



UiT Norges arktiske universitet

Handelshøgskolen ved UiT

Markedseffisiens på Oslo Børs i lys av kursutvikling før og etter flaggemeldinger og meldepliktig handel

Adrianna Sandstad Skrondal

Inge Sandstad Skrondal

Masteroppgave i strategisk ledelse og økonomi – BED-3910 – Juni 2022

Forord

Tusen takk til Sverre Thyholdt og Henning Sollid for gode råd og veiledning i forbindelse med oppgaven.

Adrianna Sandstad Skrondal og Inge Sandstad Skrondal

Øya, mai 2022

Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg markedseffisiens på Oslo Børs. Den overordnede problemstillingen er *I hvilken grad er aksjemarkedet på Oslo Børs effisient?* Dette er et omfattende spørsmål og vi vil undersøke spørsmålet i lys av børsmeldinger om flagging og meldepliktige handler.

Vårt første forskningsspørsmål er *Avviket kursutviklingen i aksjer fra markedets utvikling i tiden etter publisering av børsmeldinger om flagging eller meldeplikt?*

Hvis markedet er effisient innebærer det at all offentlig tilgjengelig informasjon gjenspeiles i markedsprisen. I så tilfelle ville vi forvente å se at kursutviklingen i aksjene i tiden etter publisering av børsmeldingene tilsvarer markedsutviklingen. Dersom utviklingen i perioden fra første handelsdag etter offentliggjøringen er svakere enn utviklingen i markedet generelt tyder det på at markedet reagerte for positivt på nyheten i børsmeldingen. Dersom utviklingen er sterkere enn utviklingen i markedet generelt tyder det på at markedet har reagert for negativt på nyheten i børsmeldingen.

Vårt andre forskningsspørsmål er *Avviket kursutviklingen i aksjer fra markedets utvikling i tiden før publisering av børsmeldinger om flagging eller meldeplikt?*

Dersom markedet er effisient vil vi forvente at aksjenes utvikling i perioden før børsmeldingen ikke avviker fra markedets utvikling. Dersom børsmeldinger om kjøp ofte er foranlediget av svak utvikling i kursen kan det tyde på at innsiderne og de flaggepliktige, som formodentlig har god kjennskap til selskapets virkelige verdi, mener at markedet har overreagert.

For å besvare spørsmålene benytter vi data fra TITLON-databasen. Den inneholder historiske børsmeldinger, historiske aksjekurser og annen markedsinformasjon. Vi har skrevet Python-programmer for å hente data fra TITLON, for å tilrettelegge data for analyse og for den endelige analysen.

Vi analyserer 7531 børsmeldinger fra 2002 til 2019 om flagging og meldepliktig handel ved å se på kursutviklingen i tiden forut for børsmeldingen, kursutviklingen fra siste handelsdag før meldingen offentliggjøres til første handelsdag etter offentliggjøring, og kursutviklingen i perioden etter offentliggjøring. Vi sammenligner utviklingen med utviklingen i hovedindeksen på Oslo Børs i samme periode.

Tidligere studier har tydet på at graden av effisiens kan variere mellom underkategorier av selskaper. I tillegg til å analysere markedet som helhet deler vi derfor også opp i underkategorier basert på kjennetegn ved aksjene for å undersøke eventuell variasjon i effisiens. Vi undersøker om det er noen forskjeller basert på tidspunkt, selskapets markedsverdi, handelsvolum, transaksjonsstørrelse omtalt i børsmeldingen og forholdet mellom pris og inntjening.

Våre resultater er ikke entydige, men kan tyde på at ikke all informasjonen i børsmeldingene gjenspeiles riktig i markedskursene. Et funn som tyder på manglende effisiens i en henseende er at kursutviklingen de fire ukene etter første handelsdag etter offentliggjøring av en børsmelding om meldepliktig kjøp er svakere enn for markedet som helhet. Effekten er signifikant på 1%-nivå.

Nøkkelord: *Markedseffisiens, meldeplikt, flaggemeldinger, innsidehandel, børsmeldinger, Oslo Børs.*

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	4
1 Innledning og hypoteser	1
1.1 Innledning	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3 Definisjoner	4
2 Markedseffisiensteorien	6
2.1 Innledning	6
2.2 Famas inndeling av grader av effisiens	9
2.3 Empiriske undersøkelser av markedseffisiensteorien.....	10
2.3.1 Studier av markedseffisiens på utenlandske børser.....	10
2.3.2 Studier av markedseffisiens på Oslo Børs.....	12
2.4 Oppsummering	14
3 Fremmer regulering av innsidehandel og børsmeldinger effisiens?	15
3.1 Innsidehandel.....	15
3.1.1 Mannes argumentasjon for deregulering.....	15
3.1.2 Innsidehandelens negative sider.....	17
3.2 Flaggeplikt og meldeplikt.....	19
4 Data og metode.....	20
4.1 Data.....	20
4.1.1 Børsmeldinger som miniekspirimeter	20
4.1.2 Flaggeplikt, innsidehandel og meldeplikt i norsk rett	21
4.1.3 TITLON-databasen	23
4.2 Metode.....	31
4.2.1 Mål på utvikling i en aksje	31
4.2.2 Valg av periodelengde.....	31

4.2.3	Statistisk metode	32
5	Resultater.....	33
5.1	Utvikling i tiden rundt offentliggjøring av børsmeldingen	34
5.1.1	Meldinger om kjøp	34
5.1.2	Meldinger om salg.....	37
5.2	Utvikling etter børsmeldingen	40
5.2.1	Endring over tid.....	42
5.2.2	Selskapets størrelse	44
5.2.3	Handelsvolum.....	45
5.2.4	Transaksjonens størrelse	47
5.2.5	Vekstaksjer/verdiaksjer	48
5.3	Utviklingen før meldingen publiseres	49
5.3.1	Utvikling over tid	51
5.3.2	Selskapsstørrelse	52
5.3.3	Handelsvolum.....	54
5.3.4	Transaksjonens størrelse	55
5.3.5	Verdiaksjer/vekstaksjer	56
5.4	Noe mer om verdiaksjer/vekstaksjer	57
5.5	Oppsummering	63
5.5.1	Forskningsspørsmål 1.....	63
5.5.2	Forskningsspørsmål 2.....	64
6	Konklusjon	65
6.1	Forslag til videre undersøkelser.....	66
	Referanseliste	67
	Vedlegg I: Python-kode	70
	main.py.....	70
	constants.py	71

newsweb_messages.py	72
equity.py	76
analysis.py	79
titlon_connection.py	97

Tabelliste

Tabell 1: Antall meldinger, tidspunkter for første og siste melding fordelt på NewsWeb-kategori.....	24
Tabell 2: Antall dekodete kjøp og salg knyttet til verdipapir fordelt på kategori.	29
Tabell 3: Fordeling av NewsWeb-meldinger på kategori etter filtrering.....	30

Figurliste

Figur 1. Kumulativ meravkastning før forsøk på oppkjøp av et utvalg av selskaper (Keown & Pinkerton, 1981, s. 861).	7
Figur 2. Aksjekurs som respons på nyheter vist om selskapene på CNBC (Busse & Green, 2002), bearbeidet i (Bodie, Kane, & Marcus, 2018, s. 336).	8
Figur 3. Kursutvikling ved meldinger knyttet til kjøp.	35
Figur 4. Kursutvikling ved meldinger knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.....	36
Figur 5. Histogram over kursutvikling fra siste handelsdag før børsmelding til første handelsdag etter meldingen for kjøp.	36
Figur 6. Kursutvikling ved meldinger knyttet til salg.	38
Figur 7. Kursutvikling ved meldinger knyttet til salg fordelt på flagging og meldepliktige handler.....	38
Figur 8. Histogram over kursutvikling fra siste handelsdag før børsmelding til første handelsdag etter meldingen for salg.....	39
Figur 9. Histogram over kursutvikling etter børsmelding fordelt på kjøp og salg.....	40
Figur 10. Histogram over kursutvikling etter børsmeldinger knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.....	41

Figur 11. Histogram over kursutvikling etter børsmeldinger knyttet til salg fordelt på flagging og meldepliktige handler.....	42
Figur 12. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.....	43
Figur 13. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.	44
Figur 14. Variasjon over markedsverdi av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.....	45
Figur 15. Variasjon over markedsverdi av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.....	45
Figur 16. Variasjon over handelsvolum av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.....	46
Figur 17. Variasjon over handelsvolum av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.....	46
Figur 18. Variasjon over transaksjonsstørrelse av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.....	47
Figur 19. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.....	48
Figur 20. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.	49
Figur 21. Histogram over kursutvikling før børsmelding fordelt på kjøp og salg.....	50
Figur 22. Histogram over kursutvikling før børsmeldinger knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.....	50
Figur 23. Histogram over kursutvikling før børsmeldinger knyttet til salg fordelt på flagging og meldepliktige handler.....	51
Figur 24. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding.....	52
Figur 25. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding knyttet til flagging..	52
Figur 26. Variasjon over markedsstørrelse av kursutvikling 28 dager før børsmelding.....	53
Figur 27. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding knyttet til flagging..	53
Figur 28. Variasjon over handelsvolum av kursutvikling 28 dager før børsmelding.....	54
Figur 29. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding knyttet til flagging..	55
Figur 30. Variasjon over transaksjonsstørrelse av kursutvikling 28 dager før børsmelding....	55
Figur 31. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager før børsmelding.....	56
Figur 32. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager før børsmelding knyttet til flagging.....	57
Figur 33. Kursutvikling ved meldinger knyttet til kjøp gruppert på PE.....	58
Figur 34. Kursutvikling ved flaggemeldinger knyttet til kjøp gruppert på PE.....	59
Figur 35. Kursutvikling ved meldepliktige handler knyttet til kjøp gruppert på PE.....	60
Figur 36. Kursutvikling ved meldinger knyttet til salg gruppert på PE.....	61
Figur 37. Kursutvikling ved flaggemeldinger knyttet til salg gruppert på PE.....	62

Figur 38. Kursutvikling ved meldinger om meldepliktige handler knyttet til salg gruppert på
PE..... 62

1 Innledning og hypoteser

1.1 Innledning

17. mars 2022 publiserte E24 en kommentar av børskommentator Johann D. Sundberg om innsidekjøp i Belships (Sundberg, 2022). Sundberg peker på at det blant noen foreligger en oppfatning om at innsidekjøp gir et positivt signal for videre utvikling i aksjekursen. Når ledende ansatte kjøper seg opp i selskaper de medvirker i, kan det tenkes at de har stor tro på framtidsutsiktene til selskapet, ettersom de er villige til å investere egne sparepenger i disse. Samtidig har de samme ansatte i børsnoterte selskaper ofte forskjellige kompensasjonsordninger som er direkte forbundet med utvikling i aksjekursen, deriblant opsjonsavtaler der de kan kjøpe aksjer i selskapet til en forutbestemt kurs. På denne måten kan de ansatte realisere en gevinst dersom aksjekursen i perioden har steget.

Sundberg trekker frem nylige transaksjoner der konsernsjef i Belships, Lars Christian Skarsgård, har vært involvert. 14. mars 2022 kjøpte han 25 000 aksjer i selskapet til en kurs på 18.90 kroner og ytterligere 50 000 aksjer 16. mars 2022 til en kurs på 18.88 kroner. Dette utgjorde en samlet investering på 1 416 500 kroner. I utgangspunktet skulle man kanskje tenke at dette viste en sterk tro på kursens videre utvikling.

Men 13. mars 2022 hadde selskapet meldt at Skarsgård hadde innløst opsjoner på å kjøpe fem millioner aksjer til en kurs på 4.10 kroner. En viktig nyanse ved opsjonsinnløsningen var at Skarsgård fikk utbetalt differansen mellom opsjonskursen og børskursen direkte. Økonomisk ville det tilsvare at han hadde innløst alle opsjonene til opsjonsprisen for deretter å selge samtlige av disse til børskursen. Totalgevinsten utgjorde 72.7 millioner kroner før skatt. Sundberg mener det relativt beskjedne kjøpet i Belships viser at Skarsgård egentlig ikke har så stor tro på en positiv utvikling i Belships-kursen.

Dette er et vanlig nyhetsoppslag å se i næringslivsavisene; vi leser stadig om næringslivstopper og innsidere som kjøper seg opp eller selger seg ned i selskaper de har tilknytning til. I og med at dette er et relativt hyppig tema kan man tenke seg at det har nyhetsverdi for leseren. Men hva slags nyhetsverdi har det annet enn å orientere leseren om endring i eierstrukturer? Er informasjon om endringer i eierstruktur i seg selv av nytteverdi for offentligheten? Får investorer noe ut av den informasjonen utover sladder verdien? Dersom det er tilfelle, ville ikke det tydet på at markedet ikke allerede har priset inn informasjonen?

En artikkel som her i E24 er uansett en forsinket gjengivelse av den inntrufne begivenheten. Måten offentligheten raskest får tilgang til denne informasjonen, er gjennom børsmeldinger om meldepliktige handler og flaggemeldinger. Myndighetene forsøker å fremme åpenhet og økt grad av effisiens i markedet gjennom å pålegge å aktørene å melde fra om slike hendelser. Det finnes mange gode argumenter for å tilstrebe effisiens i et aksjemarked og tilsvarende motargumenter mot de vanligste virkemidlene. Vi vil komme tilbake til dette senere i oppgaven.

Vi har lenge undret oss over den mulige verdien som ligger i disse børsmeldingene om meldepliktig handel og flaggemeldingene. Er egentlig aksjemarkedet på Oslo Børs effisient eller kan vi ved å hente ut informasjon fra børsmeldingene slå hovedindeksen? Det finnes en rekke studier av effisiens på verdens børser, men metodikken og resultatene her er svært sprikende. Når det gjelder Oslo Børs, finnes det svært begrenset med studier. Vi synes temaet markedseffisiens er fascinerende og ønsker å undersøke om markedseffisiensteorien står seg på Oslo Børs.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Som beskrevet i forrige avsnitt er forskningen på området svært sprikende når det gjelder å fastslå graden av effisiens i forskjellige markeder. I flere av studiene blir resultatene annerledes når man deler markedet opp i underkategorier og undersøker disse, eksempelvis basert på selskapsstørrelse, enn når man ser på markedet under ett. Vi vil derfor undersøke grad av effisiens generelt på Oslo Børs, men også dele dataene opp i underkategorier og se om vi får noe av de samme resultatene som vi fant ved litteratursøket vi gjorde.

Dette danner grunnlaget for følgende problemstilling og forskningsspørsmål:

Problemstilling: I hvilken grad er aksjemarkedet på Oslo Børs effisient?

For å undersøke dette nærmere vil vi se på to aspekter ved markedseffisiens.

For det første vil vi undersøke om offentlig tilgjengelig informasjon, i form av børsmeldinger knyttet til flaggeplikt og meldepliktig handel, gjenspeiles i omsetningskurser på Oslo Børs. Konkret vil vi se på historiske børsmeldinger og analysere om informasjonen i dem raskt reflekteres i prisen. Alternativt ville det vært mulig å få meravkastning relativt til markedet utelukkende ved å handle basert på slike meldinger. På denne måten vil vi kunne si noe om

markedets effisiens. Dersom vi finner at det er mulig å få meravkastning ved å kjøpe etter børsmeldingen publiseres vil det svekke hypotesen om et effisient marked.

Forskningsspørsmål 1: Avviker kursutviklingen i aksjer fra markedets utvikling i tiden etter publisering av børsmeldinger om flagging eller meldeplikt?

Resultatene av tidligere studier av innsidehandler har vært sprikende. Noen studier tyder på at porteføljer som følger innsiderne gir meravkastning kun for gitte utvalg av selskaper, eksempelvis for mindre selskaper. Slike funn er kanskje ikke så unaturlige dersom man tror graden av effisiens varierer med antallet øyne som følger selskapet. Store transaksjoner kan vekke mer oppmerksomhet, mens større selskaper og selskaper med stort handelsvolum trolig følges av flere. Med fremvoksende digitalisering er det grunn til å tro at informasjonsflyten har endret seg. I tillegg kan det tenkes at effisiensen varierer med usikkerheten i markedet. Vil vi se forskjeller i effisiens på Oslo Børs over tid? Vi vil se om kursutviklingen varierer med disse variablene.

Det andre aspektet ved markedseffisiensteorien vi vil undersøke er den såkalte overreaksjonshypotesen. I teorien har det blitt antydnet at markedet i enkelte situasjoner overreagerer basert på nyheter om selskapet, enten de er gode eller dårlige. Hvis det er tilfelle, vil kursene gå uforholdsmessig mye opp ved gode nyheter og uforholdsmessig mye ned ved dårlige nyheter. I såfall forventer vi å se tegn til det når vi besvarer Forskningsspørsmål 1, men børsmeldingene gir også en annen innfallsvinkel for å studere overreaksjonshypotesen. Hvis markedet faktisk overreagerer vil vi forvente å finne at det oftere kommer børsmeldinger om kjøp dersom kursene har utviklet seg svakt og oftere kommer børsmeldinger om salg dersom kursene har utviklet seg sterkt. Dersom markedet sender aksjekursen til et oljeselskap opp 5 % ved nyheten om et stort oljefunn og en investor med stor innsikt i selskapet mener at nyheten bare rettferdiggjorde en oppgang på 3 % åpner det seg en god salgsanledning. Ved å se på kursutviklingen *før* børsmeldingene knyttet til flagging og meldepliktig handel på Oslo Børs vil vi kunne se om vi finner spor av at innsiderne, flagge- og meldepliktige, de som formodentlig kjenner selskapet best, mener at markedet har overreagert på tidligere nyheter.

Forskningsspørsmål 2: Avviker kursutviklingen i aksjer fra markedets utvikling i tiden før publisering av børsmeldinger om flagging eller meldeplikt?

Med bakgrunn i problemstillingen og forskningsspørsmålene, vil vi videre definere noen ord og uttrykk som er relevante for å besvare disse.

I avsnitt 2 vil vi beskrive markedseffisiensteorien, herunder Famas inndeling av grader av effisiens og enkelte empiriske undersøkelser av markedseffisiensteorien. Vi vil legge særlig vekt på empiriske studier knyttet til innsideres handel i aksjen og studier knyttet til effisiens på Oslo Børs.

Videre vil vi i avsnitt 3 se på begrunnelsene for regulering av flaggeplikt, meldeplikt og innsidehandel. Hensyn til markedets effisiens har blitt trukket frem av både motstandere og tilhengere av regulering.

I avsnitt 4 vil vi beskrive datagrunnlaget og metodene vi benytter i analysen, før vi presenterer og drøfter resultatene av undersøkelsene i avsnitt 5.

Vi har skrevet Python-programmer for å hente data fra TITLON, for å tilrettelegge data for analyse og for den endelige analysen. Koden er tilgjengelig som et vedlegg.

1.3 Definisjoner

Her vil vi kort definere noen viktige begreper som går igjen i oppgaven vår. Noen begreper som eksempelvis meldeplikt, flaggeplikt og særlig de rettspolitiske aspektene ved disse, vil vi drøfte mer detaljert senere i oppgaven.

Oslo Børs: Oslo Børs er den eneste regulerte markedsplassen for omsetning av aksjer, egenkapitalbevis og andre verdipapirer i Norge. Børsen ble privatisert i 2001 og er et allmennaksjeselskap. Etter fusjonen med Verdipapirsentralen i 2007 ble selskapet heleid av Oslo Børs VPS Holding. I 2019 ble Oslo Børs en del av Euronext-konsernet, som er en børs med base i Amsterdam og underavdelinger i diverse land.

NewsWeb: NewsWeb er en database tilknyttet Oslo Børs der man kan finne alle børsmeldinger fra noterte selskaper på Oslo Børs' markedsplasser (Euronext, 2022). Det er disse meldingene vi vil benytte oss av for å studere markedseffisiensen på Oslo Børs.

Hovedindeksen: (OSEBX – Oslo Stock Exchange Benchmark Index) er en aksjeindeks som reflekterer den generelle markedsutviklingen på Oslo Børs. Mellom 50 og 70 selskaper inngår i indeksen og den deles bransjevis inn i såkalte delindekser, eksempelvis for industri, finans, energi, IT og forbruksvarer. Hovedindeksen og delindeksene har utgangspunkt i 100 poeng per 31.12.1995 (Aksjenorge.no, 2022). Den bikket 1000 poeng første gang den 08.01.2021, altså steg den med 900% på disse 26 årene (Bøe, Nilsen, & Brunborg, 2021).

Innsider: En innsider er en person med ledelsesansvar i et gitt selskap og deres nærstående. Dette kan være medlemmer av selskapets administrasjons-, ledelses- eller kontrollorgan. Det kan også være ledende medarbeidere som har tilgang til innsideinformasjon som direkte eller indirekte angår selskapet og som har fullmakt til å ta beslutninger på ledelsesnivå som påvirker selskapet. Nærstående som ektefeller og partnere, barn, slektninger som deler husholdning med ledelsespersonen og ellers juridiske personer, stiftelser eller selskaper som har sammenfallende økonomiske interesser med personen med ledelsesansvar, vil også falle inn under bestemmelsene om meldeplikt ved innsidehandel (Finanstilsynet, 2021).

Lovlig og ulovlig innsidehandel: Mange vil forbinde innsidehandel med en ulovlig handling, men innsidehandel må ikke forveksles med ulovlig innsidehandel. Det er vanlig praksis å kjøpe og selge aksjer i selskap man er innsider i og selskapene oppfordrer ofte til dette gjennom incentivordninger og opsjonsløsninger for ledelsen. Det er derimot ulovlig å handle på informasjon som ikke er tilgjengelig for offentligheten og dermed berike seg på denne. Tidligere var det restriksjoner for når innsiderne kunne gjøre transaksjoner i selskap, eksempelvis en gitt periode før kvartalsregnskap eller årsregnskap ble publisert, men dette er ikke lenger gjeldende rett da Finanstilsynet nå har bedre muligheter til å overvåke markedet i sanntid. Meldeplikt ved transaksjoner utført av innsidere er et bidrag til å forhindre ulovlig innsidehandel. Terskelen for å utføre en ulovlig handling øker når man må melde fra om at man utfører den. Innsidehandel er regulert i verdipapirhandelloven, noe vi kommer tilbake til senere. Ulovlig innsidehandel kan straffes med fengsel og bøter.

Meldeplikt: Meldeplikt innebærer at innsidere (som definert over) plikter å gi melding om utførte transaksjoner i et selskap de har tilhørighet i til Finanstilsynet. Manglende oppfyllelse av meldeplikten ved slike transaksjoner er straffbart. Meldepliktige handler publiseres i NewsWeb.

Flaggemeldinger: Når en privatperson eller et selskap kjøper seg opp i et selskap slik at eierandelen utgjør en viss andel i prosent, eller selger seg ned til en viss andel, oppstår en plikt til å melde fra (gi flaggemelding) til Finanstilsynet eller den Finanstilsynet utpeker. Disse meldingene offentliggjøres på NewsWeb.

Meravkastning: Med meravkastning mener vi avkastning utover det som kunne forventes. I våre undersøkelser vil vi sammenligne en aksjes utvikling med utviklingen i OSEBX-indeksen i samme periode.

Effisiens: Dersom aksjene prises riktig i markedet i lys av informasjonen som foreligger betegner vi markedet som effisient. I avsnitt 2.2 kommer vi inn på Famas inndeling av effisiens i tre grader etter hvilken informasjon som prises inn i kursene. Når vi senere i oppgaven analyserer data knyttet til børsmeldinger om flagging og meldepliktige handler er det markedets respons på offentlig tilgjengelig informasjon utover historiske kurser vi ønsker å undersøke. Det er derfor den halvsterke formen for effisiens i henhold til Famas inndeling vi sikter til når vi snakker om effisiens.

2 Markedseffisiensteorien

2.1 Innledning

Tanken om den felles visdommen i markedet er ikke ny. Allerede i 1889 beskrev Gibson verdsettelsene i markedet som en stor fordel med å børsnotere et selskap. Ifølge Gibson medførte noteringen at kursen til en aksje ville tilsvare «the judgment of the best intelligence concerning them» (Gibson, 1889, s. 11).

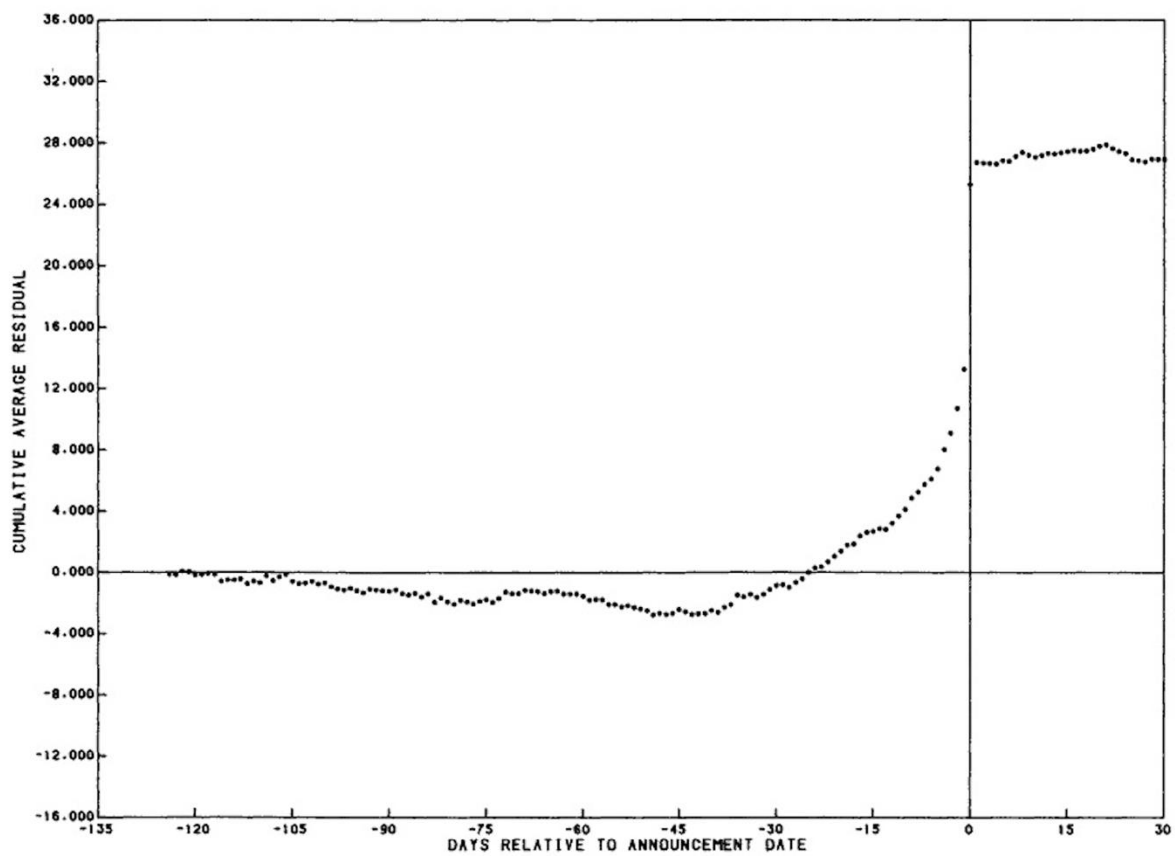
Likevel er det mange som har forsøkt å finne mønster i aksjekursutviklingen. Den som på forhånd kan si med sikkerhet hvordan kursene vil utvikle seg kan tjene en formue. Denne jakten har ikke blitt mindre etter man fikk datamaskiner til å bistå i jakten. Til nå er det lite som tyder på at noen har knekket koden med sikkerhet. Det kan tenkes å skyldes et irrasjonelt marked.

Uforutsigbare kursoppganger og kursnedganger kan også tyde på et velfungerende og effisient marked. Man kunne tenke seg at man hadde hatt en matematisk modell tilgjengelig for offentligheten som forutså en aksjes kursstigning innen en gitt tidsperiode. Investorer ville da flokket til for å kjøpe denne aksjen, mens de som allerede satt på den ville ikke være villige til å selge den. En slik prognose om fremtidig prisstigning ville heller medført en umiddelbar prisstigning; altså ville aksjeprisen umiddelbart reflektert prognosen.

På mer generell basis kan man si at all informasjon som kan forutsi kursutvikling allerede burde gjenspeiles i aksjekursen. Så fort det er indikasjoner på at en aksje er underpriset og det er mulig med meravkastning, vil investorene kjøre opp aksjekursen til dens reelle nivå, der man kun kan forvente en normal avkastning gitt aksjens risiko. Dersom aksjekurser umiddelbart når mer reelle nivåer gitt all tilgjengelig informasjon, må kursøkning og kursnedgang være en respons på ny informasjon. Denne nye informasjonen må igjen være uforutsigbar; dersom informasjonen var forutsigbar, ville den vært en del av dagens

tilgjengelige informasjon. Kursutviklingen må altså også være uforutsigbar. Investorer vil konkurrere om å oppdage relevant informasjon som kan påvirke kursen, før resten av markedet blir oppmerksom på denne (Bodie, Kane, & Marcus, 2018, ss. 333-334).

Markedseffisiensteorien går nettopp ut på at aksjekurser allerede reflekterer all tilgjengelig informasjon. Dersom aksjekursene var forutsigbare, ville det gjenspeile et ineffisient marked, fordi muligheten for å forutsi aksjekurser tyder på at tilgjengelig informasjon ikke allerede var reflektert i aksjekursen. Vi kan se et eksempel på dette på figuren under:



Figur 1. Kumulativ meravkastning før forsøk på oppkjøp av et utvalg av selskaper (Keown & Pinkerton, 1981, s. 861).

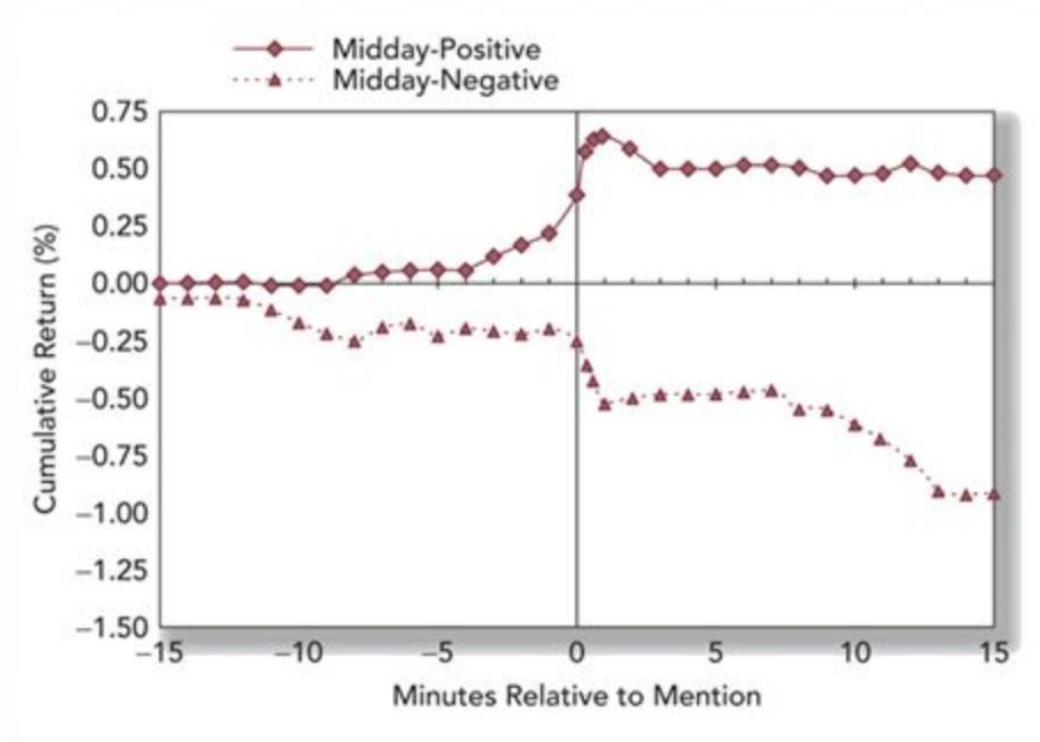
Figuren til Keown og Pinkerton over illustrerer hvordan en aksjekurs responderer på ny informasjon i et effisient marked. På x-aksen ser vi antall dager før og etter annonseringen av nyheten, mens på y-aksen ser vi kumulativ meravkastning.

Tallene er basert på et utvalg selskaper som var mål for overtakelsesforsøk. Ved de fleste oppkjøp, vil det overtakende selskapet betale en pris som er over den aktuelle markedsprisen for øyeblikket. Av den grunn bør en nyhet om overtakelsesforsøk resultere i at aksjekursen går opp. Figuren viser at aksjekursen går i været samme dag som informasjonen annonseres.

Etter annonseringsdagen ser vi ikke ytterligere oppgang i aksjekursen, noe som tyder på at kursen da reflekterer den nye informasjonen (Bodie, Kane, & Marcus, 2018, s. 335).

I avsnitt 5 vil vi se tilsvarende figurer for aksjers utvikling i tiden rundt offentliggjøring av børsmeldinger om flagging og meldepliktige handler på Oslo Børs.

Et annet eksempel på aksjekursens respons på nyheter kan vi se i Figur 2.



Figur 2. Aksjekurs som respons på nyheter vist om selskapene på CNBC (Busse & Green, 2002), bearbejdet i (Bodie, Kane, & Marcus, 2018, s. 336).

