er blant de kaldeste lokasjonene i vintermånedene. Mindre årlig temperaturvariasjon finner vi for Bodø, Lindesnes, Marnardal, Sandnes og Ålesund. Her blir det ikke veldig varmt om sommeren, men heller ikke veldig kaldt om vinteren.

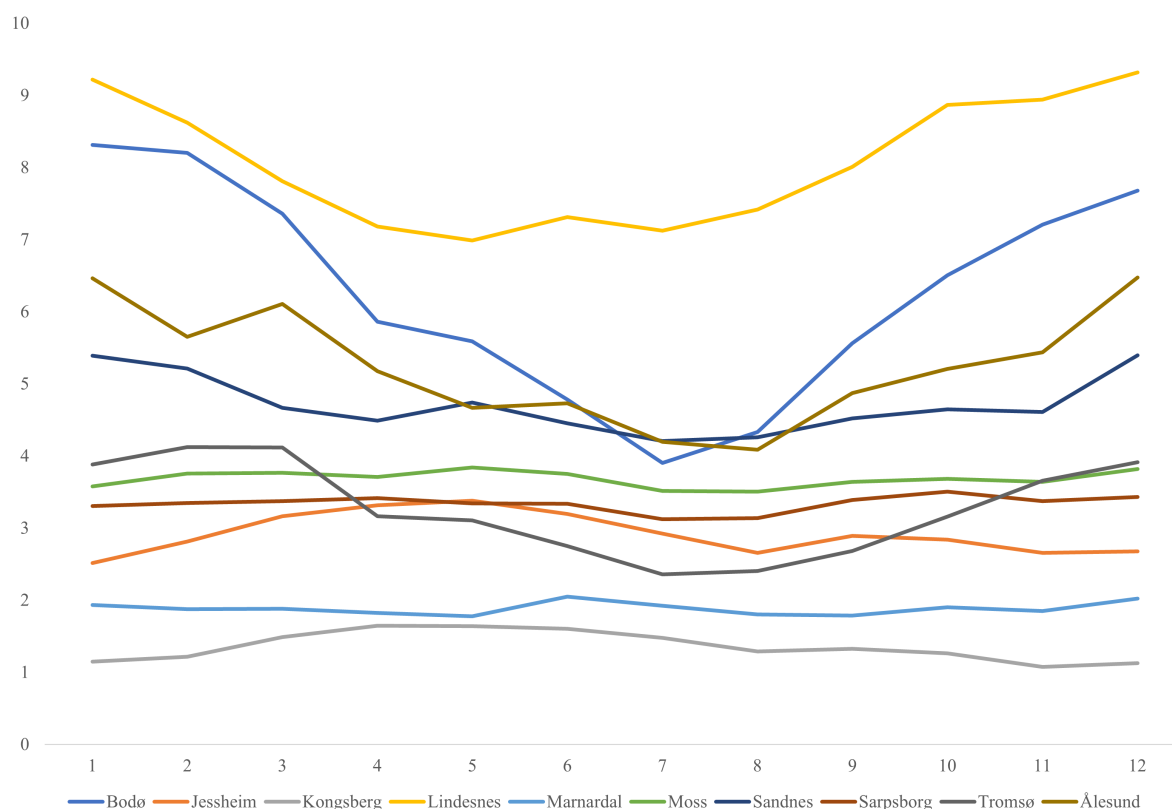
4.3.3.2 Vindstyrke

Figur 4.11 viser gjennomsnittlig vindstyrke etter kommune på årsbasis.

Figur 4.11: Årlig gjennomsnittlig vindstyrke etter lokasjon



Lindesnes, Bodø, Ålesund og Sandnes er de fire kommunene med høyest vindstyrke. Dette har sannsynligvis grunn i værstasjonenes lokasjon rett ved kysten, som er mer vindutsatt enn lokasjonene lenger inn i landet. Likeledes er Kongsberg, Marnardal og Jessheim de tre kommunene med lavest vindstyrke, på grunn av lokasjonen i innlandet.

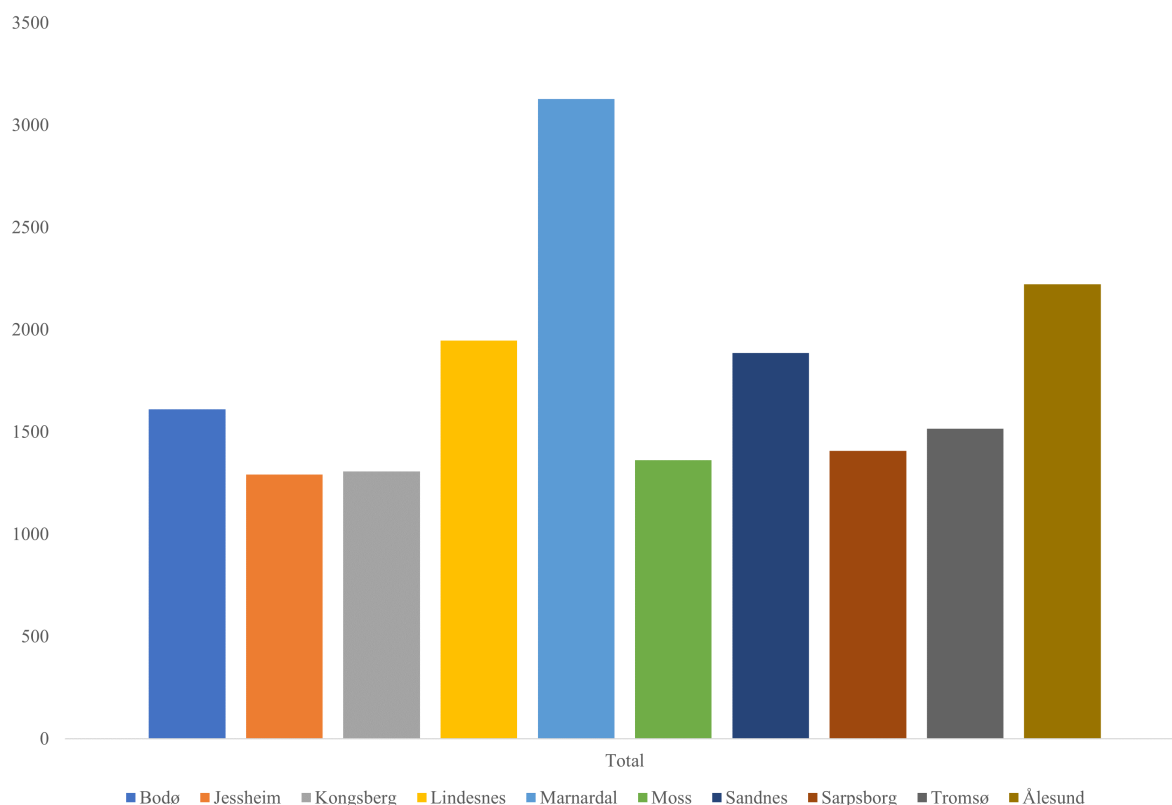
Figur 4.12: Månedlig gjennomsnittlig vindstyrke etter lokasjon

Månedlig gjennomsnittlig vindstyrke vises i figur 4.12. Her kan det spottes en trend for kommunene langs kysten om at det blåser mer i vintermånedene og på høsten. I Tromsø halveres den gjennomsnittlige vindstyrken fra mars til juli. I kommunene som ligger i innlandet er vindstyrken mer på et stabilt lavt nivå gjennom hele året.

4.3.3.3 Nedbør

Figur 4.13 viser total nedbør over alle år etter lokasjon i millimeter.

Figur 4.13: Totalsum nedbør 2011 - 2020 etter lokasjon



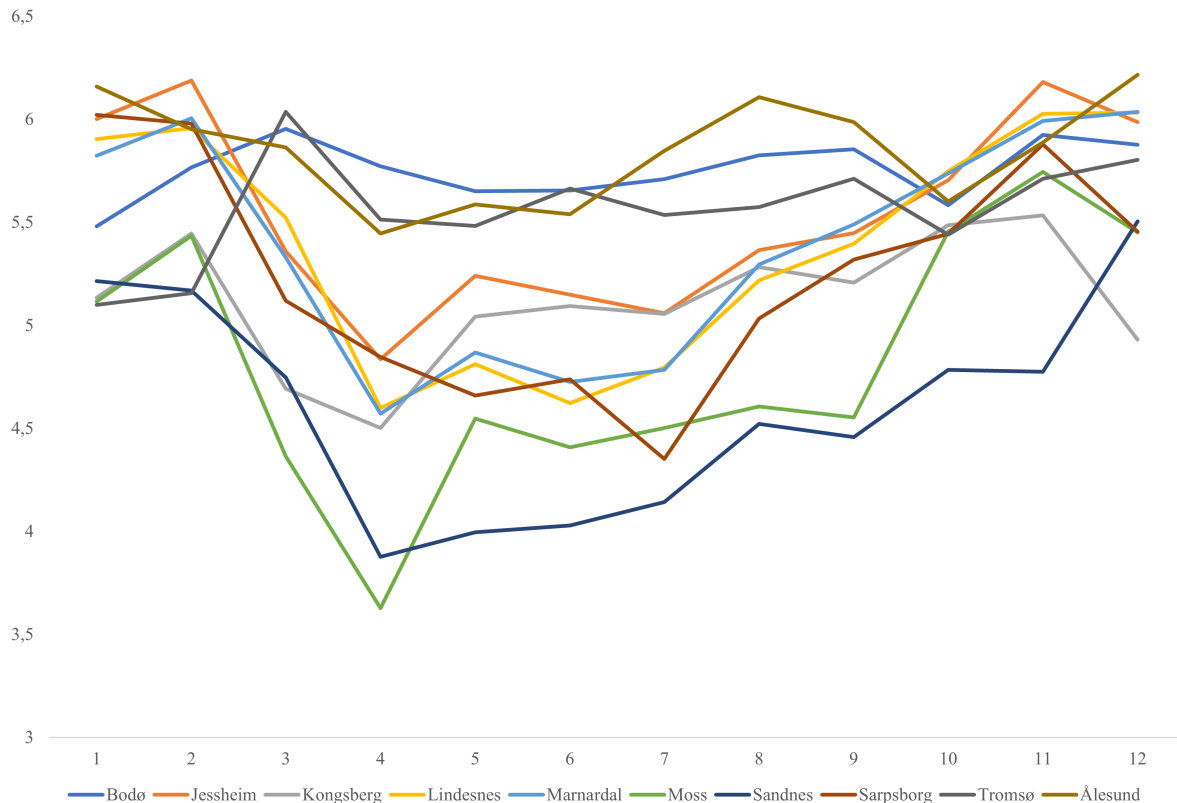
En observasjon verdt å bemerke er Marnardal. Marnardal ligger i overkant av 20km i luftlinje fra Lindesnes og har over 50 prosent mer nedbør. Dette kan skyldes lokale forskjeller, men vi mistenker også at dette kan skyldes upresise målinger. Videre merkes det at Ålesund er kommunen med nest mest nedbør, noe som kan forklares med beliggenheten langs vestkysten. Jessheim, Kongsberg, Moss og Sarpsborg er kommunene med minst nedbør, som responderer godt med at de ligger i innlandet.

4.3.3.4 Skydekke

Figur 4.14 viser månedlig gjennomsnittlig skydekke etter lokasjon. Det er en trend om at det er mer skydekke om vinteren og høsten enn om våren og sommeren. Vi merker en trend om at skydekke er noe lavere på landsbasis i sommermånedene i forhold til resten av året. Videre ser vi at Moss og Sandnes har de laveste skydekkeverdiene, men dette kan skyldes at

begge lokasjonene mangler en rekke observasjoner for skydekke. Eksempelvis mangler Moss data for skydekke mellom 2014 og 2018, og dersom det i snitt var høyere skydekkeverdier i denne perioden blir ikke dette hensyntatt i beregningen av gjennomsnittsverdien. At dette er tilfelle er sannsynlig, da Moss ligger veldig nærme Sarpsborg, som har en god del høyere gjennomsnittsverdier.

Figur 4.14: Månedlig gjennomsnittlig skydekke etter lokasjon



For videre analyse ønsker vi å inndelegge de ulike kommunene etter klima. Vi tar utgangspunkt i kriteriene til Köppens klimasoner slik de ble presentert i kapittel to og plasserer de ulike kommunene i klimasonene polarklima, kald-temperert klima eller varm-temperert klima. Vår inndeling av kommunene i klimasoner samsvarer også med Köppens inndeling av Norge, men vi vil også argumentere for hvorfor de hører til i de respektive klimasonene basert på den deskriptive værstatistikken.

Tromsø har klart lavest gjennomsnittstemperatur og er den eneste kommunen som likner på polarklima, hvor vintrene er kalde og somrene tilsvarende milde. Siden Tromsø skiller seg såpass ut fra de andre kommunene når det kommer til værforhold, ønsker vi å plassere

kommunen i en egen klimasone. Følgelig defineres Tromsø av oss som polarklima, selv om temperaturkravet i Köppens klassifikasjon strengt tatt ikke er fullstendig oppfylt.

Kald-temperert klima kjennetegnes av kalde vintre og varme somre, og med relativt lite nedbør. Jessheim, Kongsberg, Moss og Sarpsborg følger alle dette temperaturmønsteret, og de er også de fire kommunene med minst nedbør. Vi føler oss derfor trygge på å plassere disse i det kald-tempererte klimaet.

Når det kommer til varm-temperert klima kjennetegnes dette av kjøligere sommertemperaturer enn kald-temperert klima, men varmere vintertemperaturer. Basert på den deskriptive værstatistikken plasserer vi kommunene Bodø, Lindesnes, Marnardal, Sandnes og Ålesund i varm-temperert klima.

5 Metode

Hensikten med dette kapittelet er å presentere det empiriske rammeverket vi benytter oss av, samt forklare vurderinger som er blitt gjort underveis. Først diskuteres strukturen i datasettet og hvilke muligheter det gir oss. Deretter spesifiserer vi modellene vi estimerer i analysen, før vi avslutningsvis diskuterer hvordan modellene kan bli mest mulig robuste. Det følgende legger grunnlaget for analysene i neste kapittel.

5.1 Paneldata og faste effekter

Vi ønsker å estimere modeller der vi fullt ut får utnyttet paneldatastrukturen i datasettet. En mye brukt estimeringsmetode er minste kvadraters metode (OLS), hvor man finner de estimatorer som minimerer variansen. Direkte OLS-estimering av en paneldatamodell omtales som pooled OLS (Hopland, 2017). En fordel med denne typen estimering er at vi utnytter all variasjon, både over tid og innad i tverrsnittene. Det er imidlertid en potensielt stor ulempe med OLS, nemlig at vi risikerer utelatte variabler. En utelatt variabel er en forklaringsvariabel som påvirker den avhengige variabelen og dermed burde være med i regresjonslikningen man estimerer, men som ikke er det av ulike grunner. Utelatte variabler fører til forventningsskjevne estimatorer (Wooldridge, 2012). Grunner til at man har utelatte variabler kan enten være fordi det er vanskelig å tenke på alt i utarbeidelsen av regresjonsmodellen, eller fordi de utelatte variablene rett og slett er uobserverbare eller praktisk vanskelig å måle. Eksempler på slike variabler kan være kultur og hylleplassering hos butikkene, som begge to trolig påvirker salget, men som kan være vanskelig å observere.

En viktig fordel med paneldata i forhold til tverrsnittsdata er at det gir oss muligheten til å kontrollere for slike uobserverbare individuelle forskjeller, også kalt uobserverbar heterogenitet (Wooldridge, 2012). En metode å kontrollere for uobserverbar heterogenitet på er gjennom å inkludere dummyvariabler for alle tverrsnittsenheter, bortsett fra én av hver, som blir referansekategorien. Ofte har man imidlertid svært mange tverrsnittsenheter, noe som gjør dette til en lite praktisk måte å estimere på. Med en paneldatastruktur kan man i stedet kontrollere for den uobserverbare heterogeniteten gjennom en fast effekt-estimator. Estimeringen av effekten til forklaringsvariablene blir lik ved begge metodene,

men vi slipper å estimere parametere for alle dummyvariablene.

Intuisjonen bak fast effekt-estimering kan illustreres ved å se på en enkel paneldatamodell i 5.1.

$$y_{it} = \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (5.1)$$

For hver tverrsnittsenhet i likning 5.1 tar vi gjennomsnittet over tid og får

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{X}_i + \alpha_i + \bar{u}_i, \quad (5.2)$$

Trekker vi 5.2 fra 5.1 utnyttes bare variasjonen innen hver tverrsnittsenhet. Merk at α_i ikke varierer over tid, så gjennomsnittet er lik variabelen selv.

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1 (X_{it} - \bar{X}_i) + u_{it} - \bar{u}_i, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (5.3)$$

I likning 5.3 er α_i transformert bort, og vi har fjernet problemet med uobserverbar heterogenitet. Det taler for at man kan estimere 5.3 med pooled OLS og få forventningsrette estimatorer (Wooldridge, 2012).

I vårt tilfelle er det naturlig å tenke seg at den uobserverbare heterogeniteten knytter seg til butikkspesifikke eller varespesifikke effekter. Forskjeller blant butikkene kan for eksempel skyldes lokasjon, konkurranseforhold eller butikkstørrelse. Blant varer kan forskjeller forklares med ulike hylleplassering, merkevarer eller kampanjer. En forutsetning for at metoden med faste effekter skal gi forventningsrette estimatorer er, som vi har sett, at effektene vi kontrollerer for ikke varierer over tid, men bare på tvers av tverrsnittsenhetene.

5.1.1 Panelvariabel og tidsvariabel

Paneldatasettet inneholder informasjon om ulike tverrsnittsenheter, som butikknavn og varenummer. I tillegg har hver observasjon en tidsdimensjon, gjennom en variabel som angir hvilket år og hvilken uke salget stammer fra. For å kunne estimere en fast effektmodell, må vi strukturere datasettet som paneldata. Strukturen skal være slik at man kan identifisere hver enkelt observasjon i datasettet gjennom en panelvariabel og en tidsvariabel.

Enhver kombinasjon av disse variablene skal være unik.

Vi genererer en tidsvariabel som kombinerer uke og årstall slik at hver uke får en unik identifikasjon. Alle ukene i 2011, som er det første året vi har data fra, har identifikasjon lik ukenummeret. Deretter får uke 1 i 2012 en $ID = 53$, og slik fortsetter det helt til uke 53 i 2020, som får $ID = 522$. Grunnen til at vi har 522 uker og ikke 520 er at i årene 2015 og 2020 har vi salgsdata for 53 uker.

For analysene våre genererer vi en panelvariabel som kombinerer butikknavn og varenummer. Datasettet inneholder som nevnt informasjon om begge disse tverrsnittsenhetene over tid, og for at variabelen skal bli unik må vi dermed kombinere dem. For eksempel får et brett med Pepsi Max (24*330 ml) solgt på Eurospar Kvaløysletta $ID = 1$, mens Cherry Coke (355ml) solgt på samme butikk får $ID = 2$. Enhver kombinasjon av tidsvariabelen og panelvariabelen er dermed unik. En annen mulighet hadde vært å slå sammen salg av alle varer i samme produktgruppe innen hver butikk. Da kunne en panelvariabel generert fra butikknavnet alene vært unik i kombinasjon med tidsvariabelen. Med dette alternativet hadde vi imidlertid mistet muligheten til å studere mer varespesifikke effekter. Panelvariabelen slik vi har generert den muliggjør slike analyser og gjør at modellene vi estimerer inkluderer faste effekter både på butikk- og produktnivå.

5.2 Modellspesifikasjoner

5.2.1 Overordnede væreffekter

5.2.1.1 Iskrem, brus og mineralvann og melk

Som utgangspunkt for å estimere effekten av ulikt vær bruker vi en semi-logaritmisk fast effekt-modell:

$$\begin{aligned} \ln_liter_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur_{jt} + \beta_2 Nedbor_{jt} + \beta_3 Vindstyrke_{jt} + \beta_4 Skydekke_{jt} \\ & + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (5.4)$$

Avhengig venstresidevariabel i modellen er den naturlige logaritmen til antall liter solgt

hos butikk i , i uke t . Denne modellen estimeres for produktgruppene iskrem, brus og melkeprodukter. Melkeprodukter er inkludert som en kontrollgruppe vi ikke forventer å finne væreffekter på. Vi inkluderer fire værvariabler som vi er interessert i som forklaringsvariabler: temperatur, nedbør, vindstyrke og skydekke. Merk at værvariablene angir værforhold for lokasjon j , i uke t .

For å kontrollere for sesongvariasjoner inkluderer vi månedsdummyer, der januar er utelatt som referansekategori. $Trend_t$ representerer en årlig lineær trend. Månedsdummyene vil fange opp månedlige sesongvariasjoner, men siden noen uker kan ha stor variasjon utover månedsvariasjonen, vil vi også ønske å kontrollere for denne tilleggseffekten. $Ferieuker_t$ er en vektor av kontrollvariablene *påskeferie*, *nasjonaldag*, *sankthans*, *fellesferie* og *jul*. Hver for seg tar disse kontrollvariablene verdien 1 dersom uken salget stammer fra er den bestemte ferieuken. Fellesferien faller på de samme ukene hvert år, og er definert som uke 28, 29 og 30. For jul har vi tatt med uke 51, 52 og 53, for å få med effekten av at julehandelen gjerne starter midt i desember. Påskeferien, nasjonaldagen og sankthans kan variere fra år til år hvilke uker de finner sted, så vanlige ukedummyer ville dermed ikke fullstendig fanget opp effekten av at det for eksempel er 17. mai. Ved å modellere inn de korrekte ukene kontrollerer vi for dette. I 2016 faller 17. mai på en mandag. Da har vi valgt uken før som ferieuke, av den grunn at butikkene er stengt på 17. mai, så innkjøp i dagligvarebutikker i forbindelse med nasjonaldagen må ha skjedd uken før. Vi kontrollerer også for at koronapandemien har ført til et endret handlemønster gjennom å inkludere dummyvariabelen $Covid_t$. Denne variabelen tar verdien 1 fra og med uke 11 i 2020, som er den uken Norge stengte ned. Selv om det var enkelte perioder i 2020 etter denne uken der Norge var mer åpent, så var alle ukene etter dette preget av visse restriksjoner. Vi kontrollerer også for demografi ved å inkludere årlige befolkningstall for de ti kommunene i datasettet¹. På denne måten tar vi høyde for at endringer i salg kan skyldes endret befolkningstetthet. ϵ_{ti} er feilledet i modellen.