Busse og Green studerte aksjekurser minutt for minutt hos selskaper som ble omtalt på CNBCs morgen- eller ettermiddagsnyheter (Busse & Green, 2002). Resultatene er oppsummert i Figur 2 der minutt 0 er tidspunktet der selskapet omtales under den aktuelle nyhetssendingen. Den øverste kurven er den gjennomsnittlige bevegelsen i aksjene som fikk positiv omtale mens den nederste kurven viser endringen i aksjekurs for aksjene som fikk negativ omtale. Vi legger merke til at den øverste kurven jevner seg ut innen det er gått fem minutter, mens den nederste kurven jevner seg ut når det er gått omtrent 12 minutter, hvilket illustrerer at markedet har fordøyd nyhetene innen minutter fra sendetidspunkt og raskere for positive nyheter enn for negative nyheter (Bodie, Kane, & Marcus, 2018, ss. 335-336). Samtidig ser vi at markedet overreagerer i minuttene etter at positive nyheter er sluppet, men

vi ser ikke samme grad av overreaksjon på negative nyheter. For aksjene med negativ omtale har den negative trenden startet allerede før nyheten slippes.

På samme måte som Busse og Green vil vi undersøke utviklingen etter børsmeldingene, men børsmeldingene gir oss også en annen mulighet til å finne tegn til eventuell overreaksjon i markedet. Ved å se på kursutviklingen før publisering av børsmeldinger knyttet til meldeplikt og flaggeplikt vil vi forvente å se økt antall meldinger om kjøp ved svak kursutvikling, som tegn på at innsiderne mener at markedet overreagerer, dersom overreaksjonshypotesen er sann.

I avsnitt 2.3 vil vi se på tidligere empiriske studier av markedseffisiens, med særlig fokus på studier rettet mot Oslo Børs og studier som benytter meldinger om handler i aksjen som verktøy for undersøkelsen.

2.2 Famas inndeling av grader av effisiens

På 1970-tallet presenterte Eugene Fama tre forskjellige versjoner av markedseffisiensteorien; svak form, halvsterk form og sterk form. Disse skiller seg fra hverandre ved forskjeller i hva slags informasjon som ligger til grunn for den aktuelle kursutviklingen (Fama E. , 1970).

Den svake formen tar utgangspunkt i at aksjekursen allerede reflekterer all tilgjengelig informasjon man får ved å undersøke handelsdata som tidligere kursutviklinger og handelsvolum. Denne versjonen av teorien innebærer at trendanalyser vil være resultatløse, da slike datasett er tilgjengelige for offentligheten og dersom bruk av disse hadde gitt pålitelige signaler om fremtidig kursutvikling, ville alle investorer raskt ha lært seg å utnytte dette. Det ville igjen resultert i umiddelbar økning i kurs ved funn av gitte signaler.

Den halvsterke formen av markedseffisiensteorien innebærer at markedsprisene, i tillegg til informasjon nevnt over, gjenspeiler all annen offentlig kjent informasjon. Det vil da være umulig å få meravkastning basert på å handle utelukkende basert på denne informasjonen.

Den sterke formen for markedseffisiensteorien legger til grunn at kursutviklingen reflekterer all informasjon som er relevant for selskapet, inkludert informasjon som kun er tilgjengelig for innsidere. Dette kan sees på som en nokså ekstrem form, da den baserer seg på at all innsideinformasjon er tilgjengelig for offentligheten og allerede er priset inn i aksjekursen.

I denne oppgaven ser vi på kursutvikling i forbindelse med offentlig tilgjengelig informasjon i form av børsmeldinger om flagging og meldepliktige handler. Det er dermed den halvsterke formen for markedseffisiens vi sikter til når vi bruker begrepet effisiens.

Insidere vil ofte ha tilgang til informasjon om selskapet tidligere enn offentligheten og har dermed muligheten til å tjene på dette (Bodie, Kane, & Marcus, 2018, s. 338). Mulighetene vil likevel ofte begrenses gjennom myndighetenes regulering. Vi vil komme nærmere tilbake til dette i avsnitt 3.

2.3 Empiriske undersøkelser av markedseffisiensteorien

Som vi vil se nedenfor, er resultatene av tidligere studier av innsidehandel og markedseffisiens på Oslo Børs og øvrige markeder svært sprikende. Metodene som er brukt varierer og deler av forskningen på området er av eldre dato. Ettersom ny teknologi og raskere informasjonsflyt kan ha påvirket markedets evne til å prise inn ny informasjon er det mulig resultatene ville blitt annerledes i dag. Det er få publiserte artikler om effisiens og innsidehandler på Oslo Børs og vi har derfor valgt å inkludere flere masteroppgaver som undersøker markedseffisiens på Oslo Børs. En fordel med disse er at de er av nyere dato.

Enkelte undersøkelser kom til forskjellige konklusjoner på grad av effisiens avhengig av om de analyserte markedet som helhet eller om markedene ble delt opp i underkategorier. Eksempelvis ble det på Hong Kong-børsen påvist lav grad av effisiens for små selskaper mens store og middels store selskaper hadde høyere grad av effisiens. Det er derfor interessant å analysere forskjellige underkategorier i markedet på Oslo Børs og vi har derfor sortert og analysert datasettet fra TITLON databasen inspirert av funn som vi beskriver i studiene vi refererer til under.

2.3.1 Studier av markedseffisiens på utenlandske børser

Enkelte tidligere studier har tydet på at offentlig kjente kjennetegn ved selskapet har samsvart med fremtidig aksjekursutvikling. Det passer dårlig med hypotesen om effisiens. Basu fant at selskaper der forholdet mellom pris og inntjening var lavt hadde bedre utvikling enn markedet ellers (Basu, 1977), Fama og French fant at aksjer der forholdet mellom pris og bokført verdi var lavt gjorde det godt (Fama & French, 1992), mens De Bondt og Thaler fant at selskaper med svak historisk kursutvikling gjorde det bedre enn markedet (De Bondt & Thaler, 1985). Det siste er et eksempel på overreaksjon i markedet som vi allerede har vært kort innom i avsnitt 2.1.

Shortsalg av en aksje innebærer at man selger en aksje man ikke eier. I praksis gjøres dette ofte ved at man låner en aksje og så selger den i håp om at kursen skal falle så man kan kjøpe den tilbake til en lavere pris før man må levere aksjen tilbake til den som lånte den ut.

Undersøkelser har tydet på at kursutviklingen er svakere i aksjer det er vanskelig å shorte. Det kan tyde på at shortmuligheten bidrar til å holde kursen på riktig nivå (Figlewski, 1981). Ved å vanskeliggjøre shorting fjerner man de kritiske røstene fra handel i aksjen slik at det lettere oppstår bobletendenser. Figlewskis studie har blitt kritisert for å benytte et usikkert mål på avkastning (Shiller, 2015, s. 312).

En undersøkelse av Baker og Wurgler viste at utviklingen i selskapets aksjekurs ofte var svak etter utstedelse av nye aksjer i selskapet (Baker & Wurgler, 2000). Det tyder på at beslutningstakerne i selskapet er klar over at selskapet er overpriset og benytter anledningen til å få inn kapital uten unødig utvanning. Nyheter om utstedelse av nye aksjer kan derfor være et negativt signal for aksjekursen, men også andre typer nyheter knyttet til dem som kjenner selskapet best vil inneholde informasjon av betydning for markedet. I avsnitt 4.1.1 vil vi beskrive nærmere hvordan nyheter om flagging og meldepliktige handler kan brukes som verktøy for å studere effisiens. Slike hendelser har vært benyttet i flere tidligere undersøkelser for å undersøke spørsmål knyttet til markedets effisiens og innsidehandlers meravkastning og vi vil komme inn på enkelte slike under.

Jaffe undersøkte innsidernes handel og fant tegn til at innsidene innehar spesiell informasjon ved at han fant en sammenheng mellom innsidekjøp og meravkastning (Jaffe, 1974). Han mener samtidig at muligheten for meravkastning ved å handle basert på nyheter om innsidernes handel faller bort dersom man justerer for transaksjonskostnader. Jaffe peker på at størrelsen på handlene ikke påvirket muligheten for meravkastning og at det kun var handel i de mest intensive handelsmånedene som resulterte i meravkastning.

Også Seyhun finner at innsidere innehar informasjon som er av betydning for fremtidig meravkastning og at disse kjøper aksjer før en positiv kursutvikling og selger aksjer før en negativ kursutvikling (Seyhun, 1986). Videre kategoriserer Seyhun forskjellige typer innsidere og finner at innsidere med mest innsikt i selskapet (eksempelvis øverste ledere og styreledere) gjør det bedre enn innsidere som er lavere ned i hierarkiet. På samme måte som Jaffe konkluderer han med at det ikke er mulig å bruke offentlig tilgjengelig informasjon om innsidehandel til å oppnå meravkastning, noe som samsvarer med teorien om markedseffisiens.

Rozeff og Zaman bruker ikke noen modeller for mål på meravkastning ved innsidehandler, men finner at innsidehandel øker når aksjekategorien endres fra vekstaksjer til verdiaksjer og dersom aksjen har hatt svak utvikling (Rozeff & Zaman, 1998). Funnet er konsistent med den såkalte overreaksjonshypotesen dersom man forutsetter at innsiderne er de som kjenner selskapet best og er best egnet til å vurdere dets virkelige verdi. På den måten kan innsiderne tilføre verdifull informasjon til markedet ved handel.

Pope, Morris og Peel analyserte innsidehandler i Storbritannia og fant som Jaffe og Seyhun en skarp markedsreaksjon rundt datoene for innsidehandlene (Pope, Morris, & Peel, 1990). I motsetning til Jaffe og Seyhun konkluderer de med at det er mulig å oppnå meravkastning ved å følge en strategi basert på nyheter om styremedlemmers aksjehandler, men peker på at resultatene da ikke er justert for transaksjonskostnader og spredningen i kurser på kjøpsordre og salgsordre.

Wong, Cheung og Wu problematiserte at mange av studiene som tidligere hadde vist meravkastning relatert til innsidehandler, var basert på data fra USA (Wong, Cheung, & Wu, 2000). De analyserte derfor data fra Hong Kong-børsen og forventet å finne lavere grad av effisiens enn ved de velutviklede amerikanske børsene. Funnene var imidlertid ikke som forfatterne ventet. Hong Kong-børsen utviste høy grad av effisiens for store og middels store selskaper, mens det kun for små selskaper var en signifikant sammenheng mellom innsidehandel og meravkastning. Forfatterne mener det kunne skyldes eierstrukturen i de mindre selskapene der mange er familieeide der eierne også innehar ledende posisjoner. I slike selskaper kan innsiderne sitte på betydelig informasjon som er ukjent for markedet. Et annet funn var at kvasiinnsidere (eksempelvis meglere som fikk informasjon før den ble offentliggjort) kunne oppnå meravkastning ved å handle aksjer i de små selskapene, men ikke de store og middels store. For både innsiderne og kvasiinnsiderne økte avkastningen med økt handelsvolum.

2.3.2 Studier av markedseffisiens på Oslo Børs

Det er få publiserte artikler om markedseffisiens på Oslo Børs, men det har vært et hyppig tema for masterutredninger ved norske høyskoler og universiteter.

Eckbo og Smith undersøkte 18 000 rapporterte innsidehandler på Oslo Børs fra 1985 til 1992 (Eckbo & Smith, 1998). I studien fant Eckbo og Smith ingen eller negativ meravkastning i forbindelse med innsidehandel. Resultatene deres tyder på at Oslo Børs var et forholdsvis

effisient marked i perioden. I tillegg tydet studien på at aktivt forvaltede fond på Oslo Børs gjorde det bedre enn innsidernes porteføljer. Studien ble gjennomført basert på handler fra før desentraliseringen av børsen og internett fikk avgjørende betydning for informasjonsflyten. Det kan dermed tenkes at ting stiller seg annerledes nå.

Flere av masteroppgavene har undersøkt om det har vært mulig å få meravkastning i markedet ved å følge gitte handelsstrategier. I et effisient marked der all tilgjengelig informasjon gjenspeiles i kursene vil det ikke være mulig.

Engevik og Hellenen fant i sin studie av meldepliktige handler på Oslo Børs at markedet reagerte positivt på meldepliktige kjøpstransaksjoner i dagene etter innsidehandler, noe som tyder på lavere grad av effisiens (Engevik & Hellenen, 2003). De kategoriserer også handlene etter størrelse. Ved å dele utvalget sitt i absolutt størrelse, relativ størrelse (handelen i forhold til markedsverdien på selskapet det handles i) og markedstrend, fant de at de største handlene i både absolutt og relativ størrelse, hadde størst nyhetseffekt samme dag som handelen ble offentliggjort på Oslo Børs.

Bolstad og Bjørnmyr forsøkte å se om det var mulig å oppnå meravkastning i forhold til markedet ved hjelp av teknisk analyse, men landet på at handelsstrategiene deres ikke ga meravkastning og at markedet trolig var svakt effisient i perioden (Bjørnmyr & Bolstad, 2008).

Tollefsen undersøker to handelsstrategier, herunder en der han utnytter momentum i aksjeprisene. Strategien baseres på hypotesen om at aksjer som har gjort det godt de siste månedene fortsetter å gjøre det bra en periode fremover. Tollefsen sammenligner strategiene med en referanseportefølje og oppnår meravkastning i forhold til referanseporteføljen med begge. Med dette konkluderer han med at prisene på Oslo Børs ikke gjenspeilet informasjonen i historiske handelsdata og dermed ikke var svakt effisient (Tollefsen, 2010). Merk at funnene trekker i motsatt retning av funnene til De Bondt og Thaler og tyder på at markedet underreagerer på nyheter i stedet for å overreagere.

Simonsen undersøkte fire handelsstrategier for å se om disse kunne slå en referanseportefølje, men kom til at det var vanskelig og konkluderte med at markedet trolig var svakt effisient i perioden (Simonsen, 2012).

Zulovic undersøker halvsterk effisiens på Oslo Børs ved å se på meldepliktige innsidehandler og finner at markedet ser ut til å være effisient når det kommer til kjøpsmeldinger, mens det virker som om det bruker lenger tid på å absorbere informasjon i annonseringene om innsidersalg. Det samsvarer dårlig med markedseffisiensteorien (Zulovic, 2012).

Basert på data fra 1996 til 2013 undersøkte Dalen om det var mulig å oppnå meravkastning relativt til hovedindeksen på Oslo Børs ved diverse handelsstrategier, men ingen av strategiene ga signifikant meravkastning i perioden og Dalen konkluderte med at Oslo Børs var markedseffisient på svak form i perioden (Dalen, 2014).

Ruud og Rønning analyserte meldepliktige innsidehandler i Norge og Sverige og fant at innsidekjøp i begge land i gjennomsnitt ble etterfulgt av positiv meravkastning ved at kursutviklingen var mer positiv enn forventet ut fra en estimeringsmodell for avkastning som de brukte, samtidig som innsidesalg førte til en negativ meravkastning der kursutviklingen var mindre enn forventet, noe som strider mot hypotesen om et effisient marked (Ruud & Rønning, 2017).

2.4 Oppsummering

Som vi har sett er det sprikende resultater i studier av effisiens på verdens markeder. Det gjelder ikke minst Oslo Børs. Mens Eckbo og Smith i 1998 fant at Oslo Børs var et effisient marked ved at innsiderne ikke oppnådde meravkastning (Eckbo & Smith, 1998), har senere tids masteroppgaver både gitt støtte til funnene (Bjørnmyr & Bolstad, 2008; Simonsen, 2012; Dalen, 2014) og kommet frem til andre resultater (Engevik & Hellenen, 2003; Ruud & Rønning, 2017; Tollefsen, 2010; Zulovic, 2012).

Vi vil sammenligne kursutvikling i tiden rundt offentliggjøring av meldepliktige handler og flaggemeldinger med hovedindeksen. På den måten vil vi forhåpentligvis kunne si noe om enkelte sider av markedseffisiensen på Oslo Børs. Manglende meravkastning i forhold til indeksen i perioden som starter første handelsdag etter børsmeldingen offentliggjøres vil støtte hypotesen om markedseffisiens, mens meravkastning eller negativ avkastning relativt til indeksen vil tyde på at markedet enten ikke tar inn over seg informasjonen eller overreagerer på den.

Vi vil også undersøke utviklingen i aksjene i perioden før børsmeldingen offentliggjøres for å undersøke om innsidere og flaggepliktige agerer som om markedet har overreagert eller underreagert.

Som i enkelte av undersøkelsene vist til over vil vi kategorisere datasettene våre for å se om vi får andre funn dersom vi analyserer undergrupper av markedet, eksempelvis sortert på selskapsstørrelse, handelsvolum, transaksjonsstørrelse eller verdiaksjer versus vekstaksjer.

Når vi senere i oppgaven analyserer data knyttet til børsmeldinger om flagging og meldepliktige handler er det markedets respons på offentlig tilgjengelig informasjon utover historiske kurser vi ønsker å undersøke. Det er derfor den halvsterke formen for effisiens i henhold til Famas inndeling vi sikter til når vi snakker om effisiens.

3 Fremmer regulering av innsidehandel og børsmeldinger effisiens?

I akademiske kretser har regulering av innsidehandel skapt stor debatt. Både tilhengere og motstandere av regulering anfører reguleringens innvirkning på markedets *effisiens* som et tungt argument for deres sak. Hvordan har uenigheten om reguleringens virkninger oppstått? I denne delen vil vi forsøke å beskrive begge sidenes resonnerer.

3.1 Innsidehandel

Begrepene insider og innsidehandel er fornyelser av de engelske begrepene insider og insider trading. For mange vil nok begrepet innsidehandel ha en negativ klang. Som vi vil se tyder noen samfunnsøkonomiske modeller imidlertid på at å tillate handel basert på informasjon som kun er tilgjengelig for insiderne også kan ha positive virkninger.

3.1.1 Mannes argumentasjon for deregulering

I USA startet lovreguleringen av innsidehandel for alvor som en følge av børskrakket i 1929 (Reed, 1996, s. 27). I flere tiår var det lite debatt om spørsmålet, men i 1966 sjokkerte Manne det forretningsjuridiske miljøet med boken sin *Insider Trading and the Stock Market*, der han foreslo å deregulere innsidehandel (Bainbridge, 2011, s. xiii). Manne argumenterte for at innsidehandel ikke nødvendigvis skader investorer, men derimot kan bidra positivt til informasjonsflyten i aksjemarkedet.

Manne identifiserte to viktige måter som innsidehandel kunne gagne samfunnet og selskapet der en gitt aksje ble handlet på. Han argumenterte med at innsidehandel fremprovoserer markedsprisen til å bevege seg mot nivået som ville vært realistisk dersom informasjonen var offentlig kjent. Både samfunnet og selskapet ville dra fordel av mer riktig prising. I tillegg så han på innsidehandel som en effektiv måte å belønne ledere på for å ha tilført markedet ny

informasjon. På denne måten mente Manne at ved å deregulere innsidehandel, vil selskapet altså få direkte fordeler og samfunnet indirekte fordeler, ved at ledere har incentiver til å tilføre informasjon som er av verdi for selskapet (Bainbridge, 2011, s. xiii).

Disse tankene møtte stor motstand blant de mer tradisjonelt tenkende akademikerne og ikke minst det amerikanske føderale tilsynet med ansvar for verdipapirhandel, SEC. En ledende person i SEC uttalte samme år i Business Week om Manne «If he's serious, he's some kind of nut» (Schotland, 1967, s. 1425). Manne forsvarte sine synspunkter i artikkelen «Insider Trading and the Law Professors». Han åpnet med å belyse mangelen på seriøs kritikk av SEC av juridiske akademikere forut for utgivelsen av hans arbeid og beskyldte akademikerne for blindt å stole på at det SEC sa var det riktige (Manne, 1970, s. 548).

Et av de kritiske argumentene til Mannes motstandere var at investorene led som følge av ulovlig innsidehandel ettersom de handlet til feil pris, altså en pris som ikke reflekterte informasjonen som ikke var tilgjengelig for offentligheten (Schotland, 1967, s. 1434). Dersom en aksje eksempelvis handles for 10 dollar, men som etter utlevering av ny informasjon handles for 15 dollar, vil investoren som solgte til innsideren lide et tap på 5 dollar. Manne mener derimot at dette argumentet ikke holder, da det er tilfeldig at innsideren var på akkurat denne siden av handelen og at gevinsten ikke bare tilfaller innsideren, men samtlige kjøpere uavhengig av om de hadde tilgang til denne informasjonen på forhånd eller ikke (Manne, 1970, ss. 551-553).

En annen innvending mot Mannes tanker var at dersom innsidehandel var deregulert, ville det gi innsiderne incentiver til å trenere informasjonsflyten (Schotland, 1967, s. 1448). Manne mener en slik forsinkelse i informasjonsflyt vil være ubetydelig med tanke på hastigheten transaksjoner skjer på i det moderne markedet, slik at informasjonen vil nå offentligheten relativt raskt uansett (Manne, 1970, s. 553).

Kritikerne mente også at det kunne føre til manipulasjon av aksjekurser som en form for bedrageri og at det ville ramme både samfunnet og enkeltindivider ved å redusere nøyaktigheten av prising i markedet. Tanken var at dersom ledere fritt kunne handle på innsideinformasjon, ville de ha en sterk interesse i å holde aksjekursene stabile eller å skyve dem i en gitt retning mens de handlet. Mannes respons på dette var at kostnaden av å håndheve en perfekt etterlevelse av lovgiving mot innsidehandel er uakseptabelt høy (Manne, 1970, ss. 554-555). I tillegg argumenterte kritikerne at deregulert innsidehandel ville svekke

tilliten til investorer. Manne svarer at dersom noen investorer tror at SEC sin håndheving av lovverket har eliminert ulovlig innsidehandel fra markedet, så trenger de psykiatrisk bistand fremfor juridisk bistand. Således konkluderer Manne med at innsidehandel ikke truer tilliten til investorene i aksjemarkedet.

3.1.2 Innsidehandelens negative sider

Mannes påstand om at innsidehandel fører til bedre informasjonsflyt og riktigere priser i markedet er omdiskutert i den samfunnsøkonomiske faglitteraturen. Fishman og Hagerty konstruerte en modell der innsidehandel leder til lavere grad av effisiens i markedet (Fishman & Hagerty, 1992). Dette skyldes at innsidehandelen påvirker konkurransen i markedet negativt, både gjennom at andres incentiver til å innhente informasjon svekkes og ved at mye av informasjonen samles hos én aktør.

Dersom man risikerer å handle med noen som sitter på viktig informasjon om selskapet som ikke er allment kjent, og ikke er priset inn i aksjekursen, vil det føre til langt større forsiktighet. Kostnadene til undersøkelser ved kjøp av aksjer i et selskap notert på Oslo Børs ville nok bli vesentlig høyere dersom motparten potensielt kunne vært finansdirektøren i selskapet som visste at selskapet skulle begjære oppbud dagen etter. For å unngå den økte friksjonen og reduserte likviditeten i markedet dette ville medført har myndighetene gjennomført en rekke regler om innsidehandel, markedsmanipulasjon og ulovlig spredning av innsideinformasjon (kollektivt betegnet «markedsmissbruk»).

Et viktig hensyn bak utformingen av reglene er at de ikke bør oppfordre til omgåelse. Det er derfor viktig at forbudet mot også omfatter tilfeller der personen som innehar innsideinformasjon videreformidler denne. Slik informasjon kan potensielt spres raskt. Som et eksempel nevner Shiller et tilfelle der en sekretær hos IBM i 1995 skulle kopiere noen dokumenter knyttet til det hemmelige oppkjøpet av Lotus Development Corporation. Ifølge senere rettsdokumenter fortalte hun om det forestående oppkjøpet til sin mann, som viderefortalte det til en kollega og en venn. Ordet spredte seg videre og i løpet av et par dager hadde ryktet spredt seg til 25 personer som til sammen hadde kjøpt aksjer for en halv million dollar (Shiller, 2015, s. 180). Et ytterligere poeng for Shiller er den store spredningen i sosial tilhørighet blant de «innvidde» i saken. Blant de 25 som investerte basert på innsideinformasjonen var det en pizzabaker, en elektroingeniør, en banksjef, en meierigrossist, en tidligere lærer, en gynekolog, en advokat og fire aksjemeglere.

Investorer får altså et konkurransefortrinn ved å ha kjennskap til informasjon før den blir tilgjengelig for offentligheten. Som beskrevet over kan slik innsideinformasjon ved aksjehandel svekke tilliten til aksjemarkedet. En slik svekket tillit vil igjen kunne svekke markedets evne til å fremskaffe kapital til selskapene ved at investorers ønske om å delta i markedet, og dermed markedets likviditet, vil reduseres (Sæbø, 1996, s. 32).

Bevaring og styrking av investorers tillit til aksjemarkedet samt stimulering av markedets kapitalformidlende evne er derfor to viktige mål med innsidereguleringen. Innføringen av strengere føderal verdipapirlovgivning i USA i 1933 og 1934 påvirket derimot ikke markedsdeltagelsen i stor grad, og deltagelsen i markedet var stor også da innsidehandelen florerte i tiden før krakket i 1929 (Manne, 1970, s. 577). Det kan tyde på at tilliten til markedet ikke påvirkes i nevneverdig grad av frykten for innsidehandel.

Sæbø peker på svakheter ved Mannes metode og fremstilling, da sammenlignbare data ville forutsette to eller flere nokså like markeder observert på samme tidspunkt, med og uten den aktuelle innsidereguleringen. Han konkluderer med at grad av aktivitet i et aksjemarked verken kan si noe om innsidehandelregulering øker eller reduserer investorers tillit og deltakelse i et aksjemarked (Sæbø, 1996, s. 35). Sæbø underbygger dette ved å vise til veksten i det japanske aksjemarkedet der innsidehandel har vært utbredt og hvor innsidehandelreguleringen som etter hvert er blitt utviklet, har vært dårlig håndhevet. Man vet ikke hvordan dette markedet ville utviklet seg dersom regelverket og håndhevelsen av dette hadde vært mer effektiv (Sæbø, 1996, s. 35).

Rettferdighet er et annet hensyn som ofte tas i betraktning. Innsiderne vil ikke utsettes for samme risiko som vanlige investorer, som må basere handlingene sine på offentlig tilgjengelig informasjon og etter egen evne fatte beslutninger på det grunnlaget. Eksempelvis vil det oppleves som ille dersom ledelsen i et selskap kan redusere eller unngå økonomiske konsekvenser av egne feilgrep som ledd i forvaltningen av selskapet, ved å selge hele eller deler av sin portefølje fort før offentliggjøring av kursreduserende informasjon, eller enda verre, å oppnå gevinst ved shortsalg (Sæbø, 1996, s. 39).

Rettferdighetsargumentet kan sees i sammenheng med tillitsargumentet da innsidehandel vil svekke investorers tillitt til aksjemarkedet som resultat av at de betrakter innsidehandel som urettferdig. Selv om man skulle anta at innsidehandel ikke svekker investorenes tillitt til aksjemarkedet, vil det være et mål i seg selv å ha et rettferdig marked (Sæbø, 1996, s. 40).

I sammenheng med rettferdighetshensynet i innsidehandelreguleringen, sees også investorbeskyttelseshensynet (Sæbø, 1996, s. 41). Sæbø mener at en investors gevinst i aksjemarkedet medfører tilsvarende tap for en annen investor. Han illustrerer dette med et enkelt eksempel. Dersom en aksje omsettes til 30 kroner av en innsider som innehar informasjon som tilsier at kursen vil falle til 0 kr, har innsideren unngått tapet på bekostning av en eller flere andre investorer. Dette medfører en skjevhet i aksjemarkedets fordeling av gevinst og tap (Sæbø, 1996, s. 43).

Innsidehandel kan også skade selskapet aksjene er knyttet til eller et annet selskap som innsideren er knyttet til. Tanken er at innsideinformasjonen tilhører selskapet og at innsideren ikke skal kunne oppnå personlig gevinst basert på gitt informasjon. Et selskap kan bli skadelidende ved at risiko for misbruk av innsideinformasjon kan medføre at potensielle investorer tar hensyn til denne risikoen og at betalingsviljen derfor synker. Det vil medføre at selskapets kostnader for innhenting av kapital øker. Videre kan selskapets rykte bli dårlig når en innsiders misbruk av informasjon blir offentlig (Sæbø, 1996, s. 46).

Selskapets drift og virksomhet kan også bli uheldig påvirket av at personer knyttet til selskapet ønsker å misbruke innsideinformasjon, eksempelvis ved at det tas mer risikable beslutninger på vegne av selskapet slik at det å være den første som mottar ny informasjon blir mer verdifullt.

Når en innsider handler i et annet selskap, kan innsideren få en egeninteresse i det andre selskapet, noe som ikke nødvendigvis gagnar det selskapet vedkommende er tilknyttet (Sæbø, 1996, ss. 47-48). Innsidehandel kan altså stride mot selskapets interesser på flere måter.

3.2 Flaggeplikt og meldeplikt

For aksjemarkedet kan endringer i større eierposter i selskaper også være av stor betydning. Dersom en stor aksjonær ved å selge aksjer «rømmer med beina», som Knut Bergo beskriver det (Bergo, 2021, s. 407), kan det være et tegn på at ikke alt er som det burde være i selskapet. Tilsvarende kan det at en ny større eier kommer inn være av interesse, enten det er en eier man tror vil påvirke selskapet positivt eller negativt ved sin innflytelse, eller dersom kjøpet tyder på at et oppkjøp er forestående. Myndighetene har derfor funnet det riktig å pålegge flaggeplikter i en rekke situasjoner.

Ved lovrevisjonen i 2007 mente Finansdepartementet at «Et velfungerende flaggesystem er [...] av stor betydning for det norske verdipapirmarkedets virkemåte og effektivitet»

(Finansdepartementet, 2007, s. 315). Selv om mye av den samme informasjonen er tilgjengelig i selskapenes aksjeeierregister etter allmennaksjeloven § 4-4, er det viktige forskjeller. Eksempelvis inneholder ikke aksjeeierregisteret informasjon om opsjoner, tegningsrettigheter eller andre rettigheter til aksjer. Det er heller ikke noe krav at eiere er registrert under eget navn, men aksjene kan stå i forvalterens navn.

Selv om meldepliktene systematisk holdes adskilt fra flaggepliktene bygger de på mange av de samme hensynene. På samme måte som handlingene til en stor aktør kan sende signaler i markedet vil ledende ansattes kjøp og salg av aksjer, eller selskapets kjøp og salg av egne aksjer, kunne gi informasjon om deres oppfatninger om selskapets fremtid.

En mulig positiv bieffekt av meldeplikten og flaggeplikten er at direkte innsidehandel vanskeligjøres. Ved at informasjon om slike transaksjoner må offentliggjøres umiddelbart vil det være enklere for tredjeparter å kontrollere at det ikke foregår misbruk. Misbruk av innsideinformasjon ved spredning til andre utenfor den aller nærmeste krets vil derimot ikke påvirkes av denne plikten.

4 Data og metode

4.1 Data

4.1.1 Børsmeldinger som miniekksperimenter

Effisiensteorien kan være vanskelig å undersøke empirisk. Ser man tilbake i tid kan det virke tydelig at markedet har vurdert priser feil, men det er vanskelig å si i ettertid om det skyldtes at markedet manglet informasjon eller vurderte denne feil. Forskere kan ikke gjennomføre randomiserte kontrollerte studier direkte i markedet ved å manipulere variabler av interesse og se på effekten. I fravær av slike muligheter må man se etter andre muligheter til å få innsikt.

Den rettslige reguleringen av børsmeldinger knyttet til flagging og meldepliktig handel gjør dem til et utmerket verktøy til å studere enkelte sider av markedseffisiens. Reguleringen inneholder også en viss grad av standardisering av hvilken informasjon som skal gjøres tilgjengelig. Selv om reguleringen har variert noe over tid har hovedtrekkene vært de samme i flere tiår.

Hver enkelt børsmelding kan ses som en hendelse der markedet tilføres ny informasjon. Hver børsmelding gir i så måte opphav til ett et lite miniekksperiment. Hvordan absorberes informasjonen i markedet? Hvor lang tid tar det før informasjonen gjenspeiles i aksjekursen?

For hver enkelt melding tilsier effisiensteorien at markedet straks skal ta inn den nye informasjonen slik at kursen kort tid etter nyheten offentliggjøres gjenspeiler denne. Både Keown og Pinkertons undersøkelse av kursutvikling knyttet til oppkjøpsnyheter nevnt i avsnitt 2.1 og Zulovic' undersøkelse av kursutvikling ved meldepliktige innsidehandler nevnt i avsnitt 2.3.2 benytter konkrete nyhetshendelser for å si noe om markedseffisiens.

Informasjonsinnholdet i den enkelte børsmelding, og dets relevans for verdsettelsen av den underliggende aksjen, vil naturligvis variere stort. Eksempelvis vil en børsmelding om en innsiders kjøp være mindre spennende om vedkommende har benyttet selskapets incentivordning til å kjøpe aksjer til vesentlig rabatt enn om den samme innsideren kjøper til markedskursen. I avsnitt 4.1.3.3 beskriver vi hvordan vi filtrerer enkelte meldinger for å unngå at børsmeldinger med lavt informasjonsinnhold lager støy i dataene.

4.1.2 Flaggeplikt, innsidehandel og meldeplikt i norsk rett

Siden tallmaterialet vi baserer undersøkelsene våre på i så stor grad avhenger av den rettslige reguleringen er det viktig å forstå denne bakgrunnen. I denne delen ønsker vi derfor å beskrive hovedtrekkene i den norske reguleringen av meldeplikt, flaggeplikt og innsidehandel i verdipapirer omsatt på regulerte markeder.

Som vi vil se har felleseuropeisk regulering hatt stor innflytelse på de norske reglene. Siden den empiriske delen av denne oppgaven omhandler handler på Oslo Børs i perioden 2002 til 2019 vil vi begrense gjennomgangen til rettsutviklingen i denne perioden.

Særlig plikten til å melde om visse transaksjoner er av stor betydning for vår tilgang til data i denne oppgaven. Det er nettopp disse handlene vi har tilgang til informasjon om. Dersom en person med innsideinformasjon i selskapet bryter markedsmisbruksreglene ved å fortelle naboen sin om antatt fremtidig utvikling i selskapet og naboen agerer i markedet basert på denne informasjonen vil det ikke være noe vi kan plukke opp i offentlig tilgjengelige data. Både omfanget og effekten av slik skjult innsidehandel er naturligvis vanskelig å fastslå og våre analyser må begrenses til å se på utvikling i og fellestrekk ved de *meldte* handlene.

Noen år før årtusenskiftet ble verdipapirhandelloven 1985 opphevet og erstattet av verdipapirhandelloven 1997 (LOV-1997-06-19-79). I den nye loven ble kravene til regulering av innsidehandel og meldeplikt i EØS-avtalen gjennomført i henholdsvis kapittel 2 og kapittel 3. For de eldste transaksjonene i datasettet i vår analyse var det denne reguleringen som ga uttrykk for dagjeldende rett.

Hovedtrekkene for hva som er å betrakte som ulovlig innsidehandel har ligget fast i lang tid, men nylig kom en påminnelse om at grensen for hva som er å betrakte som innsideinformasjon kan være vrien å trekke i praksis. Høyesterett avsa 6. april 2022 dom i saken HR-2022-695-A som gjaldt konkursen i RenoNorden i 2017 og om styremedlemmene hadde opptrådt uaktsomt ved at de en stund før konkursen ikke hadde sørget for offentliggjøring av innsideinformasjon til rett tid.

Verdipapirhandelloven 1997 § 2-1 første avsnitt innebar et forbud for personer som hadde «presise og fortrolige opplysninger» som var egnet til å påvirke kursene vesentlig mot å foreta kjøp og salg og andre disposisjoner knyttet til finansielle instrumenter. Andre avsnitt påla blant annet styremedlemmer og revisorer en særlig plikt til å undersøke om det forelå slike opplysninger før de foretar slike disposisjoner. I tillegg innebar § 2-2 taushetsplikt om slike opplysninger, mens § 2-3 inneholdt et nær absolutt forbud mot handel i visse perioder.

Styremedlemmer, revisorer og andre nevnt i § 2-1 andre avsnitt var etter § 3-1 pålagt straks å gi børsen beskjed ved disposisjoner knyttet til selskapets aksjer eller tilknyttede rettigheter. Det samme gjaldt nærstående til slike personer eller selskapet selv.

Verdipapirhandelloven 1997 § 3-2 innebar en plikt til å sende melding til børsen, «flagge», erverv eller salg dersom erververens eller selgerens andel av selskapets aksjer eller andel av selskapets stemmer, eller rettigheter til slike, passerte $1/20$, $1/10$, $1/5$, $1/3$, $1/2$, $2/3$ eller $9/10$. Ved beregningen skulle også rettigheter til aksjer, lånte aksjer og nærståendes aksjer og rettigheter omfattes.

Verdipapirhandelloven 1997 § 3-3 inneholdt krav til innholdet i melding til børsen etter § 3-1 og § 3-2. For meldepliktige handler etter § 3-1 skulle meldingen inneholde navn på den meldepliktige, bakgrunn for meldingen, navn på utsteder, beskrivelse av det finansielle instrumentet, type transaksjon, tidspunkt og marked for transaksjonen, kurs og volum på transaksjonen og beholdning etter transaksjonen. For flagging etter § 3-2 skulle meldingen inneholde tidspunktet for ervervet eller avhendelsen, antall aksjer meldingen omfattet, om ervervet eller avhendelsen gjaldt vedkommende selv eller nærstående, hvor stor prosentandel av aksjene og stemmene i selskapet vedkommende innehadde etter ervervet eller avhendelsen som utløste meldeplikten, hvor stor prosentandel av aksjene og stemmene i selskapet vedkommende innehadde i form av rettigheter til aksjer etter ervervet eller avhendelsen som utløste meldeplikten, og opplysninger om på hvilket tidspunkt eventuelle tegningsretter,

opsjoner og lignende kunne utøves. I motsetning til meldinger om meldepliktig handel var det ikke noe krav at flaggemeldingen inneholdt informasjon om aksjekursen ved transaksjonen. Som vi vil komme tilbake til gjør det at vi ikke kan undersøke hvilken betydning transaksjonsstørrelsen har for aksjenes utvikling for flaggemeldinger basert på data fra disse.

I 2005 ble loven endret som følge av EUs markedsdirektiv. Direktivet skjerpet kravene til børsnoterte selskapers offentliggjøring og håndtering av innsideopplysninger sammenlignet med tidligere direktiver og Finansdepartementet foreslo derfor i Ot.prp.nr.12 (2004–2005) en rekke endringer i verdipapirhandelloven 1997 for å gjennomføre de fleste av rammedirektivets bestemmelser i norsk lov. Finansdepartementet mente de til da gjeldende norske reglene om primærinnsideres meldeplikt var strengere enn kravene i markedsmisbruksdirektivet (Finansdepartementet, 2004, s. 97). Utover en presisering av at bytte også kan utgjøre en meldepliktig transaksjon ble verdipapirhandelloven § 3-1 og § 3-2 derfor videreført uten vesentlige endringer (Finansdepartementet, 2004, s. 143).

Arbeidet med å samordne europeiske finansmarkeder fortsatte videre og i 2007 presenterte Finansdepartementet sitt forslag til ny verdipapirhandellov. Rapporteringsdirektivet innebar visse justeringer i flaggebestemmelsene, men verdipapirlovutvalget mente at norsk rett allerede oppfylte de nye EØS-kravene: «Utvalget finner dagens struktur i flaggeregelverket hensiktsmessig, og foreslår at gjeldende § 3-2 og § 3-3 annet ledd om henholdsvis flaggeplikt og innholdet av flaggemeldinger, videreføres som nye § 4-2 og § 4-3 annet ledd» (Finansdepartementet, 2006, s. 208). I det påfølgende lovforslaget fra departementet ble også bestemmelsene om innsideinformasjon i verdipapirhandelloven 1997 kapittel 3 videreført med kun mindre endringer (Finansdepartementet, 2007, s. 421). Verdipapirhandelloven 2007 (LOV-2007-06-29-75) trådte i kraft delvis i 2007 og delvis i 2008.

Ved lovendring som trådte i kraft 1. mars 2021 ble de eldre reglene om innsidehandel og markedsmanipulasjon i verdipapirhandelloven kapittel 3 opphevet. I stedet ble verdipapirhandellovens § 3-1 endret til en ren inkorporasjonsbestemmelse slik at den nye markedsmisbruksforordningen gjelder som norsk lov. Siden TITLON-databasen ikke inneholder NewsWeb-meldinger etter 2019 berører ikke endringen våre analyser.

4.1.3 TITLON-databasen

Gjennom Universitetet i Tromsø har vi hatt tilgang til TITLON-databasen. Den inneholder detaljerte økonomiske data på dagsnivå knyttet til Oslo Børs. Databasen inneholder data om

aksjer, fond, indekser, obligasjoner og derivater tilbake til 1980. Databasen inneholder både ujusterte og fullt justerte priser. En stor fordel med de justerte prisene i TITLON er at de, i motsetning til alternative databaser som Thomson Reuters Eikon og Yahoo Finance, justerer for utbytte i tillegg til bedriftsbegivenheter (UiT Noregs arktiske universitet).

Vi har skrevet Python-programmer for å hente data fra TITLON, for å tilrettelegge data for analyse og for den endelige analysen. Koden er tilgjengelig som et vedlegg.

Som beskrevet over må en rekke handler meldes til Oslo Børs. Oslo Børs publiserer disse i NewsWeb. TITLON-databasen inneholder informasjon om totalt 460 466 slike meldinger fra 1998 til 2019. Dessverre mangler meldinger fra 2020 og fremover.

Tabell 1 viser de 460 466 NewsWeb-meldingene i TITLON-databasen fordelt på kategori.

Tabell 1: Antall meldinger, tidspunkter for første og siste melding fordelt på NewsWeb-kategori.

Kategori	Antall	Første	Siste
ANDRE BØRSMELDINGER	63468	1998-03-18 12:49:32	2015-08-03 06:05:43
MELDEPLIKTIG HANDEL	53073	1998-03-18 13:37:56	2017-01-24 08:30:45
FINANSIELL RAPPORTERING	52865	1998-03-19 09:21:41	2017-01-24 08:30:01
OBLIGASJONSHENDELSER	49509	1998-03-18 13:27:59	2017-01-24 11:43:07
AVTALER	26065	1998-03-18 14:10:43	2017-01-24 08:40:15
GENERALFORSAMLINGSINFO	20664	1998-03-18 12:48:34	2017-01-23 14:53:14
ANNEN INFORMASJONSPLIKTIG REGULATORISK INFORMASJON	19400	2017-01-02 09:35:34	2019-12-30 23:10:26
NOTERING AV VERDIPAPIRER	19133	1998-03-18 13:19:52	2015-07-31 08:20:16
RENTEREGULERING	17734	2017-02-15 13:44:00	2019-12-30 13:46:12
FINANSIELL KALENDER	16457	1998-05-07 08:17:16	2017-01-24 11:59:29
FLAGGING	13022	1998-03-19 11:58:35	2019-12-30 16:01:36
KAPITALENDRINGER / UTBYTTEOPPLYSNINGER	12168	1998-03-18 15:25:59	2017-01-24 07:00:09
EKS.DATO	7732	1998-03-19 08:36:48	2019-12-30 08:14:29
BØRSPAUSE	6969	1999-05-12 11:19:14	2015-06-26 15:17:07

INNSIDEINFORMASJON	6653	2017-01-02 06:59:57	2019-12-30 14:24:42
HALVÅRSRAPPORTER OG REVISJONSBERETNINGER / UTTALELSER OM FORENKLET REVISORKONTROLL	6511	2017-01-03 07:00:13	2019-12-23 23:01:54
ANDRE MELDINGER	6262	2015-07-01 07:00:01	2017-01-24 11:48:53
IKKE-INFORMASJONSPLIKTIGE PRESSEMELDINGER	6051	1998-07-28 10:43:02	2019-12-30 11:33:04
INDEKSINFORMASJON	5127	1998-03-18 08:20:22	2017-01-11 09:35:02
MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE	5050	2017-01-02 08:00:01	2019-12-30 19:10:17
UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER	4957	2017-02-15 08:30:02	2019-12-30 17:44:05
OPPKJØP	4894	1998-03-20 11:55:06	2017-01-19 17:05:12
DERIVATMELDINGER	4034	2005-11-01 16:14:56	2018-06-18 16:00:02
NOTERING/OPPTAK AV VERDIPAPIRER	4012	2015-07-01 08:20:08	2017-01-24 08:20:02
NOTERING / OPPTAK AV VERDIPAPIRER	3332	2017-01-02 12:49:08	2019-12-30 13:38:19
SÆRLIG OBSERVASJON	3305	1998-04-06 09:30:50	2019-12-30 08:29:21
ÅRSRAPPORTER OG REVISJONSBERETNINGER	2388	2017-02-15 07:00:36	2019-12-05 08:00:22
ÅRSOVERSIKT	2083	2006-03-14 12:31:40	2012-07-27 15:09:21
SØKNAD	1785	2005-11-03 09:25:38	2017-01-20 10:19:19
KAPITAL- OG STEMME RETTSENDRINGER	1727	2017-01-02 07:00:50	2019-12-30 16:40:20
SLUTTKURSER DERIVATER	1660	2015-05-18 16:33:28	2018-08-13 16:34:34
PROSPEKT	1646	1998-03-25 12:49:39	2015-07-07 11:07:05
FISJON / FUSJON	1483	1998-03-26 08:54:20	2017-01-19 15:09:07
UTVIDET MELDING/INFORMASJONSDOKUMENT	1162	2008-01-08 08:01:15	2017-01-20 07:00:01
RESULTATUTSIKTER	1134	1998-06-10 13:23:03	2017-01-23 08:00:01
ENDRINGER I RETTIGHETENE TIL AKSJER / VERDIPAPIRER	932	2017-02-15 11:30:21	2019-12-18 14:00:13
SUSPENSJONER	796	1998-04-23 11:54:22	2019-10-11 08:22:52
NYHETER1	709	2000-02-29 10:03:37	2016-12-30 10:01:39
INFORMASJON FRA OSLO BØRS	578	1999-08-06 15:50:11	2017-01-02 08:20:00

BGY - LISTING/DELISTING	476	2013-06-03 10:54:18	2015-03-16 11:01:35
RESULTAT KORTE STATSPAPIRER	396	1998-03-30 11:17:12	2017-01-23 11:05:02
UTLEGGELSE KORTE STATSPAPIRER	383	1998-06-03 11:31:37	2016-12-15 12:00:02
RESULTAT STATSOBLIGASJONER	287	1998-03-23 11:14:52	2017-01-18 11:05:00
PROSPEKT / OPPTAKSDOKUMENT	248	2017-01-13 07:55:25	2019-12-20 15:09:03
VEDTAK	246	2012-01-25 14:36:45	2017-01-11 15:08:41
UTLEGGELSE AV STATSOBLIGASJONE	237	1998-05-18 12:02:12	2016-02-15 12:00:01
MELDING FRA FINANSTILSYNET	190	2012-03-05 08:25:10	2018-06-15 16:30:02
PETROLEUM RESERVER	186	2006-03-03 07:40:11	2017-01-09 06:00:50
MELDING FRA OSLO BØRS	169	2017-01-02 08:17:25	2019-09-18 11:24:31
BØRSPAUSE / HANDELSPAUSE	157	2017-01-02 08:51:46	2019-12-17 12:15:04
INFORMASJON FRA ANDRE AKTØRER	152	2012-05-31 17:30:21	2017-01-19 08:01:16
BGY - SUSPENSJON	118	2013-06-17 15:18:07	2015-02-24 14:15:53
BØRSPAUSE/HANDELSPAUSE	116	2015-08-05 10:22:06	2017-01-19 15:04:47
PROSPEKT/OPPTAKSDOKUMENT	113	2015-07-01 08:31:08	2017-01-24 07:50:00
NYHETER2	106	2000-02-16 14:10:09	2008-08-11 14:22:52
BGY - ANNEN INFORMASJON	80	2013-06-01 16:09:56	2015-02-02 08:20:10
MELDING FRA ANDRE AKTØRER	63	2017-01-04 15:52:37	2019-12-09 16:35:10
UTLEGGELSE AV STATSOBLIGASJONER - UTVIDELSE	44	2015-10-12 12:00:05	2017-01-16 12:00:01
NYHETER STATSGJELD	36	2015-12-11 15:00:01	2017-01-13 12:00:02
UTLEGGELSE KORTE STATSPAPIRER - UTVIDELSE	28	2015-10-15 12:00:04	2017-01-19 12:00:01
AUKSJONSKALENDER STATSOBLIGASJ	26	2000-02-24 11:59:56	2011-01-04 15:37:02
AUKSJONSKALENDER KORTE STATSPA	23	2000-02-28 11:00:16	2011-01-04 15:36:02
MELDING FRA NORGES BANK	21	2017-01-31 10:01:04	2018-07-13 12:00:01
VALG AV HJEMSTAT	15	2017-02-28 16:30:19	2019-04-08 07:45:40

RESULTAT STATSOBLIGASJONER - TILBAKEKJØP	10	2016-06-27 10:05:02	2017-01-23 10:05:01
RAPPORTERING OM BETALING TIL MYNDIGHETER (LAND-FOR-LAND RAPPORTERING)	8	2017-06-30 16:35:01	2019-06-28 15:03:34
BGY - BØRSPAUSE	2	2014-11-28 13:49:16	2014-12-12 15:05:51

For å finne meldinger som omhandler transaksjoner der noen med innsikt i selskapet har vært involvert i en transaksjon har vi valgt NewsWeb-meldinger som i TITLON-databasen er kategorisert som FLAGGING, MELDEPLIKTIG HANDEL, MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE eller UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER. Av de totalt 460 466 NewsWeb-meldingene utgjør det henholdsvis 13 022, 53 073, 5 050 og 4 957 meldinger.

Et eksempel på en slik melding er følgende:

26.01.2012 08:11:45 Tycoon Industrier AS, a company controlled by board member Mr. Øystein Stray Spetalen, has on January 25 purchased 1 000 000 shares in SD Standard Drilling Plc at NOK 7 per share. After the transaction companies directly and indirectly controlled by Mr. Øystein Stray Spetalen have a holding of 22 189 690 shares in SD Standard Drilling Plc corresponding to 8.47%.

Som vi ser av meldingen hadde Spetalen, gjennom et selskap han kontrollerte, kjøpt 1 000 000 aksjer i Standard Drilling til en kurs på 7 kroner per aksje dagen før meldingen ble offentliggjort. Siden Spetalen på det tidspunktet var styremedlem i Standard Drilling var kjøpet meldepliktig etter daværende ordlyd i verdipapirhandelloven § 4-1. Meldingen er derfor kategorisert som MELDEPLIKTIG HANDEL i databasen. I vår prosessering av børsmeldinger ønsker vi å fange opp meldingen som et kjøp.

Merk at meldinger har blitt kategorisert som MELDEPLIKTIG HANDEL frem til begynnelsen av 2017, mens de første meldingene kategorisert som MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE og UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER oppstod omtrent samtidig. Som beskrevet over har slike meldinger i lang tid vært lovpålagte, men kravene har variert noe i løpet av perioden vi ser på.

4.1.3.1 Dekoding av NewsWeb-meldinger

Antallet meldinger gjør det ressurskrevende å skulle behandle meldingene manuelt. At meldingen er i fritekst uten formkrav gjør det krevende å hente ut informasjonen maskinelt. I avsnitt 4.1.2 beskrev vi hvordan det stilles krav til hvilken informasjon meldingen må inneholde, men det er mange måter å fremstille denne informasjonen på. Eksempelvis kan en flaggemelding om at en tidligere eiers eierandel har falt under den laveste terskelverdien være formulert som at en person ikke lenger er eier, ikke lenger eier aksjer, har en eierandel som har falt under terskelen, har solgt aksjer og nå har en gitt eierandel, eller har en gitt eierandel. I tillegg er noen av meldingene på engelsk og andre er på norsk. Enkelte hendelser meldes to ganger i NewsWeb, en gang på norsk og en gang på engelsk. Også for tallformater er det nesten bare fantasien som setter grenser for bruk av forskjellige desimaltegn og tusenseparatorer. I enkelte meldinger benyttes forskjellig tallformat for de forskjellige tallene som gjengis!

Vi har forsøkt å dekode meldinger med NewsWeb-kategori MELDEPLIKTIG HANDEL, MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE eller UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER ved å bruke såkalte regulære uttrykk.

De regulære uttrykkene dekker meldinger som inneholder følgende:

1. Et ord som beskriver erverv eller avhendelse: «purchased», «acquired», «acquired a total of», «bought», «kjøpt», «kj\xc3\x88pt», «sold» og «solgt».
2. En referanse til at det er snakk om aksjer i selskapet: «shares», «own shares», «own A-shares», «of its own shares», «egne aksjer».
3. «at an average price of», «at an averageprice of», «at an average of», «at a price of», «til en snittkurs på» eller «til kurs».
4. Prisen som et tall med forutgående eller påfølgende betegnelse av valuta: «NOK», «Norwegian kroner» eller «kr».

De regulære uttrykkene vi har skrevet plukker opp de vanligste mønstrene vi fant ved manuell inspeksjon av datasettet. På denne måten får vi også identifisert antall aksjer og kurs i transaksjonen.

For flaggemeldingene er metoden vår mindre sofistikert, vi sjekker om meldingen inneholder gitte nøkkelord som indikerer henholdsvis kjøp og salg. Disse meldingene inneholder sjelden både antall aksjer transaksjonen omfatter og kurser siden det ikke er lovpålagt.

Klassifisering av meldingene ved de nevnte metodene vil vi ikke kunne identifisere samtlige kjøp og salg som er meldt. For å utvide datasettet ytterligere vil det være mulig å undersøke nærmere de meldingene vi ikke klarer å dekode og se om det er flere begreper som burde med i oppskriftene over.

Enkelte meldinger kan også feilklassifiseres, eksempelvis dersom det meldes om flere kjøp og salg i samme melding eller formuleringene avviker stort fra det vanlige. I 4.1.3.3 beskriver vi hvordan vi filtrerer bort meldinger der prisen i meldingen avviker stort fra kursen påfølgende handelsdag. Det vil kunne bidra til å luke bort enkelte tydelige feilklassifiseringer, eksempelvis dersom meldingen omfatter kjøp eller salg av en annen aksje enn i selskapet selv.

Fordelen med den maskinelle klassifiseringen er at vi får et langt større dataomfang enn om vi skulle klassifisert meldingene manuelt. Vi finner ingen sterke grunner til å anta at meldingene vi ikke klarer å dekode på denne måten knytter seg til transaksjoner som skiller seg på andre måter fra de øvrige og er derfor av den oppfatning at det fordelene ved den maskinelle dekodningen er større enn ulempene for vår bruk.

Den maskinelle dekodningen fant 12 603 meldinger som ble identifisert som enten kjøp eller salg. Av disse var første melding fra 2002 og siste melding fra 2019.

Tabell 2: Antall dekodete kjøp og salg knyttet til verdipapir fordelt på kategori.

Antall	Antall	Første	Siste
MELDEPLIKTIG HANDEL	5362	2002-10-29 09:25:56	2017-01-19 16:55:56
FLAGGING	4418	2002-11-14 14:49:52	2019-12-30 16:01:36
UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER	2036	2017-02-28 16:42:26	2019-12-30 17:44:05
MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE	787	2017-01-02 11:06:02	2019-12-26 12:23:31

4.1.3.2 Henting av kursutvikling, annen info om aksjen og indeksutvikling

For hver dekodet NewsWeb-melding henter vi informasjon om selskapet den påfølgende hele handelsdagen. Ved å bruke handelsdagen etter informasjonen offentliggjøres i NewsWeb som utgangspunkt får vi et realistisk bilde av hvordan det ville være å handle basert på informasjonen.

Informasjonen inneholder markeds kapitalisering, pris/inntjening, handelsvolum og øvrig informasjon knyttet til aksjen og selskapet. Videre henter vi justert og ujustert kursinformasjon for aksjen og indeksen handelsdagen etter meldingen og påfølgende dager. Tilsvarende henter vi ut kurser siste handelsdag før meldingen ble publisert og dagene før.

4.1.3.3 Filtrering av data

For transaksjoner knyttet til MELDEPLIKTIG HANDEL, MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE eller UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER benytter vi informasjonen om kurs til å filtrere bort enkelte observasjoner fra datasettet. Dersom prisen avviker med mer enn 2 % fra påfølgende omsetningskurs kan det tyde på at dekodningen av meldingen har vært feil. En annen mulighet er at en insider har fått kjøpe aksjer med stor rabatt, eksempelvis som del av et insentivprogram i selskapet. I begge tilfeller er det grunn til å være varsom med å bruke dette datapunktet i analysen da informasjonsverdien i meldingen trolig er begrenset. Det samme gjelder dersom volumet er så lite at beløpene i transaksjonen er ubetydelige. Derfor filtrerer vi også bort transaksjoner der det totale omsetningsbeløpet er lavere enn NOK 50 000. Etter manuell inspeksjon har vi i tillegg luket ut én melding fra datasettet fordi de justerte kursene til den tilknyttede aksjen ikke var riktige i databasen.

En ulempe med å filtrere bort meldinger der kursen avviker mer enn 2 % fra markedskursen påfølgende handelsdag er at vi risikerer å fjerne reelle datapunkter der markedet har reagert særlig sterkt på børsmeldingen. Vi tror ikke det er et stort problem i praksis, og analysen vår av utvikling i perioden etter første handelsdag etter børsmeldingen kan uansett betraktes som en undersøkelse begrenset til denne underkategorien i markedet.

Etter filtreringen består datasettet av totalt 7 531 observasjoner fordelt slik Tabell 3 viser.

Tabell 3: Fordeling av NewsWeb-meldinger på kategori etter filtrering.

	Antall	Første	Siste
FLAGGING	4418	2002-11-14 14:49:52	2019-12-30 16:01:36
MELDEPLIKTIG HANDEL	1833	2003-03-17 08:28:22	2017-01-12 08:45:00
UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER	1045	2017-02-28 16:42:26	2019-12-30 17:44:05
MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE	235	2017-01-03 08:00:01	2019-12-23 10:14:42

4.2 Metode

4.2.1 Mål på utvikling i en aksje

For å vurdere om informasjonen i børsmeldingene straks gjenspeiles i aksjekursene undersøker vi om det er mulig å få meravkastning i markedet ved å handle første børsdag etter meldingen offentliggjøres. Det vil naturligvis være mange faktorer som påvirker utviklingen i aksjekursene som ikke er knyttet til informasjonen i børsmeldingene. Eksempelvis kan det komme plutselige endringer i etterspørsel i en bransje som flybransjen opplevde under den nylige pandemien. Slike endringer kan neppe forutses, ei heller av innsiderne. Den faktiske utviklingen i en enkeltaksje kan derfor ikke ses som en fasit på hva den riktige kursen burde vært for aksjen på et tidligere tidspunkt. Når vi ser på utviklingen for et stort antall selskaper under ett og så sammenligner med markedet for øvrig vil vi likevel forvente at disse effektene i gruppen som helhet jevnes ut.

Som mål på meravkastning over en gitt periode beregner vi differansen mellom den prosentvise avkastningen i aksjen og den prosentvise utviklingen i indeksen. Et mer sofistikert alternativ kunne vært å estimere historisk alfa og beta for aksjen meldingen gjelder fra tiden før hendelsen. Disse kunne så vært benyttet til å beregne en «forventet avkastning» i CAPM-modellen. For vårt formål mener vi den enkle metoden vil gi et godt bilde av hvorvidt informasjonen gjenspeiles i aksjekursen. Samtidig vil det være ressurskrevende å foreta de nødvendige beregningene for de store datamengdene vi analyserer om vi skulle valgt den mer sofistikerte metoden og CAPM-modellen har blitt kritisert for å mangle empirisk grunnlag (Fama & French, 2004). Vi benytter den samme metoden når vi ser bakover i tid for å undersøke om de flagge- og meldepliktige handlingene oftere skjer etter kursnedgang i tråd med overreaksjonshypotesen.

4.2.2 Valg av periodelengde

I utgangspunktet ville vi gjerne sett på effekter både over kort og lang tid. Problemet med å undersøke lengre perioder viser seg i hvilke data som er tilgjengelig. Jo lenger tid som går, desto større andel selskaper vil mangle kursdata. Det kan eksempelvis skyldes at selskapet tas av børs eller at selskapet går konkurs. Hvis vi velger å overse problemet og bare analysere de gjenværende selskapene (de som har kursdata tilstrekkelig langt frem i tid etter børsmeldingen publiseres) vil resultatene våre kunne lide av såkalt overlevelsesskjevheter, altså at utvalget vi har data for ikke er representativt for gruppen børsmeldinger som helhet. Eksempelvis vil det

å ta ut konkursrammede selskaper fra analysen føre til at man overestimerer utviklingen av gjennomsnittssaksjen ved at selskapene som har gjort det aller dårligst fjernes.

I den nevnte studien til De Bondt og Thaler ble aksjeutviklingen over fem år sammenlignet med utviklingen de foregående fem årene (De Bondt & Thaler, 1985). I et slikt tidsperspektiv er det klart at skjevhetene vil kunne bli store om man ikke hensyntar dem på en effektiv måte.

Basert på dataene våre virker det som 28 dager både gir få tilfeller der aksjen tas av børs eller kursutviklingen mangler av andre årsaker og at vi får se utviklingen over en viss tid. For de fleste undersøkelsene våre vil vi derfor se på utvikling over 28 dager.

4.2.3 Statistisk metode

Hypotesene som ble testet i studiene gjennomgått i 2.3 dreide seg stort sett om markedet som helhet eller om variasjon langs én mulig variabel, eksempelvis hvorvidt meravkastningen ved å følge innsiderne var større i små eller store selskaper. I stedet for å bygge flervariabel modeller for å forklare avkastning vil vi begrense oss til å se på forklaringsvariablene hver for seg for å se om vi får samme resultater med våre data.

Spørsmålene vi stiller vil for det meste være av to sorter. Den første sorten er hvorvidt verdipapirene i en gruppe har gjort det bedre enn indeksen i en periode. Et eksempel på et slikt spørsmål er hvorvidt aksjene innsiderne har kjøpt hadde gjort det dårlig i perioden før kjøpet slik overreaksjonshypotesen kunne tilsi. Den andre sorten spørsmål er hvorvidt verdipapirene i en gruppe gjør det bedre enn verdipapirene i en annen gruppe. Et eksempel på et slikt spørsmål er hvorvidt det er noen forskjell i utvikling forut for børsmeldingen for meldepliktige kjøp sett opp mot flaggepliktige kjøp.

For å undersøke disse spørsmålene nærmere vil vi visualisere dataene, beregne deskriptive statistikker og teste hypotesen om at det ikke er noen forskjell mellom gruppene av verdipapirer eller mellom verdipapirene og indeksen. Metoden for hypotesetesting for de to sortene spørsmål er nært beslektet. I praksis er det vanlig å benytte parametriske metoder med mindre det er tydelige tegn til at de underliggende antagelsene ikke holder og at testen derfor ikke er valid (Altman, 1990, s. 189). For spørsmålene om hvorvidt gjennomsnittet i en gruppe har en gitt verdi og spørsmålene om gjennomsnittet i to grupper er like vil vi benytte henholdsvis ett-utvalgs og to-utvalgs Students *t*-tester.

Disse testene bygger på to viktige antagelser. For det første antas observasjonene å være uavhengige. Dersom samme verdipapir omtales i flere NewsWeb-meldinger i løpet av et kort tidsrom vil observasjonene knyttet til disse meldingene ikke være uavhengige. Siden det virker som dette forekommer sjelden i datasettet vil vi ikke problematisere dette nærmere, men anta for den statistiske analysen at alle observasjonene er uavhengige.

For det andre antas det at hver observasjon er normalfordelt. Ved visuell inspeksjon og tilpasning av en normalfordeling til de observerte dataene virker det som normalitetsantagelsen svikter ved at fordelingen for meravkastning har særlig tykke haler. I stedet for parametriske t -tester kunne ikke-parametriske tester være alternativer, for eksempel Wilcoxon rank sum når vi skal teste hypotesen om middelveidien i en gruppe er høyere enn en gitt verdi eller Mann–Whitney når vi skal sammenligne to grupper. Siden datatilfanget i denne oppgaven er såpass omfattende, vil det trolig likevel være ubetenkelig å benytte t -tester. For å gjennomføre ett-utvalgs og to-utvalgs t -tester benytter vi implementasjonene i `scipy.stats` (SciPy, 2020).

Siden vi har så mange observasjoner vil p -verdiene i hypotesetestingen trolig bli svært lave selv om effektene skulle være svært små. For å vurdere størrelsen av eventuelle forskjeller vil vi også beregne konfidensintervaller for forskjellen mellom gruppene eller mellom gruppen og sammenligningsverdien.

For å bidra til å få et visuelt inntrykk av hvordan avkastningen før og etter børsmeldinger varierer med øvrige variabler vil vi lage spredningsplott med variabelen vi ønsker å undersøke langs x -aksen og avkastning relativt til indeksen langs y -aksen. Med den store datamengden vil flere av spredningsplottene se ut som samlinger av skyer. Vi vil derfor tegne inn lokalt vektete spredningsplottglatningskurver. For å tilpasse spredningsplottglatningskurver benytter vi implementasjonen i `statsmodels` (Seabold & Perktold, 2010).

5 Resultater

I denne delen vil vi presentere resultatene av analysene våre. I avsnitt 5.1 vil vi se på de generelle trendene i aksjenes kursutvikling i tiden før og etter børsmeldingen publiseres. I avsnitt 5.2 vil vi se nærmere på om forskjeller i avkastning i tiden etter publisering samsvarer med forskjeller i trekk ved aksjene. Dette kan si noe om hvorvidt markedet tar inn over seg informasjonen i børsmeldingene. Vi vil legge vekt på trekk ved aksjene som tidligere har vært undersøkt i sammenheng med avkastning ved innsidekjøp som beskrevet i avsnitt 2.4. På

denne måten kan vi se om våre resultater samsvarer med tidligere funn. I avsnitt 5.3 vil vi gjøre tilsvarende undersøkelser for tiden før publisering. Dette kan gi oss indikasjoner på om innsiderne mener at markedet har overreagert på tidligere nyheter om aksjen og eventuelt hva som kjennetegner selskapene der dette forekommer.