For brus inkluderer vi i tillegg til de andre kontrollvariablene variabelen $Sukkeravgift_t$, som kontrollerer for at endringer i sukkeravgiften kan ha betydning for salget av disse varene. Salg av både sukkerholdig og sukkerfri brus var under hele perioden underlagt sukkeravgiften, mens det aldri har vært sukkeravgift på flaskevann, verken med eller uten smak. Variabelen tar derfor verdien null for denne typen varer, mens for alle typer brus er

¹Befolkningstall er hentet fra Statistisk Sentralbyrå

variabelen lik det sukkeravgiften var i det året varen ble solgt.

Det hadde vært ønskelig å bruke en log-log modell for å gjøre tolkningen av resultatene enklere. Av en slik modell hadde resultatene gitt at en prosentvis økning i x fører til en prosentvis økning av y . Med de forutsetningene vi har satt for datagrunnlaget og modellen vil det ikke være mulig å bruke en slik modell, da vi har mange negative temperaturverdier i datasettet. Det vil ikke være mulig å ta den naturlige logaritmen av disse verdiene, siden man ikke kan ta logaritmen av negative tall. For å hensynta dette har vi lagt en semi-logaritmisk modell til grunn for analysen. Dette gjør at vi kan tolke resultatene som en prosentvis endring av den avhengige variabelen som følge av endringer i absolutte verdier for de uavhengige variablene.

5.2.1.2 Pølser og meksikansk mat

For produktgruppene pølser og meksikansk mat estimeres en liknende modell, men tolkningen blir noe annerledes i og med at den avhengige variabelen nå er den naturlige logaritmen til antall kilo solgt, i stedet for liter.

$$\begin{aligned} \ln_kilo_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur_{jt} + \beta_2 Nedbor_{jt} + \beta_3 Vindstyrke_{jt} + \beta_4 Skydekke_{jt} \\ & + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (5.5)$$

5.2.2 Effekt i undergrupper

Tidligere litteratur peker på at effekten av værforhold blant annet varierer mellom produktgrupper. I hovedmodellen ser vi på effektene for totalt salg av iskrem, brus og pølser. Disse hovedgruppene kan videre deles inn i undergrupper, som igjen kan ha ulike effekter.

5.2.2.1 Iskrem

Den deskriptive statistikken viste hvordan salget av iskrem varierer over månedene, og vi så også at det varierer fra måned til måned hvilken undergruppe det selges mest av.

Vi ønsker å estimere hvor mye av disse variasjonene som er drevet av værforhold og spesifiserer følgende modell:

$$\begin{aligned} \ln_liter_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur \times Undergruppe_{jit} + \beta_2 Skydekke \times Undergruppe_{jit} \\ & + \beta_3 Vindstyrke \times Undergruppe_{jit} + \beta_4 Nedbor \times Undergruppe_{jit} \\ & + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (5.6)$$

$Undergruppe_{jit}$ representerer de fire undergruppene som til sammen utgjør all iskrem: småis, småis multipack, dessert-is og iskaker. Totalt estimerer vi altså effekten hver værvariabel har på de fire ulike undergruppene.

5.2.2.2 Brus og mineralvann

For brus og mineralvann ønsker vi å studere hvordan effekten av de ulike værvariablene varierer mellom små og store flasker, der små flasker er alle flasker og bokser som rommer under 0,51 liter, mens store flasker er alt som inneholder mer. Stulec et. al (2019) fant at kjøp av brus i stor grad er en impulsbasert handling. Inndelingen vår har som hensikt å skille mellom drikkevarer som antas å kjøpes for raskt konsum (små flasker) og drikkevarer som antas å kjøpes for konsum over tid (store flasker). Vi estimerer følgende modell:

$$\begin{aligned} \ln_liter_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur \times Sma_{jit} + \beta_2 Temperatur \times Stor_{jit} \\ & + \beta_3 Skydekke \times Sma_{jit} + \beta_4 Skydekke \times Stor_{jit} \\ & + \beta_5 Vindstyrke \times Sma_{jit} + \beta_6 Vindstyrke \times Stor_{jit} \\ & + \beta_7 Nedbor \times Sma_{jit} + \beta_8 Nedbor \times Stor_{jit} \\ & + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t \\ & + \tau Covid_t + \mu Sukkeravgift_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it} \end{aligned} \quad (5.7)$$

5.2.2.3 Pølser

I datasettet inngår det en rekke pølser som vi antar at ikke er like væravhengige som typiske grillpølser. Åpenbare eksempler på dette er wienerpølser, vossakorv og liknende middagspølser. Vi erkjenner at alle pølser i teorien kan grilles, men ønsker allikevel å definere om en pølse er en typisk grillpølse eller ikke. Vi tar utgangspunkt i inndelingen i datasettet fra NorgesGruppen, der en undergruppe er definert som “kjøtt fersk pølser grillpølser”, og lar alle varene innen denne gruppen være definert som en grillpølse. Videre legger vi merke til at mange av pølsene som er plassert i andre undergrupper også åpenbart kan kategoriseres som grillpølser. Pølser som har 'grill', 'knacker', 'wurst', 'bacon', 'ost', 'chili' eller 'groovy' i varenavnet blir også flyttet over som grillpølse. For de pølsene som står igjen etter denne inndelingen har vi manuelt gått gjennom alle med flere enn 500 observasjoner og gjort vår subjektive vurdering av hva som er åpenbare grillpølser. En oversikt over pølsene vi manuelt flytter over som grillpølse finnes i A.5. Etter den nye inndelingen er 525 998 observasjoner definert som grillpølser og 122 154 observasjoner definert som andre pølser. For å studere forskjellene i væreffekter mellom grillpølser og andre pølser estimerer vi følgende modell:

$$\begin{aligned}
 \ln_kilo_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur \times Grillpølser_{jit} + \beta_2 Temperatur \times Andre_{jit} \\
 & + \beta_3 Skydekke \times Grillpølser_{jit} + \beta_4 Skydekke \times Andre_{jit} \\
 & + \beta_5 Vindstyrke \times Grillpølser_{jit} + \beta_6 Vindstyrke \times Andre_{jit} \\
 & + \beta_7 Nedbor \times Grillpølser_{jit} + \beta_8 Nedbor \times Andre_{jit} \quad (5.8) \\
 & + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it}
 \end{aligned}$$

5.2.3 Avhengighet mellom værvariablene

I hovedmodellene undersøker vi effekten til ulike værvariabler hver for seg. Videre ønsker vi å undersøke om og eventuelt hvordan værvariablene påvirker hverandre. Av den grunn introduserer vi interaksjonsledd mellom ulike værvariabler, og spesifiserer modellen som følger:

$$\begin{aligned}
\ln_liter/kilo_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur_{jt} + \beta_2 Nedbor_{jt} + \beta_3 Vindstyrke_{jt} + \beta_4 Skydekke_{jt} \\
& + \beta_5 Temperatur \times Nedbor_{jt} + \beta_6 Temperatur \times Vindstyrke_{jt} \\
& + \beta_7 Temperatur \times Skydekke_{jt} + \beta_8 Nedbor_{jt} \times Vindstyrke_{jt} \\
& + \beta_9 Nedbor_{jt} \times Skydekke_{jt} + \beta_{10} Skydekke_{jt} \times Vindstyrke_{jt} \\
& + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it}
\end{aligned} \tag{5.9}$$

I 5.9 inkluderer vi interaksjonsledd for alle værvariablene sammen med hverandre. På denne måten kan vi identifisere hvordan samspillet mellom værvariablene er.

5.2.4 Effekt om sommeren kontra resten av året

Som vi pekte på i litteraturgjennomgangen viser tidligere forskning at væreffekter ikke er faste, men varierer med mange ulike forhold. Stulec et. al (2019) så på forskjeller mellom måneder, og fant blant annet at temperatureffekten var sterkest i månedene juni og august. Vi velger en litt annen tilnærming og ønsker å se på om det finnes signifikante forskjeller i væreffekter om sommeren kontra resten av året. Observasjoner fra mai - august blir definert som sommer. Vi estimerer følgende modell:

$$\begin{aligned}
\ln_liter/kilo_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur \times Sommer_{jit} + \beta_2 Temperatur \times Ikke\ sommer_{jit} \\
& + \beta_3 Skydekke \times Sommer_{jit} + \beta_4 Skydekke \times Ikke\ sommer_{jit} \\
& + \beta_5 Vindstyrke \times Sommer_{jit} + \beta_6 Vindstyrke \times Ikke\ sommer_{jit} \\
& + \beta_7 Nedbor \times Sommer_{jit} + \beta_8 Nedbor \times Ikke\ sommer_{jit} \\
& + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} + \gamma Trend_t + \theta Ferieuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it}
\end{aligned} \tag{5.10}$$

5.2.5 Effekt i ulike klimasoner

Tidligere litteratur har pekt på at ulike geografiske områder har ulike væreffekter, og vi ønsker å se om dette er noe det finnes grunnlag for å hevde også innad i Norge. Med

utgangspunkt i inndelingen av ulike kommuner i klimasoner foretatt i kapittel fire, vil vi undersøke om det finnes forskjeller i væreffekter mellom de ulike klimasonene. Måten vi gjør dette på er ved å interagere de ulike klimasonene med temperatur, skydekke og vindstyrke. Vi justerer for nedbør, men dropper interaksjonsleddet mellom nedbør og klimasoner. I det vi interagerer både nedbør og skydekke med ulike klimasoner, blir korrelasjonen mellom noen av variablene oppunder 80 prosent. Korrelasjonsmatrise ligger i A.3.1. Vår vurdering er at det da er bedre å bare justere for nedbør, og dermed ha bedre kontroll på multikolinearitet. På denne måten unngår vi å blåse opp variansen og får mer presise estimater. Det som taler imot denne vurderingen er at vi kan få utelatte variabler og dermed skjevhet i estimatene, men ved å justere for nedbør reduseres denne faren. Vi estimerer modellen som følger:

$$\begin{aligned}
 \ln_liter/kilo_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 Temperatur \times Polarklima_{jit} + \beta_2 Temperatur \times Kald - temperert_{jit} \\
 & + \beta_3 Temperatur \times Varm - temperert_{jit} + \beta_4 Skydekke \times Polarklima_{jit} \\
 & + \beta_5 Skydekke \times Kald - temperert_{jit} + \beta_6 Skydekke \times Varm - temperert_{jit} \\
 & + \beta_7 Vindstyrke \times Polarklima_{jit} + \beta_8 Vindstyrke \times Varm - temperert_{jit} \\
 & + \beta_9 Vindstyrke \times Kald - temperert_{jit} + \mu Nedbor + \delta_t \sum_{m=2}^{12} Maned_{mt} \\
 & + \gamma Trend_t + \theta Feriuke_t + \tau Covid_t + \sigma Befolkning_{jt} + \epsilon_{it}
 \end{aligned}
 \tag{5.11}$$

5.2.6 Pris og endogenitetsproblematikk

I modellene vi har presentert til nå er det en utelatt variabel som åpenbart har en effekt på salget, nemlig prisen. Etterspørselen etter et alminnelig gode stiger når prisen reduseres, og følgelig vil det forventes at det selges mer i de ukene det er kampanjer. Vi ønsker derfor også å kontrollere for pris i modellene våre. Dette er imidlertid ikke helt uproblematisk. Til nå har alle forklaringsvariablene vært eksogene. Når vi inkluderer pris i modellen kan vi ikke lenger være sikker på om denne forutsetningen holder. Pris og etterspørsel blir simultant bestemt, og det blir et spørsmål om hva som driver hva. Dersom prisen er korrelert med feilleddet er det en endogen variabel, og modellen kan gi forventningskjevne estimatorer (Wooldridge, 2012). En vanlig måte å håndtere endogenitetsproblematikk på

er instrumentvariabelmetoden, der man bruker en eksogen instrumentvariabel som proxy for den endogene variabelen. Et godt instrument må være ukorrelert med feilleddet og helst sterkt korrelert med den endogene variabelen. Det er imidlertid vanskelig å se for seg et instrument til prisen som tilfredsstiller disse forutsetningene, og vi kan dermed ikke benytte oss av instrumentvariabelmetoden her. Vi estimerer likevel modellene våre også med pris inkludert som forklaringsvariabel. På denne måten kontrollerer vi for prisen, men i tolkningen av disse resultatene må vi være klar over at det finnes endogenitetsproblematikk som ikke er løst.

5.2.7 Elastisiteter

I vår semi-logaritmiske modell vil tolkningen være i prosentvis verdier for den avhengige variabelen og i absolutte verdier for de uavhengige variablene. Dette kan gjøre resultatene vanskeligere å tolke, og for å gjøre det mer intuitivt har vi regnet ut elastisitetene til koeffisientene. Ved å regne ut elastisitetene kan vi tolke koeffisientene prosentvis i forhold til den avhengige variabelen. Dette gjør vi ved å ta utgangspunkt i formelen for elastisitet for semi-logaritmiske uttrykk:

$$\frac{dY}{dX} \frac{X}{Y} = bY \frac{X}{Y} = bX$$

b er koeffisienten til variabelen. For X brukes gjennomsnittet av alle observasjonene til den aktuelle variabelen. Følgelig vil tolkningen bli at endringen i prosent er fra gjennomsnittsverdien til variabelen. Eksempelvis er gjennomsnittsverdien for alle observasjoner for temperatur 6,96 grader. Dersom koeffisienten til temperatur da for eksempel er lik 0,05, så blir elastisiteten lik 0,348, noe som tilsier at én prosents økning i gjennomsnittstemperatur øker salget med 0,348 prosent. En økning på én prosent i værvariablene er marginal, og ofte vil vi i analysen av praktiske formål referere til effektene av en 10 prosents økning i de ulike variablene. Dette er elastisiteten multiplisert med 10, altså i eksempelet ovenfor vil en 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur føre til økt salg med 3,48 prosent.

5.3 Balansert eller ubalansert panel

Et paneldatasett er ubalansert når det mangler observasjoner på minst ett tidspunkt for minst én av tverrsnittsenhetene (Wooldridge, 2012). Slik vi har strukturert paneldatasettet vårt er det ubalansert. Dette kommer for det første av at ikke alle butikkene i datasettet har vært åpne gjennom hele perioden. 15 av de 96 butikkene mangler observasjoner for enkelte år. Den andre grunnen er at det er en god del varer det ikke selges like mye av. Dette kan være varer som har gått ut av produksjon, eller nye varer som har kommet på markedet først etter år 2011. De mest typiske sesongproduktene, som småis enkeltstykke, bidrar også til at vi har et ubalansert panel. Dersom paneldatasettet skulle vært balansert måtte hver butikk hatt salg av alle varer i alle uker, og dette er på langt nær mulig.

Fast effekt estimering på et ubalansert panel blir kun problematisk dersom årsaken til at vi mangler data er korrelert med det idiosynkratiske feilleddet (Wooldridge, 2012). Spørsmålet blir dermed om dette er tilfellet her eller ikke.

Som nevnt er forutsetningen for at fast effekt estimering skal gi forventningsrette estimatorene at effektene det kontrolleres for faktisk er faste, og ikke varierer over tid. Det er nærliggende å tenke at hovedgrunnen til at butikker blir lagt ned er fordi de går dårlig. Dersom det har gått dårlig hele perioden er det ikke problematisk, men om faktorer som eksempelvis konkurransesituasjon, slitasje og dårlig ledelse er årsaker til at butikken legges ned kan det tenkes at grunnen er korrelert med feilleddet. Da har de butikkspesifikke effektene ikke vært faste gjennom hele perioden.

Det samme vil gjelde de varespesifikke effektene. Dersom en vare umiddelbart ikke er en suksess, og det selges lite av den frem til den går ut av produksjon, fanger de faste effektene opp dette på en tilfredsstillende måte. Dersom den derimot er en suksess i starten, men interessen og etterspørselen etter hvert faller, er de varespesifikke effektene ikke faste.

Vi er ganske overbevist om at de butikkspesifikke og varespesifikke effektene har vært faste gjennom perioden og klarer ikke å finne gode argumenter for at grunnen til manglende data er korrelert med feilleddet. Likevel gjør vi som en robusthetstest de samme analysene på datasettet uten de butikkene som mangler data og der varer med færre enn 1000 observasjoner fjernes. At en vare har under 1000 observasjoner innebærer at varen har blitt solgt under 2 ganger i uken blant alle butikkene. Datasettet blir fremdeles ikke balansert

i robusthetstesten, men risikoen for at korrelasjon mellom grunnen til manglende data og feilledet finner sted er betydelig redusert, noe som gjør at vi kan være sikrere på resultatene våre.

5.4 Klyngerobuste standardfeil

Vi inkluderer faste effekter på produkt- og butikknivå i modellene våre, og på denne måten kontrollerer vi for uobserverbar heterogenitet mellom produkter og butikker. Likevel kan det være andre uobserverbare effekter som modellen ikke klarer å plukke opp, noe som kan føre til at standardfeilene innad i grupper er korrelerte. Konsekvensen av dette vil typisk være for lave standardavvik og følgelig for smale konfidensintervall, altså en overestimering av påliteligheten til estimatorene (Hill et al., 2011).

En måte å ta høyde for dette på er å benytte seg av klyngerobuste standardfeil. Her er det sentrale at man grupperer observasjonene i riktig klynge, slik at standardfeilene bare er korrelerte innad i klyngene, men ikke på tvers av klynger (Cameron og Miller, 2015). I regresjonsmodellene våre anser vi det som sannsynlig at det kan finnes korrelasjon mellom standardfeilene til butikkene, og vi velger derfor å gruppere observasjonene slik at hver butikk representerer en klynge. Litteraturen peker på at for at klyngerobuste standardfeil skal gi konsistente estimatorer, bør datagrunnlaget bestå av et tilstrekkelig antall klynger. Mer spesifikt argumenterer Angrist og Pischke (2008) for at man bør ha minst 42 klynger. Selv etter at vi fjerner butikkene som ikke har observasjoner for hele perioden og butikker som blir vurdert til å være for langt unna en værstasjon, sitter vi igjen med 75 butikker. For vår del blir det dermed aldri et problem med for få klynger. Vi benytter oss derfor av klyngerobuste standardfeil i alle regresjonsmodellene.

5.5 Målefeil

I økonometriske analyser vil variablene i mange tilfeller ha en viss grad av målefeil. Med målefeil menes det at den observerte variabelen ikke fanger opp nøyaktig det vi ønsker å måle (Hopland, 2017). Målefeil kan finne sted både i den avhengige variabelen og i forklaringsvariablene.

5.6 Målefeil i avhengig variabel

Avhengig variabel i regresjonsmodellene våre er salg i liter eller kilo. Disse størrelsene er funnet gjennom en grundig bearbeiding av produktene i datasettet fra NorgesGruppen. Noe målefeil i det opprinnelige datasettet finnes sannsynligvis av grunner som for eksempel at feil vare har blitt slått inn i kassen, eller at vekten på varen ikke er korrekt målt. Dette er imidlertid tilfeldig støy som vil bli ubetydelig når man har mange observasjoner.

Mer alvorlig enn tilfeldig støy er det om man har systematiske målefeil, altså der hvor det er systematiske avvik mellom den observerte og den sanne variabelen. Siden vi anser datasettet fra NorgesGruppen å være svært pålitelig, er det opp til oss selv å sørge for at også omgjøringen til liter og kilo blir korrekt og uten vesentlige målefeil. Dersom variablene for liter og kilo ikke fanger opp det sanne innholdet for én eller flere varer, vil det være systematiske målefeil. Dette har vi derfor gjort en grundig jobb for å unngå, som beskrevet i kapittel 3.

Så lenge målefeilen er uavhengig av hver av forklaringsvariablene, fører det ikke til forventningsskjevne estimatorer, men variansen til estimatorene vil øke (Wooldridge, 2012). Eventuelle målefeil er helt uavhengig av været, så denne antakelsen holder og målefeil i de avhengige variablene vil følgelig ikke føre til forventningsskjevhet. Vi kan ikke være hundre prosent sikre på at liter- og kilovariabelen er helt uten målefeil, men vi har testet for en rekke varer som alle har vist seg å stemme. Dette gjør at vi føler oss svært sikre på at eventuelle målefeil er forsvinnende små og heller ikke vil bidra til økt varians i estimatorene.

5.6.1 Målefeil i forklaringsvariabler

Målefeil i forklaringsvariablene vil gi forventningsskjevne estimatorer dersom målefeilen er korrelert med den observerte verdien (Wooldridge, 2012). Forklaringsvariablene vi er interesserte i er de fire værvariablene temperatur, nedbør, vindstyrke og skydekke, som er hentet ut fra ti målestasjoner som ligger i ulike regioner. Værvariablene varierer altså over tid og over region, mens salget vi studerer varierer over tid og butikk. I en perfekt verden hadde hver butikk hatt sin egen målestasjon like i nærheten, men dette er ikke tilfellet; målestasjonene dekker flere butikker som ligger i samme region. Selv om butikkene i

samme region ligger geografisk nær hverandre, kan det være betydelige forskjeller i vær. Et eksempel på dette er Marnardal, en tidligere egen kommune som i 2020 ble innlemmet i Lindesnes kommune. Selv om den geografiske avstanden mellom Lindesnes og Marnardal ikke er veldig stor, er det systematiske forskjeller i værforhold, hovedsakelig drevet av at Lindesnes ligger ved kysten, mens Marnardal ligger lengre inne i landet. Dette fører blant annet til at Lindesnes i gjennomsnitt har mer vind. Marnardal er heldigvis en av stedene som har egen målestasjon, så her har vi presis værdata. Dette eksempelet er nok det mest alvorlige, som vi heldigvis har løst med å hente inn ekstra værdata, men vi kan ikke utelukke at det kan finnes små individuelle forskjeller også andre steder. Dette vil gi opphav til en målefeil, som kan skrives som

$$e_{jit} = X_{jt} - X_{it}. \quad (5.12)$$

der X_{jt} er værvariablene som hentes fra region j i uke t , mens X_{it} er det faktiske været som observeres ved butikk i .