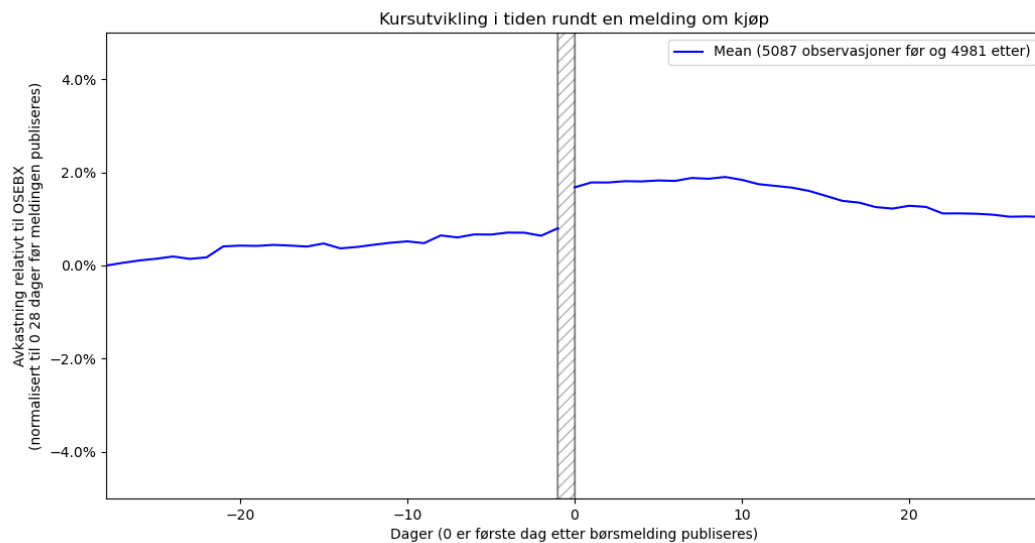
5.1 Utvikling i tiden rundt offentliggjøring av børsmeldingen

5.1.1 Meldinger om kjøp

Kursutvikling i tiden før og etter publiseringen av børsmeldinger knyttet til kjøp vises i Figur 3. Vi har tidligere sett en tilsvarende visualisering i Figur 1 hentet fra Keown og Pinkertons undersøkelse, der kursen utviklet seg svakt positivt de siste ukene før nyheter om oppkjøpsforsøk for deretter å gjøre et tydelig hopp i forbindelse med nyheten og så holde seg forholdsvis stabilt i perioden etter.

I denne og senere figurer av samme art har vi plottet gjennomsnittet dag for dag slik at antallet observasjoner varierer noe ettersom enkelte aksjer mangler kurser på gitte tidspunkter. I figuren under har vi fullstendige data for 5087 av aksjene de 28 dagene før børsmeldingen, mens 4981 av aksjene hadde kursdata helt frem til 28 dager etter børsmeldingen. Det er viktig å være klar over dette når vi skal tolke figurene. Siden datagrunnlaget varierer noe fra dag til dag i figuren vil enkelte trender kunne skyldes at aksjene knyttet til noen børsmeldinger er med i gjennomsnittsberegningen kun for deler av tidsperioden. Dette vil trolig ikke ha altfor

store effekter, men gjør at man må være varsom med å trekke konklusjoner basert på figurene alene.



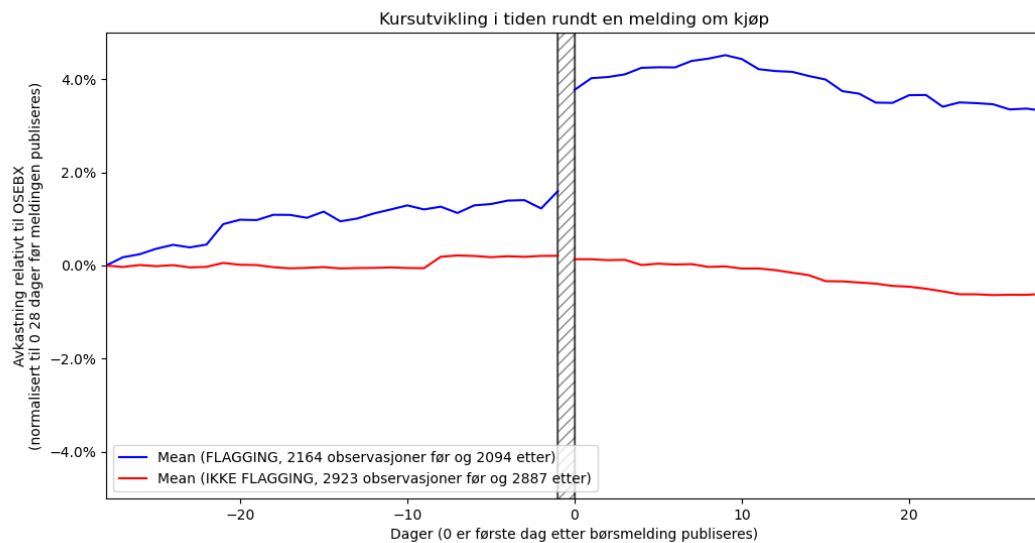
Figur 3. Kursutvikling ved meldinger knyttet til kjøp.

Av Figur 3 ser vi at utviklingen relativt til indeksen har vært svakt positiv i tiden før børs meldingen publiseres, med et markert hopp når børs meldingen publiseres. Deretter er utviklingen forholdsvis flat de første ti dagene, hvoretter den begynner å falle mot et nivå noe høyere enn den var før børs meldingen.

Som beskrevet i avsnitt 4.2.2 kan resultatene våre lide av overlevelsesskjevheter, men siden periodene vi ser på er så korte antar vi at dette ikke er et stort problem. Eventuelle skjevheter vil trolig bidra til å overestimere avkastningen både før og etter publisering av børs meldingen.

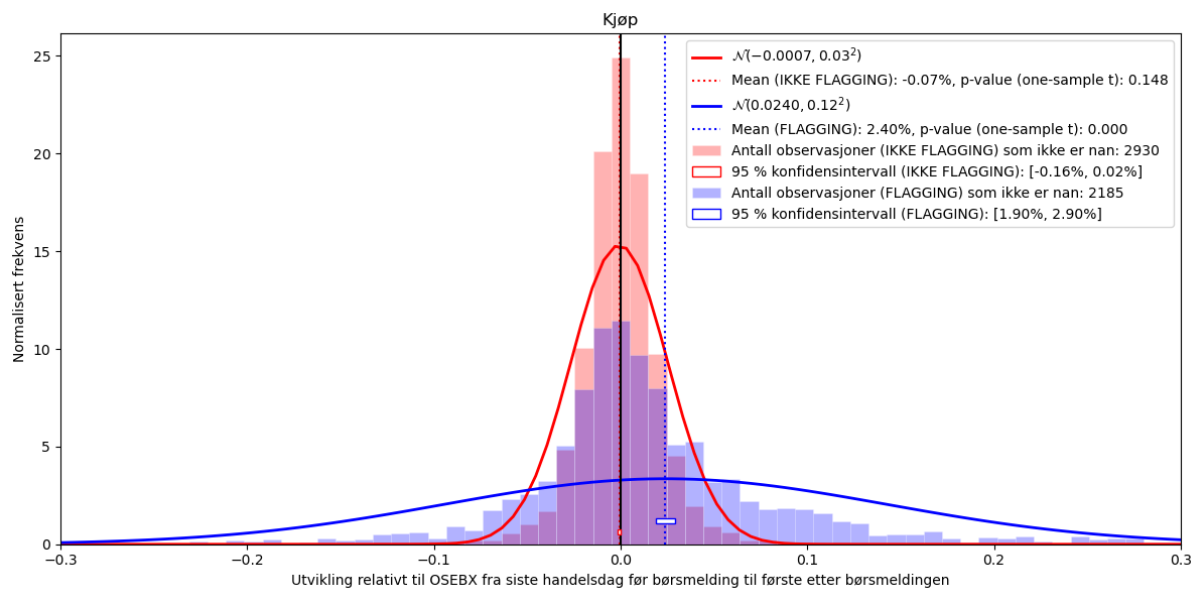
Den svake oppgangen i tiden før publiseringen av børs meldingen kan dermed skyldes overlevelsesskjevheter i datasettet vi analyserer, men mest trolig er effekten reell. Mønsteret samsvarer også med hva vi så i Keown og Pinkertons undersøkelse knyttet til oppkjøpsforsøk visualisert i Figur 1. Det er i alle fall lite som gir støtte for noen overreaksjonshypotese når vi ser på denne perioden. Slik støtte kan vi derimot kanskje finne i nedgangen som kommer omtrent ti dager etter børs meldingen publiseres. Markedet reagerer øyeblikkelig på børs meldingen knyttet til kjøpet ved å sende aksjekursen opp, men den etterfølgende nedgangen kan tyde på at markedet overreagerte på nyheten om kjøpet. På dette punktet avviker trenden i Figur 3 fra trenden observert i Figur 1.

I Figur 4 ser vi den tilsvarende figuren der vi skiller på børsmeldinger knyttet til flagging og meldepliktige handler.



Figur 4. Kursutvikling ved meldinger knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.

Figuren viser en tydelig forskjell mellom de to typene børsmeldinger vi ser på; effektene vi beskrev over skyldes nesten utelukkende aksjene knyttet til flaggemeldinger. For å undersøke fenomenet nærmere har vi plottet histogrammer over utviklingen fra siste handelsdag før en børsmelding til første handelsdag etter børsmeldingen i Figur 5.



Figur 5. Histogram over kursutvikling fra siste handelsdag før børsmelding til første handelsdag etter meldingen for kjøp.

Det røde histogrammet er for meldingene knyttet til meldepliktig handel, mens det blå histogrammet er for meldingene knyttet til flaggemeldinger. Som vi ser har begge histogrammene topper nær 0, men fordelingen for flaggemeldinger er skjev, og gjennomsnittet ligger et stykke over 0 for børsmeldinger knyttet til flagging.

Sammen med histogrammene har vi tegnet inn en normalfordeling med forventningsverdi lik snittet av observasjonene og standardavvik lik det observerte standardavviket. Av figuren ser vi at de tilpassede normalfordelingene avviker noe fra histogrammene ved at toppunktene er klart lavere. Det gjelder særlig for børsmeldinger knyttet til flaggemeldinger der punkttestimatet for gjennomsnittet ligger forholdsvis høyt sammenlignet med toppunktet i histogrammet. Det tyder på at datasettet har tykke haler sammenlignet med en normalfordeling, og for meldinger knyttet til flaggeplikt virker det i tillegg som fordelingen er noe skjev. Som beskrevet i avsnitt 4.2.3 mener vi likevel utvalgets størrelse gjør at t -tester er egnet for hypotesetesting.

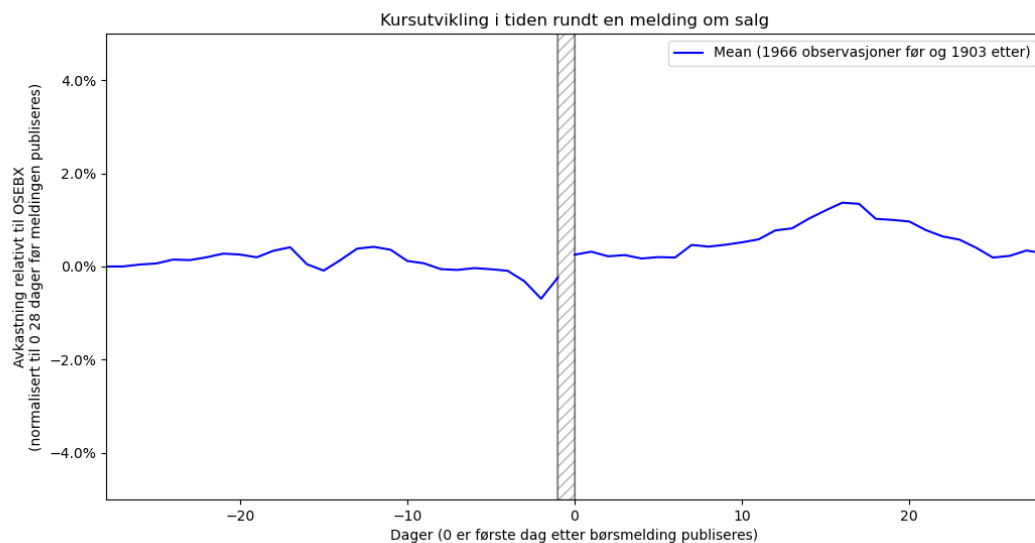
Mens p -verdien for en ett-utvalgs tosidig t -test er høy for børsmeldingene knyttet til meldepliktig handel er den svært lav for børsmeldingene knyttet til flaggeplikt. Konfidensintervallet for gjennomsnittet for børsmeldinger knyttet til flagging er [1.90%, 2.90%] og p -verdien er mindre enn 0.001.

At flaggemeldinger om kjøp (på gruppenivå) leder til et tydelig kurshopp, mens meldepliktige handler (på gruppenivå) ikke påvirker kursen i særlig grad synes vi er overraskende.

I avsnitt 4.1.3.3 beskrev vi hvordan vi filtrerte enkelte meldinger. Ett av kriteriene vi benyttet innebar å fjerne alle børsmeldinger knyttet til meldepliktig handel der aksjeprisen i transaksjonen avvek mer enn 2 % fra aksjekursen i markedet påfølgende handelsdag. Dette forklarer hvorfor vi ser så mye lavere variasjon for meldepliktig handel enn for flaggemeldinger.

5.1.2 Meldinger om salg

For meldinger knyttet til salg er bildet noe annerledes, som vist i Figur 6.

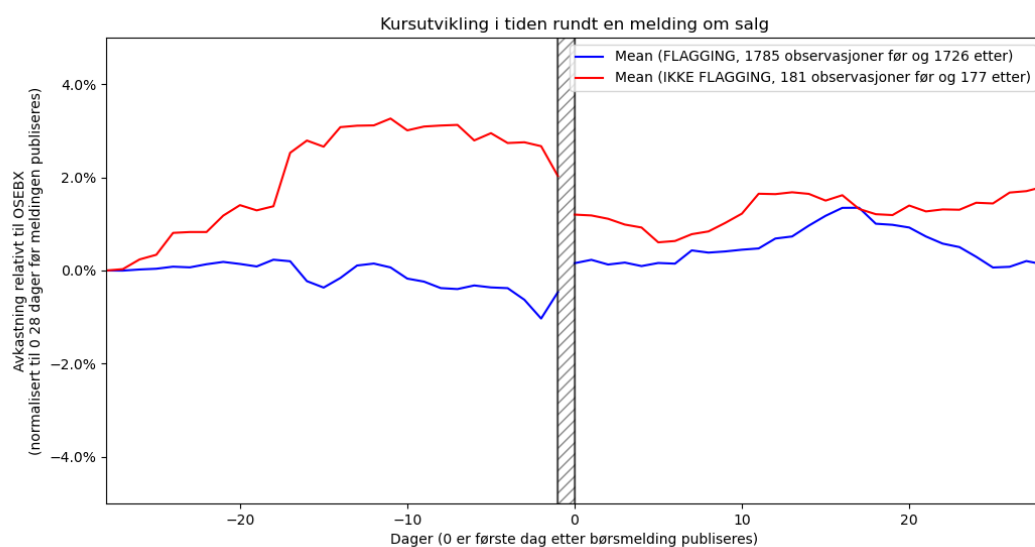


Figur 6. Kursutvikling ved meldinger knyttet til salg.

Igjen ser vi et lite hopp rundt tidspunktet meldingen kommer, mens utviklingen før og etter er noe mer variert.

I avsnitt 5.1.1 så vi, noe overraskende, at det var store forskjeller mellom utviklingen i aksjer der børsmeldingene om kjøp var knyttet til flagging og aksjer der børsmeldingen var knyttet til meldepliktige handler.

Figur 7 viser tilsvarende utvikling for børsmeldinger knyttet til salg.



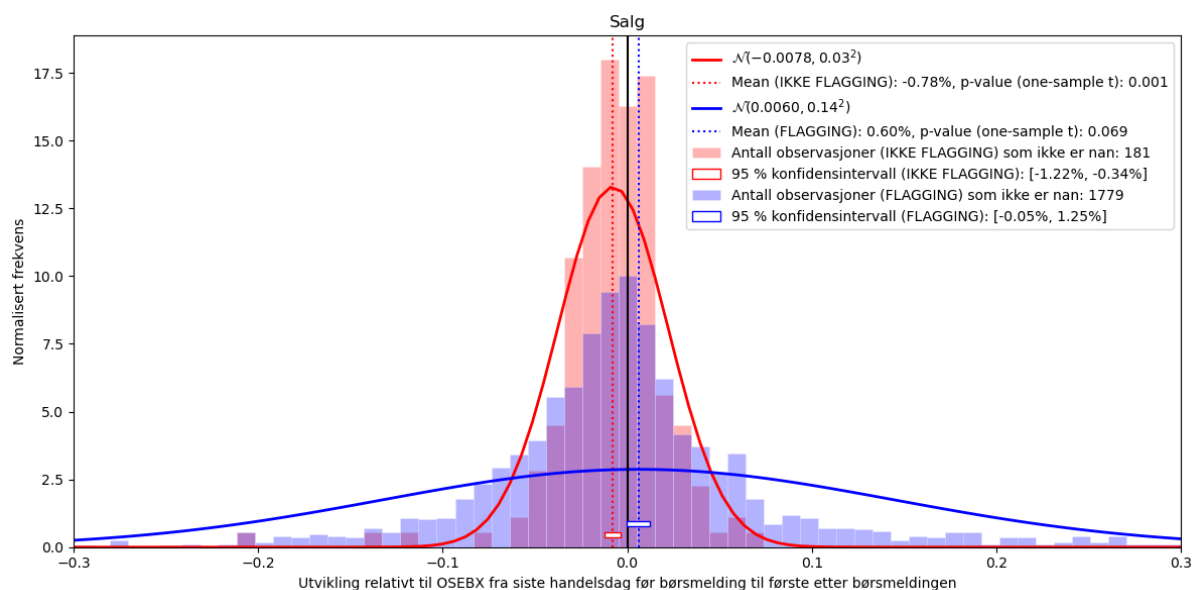
Figur 7. Kursutvikling ved meldinger knyttet til salg fordelt på flagging og meldepliktige handler.

Siden vi har forholdsvis få meldinger knyttet til meldepliktige salg i datasettet vårt ligner utviklingen for flaggemeldinger i Figur 7 i stor grad på utviklingen vi så i Figur 6.

For flagging ser vi denne gang mindre tydelige trender enn vi så for kjøp i avsnitt 5.1.1. Likevel kan det virke som kursen utvikler seg negativt i perioden før børsmeldingen for deretter å gjøre et lite hopp tilbake til utgangspunktet. Særlig det positive hoppet samtidig med børsmeldingen synes vi er merkelig. Tolker markedet flaggemeldingen om salg som en positiv nyhet om selskapet?

For de meldepliktige handlene ser vi at utviklingen har vært positiv i perioden før børsmeldingen før den faller i forbindelse med børsmeldingen og deretter vokser svakt. Resultatene samsvarer med hva vi ville forvente dersom overreaksjonshypotesen stemte, men det er verdt å merke at kurven her er basert på få observasjoner og at den svinger mye.

Figur 8 viser et histogram over utviklingen fra siste handelsdag før børsmeldingen til første handelsdag etter meldingen.



Figur 8. Histogram over kursutvikling fra siste handelsdag før børsmelding til første handelsdag etter meldingen for salg.

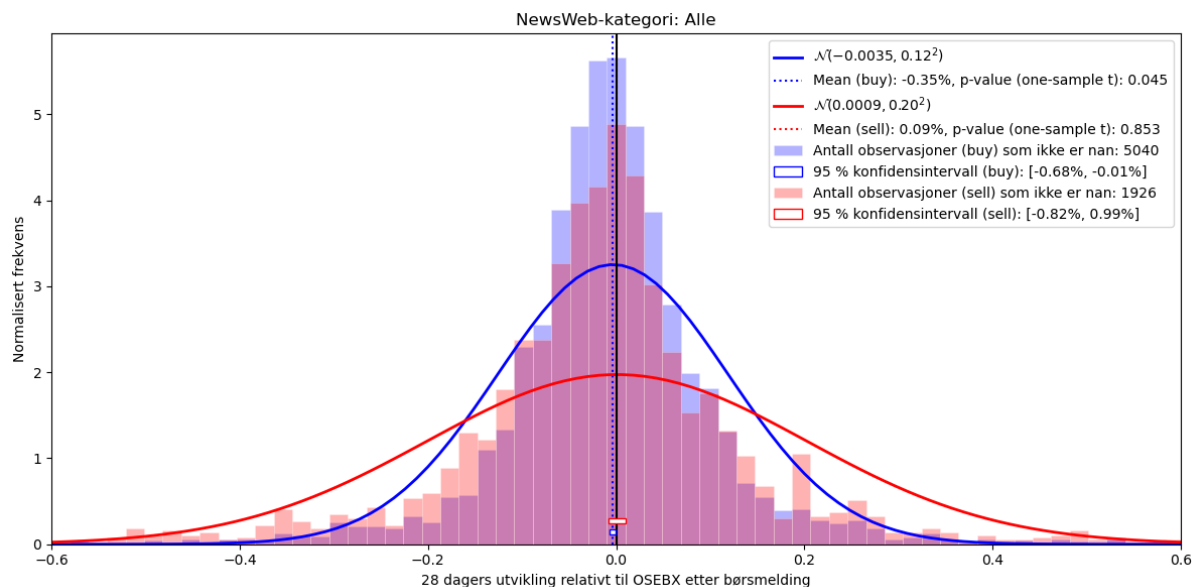
For børsmeldinger knyttet til flagging er p -verdien ved en ett-utvalgs tosidig t -test på 0.069 og konfidensintervallet [-0.05%, 1.25%], mens for børsmeldinger knyttet til meldepliktige handler er p -verdien ved en ett-utvalgs tosidig t -test på 0.001 og konfidensintervallet [-1.22%, -0.34%]. Datasettet tyder på at nyheten om meldepliktige salg leder til et umiddelbart fall i

kursen, mens det er noe usikkert om det observerte hoppet for flaggemeldinger knyttet til salg kan knyttes til en generell oppgang eller skyldes tilfeldigheter.

5.2 Utvikling etter børsmeldingen

Prises aksjen riktig etter børsmeldingen? Dersom markedet er effisient vil vi forvente at markedet raskt priser inn informasjonen i børsmeldingene og at det utover denne informasjonen ikke er noe som skiller disse aksjene vesentlig fra resten av markedet. Da vil vi anta at utviklingen i disse aksjene i stor grad vil samsvare med utviklingen i OSEBX-indeksen. Siden datasettet vårt er såpass stort vil spesielle hendelser knyttet til enkeltaksjer utjevne hverandre. Nullhypotesen vår er derfor at gjennomsnittlig utvikling i aksjene i en periode som starter første handelsdag etter meldingen vil være lik utviklingen i indeksen.

Figur 9 viser histogrammer over utviklingen i aksjene i en periode på 28 dager etter NewsWeb-meldingene for alle kategorier meldinger.



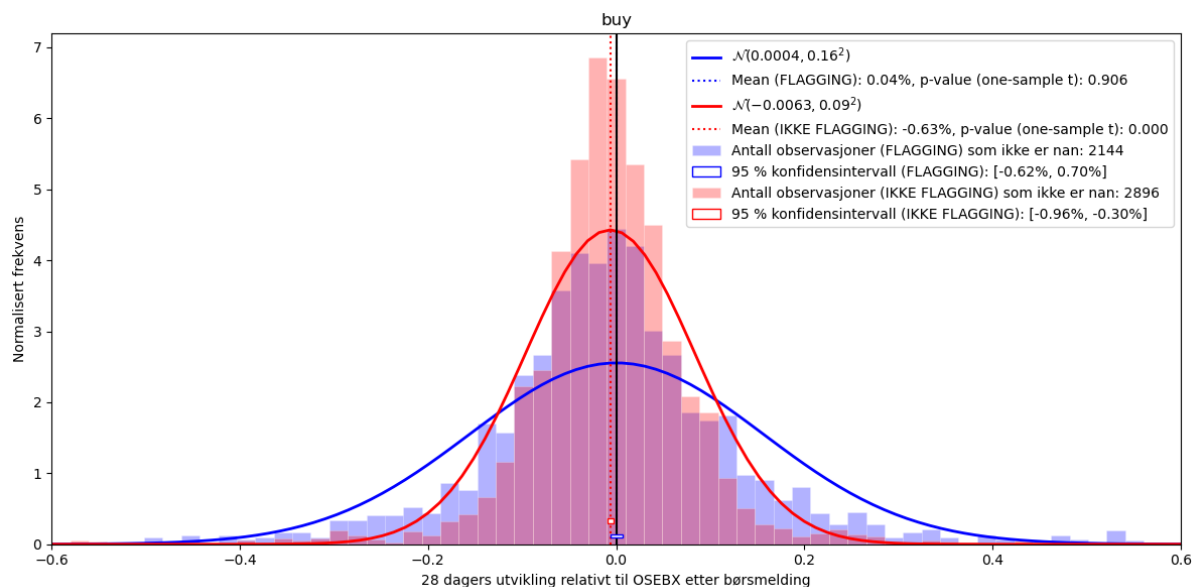
Figur 9. Histogram over kursutvikling etter børsmelding fordelt på kjøp og salg.

Det blå histogrammet er børsmeldingene programmet klassifiserte som kjøp og det røde histogrammet er børsmeldingene programmet klassifiserte som salg. For kjøp og salg er den gjennomsnittlige avkastningen relativt til OSEBX-indeksen over de 28 påfølgende dagene henholdsvis -0.35 % og 0.09 %. Det betyr at utviklingen i aksjene med en børsmelding om kjøp gjennomsnittlig gjør det 0.35 % dårligere enn OSEBX-indeksen de 28 dagene etter meldingen offentliggjøres, mens aksjene med en børsmelding om salg gjennomsnittlig gjør det 0.09 % bedre enn indeksen. Punktestimatene kan tyde på at markedet allerede har

absorbert informasjonen i børsmeldingen dagen etter meldingen offentliggjøres og overreagert på denne.

p -verdiene beregnet ved tosidige t -tester er henholdsvis 0.045 for kjøp og 0.85 for salg. Den lave p -verdien for gruppen av kjøp innebærer at det ville vært usannsynlig å se så store utslag på teststatistikken for kjøp dersom nullhypotesen er sann. Som bemerket i avsnitt 4.2.3 har vi så stort datasett at vi vil forvente å kunne få signifikante funn selv om effektene er små. 95 %-konfidensintervaller for punkttestimatene er derfor plottet nederst i figuren og er henholdsvis [-0.68%, -0.01%] for kjøp og [-0.82%, 0.99%] for salg.

Figur 10 viser histogrammer over utviklingen i aksjene i en periode på 28 dager etter NewsWeb-meldingene knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.



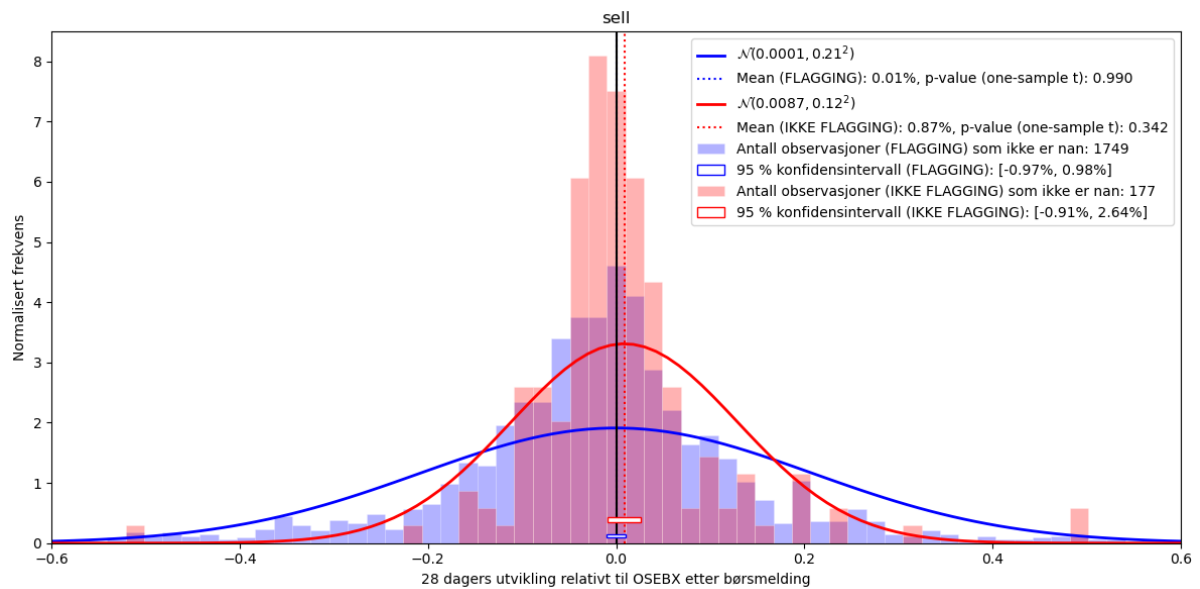
Figur 10. Histogram over kursutvikling etter børsmeldinger knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.

For meldepliktige kjøp er punkttestimatet -0.63%, mens p -verdien er mindre enn 0.001 og konfidensintervallet [-0.96%, -0.30%]. Det gir grunn til å tro at effekten er reell.

I avsnitt 5.1.1 bemerket vi at det virket som aksjekursene utviklet seg svakt i perioden etter børsmeldinger om flagging knyttet til kjøp, men at trenden ikke var like tydelig for børsmeldinger om meldepliktige handler. Vi kan stille spørsmål ved om forskjellen er så stor at det er grunn til å tro den ikke skyldes tilfeldigheter. p -verdien ved en to-utvalgs tosidig t -test er 0.055. Dataene kan tyde på at det er en forskjell mellom de to gruppene, men på den

annen side ville det heller ikke vært veldig usannsynlig å observere tilsvarende resultater dersom gruppene var like.

Figur 11 viser tilsvarende histogrammer for børsmeldinger knyttet til salg.



Figur 11. Histogram over kursutvikling etter børsmeldinger knyttet til salg fordelt på flagging og meldepliktige handler.

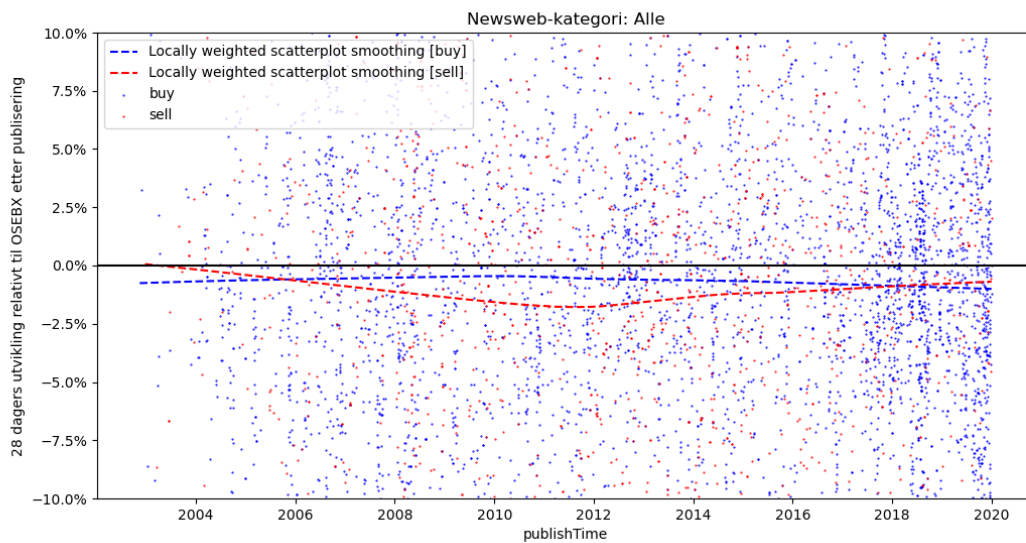
I avsnitt 5.1.2 så vi færre tegn til forskjell mellom meldinger knyttet til flagging og meldinger knyttet til meldepliktig handel for salg, enn vi gjorde i avsnitt 5.1.1 om kjøp. Med stor overlapp mellom konfidensintervallene er det mye som tyder på at forskjellene mellom meldinger knyttet til flagging og meldinger knyttet til meldepliktige handler kan skyldes tilfeldigheter. p -verdien ved en to-utvalgs tosidig t -test er 0.59.

5.2.1 Endring over tid

Som beskrevet i avsnitt 2.3.2 undersøkte Engevik og Hellenen i sin masteroppgave hvordan markedstrender påvirket innsidernes avkastning ved handel i markedet (Engevik & Hellenen, 2003). Vi vil ikke undersøke de samme periodene som Engevik og Hellenen undersøker, men heller se overordnet på om datasettet vårt tyder på at kursutviklingen i perioden som starter dagen etter børsmeldingen publiseres har endret seg over tid. I avsnitt 5.3.1 vil vi undersøke det samme for perioden før børsmeldingen offentliggjøres.