Det er sannsynlig at disse feilene kan være korrelert med den observerte verdien, noe som i så fall vil gi en forventningsskjevhet i estimatorene. Hvor alvorlig denne skjevheten er bestemmes av forholdet mellom variansen til målefeilen og variansen til den sanne variabelen. Dersom variansen til målefeilen er relativt liten i forhold til variansen til den sanne variabelen, blir skjevheten mindre alvorlig. Eventuelle målefeil vil være marginale og variansen til målefeilen blir således liten, mens variansen til værvariablene er relativt høy. Vi mener derfor at heller ikke målefeil i forklaringsvariablene utgjør en stor risiko for analysen vår. For å få en grundigere forståelse foretar vi imidlertid en robusthetstest der vi ser på om, og eventuelt hvordan, resultatene endrer seg dersom vi justerer på kriteriet for avstand til nærmeste værstasjon. I robusthetstesten snevrer vi utvalget inn slik at vi bare ser på butikker som ligger 10 kilometer eller mindre i luftlinje unna nærmeste værstasjon, i stedet for 25 kilometer.

6 Analyse

Vi starter dette kapittelet med å presentere resultatene fra utgangsmodellen vår for alle produktgrupper. Deretter viser vi effektene til kontrollvariablene for å vise deres relevans i modellen. Senere i kapittelet kommer det mer spesifikke analyser for hver av produktgruppene.

6.1 Overordnede væreffekter

6.1.1 Iskrem

Tabell 6.1: Væreffekter på iskremsalg

	lnliter (1)	lnliter (2)	lnliter (3)
Gjennomsnittstemperatur	0.0290*** (0.0022)	0.0266*** (0.0023)	0.0268*** (0.0023)
Vindstyrke	-0.0154*** (0.0033)	-0.0150*** (0.0037)	-0.0158*** (0.0037)
Nedbør	-0.0126*** (0.0006)	-0.0043*** (0.0007)	-0.0048*** (0.0007)
Skydekke		-0.0435*** (0.0027)	-0.0429*** (0.0028)
Pris per liter			-0.00896*** (0.0004)
Konstant	3.218*** (0.540)	2.738*** (0.619)	1.924** (0.592)

Elastisiteter

Gjennomsnittstemperatur	0.202*** (0.01558)	0.185*** (0.0163)	0.187*** (0.01626)
Vindstyrke	-0.063*** (0.0135)	-0.061*** (0.0150)	-0.064*** (0.0152)
Nedbør	-0.043*** (0.0021)	-0.014*** (0.0023)	-0.016*** (0.0022)
Skydekke		-0.233*** (0.0144)	-0.230*** (0.0149)
Priselastisitet			-0.874*** (0.0388)

Observasjoner	2 440 095	2 118 022	2 118 022
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Tabell 6.1 viser resultatene for iskrem. Første kolonne inkluderer tre ulike værvariabler, og koeffisientene blir signifikante på 1 prosent signifikansnivå for alle variablene. I andre kolonne inkluderes skydekke og på grunn av manglende værdata kjøres modellen på rundt 320 000 færre observasjoner. Resultatene blir likevel fremdeles sterkt signifikante, også for skydekke. Effekten av de andre værvariablene er svakere i denne modellen enn resultatene fra utgangsmodellen viser. Dette tyder på at skydekke er en utelatt variabel i den første modellen, og de andre værvariablene fanger opp deler av effekten som egentlig skal tilskrives skydekke. Koeffisienten til nedbør i første modell viser for eksempel at 1 mm mer i nedbør fører til en reduksjon i antall liter solgt på 1,26 prosent. Dersom det regner ute er sannsynligvis mesteparten av himmelen dekket av skyer. Spørsmålet blir dermed om det er regnet eller skyene som er grunnen til det reduserte salget. Dersom skydekke ikke er inkludert som en forklaringsvariabel vil nedbørsvariabelen plukke opp deler av det som egentlig kanskje er en effekt av økt skydekke. Siden skydekke er utelatt i den første modellen, er effektene sannsynligvis overvurderte. Det er naturligvis en viss grad av korrelasjon mellom skydekke og nedbør, da det er en forutsetning at det må være skyer for at det skal kunne regne. Dersom korrelasjonen mellom to forklaringsvariabler er for høy kan man ende opp med at variablene forklarer mye av den samme variasjonen, og man kan vurdere å droppe en av dem for å få mer presise estimater. Korrelasjonsmatrisen i A.3.2 viser en korrelasjon på rundt 0,47 mellom skydekke og nedbør, noe som ikke kan regnes som for høyt. I dette tilfellet er det altså viktigere å unngå en skjevhet i estimatene grunnet en utelatt variabel, og vi inkluderer derfor både skydekke og nedbør.

I tredje kolonne er pris inkludert i modellen og vi ser at det ikke endrer resultatene våre i stor grad. Væreffektene er fremdeles av samme styrke og signifikante på 1 prosent signifikansnivå. Koeffisienten til pris blir også klart signifikant og negativ. Siden effektene virker overvurderte i den første modellen, og vi får endogenitetsproblematikk i modellen med pris, er det modellen i andre kolonne som fremstår som mest riktig og den vi baserer den videre analysen på. Modellen viser at én grads økning i gjennomsnittstemperatur i en uke øker antall liter solgt med 2,66 prosent den aktuelle uken. En økning i vindstyrke på 1 m/s reduserer salget med 1,50 prosent, én millimeter mer i nedbør reduserer salget med 0,43 prosent, mens én åttendedels mer skydekke reduserer salget med 4,35 prosent.

For å få en prosentvis tolkning av effektene har vi beregnet elastisiteter til parameterne,

med tilhørende standardavvik. Alle elastisitetene er sterkt signifikante, og viser den prosentvise endringen i antall liter solgt når parameterne øker med 1 prosent fra deres gjennomsnittsverdi. For værvvariablene kan vi se at en 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur øker salget med 1,85 prosent. Tilsvarende vil 10 prosents økt vindstyrke redusere salget med 0,61 prosent, 10 prosent mer nedbør redusere salget med 0,14 prosent og 10 prosent mer skydekke redusere salget med 2,33 prosent. Skydekke og temperatur er med andre ord de værvvariablene som har sterkest effekt på salget av iskrem, etterfulgt av vindstyrke og nedbør.

I modellen med pris har vi estimert en priselastisitet på $-0,87$, noe som innebærer at dersom gjennomsnittsprisen på is øker med 1 prosent, vil salget reduseres med 0,87 prosent. Etterspørselen er altså noe uelastisk, og elastisiteten indikerer at en prosentvis endring i pris ikke fører til en like stor prosentvis endring i salg. Elastisiteten er imidlertid biased, og vil trolig være høyere dersom man ser på undergruppene hver for seg. Når vi ser på priselastisiteten til all iskrem får vi ikke frem at ulike typer iskrem kan være substitutter til hverandre, siden prisen elastisiteten beregnes fra er en gjennomsnittspris. En prisøkning på én type iskrem vil altså alt annet like føre til en økt gjennomsnittspris for all iskrem. Et eksempel på noe den estimerte priselastisiteten ikke vil plukke opp er dersom det er positiv krysspriselastisitet mellom noen av undergruppene. Eksempelvis kan det tenkes at en prisøkning på dessert-is vil føre til at flere kjøper multipack i stedet. Andre som har beregnet priselastisiteter for iskrem har kommet frem til estimer fra $-0,42$ til $-2,39$ (Davis et al., 2009). Denne spredningen underbygger at priselastisiteten varierer på tvers av undergrupper og at den bør analyseres enda mer spesifikt for å gi nøyaktige estimer.

6.1.2 Brus og mineralvann

Tabell 6.2: Væreffekter på brus og mineralvann

	lnliter (1)	lnliter (2)	lnliter (3)
Gjennomsnittstemperatur	0.0141*** (0.0011)	0.0124*** (0.0011)	0.0127*** (0.0010)
Vindstyrke	-0.0093*** (0.0022)	-0.0091*** (0.0023)	-0.0091*** (0.0022)
Nedbør	-0.0063*** (0.0004)	-0.0020*** (0.0003)	-0.0022*** (0.0003)
Skydekke		-0.0224*** (0.0015)	-0.0227*** (0.0016)
Pris per liter			-0.0644*** (0.0025)
Konstant	4.138*** (0.621)	4.482*** (0.655)	4.878** (0.656)
Elastisiteter			
Gjennomsnittstemperatur	0.098*** (0.0078)	0.086*** (0.0074)	0.089*** (0.0076)
Vindstyrke	-0.038*** (0.0091)	-0.038*** (0.0093)	-0.0368*** (0.0089)
Nedbør	-0.021*** (0.0011)	-0.007*** (0.0012)	-0.008*** (0.0011)
Skydekke		-0.120*** (0.0083)	-0.122*** (0.0084)
Priselastisitet			-1.630*** (0.0654)
Observasjoner	4 526 703	3 949 540	3 949 540
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker, covid og sukkeravgift	Ja	Ja	Ja
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Tabell 6.2 viser at alle værvariabler blir signifikante på 1 prosent signifikansnivå i modellene vi estimerer for brus, noe som indikerer væreffekter også for denne produktgruppen. Som for iskrem er tendensen at styrken på værvariablene blir redusert noe etter at skydekke blir inkludert i modellen. Det at vi kontrollerer for pris i modellen endrer heller ikke nevneverdig på resultatene. Vi er derfor av den oppfatning at modellen i andre kolonne også er den beste å bruke her.

Selv om alle værvariabler er sterkt signifikante, er det variasjon i hvor store effektene er. Temperatureffekten og skydekkeeffekten er sterkest, der elastisitetene angir at 10 prosents økt gjennomsnittstemperatur gjør at det selges 0,86 prosent mer brus og mineralvann, mens 10 prosents økt skydekke gjør at antall liter solgt reduseres med 1,20 prosent. Effekten av 10 prosents økt vindstyrke er på -0,38 prosent, mens effekten av 10 prosent mer nedbør er på -0,07 prosent.

Vi estimerer en priselastisitet for alt av brus og mineralvann til å være -1,63, og den er sterkt signifikant. Én prosents økt gjennomsnittspris indikerer altså at samlet salg skal falle med 1,63 prosent, alt annet like. Sammenliknet med iskrem finner vi dermed at brus har en mer elastisk etterspørsel med mer prissensitive kunder. Andre som har beregnet priselastisiteter for brus og mineralvann kommer stort sett frem til intervaller rundt det vi har estimert. López et al. (2017) beregnet blant annet en priselastisitet for brus til å være -1,37. Det er imidlertid viktig å nevne at blant de ulike typene av brus og mineralvann vil det være ulike elastisiteter. Produkter som er sterke merkevarer har typisk en mindre elastisk etterspørsel, da det skal mer til for at kundene bytter ut dette merket. Coca-Cola er et eksempel på en slik sterk merkevare, men brus har allikevel en elastisk etterspørsel på grunn av alle substituttene som finnes. Både andre brustyper, vann, saft og juice er nære substitutter. En mulig årsak til noe mer elastisk etterspørsel i det norske markedet, kan være at vi har muligheten til å tappe friskt drikkevann rett fra springen. Dette gjør springvann til et enda mer aktuelt substitutt i Norge enn det kanskje er i andre land. I tillegg til dette kommer grensehandel inn som et substitutt. Hvis prisen på brus øker i Norge, vil dette gjøre grensehandel enda mer attraktivt, spesielt for kommunene Sarpsborg og Moss, som ligger nær svenskegrensen.

6.1.3 Pølser

Tabell 6.3: Væreffekter på pølser

	lnkilo (1)	lnkilo (2)	lnkilo (3)
Gjennomsnittstemperatur	0.0233*** (0.0012)	0.0200*** (0.0011)	0.0192*** (0.0013)
Vindstyrke	-0.0099*** (0.0032)	-0.0089*** (0.0026)	-0.0097*** (0.0022)
Nedbør	-0.0131*** (0.0008)	-0.0029*** (0.0008)	-0.0036*** (0.0007)
Skydekke		-0.0515*** (0.0026)	-0.0532*** (0.0024)
Pris per liter			-0.0141*** (0.0024)
Konstant	0.614 (0.363)	0.923* (0.399)	2.259*** (0.460)
Elastisiteter			
Gjennomsnittstemperatur	0.162*** (0.0083)	0.139*** (0.0079)	0.134*** (0.0093)
Vindstyrke	-0.041*** (0.0129)	-0.036*** (0.0104)	-0.040*** (0.0092)
Nedbør	-0.044*** (0.0026)	-0.010*** (0.0026)	-0.012*** (0.0023)
Skydekke		-0.276*** (0.0137)	-0.285*** (0.0126)
Priselastisitet			-1.319*** (0.2280)
Observasjoner	647 313	560 102	560 102
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Vi finner også sterkt signifikante resultater for alle værvariabler i modellene vi estimerer for pølser, vist i tabell 6.3. Som for de foregående produktene fester vi mest lit til modellen i andre kolonne. Effektene som estimeres er at en 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur øker salget av pølser med 1,39 prosent i den bestemte uken, 10 prosent økt vindstyrke reduserer salget med 0,36 prosent, 10 prosent mer nedbør reduserer salget med 0,1 prosent, mens 10 prosent mer skydekke reduserer salget med 2,76 prosent. Priselastisiteten vi estimerer for pølser er -1,32, altså er man mer prissensitiv når det kommer til pølser enn til iskrem, mens man av de tre produktgruppene er mest prissensitiv på brus. Et interessant aspekt er at vi finner sterkest væreffekter på de produktgruppene som er minst prissensitive. Kanskje henger dette sammen i form av at væreffekter i en periode bidrar til å dempe effekten av en prisøkning i samme periode.

6.1.4 Melk og meksikansk mat

Vi estimerer også modellen for melk og meksikansk mat, som begge er kontrollgrupper vi ikke forventer å finne væreffekter på. For melk finner vi heller ingen signifikante effekter for noen av værvariablene. Selv om det selges mindre melk i sommermånedene, som gjerne kjennetegnes av høyere temperaturer, finner vi ikke negative temperatureffekter. Modellen lykkes altså med å fange opp disse effektene, enten gjennom månedsdummyene eller gjennom kontrollvariablene, slik at de ikke feilaktig blir tilskrevet værvariablene. Priselastisiteten blir negativ og sterkt signifikant, og estimeres til å være -1,24. Dette indikerer altså en noe elastisk etterspørsel for melkeprodukter.

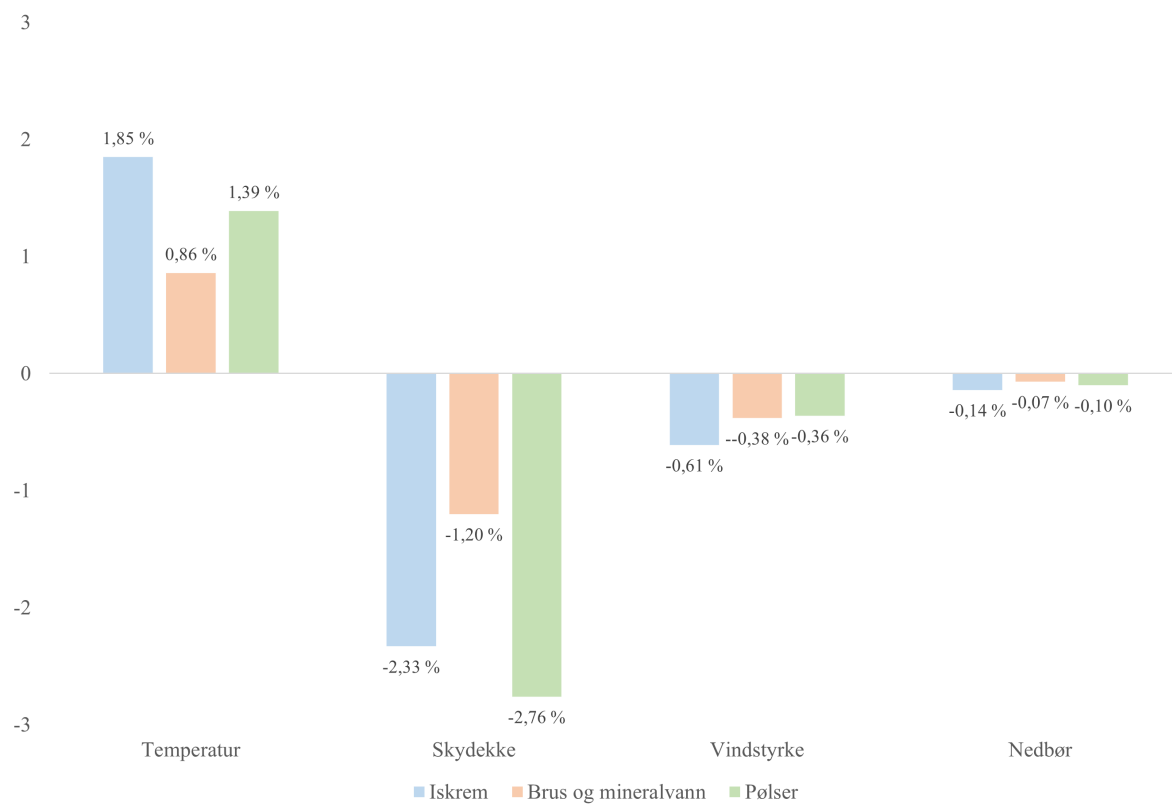
For meksikansk mat viser resultatene at det ikke er helt opplagt at denne typen produkter er helt uavhengig av værforhold. Vi finner ingen signifikante effekter på vindstyrke og nedbør. For gjennomsnittstemperatur finner vi en negativ elastisitet på -0,057, noe som indikerer at 10 prosents økt gjennomsnittstemperatur reduserer salget med 0,57 prosent. Vi finner også en effekt av skydekke på 0,075, noe som indikerer økt salg på 0,75 prosent ved 10 prosents økt skydekke. Dette er effekter som altså ser ut til å virke i motsatt retning av de andre produktgruppene vi har funnet væreffekter på. Effektene er såpass små, og det er ikke opplagt at de har noen tolkningsverdi. Man kan likevel spekulere i om væreffektene vi finner kan skyldes at meksikansk mat i stor grad er en rett som spises inne. Dette står i så fall i motsetning til for eksempel grillmat, som ofte spises ute. Begge rettene er typisk mat man spiser når man ønsker å kose seg, og det er ikke utenkelig at

de dermed kan sees på som substitutter. Hvis man planlegger å grille, men ser at det er kaldere og mer overskyet enn man hadde håpet på, kan det tenkes at man velger å spise meksikansk mat inne i stedet. Priselastisiteten er sterkt signifikant og estimeres til å være $-0,46$, noe som indikerer en uelastisk etterspørsel for meksikanske produkter. Taco, som er den desidert mest populære meksikanske matretten, har for alvor kommet inn i de norske hjem de siste tiårene, og rundt 84 prosent oppgir at de spiser taco minst én gang i måneden (SNL, 2022). En uelastisk etterspørsel kan tyde på at det skal mye til før folk bytter ut den klassiske fredagstacoen.

Vi går ikke videre på mer spesifikk analyse av verken melkeprodukter eller meksikansk mat, da vi finner enten ingen eller svake væreffekter. Resultatene fra modellen estimert på melk og meksikansk mat finnes i tabell A.4.1 og A.4.2.

6.1.5 Sammenlikning av effekter mellom produktgrupper

Beregningen av elastisiteter gjør det mulig å sammenlikne resultater på tvers av produktgrupper. Væreffektene på iskrem, brus og pølser er oppsummert i figur 6.1. Figuren viser effektene av en 10 prosents økning i værvariablene. Her ser vi tydelig at pølser og iskrem er produktgruppene som er mest væravhengige. Temperatur og skydekke er de værvariablene som har sterkest effekt på salget for alle produktgrupper. Økt skydekke har den største prosentvise effekten på salget. Dette er imidlertid den eneste variabelen som har et fastsatt utfallsrom, noe som gjør at det er en begrensning på hvor stor effekten kan bli. Skydekke ligger innen intervallet $[0,8]$, så hvis gjennomsnittlig skydekke er 4, kan variabelen maksimalt økes eller reduseres med 100 prosent. En slik teoretisk grense finnes i utgangspunktet ikke for de andre værvariablene, men variablene vil i praksis ligge innenfor et rimelig intervall. I datasettet vårt er 95 prosent av observasjonene av gjennomsnittstemperatur i intervallet $[-5.4, 18.59]$, vindstyrke i intervallet $[1.07, 9.79]$, mens nedbør ligger i intervallet $[0, 12.34]$. Variablene har dermed liknende reelle utfallsrom som skydekke, med unntak av gjennomsnittstemperatur, som er den variabelen som varierer mest. En stor prosentvis effekt og stor variasjon hos gjennomsnittstemperatur tilsier at dette er en viktig variabel å følge.

Figur 6.1: Oppsummering av overordnede væreffekter

6.1.6 Kontrollvariabler

Tabell 6.4 viser koeffisientene for kontrollvariablene i hovedmodellene for produktgruppene iskrem, brus og pølser.

Tabell 6.4: Effekt av kontrollvariablene

	Iskrem (lnliter)	Brus og mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Årlig trendvariabel	-0.0194** (0.0065)	-0.0622*** (0.0073)	0.0008 (0.0076)
Befolkning	-0.0058 (0.0087)	0.0011 (0.0095)	-0.0013 (0.0091)
Påskeferie	-0.0875*** (0.0167)	-0.0949*** (0.0184)	0.330*** (0.0255)
Nasjonaldag	0.1590*** (0.0100)	0.0820*** (0.0063)	0.2840*** (0.0161)
Sankthans	0.0071 (0.0074)	0.0571*** (0.0058)	0.158*** (0.0158)
Fellesferie	-0.0456*** (0.0091)	-0.0148 (0.0139)	-0.0441** (0.0153)
Jul	0.1660*** (0.0138)	0.0445*** (0.0120)	-0.0542** (0.0189)
Covid	0.0870*** (0.0108)	0.0626*** (0.0166)	0.185*** (0.0164)
Sukkeravgift		-0.0737*** (0.0055)	
Observasjoner	2 118 022	3 949 540	560 102
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Alle værvariabler inkludert	Ja	Ja	Ja
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

6.1.6.1 Årlig trend

Trendvariabelen er signifikant og negativ for iskrem og brus, noe som tyder på at den er relevant som forklaringsvariabel og lykkes i å fange opp en negativ trend i omsatt volum. For pølser finner vi ingen signifikant trend.