Figur 12 viser hvordan 28 dagers avkastning etter børsmeldingen, relativt til OSEBX-indeksen, har utviklet seg over tid. De røde prikkene representerer melding programmet har

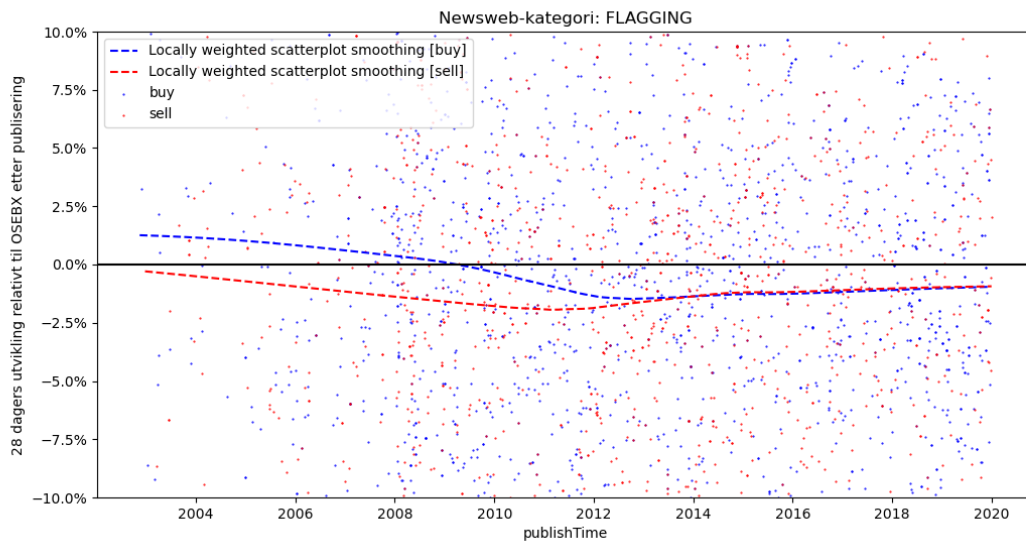
klassifisert som et salg, mens de blå prikkene indikerer meldinger programmet har klassifisert som kjøp.



Figur 12. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.

Merk at figuren er zoomet kraftig inn langs y-aksen. Som beskrevet i avsnitt 4.2.3 bærer enkelte av figurene av denne sorten preg av å minne om skyer uten tydelige mønstre og vi har derfor tilpasset og plottet en lokalt vektet spredningsplottglatningskurver for å se en omtrentlig trend i dataene. Ved visuell inspeksjon er det lite som tyder på noen tydelig endring over tid. Om noe kan det virke som utviklingen etter et kjøp var mindre negativ og utviklingen etter et salg var mest negativ i perioden mellom 2008 og 2014 enn i periodene før og etter.

Figur 13 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging.



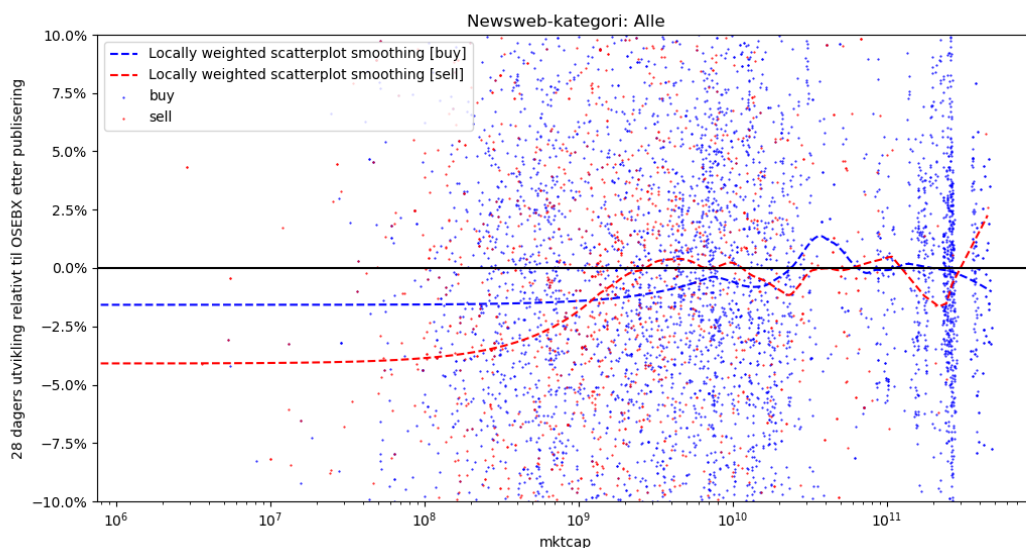
Figur 13. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.

Heller ikke her er det store endringer å se, med unntak av tiden før 2008 der det foreligger få flaggemeldinger relativt til resten av perioden vi undersøker.

5.2.2 Selskapets størrelse

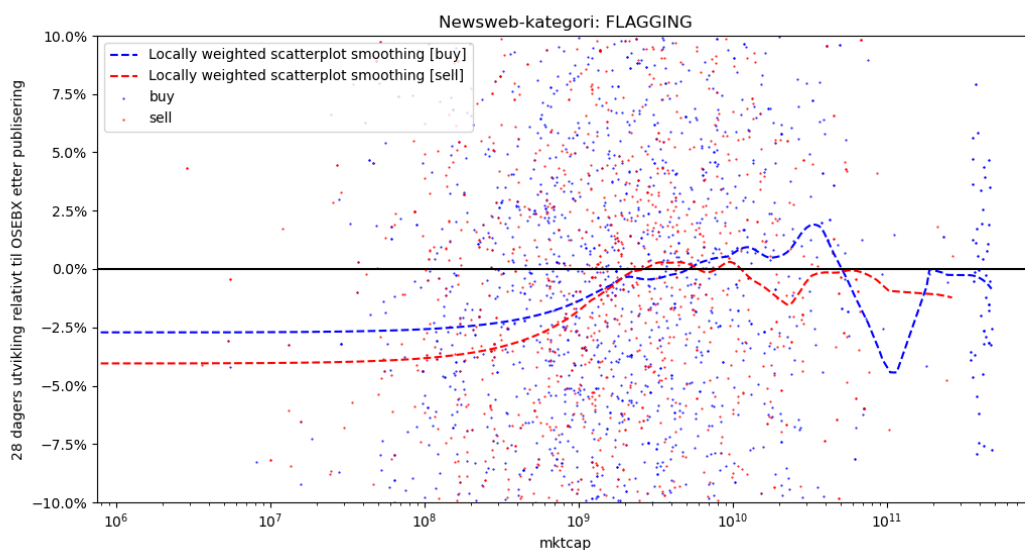
Som beskrevet i avsnitt 2.3.1 delte Wong, Cheung og Wu selskapene inn i tre grupper basert på markedsverdi og fant meravkastning ved innsidehandling kun i de minste selskapene (Wong, Cheung, & Wu, 2000).

Figur 14 viser hvordan avkastningen varierer med størrelsen på selskapet målt ved markedsverdien.



Figur 14. Variasjon over markedsverdi av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.

Merk at x-aksen er logaritmisk siden selskapsstørrelsene varierer stort. I tillegg har vi igjen zoomet inn langs y-aksen. Figur 15 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging. I begge figurene virker det som avkastningen i perioden etter publisering av børsmeldingen er bedre dersom selskapets markedsverdi er rundt 10 milliarder kroner enn om selskapets markedsverdi er 1 milliard kroner. Det mest overraskende er kanskje at dette gjelder både for meldinger om salg og meldinger om kjøp.



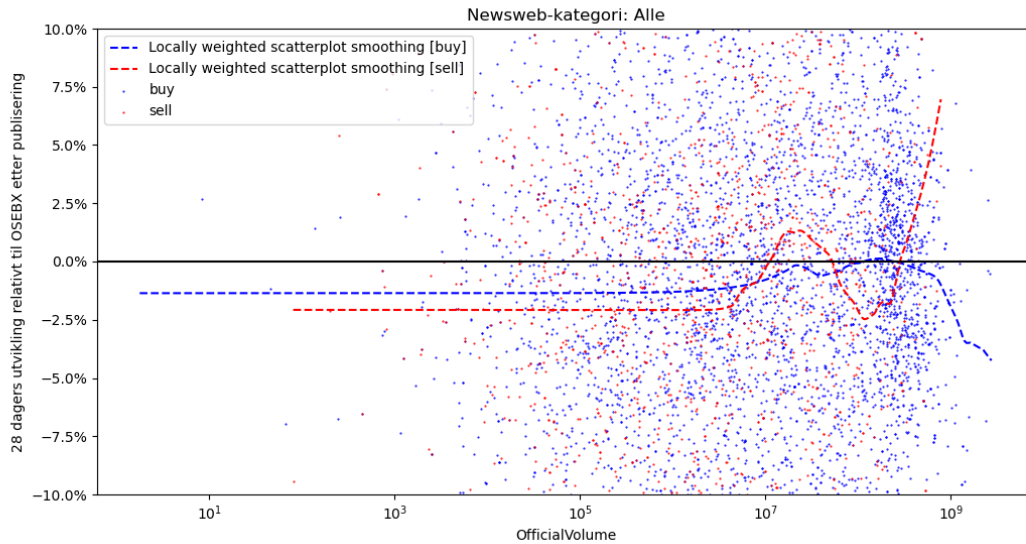
Figur 15. Variasjon over markedsverdi av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.

Vi vil foreta tilsvarende undersøkelser for perioden før meldingen publiseres i 5.3.2.

5.2.3 Handelsvolum

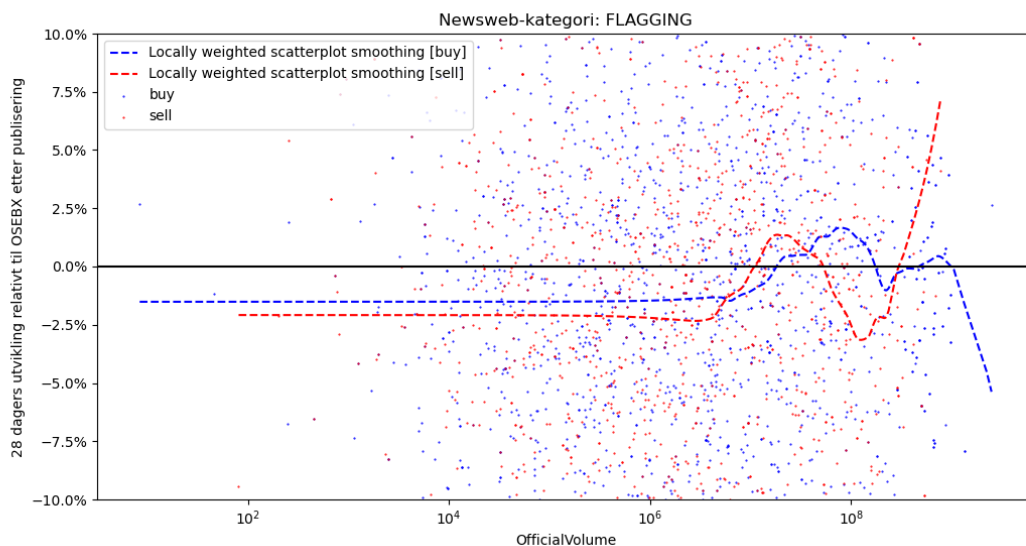
Resultatene i studiene til Wong, Cheung og Wu og Jaffe nevnt i avsnitt 2.3.1 tydet på at høyere handelsvolum innebar større avkastning for innsiderne ved handel. Konkret fant Wong, Cheung og Wu at økt handelsvolum var forbundet med økt avkastning i de små selskapene (Wong, Cheung, & Wu, 2000), mens Jaffe fant at innsiderne kun fikk meravkastning i de mest intensive handelsmånedene (Jaffe, 1974). Det kan i utgangspunktet virke noe merkelig at høyere handelsvolum skulle ha denne effekten. Intuitivt kunne man tenke seg at større handelsvolum var forbundet med mer grundige undersøkelser og flere aktører som følger med og at det ville føre til riktigere prising. Men kanskje er høyere handelsvolum også forbundet med flere aktører som ikke foretar grundige undersøkelser eller bobletendenser i markedet.

Figur 16 viser hvordan 28 dagers avkastning etter børsmeldingen, relativt til OSEBX-indeksen, varierer med handelsvolum i aksjen.



Figur 16. Variasjon over handelsvolum av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.

Figur 17 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging. I figurene skjer det et overraskende hopp der volumet påfølgende handelsdag er om lag 10 millioner kroner.



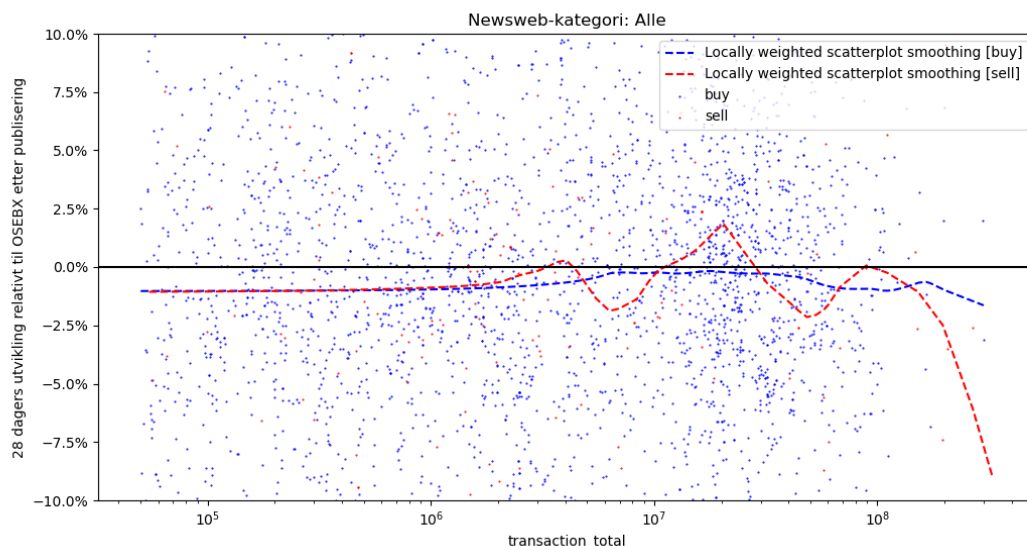
Figur 17. Variasjon over handelsvolum av kursutvikling 28 dager etter børsmelding knyttet til flagging.

Vi vil foreta lignende undersøkelser for tiden før publisering av børsmeldingene i avsnitt 5.3.3.

5.2.4 Transaksjonens størrelse

Det er naturlig å tenke at signalet til markedet er sterkere desto større transaksjonen er. Desto større beløp en insider eller flaggepliktig velger å satse på aksjen, desto større grunn er det til å legge vekt på denne for øvrige investorer. Som beskrevet i avsnitt 2.3.2 kategoriserte Engevik og Hellenen innsidernes handler basert på transaksjonens størrelse og fant at større transaksjoner påvirket aksjekursen mest.

Figur 18 viser hvordan 28 dagers avkastning etter børsmeldingen, relativt til OSEBX-indeksen, varierer med transaksjonens størrelse. Som beskrevet i avsnitt 4.1.3.1 har vi ikke dekodet kurs og transaksjonsstørrelse knyttet til flaggemeldinger, så figuren er begrenset til børsmeldinger knyttet til meldepliktige handler.



Figur 18. Variasjon over transaksjonsstørrelse av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.

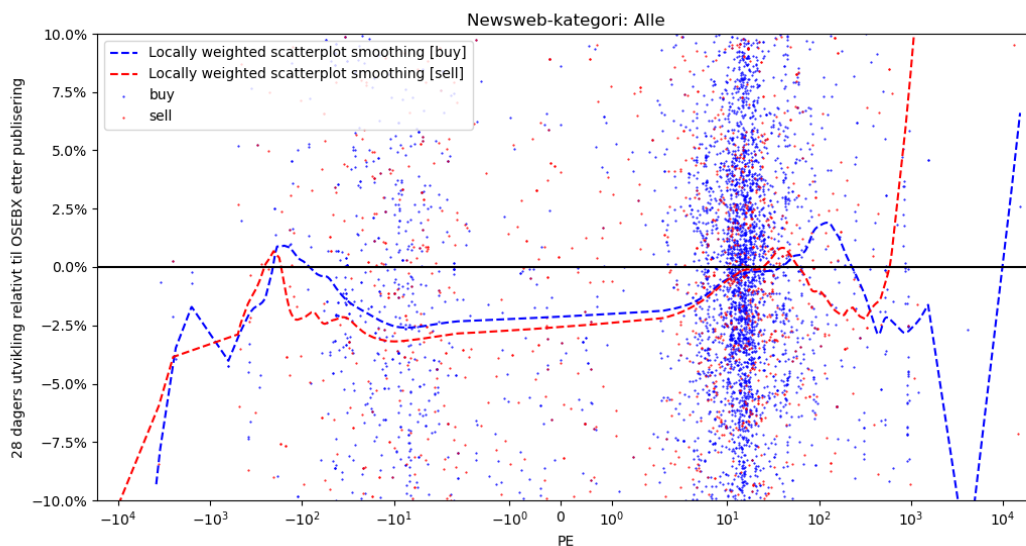
Merk at vi har zoomet inn langs y-aksen og at x-aksen er logaritmisk. Visuelt virker det som utviklingen i perioden etter publisering av en melding knyttet til et kjøp er mindre negativ for større transaksjonsverdier. For salg er datasettet forholdsvis lite, så svingningene vi ser må tolkes i lys av dette.

Vi vil foreta lignende undersøkelser for tiden før publisering av børsmeldingene i avsnitt 5.3.4.

5.2.5 Vekstaksjer/verdiaksjer

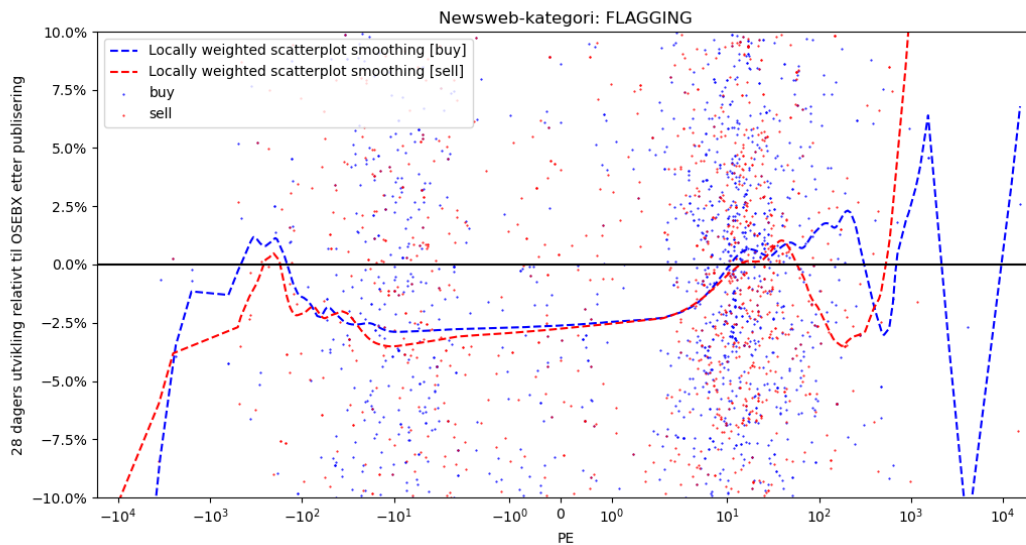
Aksjer i selskaper der prisingen er høy relativt til inntjening betegnes som vekstaksjer, mens aksjer i selskaper der prisingen er lav relativt til inntjeningen betegnes som verdiaksjer. I studien av Rozeff og Zaman beskrevet i avsnitt 2.3.1 ble det ikke funnet tegn til at skillet mellom vekstaksjer og verdiaksjer hadde betydning for innsidernes meravkastning ved handel (Rozeff & Zaman, 1998).

Figur 19 viser hvordan 28 dagers avkastning etter børsmeldingen, relativt til OSEBX-indeksen, varierer med forholdet mellom pris og inntjening (PE). Det er ikke uvanlig med en høy PE for selskaper man forventer vil vokse fremover. For et selskap med negativ inntjening vil PE være negativ.



Figur 19. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager etter børsmelding.

Merk at vi har zoomet inn langs y-aksen og at x-aksen er symmetrisk logaritmisk. De store utslagene skyldes at det lokalt er lite data. Figur 20 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging. I begge figurene legger vi merke til at utviklingen er bedre for selskaper med PE noe over 10 enn for selskaper med PE noe under 10, symbolisert ved at glattingskurven vokser når PE vokser fra 3 til 30.



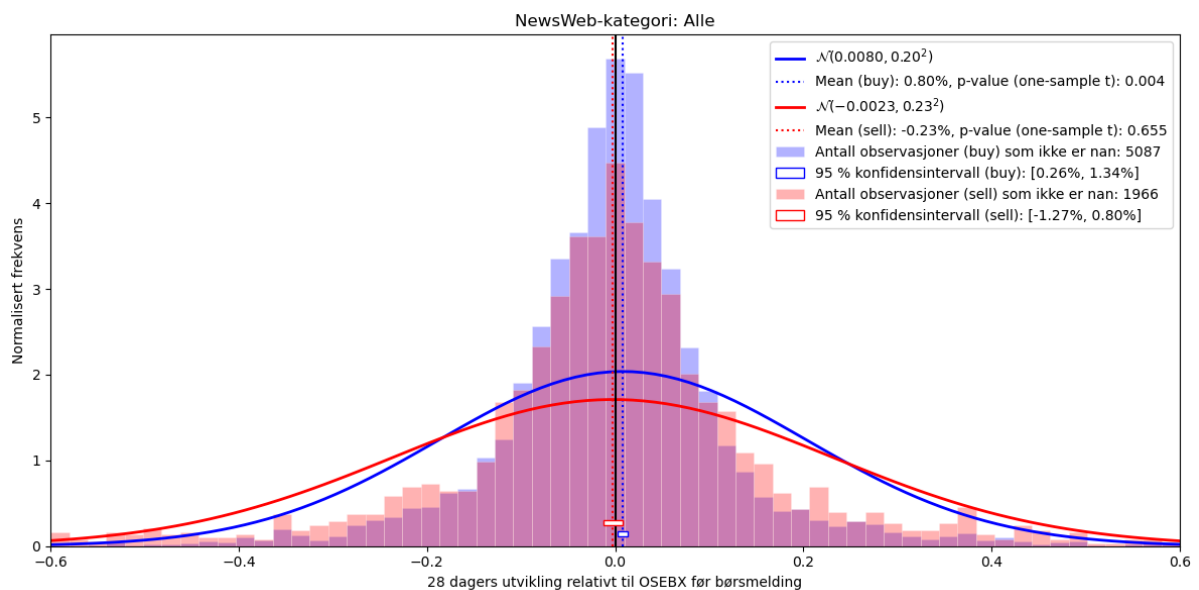
Figur 20. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager etter børs melding knyttet til flagging.

Vi vil foreta lignende undersøkelser for tiden før publisering av børs meldingene i avsnitt 5.3.5. Siden denne kategorien er den der vi finner tydeligst tegn på innvirkning på aksjenes utvikling vil vi grave litt dypere i avsnitt 5.4.

5.3 Utviklingen før meldingen publiseres

I avsnitt 5.2 undersøkte vi utviklingen i perioden etter første handelsdag etter publisering av børs meldingene. Vi vil nå undersøke utviklingen i tiden før siste handelsdag før publiseringen.

Figur 21 viser histogrammer over utviklingen i aksjene i en periode på 28 dager før NewsWeb-meldingene for alle kategorier meldinger.



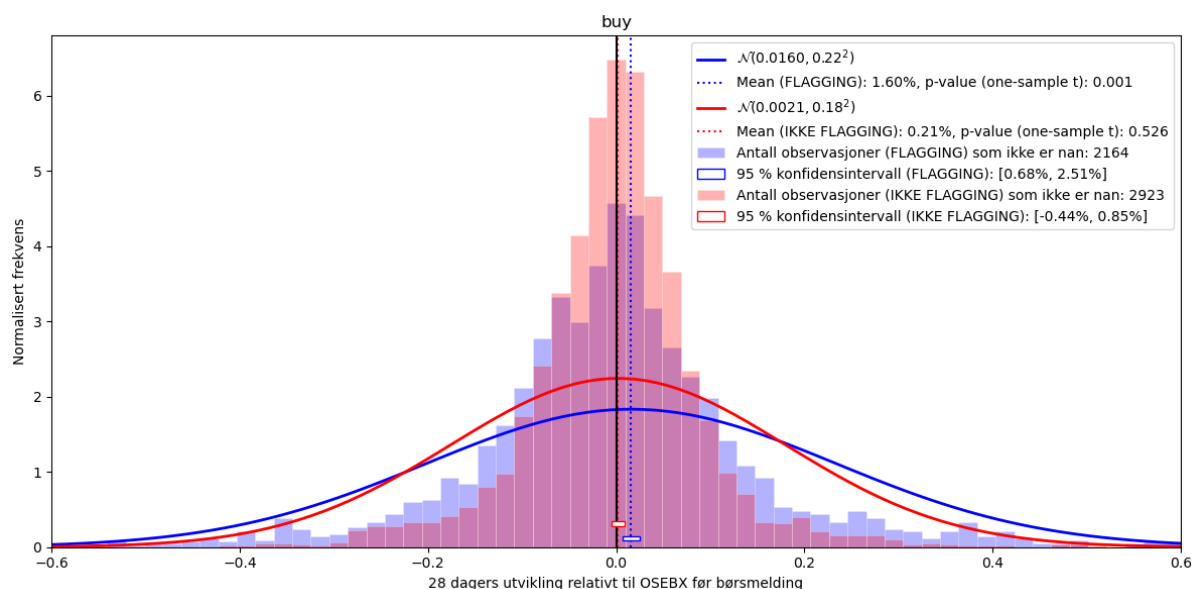
Figur 21. Histogram over kursutvikling før børsmelding fordelt på kjøp og salg.

For kjøpsmeldingene virker det som utviklingen har vært positiv i perioden før meldingen. Gjennomsnittlig avkastning relativt til indeksen er 0.8%, og p -verdien ved en ett-utvalgs tosidig t -test er 0.004.

Dette samsvarer dårlig med overreaksjonshypotesen dersom vi legger til grunn at insiderne og de flaggepliktige er de som er best egnet til å vurdere selskapet.

For salgsmeldinger ser vi derimot lite som tyder på at forventningsverdien avviker stort fra 0. Punktestimatet er på -0.23%, men p -verdien er på 0.65 og konfidensintervallet [-1.27%, 0.80%].

Figur 22 viser histogrammer over utviklingen i aksjene i en periode på 28 dager etter NewsWeb-meldingene knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.

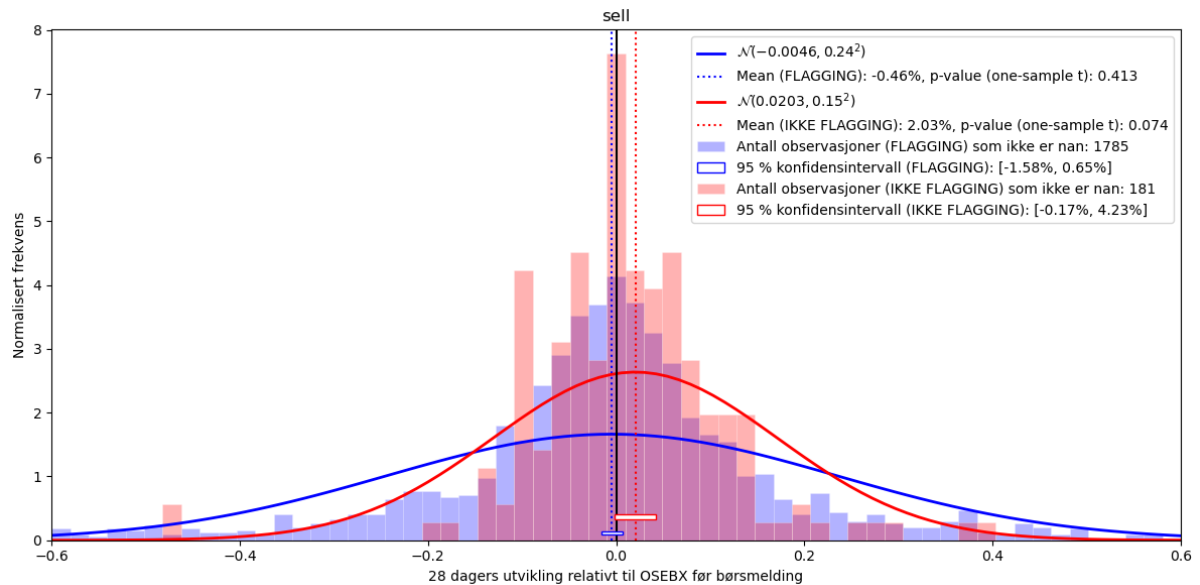


Figur 22. Histogram over kursutvikling før børsmeldinger knyttet til kjøp fordelt på flagging og meldepliktige handler.

For meldepliktige handler er p -verdien på 0.52 og konfidensintervallet [-0.44%, 0.85%]. For flaggemeldinger er p -verdien på 0.001 og konfidensintervallet [0.68%, 2.51%]. Det er derfor mye som tyder på at den positive utviklingen for flaggemeldinger kan være en reell effekt og ikke bare skyldes tilfeldigheter.

p -verdien ved en to-utvalgs tosidig t -test er 0.012 og tyder på en forskjell mellom gruppene.

Figur 23 viser histogrammer for børsmeldinger knyttet til salg.



Figur 23. Histogram over kursutvikling før børsmeldinger knyttet til salg fordelt på flagging og meldepliktige handler.

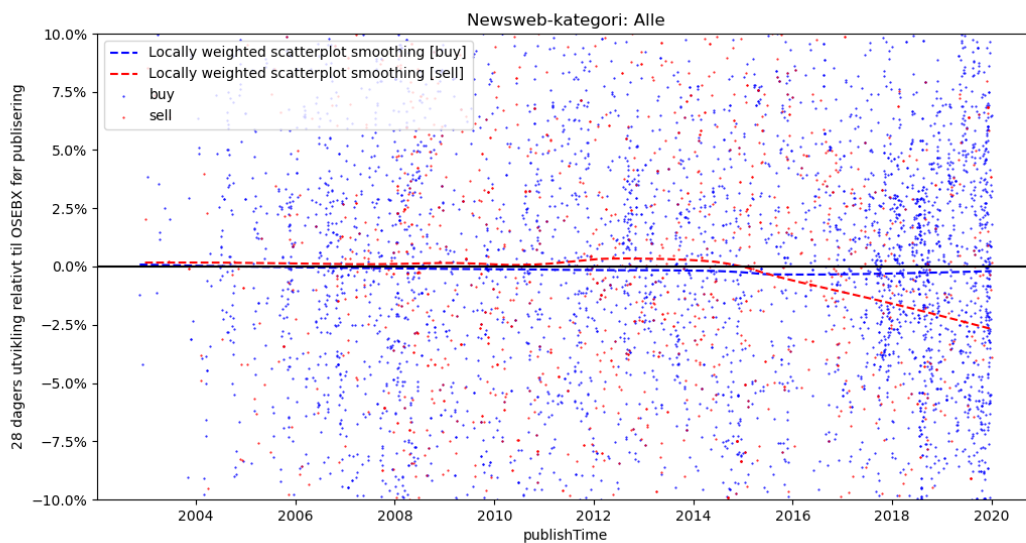
Her har vi langt færre observasjoner for meldepliktige handler enn ved kjøp, så usikkerheten er forholdsvis stor. Det gjenspeiles i at p -verdien ved en ett-utvalgs tosidig t -test er så høy som 0.074 selv om punkttestimatet på 2% er ganske langt fra 0. Konfidensintervallet er så vidt som [-0.17%, 4.23%].

For flaggemeldinger er p -verdien ved en ett-utvalgs tosidig t -test på 0.41 og konfidensintervallet [-1.58%, 0.65%].

p -verdien ved en to-utvalgs tosidig t -test er 0.171. For å undersøke nærmere om det er en forskjell mellom gruppene og om utviklingen for de meldepliktige handlende faktisk er positiv ville en mulighet være å samle inn mer data, eksempelvis ved å dekode flere salgsmeldinger fra NewsWeb-dataene.

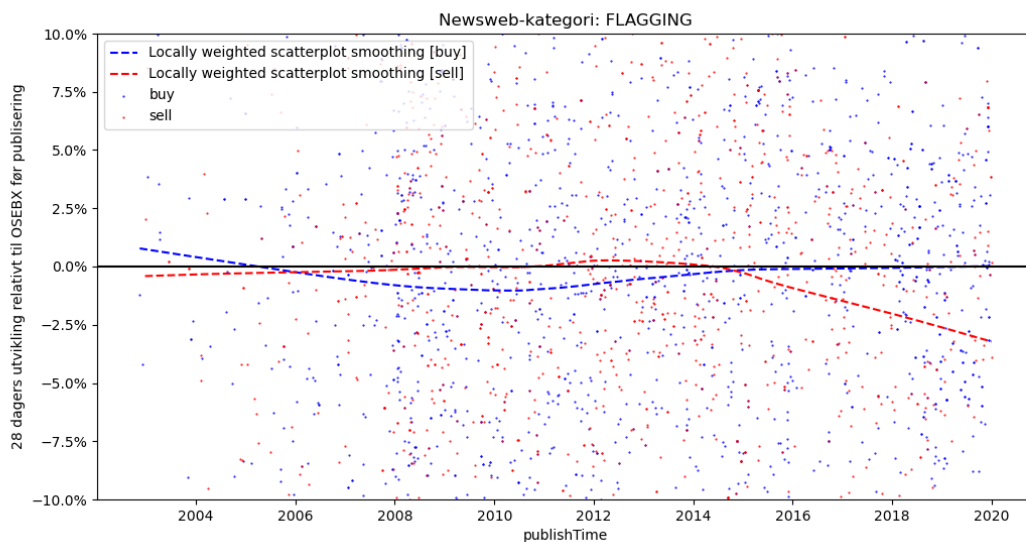
5.3.1 Utvikling over tid

Figur 24 viser hvordan 28 dagers avkastning etter børsmeldingen, relativt til OSEBX-indeksen, har utviklet seg over tid.