6.1.6.2 Befolkning

Befolkningstallene er ikke signifikante for noen av produktgruppene. Dette kan være forårsaket av at tallene ikke representerer kundemassen til de enkelte butikkene på en hensiktsmessig måte. En ulempe med å bruke kommunetall er at befolkning utenfor byer og tettsteder butikkene ligger i også inkluderes i tallet. Som en illustrasjon kan man se for seg en butikk som ligger avsides til, i en bygd med bare noen hundre mennesker. Denne butikken vil ha et helt annet nedslagsfelt enn en butikk som ligger inne i sentrum. Butikkene registreres allikevel med samme befolkningstall så lenge de er i samme kommune. Et alternativ vil være å bruke befolkningstall for grunnkretser i stedet for kommuner, og på denne måten tilpasse befolkningstallet til hver butikk i større grad. En annen årsak til at befolkningstall ikke virker å ha betydning kan være at butikkene selv tilpasser seg befolkningsveksten. Som vi har sett tidligere er høy butikketetthet et kjennetegn ved det norske dagligvaremarkedet. Dersom en kommune opplever en unormal høy befolkningsvekst er det lite sannsynlig at noen få butikker vil få drive alene og øke kundemassen sin uten at det etablerer seg nye butikker i området.

6.1.6.3 Påskeferie

Påskeferien er signifikant på 1 prosent nivå for alle produktgrupper. For iskrem og brus er effekten på salget negativ med henholdsvis - 8.75 prosent og - 9.49 prosent. En årsak til at koeffisientene blir negative kan være at butikkene kun har normale åpningstider fra mandag - onsdag denne uken på grunn av røde dager. En annen grunn som kan trekke effekten ned er folk som drar bort fra hjemkommunen sin for å feriere på hytten i påsken. For grillpølser har påsken til tross for dette en svært høy positiv effekt på 33 prosent. Dette underbygger at pølser er en stor del av påsketradisjonen for mange nordmenn.

6.1.6.4 Nasjonaldag

Nasjonaldag er signifikant på 1 prosent nivå for alle produktgrupper. For pølser har nasjonaldagen den sterkeste positive effekten på salget, med 28,4 prosent. Dette underbygger også nordmenns vaner og kultur om å spise pølser på nasjonaldagen. Videre har nasjonaldagen en sterk positiv effekt på iskrem med 15,9 prosent. Iskrem faller under samme vaner og tradisjoner som pølser på nasjonaldagen, noe som kan forklare den sterke

effekten. Dagligvarebutikkene har også ofte kampanjer på pølser og iskrem i forkant av nasjonaldagen, noe som kan forsterke effektene ytterligere. Brus har også en positiv effekt på 8,2 prosent. På nasjonaldagen er det tradisjonelt mange nordmenn som holder selskap, hvor brus ofte står på bordet.

6.1.6.5 Sankthans

Sankthans er ikke signifikant for iskrem. For brus og pølser finner vi signifikante positive effekter på henholdsvis 5,71 prosent og 15,8 prosent. For pølser er effekten av en såpass størrelse at det kan tyde på at denne produktgruppen har en sentral plass i feiringen.

6.1.6.6 Fellesferie

Fellesferien er signifikant på 1 prosent nivå for iskrem og 5 prosent nivå for pølser. Resultatet er svært interessant, da effekten i fellesferien er negativ for disse produktgruppene. Dette kan være et resultat av nordmenns reisevaner i denne tidsperioden. Mange nordmenn drar ut av landet og dette kan være en årsak til at det selges mindre iskrem og pølser i disse ukene. Det kan tenkes at turistene som kommer til Norge ikke vil kjøpe is og pølser på dagligvarebutikkene, men heller i kiosker og andre utsalgssteder. Følgelig vil ikke turistenes omsetning kompensere for nordmennenes tapte omsetning for disse produktgruppene i denne perioden. For brus er ikke fellesferien signifikant.

6.1.6.7 Jul

Jul er signifikant på 1 prosent nivå for iskrem og brus. For disse produktgruppene har jul en positiv effekt på salget, på henholdsvis 16,6 prosent og 4,45 prosent. Særlig iskrem har en høy effekt, noe som kan ha grunn i at nordmenn tradisjonelt spiser mye dessert-is og iskaker i julen. For pølser har julen en negativ effekt på salget på - 5,42 prosent. Det kan tenkes at det selges mer spesialpølser i julen, som ulike typer korv og middagspølser, men faktum at datasettet brukt til analysen primært består av grillpølser kan forklare den negative effekten. Grillpølser er ikke noe nordmenn tradisjonelt kjøper mye av i julen.

6.1.6.8 Covid

Koronapandemien hadde en stor innvirkning på det norske dagligvaremarkedet i form av rekordstor årsumsetning i 2020. Dette fremkommer også av effektene til kontrollvariabelen,

som er sterkt positiv og signifikant på 1 prosent for samtlige produktgrupper.

6.1.6.9 Sukkeravgift

Tabell 6.5: Elastisiteten til sukkeravgift

	Elastisitet	Standardfeil	z	P> z	[95 % konfidensintervall]
Sukkeravgift	-0.2560	0.0192	-13.33	0.000	-0.2937 - -0.2184

Basert på modellen over har vi estimert elastisiteten til sukkeravgift-variabelen for å simplifisere tolkningen, vist i tabell 6.5. Slik kan vi se hvordan salget responderer på en prosentvis endring i sukkeravgiften, fremfor en endring i kroner og øre. Vi estimerer en effekt på -0,256 prosent, noe som tilsier at dersom sukkeravgiften øker med én prosent, vil salget reduseres med 0,256 prosent, dersom alle andre variabler holder seg konstant. Fra 2017 til 2018 økte sukkeravgiften dramatisk med 42,2 prosent, noe som gjorde at både produsenter og butikker fikk et endret kostnadsbilde. Statistikk over omsetning i liter av brus viser at brussalget gikk ned med 4,3 prosent fra 2017 til 2018 (NOU 2019: 8, s. 31). I den offentlige utredningen pekes det på at det ikke nødvendigvis er årsakssammenheng mellom avgiftsøkningen og endringen i omsatt volum, og at det er andre faktorer som økt grensehandel som kan ha bidratt til reduksjonen. Om man skal tolke den estimerte elastisiteten direkte innebærer det at en økning i sukkeravgiften på 42,2 prosent fører til en endring i omsatt volum på -10,8 prosent. Tar vi 95 prosent konfidensintervall i betraktning ligger estimatet på en 42,2 prosents økning i sukkeravgiften med 95 prosent sannsynlighet i intervallet $[-12.39, -9.22]$. Vårt datagrunnlag strekker seg over en tiårsperiode, der sukkeravgiften inngår som én av en rekke andre variabler som vi justerer for. Blant annet tar vi hensyn til at sommeren 2018 var preget av mange solskinnsdager og høye temperaturer. Det er derfor også faktorer som trekker i motsatt retning av sukkeravgiften, noe som gjør at vi vil argumentere for at effekten av sukkeravgiften kanskje egentlig er større enn den reelle nedgangen i brussalg viser.

6.1.7 Robusthetstester

For å undersøke om resultatene fra hovedmodellen vår er følsomme for endringer gjør vi to robusthetstester. Resultatene fra disse er lagt ved i A.5.1 og A.5.2 I den første

testen gjør vi datasettet mer balansert ved å fjerne varer med under 1000 observasjoner og butikker som ikke har data for hele perioden. Effektene er fremdeles sterkt signifikante og tilnærmet lik de vi finner i hovedmodellen, noe som tyder på at de faste effektene på en tilfredsstillende måte fanger opp uobserverbar heterogenitet, også for varer og butikker som ikke er like mye representert i datagrunnlaget.

I den andre testen ønsker vi å undersøke om vi har målefeil i forklaringsvariablene som gir opphav til en skjevhet i estimatene våre. Vi justerer avstandskriteriet for butikk til nærmeste værstasjon ned fra 25 kilometer til 10 kilometer i luftlinje², og på denne måten tester vi for om enda mer presis værdata vil endre resultatene våre. Ytterligere 25 butikker blir fjernet og det gjenstående datagrunnlaget består av 65 butikker. Værvariablene er fremdeles signifikante og av liknende styrke som i hovedmodellen. For temperatur og skydekke ser vi imidlertid en noe mindre effekt i koeffisientene i robusthetsmodellen. Temperatureffekten faller fra 1,24 prosent til 1,13 prosent for brus, mens den faller fra 2,00 prosent til 1,85 prosent for pølser. Skydekkeeffekten faller fra -4,35 prosent til -3,93 prosent for iskrem, for brus faller den fra -2,24 prosent til -1,93 prosent, mens for pølser faller den fra -5,15 prosent til -4,62 prosent. De relative forskjellene i væreffekter mellom de ulike produktgruppene er fremdeles like. Av de 25 butikkene som fjernes, ligger 15 av dem i Ålesund, og det er derfor plausibelt å tro at det er endret populasjonsutvalg og ikke målefeil som er opphav til endringene i estimatene. Resultatene fra robusthetstesten peker på at estimatene er sensitive for endringer i populasjonsutvalg, mer enn at de peker på målefeil som årsak til de endringene vi ser. I så måte motiverer robusthetstesten oss i enda større grad til å undersøke mer spesifikke geografiske forskjeller i væreffekter senere i analysen.

6.2 Effekt i ulike undergrupper

6.2.1 Iskrem

Tabell 6.6 viser hvordan effekten av værvariablene varierer mellom ulike undergrupper av iskrem. Resultatene er interessante av to hovedgrunner. For det første påviser vi at det finnes ganske store forskjeller mellom ulike undergrupper av iskrem, og for det andre viser

²I Moss har vi værdata fra tre ulike værstasjoner på tre lokasjoner. Kriteriet her settes til at butikken må være innen 10km fra alle værstasjonene for å beholdes.

vi at det ikke er opplagt at væreffektene trekker i samme retning for alle typer iskrem. Småis og småis multipack er kategoriene som har sterkest væreffekter, med temperatureffekt på henholdsvis 6,68 prosent og 4,27 prosent og skydekkeeffekt på henholdsvis -8,22 prosent og -5,30 prosent. Vindeffekten og nedbørseffekten er på henholdsvis -3,88 prosent for småis og -1,55 prosent for multipack. Nedbørseffekten estimeres til å være ganske lik for både småis og multipack, på rundt -1,3 prosent. Dette er altså effektene én grads temperaturøkning, én åttendedels mer skydekke, én m/s økt vindstyrke og én millimeter mer nedbør har på antall liter solgt.

For dessert-is er væreffektene tilnærmet null for alle værvariabler, noe som tyder på at denne undergruppen ikke er like væravhengig som de andre iskremkategoriene. Dette er med på å forklare den stabile andelen dessert-is vi så tidligere i den deskriptive statistikken. For iskaker finner vi signifikante væreffekter, men effektene er motsatt av det som finnes for småis og småis multipack. Effekten av en temperaturøkning viser seg altså som negativ, mens effekten av økt vind er positiv. Fra den deskriptive statistikken så vi imidlertid et voldsomt hopp i salget av iskaker i desember, som er en av månedene med kaldest temperaturer og mest vind, og det er grunn til å tro at det er denne sesongvariasjonen modellen fanger opp her.

Vi har også beregnet elastisiteter for de ulike koeffisientene, slik at en sammenlikning av effektene er mer relevant, og inntrykket bekreftes ved å se på disse. En 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur fører til 4,65 prosent mer salg av småis, og 2,97 prosent mer salg av multipack. 10 prosents økt skydekke reduserer salget av småis med 4,4 prosent og salget av multipack med 2,84 prosent. 10 prosent økt vindstyrke reduserer salget av småis og multipack med henholdsvis 1,59 prosent 0,63 prosent. Effekten av 10 prosent mer nedbør er tilnærmet lik 0,45 prosent i redusert salg for både småis og multipack.

Videre i analysen ser vi bort fra dessert-is og iskaker, siden resultatene tyder på at disse undergruppene enten ikke påvirkes av vær, eller påvirkes i motsatt retning av småis og småis multipack. Å inkludere disse i den videre analysen ville dermed ført til en undervurdering av væreffektene hos småis og småis multipack. Ulempen er at en direkte sammenlikning av kommende resultater og resultatene fra tabell 6.1 ikke lenger vil være så meningsfull. Det som veier tyngst for oss er imidlertid ønsket om å estimere mer presise effekter for de kategoriene som påvirkes mest av været.

Tabell 6.6: Forskjeller i væreffekter mellom ulike undergrupper

	lnliter (1)	Elastisiteter (2)
Temperatur $\times$ Småis	0.0668*** (0.0023)	0.4646*** (0.0159)
Temperatur $\times$ Multipack	0.0427*** (0.0016)	0.2970*** (0.0112)
Temperatur $\times$ Dessert-is	-0.0025 (0.0015)	-0.0173* (0.0103)
Temperatur $\times$ Iskaker	-0.0283*** (0.0012)	-0.1971*** (0.0081)
Skydekke $\times$ Småis	-0.0822*** (0.0039)	-0.4403*** (0.0209)
Skydekke $\times$ Multipack	-0.0530*** (0.0030)	-0.2840*** (0.0153)
Skydekke $\times$ Dessert-is	-0.0098*** (0.0018)	-0.0526*** (0.0094)
Skydekke $\times$ Iskaker	-0.00342 (0.0037)	-0.0183*** (0.0198)
Vindstyrke $\times$ Småis	-0.0388*** (0.0052)	-0.1586*** (0.0211)
Vindstyrke $\times$ Multipack	-0.0155*** (0.0026)	-0.0632*** (0.0105)
Vindstyrke $\times$ Dessert-is	0.0065* (0.0028)	0.0267** (0.0114)
Vindstyrke $\times$ Iskaker	0.0377*** (0.0036)	0.1543*** (0.0145)
Nedbør $\times$ Småis	-0.0133*** (0.0013)	-0.0450*** (0.0043)
Nedbør $\times$ Multipack	-0.0131*** (0.0011)	-0.0445*** (0.0036)
Nedbør $\times$ Dessert-is	0.0057*** (0.0006)	0.0193*** (0.0020)
Nedbør $\times$ Iskaker	0.0157*** (0.0013)	0.0533*** (0.0043)

Observasjoner 2 118 022

Månedsdummyer Ja

Justert for trend og befolkning Ja

Justert for ferieuker og covid Ja

Butikkfaste effekter Ja

Produktfaste effekter Ja

Klyngerobuste standardfeil Ja

Antall butikker 90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

6.2.2 Brus

Tabell 6.5 viser hvordan effekten av de ulike værvareblene varierer mellom små og store flasker, der små flasker er alle flasker og bokser som rommer 0,5 liter eller mindre, mens store flasker er alt som inneholder mer. Stulec et. al (2019) fant at kjøp av brus i stor grad er en impulsbasert handling. Inndelingen har som hensikt å skille mellom drikkevarer som antas å kjøpes for raskt konsum (små flasker) og drikkevarer som antas å kjøpes for konsum over tid (store flasker).

Tabell 6.7: Forskjeller i væreffekter mellom store og små flasker

	lnliter (1)	Elastisiteter (2)
Temperatur × Små flasker	0.0176*** (0.0012)	0.1231*** (0.0088)
Temperatur × Store flasker	0.0079*** (0.0010)	0.0550*** (0.0069)
Skydekke × Små flasker	-0.0253*** (0.0020)	-0.1360*** (0.0112)
Skydekke × Store flasker	-0.0189*** (0.0014)	-0.1016*** (0.0080)
Vindstyrke × Små flasker	-0.0181*** (0.0029)	-0.0743*** (0.0122)
Vindstyrke × Store flasker	-0.0053** (0.0019)	-0.0219** (0.0079)
Nedbør × Små flasker	-0.0039*** (0.0004)	-0.0134*** (0.0014)
Nedbør × Store flasker	-0.0014*** (0.0003)	-0.0047*** (0.0013)
Konstant	2.5049*** (0.4193)	

Observasjoner	3 949 540
Månedsdummyer	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja
Justert for ferieuker, covid og sukkeravgift	Ja
Butikkfaste effekter	Ja
Produktfaste effekter	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja
Antall butikker	90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Resultatene viser at det er forskjeller mellom små og store flasker, der alle værvariabler har en sterkere effekt for de små flaskene enn for de store.

Elastisitetene er sterkt signifikante og viser at en 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur fører til 1,23 prosent mer salg av små flasker og 0,55 prosent mer salg av store flasker. Videre fører en 10 prosents økning i skydekke til en reduksjon i salg på 1,36 prosent av små flasker og 1,01 prosent av store flasker. For vindstyrke vil en 10 prosents økning føre til en salgsreduksjon på 0,74 prosent av små flasker og 0,21 prosent av store flasker. En 10 prosents økning i nedbør gi en reduksjon i salg på 0,13 prosent av små flasker og 0,04 prosent av store flasker.

For små og store flasker trekker resultatene i samme retning. Skydekke og temperatur har størst påvirkning på salget. Små flasker har de sterkeste væreffektene, selv om effektene fremdeles ikke er av samme styrke som de er for iskrem og pølser. For store flasker er væreffektene svakere. Resultatene bygger på hypotesen om at væreffektene er størst for små flasker grunnet raskt konsum, og er slik sett i tråd med funnene til Stulec et. al (2019) om at alkoholfrie drikkevarer kjøpes impulsivt. Når været er fint vil det kunne være fristende for mange å gå innom en dagligvarebutikk for å kjøpe seg en kald brus man kan kjøle seg ned med. Store flasker får ofte ikke plass i kjøleskapene i dagligvarebutikkene, og disse kjøpes i større grad inn for å konsumeres over tid. Følgelig vil værforholdene inneværende dag ikke være av like stor betydning for store flasker. Videre i analysen beholder vi imidlertid både små og store flasker, da begge undergruppene har resultater som trekker i samme retning.

6.2.3 Pølser

Tabell 6.6. viser hvordan væreffektene varierer mellom ulike typer pølser. Inndelingen i grillpølser og andre pølser er gjort som beskrevet i metodekapittelet.

Tabell 6.8: Forskjeller i temperatureffekt mellom ulike pølser

	lnkg (1)	Elastisiteter (2)
Temperatur $\times$ Grillpølser	0.0245*** (0.0012)	0.1708*** (0.0087)
Temperatur $\times$ Andre pølser	-0.0003 (0.0017)	-0.0027 (0.0122)
Skydekke $\times$ Grillpølser	-0.0560*** (0.0027)	-0.3003*** (0.0146)
Skydekke $\times$ Andre pølser	-0.0186*** (0.0033)	-0.0999*** (0.0179)
Vindstyrke $\times$ Grillpølser	-0.0140*** (0.0024)	-0.0573*** (0.0101)
Vindstyrke $\times$ Andre pølser	0.0034 (0.0064)	0.0142 (0.0265)
Nedbør $\times$ Grillpølser	-0.0070*** (0.0008)	-0.0239*** (0.0028)
Nedbør $\times$ Andre pølser	0.0109*** (0.0019)	0.0371*** (0.0065)
Konstant	0.9120* (0.3972)	
Observasjoner	560	102
Månedsdummyer	Ja	
Justert for trend og befolkning	Ja	
Justert for ferieuken og covid	Ja	
Butikkfaste effekter	Ja	
Produktfaste effekter	Ja	
Klyngerobuste standardfeil	Ja	
Antall butikker	90	
Standardfeil i parantes		
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall kilo solgt.		
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$		

Fra resultatene fremkommer tydelige forskjeller mellom grillpølser og andre pølser. For grillpølser vil en 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur føre til en økning i salg på 1,71 prosent. Sammenlikner vi dette med resultatet fra hovedmodellen, der pølser hadde en temperatureffekt på 1,39 prosent ved 10 prosent økt gjennomsnittstemperatur, ser vi

at grillpølser har fått en tilleggseffekt på 0,32 prosent. Samme tendens ser vi for de andre værvariablene. Ved å se på effekten av en 10 prosents økning i værvariablene, kan vi se at skydekkeeffekten øker i styrke fra -2,76 prosent til -3,00 prosent, effekten av økt vindstyrke øker fra -0,36 prosent til -0,57 prosent, og nedbørseffekten øker fra -0,10 prosent til -0,24 prosent.

For andre pølser finner vi ingen signifikant temperatureffekt og ingen signifikant vindeffekt. Det kan kanskje påvises en liten skydekkeeffekt, mens nedbørseffekten trekker i motsatt retning og har liten tolkningsverdi. Mangel på væreffekter her kan skyldes at andre pølser gjerne er pølser som stekes eller kokes innendørs og følgelig ikke påvirkes av vær, mens grillpølser gjerne er ment til å grilles utendørs, noe som gjør salget av dem mer væravhengig. De små væreffektene som finnes for andre pølser kan skyldes at vi ikke har lyktes i å definere alle relevante pølser som grillpølser. På bakgrunn av at væreffektene for andre pølser enten ikke er tilstede eller er veldig små, har vi imidlertid valgt å utelate disse pølsene fra den videre analysen. De andre pølsene oppleves som støy, og å beholde dem vil føre til en undervurdering av de faktiske væreffektene på grillpølser, slik vi så når vi sammenliknet med hovedmodellen.

6.3 Avhengighet mellom værvariablene

Tabell som viser resultatene fra modellen med interaksjonsledd mellom værvariablene, slik den ble presentert i likning 5.6 i forrige kapittel, finnes i A.6.

Interaksjonsleddet som umiddelbart skiller seg ut er det mellom temperatur og skydekke, som blir signifikant på 1 prosent signifikansnivå for alle produktgrupper, med negativt fortegn. Dette indikerer at de har en påvirkning på hverandre, i form av at effekten av temperatur blir svakere når skydekke og temperatur øker samtidig, mens effekten av skydekke blir sterkere når dette er tilfellet. Effekten av en temperaturøkning er ikke den samme når det er overskyet som når det er klar himmel. På samme måte er ikke effekten av skydekke det samme når det er 0 grader som når det er 20 grader.

En del av de andre interaksjonene blir også signifikante, noe som tyder på en viss avhengighet mellom værvariablene, og at det kan være flere forhold å studere. Med bakgrunn i at temperatur og skydekke er de to værvariablene som påvirker salget mest, og at interaksjonen mellom dem er sterkt signifikant for alle produktgrupper, velger vi å

se nærmere på hvordan de påvirker hverandre.