Figur 24. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding.

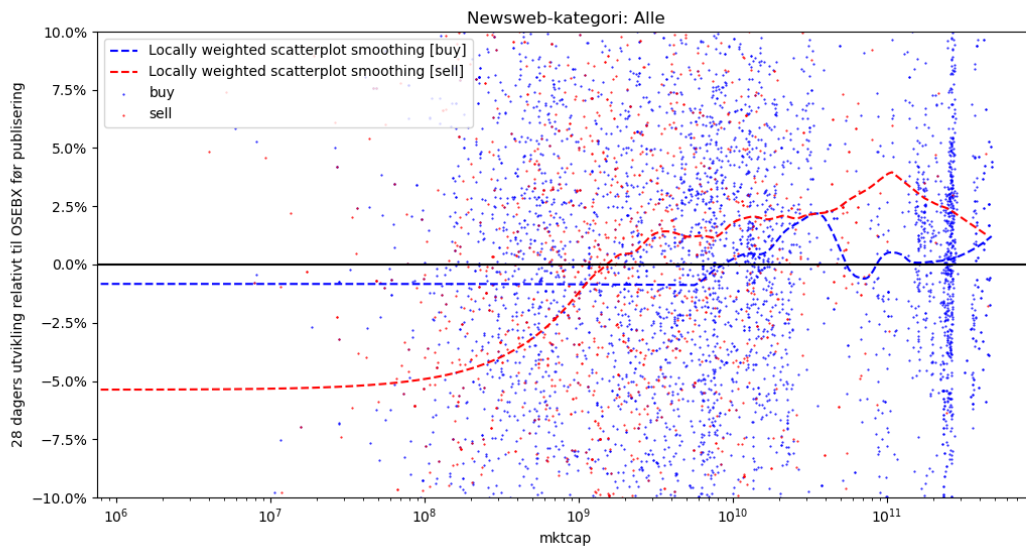
Det er få tydelige trender, men det kan virke som utviklingen i perioden før børsmeldinger knyttet til salg offentliggjøres har vært svakere de siste årene enn tidligere. Figur 25 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging og viser i stor grad det samme mønsteret.



Figur 25. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding knyttet til flagging.

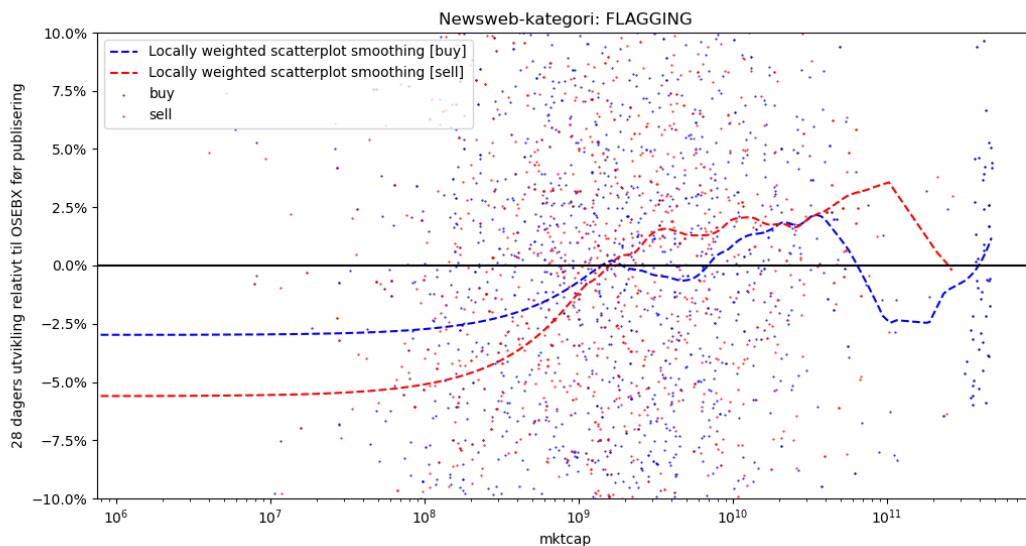
5.3.2 Selskapsstørrelse

Figur 26 viser hvordan avkastningen varierer med størrelsen på selskapet målt ved markedsverdien.



Figur 26. Variasjon over markedsstørrelse av kursutvikling 28 dager før børs melding.

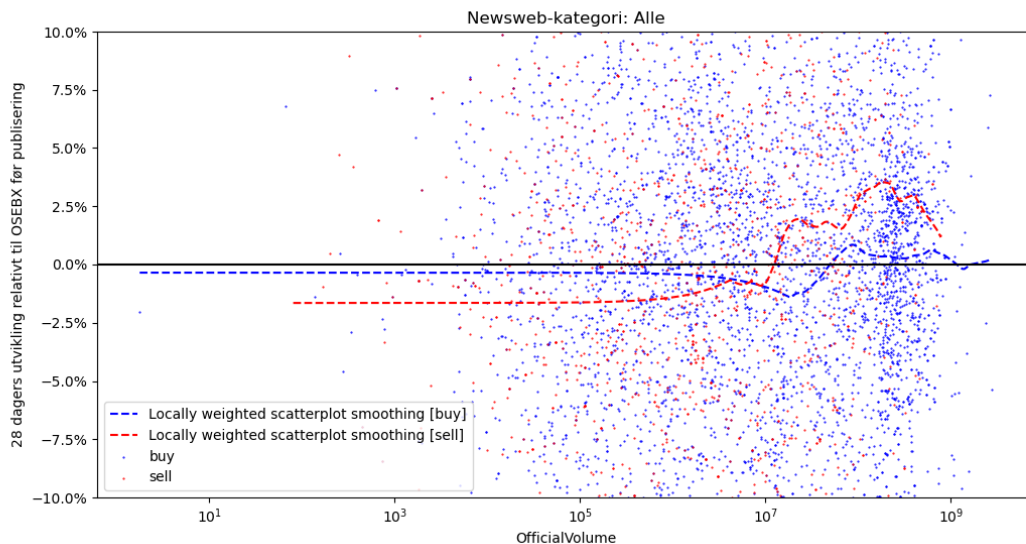
De største utslagene finner vi for meldinger om salg i de områdene der det er lite data, men også for markedsstørrelser mellom 10 milliarder og 100 milliarder der datamengden er stor virker det som høyere markedsverdi samsvarer med bedre utvikling i perioden før offentliggjøring av børs meldingen. Figur 27 viser det samme plottet begrenset til børs meldinger knyttet til flagging hvor vi ser mye av det samme mønsteret.



Figur 27. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børs melding knyttet til flagging.

5.3.3 Handelsvolum

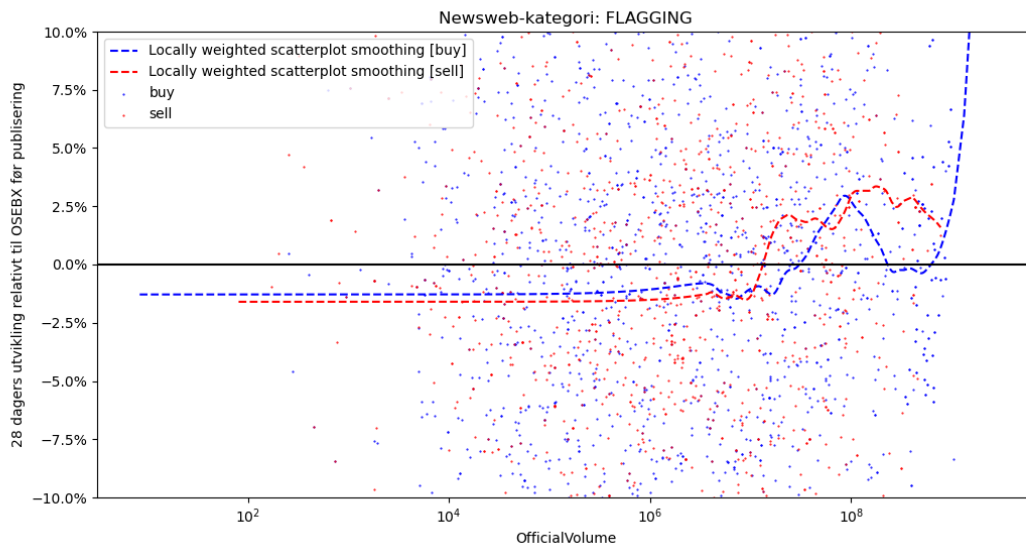
Figur 28 viser hvordan 28 dagers avkastning etter børsmeldingen, relativt til OSEBX-indeksen, varierer med handelsvolum i aksjen.



Figur 28. Variasjon over handelsvolum av kursutvikling 28 dager før børsmelding.

Kursutviklingen i perioden før publisering virker å være forholdsvis uavhengig av handelsvolum så lenge volumet er tilstrekkelig lavt, både for meldinger om kjøp og meldinger om salg. For meldinger der volumet er tilstrekkelig høyt ser vi derimot at utviklingen i perioden før meldingen har vært vesentlig bedre. Mønsteret ligner veldig på hva vi så da vi undersøkte selskapsstørrelse i avsnitt 5.3.2. Det er kanskje ikke så rart ettersom vi vil forvente at handelsvolum og markedsverdi henger tett sammen.

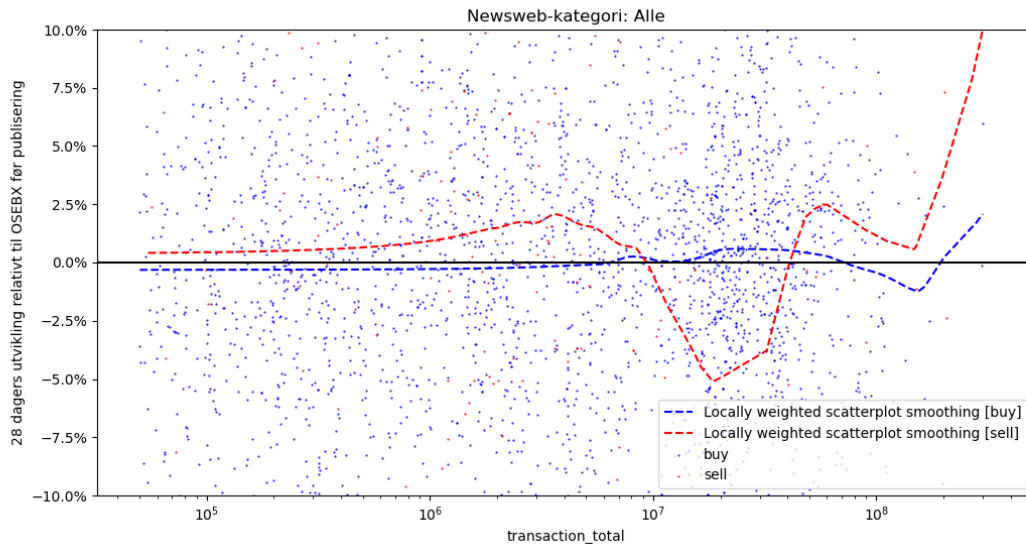
Figur 29 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging. Også når vi fjerner de meldepliktige handlene ser vi flere av de samme mønstrene.



Figur 29. Variasjon over tid av kursutvikling 28 dager før børsmelding knyttet til flagging.

5.3.4 Transaksjonens størrelse

Figur 30 viser hvordan utviklingen i perioden før siste handelsdag før meldingen varierer med transaksjonens størrelse. Som beskrevet i avsnitt 4.1.3.1 har vi ikke kunnet dekode kurs og transaksjonsstørrelse knyttet til flaggemeldinger, så figuren er begrenset til børsmeldinger knyttet til meldepliktige handler.



Figur 30. Variasjon over transaksjonsstørrelse av kursutvikling 28 dager før børsmelding.

Særlig for meldinger knyttet til salg har vi da forholdsvis få datapunkter, så vi legger ikke altfor mye vekt på de store svingningene for den røde kurven. På samme måte bør man være

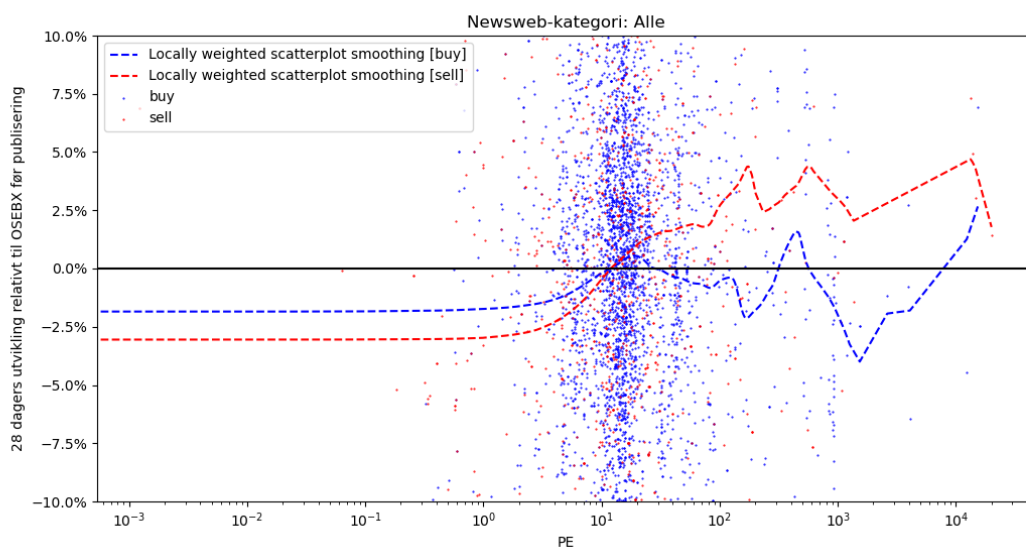
varsom med å lese for mye ut av den blå kurven for veldig store transaksjonsbeløp der det er lite data.

I figuren kan det virke som utviklingen før publisering vokser noe med voksende transaksjonsstørrelse. For transaksjoner med total størrelse under 5 millioner kroner har utviklingen vært negativ frem til siste handelsdag før børsmeldingen, mens utviklingen for transaksjoner med totalt volum over 10 millioner har vært positiv. Forskjellen er uansett forholdsvis liten.

5.3.5 Verdiaksjer/vekstaksjer

I avsnitt 5.2.5 undersøkte vi hvilken betydning forholdet mellom aksjepris og inntjening hadde for kursutvikling fra første handelsdag etter børsmeldingen. Vi vil nå se om skillet har sammenheng med utvikling i perioden før børsmeldingen offentliggjøres.

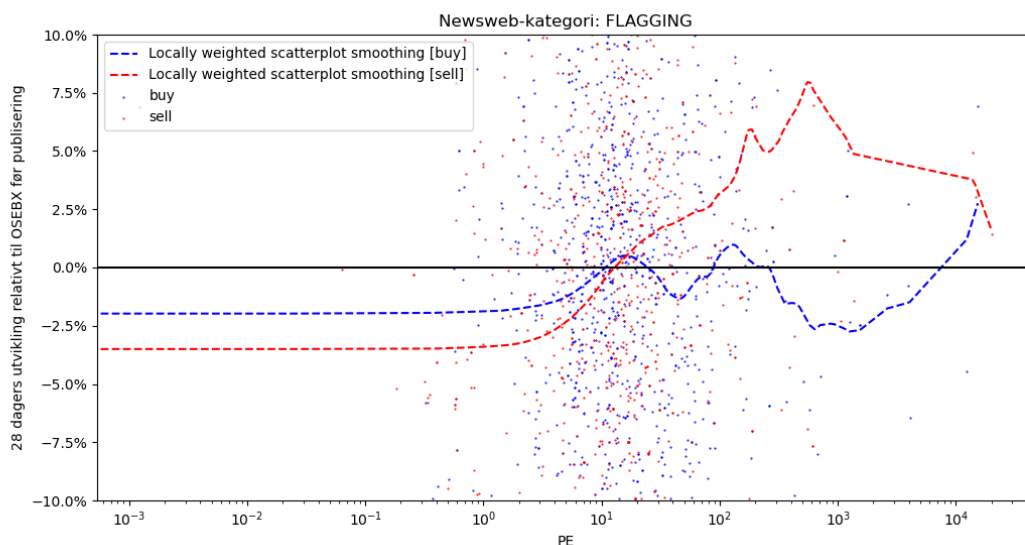
Figur 31 viser hvordan kursutviklingen i perioden før siste handelsdag før børsmeldingen varierer med PE.



Figur 31. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager før børsmelding.

I figuren har vi zoomet inn langs y-aksen, mens x-aksen er symmetrisk logaritmisk. Figur 32 viser det samme plottet begrenset til børsmeldinger knyttet til flagging. Av figurene ser vi at de fleste av observasjonene i datasettet har en PE mellom 1 og 100. For kjøp virker det som utviklingen er best for aksjer med en PE rundt 10, mens for salg virker det som utviklingen er

har vært bedre også for noe høyere verdier. Dette mønsteret ligner veldig på hva vi så i perioden etter publisering i avsnitt 5.2.5.

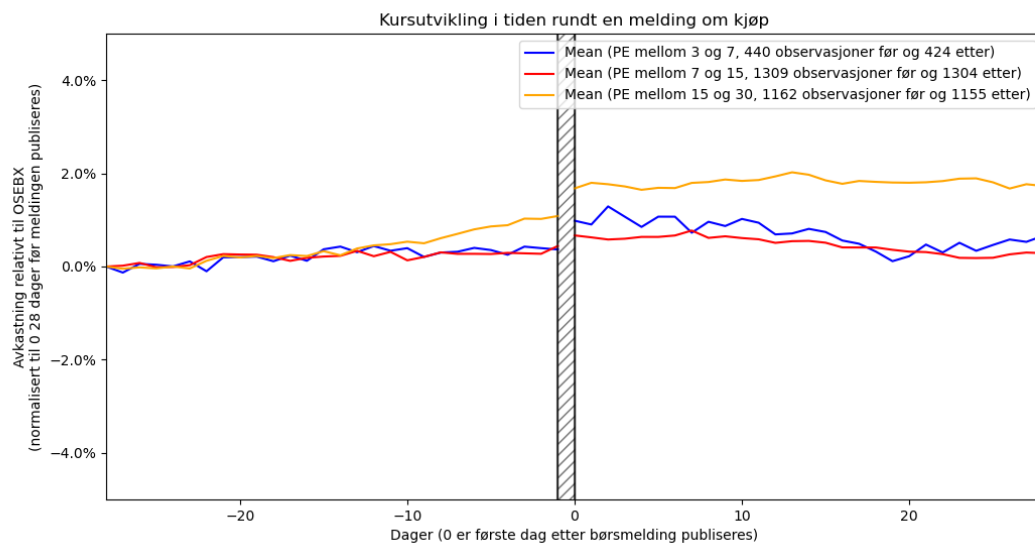


Figur 32. Variasjon over PE av kursutvikling 28 dager før børs melding knyttet til flagging.

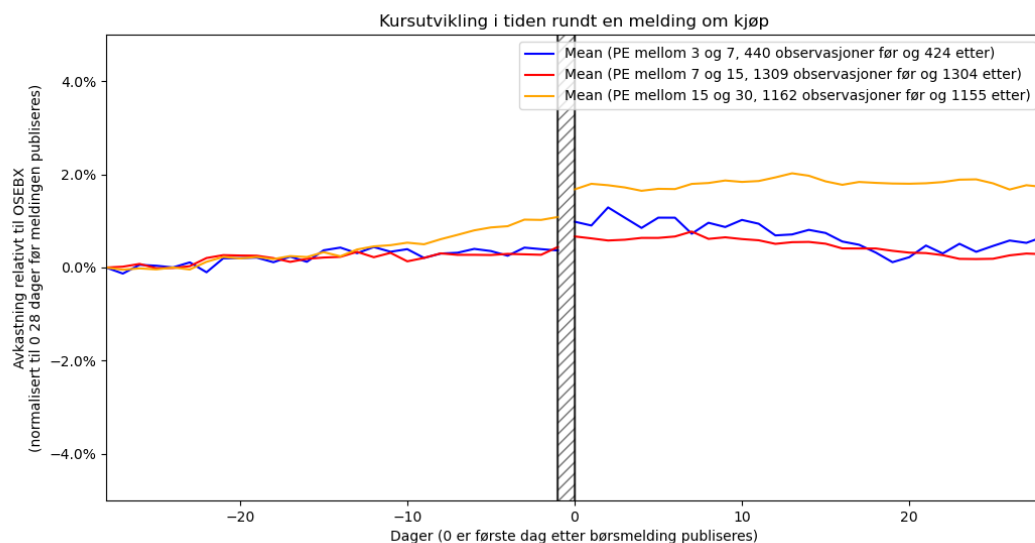
5.4 Noe mer om verdiaksjer/vekstaksjer

I avsnitt 5.2 og 5.3 undersøkte vi om det var tegn til at kjennetegn ved selskapet eller handelen i selskapet som innvirker på kursutviklingene før og etter børs meldingene publiseres. Vi fant få tydelige trender. Et unntak var undersøkelsene våre om forskjellene mellom verdiaksjer og vekstaksjer i 5.2.5 og 5.3.5. For begge periodene virket det som utviklingen varierte ettersom PE varierte. I dette avsnittet vil vi prøve å undersøke dette nærmere.

De fleste selskapene har en PE mellom 3 og 30. Vi deler datasettet vårt i tre grupper basert på PE og ser om det er forskjeller mellom disse. For å dele inn i grupper velger vi å skille slik at hver gruppe svarer til en omtrentlig dobling i PE. I den første gruppen er PE større enn 3 og mindre eller lik 7, i andre gruppe er PE større enn 7 og mindre eller lik 15 og i tredje gruppe er PE større enn 15 og mindre eller lik 30.



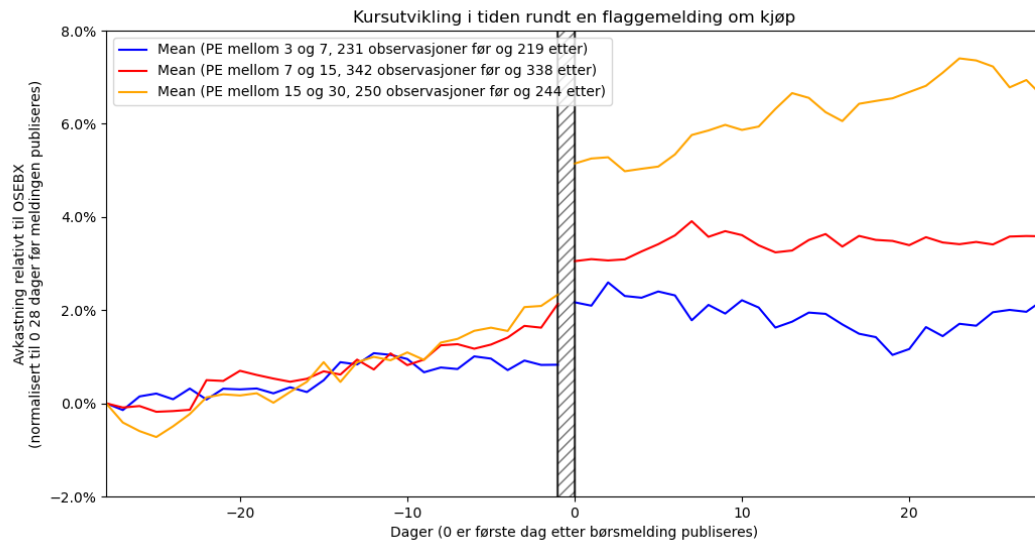
Figur 33 viser utviklingen når vi ser på meldinger om kjøp.



Figur 33. Kursutvikling ved meldinger knyttet til kjøp gruppert på PE.

Som vi så antydninger til i Figur 31 har selskapene med høy PE sterkere utvikling i perioden før børsmeldingen publiseres. I alle gruppene er det et hopp fra siste handelsdag før børsmeldingen publiseres til første handelsdag etter, men dette hoppet er minst for selskaper med middels PE. I perioden etter meldingen er publisert virker det som gruppene utvikler seg nokså likt.

Figur 34 viser samme plott kun for flaggemeldinger.



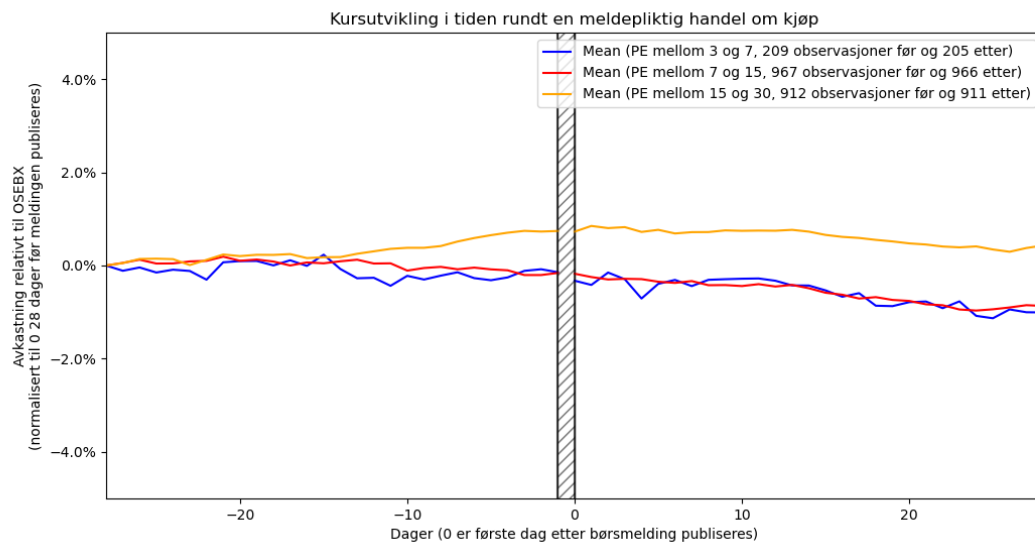
Figur 34. Kursutvikling ved flaggemeldinger knyttet til kjøp gruppert på PE.

Utviklingen i selskapene med PE mellom 15 og 30 er så god at vi har måttet justere y-aksen sammenlignet med de andre figurene av denne sorten. Sammenlignet med Figur 33 virker det som effektene er de samme, bare større.

Figur 35 viser utviklingen for meldepliktige handler. Når vi begrenser til meldepliktige handler finner vi ikke lenger noe tydelig hopp i forbindelse med børs meldingen, men selskapene med høy PE gjør det klart bedre i perioden før publisering og noe bedre i perioden etter enn både selskapene med lav PE og selskapene med middels PE.

De viktigste forskjellene vi observerte i Figur 33 virker å skyldes forskjellene mellom gruppene for flaggemeldinger. Det eneste unntaket er i perioden før publisering av meldingen

der selskapene med høy PE skiller seg fra de andre gruppene og denne forskjellen i stor grad kan tilskrives forskjeller mellom gruppene for meldepliktige handler.

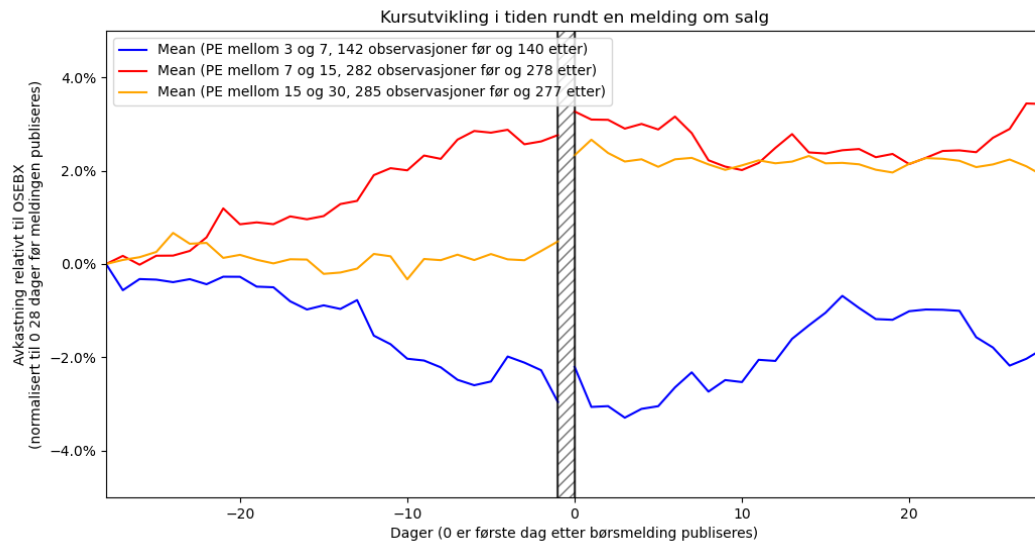


Figur 35. Kursutvikling ved meldepliktige handler knyttet til kjøp gruppert på PE.

Når vi ser på undergruppene gjør selskapene med middels PE det vesentlig bedre enn selskaper med lav PE for flaggemeldinger og omtrent like godt for meldepliktige handler i perioden før børsmeldingen. Det er naturlig å tenke seg at vi da ville se at selskapene med middels PE gjorde det bedre enn selskapene med lav PE når vi slår sammen flaggemeldinger og meldepliktig handel, men i Figur 33 ser vi at utviklingen før meldingen tilsynelatende er forholdsvis lik mellom selskapene med lav PE og selskapene med middels PE i perioden før børsmeldingen. Dette er et utslag av det som kalles Simpsons paradoks, at trender som er tydelige på gruppenivå forsvinner eller reverseres når gruppene slås sammen (Simpson, 1951). Grunnen er at vi for aksjer med lav PE har omtrent like mange meldepliktige handler og flaggemeldinger, mens det for selskaper med middels PE er langt flere meldepliktige handler enn flaggemeldinger. På den måten får de forskjellige typene meldinger forskjellig

vekt når vi plotter dem sammen avhengig av om vi ser på meldinger knyttet til selskaper med lav eller middels PE.

Figur 36 viser utviklingen når vi ser på meldinger om salg.

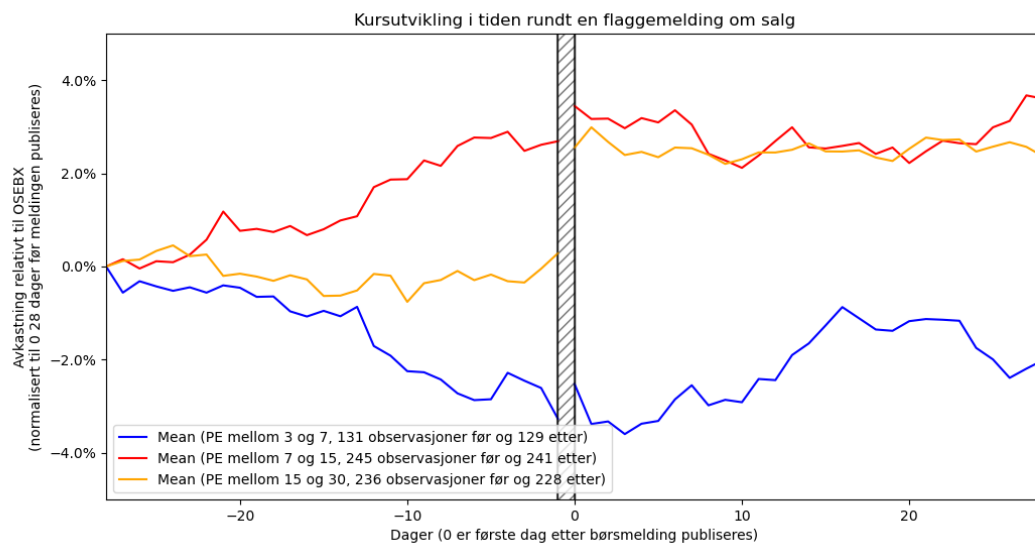


Figur 36. Kursutvikling ved meldinger knyttet til salg gruppert på PE.

Utviklingen i perioden før børsmeldingen er sterkest i gruppen av selskaper med middels PE, mens selskapene med lav PE har svakest utvikling.

Igjen ser vi et voldsomt hopp i forbindelse med at børsmeldingen offentliggjøres for selskaper med høy PE, mens effekten er mindre for selskaper med lav eller middels PE.

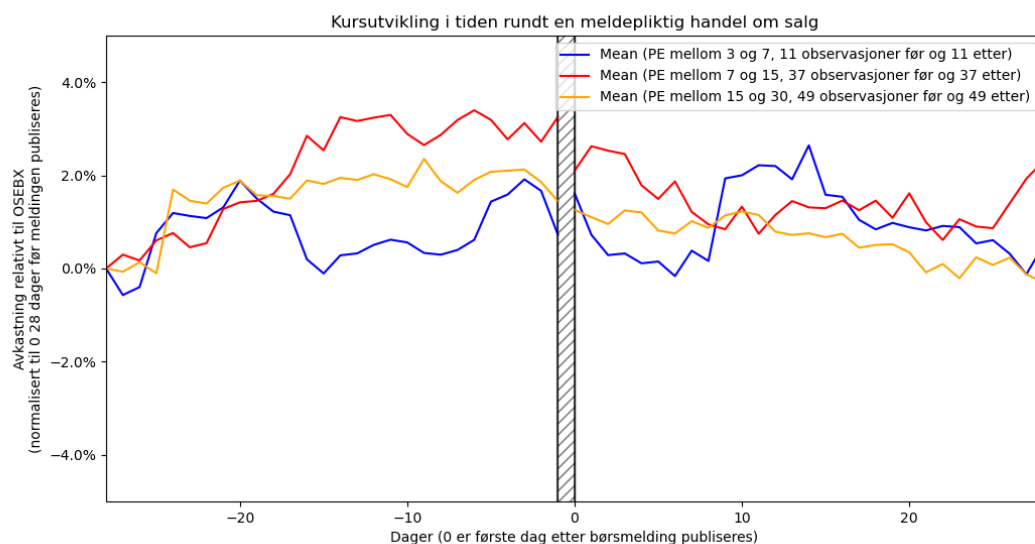
Figur 37 viser samme plott for flaggemeldinger.