Effekten av et interaksjonsledd med to kontinuerlige variabler kan være noe implisitt å tolke, og vi ønsker å gjøre resultatet mer intuitivt. Først ser vi på hvordan temperatureffekten varierer med ulikt skydekke. Vi modifiserer modellen ved å lage fire nye dummyvariabler som deler skydekkeverdier inn i ulike intervaller. Fordelingen basert på åttendeler som ble presentert i datagrunnlaget blir brukt som utgangspunkt:

Skydekke	Definisjon
0-2	Klart
2-4	Lettskyet
4-6	Halvskyet
6-8	Overskyet

Videre lages fire nye interaksjonsledd mellom gjennomsnittstemperatur og dummyvariablene for skydekke, der koeffisienten til hvert interaksjonsledd blir temperatureffekten for det gitte skydekkeintervallet.

6.3.1 Temperatureffekt for ulike skydekkeverdier

Tabell 6.9 viser elastisitetene for de nye interaksjonsleddene for samtlige produktgrupper. Modell med koeffisienter finnes i A.7.

Tabell 6.9: Temperatureffekter for ulike verdier av skydekke gitt ved elastisiteter

	Iskrem (ln liter)	Brus/mineralvann (ln liter)	Pølser (ln kilo)
Temperatur × Klart	0.3595*** (0.0167)	0.1285*** (0.0098)	0.1742*** (0.0124)
Temperatur × Lettskyet	0.3472*** (0.0138)	0.1145*** (0.0076)	0.1786*** (0.0085)
Temperatur × Halvskyet	0.3043*** (0.0150)	0.0743*** (0.0078)	0.1510*** (0.0083)
Temperatur × Overskyet	0.2564*** (0.0151)	0.0519*** (0.0075)	0.1045*** (0.0088)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vindstyrke og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuken og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

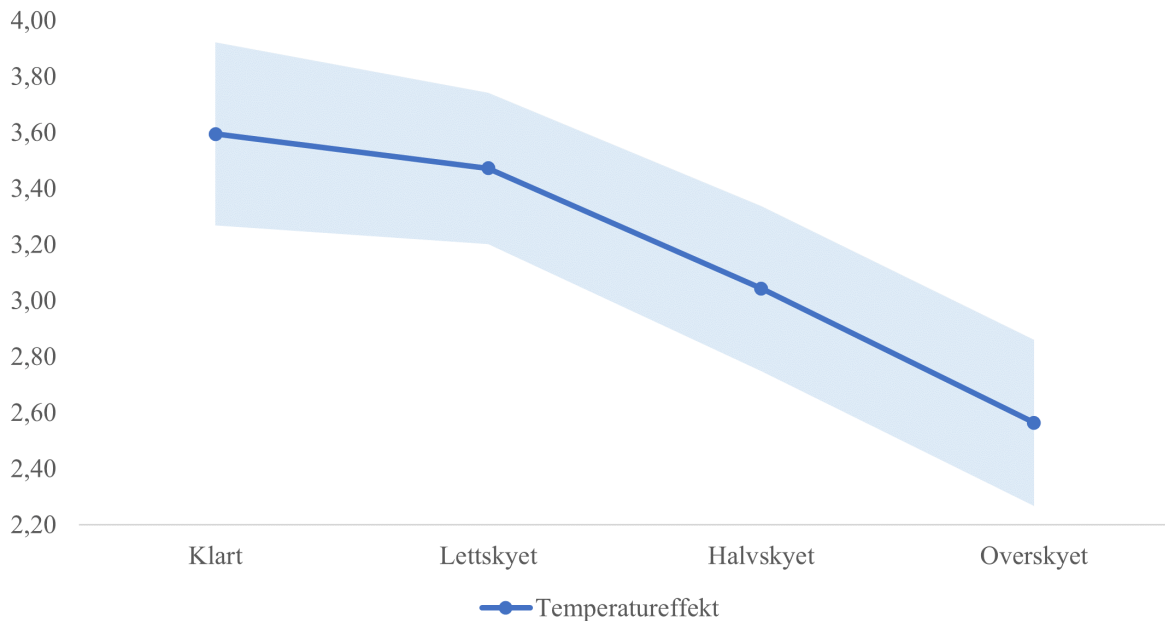
6.3.1.1 Iskrem

For iskrem gir elastisitetene interessante resultater. Når temperaturen øker med 10 prosent vil salget når det er overskyet øke med 2,56 prosent, når det er halvskyet skydekke øker det 3,04 prosent, når det er lettskyet øker det med 3,47 prosent og når det er klart skydekke øker salget med 3,60 prosent.

Dette indikerer at jo mer sol og mindre skyer det er på himmelen, desto sterkere blir temperatureffekten på salget av iskrem. Effekten vises også i figur 6.2 med tilhørende konfidensintervall. Fra denne ser vi at effekten mellom klart og lettskyet er veldig lik og at det først er når skydekke går fra lettskyet mot mer overskyet at effektene blir svakere.

Dette kan tyde på at det kan være en terskelverdi for skydekke og at denne kan ligge et sted mellom halvskyet og overskyet, da det er mellom disse verdiene den absolutte endringen i effekt er størst.

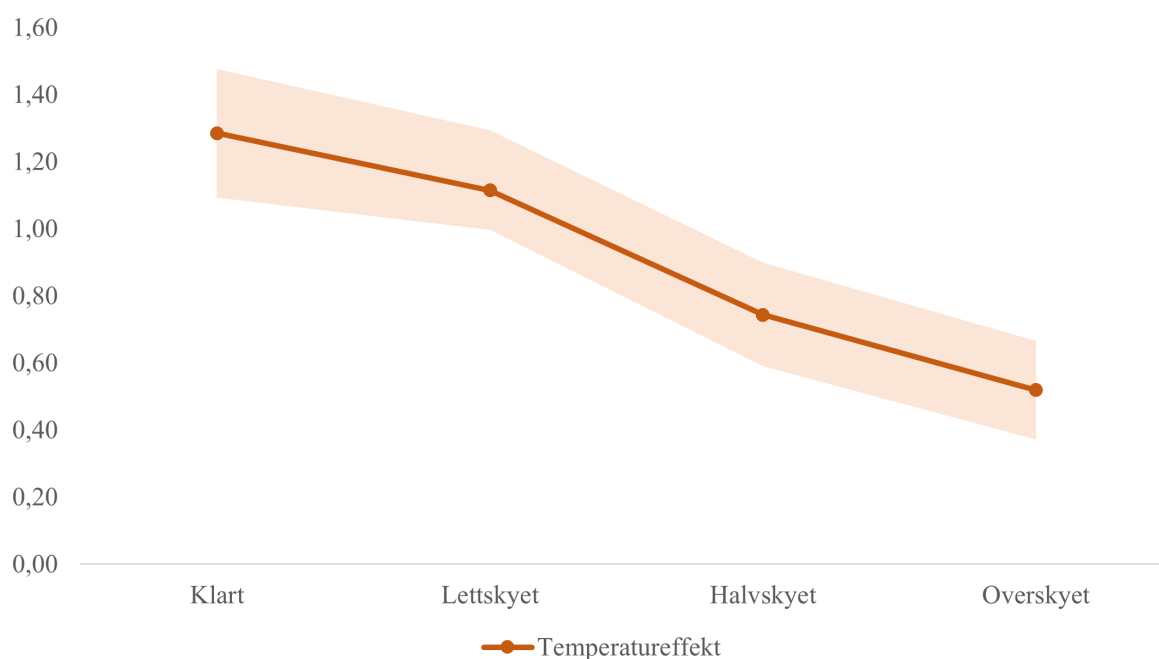
Figur 6.2: Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke - iskrem



6.3.1.2 Brus

Elastisitetene til brus har samme trend. En temperaturøkning på 10 prosent vil gi et økt salg på 0,52 prosent når det er overskyet, 0,74 prosent når det er halvskyet, 1,15 prosent når det er lettskyet og 1,29 prosent ved klart skydekke. Effekten vises også i figur 6.3.

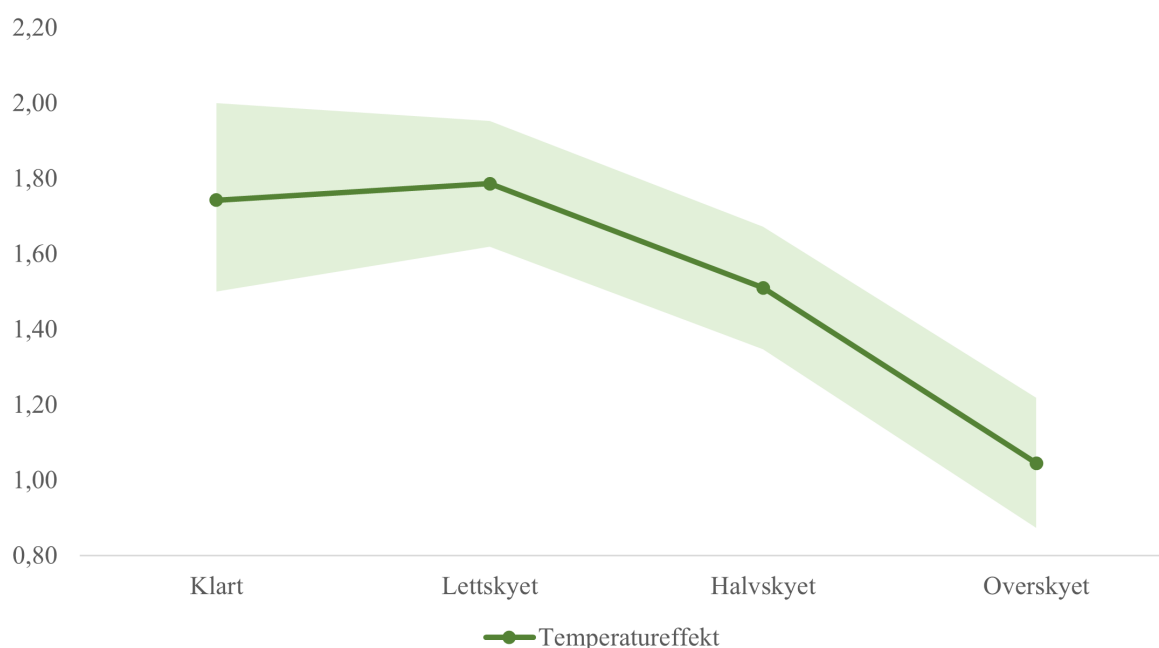
Effektene er ikke like sterke som for iskrem, noe som underbygges av funnene fra hovedmodellen. Det at vi også tok valget om å inkludere store flasker i brusmodellen kan også gjøre effekten noe svakere. Likevel er det en tydelig forskjell i effektene over de ulike skydeknivåene - fra klart til overskyet mer enn halveres effekten.

Figur 6.3: Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke - brus

6.3.1.3 Grillpølser

For grillpølser fører en temperaturøkning på 10 prosent til en økning i salg på 1,05 prosent ved overskyet, 1,51 prosent ved halvskyet, 1,79 prosent ved lettskyet og 1,74 prosent ved klart skydekke.

Dette resultatet skiller seg noe fra de andre produktgruppene, i den forstand at temperatureffekten er større ved lettskyet enn ved klart skydekke. Dette underbygger momentet om at det kan være en terskelverdi for skydekke - om det er klart eller lettskyet er ikke av så stor betydning for temperatureffekten, men når skydekke blir høyere begynner effekten å bli svakere. Samtidig bemerker vi oss at konfidensintervallet er større ved klart skydekke enn når det er lettskyet, noe som gjør at vi ikke kan utelukke at effekten når det er klart i virkeligheten ligger over effekten når det er lettskyet.

Figur 6.4: Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke - grillpølser

6.3.2 Skydekkeeffekt for ulike verdier av temperatur

Vi ønsker også å undersøke hvordan skydekkeeffekten blir påvirket ved ulike temperaturer og gjør dette ved å dele temperaturene inn i fire intervaller: under 5 grader, 5-10 grader, 10-15 grader og over 15 grader. Hvert intervall interageres så med skydekke, og koeffisienten angir dermed skydekkeeffekten for de ulike temperaturene. Tabell 6.10 viser elastisiteter, mens modellen med koeffisienter finnes i A.8.

Tabell 6.10: Skydekkeeffekt for ulike verdier av gjennomsnittstemperatur

	Iskrem (lnliter)	Brus/mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Skydekke $\times$ Under 5 grader	-0.3485*** (0.0181)	-0.0982*** (0.0093)	-0.2698*** (0.0143)
Skydekke $\times$ 5 - 10 grader	-0.3666*** (0.0168)	-0.1140*** (0.0092)	-0.2965*** (0.0152)
Skydekke $\times$ 10 - 15 grader	-0.3752*** (0.0168)	-0.1426*** (0.0098)	-0.3175*** (0.0151)
Skydekke $\times$ Over 15 grader	-0.2926*** (0.0182)	-0.0847*** (0.0087)	-0.2455*** (0.0186)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vindstyrke og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parentes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

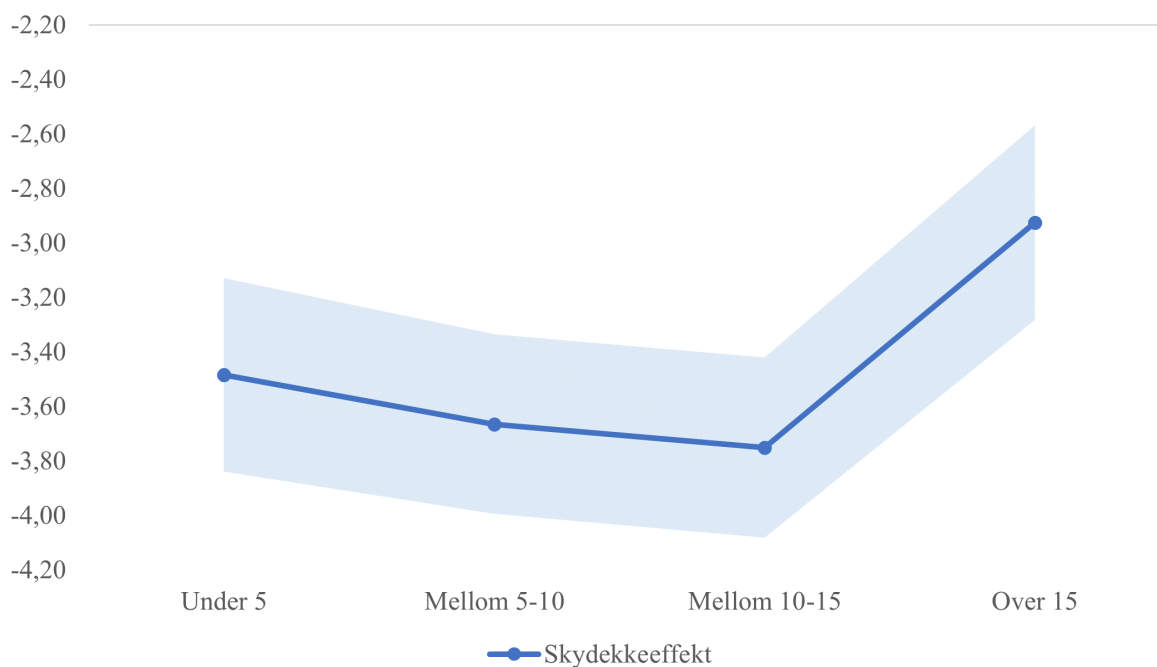
6.3.2.1 Iskrem

Når temperaturen er under 5 grader og skydekke øker med 10 prosent vil salget reduseres med 3,4 prosent. Effekten blir sterkere for temperaturer mellom 5 og 10 grader på 3,66 prosent og enda noe sterkere når temperaturen er mellom 10 og 15 grader, hvor salget reduseres med 3,75 prosent. Dette viser at skydekkeeffekten blir sterkere når temperaturen øker. En årsak til dette kan være at høyere temperaturer vil gjøre at flere kjøper iskrem og deretter vil effekten av økt skydekke også bli sterkere.

Noe som er bemerkelsesverdig er at skydekkeeffekten svekkes betraktelig når gjennomsnittstemperaturen er 15 grader eller høyere. Da vil en 10 prosents økning i skydekke kun gi en salgsreduksjon på 2,92 prosent. Samtidig ser vi at skydekkeeffekten ved gjennomsnittstemperaturer på over 15 grader er svakere enn ved gjennomsnittstemperaturer på under 5 grader. Dette er noe merkelig, men kan også

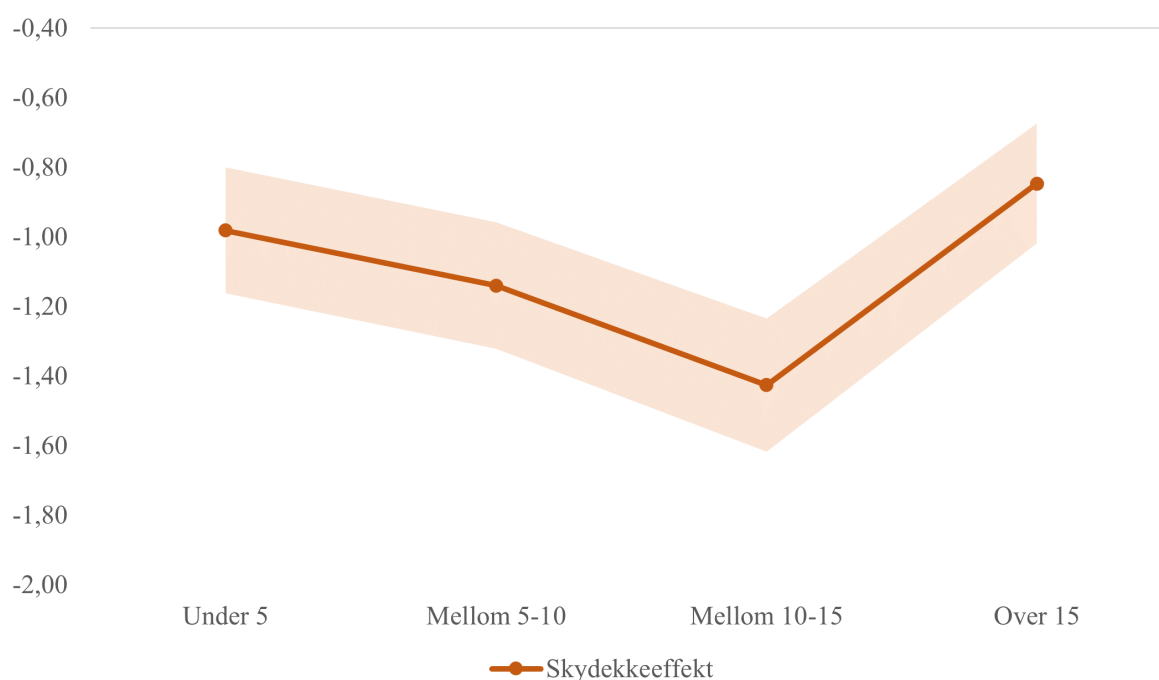
tyde på at skydekkeeffekten svekkes når gjennomsnittstemperaturen er over en bestemt terskelverdi. Denne kan tenkes å være mellom 10 og 15 grader. Følgelig kan dette styrke gjennomsnittstemperaturs betydning for iskremssalget - når det er varmt nok vil dette gjøre at man får lyst på en is på grunn av temperaturen og skydekke vil ikke være av like stor betydning. Effekten vises også i figur 6.5.

Figur 6.5: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur - iskrem



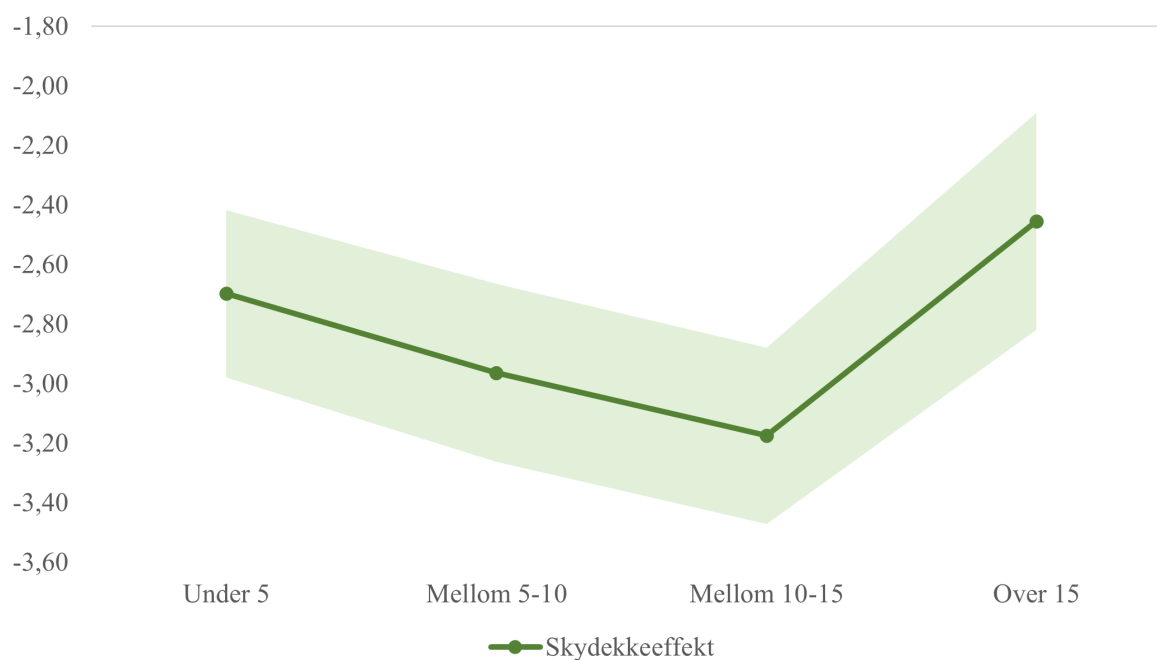
6.3.2.2 Brus

Elastisitetene til brus viser samme trend som for iskrem og vises i figur 6.6. En økning i skydekke på 10 prosent vil gi et redusert salg på 0,98 prosent når temperaturen er under 5 grader, 1,14 prosent når temperaturen er mellom 5 og 10 grader, 1,42 prosent når temperaturen er mellom 10 og 15 grader og en reduksjon på 0,85 prosent når temperaturen er 15 grader eller høyere. Som for iskrem vil også skydekkeeffekten bli sterkere for brus opp til en bestemt terskelverdi for gjennomsnittstemperatur.