Figur 37. Kursutvikling ved flaggemeldinger knyttet til salg gruppert på PE.

Figuren minner veldig om det vi så i Figur 36. Som vi tidligere har vært inne på inneholder datasettet vårt forholdsvis få meldinger om meldepliktige salg, så det er kanskje ikke så rart at figuren som inneholder både meldepliktige handler og flaggemeldinger ligner den som bare inneholder flaggemeldinger.

Figur 38 viser utviklingen for meldepliktige handler.



Figur 38. Kursutvikling ved meldinger om meldepliktige handler knyttet til salg gruppert på PE.

De store svingningene skyldes trolig at det er svært få observasjoner, så det er lite grunn til å legge for mye vekt på dem.

5.5 Oppsummering

5.5.1 Forskningsspørsmål 1

I avsnitt 1.2 stilte vi to forskningsspørsmål knyttet til hvert sitt aspekt av markedseffisiens på Oslo Børs. Det første var knyttet til hvorvidt og til hvilken grad markedet absorberer informasjonen i børsmeldinger ved at aksjekursen justeres.

Forskingsspørsmål 1: Avviker kursutviklingen i aksjer fra markedets utvikling i tiden etter publisering av børsmeldinger om flagging eller meldeplikt?

For børsmeldinger om kjøp er det naturlig om markedet reagerer positivt på nyheten. Enten det gjelder flagging eller meldepliktige handler vil meldingen tyde på at noen som formodentlig kjenner selskapet godt eller har gjort grundige undersøkelser har tro på den videre utviklingen.

I vårt datasett virker det som markedet muligens overreagerer på slike meldinger. I avsnitt 5.1.1 så vi et tydelig hopp i kursen i forbindelse med slike meldinger og at kursene i de påfølgende fire ukene gjorde det svakere enn indeksen.

Ved å dele analysen mellom flaggemeldinger og meldepliktige handler fant vi at hoppet i forbindelse med børsmeldingen nesten utelukkende skyldtes flaggemeldinger, mens den svake utviklingen i perioden etterpå i større grad kunne tilskrives meldepliktige kjøp. Funnene var signifikante på henholdsvis 0.1%-nivå og 1%-nivå.

Også for salgsmeldinger så vi et hopp i forbindelse med flaggemeldinger, men med større usikkerhet i estimatet. For meldepliktige salg finner vi et statistisk signifikant fall i kursen i forbindelse med offentliggjøringen. At offentliggjøring av en flaggemelding om salg gir et hopp i stedet for et fall overrasker oss, siden vi ville forventet at markedet tolket det som et negativt signal om aksjens fremtidsutsikt. Resultatet for de meldepliktige salgene samsvarer mer med hva vi ville forventet. I perioden etter offentliggjøringen er det ikke noe statistisk signifikant avvik fra indeksens utvikling for hverken meldepliktige salg eller flaggemeldinger om salg.

Vi fant få tydelige tegn til at kursutviklingen relativt til indeksen hadde noen sammenheng med tid, markedsstørrelse, handelsvolum eller transaksjonsstørrelse. Forholdet mellom pris og inntjening virket derimot å kunne ha en viss innvirkning. For flaggemeldinger om kjøp kunne vi se tegn til at markedet reagerte mest positivt for aksjer med litt høyere forhold mellom pris

og inntjening, men at utviklingen i perioden etter første handelsdag etter offentliggjøring av børsmeldingen likevel var best for denne gruppen.

Svar på Forskningsspørsmål 1: Resultatene våre tyder på at kursutviklingen i aksjene avviker noe fra markedets utvikling i tiden etter publisering av børsmeldinger for meldepliktige kjøp, men ikke for meldepliktige salg eller flaggemeldinger. For meldepliktige kjøp er effekten statistisk signifikant på 1%-nivå.

5.5.2 Forskningsspørsmål 2

Det andre forskningsspørsmålet vi stilte i avsnitt 1.2 var knyttet til hvorvidt børsmeldinger om kjøp og salg kunne indikere at innsiderne mente markedet feilpriset aksjene.

Forskingsspørsmål 2: Avviker kursutviklingen i aksjer fra markedets utvikling i tiden før publisering av børsmeldinger om flagging eller meldeplikt?

I avsnitt 5.3 fant vi at mye tydet på at utviklingen hadde vært positiv i aksjene i perioden før en børsmelding om kjøp ble publisert (se eksempelvis drøftingen av Figur 21). Det samsvarer dårlig med overreaksjonshypotesen dersom vi legger til grunn at innsiderne og de flaggepliktige er de som er best egnet til å vurdere prisen slik Rozeff og Zaman gjør (Rozeff & Zaman, 1998). Hvis det var slik at markedet ofte overreagerte ville vi forventet å oftere se børsmeldinger knyttet til kjøp etter perioder der aksjen hadde gjort det svakt. Det overordnede bildet var altså motsatt og for flaggemeldinger om kjøp hadde utviklingen vært bedre enn indeksen i perioden før børsmeldingen. Denne forskjellen er statistisk signifikant på 1%-nivå. Som nevnt i avsnitt 2.3.2 kunne også Tollefsens undersøkelse tyde på at markedet underreagerte (Tollefsen, 2010).

Vi fant få tydelige tegn til at kursutviklingen relativt til indeksen hadde noen sammenheng med tid, markedsstørrelse, handelsvolum eller transaksjonsstørrelse. Forholdet mellom pris og inntjening virket derimot å kunne ha en viss innvirkning. For flaggemeldinger om kjøp kunne vi se tegn til at kursene hadde utviklet seg mest positivt for middels eller litt høye forhold mellom pris og inntjening. For meldepliktige handler virket det som dette kun gjaldt gruppen med litt høye forhold mellom pris og inntjening. For disse selskapene kan det altså virke som både innsiderne og de flaggepliktige mener at markedet har *underreagert* forut for handelen ved at utviklingen har vært positiv, men ikke så positiv som den burde vært.

Generelt finner vi lite støtte for overreaksjonshypotesen i utviklingen forut for børsmeldinger knyttet til flagging og meldepliktig handel, men enkelte tegn til at markedet kanskje har underreagert. Konklusjoner av denne art basert på datagrunnlaget vårt vil uansett være avhengige av at man forutsetter at innsiderne og de flaggepliktige er de som kjenner selskapets virkelige verdi best og handler basert på det, men begge deler er usikkert.

Eksempelvis kan en innsider foreta kjøp i selskapet i den hensikt å signalisere støtte i markedet uten at det bygger på en overbevisning om at selskapet er underpriset. Det er vanskelig å utelukke den begrunnelsen for Skarsgårds relativt beskjedne kjøp i Belships nevnt i avsnitt 1.1.

Det er heller ikke nødvendigvis slik at innsiderne og de flaggepliktige har best forutsetninger for å vurdere selskapets verdi. Siden det i utgangspunktet er ulovlig å handle basert på informasjon som ikke er tilgjengelig for offentligheten må en slik antagelse enten bygge på at innsiderne overtrer loven eller at innsikten deres gjør dem best til å vurdere selskapets verdi på annen måte.

Svar på Forskningsspørsmål 2: Resultatene våre tyder på at kursutviklingen i aksjene avviker noe fra markedets utvikling i tiden før publisering av børsmeldinger om flaggemeldinger. Forutsatt at de flaggepliktige er bedre egnet til å vurdere selskapets verdi kan det tyde på at markedet hadde underreagert på positive nyheter om aksjen.

6 Konklusjon

Vi har i denne oppgaven undersøkt hvorvidt og i hvilken grad aksjemarkedet på Oslo Børs er effisient ved å se kursutvikling i forbindelse med børsmeldinger om flagging og meldepliktig handel. Analysen er basert på 7531 børsmeldinger fra 2002 til 2019.

Resultatene er ikke entydige, men kan tyde på at ikke all informasjonen i børsmeldingene gjenspeiles riktig i markedskursene. Sammenlignet med markedet for øvrig er en aksjes utvikling svak i de fire ukene etter første handelsdag etter offentliggjøring av melding om meldepliktig kjøp. Effekten er statistisk signifikant på 1%-nivå.

Basert på utvikling i perioden før børsmeldingen offentliggjøres kan det virke som de flaggepliktige mener markedet har undervurdert den positive utviklingen i selskapet, men her er forutsetningene uansett for usikre til å kunne trekke sterke konklusjoner om effisiens.

Problemstillingen vår har vært: *I hvilken grad er aksjemarkedet på Oslo Børs effisient?*

Basert på våre analyser tyder prisutviklingen i forbindelse med børsmeldinger knyttet til flagging og meldepliktig handel på at markedet ikke gjenspeiler all offentlig tilgjengelig informasjon og at markedet ikke er effisient på halvsterk form.

6.1 Forslag til videre undersøkelser

I denne oppgaven har vi undersøkt utviklingen i aksjene de fire ukene før børsmeldingen og de fire ukene etter første handelsdag etter offentliggjøring av meldingene. Som beskrevet i avsnitt 4.2.2 mener vi denne periodelengden kan gi en egnet balanse mellom å se kursutviklingen over tid og å unngå betydelige overlevelsesskjevheter. Det ville vært interessant å se utviklingen over lenger tid, men det forutsetter at man klarer å korrigere for skjevhetene som oppstår ved at gruppen observasjoner som mangler data skiller seg fra øvrige observasjoner også på andre måter.

Referanseliste

- Aksjenorge.no. (2022). *Minileksikon*. Hentet 20. mars 2022 fra <https://aksjenorge.no/aksjesparing/minileksikon>
- Altman, D. G. (1990). *Practical statistics for medical research*. CRC press.
- Bainbridge, S. M. (2011). *Insider Trading*. Edward Elgar.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2000). The equity share in new issues and aggregate stock returns. *The Journal of Finance*(5), ss. 2219-2257.
- Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. *The Journal of Finance*(3), ss. 663-682.
- Bergo, K. (2021). *Børs- og verdipapirrett*. Cappelen Damm Akademisk.
- Bjørnmyr, Ø. N., & Bolstad, L. (2008). *Aksjetrading ved bruk av teknisk analyse: En test av svak effisiens på Oslo Børs*. Masteroppgave, Høgskolen i Bodø.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2018). *Investments*. McGraw-Hill Education.
- Busse, J., & Green, T. (2002). Market efficiency in real time. *Journal of Financial Economics*(3), ss. 415-437.
- Bøe, E., Nilsen, A. A., & Brunborg, I. (2021, januar 8). *Hovedindeksen avslutter over 1.000 poeng*. Hentet fra E24: <https://e24.no/boers-og-finans/i/zgM3m4/hovedindeksen-avslutter-over-1000-poeng>
- Dalen, P. M. (2014). *Er Oslo børs et effisient aksjemarked? En test av markedseffisiens på svak form i perioden 1996-2013*. Masteroppgave, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *The Journal of finance*, 3, ss. 793-805.
- Eckbo, B. E., & Smith, D. C. (1998). The conditional performance of insider trades. *The Journal of Finance*(2), ss. 467-498.
- Engevik, Ø., & Hellenen, O. A. (2003). *Innsidehandelen: en empirisk studie av Oslo Børs*. Masterutredning i Finansiell Økonomi, Norges Handelshøyskole.
- Euronext. (2022). Hentet 20. mars 2022 fra <https://www.euronext.com/nb/markets/oslo>
- Fama, E. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*(2), ss. 383-417.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*(2), ss. 427-465.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of economic perspectives*(3), ss. 25-46.
- Figlewski, S. (1981). The informational effects of restrictions on short sales: Some empirical evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*(4), ss. 463-476.
- Finansdepartementet. (2004). Ot.prp.nr.12 (2004–2005). *Om lov om endringer i verdipapirhandelloven og enkelte andre lover (gjennomføring av markedsmisbruksdirektivet mv)*.
- Finansdepartementet. (2006). NOU 2006:3. *Om markeder for finansielle instrumenter*.
- Finansdepartementet. (2007). Ot.prp.nr.34 (2006–2007). *Om lov om verdipapirhandel (verdipapirhandelloven) og lov om regulerte markeder (børsloven)*.
- Finanstilsynet. (2021). *Meldeplikt for personer med ledelsesansvar (primærinnside) og deres nærstående*. Hentet 16. mai 2022 fra <https://www.finanstilsynet.no/tilsyn/markedsatferd/meldeplikt-for-personer-med-ledelsesansvar/>

- Fishman, M. J., & Hagerty, K. M. (1992). Insider trading and the efficiency of stock prices. *The RAND Journal of Economics*(1), ss. 106-122.
- Gibson, G. R. (1889). *The stock exchanges of London, Paris, and New York: a comparison*. GP Putnam. Hentet 25. mars 2022 fra https://books.google.no/books?id=N9QCAAAAIAAJ&printsec=frontcover&hl=no&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Jaffe, J. F. (1974). Special information and insider trading. *The Journal of Business*(3).
- Keown, A., & Pinkerton, J. (1981). Merger announcements and insider trading activity: An empirical investigation. *The journal of finance*(4), ss. 855-869.
- Manne, H. G. (1970). Insider trading and the law professors. *Vanderbilt Law Review*(1), ss. 547-590.
- Pope, P. F., Morris, R. C., & Peel, D. A. (1990). Insider Trading: Some Evidence on Market Efficiency and Directors' Share Dealings in Great Britain. *Journal of Business Finance & Accounting*(3), ss. 359-380.
- Reed, B. G. (1996). *Straffbar innsidehandel*. Ad Notam Gyldendal.
- Rozeff, M. S., & Zaman, M. A. (1998). Overreaction and insider trading: Evidence from growth and value portfolios. *The Journal of Finance*(2), ss. 701-716.
- Ruud, M., & Rønning, A. (2017). *Innsidehandel i Norge og Sverige, en empirisk studie av ulike rapporteringsregler*. Masterutredning i Finansiell Økonomi, Norges Handelshøyskole.
- Schotland, R. A. (1967). Unsafe at any price: A reply to Manne, insider trading and the stock market. *Virginia Law Review*(7), ss. 1425-1478.
- SciPy. (2020). SciPy 1.0: Fundamental Algorithms for Scientific. *Nature Methods*, ss. 261-272.
- Seabold, S., & Perktold, J. (2010). statsmodels: Econometric and statistical modeling with python. *9th Python in Science Conference*. Hentet fra https://www.statsmodels.org/devel/generated/statsmodels.nonparametric.smoothers_lowess.lowess.html
- Seyhun, H. N. (1986). Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency. *Journal of financial Economics*(2), ss. 189-212.
- Shiller, R. C. (2015). *Irrational exuberance* (3. utg.). Princeton University Press.
- Simonsen, L.-C. (2012). *Er det norske aksjemarkedet effisient? En test av svak form for markedseffisiens gjennom bruk av en inter-dag strategi*. Masteroppgave i økonomi og administrasjon, Universitetet i Tromsø.
- Simpson, E. H. (1951). The interpretation of interaction in contingency tables. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*(2), ss. 238-241.
- Sundberg, J. (2022, mars 17). *Innsidekjøpene i Belships er nok bare for syns skyld*. Hentet fra e24: <https://e24.no/boers-og-finans/i/jaJ5Xo/innsidekjoepene-i-belships-er-nok-bare-for-syns-skyld?code=ayMYnBd1RTHatlpO50Di2CTeePR88uJMSDmJFLh3yENDZUa1ahCrNr41yJ8wpe5m>
- Sæbø, R. (1996). *Innsidehandel med verdipapir*. Fagbokforlaget.
- Tollefsen, T. (2010). *Er Oslo Børs svakt effisient? En test av teknisk analyse*. Masterutredning i Finansiell Økonomi.
- UiT Noregs arktiske universitet. (u.d.). *TITLON*. Hentet 25. februar 2022 fra https://uit.no/forskning/forskningsgrupper/sub?sub_id=417205&p_document_id=352767
- Wong, M., Cheung, Y.-L., & Wu, L. (2000). Insider trading in the Hong Kong stock market. *Asia-Pacific Financial Markets*(3), ss. 275-288.

Zulovic, K. (2012). *Annonseringer av innsiderhandler på Oslo Børs: En test av semi-sterk form markedseffisiens*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Vedlegg I: Python-kode

main.py

```
import datetime
from titlon_connection import run_query
import pandas as pd
import pickle
import re
from string import Template
from newswb_messages import collect_newswb_df_and_save_pickle,
collect_handel_df_and_save_pickle,\
    load_handel_df_from_pickle, load_newswb_df_from_pickle
from equity import collect_equity_df_and_save_pickle,
load_equity_df_from_pickle,\
    collect_development_df_and_save_pickle,
load_development_df_from_pickle,\
    collect_equity_index_df_and_save_pickle,
load_equity_index_df_from_pickle
from analysis import analyse_development, load_analysis_df_from_pickle,
collect_analysis_df_and_save_pickle

collect_equity_df_and_save_pickle()
collect_equity_index_df_and_save_pickle()
collect_newswb_df_and_save_pickle()

collect_handel_df_and_save_pickle()
collect_development_df_and_save_pickle()

if False:
    newswb_df = load_newswb_df_from_pickle()
    s1 = newswb_df["category"].value_counts()
    s1.name = "Antall"
    s2 = newswb_df.groupby('category')['publishTime'].min()
    s2.name = "Første"
    s3 = newswb_df.groupby('category')['publishTime'].max()
    s3.name = "Siste"
    df = pd.concat([s1, s2, s3],
                    axis=1)
    df.to_excel("tables/newswb_value_counts.xlsx")

    handel_df = load_handel_df_from_pickle()
    temp_handel_df = handel_df[handel_df["transaction_type"]==
handel_df["transaction_type"]]
    s1 = temp_handel_df["category"].value_counts()
    s1.name = "Antall"
    s2 = temp_handel_df.groupby('category')['publishTime'].min()
    s2.name = "Første"
    s3 = temp_handel_df.groupby('category')['publishTime'].max()
    s3.name = "Siste"
    df = pd.concat([s1, s2, s3],
                    axis=1)
    df.to_excel("tables/temp_handel_df_value_counts.xlsx")

    development_df = load_development_df_from_pickle()
    s1 = development_df["category"].value_counts()
    s1.name = "Antall"
    s2 = development_df.groupby('category')['publishTime'].min()
    s2.name = "Første"
    s3 = development_df.groupby('category')['publishTime'].max()
```



```

s3.name = "Siste"
df = pd.concat([s1, s2, s3],
               axis=1)
df.to_excel("tables/development_value_counts.xlsx")

analysis_df = load_analysis_df_from_pickle()
s1 = analysis_df["category"].value_counts()
s1.name = "Antall"
s2 = analysis_df.groupby('category')['publishTime'].min()
s2.name = "Første"
s3 = analysis_df.groupby('category')['publishTime'].max()
s3.name = "Siste"
df = pd.concat([s1,s2,s3],
               axis=1)
df.to_excel("tables/analysis_df_counts.xlsx")

analyse_development()

```

constants.py

```

INDEXES_FOR_COMPARISON = [
    "OBX",
    "OSEBX",
]

PRICE_TYPES = [
    "AdjustedPrice",
    "Price",
]

OTHERS = [
    "OSEBXAlpha_prevmnth",
    "OSEBxBeta_prevmnth",
    "IN_OSEBX",
    "Equity",
    "Debt",
    "mktcap",
    "debt_ratio",
    "PE",
    "OfficialVolume",
]

DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS = [
    -360,
    -180,
    -90,
    -56,
    -28,
    -27,
    -26,
    -25,
    -24,
    -23,
    -22,
    -21,
    -20,
    -19,
    -18,
    -17,
]

```

```
-16,  
-15,  
-14,  
-13,  
-12,  
-11,  
-10,  
-9,  
-8,  
-7,  
-6,  
-5,  
-4,  
-3,  
-2,  
-1,  
]  
DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS = [  
0,  
1,  
2,  
3,  
4,  
5,  
6,  
7,  
8,  
9,  
10,  
11,  
12,  
13,  
14,  
15,  
16,  
17,  
18,  
19,  
20,  
21,  
22,  
23,  
24,  
25,  
26,  
27,  
28,  
56,  
90,  
180,  
360,  
]
```

newsweb_messages.py

```
from titlon_connection import run_query  
import pandas as pd  
import pickle  
import re
```

```

from string import Template
import unicode

NEWSWEB_PICKLE_FILE_NAME = "newsweb_df.p"
HANDEL_PICKLE_FILE_NAME = "handel_df.p"

HANDEL_KATEGORIER = [
    "FLAGGING",
    "MELDEPLIKTIG HANDEL",
    "MELDEPLIKTIG HANDEL FOR PRIMÆRINNSIDERE",
    "UTSTEDERS MELDEPLIKT VED HANDEL I EGNE AKSJER",
]

english_buy_keywords = [
    "purchased",
    "acquired",
    "acquired a total of",
    "bought",
    "kjøpt",
    "kj\xc3\x88pt",
]

english_sell_keywords = [
    "sold",
    "solgt",
]

english_shares_keywords = [
    "shares",
    "own shares",
    "own A-shares",
    "of its own shares",
    "egne aksjer",
]

average_share_price_keywords = [
    "at an average price of",
    "at an averageprice of",
    "at an average of",
    "at a price of",
    "til en snittkurs på",
    "til kurs",
]

currency_keywords = [
    "NOK",
    "Norwegian kroner",
    "kr",
]

def cast_string_to_float(s):
    if s is None:
        return s
    s = unicode.unidecode(s)
    if len(s.split(",")[-1]) == 3:
        s=s.replace(",", "")
    if len(s.split(".")[-1]) == 3:
        s=s.replace(".", "")
    s=s.replace(' ','.')

```

```

s=s.replace(" ", "")
return float(s)

def combine_stuff(expression_list):
    return "|".join([f"({keyword})" for keyword in expression_list])

transaction_expression = f"({combine_stuff(english_buy_keywords +
english_sell_keywords)})"
own_shares_expression = f"({combine_stuff(english_shares_keywords)})"
average_share_price_expression =
f"({combine_stuff(average_share_price_keywords)})"
currency_expression = f"({combine_stuff(currency_keywords)})"

number_format_english = "(?:\d{1,3}) (?:,\d{3}) *(?:\.\d+)?(?:,\d)"
number_format_norwegian = "(?:\d{1,3}) (?:\.\d{3}) *(?:\,\d+)?(?:\.\d)"

transaction_template =\
    Template(""".*$transaction_type_expression ($number_format)
    ($own_shares_expression).*$average_share_price_expression
    ?(?:($currency_expression ($number_format))|($number_format)
    $currency_expression).*""")

english_format_buy_pattern =
transaction_template.substitute(number_format=number_format_english,

transaction_type_expression=transaction_expression,

own_shares_expression=own_shares_expression,

average_share_price_expression=average_share_price_expression,

currency_expression=currency_expression,

)

norwegian_format_buy_pattern =
transaction_template.substitute(number_format=number_format_norwegian,

transaction_type_expression=transaction_expression,

own_shares_expression=own_shares_expression,

average_share_price_expression=average_share_price_expression,

currency_expression=currency_expression,

)

def get_type_and_price(row):
    if row["text"] is None:
        return {
            "transaction_type": None,
            "number_shares": None,
            "share_price": None,
        }
    if row["category"] in ["FLAGGING"]:
        text = row["text"].decode("utf-8")
        possible_buy = False
        possible_sell = False
        if "acquired" in text or "purchased" in text or "crossed above" in
text or "allocated" in text or "kjøpt" in text:

```

```

        possible_buy = True
    elif "sold" in text or "fallen below" in text or "solgt" in text or
    "no longer has any" in text:
        possible_sell = True
    if possible_sell > possible_buy:
        return {
            "transaction_type": "sell",
            "number_shares": None,
            "share_price": None,
        }
    elif possible_buy > possible_sell:
        return {
            "transaction_type": "buy",
            "number_shares": None,
            "share_price": None,
        }
    else:
        return {
            "transaction_type": None,
            "number_shares": None,
            "share_price": None,
        }

else:
    row_regex_results = {
        "transaction_type": None,
        "number_shares": None,
        "share_price": None,
    }
    if row["text"] is None:
        return row_regex_results
    text = row["text"].decode("utf-8")
    if x := re.search(pattern=english_format_buy_pattern, string=text,
    flags=re.IGNORECASE):
        type, number_shares, share_price1, share_price2 = x.groups()
        row_regex_results["transaction_type"] = "buy" if type in
    english_buy_keywords else "sell"
        if type in english_sell_keywords else None
        row_regex_results["number_shares"] = number_shares
        row_regex_results["share_price"] = share_price1 if share_price1
    else share_price2
        elif x := re.search(pattern=norwegian_format_buy_pattern,
    string=text, flags=re.IGNORECASE):
        type, number_shares, share_price1, share_price2 = x.groups()
        row_regex_results["transaction_type"] = "buy" if type in
    english_buy_keywords else "sell"
        if type in english_sell_keywords else None
        row_regex_results["number_shares"] = number_shares
        row_regex_results["share_price"] = share_price1 if share_price1
    else share_price2
    else:
        return row_regex_results

    row_regex_results["number_shares"] =
    cast_string_to_float(row_regex_results["number_shares"])
    row_regex_results["share_price"] =
    cast_string_to_float(row_regex_results["share_price"])
    return row_regex_results

```

```
def load_newsweb_df_from_pickle():
```

```

newsweb_df = pickle.load(open(NEWSWEB_PICKLE_FILE_NAME, "rb"))
return newsweb_df

def collect_newsweb_df_and_save_pickle():
    newsweb_query = "SELECT * from newsweb"
    newsweb_df = run_query(newsweb_query)
    pickle.dump(newsweb_df, open(NEWSWEB_PICKLE_FILE_NAME, "wb"))

def load_handel_df_from_pickle():
    handel_df = pickle.load(open(HANDEL_PICKLE_FILE_NAME, "rb"))
    return handel_df

def collect_handel_df_and_save_pickle():
    newsweb_df = load_newsweb_df_from_pickle()
    handel_df = newsweb_df[[c in HANDEL_KATEGORIER for c in
newsweb_df["category"]]]
    handel_df = handel_df.merge(handel_df.apply(lambda row:
get_type_and_price(row), axis=1, result_type="expand"),
left_index=True, right_index=True)
    pickle.dump(handel_df, open(HANDEL_PICKLE_FILE_NAME, "wb"))

```

equity.py

```

import pandas as pd
import numpy as np
import constants as constants

from datetime import timedelta

from titlon_connection import run_query
from newsweb_messages import collect_newsweb_df_and_save_pickle,\
collect_handel_df_and_save_pickle,\
load_handel_df_from_pickle, load_newsweb_df_from_pickle
import pickle

EQUITY_FILE_NAME = "equity_df.p"
EQUITY_INDEX_FILE_NAME = "equity_index_df.p"
DEVELOPMENT_FILE_NAME = "development_df.p"

def get_share_development_dict(row, equity_df: pd.DataFrame,
equity_index_df: pd.DataFrame):
    security_id = row["EquitySecurityID"]
    print(row["publishTime"])
    if security_id != security_id:
        return {

sorted_equity_df = equity_df[equity_df["SecurityId"] ==
security_id].sort_values(["Date"])
sorted_equity_index_df =
equity_index_df[equity_index_df["Symbol"].isin(constants.INDEXES_FOR_COMPAR
ISON)].sort_values(["Date"])

```

```

def get_time_diff_data_from_df(initial_date, date_diffs, sorted_df,
data_column_names, type):
    d = {}
    for date_diff in date_diffs:
        date = initial_date + timedelta(days=date_diff)
        if type=="forwards":
            if len(sorted_df[sorted_df["Date"] >= date]) > 0:
                temp_dict = sorted_df[sorted_df["Date"] >=
date][data_column_names].rename(
                    columns={f"{data_column_name}": ("forwards",
data_column_name, date_diff)
                            for data_column_name in
data_column_names}).iloc[0]
                d = {**d, **temp_dict}
            elif type == "backwards":
                if len(sorted_df[sorted_df["Date"] <= date]) > 0:
                    temp_dict = sorted_df[sorted_df["Date"] <=
date][data_column_names].rename(
                        columns={f"{data_column_name}": ("backwards",
data_column_name, date_diff)
                                for data_column_name in
data_column_names}).iloc[-1]
                    d = {**d, **temp_dict}
            else:
                raise ValueError
    return d

def get_data_from_df(initial_date, sorted_df, data_column_names):
    if len(sorted_df[sorted_df["Date"] > initial_date]) > 0:
        return {**sorted_df[sorted_df["Date"] >
initial_date][data_column_names].iloc[0]}
    else:
        return {}

def get_index_value(index_name, date, type):
    index_df = sorted_equity_index_df[sorted_equity_index_df["Symbol"]
== index_name]
    if type == "forwards":
        if len(index_df[index_df["Date"] >= date]["Open"]) == 0:
            return np.NaN
        return index_df[index_df["Date"] >= date]["Open"].values[0]
    elif type == "backwards":
        if len(index_df[index_df["Date"] <= date]["Open"]) == 0:
            return np.NaN
        return index_df[index_df["Date"] <= date]["Open"].values[-1]
    else:
        raise ValueError

    initial_date_forwards = row["publishTime"].date() if
row["publishTime"].hour < 9\
    else row["publishTime"].date() + timedelta(days=1)

    initial_date_backwards = row["publishTime"].date() + timedelta(days=1)
if row["publishTime"].hour > 16\
    else row["publishTime"].date()

d = get_time_diff_data_from_df(
    initial_date=initial_date_forwards,
    date_diffs=constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS,
    type="forwards",
    sorted_df=sorted_equity_df,

```

```

    data_column_names=constants.PRICE_TYPES

) | get_time_diff_data_from_df(
    initial_date=initial_date_backwards,
    date_diffs=constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS,
    type="backwards",
    sorted_df=sorted_equity_df,
    data_column_names=constants.PRICE_TYPES
) | get_data_from_df(
    initial_date=initial_date_forwards,
    sorted_df=sorted_equity_df,
    data_column_names=constants.OTHERS
) | {
    ("forwards", index_name, days_count):
get_index_value(index_name=index_name,

date=initial_date_forwards + timedelta(days=days_count), type="forwards")
    for index_name in constants.INDEXES_FOR_COMPARISON for days_count
in constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS
} | {
    ("backwards", index_name, days_count):
get_index_value(index_name=index_name,

date=initial_date_backwards + timedelta(days=days_count), type="backwards")
    for index_name in constants.INDEXES_FOR_COMPARISON for days_count
in constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS
}
return d

def collect_equity_df_and_save_pickle():
    equity_query = "SELECT * from equity"
    equity_df = run_query(equity_query)
    pickle.dump(equity_df, open(EQUITY_FILE_NAME, "wb"))

def load_equity_df_from_pickle():
    equity_df = pickle.load(open(EQUITY_FILE_NAME, "rb"))
    return equity_df

def collect_equity_index_df_and_save_pickle():
    equity_index_query = "SELECT * from equityIndex"
    equity_index_df = run_query(equity_index_query)
    pickle.dump(equity_index_df, open(EQUITY_INDEX_FILE_NAME, "wb"))

def load_equity_index_df_from_pickle():
    equity_index_df = pickle.load(open(EQUITY_INDEX_FILE_NAME, "rb"))
    return equity_index_df

def collect_development_df_and_save_pickle():
    equity_df = load_equity_df_from_pickle()
    equity_index_df = load_equity_index_df_from_pickle()
    handel_df = load_handel_df_from_pickle()
    handel_df = handel_df[handel_df["transaction_type"] ==
handel_df["transaction_type"]]
    development_df = handel_df.merge(handel_df.apply(
        lambda row: get_share_development_dict(row=row, equity_df=equity_df,
equity_index_df=equity_index_df),

```



```

        axis=1, result_type="expand"),
        left_index=True, right_index=True)

pickle.dump(development_df, open(DEVELOPMENT_FILE_NAME, "wb"))

def load_development_df_from_pickle():
    development_df = pickle.load(open(DEVELOPMENT_FILE_NAME, "rb"))
    return development_df

```

analysis.py

```

import matplotlib.pyplot as plt
import constants
import seaborn as sns
import pandas as pd
import numpy as np
import pickle

import equity
from equity import load_development_df_from_pickle
from scipy import stats
import os
from statsmodels.nonparametric.smoothers_lowess import lowess
import matplotlib.ticker as mtick
from matplotlib.patches import Rectangle

ANALYSIS_FILE_NAME = "analysis_df.p"

def save_fig(fig, file_path):
    path = os.getcwd()
    for part in file_path.split("/")[:-1]:
        path = f"{path}/{part}"
        if not os.path.exists(path):
            os.mkdir(path)

    fig.savefig(file_path)

def plot_scatter(ax, color, index_name, price_type, selection_df,
transaction_type, x_column_name, basis_type):
    if basis_type == "forwards":
        lookup_text = "_development_relative_to_"
        col_name = f"{price_type}{lookup_text}{index_name}_{28}"
    else:
        lookup_text = "_development_other_base_relative_to_"
        col_name = f"{price_type}{lookup_text}{index_name}_{-1}"
    selection_df = selection_df.sort_values([x_column_name])
    selection_df = selection_df[selection_df[
        "transaction_type" == transaction_type][
        [x_column_name, col_name]].dropna()
    ax.scatter(selection_df[x_column_name],
        selection_df[col_name],
        label=transaction_type,
        marker=".",
        color=color,
        s=1,
        )