Figur 6.6: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur - brus og mineralvann

6.3.2.3 Grillpølser

For grillpølser viser elastisitetene samme trend som for de to andre produktgruppene. En skydekkeøkning på 10 prosent vil gi en reduksjon i salg på 2,70 prosent ved gjennomsnittstemperatur på under 5 grader, 2,97 prosent ved gjennomsnittstemperatur på mellom 5 og 10 grader, 3,18 prosent ved gjennomsnittstemperatur på mellom 10 og 15 grader og 2,45 prosent ved gjennomsnittstemperatur på 15 grader eller høyere. Elastisiteten for de ulike temperaturintervallene er grafisk fremstilt i figur 6.7.

Figur 6.7: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur - grillpølser

6.4 Modeller med temperatur og skydekkeintervaller

Funnene i interaksjonsmodellene gir motivasjon til å undersøke om det også er forskjeller i temperatureffekt og skydekkeeffekt isolert sett ved ulike intervaller. Vi undersøker hvordan temperatureffekten varierer når gjennomsnittstemperaturen er under 5 grader, mellom 5 og 10 grader, mellom 10 og 15 grader og over 15 grader. For skydekke undersøker vi om skydekkeeffekten varierer er ulik ved klart skydekke, lettskyet, halvskyet og overskyet.

6.4.1 Temperatureffekt ved ulike verdier av temperatur

Tabell 6.11 viser elastisiteter, mens modellen med koeffisienter finnes i A.9. Resultatene viser at alle produktgruppene følger tilsvarende trend. Jo høyere gjennomsnittstemperatur, desto sterkere er temperatureffekten. For samtlige produktgrupper ser vi at den største økningen i effekt er fra under 5 til mellom 5 og 10 grader, noe som kan indikere at en terskelverdi for temperatur ligger i dette intervallet. Samtidig er økningen større når man går fra mellom 10 og 15 grader til over 15 grader, enn det den er når man går fra mellom 5 og 10 grader til mellom 10 og 15 grader.

Tabell 6.11: Temperatureffekt for ulike verdier av temperatur gitt ved elastisiteter

	Iskrem (lnliter)	Brus/mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur × Under 5	0.1727*** (0.0179)	0.0196*** (0.0079)	0.0756*** (0.0127)
Temperatur × Mellom 5 og 10	0.3046*** (0.0145)	0.0683*** (0.0066)	0.1420*** (0.0101)
Temperatur × Mellom 10 og 15	0.3263*** (0.0133)	0.0829*** (0.0062)	0.1530*** (0.0079)
Temperatur × Over 15	0.3591*** (0.0144)	0.1201*** (0.0077)	0.1796*** (0.0075)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vindstyrke og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parentes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

6.4.2 Skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke

Tabell 6.12 viser elastisiteter for skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke, mens modellen med koeffisienter finnes i A.10. Elastisitetene viser at iskrem og brus følger samme trend. Skydekkeeffekten er svakest når det er klart og blir sterkere helt til det er halvskyet. Dette er en naturlig effekt og indikerer at skydekkeeffekten har en sterkere effekt på salget jo mer skyer det er på himmelen. Det som imidlertid er interessant er at skydekkeeffekten ved overskyet er svakere enn effekten ved halvskyet. Dette underbygger at det kan være en isolert terskelverdi for skydekke - når skydekkeverdien er over en bestemt verdi vil ytterligere økt skydekke ikke være av betydning for salget. Ut fra elastisitetene kan det tyde på at denne verdien ligger et sted mellom lettskyet og halvskyet, noe som samsvarer med den antatte terskelverdien for temperatureffekten ved ulike skydekkeverdier. For grillpølser blir skydekkeeffekten sterkere jo høyere verdier det er av skydekke og følger dermed ikke samme trend i effekten som iskrem og brus.

Tabell 6.12: Skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke gitt ved elastisiteter

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Skydekke $\times$ Klart	-0.2993*** (0.0579)	0.1395 (0.0353)	-0.2157*** (0.0623)
Skydekke $\times$ Lettskyet	-0.3255*** (0.0262)	-0.0590*** (0.0161)	-0.2236*** (0.0242)
Skydekke $\times$ Halvskyet	-0.3507*** (0.0192)	-0.0967*** (0.0113)	-0.2521*** (0.0171)
Skydekke $\times$ Overskyet	-0.3477*** (0.0183)	-0.0928*** (0.0103)	-0.2667*** (0.0160)

Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vindstyrke og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parantes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

6.5 Effekter om sommeren kontra resten av året

I tabell 6.13 undersøker vi hvordan størrelsen på væreffektene avhenger av om det er sommer eller ikke for alle produktgruppene. Modellen med koeffisienter finnes i A.11.

Tabell 6.13: Egne væreffekter om sommeren gitt ved elastisiteter

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur $\times$ Sommer	0.4022*** (0.0158)	0.1495*** (0.0107)	0.2243*** (0.0097)
Temperatur $\times$ Ikke sommer	0.2353*** (0.0138)	0.0599*** (0.0071)	0.0909*** (0.0102)
Skydekke $\times$ Sommer	-0.3922*** (0.0256)	-0.2108*** (0.0178)	-0.3391*** (0.0269)
Skydekke $\times$ Ikke sommer	-0.2719*** (0.0172)	-0.0378*** (0.0088)	-0.2118*** (0.0137)
Vindstyrke $\times$ Sommer	-0.0443* (0.0240)	0.0348 (0.0223)	-0.0123 (0.0421)
Vindstyrke $\times$ Ikke sommer	-0.1020*** (0.0222)	-0.0500*** (0.0115)	-0.0555** (0.0187)
Nedbør $\times$ Sommer	-0.0651*** (0.0059)	-0.0092*** (0.0035)	-0.0440*** (0.0045)
Nedbør $\times$ Ikke sommer	-0.0153*** (0.0031)	-0.0081*** (0.0016)	-0.0034 (0.0032)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parentes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

Fra tabellen ser vi at temperatureffekten er sterkest om sommeren for samtlige produktgrupper. For brus og pølser ser vi mer enn en dobling av temperatureffekten i sommermånedene sammenlignet med resten av året. Iskrem har imidlertid den største økningen i temperatureffekt dersom man ser på absolutt differanse. Effekten

korresponderer med at sommermånedene er høysesong for særlig is og pølser, og at de høyeste temperaturene i året registreres i disse månedene. I tillegg kan det tenkes at økt markedsføring i sommersesongen av produktgruppene vil føre til at det kommer flere kunder i butikkene. Følgelig er det en større kundemasse som kan bli påvirket av værforhold. Som et resultat av dette kan sesong gjøre at væreffektene blir sterkere.

For samtlige produktgrupper er det også en signifikant temperatureffekt i månedene det ikke er sommer. Spesielt for iskrem er denne relativt høy på 2,35 prosent økt salg når temperaturen går opp 10 prosent. Dette viser at temperatur i seg selv kan ha en effekt, også utenfor sesongen. Det kan komme varme dager i eksempelvis april eller september, som kan føre til at man får lyst til å kjøpe en is, brus eller grille pølser.

Skydekkeeffekten er i likhet med temperatureffekten sterkest om sommeren for samtlige produktgrupper. Dette kan også ha grunn i at det er høysesong for produktgruppene. Om sommeren er skydekkeeffekten sterkere enn temperatureffekten for brus og pølser, mens for iskrem er effektene omtrent like store. Sommeren kjennetegnes av både varmere temperaturer og mindre skydekke. Resultatene vi får er således i tråd med tidligere diskusjon om avhengighet mellom temperatur og skydekke. Temperatureffekten er sterkere ved mindre skydekke, og skydekkeeffekten er sterkere ved høyere temperaturer opp til et visst punkt.

Videre ser vi at forskjellen i skydekkeeffekten for brus er stor mellom sommermånedene og resten av året, hvor særlig effekten om vinteren er svært lav. Dette er interessant, da det kan tyde på at skydekke driver salget i mye større grad om sommeren, mens det nesten ikke påvirker salget utenfor sommermånedene. Denne forskjellen kan være forårsaket av at brus også kjøpes mye gjennom hele året og at det er en produktgruppe som det kjøpes mye av uavhengig av værforhold. Den lave temperatureffekten for brus om vinteren underbygger dette.

Vindstyrke skiller seg fra de andre værvariablene ved at effekten viser seg sterkest den delen av året som ikke er sommer. For alle produktgrupper finner vi resten av året signifikante og negative effekter av økt vind på minimum 5 prosent signifikansnivå. Om sommeren finner vi ikke signifikante vindeffekter på brus og pølser, mens vi for iskrem finner en svak negativ effekt på 10 prosent signifikansnivå. Det blåser mye mindre om sommeren enn resten av året, og resultatene vi finner kan tyde på at det også finnes en terskelverdi for

vindstyrke. Med andre ord tåler man noe vind, men når vinden kommer over et visst punkt blir det ubehagelig og økt vindstyrke utover dette vil påvirke salget negativt.

Nedbørseffektene er i likhet med temperatur- og skydekkeeffektene sterkest om sommeren. For brus er effektene tilnærmet like og veldig svake både om sommeren og resten av året. Dette forsterker inntrykket av brus som en mer stabil vare enn det iskrem og pølser er. Pølser har ikke signifikante nedbørseffekter størsteparten av året, men om sommeren er effektene nesten på høyde med de vi finner for iskrem.

Om sommeren finner vi samlet sett sterkere væreffekter for alle værvARIABLER, bortsett fra vindstyrke. Stulec et. al (2019) fant størst temperatureffekt på salget av brus i månedene juni, juli og august. Våre resultater bekrefter at liknende effekter finnes også i Norge, og at de er gjeldende i enda større grad for varegruppene iskrem og pølser. I tillegg finner vi at samme tendens også gjelder for skydekke og nedbør, men ikke for vindstyrke.

6.6 Effekt i ulike klimasoner

Videre undersøker vi om væreffektene på salget av de ulike produktgruppene varierer mellom de inndelte klimasonene, presentert i kapittel fire. Tabell 6.14 viser elastisitetene for væreffekter ved ulikt klima og modellen med koeffisienter finnes i A.12.

Tabell 6.14: Geografiske temperatureffekter gitt ved elastisiteter

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur × Polarklima	0.3213*** (0.0148)	0.0692*** (0.0086)	0.1627*** (0.0234)
Temperatur × Kald-temperert	0.3147*** (0.0167)	0.0920*** (0.0087)	0.1569*** (0.0089)
Temperatur × Varm-temperert	0.3923*** (0.0148)	0.1200*** (0.0116)	0.1894*** (0.0167)
Skydekke × Polarklima	-0.3357*** (0.0317)	-0.1271*** (0.0132)	-0.3253*** (0.0200)
Skydekke × Kald-temperert	-0.2791*** (0.0210)	-0.0796*** (0.0110)	-0.2417*** (0.0146)
Skydekke × Varm-temperert	-0.4846*** (0.0276)	-0.1651*** (0.0140)	-0.3652*** (0.0262)
Vindstyrke × Polarklima	-0.0731*** (0.0287)	-0.0202 (0.0125)	-0.0534* (0.0233)
Vindstyrke × Kald-temperert	-0.1799*** (0.0233)	-0.1342*** (0.0111)	-0.1439*** (0.0146)
Vindstyrke × Varm-temperert	-0.0421*** (0.0125)	-0.0120* (0.0071)	-0.0055 (0.0099)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Justert for nedbør	Ja	Ja	Ja
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Temperatureffekten er sterkest i varm-temperert klima for alle produktgrupper. Mellom polarklima og kald-temperert klima finnes det ikke signifikante forskjeller, med unntak av for brus og mineralvann.

Effekten av skydekke er også sterkest i det varm-tempererte klimaet. Den største forskjellen finnes for iskrem, der effekten er over 70 prosent sterkere i varm-temperert klima enn det den er i det kald-tempererte klimaet. Skydekkeeffekten i kald-temperert klima er svakest for alle produktgrupper, og effekten i både polarklima og varm-temperert klima er signifikant sterkere.

Effekten av vindstyrke er klart sterkest i det kald-tempererte klimaet. I polarklima og varm-temperert klima finner vi negative og signifikante effekter for iskrem, mens effektene for brus og mineralvann og pølser er mer usikre. Koeffisientene har negative fortegn, noe som kan tyde på at det er effekter der, men de blir bare signifikante på 10 prosentnivå for brus og mineralvann i varm-temperert og for pølser i polarklima.

Resultatene viser at det er signifikante forskjeller i væreffekter avhengig av hvilket klima man befinner seg i. Der Larsen (2006) fant at klimaet på vestkysten av USA er mer sensitivt for værforhold enn klimaet i innlandet og på østkysten, finner vi i Norge at varm-temperert klima er mest sensitiv for endringer i temperatur og skydekke, mens kald-temperert klima er mer sensitiv for vind. Klimaet på vestkysten av USA kan ikke sammenliknes med noe man finner i Norge, men om man skal trekke noen paralleller kan det tyde på at væreffekter generelt sett er sterkere der temperaturen i gjennomsnitt er høyere.

Effektene vi finner her er med på å forklare resultatene vi fikk i robusthetstesten i A.5.2. I denne testen ble 25 butikker fjernet, hvorav 15 av dem lå i Ålesund, som befinner seg i det varm-tempererte klimaet. Testen viste noe svakere temperatur- og skydekkeeffekt, og noe sterkere vindeffekt. Gitt det vi finner om væreffekter i varm-temperert klima er dette helt i tråd med det vi forventer vil skje når man fjerner butikker fra dette klimaet. Resultatene illustrerer viktigheten av å være klar over hvilket utvalg man studerer effekten på, før man trekker slutninger for en større populasjon.

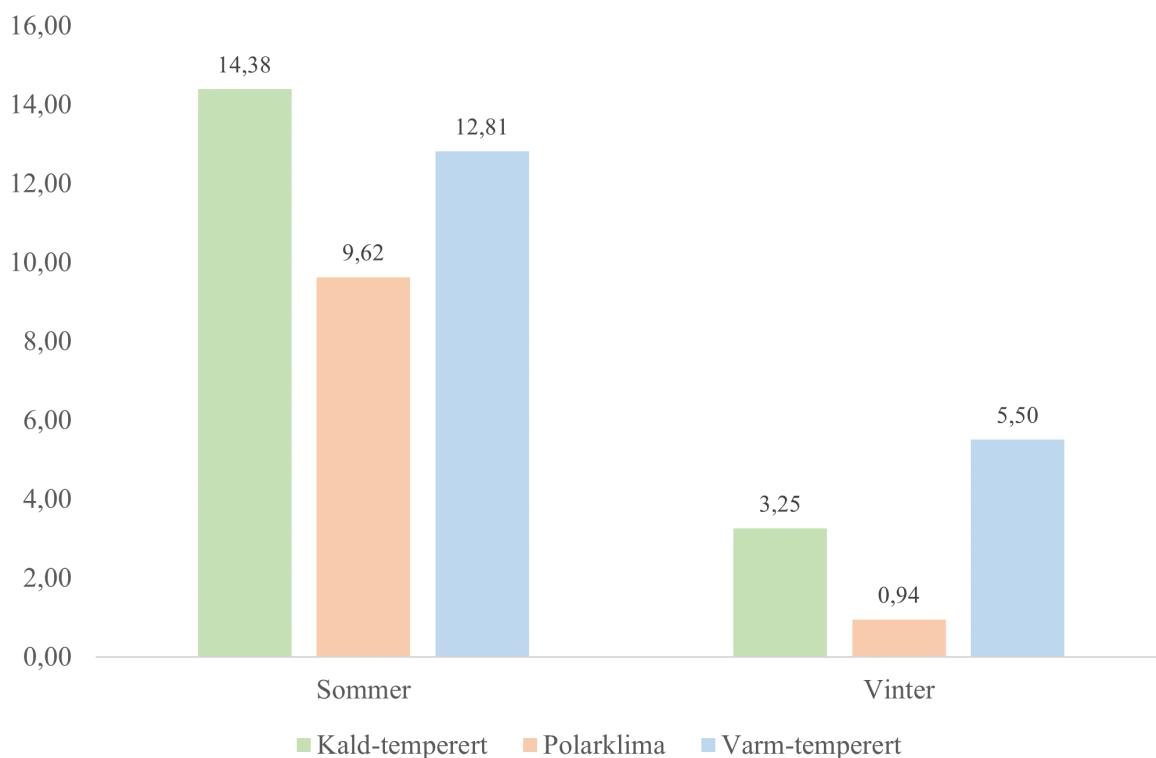
6.7 Effekter om sommeren kontra resten av året i ulike klimasoner

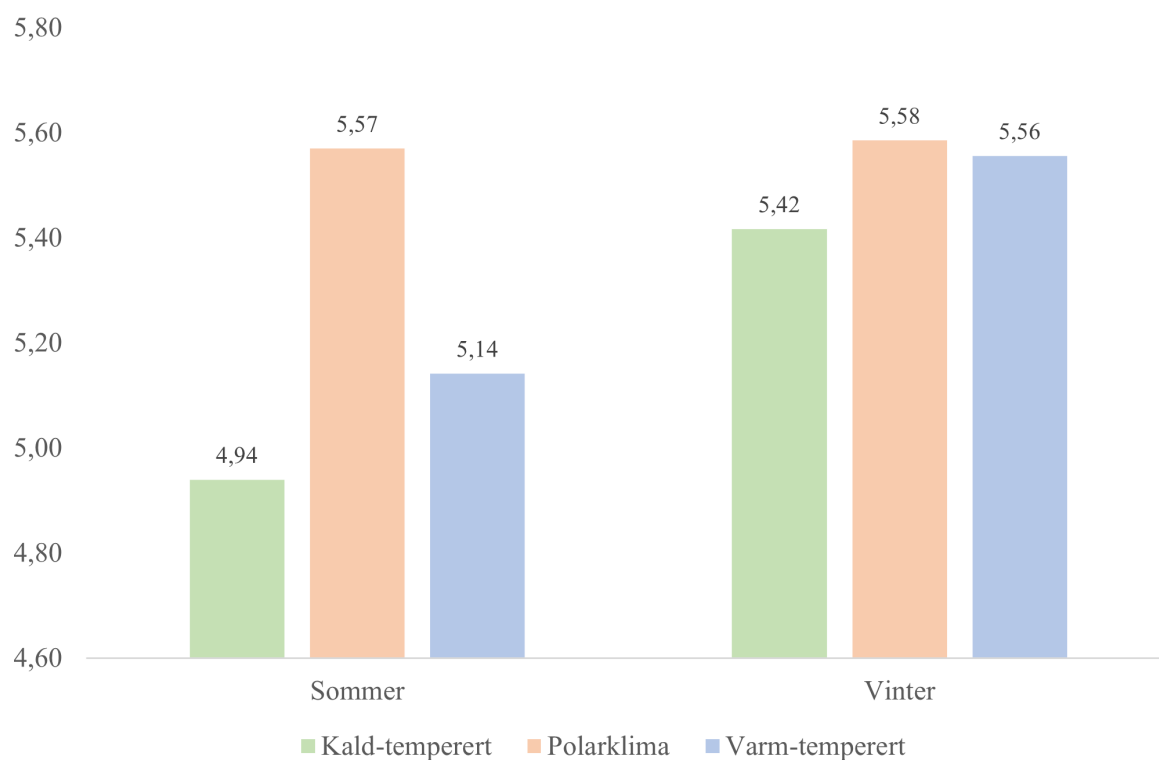
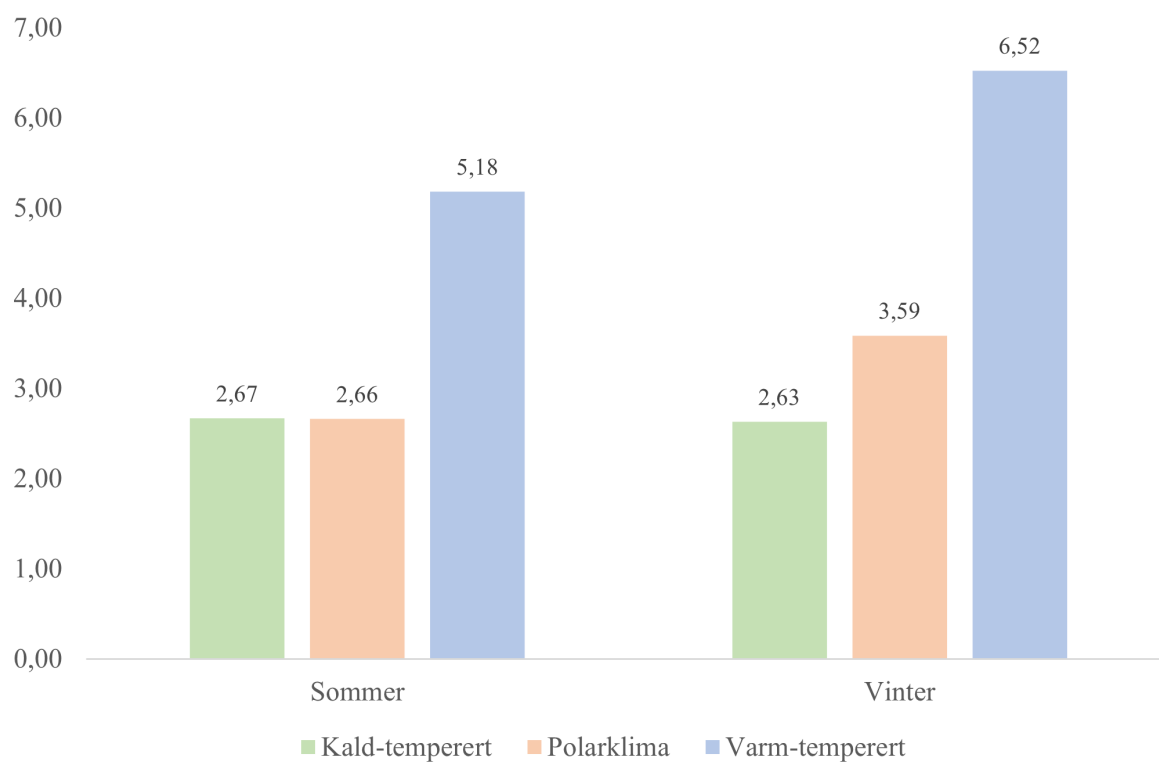
For å få en dypere forståelse av hva som driver de geografiske forskjellene i væreffekter, slår vi sammen sommermodellen og den geografiske modellen. På denne måten kan vi dekomponere effekten til en spesifikk sommereffekt og en annen spesifikk effekt resten av året i de ulike klimasonene. Tabell 6.15 viser elastisitetene for den sammenslåtte modellen og selve modellen med koeffisienter finnes i A.13.

6.7.1 Deskriptiv statistikk for værvariabler i klimasoner

For å gjøre det enklere å sammenligne resultatene i modellen med værforhold i de ulike klimasonene, vil vi presentere ytterligere deskriptiv værstatistikk. Figur 6.8, 6.9 og 6.10 viser henholdsvis gjennomsnittstemperatur, skydekke og vindstyrke inndelt i de ulike klimasonene, og skiller mellom sommer og resten av året. Resten av året er i figurene omtalt som vinter.

Figur 6.8: Gjennomsnittstemperatur for ulike klimassoner, sommer og resten av året



Figur 6.9: Gjennomsnittlig skydekke for ulike klimassoner, sommer og resten av året**Figur 6.10:** Gjennomsnittlig vindstyrke for ulike klimasoner, sommer og resten av året

Fra figur 6.8 ser vi at gjennomsnittstemperaturen i sommermånedene er høyest i kald-temperert klima. Dette hører sammen med klimasonens kjennetegn om varme somre. Lokasjonene i varm-temperert klima har litt mildere somre, mens polarklimaet har de kaldeste somrene. Dette hører også til klimasonens kjennetegn.

Figur 6.9 viser at polarklimaet har mest og tilnærmet likt skydekke både om sommeren og resten av året. Både varm-temperert og kald-temperert klima har høyere gjennomsnittlige skydekkeverdier resten av året sammenliknet med sommeren. Kald-temperert klima har mindre skydekke i begge perioder, noe som er i tråd med klimaets kjennetegn.

I figur 6.10, som viser gjennomsnittlig vindstyrke, ser vi at varm-temperert klima har de klart høyeste vindstyrkeverdiene om sommeren og utenfor sommermånedene. Kald-temperert klima har tilnærmet lik gjennomsnittlig vindstyrke gjennom hele året, mens polarklima har noe høyere vindstyrke utenfor sommermånedene enn om sommeren.

Tabell 6.15: Geografiske og sesongbaserte væreffekter gitt ved elastisiteter

	Iskrem (lnliter)	Brus/ mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Sommer $\times$ Polarklima $\times$ Temperatur	0.4130*** (0.0271)	0.0815*** (0.0185)	0.2518*** (0.0337)
Sommer $\times$ Kald-temperert $\times$ Temperatur	0.4146*** (0.0182)	0.1619*** (0.0122)	0.1973*** (0.0102)
Sommer $\times$ Varm-temperert $\times$ Temperatur	0.4389*** (0.0158)	0.1442*** (0.0131)	0.2593*** (0.0203)
Ikke sommer $\times$ Polarklima $\times$ Temperatur	0.2890*** (0.0266)	0.0656*** (0.0095)	0.1117*** (0.0132)
Ikke sommer $\times$ Kald-temperert $\times$ Temperatur	0.2287*** (0.0158)	0.0540*** (0.0076)	0.0838*** (0.0079)
Ikke sommer $\times$ Varm-temperert $\times$ Temperatur	0.3450*** (0.0191)	0.0765*** (0.0100)	0.1241*** (0.0120)
Sommer $\times$ Polarklima $\times$ Skydekke	-0.4865* (0.0385)	-0.1808*** (0.0241)	-0.4068*** (0.0261)
Sommer $\times$ Kald-temperert $\times$ Skydekke	-0.3449*** (0.0377)	-0.2343*** (0.0220)	-0.2870*** (0.0227)
Sommer $\times$ Varm-temperert $\times$ Skydekke	-0.5171** (0.0363)	-0.2667*** (0.0341)	-0.4663*** (0.0475)
Ikke sommer $\times$ Polarklima $\times$ Skydekke	-0.1920*** (0.0385)	-0.0998*** (0.0168)	-0.1886*** (0.0292)
Ikke sommer $\times$ Kald-temperert $\times$ Skydekke	-0.2106*** (0.0178)	0.0018 (0.0096)	-0.1917*** (0.0158)
Ikke sommer $\times$ Varm-temperert $\times$ Skydekke	-0.4131*** (0.0377)	-0.0673*** (0.0137)	-0.2083*** (0.0349)
Sommer $\times$ Polarklima $\times$ Vindstyrke	0.1206 (0.0823)	-0.0096 (0.0518)	0.0437 (0.0480)
Sommer $\times$ Kald-temperert $\times$ Vindstyrke	-0.141*** (0.0513)	-0.0387 (0.0282)	-0.0365 (0.0330)
Sommer $\times$ Varm-temperert $\times$ Vindstyrke	-0.0190 (0.0326)	0.0460 (0.0318)	0.0424 (0.0488)
Ikke sommer $\times$ Polarklima $\times$ Vindstyrke	-0.1401*** (0.0288)	-0.0276** (0.0127)	-0.0935*** (0.0226)
Ikke sommer $\times$ Kald-temperert $\times$ Vindstyrke	-0.0984*** (0.0342)	-0.0969*** (0.0139)	-0.1186*** (0.0211)
Ikke sommer $\times$ Varm-temperert $\times$ Vindstyrke	-0.0482** (0.0197)	-0.0381 (0.0107)	-0.0416 (0.0226)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend, befolkning, ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

6.7.2 Temperatureffekt

Sammenliknet med forrige modell er endringen i temperatureffekten blant de ulike produktgruppene svært interessant. For iskrem og brus utjevnes forskjellene i mye større grad når man kun ser på sommer. Dette kan indikere at det er mer avgjørende for temperatureffekten at det er sommer og høysesong enn at man befinner seg i ulike klimaer. Unntaket er polarklima, der man for brus ser en relativt beskjeden økning i temperatureffekt om sommeren relativt til resten av året. Den relativt kjølige sommeren i polarklima kan være årsaken til dette, og sånn sett blir temperatureffekten for brussalg i polarklima mer drevet av temperatur enn sesong.

For pølser er temperatureffekten over 25 prosent sterkere i polarklima og varm-temperert klima enn i kald-temperert klima. Tidligere har vi vist at temperatureffekten øker ved høyere temperaturer og mindre skydekke. Det at kald-temperert klima har varmere somre med mindre skydekke enn det man finner i de andre klimasonene, skulle altså i utgangspunktet tilsi at temperatureffekten burde bli større her. Når den ikke blir det for pølser, må det ligge andre grunner bak. Vi mistenker at dette kan skyldes en avtakende grensenytte av fine dager. På samme måte som den første isen man spiser er den som smaker best, er det naturlig å tenke at den første dagen med fint vær er den som gir mest glede. Kald-temperert klima har langt flere solskinnsdager med høyere temperaturer enn polarklima og varm-temperert klima. Dersom det er sol og fint vær hele uken, er man sannsynligvis ikke ute og griller hver eneste dag. Om det imidlertid er fint vær kun to av syv dager øker sannsynligheten for at man ønsker å grille minst en av disse dagene. Med andre ord har man i løpet av sommeren færre fine dager til rådighet å grille på, noe som kanskje fører til at en større andel av de fine dagene blir brukt på grilling. Dette kan igjen forklare hvorfor vi for pølser ser en større temperatureffekt om sommeren i polarklima og varm-temperert klima.

Utenfor sommermånedene er temperatureffekten betydelig svakere for samtlige produktgrupper. Effekten for produktgruppene følger samme mønster, hvor effekten er sterkest i varm-temperert klima, etterfulgt av polarklima. Kald-temperert klima har de svakeste temperatureffektene, noe som er det motsatte av hva Sun et al. (2009) fant om sterkere temperatureffekter i kjøligere klimasoner i USA. Denne studien så imidlertid på produktgruppene alkohol og tobakk, og forklarte resultatene med bakgrunn i at dette er

varer man kjøper mer av når man er i dårlig humør. Altså vil en reduksjon i temperatur gi økt salg. Produktgruppene vi studerer er varer som man sannsynligvis kjøper for å kose seg med og når man er i godt humør. Slik sett gir det mening at vi får ulike resultater når produktene vi ser på er såpass ulike. Murray et. al (2010) fant på den andre siden at salget i en nisjebutikk for te øker når kundene er i bedre humør. Sannsynligvis er produktene vi analyserer mer lik te enn alkohol og tobakk, og økte temperaturer påvirker humøret i den retningen at man kjøper mer av disse varene.

6.7.3 Skydekkeeffekt

Endringen i skydekkeeffekten om sommeren fra forrige modell varierer også mellom produktgruppene. For iskrem og pølser utjevnes effekten mellom polarklima og varmtemperert klima, mens effekten for kaldtemperert klima fortsatt er svakere. Dette kan ha grunn i at varmtemperert klima og polarklima har høyere skydekke om sommeren, noe som kan gjøre effekten sterkere. Det at effekten er noe svakere i polarklima kan ha årsak i at de har lavere sommertemperaturer, som gjør skydekkeeffekten svakere.

Skydekkeeffekten for brus og mineralvann skiller seg ut fra de to andre produktgruppene. Her er effekten svakest i polarklima. En årsak til dette kan være polarklimaets milde somre, som gjør skydekkeeffekten svakere. Dette forsvaret imidlertid ikke at skydekkeeffekten for is og grillpølser er sterkere enn i kaldtemperert klima. Følgelig kan det tyde på at det er andre faktorer som også spiller inn, som for eksempel at man i varmtemperert klima og polarklima, på grunn av en avtakende grensenytte av fine dager, i gjennomsnitt setter mer pris på dagene med fint vær og dermed øker sitt konsum på dager med lavere skydekke. Dette er i tråd med det Underwood (1973) fant om at man bruker mer penger for å belønne seg selv dersom man er i godt humør.

Skydekkeeffekten utenfor sommermånedene er svært interessant. For iskrem og pølser finner vi at polarklima har de svakeste skydekkeeffektene. Dette står i kontrast til sommermånedene, hvor kaldtemperert klima har de svakeste skydekkeeffektene. Dette kan være en indikasjon på at skydekkeeffekten i polarklima er sterkt temperaturdrevet utenfor sommermånedene. Polarklima har de klart kaldeste vintrene og følgelig kan dette være en forklaring på at effekten blir svakest. Dette samsvarer med effekten vist i tabell 6.10, som viste at skydekkeeffekten blir svakere ved lavere temperaturer. Et annet aspekt

er at gjennomsnittlig skydekke i polarklima om sommeren og resten året er tilnærmet likt, noe som kan være en ekstra indikasjon på at skydekkeeffekten er temperaturdrevet i dette klimaet.

I tabell 6.10 fant vi også at skydekkeeffekten blir svakere når temperaturen er over en bestemt terskelverdi. Dette kan underbygge variasjonene vi har funnet i skydekkeeffekter mellom klima og sesong. Om sommeren kan det tenkes at temperaturen er høy nok i de ulike klimaene til at effektene blir mer drevet av skydekke enn temperatur. Følgelig vil det motsatte gjelde for resten av året, hvor lavere temperaturer vil drive skydekkeeffekten i større grad.

Kald-temperert og varm-temperert klima har lavere skydekke om sommeren enn om vinteren. Ut ifra tidligere funn skulle dette isolert sett ha bidratt til å gjøre skydekkeeffekten sterkere om vinteren. Dette er dog ikke tilfellet for noen av produktgruppene, hvor effektene er klart svakere om vinteren. Dette kan indikere at skydekkeeffekten også er sterkt temperaturdrevet i disse klimaene. Dette kommer tydeligst frem for iskrem, hvor effekten om vinteren er dobbelt så sterk som i de andre klimaene. Dette underbygges videre av at varm-temperert klima har de mildeste vintrene.

6.7.4 Vindeffekt

Modellen med ulike klimasoner viste tydelig at vindstyrkeeffekten er klart sterkest i kald-temperert klima. Sommermodellen viste sterkest vindeffekter når det ikke er sommer. Vi kan nå se at det som driver den signifikante vindeffekten for iskrem om sommeren, er en sterkt signifikant effekt i det kald-tempererte klimaet. Ingen av de andre klimasonene har signifikante vindeffekter om sommeren, og de trekker dermed ned styrken på den samlede effekten på landsbasis. Resten av året er vindeffekten i polarklima mer lik vindeffekten i det kald-tempererte klimaet for pølser, mens den for iskrem er større. I modellen med interaksjoner mellom værvariablene fant vi at vindstyrke og skydekke påvirker hverandre for iskrem og pølser. Øker skydekke og vindstyrke samtidig øker styrken på begge effektene. Dette kan være med på å forklare de større effektene om vinteren. Økt skydekke i kald-temperert klima resten av året trekker i retning av økt vindeffekt denne tiden. Samtidig holder vindstyrken seg stabil her, noe som ikke trekker effekten videre opp. Polarklima opplever imidlertid ikke økt skydekke, men økt vindstyrke resten av året, noe som kan

tyde på at det er økt vind som driver den sterkere vindeffekten i polarklima, mens det er økt skydekke som driver den sterkere vindeffekten i kald-temperert klima. Ser vi så spesifikt på de ulike produktgruppene tyder det på at økt vindstyrke gjør effekten av vind sterkere for iskrem, mens det for pølser er økt skydekke som i størst grad driver den sterkere vindeffekten.

7 Konklusjon

7.1 Konklusjon

Formålet med denne masteroppgaven har vært å kvantifisere væreffekter i norsk dagligvarehandel. For iskrem, brus/mineralvann og pølser finner vi at temperatur og skydekke er værforholdene som påvirker salget mest. Vi estimerer at en 10 prosents økning i gjennomsnittstemperatur vil øke salget for iskrem, brus/mineralvann og pølser med henholdsvis 1,85 prosent, 0,86 prosent og 1,39 prosent. Effekten av en 10 prosents økning i skydekke estimeres til å ha en effekt på salget for de samme produktgruppene på henholdsvis -2,33 prosent, -1,20 prosent og -2,76 prosent. Effekten av 10 prosent sterkere vind estimeres til -0,61 prosent for iskrem, -0,38 prosent for brus/mineralvann og -0,36 prosent for pølser. Nedbør er værforholdet vi finner har minst effekt på salget, der effekten av 10 prosent mer nedbør estimeres til -0,14 prosent for iskrem, -0,07 prosent for brus/mineralvann og -0,10 prosent for pølser.

Videre finner vi at effekten av værforhold varierer stort på tvers av ulike undergrupper. Vi finner ikke væreffekter på dessert-is og iskaker. Effekten en 10 prosents økning i værforhold har på undergruppen småis estimeres for temperatur, skydekke, vindstyrke og nedbør til å være henholdsvis 4,64 prosent, -4,40 prosent, -1,59 prosent og -0,45 prosent. For småis multipack estimeres effektene i samme rekkefølge til 2,97 prosent, -2,84 prosent, -0,63 prosent og -0,45 prosent. Vi finner sterkere væreffekter for brus og mineralvann som inneholder 0,5 liter eller mindre, sammenliknet med brus og mineralvann som inneholder mer. Væreffektene av en 10 prosents økning i temperatur, skydekke, vindstyrke og nedbør estimeres for små flasker og bokser til henholdsvis 1,23 prosent, -1,36 prosent, -0,74 prosent og -0,13 prosent. For de store flaskene estimerer vi en temperatureffekt på 0,55 prosent, skydekkeeffekt på -1,02 prosent, vindeffekt på -0,22 prosent og nedbørseffekt på -0,05 prosent. Vi skiller ut grillpølser som en egen kategori av pølser, og estimerer at disse pølsene har sterkere væreffekter enn det vi finner for alle pølser. De pølsene som ikke defineres som grillpølser finner vi ingen eller svake væreffekter på. For grillpølser estimerer vi en temperatureffekt på 1,71 prosent, en skydekkeeffekt på -3,00 prosent, en vindeffekt på -0,57 prosent og en nedbørseffekt på -0,24 prosent.

Det er imidlertid viktig å være klar over at effektene ovenfor er hovedeffektene til værvariablene, uten at de tar hensyn til nivået på de andre variablene. Vi har påvist signifikante interaksjonseffekter mellom værvariablene, der særlig forholdet mellom temperatur og skydekke har vist seg å være viktig. Dersom skydekket er lavt, vil temperatureffektene alt annet like øke. På den andre siden blir effekten av skydekke større med økt temperatur helt opp til en terskelverdi som ligger et sted over 10 grader.

Videre estimerer vi signifikante forskjeller i effekter om sommeren i forhold til resten av året, der effektene om sommeren for noen av produktgruppene mer enn dobles. Dette henger trolig sammen med at når vi spesifikt ser på sommeren er været i gjennomsnitt varmere og skydekket mindre.

Deretter har vi studert hvordan ulike klimasoner responderer på endringer i værforhold, og også her finner vi signifikante forskjeller. Det varm-tempererte klimaet er mest sensitiv for endringer i temperatur og skydekke, mens det kald-tempererte klimaet er den eneste klimasonen hvor vi finner virkelig sterke vindeffekter. Til slutt kombinerer vi modellen som ser på sommer- og vinterheterogenitet med modellen som ser på forskjeller på tvers av klimasoner. I denne modellen blir det svært tydelig at hvordan produktene responderer på endringer i værforhold avhenger av både hvilken klimasone man befinner seg i og om det er sommer eller ikke.

Resultatene vi har kommet frem til i denne oppgaven er et bidrag som kan øke forståelsen for værsensitivitet i norsk dagligvarehandel. Liknende studier er gjort i andre land, men det norske klimaet er særegent, og annerledes strukturelle forhold i det norske dagligvaremarkedet kan resultere i egne effekter. Resultatene vi har funnet viser at det er heterogenitet i responsen på endret værforhold knyttet til ulike produkter, undergrupper, sesong og klimasone. Dette illustrerer viktigheten av å studere væreffekter på et mer spesifikt nivå for å kunne estimere så nøyaktige effekter som mulig.

7.2 Begrensninger og videre forskning

Oppgaven er gjort mulig på grunn av tilgang til ukentlige salgsdata fra NorgesGruppen, som strekker seg over en 10-års periode. Den lange tidsperioden har gjort det mulig å studere variasjon over tid, noe som styrker resultatene våre. Med ukentlig salgsdata har det imidlertid vært nødvendig å aggregere været til ukesgjennomsnitt. Dette gjør at vi kan

studere variasjoner fra uke til uke, men ikke fra dag til dag, noe som er en begrensning ved studien vår. Været kan variere i løpet av en uke, og dersom det for eksempel fint vær halve uken og dårlig vær resten av uken, vil uken for vår del vise seg som en middels god uke. Ved å studere væreffekter med daglige salgsdata vil man kunne studere effektene enda mer presist, og dette er noe vi vil oppfordre videre studier til å gjøre.

Vi har i våre analyser benyttet oss av gjennomsnittlig vindstyrke som værvariabel. Underveis i oppgaven har vi blitt oppmerksom på forskjellen mellom gjennomsnittlig vind og vindkast, der vindkast er den største øyeblikkelige vindstyrken i et tidsrom. Det er ikke sikkert at vi har identifisert alle de viktigste værvariablene, og vindkast et eksempel på en annen variabel det hadde vært interessant å undersøke.

En rekke studier har funnet væreffekter i andre land, men en direkte overføring av disse effektene til Norge er vanskelig. For eksempel fant Parson (2001) at visse værvariabler påvirker antall besøkende på kjøpesenter i New Zealand. En viktig målsetning for butikkjedene er å få folk inn i butikkene, noe de ofte bruker kampanjer for å oppnå. Om det finnes liknende sammenhenger i norske dagligvarebutikker er noe det ville være svært interessant å finne ut av. I så fall burde dagligvarebutikkene fylle varelagrene sine og bemannes i forhold til eventuelle effekter.

Referanser

- Agnew, M. D. og Palutikof, J. P. (1999). The impacts of climate on retailing in the uk with particular reference to the anomalously hot summer of 1995. *Meteorological Applications*, 19(13):1493–1507.
- Agnew, M. D. og Thornes, J. (1995). The weather sensitivity of the uk food retail and distribution industry. *Meteorological Applications*, 2(2):137–147.
- Angrist, J. D. og Pischke, J. S. (2008). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.
- Blom, J. E. (2009). Hedging revenues with weather derivatives.
- Cameron, A. C. og Miller, D. L. (2015). A practitioner's guide to cluster-robust inference. *The Journal of Human Resources*, 50(2).
- Dannevig, P. og Harstveit, K. (2022). Klima. Hentet 8. mars 2022, fra: <https://snl.no/klima>.
- Davis, C. G., Blayney, D. P., Yen, S. T., og Cooper, J. (2009). An analysis of at-home demand for ice cream in the united states. *Journal of Dairy science*, 92(12):6210–6216.
- Economics, O. (2017). Etableringshindringer i dagligvaresektoren.
- Hill, C. R., Griffiths, W. E., og Lim, G. C. (2011). *Principle Of Econometrics*. John Wiley Sons.
- Hopland, A. O. (2017). Econometrics for business research. Technical report, Norwegian School of Economics.
- Howarth, E. og Hoffman, M. S. (1984). A multidimensional approach to the relationship between mood and weather. *British Journal of Psychology*, 75(1):15–23.
- Kirk, B. (2005). Better business in any weather. *ICSC Research Review*, 12(2):28–34.
- Larsen, P. H. (2006). An evaluation of the sensitivity of u.s. economic sectors to weather.
- López, C. M., Munguia, M. U., og Colchero, M. A. (2017). Price elasticity of the demand for soft drinks, other sugar-sweetened beverages and energy dense food in chile. *BMC public health*, 17(1):1–8.
- Mamen, J. (2021). Koppens klimaklassifikasjon. Hentet 8. mars 2022, fra: https://snl.no/K%C3%B6ppens_klimaklassifikasjon.
- Murray, K. B., Di Muro, F., Finn, A., og Leszczyc, P. P. (2010). The effect of weather on consumer spending. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17(6):512–520.
- Nielsen IQ (2020). Nielsen kvartalsrapport dvh q1 2020. Hentet 6. mars 2022, fra: <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2020/04/Nielsen-Norge-kvartalsrapport-Q1-2020.pdf>.
- Nielsen IQ (2021). Dagligvarerappen 2021. Hentet 6. mars 2022, fra: <https://docplayer.me/206270909-Nielseniq-pressemelding-dagligvarerappen-2021.html>.
- Parsons, A. G. (2001). The association between daily weather and daily shopping patterns. *Australasian Marketing Journal*, 9(2):78–84.

- SNL (2022). Taco. Hentet 16. mai 2022, fra: <https://snl.no/taco>.
- Steele, A. T. (1951). Weather's effect on the sales of a department store. *The Journal of Marketing*, 15(4):436–443.
- Struksnæs, M. V. B. (2016). Forbrukerne taper med for mange butikker. Hentet 8. mars 2022, fra: <https://www.forbrukerradet.no/siste-nytt/forbrukerne-taper-med-for-mange-butikker/>.
- Stulec, I., Petljak, K., og Naletina, D. (2019). Weather impact on retail sales: How can weather derivatives help with adverse weather deviations? *Journal of Retailing and Consumer Services*, 49(388):1–10.
- Sun, W., Govind, R., og Garg, N. (2009). The effects of weather on negative hedonic consumption: What the weather tells the marketer. *Asia-Pacific Advances in Consumer Research*, 8:47–49.
- TheWeatherChannel (2013). Coca-cola blames weather for sales struggles. Hentet 19. mai 2022, fra: <https://weather.com/news/news/coca-cola-blames-weather-sales-struggles-20130716>.
- Tuv, N. (2018). Mot iskrem-rekord i mai: Produsentene jobber på spreng for å møte etterspørselen. Hentet 19. mai 2022, fra: <https://e24.no/naeringsliv/i/3JVEEnL/mot-iskrem-rekord-i-mai-produsentene-jobber-paa-spreng-for-aa-moete-etterspoerselen>.
- Underwood, B., Moore, B. S., og Rosenhan, D. L. (1973). Affect and self-gratification. *Developmental Psychology*, 8(2):209–214.
- Valvik, M. E. og Stenseng, S. (2012). Kjedene selger grillmaten med tap for å lokke kunder. Hentet 19. mai 2022, fra: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/zGgow/kjedene-selger-grillmaten-med-tap-for-aa-lokke-kunder>.
- Wifstad, K., Jenssen, T. B., Eide, L. S., Grünfeld, L. A., og Skogli, E. (2018). Konkurranse i dagligvaremarkedet. *Menon*, 33.
- Wooldridge, J. M. (2012). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South-Western Cengage Learning.

Appendiks

A1 Rensing av produktgrupper

Tabell A1.1: Rensing av produktgrupper - iskrem

Type	Antall observasjoner	Andel
Unike observasjoner	2 497 547	100 %
Iskrem - tilbehør	46 023	18,42 %
Produkter uten kjent literinnhold	5 561	0,22 %
Ekstremobservasjoner (> 60%)	1 886	0,075 %
Ekstremobservasjoner (< 60%)	491	0,019 %
Totalsum renset	53 961	2,16 %
Endelig datagrunnlag	2 443 586	97,83 %

Tabell A1.2: Rensing av produktgrupper - brus og mineralvann

Type	Antall observasjoner	Andel
Unike observasjoner	4 544 017	100 %
Produkter uten kjent literinnhold	1 987 0,043 %	
Produkter med uriktig vareantvekt	582	0,013 %
Ekstremobservasjoner (> 60%)	5 619	0,124 %
Ekstremobservasjoner (< 60%)	3 267	0,072 %
Totalsum renset	10 873	0,239 %
Endelig datagrunnlag	4 533 144	99,76 %

Tabell A1.3: Rensing av produktgrupper - pølser

Type	Antall observasjoner	Andel
Unike observasjoner	653 326	100 %
Produkter uten kjent vekt	3 310 0,506 %	
Produkter med uriktig vareantvekt	582	0,09 %
Ekstremobservasjoner (> 60%)	1 003	0,153 %
Ekstremobservasjoner (< 60%)	279	0,042 %
Totalsum renset	5 174	0,79 %
Endelig datagrunnlag	648 152	99,20 %

A2 Inndeling i grillpølser

Tabell A2.1: Grillpølser

Basert på envagruppe	Antall observasjoner
KJØTT FERSK PØLSER GRILLPØLSER	225 508
Basert på varenavn	
GRILL	113 904
KNACKER	66 900
WURST	40 014
OST	14 845
BACON	7 467
CHILLIPØLSE	9 474
GROOVY	3 353
Andre pølser	
CHORIZO 80 % 270G FOLKETS	9 228
CHORIZO 260G JACOBS UTVALGTE	7 672
URTEPØLSE FRANSK 260G JACOBS UTVALGTE	3 155
KRYDDERPØLSE 300G F.PRICE	1 995
PØLSE ANGUS DIJON 195G JACOBS UTVALGTE	1 896
KRAKOW PØLSE 285G FOLKETS	1 756
UNGARSK PØLSE ØKOLOGISK 333G GRØRSTAD	1 734
STEKEPØLSE RAMSLØK/PEPPER 340G GILDE	1 649
STEKEPØLSE ITALIENSK URTER 340G GILDE	1 551
CHORIZO 80 % 240G A.IDSØE/JACOBS UTVALGTE	1 508
LAMMEPØLSE 260G JACOBS UTVALGTE	1 492
KRYDDERPØLSE UNGARSK 285G FOLKETS	1 294
LAMMEPØLSE GROV URØKT 225G GILDE	1 165
KYLLINGPØLSE URTER 270G FOLKETS	1 078
BROOKLYN PØLSE 250G FINSBRÅTEN	1 039
PØLSEFAVORITTER 270G FOLKETS	1 032
KRAKAUER PØLSE 250G FINSBRÅTEN	1 032
KRYDDERPØLSE SITRON OG ESTRAGON 260G IDSØE/	930
CHORIZO PØLSE 260G IDSØE	917
KRYDDERPØLSE M/SITRON OG ESTRAGON 260G	899
CHORIZO 80 % 270G KIWI	764
HABANEROPØLSE 270G FOLKETS	747
Totalt	525 998

A3 Korrelasjonsmatriser

Tabell A3.1: Korrelasjonsmatrise - interaksjonsledd med klimasone og værvariabler

Variabler	PS	PN	KTS	KTN	VTS	VTN
PS	1.0000					
PN	0.7896	1.0000				
KTS	-0.2763	-0.2020	1.0000			
KTN	-0.1662	-0.1215	0.6497	1.0000		
VTS	-0.3011	-0.2201	-0.7095	-0.4267	1.0000	
VTN	-0.1991	-0.1455	-0.4692	0.2822	0.7107	1.0000

PS = Polarklima $\times$ skydekke, PN = Polarklima $\times$ nedbør, KTS = Kald-temperert $\times$ skydekke

KTN = Kald-temperert $\times$ nedbør, VTS = Varm-temperert $\times$ skydekke, VTN = Varm-temperert $\times$ nedbør

Tabell A3.2: Korrelasjonsmatrise - værvariabler

Værvariabler	Temperatur	Skydekke	Vindstyrke	Nedbør
Temperatur	1.0000			
Skydekke	-0.1296	1.0000		
Vindstyrke	-0.0217	0.1950	1.0000	
Nedbør	0.0343	0.4685	0.3254	1.0000

A4 Væreffekter på kontrollgrupper

A4.1 Regresjonsmodell: Væreffekter på melk

Tabell A4.1: Væreffekter på melkeprodukter

	lnliter (1)	lnliter (2)	lnliter (3)
Gjennomsnittstemperatur	0.000848 (0.000839)	0.000119 (0.000794)	0.000811 (0.000773)
Vindstyrke	0.00138 (0.00151)	0.000716 (0.00156)	0.000527 (0.00155)
Nedbør	-0.000840* (0.000329)	-0.000616 (0.000381)	-0.000827* (0.000383)
Skydekke		-0.00133 (0.00146)	-0.000645 (0.00146)
Pris per liter			-0.0445*** (0.00217)
Konstant	2.529*** (0.541)	2.127*** (0.542)	3.320** (0.523)
Elastisiteter			
Gjennomsnittstemperatur	0.0061 (0.0060655)	0.0009 (0.0057423)	0.0059 (0.0055894)
Vindstyrke	0.0057 (0.0061722)	0.0029 (0.0064036)	0.0022 (0.0063374)
Nedbør	-0.0027* (0.0010577)	-0.0020 (0.0012249)	-0.0027* (0.0012312)
Skydekke		-0.0072 (0.0078705)	-0.0035 (0.0078549)
Priselastisitet			-1.244*** (0.0607762)
Observasjoner	2 086 942	1 811 104	1 811 104
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parentes			

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A4.2 Regresjonsmodell: Væreffekter på meksikansk mat

Tabell A4.2: Væreffekter på meksikansk mat

	lnkilo (1)	lnkilo (2)	lnkilo (3)
Gjennomsnittstemperatur	-0.00765*** (0.000771)	-0.00799*** (0.000775)	-0.00849*** (0.000737)
Vindstyrke	0.000411 (0.00260)	-0.000415 (0.00290)	0.00144 (0.00246)
Nedbør	0.00359*** (0.000597)	0.00125 (0.000634)	0.00135* (0.000567)
Skydekke		0.0139*** (0.00191)	0.0145*** (0.00177)
Pris per kilo			-0.00386*** (0.000227)
Konstant	-0.256 (0.515)	-0.768 (0.546)	0.0118 (0.559)
Elastisiteter			
Gjennomsnittstemperatur	-0.0545*** (0.00545214)	-0.0570*** (0.005522)	-0.0605*** (0.0052512)
Vindstyrke	0.0017 (0.0106448)	-0.0017 (0.0118527)	0.0059 (0.0100675)
Nedbør	0.0116*** (0.0019264)	0.0040 (0.0020473)	0.0044* (0.0018308)
Skydekke		0.0750*** (0.0103078)	0.0781*** (0.0095796)
Priselastisitet			-0.460*** (0.0270941)
Observasjoner	1 595 041	1 383 183	1 383 183
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A5 Robusthetstester

Tabell A5.1: Væreffekter på butikker som har vært åpne i hele perioden og varer med over 1000 observasjoner

	Iskrem (lnliter)	Brus og mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Gjennomsnittstemperatur	0.0282*** (0.0022)	0.0127*** (0.0012)	0.0200*** (0.0012)
Vindstyrke	-0.0148*** (0.0036)	-0.0118*** (0.0025)	-0.0086*** (0.0030)
Nedbør	-0.0050*** (0.0007)	-0.0029*** (0.0004)	-0.0039*** (0.0009)
Skydekke	-0.0446*** (0.0026)	-0.0216*** (0.0018)	-0.0505*** (0.0027)
Konstant	0.795* (0.394)	2.552*** (0.430)	0.948* (0.430)
Observasjoner	1 856 270	3 400 389	414 204
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	77	77	77

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Tabell A5.2: Væreffekter på butikker som ligger under 10 km i luftlinje fra nærmeste værstasjon

	Iskrem (lnliter)	Brus og mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Gjennomsnittstemperatur	0.0266*** (0.0025)	0.0113*** (0.0011)	0.0185*** (0.0013)
Vindstyrke	-0.0153*** (0.0046)	-0.0134*** (0.0031)	-0.0106*** (0.0036)
Nedbør	-0.0038*** (0.0009)	-0.0027*** (0.0005)	-0.0037*** (0.0011)
Skydekke	-0.0393*** (0.0026)	-0.0192*** (0.0018)	-0.0462*** (0.0030)
Konstant	0.974* (0.432)	2.882*** (0.454)	1.149* (0.398)
Observasjoner	1 503 265	2 764 978	399 823
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	65	65	65

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A6 Regresjonsmodell: Interaksjoner mellom værvariabler

Tabell A6.1: Interaksjoner mellom værvariabler

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur	0.0630*** (0.0036)	0.0231*** (0.0021)	0.0323*** (0.0028)
Skydekke	-0.0245*** (0.0070)	-0.0013 (0.0033)	-0.0261*** (0.0046)
Vindstyrke	-0.0119 (0.0087)	-0.0146** (0.0048)	-0.0044 (0.0058)
Nedbør	-0.0333*** (0.0041)	-0.0109*** (0.0017)	-0.0236*** (0.0048)
Temperatur × Skydekke	-0.0045*** (0.0003)	-0.0032*** (0.0002)	-0.0027*** (0.0003)
Temperatur × Vindstyrke	0.0007 (0.0007)	0.0012* (0.0005)	0.0008 (0.0008)
Temperatur × Nedbør	0.0003 (0.0002)	0.0004*** (0.0001)	-0.0002 (0.0001)
Skydekke × Vindstyrke	-0.0036* (0.0015)	-0.0002 (0.0006)	-0.0032** (0.0010)
Skydekke × Nedbør	0.0031*** (0.005)	0.0008** (0.0003)	0.0027*** (0.0007)
Vindstyrke × Nedbør	0.0007 (0.0004)	-0.0001 (0.0002)	0.0011* (0.0005)
Konstant	0.0241 (0.4056)	2.3550*** (0.4292)	0.3305 (0.4206)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vind og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parentes			

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A7 Regresjonsmodell: Temperatureffekt ved ulike verdier av skydekke

Tabell A7.1: Temperatureffekter for ulike verdier av skydekke

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur $\times$ Klart	0.0517*** (0.0024)	0.0185*** (0.0141)	0.0250*** (0.0017)
Temperatur $\times$ Lettskyet	0.0499*** (0.0020)	0.0165*** (0.0011)	0.0256*** (0.0012)
Temperatur $\times$ Halvskyet	0.0437*** (0.0022)	0.0107*** (0.0011)	0.0217*** (0.0011)
Temperatur $\times$ Overskyet	0.0368*** (0.0033)	0.0075*** (0.0011)	0.0150*** (0.0012)
Konstant	0.0965 0.399	2.381*** (0.422)	0.4117 0.4116
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vind og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parantes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

A8 Regresjonsmodell: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av temperatur

Tabell A8.1: Skydekkeeffekt for ulike verdier av temperatur

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Skydekke $\times$ Under 5	-0.0650*** (0.0034)	-0.0183*** (0.0011)	-0.0503*** (0.0027)
Skydekke $\times$ Mellom 5 og 10	-0.0684*** (0.0031)	-0.0212*** (0.0017)	-0.0553*** (0.0028)
Skydekke $\times$ Mellom 10 og 15	-0.0700*** (0.0031)	-0.2661*** (0.0018)	-0.0592*** (0.0028)
Skydekke $\times$ Over 15	-0.0546*** (0.0033)	-0.0158*** (0.0016)	-0.0458*** (0.0034)
Konstant	0.2440 (0.3996)	2.4950*** (0.4223)	0.5049 (0.3996)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for temperatur, vind og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuken og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parantes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

A9 Regresjonsmodell: Temperatureffekt ved ulike verdier av temperatur

Tabell A9.1: Skydekkeeffekt for ulike verdier av temperatur

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur $\times$ Under 5	0.0248*** (0.0026)	0.0028* (0.0011)	0.1086*** (0.0018)
Temperatur $\times$ Mellom 5 og 10	0.0437*** (0.0021)	0.0098*** (0.0010)	0.0204*** (0.0014)
Temperatur $\times$ Mellom 10 og 15	0.0469*** (0.0019)	0.1119*** (0.0009)	0.0219*** (0.0011)
Temperatur $\times$ Over 15	0.0515*** (0.0020)	0.0172*** (0.0011)	0.0258*** (0.0010)
Konstant	0.2169 (0.3996)	2.4924*** (0.4181)	0.5024 (0.4110)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for skydekke, vind og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parantes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

A10 Regresjonsmodell: Skydekkeeffekt ved ulike verdier av skydekke

Tabell A10.1: Skydekkeeffekt for ulike verdier av skydekke

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Skydekke $\times$ Klart	-0.0559*** (0.0108)	0.0026 (0.0065)	-0.0402*** (0.0012)
Skydekke $\times$ Lettskyet	-0.0684*** (0.0048)	-0.0110*** (0.0030)	-0.0417*** (0.0045)
Skydekke $\times$ Halvskyet	-0.0700*** (0.0036)	-0.0180*** (0.0021)	-0.0470*** (0.0032)
Skydekke $\times$ Overskyet	-0.0648*** (0.0034)	-0.0173*** (0.0019)	-0.0497*** (0.0030)
Konstant	0.2315 (0.4048)	2.4950*** (0.4223)	0.5024 (0.4111)

Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for temperatur, vind og nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parantes			
Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.			
* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$			

A11 Regresjonsmodell: Effekter om sommeren kontra resten av året

Tabell A11.1: Egne vøreffekter om sommeren

	Iskrem (lnliter)	Brus/ mineralvann (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur $\times$ Sommer	0.0578*** (0.0023)	0.0215*** (0.0015)	0.032*** (0.0014)
Temperatur $\times$ Vinter	0.0338*** (0.0020)	0.0086*** (0.0010)	0.0130*** (0.0014)
Skydekke $\times$ Sommer	-0.0732*** (0.0048)	-0.0393*** (0.0033)	-0.0632*** (0.0049)
Skydekke $\times$ Vinter	-0.0507*** (0.0032)	-0.0071*** (0.0016)	-0.0395*** (0.0025)
Vindstyrke $\times$ Sommer	-0.0108 (0.00587)	0.0085 (0.0055)	-0.0030 (0.0103)
Vindstyrke $\times$ Vinter	-0.0249*** (0.0054)	-0.0122*** (0.0028)	-0.0135** (0.0045)
Nedbør $\times$ Sommer	-0.0192*** (0.0017)	-0.0027* (0.0011)	-0.0129*** (0.0013)
Nedbør $\times$ Vinter	-0.0045*** (0.0009)	-0.0024*** (0.0005)	-0.0010 (0.0009)
Konstant	0.0908 (0.4000)	2.2550*** (0.4130)	0.3844 (0.4143)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	439 092
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parentes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A12 Regresjonsmodell: Effekter i ulike klimasoner

Tabell A12.1: Geografiske væreffekter

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Temperatur $\times$ Polarklima	0.0462*** (0.0021)	0.0099*** (0.0012)	0.0233*** (0.0033)
Temperatur $\times$ Kald-temperert	0.0452*** (0.0024)	0.0132*** (0.0012)	0.0225*** (0.0012)
Temperatur $\times$ Varm-temperert	0.0564*** (0.0021)	0.0172*** (0.0017)	0.0272*** (0.0024)
Skydekke $\times$ Polarklima	-0.0626*** (0.0059)	-0.0237*** (0.0025)	-0.0606*** (0.0037)
Skydekke $\times$ Kald-temperert	-0.0521*** (0.0039)	-0.0149*** (0.0021)	-0.0450*** (0.0027)
Skydekke $\times$ Varm-temperert	-0.0904*** (0.0051)	-0.0308*** (0.0026)	-0.0681*** (0.0048)
Vindstyrke $\times$ Polarklima	-0.0179* (0.0070)	-0.0049 (0.0031)	-0.0130* (0.0057)
Vindstyrke $\times$ Kald-temperert	-0.0440*** (0.0057)	-0.0328*** (0.0027)	-0.0352*** (0.0035)
Vindstyrke $\times$ Varm-temperert	-0.0103** (0.0031)	-0.0029 (0.0018)	0.0013 (0.0024)
Konstant	0.2910 (0.4080)	2.540*** (0.425)	0.5122 (0.4148)

Observasjoner	1 162 176	3 949 540	439 092
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend og befolkning	Ja	Ja	Ja
Justert for ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90

Standardfeil i parantes

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

A13 Regresjonsmodell: Effekter for sommeren kontra resten av året i ulike klimasoner

Tabell A13.1: Geografiske og sesongbaserte væreffekter

	Iskrem (lnliter)	Brus (lnliter)	Pølser (lnkilo)
Sommer × Polarklima × Temperatur	0.0593*** (0.0039)	0.0117*** (0.0026)	0.0361*** (0.0048)
Sommer × Kald-temperert × Temperatur	0.0596*** (0.0026)	0.0232*** (0.0017)	0.0283*** (0.0014)
Sommer × Varm-temperert × Temperatur	0.0631*** (0.0021)	0.0207*** (0.0019)	0.0372*** (0.0029)
Vinter × Polarklima × Temperatur	0.0415*** (0.0038)	0.0094*** (0.0014)	0.0160*** (0.0019)
Vinter × Kald-temperert × Temperatur	0.0329*** (0.0023)	0.0077*** (0.0011)	0.0120*** (0.0011)
Vinter × Varm-temperert × Temperatur	0.0496*** (0.0028)	0.0109*** (0.0014)	0.0178*** (0.0017)
Sommer × Polarklima × Skydekke	-0.0908* (0.0072)	-0.0337*** (0.0045)	-0.0758*** (0.0048)
Sommer × Kald-temperert × Skydekke	-0.0643*** (0.0070)	-0.0437*** (0.0041)	-0.0535*** (0.0042)
Sommer × Varm-temperert × Skydekke	-0.0965** (0.0068)	-0.0497*** (0.0063)	-0.0870*** (0.0088)
Vinter × Polarklima × Skydekke	-0.0358*** (0.0072)	-0.0186*** (0.003)	-0.0351*** (0.0054)
Vinter × Kald-temperert × Skydekke	-0.0393*** (0.0033)	-0.0003 (0.0017)	-0.0357*** (0.0029)
Vinter × Varm-temperert × Skydekke	-0.0771*** (0.0070)	-0.0125*** (0.0025)	-0.0388*** (0.0065)
Sommer × Polarklima × Vindstyrke	0.0295 (0.0201)	-0.0023 (0.0126)	0.0107 (0.0117)
Sommer × Kald-temperert × Vindstyrke	-0.0346** (0.0125)	-0.0094 (0.0069)	-0.0089 (0.0080)
Sommer × Varm-temperert × Vindstyrke	-0.0047 (0.0080)	-0.0112 (0.0077)	0.0103 (0.0119)
Vinter × Polarklima × Vindstyrke	-0.0343*** (0.0070)	-0.0067** (0.0031)	-0.0228*** (0.0055)
Vinter × Kald-temperert × Vindstyrke	-0.0241** (0.0084)	-0.0237*** (0.0034)	-0.0290*** (0.0051)
Vinter × Varm-temperert × Vindstyrke	-0.0118* (0.0048)	-0.0093*** (0.0026)	-0.0101 (0.0055)
Konstant	0.1590 (0.4070)	2.40*** (0.4233)	0.3661 (0.4070)
Observasjoner	1 162 176	3 949 540	451 411
Månedsdummyer	Ja	Ja	Ja
Justert for nedbør	Ja	Ja	Ja
Justert for trend, befolkning, ferieuker og covid	Ja	Ja	Ja
Justert for sukkeravgift	Nei	Ja	Nei
Butikkfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Produktfaste effekter	Ja	Ja	Ja
Klyngerobuste standardfeil	Ja	Ja	Ja
Antall butikker	90	90	90
Standardfeil i parentes			

Avhengig variabel: Den naturlige logaritmen til antall liter/kilo solgt.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$