```

```

    smoothed = lowess(endog=selection_df[col_name],
exog=selection_df[x_column_name])

    ax.plot(selection_df[x_column_name],
            smoothed[:, 1],
            label=f"Locally weighted scatterplot smoothing
[{{transaction_type}}]",
            linestyle="--",
            color=color,
            )

def create_scatter(scatter_ax, selection_df, price_type, x_column_name,
title_category, index_name, basis_type):
    scatter_ax.set_title(f"Newsweb-kategori:"
        f" {title_category}")
    )
    scatter_ax.set_xlabel(x_column_name)

    if basis_type == "forwards":
        scatter_ax.set_ylabel(
            f"{{28}} dagers utvikling"
            f"relativt til "
            f"{{index_name}}"
            f"etter publisering"
        )
    else:
        scatter_ax.set_ylabel(
            f"{{28}} dagers utvikling"
            f"relativt til "
            f"{{index_name}}"
            f"før publisering"
        )
    scatter_ax.yaxis.set_major_formatter(mtick.PercentFormatter(1))

    for color, transaction_type in zip(["b", "r"], ["buy", "sell"]):
        plot_scatter(ax=scatter_ax,
            color=color,
            index_name=index_name,
            price_type=price_type,
            selection_df=selection_df,
            transaction_type=transaction_type,
            x_column_name=x_column_name,
            basis_type=basis_type,
            )
        x_column_label = x_column_name[0] if type(x_column_name) == tuple else
x_column_name
        scatter_ax.set_xlabel(x_column_label)
        scatter_ax.legend(loc="best")
        scatter_ax.axhline(0, color="k", linestyle="-")
        scatter_ax.set_ylim([-0.10, 0.10])

def plot_histogram(hist_ax, selection_df, title, index_name, price_type,
basis_type):
    if basis_type == "forwards":
        type_text = "_development_relative_to_"
    else:
        type_text = "_development_other_base_relative_to_"

    hist_ax.set_title(title)

```

```

hist_ax.set_xlabel(f"28 dagers utvikling relativt til {index_name}
etter børsmelding" if basis_type == "forwards"
                    else f"{28} dagers utvikling relativt til
{index_name} før børsmelding")
hist_ax.set_ylabel(f"Normalisert frekvens")
for ind, (color, transaction_type) in enumerate(zip(["b", "r"], ["buy",
"sell"])):
    if True:
        observations = selection_df[selection_df["transaction_type"] ==
transaction_type][f"{price_type}{type_text}{index_name}_{28}"] if
basis_type == "forwards" \
                    else selection_df[selection_df["transaction_type"] ==
transaction_type][
f"{price_type}{type_text}{index_name}_{-1}"]
        observations = [obs for obs in observations if obs == obs]
        range_for_plot = [-0.60, 0.60]
        hist_ax.hist(x=observations,
                    bins=61,
                    range=range_for_plot,
                    linewidth=0.5,
                    edgecolor="white",
                    alpha=0.3,
                    color=color,
                    density=True,
                    zorder=0,
                    label=f"Antall observasjoner ({transaction_type}) som ikke
er nan: {len(observations)}")
        mu, std = stats.norm.fit([observation for observation in
observations if observation == observation])
        xmin, xmax = range_for_plot
        hist_ax.set_xlim(range_for_plot)
        x = np.linspace(xmin, xmax, 100)
        p = stats.norm.pdf(x, mu, std)
        interval = stats.norm.interval(0.95, loc=mu, scale=std /
np.sqrt(len(observations)))
        print(f"95 % konfidensintervall ({transaction_type},
{basis_type}): [{interval[0]:.2%}, {interval[1]:.2%}]")

        scaling_factor = hist_ax.get_ylim()[1] / 5
        hist_ax.add_patch(Rectangle((interval[0],
scaling_factor*0.1*(1+ind)), interval[1]-interval[0],
scaling_factor*0.1*0.5,
                    edgecolor=color,
                    facecolor='white',
                    fill=True,
                    label=f"95 % konfidensintervall ({transaction_type}):
[{interval[0]:.2%}, {interval[1]:.2%}]",
                    lw=1,
                    zorder=10))
        hist_ax.plot(x, p, color=color, linewidth=2,
label="$\mathcal{N}$" + f"({mu:.4f}, {std:.2f}^2)", zorder=0)

        hist_ax.axvline(np.mean(observations), color=color,
                        linestyle=":",
                        label=f"Mean ({transaction_type}):
{np.mean(observations):.2%}, p-value (one-sample t): "
                        f"{stats.ttest_1samp(a=observations, popmean=0,
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue:.3f}", zorder=0)

        hist_ax.axvline(0, color="k", zorder=0)
        hist_ax.legend(loc="best")

```

```

plt.tight_layout()

def plot_histograms_by_category(hist_ax, selection_df, title, index_name,
price_type, basis_type):
    if basis_type == "forwards":
        type_text = "_development_relative_to_"
    else:
        type_text = "_development_other_base_relative_to_"

    hist_ax.set_title(title)
    hist_ax.set_xlabel(f"{28} dager utvikling relativt til {index_name}
etter børsmelding" if basis_type == "forwards"
                       else f"{28} dager utvikling relativt til
{index_name} før børsmelding")
    hist_ax.set_ylabel(f"Normalisert frekvens")
    for ind, (color, category) in enumerate(zip(["b", "r"], ["FLAGGING",
"IKKE FLAGGING"])):
        temp_df = selection_df[selection_df["category"] == "FLAGGING"] if
category == "FLAGGING" \
                    else selection_df[selection_df["category"] != "FLAGGING"]
        observations = temp_df[
            f"{price_type}{type_text}{index_name}_{28}"] if basis_type ==
"forwards" else temp_df[
            f"{price_type}{type_text}{index_name}_{-1}"]
        observations = [obs for obs in observations if obs == obs]
        range_for_plot = [-0.60, 0.60]
        hist_ax.hist(x=observations,
                    bins=61,
                    range=range_for_plot,
                    linewidth=0.5,
                    edgecolor="white",
                    alpha=0.3,
                    color=color,
                    density=True,
                    zorder=0,
                    label=f"Antall observasjoner ({category}) som ikke er nan:
{len(observations)}")
        mu, std = stats.norm.fit([observation for observation in
observations if observation == observation])
        xmin, xmax = range_for_plot
        hist_ax.set_xlim(range_for_plot)
        x = np.linspace(xmin, xmax, 100)
        p = stats.norm.pdf(x, mu, std)
        interval = stats.norm.interval(0.95, loc=mu, scale=std /
np.sqrt(len(observations)))
        print(f"95 % konfidensintervall ({category}, {basis_type}):
[{interval[0]:.2%}, {interval[1]:.2%}]")

        scaling_factor = hist_ax.get_ylim()[1] / 5
        hist_ax.add_patch(Rectangle((interval[0],
scaling_factor*0.1*(1+ind)), interval[1]-interval[0],
scaling_factor*0.1*0.5,
                    edgecolor=color,
                    facecolor='white',
                    fill=True,
                    label=f"95 % konfidensintervall ({category}):
[{interval[0]:.2%}, {interval[1]:.2%}]",
                    lw=1,
                    zorder=10))

```

```

hist_ax.plot(x, p, color=color, linewidth=2, label="$\mathcal{N}" +
f"({mu:.4f}, {std:.2f}^2)$", zorder=0)

hist_ax.axvline(np.mean(observations), color=color,
linestyle=":",
label=f"Mean ({category}): {np.mean(observations):.2%}, p-value
(one-sample t): "
f"{stats.ttest_1samp(a=observations, popmean=0,
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue:.3f}", zorder=0)

hist_ax.axvline(0, color="k", zorder=0)
hist_ax.legend(loc="best")
plt.tight_layout()

```

```

def plot_histograms_by_category_two(hist_ax, selection_df, title,
index_name, price_type):

hist_ax.set_title(title)
hist_ax.set_xlabel(f"Utvikling relativt til {index_name} fra siste
handelsdag før børsmelding til første etter børsmeldingen")
hist_ax.set_ylabel(f"Normalisert frekvens")
for ind, (color, category) in enumerate(zip(["r", "b"], ["IKKE
FLAGGING", "FLAGGING"])):
temp_df = selection_df[selection_df["category"] == "FLAGGING"] if
category == "FLAGGING" else selection_df[selection_df["category"] !=
"FLAGGING"]
observations = (temp_df[('forwards', 'AdjustedPrice', 0)]
/ temp_df[('backwards', 'AdjustedPrice', -1)]) \
- (temp_df[('forwards', index_name, 0)] /
temp_df[('backwards', index_name, -1)])

observations = [obs for obs in observations if obs == obs]
range_for_plot = [-0.30, 0.30]
hist_ax.hist(x=observations,
bins=61,
range=range_for_plot,
linewidth=0.5,
edgecolor="white",
alpha=0.3,
color=color,
density=True,
zorder=0,
label=f"Antall observasjoner ({category}) som ikke er nan:
{len(observations)}")
mu, std = stats.norm.fit([observation for observation in
observations if observation == observation])
xmin, xmax = range_for_plot #hist_ax.get_xlim()
hist_ax.set_xlim(range_for_plot)
x = np.linspace(xmin, xmax, 100)
p = stats.norm.pdf(x, mu, std)
interval = stats.norm.interval(0.95, loc=mu, scale=std /
np.sqrt(len(observations)))
print(f"95 % konfidensintervall ({category}): [{interval[0]:.2%},
{interval[1]:.2%}]")
scaling_factor = hist_ax.get_ylim()[1] / 5
hist_ax.add_patch(Rectangle((interval[0],
scaling_factor*0.1*(1+ind)), interval[1]-interval[0],
scaling_factor*0.1*0.5,
edgecolor=color,
facecolor='white',

```

```

        fill=True,
        label=f"95 % konfidensintervall ({category}):
[{{interval[0]:.2%}}, {{interval[1]:.2%}}]",
        lw=1,
        zorder=10))
    hist_ax.plot(x, p, color=color, linewidth=2, label="$\mathcal{N}" +
f"({mu:.4f}), {std:.2f}^2)", zorder=0)

    hist_ax.axvline(np.mean(observations), color=color,
        linestyle=":",
        label=f"Mean ({category}): {np.mean(observations):.2%}, p-value
(one-sample t): "
        f"{stats.ttest_1samp(a=observations, popmean=0,
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue:.3f}", zorder=0)

    hist_ax.axvline(0, color="k", zorder=0)
    hist_ax.legend(loc="best")
    plt.tight_layout()

def plot_histogram_observations(hist_ax, observations, title, xlabel,
range_for_plot, bins, ):

    hist_ax.set_title(title)
    hist_ax.set_xlabel(xlabel)
    hist_ax.set_ylabel(f"Normalisert frekvens")

    observations = [obs for obs in observations if obs == obs]
    color = "b"
    hist_ax.hist(x=observations,
        bins=bins,
        range=range_for_plot,
        linewidth=0.5,
        edgecolor="white",
        alpha=0.3,
        color=color,
        density=True,
        zorder=0,
        label=f"Antall observasjoner som ikke er nan: {len(observations)}")
    mu, std = stats.norm.fit([observation for observation in observations
if observation == observation])
    xmin, xmax = range_for_plot
    hist_ax.set_xlim(range_for_plot)
    x = np.linspace(xmin, xmax, 100)
    p = stats.norm.pdf(x, mu, std)
    interval = stats.norm.interval(0.95, loc=mu, scale=std /
np.sqrt(len(observations)))
    print(f"-- 95 % konfidensintervall: [{{interval[0]:.2%}},
{{interval[1]:.2%}}]")

    scaling_factor = hist_ax.get_ylim()[1] / 5
    hist_ax.add_patch(Rectangle((interval[0], scaling_factor*0.1*(1)),
interval[1]-interval[0], scaling_factor*0.1*0.5,
        edgecolor=color,
        facecolor='white',
        fill=True,
        label=f"95 % konfidensintervall: [{{interval[0]:.2%}},
{{interval[1]:.2%}}]",
        lw=1,
        zorder=10))
    hist_ax.plot(x, p, color=color, linewidth=2, label="$\mathcal{N}" +
f"({mu:.4f}), {std:.2f}^2)", zorder=0)

```

```

hist_ax.axvline(np.mean(observations), color=color,
               linestyle=":",
               label=f"Mean: {np.mean(observations):.2%}, p-value (one-sample t): "
                   f"{stats.ttest_1samp(a=observations, popmean=0,
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue:.3f}", zorder=0)

hist_ax.axvline(0, color="k", zorder=0)
hist_ax.legend(loc="best")
plt.tight_layout()

def collect_analysis_df_and_save_pickle():
    analysis_df =
load_development_df_from_pickle().sort_values(["publishTime"])
    analysis_df["discount"] =\
        analysis_df["share_price"]\
        / analysis_df[("forwards", "Price", 0)]

    analysis_df = analysis_df.loc[(analysis_df["discount"] < 1.02) | (analysis_df["category"]=="FLAGGING")]
    analysis_df = analysis_df.loc[(analysis_df["discount"] > 0.98) | (analysis_df["category"]=="FLAGGING")]

    analysis_df["transaction_total"] =\
        analysis_df["share_price"]*analysis_df["number_shares"]
    analysis_df =\
        analysis_df.loc[(analysis_df["transaction_total"] > 50000) |
(analysis_df["category"]=="FLAGGING")]

    if True:
        for days_count in
constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS +
constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS:
            for index_name in constants.INDEXES_FOR_COMPARISON:
                analysis_df[f"{index_name}_development_{days_count}"] =
analysis_df[
                    ("forwards", index_name, days_count)] / \
                    analysis_df[
                    ("forwards", index_name, 0)] if days_count >= 0
else analysis_df[
                    ("backwards", index_name, days_count)] / \
                    analysis_df[
                    ("forwards", index_name, 0)]

analysis_df[f"{index_name}_development_other_base_{days_count}"] =
analysis_df[
                    ("forwards", index_name, days_count)] / \
                    analysis_df[
                    ("backwards", index_name, -28)] if days_count >= 0
else analysis_df[
                    ("backwards", index_name, days_count)] / \
                    analysis_df[
                    ("backwards", index_name, -28)]

        for days_count in
constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS\
        +
constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS:

```

```

        for price_type in constants.PRICE_TYPES:
            analysis_df[f"{price_type}_development_{days_count}"] =
analysis_df[
            ("forwards", price_type, days_count)] / \
            analysis_df[
            ("forwards", price_type, 0)] if days_count >= 0
else analysis_df[
            ("backwards", price_type, days_count)] / \
            analysis_df[
            ("forwards", price_type, 0)]

analysis_df[f"{price_type}_development_other_base_{days_count}"] =
analysis_df[
            ("forwards", price_type, days_count)] / \
            analysis_df[
            ("backwards", price_type, -28)] if days_count >= 0
else analysis_df[
            ("backwards", price_type, days_count)] / \
            analysis_df[
            ("backwards", price_type, -28)]

        for index_name in constants.INDEXES_FOR_COMPARISON:

analysis_df[f"{price_type}_development_relative_to_{index_name}_{days_count}
"] = \
analysis_df[f"{price_type}_development_{days_count}"] - \
analysis_df[f"{index_name}_development_{days_count}"]

analysis_df[f"{price_type}_development_other_base_relative_to_{index_name}_{
days_count}"] = \
analysis_df[f"{price_type}_development_other_base_{days_count}"] - \
analysis_df[f"{index_name}_development_other_base_{days_count}"]

        pickle.dump(analysis_df, open(ANALYSIS_FILE_NAME, "wb"))

def load_analysis_df_from_pickle():
    analysis_df = pickle.load(open(ANALYSIS_FILE_NAME, "rb"))
    return analysis_df

def analyse_development():
    analysis_df = load_analysis_df_from_pickle()
    analysis_df = analysis_df[analysis_df.index != 231836]

    def plot_three_groups_hist(column_name, basis_type):
        non_nan_df = analysis_df[analysis_df[column_name] ==
analysis_df[column_name]].sort_values([column_name], ascending=True)
        l = len(non_nan_df)
        low_df = non_nan_df[:int(l/3)]

        hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
        plot_histogram(
            hist_ax=hist_ax,
            selection_df=low_df,
            title=f"{column_name} "
                f"mellom {np.min(low_df[column_name].values)} "

```



```

        f"og {np.max(low_df[column_name].values)}",
        index_name="OSEBX",
        price_type="AdjustedPrice", basis_type=basis_type)

    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    medium_df = non_nan_df[int(1/3):int(1*2/3)]
    plot_histogram(hist_ax=hist_ax, selection_df=medium_df,
        title=f"{column_name} mellom
{np.min(medium_df[column_name].values)} og
{np.max(medium_df[column_name].values)}",
        index_name="OSEBX",
        price_type="AdjustedPrice", basis_type=basis_type)

    high_df = non_nan_df[int(1*2/3):]
    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_histogram(hist_ax=hist_ax, selection_df=high_df,
        title=f"{column_name} mellom
{np.min(high_df[column_name].values)} og
{np.max(high_df[column_name].values)}",
        index_name="OSEBX",
        price_type="AdjustedPrice", basis_type=basis_type)

    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(
    12, 6))
    plot_histograms_by_category_two(
        hist_ax=hist_ax,
        selection_df=analysis_df[analysis_df[
            "transaction_type"]=="buy"],
        title="Kjøp",
        index_name="OSEBX",
        price_type="OSEBX",
    )

    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(
    12, 6))
    plot_histograms_by_category_two(
        hist_ax=hist_ax,
        selection_df=analysis_df[analysis_df[
            "transaction_type"]=="sell"],
        title="Salg",
        index_name="OSEBX",
        price_type="OSEBX",
    )

    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(
    12, 6))
    selection_df = analysis_df[analysis_df["transaction_type"]=="buy"]
    selection_df = selection_df[selection_df["category"]=="FLAGGING"]
    plot_histogram_observations(hist_ax=hist_ax,
        observations= (selection_df[('forwards', 'AdjustedPrice', 0)]
            / selection_df[('backwards', 'AdjustedPrice', -1)])
        -
            (selection_df[('forwards', 'OSEBX', 0)] /
selection_df[('backwards', 'OSEBX', -1)]),
        title="Kjøp - FLAGGING",
        range_for_plot=[-0.10, 0.10],
        bins=41,
        xlabel=f"Utvikling relativt til {'OSEBX'} fra siste handelsdag før
børsmelding til første etter børsmeldingen")

```

```

hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
selection_df = analysis_df[analysis_df["transaction_type"]=="buy"]
selection_df = selection_df[selection_df["category"]!="FLAGGING"]
plot_histogram_observations(hist_ax=hist_ax,
    observations= (selection_df[('forwards', 'AdjustedPrice', 0)]
        / selection_df[('backwards', 'AdjustedPrice', -1)])
-
        (selection_df[('forwards', 'OSEBX', 0)] /
selection_df[('backwards', 'OSEBX', -1)]),
    title="Kjøp - IKKE FLAGGING",
    range_for_plot=[-0.10, 0.10],
    bins=41,
    xlabel=f"Utvikling relativt til {'OSEBX'} fra siste handelsdag før
børsmelding til første etter børsmeldingen")

hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
selection_df = analysis_df[analysis_df["transaction_type"]=="sell"]
selection_df = selection_df[selection_df["category"]=="FLAGGING"]
plot_histogram_observations(hist_ax=hist_ax,
    observations= (selection_df[('forwards', 'AdjustedPrice', 0)]
        / selection_df[('backwards', 'AdjustedPrice', -1)])
-
        (selection_df[('forwards', 'OSEBX', 0)] /
selection_df[('backwards', 'OSEBX', -1)]),
    title="Salg - FLAGGING",
    range_for_plot=[-0.10, 0.10],
    bins=41,
    xlabel=f"Utvikling relativt til {'OSEBX'} fra siste handelsdag før
børsmelding til første etter børsmeldingen")

hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
selection_df = analysis_df[analysis_df["transaction_type"]=="sell"]
selection_df = selection_df[selection_df["category"]!="FLAGGING"]
plot_histogram_observations(hist_ax=hist_ax,
    observations= (selection_df[('forwards', 'AdjustedPrice', 0)]
        / selection_df[('backwards', 'AdjustedPrice', -1)])
- (selection_df[('forwards', 'OSEBX', 0)] /
selection_df[('backwards', 'OSEBX', -1)]),
    title="Salg - IKKE FLAGGING",
    range_for_plot=[-0.10, 0.10],
    bins=41,
    xlabel=f"Utvikling relativt til {'OSEBX'} fra siste handelsdag før
børsmelding til første etter børsmeldingen")

hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_histogram(hist_ax=hist_ax, selection_df=analysis_df, title=
f"NewsWeb-kategori: {'Alle'}", index_name="OSEBX",
    basis_type="forwards", price_type="AdjustedPrice")

for category in set(analysis_df["category"].values):
    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_histogram(hist_ax=hist_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]==category],
        title= f"NewsWeb-kategori: {category}",
index_name="OSEBX",
        basis_type="forwards", price_type="AdjustedPrice")

hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))

```

```

plot_histogram(hist_ax=hist_ax, selection_df=analysis_df, title=
f"NewsWeb-kategori: {'Alle'}", index_name="OSEBX",
basis_type="backwards", price_type="AdjustedPrice")

for category in set(analysis_df["category"].values):
    hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_histogram(hist_ax=hist_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]==category],
title= f"NewsWeb-kategori: {category}",
index_name="OSEBX",
basis_type="backwards", price_type="AdjustedPrice")

price_type="AdjustedPrice"
index_name = "OSEBX"

selection_df = analysis_df[analysis_df["transaction_type"] == "buy"]
p_val = stats.ttest_ind(a=selection_df[

selection_df["category"]=="FLAGGING"][f"{price_type}{'_development_relative
_to_'}{index_name}_{28}"],

b=selection_df[selection_df["category"]!="FLAGGING"][f"{price_type}{'_devel
opment_relative_to_'}{index_name}_{28}"],
nan_policy='omit', alternative='two-
sided').pvalue
print(p_val)
hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_histograms_by_category(hist_ax=hist_ax, selection_df=selection_df,
title=f"buy", index_name="OSEBX",
basis_type="forwards", price_type="AdjustedPrice")

p_val = stats.ttest_ind(a=selection_df[

selection_df["category"]=="FLAGGING"][f"{price_type}{'_development_other_ba
se_relative_to_'}{index_name}_{-1}"],

b=selection_df[selection_df["category"]!="FLAGGING"][f"{price_type}{'_devel
opment_other_base_relative_to_'}{index_name}_{-1}"],
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue
print(p_val)
hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_histograms_by_category(hist_ax=hist_ax, selection_df=selection_df,
title=f"buy", index_name="OSEBX",
basis_type="backwards", price_type="AdjustedPrice")

selection_df = analysis_df[analysis_df["transaction_type"] == "sell"]
p_val = stats.ttest_ind(a=selection_df[

selection_df["category"]=="FLAGGING"][f"{price_type}{'_development_relative
_to_'}{index_name}_{28}"],

b=selection_df[selection_df["category"]!="FLAGGING"][f"{price_type}{'_devel
opment_relative_to_'}{index_name}_{28}"],
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue
print(p_val)
hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_histograms_by_category(hist_ax=hist_ax, selection_df=selection_df,
title=f"sell", index_name="OSEBX",
basis_type="forwards", price_type="AdjustedPrice")

```

```

p_val = stats.ttest_ind(a=selection_df[
selection_df["category"]=="FLAGGING"][f"{price_type}{'_development_other_base_relative_to_'}{index_name}_{-1}"],
b=selection_df[selection_df["category"]!="FLAGGING"][f"{price_type}{'_development_other_base_relative_to_'}{index_name}_{-1}"],
nan_policy='omit', alternative='two-sided').pvalue
print(p_val)
hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_histograms_by_category(hist_ax=hist_ax, selection_df=selection_df,
title=f"sell", index_name="OSEBX",
basis_type="backwards", price_type="AdjustedPrice")

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="publishTime", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="publishTime", title_category="FLAGGING",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="publishTime", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="backwards")
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="publishTime", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="backwards")

plot_three_groups_hist('publishTime', basis_type="forwards")
plot_three_groups_hist('publishTime', basis_type="backwards")

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice", x_column_name="mktcap",
title_category="Alle", index_name="OSEBX",
basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice", x_column_name="mktcap",
title_category="FLAGGING", index_name="OSEBX",
basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice", x_column_name="mktcap",
title_category="Alle", index_name="OSEBX",
basis_type="backwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

```

```

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice", x_column_name="mktcap",
title_category="FLAGGING", index_name="OSEBX",
basis_type="backwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

plot_three_groups_hist('mktcap', basis_type="forwards")
plot_three_groups_hist('mktcap', basis_type="backwards")

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="OfficialVolume", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="OfficialVolume",
title_category="FLAGGING", index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="OfficialVolume", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="backwards")
scatter_ax.set_xscale('log')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="OfficialVolume",
title_category="FLAGGING", index_name="OSEBX", basis_type="backwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

plot_three_groups_hist('OfficialVolume', basis_type="forwards")
plot_three_groups_hist('OfficialVolume', basis_type="backwards")

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="transaction_total", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="transaction_total",
title_category="FLAGGING", index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="transaction_total", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="backwards")

```

```

scatter_ax.set_xscale('log')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="transaction_total",
title_category="FLAGGING", index_name="OSEBX", basis_type="backwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

plot_three_groups_hist('transaction_total', basis_type="forwards")
plot_three_groups_hist('transaction_total', basis_type="backwards")

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="PE", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('symlog')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="PE", title_category="FLAGGING",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('symlog')

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df,
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="PE", title_category="Alle",
index_name="OSEBX", basis_type="backwards")
scatter_ax.set_xscale('log')
scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(
scatter_ax=scatter_ax,
selection_df=analysis_df[analysis_df["category"]=="FLAGGING"],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="PE",
title_category="FLAGGING",
index_name="OSEBX",
basis_type="backwards"
)
scatter_ax.set_xscale('log')

plot_three_groups_hist('PE', basis_type="forwards")
plot_three_groups_hist('PE', basis_type="backwards")

hist_fig, hist_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_histogram(hist_ax=hist_ax, selection_df=analysis_df, title=
f"NewsWeb-kategori: {'Alle'}", index_name="OSEBX",
basis_type="backwards", price_type="AdjustedPrice")

selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'sell']
fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))

plot_development(selection_df, development_ax, title="Kursutvikling i
tiden rundt en melding om salg",
type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_", color="b")

```

```

fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_development(selection_df[selection_df['category'] == 'FLAGGING'],
development_ax,
title="Kursutvikling i tiden rundt en melding om
salg",
label_text= "FLAGGING, ",
type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_", color="b")
plot_development(selection_df[selection_df['category'] != 'FLAGGING'],
development_ax,
title="Kursutvikling i tiden rundt en melding om
salg",
label_text= "IKKE FLAGGING, ",
type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_", color="r")

selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'buy']
fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))

plot_development(selection_df, development_ax, title="Kursutvikling i
tiden rundt en melding om kjøp",

type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_", color="b")
fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_development(selection_df[selection_df['category'] == 'FLAGGING'],
development_ax,
title="Kursutvikling i tiden rundt en melding om
kjøp",
label_text= "FLAGGING, ",
type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_", color="b")
plot_development(selection_df[selection_df['category'] != 'FLAGGING'],
development_ax,
title="Kursutvikling i tiden rundt en melding om
kjøp",
label_text="IKKE FLAGGING, ",
type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_", color="r")

scatter_fig, scatter_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
create_scatter(scatter_ax=scatter_ax, selection_df=analysis_df[
(analysis_df['PE'].between(3,30)) & (analysis_df["category"] ==
"FLAGGING") & (analysis_df["transaction_type"] == "buy")],
price_type="AdjustedPrice",
x_column_name="PE", title_category="---",
index_name="OSEBX", basis_type="forwards")
scatter_ax.set_xscale('log')

PE_lims = (3, 7, 15, 30)

selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'sell']
fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
plot_development(selection_df[selection_df['PE'].between(PE_lims[0],
PE_lims[1])],
development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
melding om salg",
label_text= f"PE mellom {PE_lims[0]} og {PE_lims[1]}",
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="b")
plot_development(selection_df[selection_df['PE'].between(PE_lims[1],
PE_lims[2])],
development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
melding om salg",

```

```

        label_text=f"PE mellom {PE_lims[1]} og {PE_lims[2]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="r")
    plot_development(selection_df[selection_df['PE'].between(PE_lims[2],
PE_lims[3])],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
melding om salg",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[2]} og {PE_lims[3]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="orange")

    selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'buy']
    fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_development(selection_df[selection_df['PE'].between(PE_lims[0],
PE_lims[1])],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
melding om kjøp",
        label_text= f"PE mellom {PE_lims[0]} og {PE_lims[1]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="b")
    plot_development(selection_df[selection_df['PE'].between(PE_lims[1],
PE_lims[2])],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
melding om kjøp",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[1]} og {PE_lims[2]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="r")
    plot_development(selection_df[selection_df['PE'].between(PE_lims[2],
PE_lims[3])],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
melding om kjøp",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[2]} og {PE_lims[3]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="orange")

    selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'sell']
    fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[0],
PE_lims[1])) & (selection_df["category"] == "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
flaggemelding om salg",
        label_text= f"PE mellom {PE_lims[0]} og {PE_lims[1]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="b")
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[1],
PE_lims[2])) & (selection_df["category"] == "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
flaggemelding om salg",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[1]} og {PE_lims[2]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="r")
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[2],
PE_lims[3])) & (selection_df["category"] == "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
flaggemelding om salg",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[2]} og {PE_lims[3]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="orange")

```



```

    selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'sell']
    fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[0],
PE_lims[1])) & (selection_df["category"] != "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
meldepliktig handel om salg",
        label_text= f"PE mellom {PE_lims[0]} og {PE_lims[1]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="b")
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[1],
PE_lims[2])) & (selection_df["category"] != "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
meldepliktig handel om salg",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[1]} og {PE_lims[2]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="r")
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[2],
PE_lims[3])) & (selection_df["category"] != "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
meldepliktig handel om salg",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[2]} og {PE_lims[3]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="orange")

    selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'buy']
    fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[0],
PE_lims[1])) & (selection_df["category"] == "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
flaggemelding om kjøp",
        label_text= f"PE mellom {PE_lims[0]} og {PE_lims[1]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="b")
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[1],
PE_lims[2])) & (selection_df["category"] == "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
flaggemelding om kjøp",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[1]} og {PE_lims[2]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="r")
    plot_development(selection_df[(selection_df['PE'].between(PE_lims[2],
PE_lims[3])) & (selection_df["category"] == "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en
flaggemelding om kjøp",
        label_text=f"PE mellom {PE_lims[2]} og {PE_lims[3]},
", type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="orange")
    development_ax.set_ylim([-0.02, 0.08])

    selection_df = analysis_df[analysis_df['transaction_type'] == 'buy']
    fig, development_ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
    plot_development(selection_df[(
        selection_df['PE'].between(PE_lims[0], PE_lims[1])) &
(selection_df["category"] != "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en meldepliktig
handel om kjøp",
        label_text= f"PE mellom {PE_lims[0]} og {PE_lims[1]}, ",
        type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="b")
    plot_development(selection_df[(

```

```

        selection_df['PE'].between(PE_lim[1], PE_lim[2])) &
(selection_df["category"] != "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en meldepliktig
handel om kjøp",
        label_text=f"PE mellom {PE_lim[1]} og {PE_lim[2]}, ",
        type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="r")
    plot_development(selection_df[(
        selection_df['PE'].between(PE_lim[2], PE_lim[3])) &
(selection_df["category"] != "FLAGGING")],
        development_ax, title="Kursutvikling i tiden rundt en meldepliktig
handel om kjøp",
        label_text=f"PE mellom {PE_lim[2]} og {PE_lim[3]}, ",
        type="AdjustedPrice_development_other_base_relative_to_OSEBX_",
color="orange")

    for i in plt.get_fignums():
        plt.figure(i)
        plt.savefig(
            f'figs/figure_{i}.png'
        )

def plot_development(selection_df, ax, title, type, color, label_text=""):
    ax.set_title(title)

    means = selection_df.mean()
    ax.plot(
        constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS,
        [means[
            f'{type}{date_diff}'
        ]
        for date_diff in
            constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_BACKWARDS],
        color=color,
        label=f"Mean ({label_text}{selection_df.count()[f'{type}{-1}']}
observasjoner før og {selection_df.count()[f'{type}{28}']} etter)"
    )
    ax.plot(
        constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS,
        [means[
            f'{type}{date_diff}'
        ]
        for date_diff in
            constants.DATE_DIFFS_FOR_DATA_COLLECTION_FORWARDS],
        color=color,
    )

    ax.fill_between([-1, 0], [-0.15, -0.15], [0.15, 0.15], color='white',
edgecolor="k", hatch="///", alpha=0.3)

    ax.axvline(0, color="k", alpha=0.3)
    ax.axvline(-1, color="k", alpha=0.3)

    ax.set_xlim([-28, 28])
    ax.set_ylim([-0.05, 0.05])

    ax.set_xlabel("Dager (0 er første dag etter børsmelding publiseres)")
    ax.set_ylabel("Avkastning relativt til OSEBX\n(normalisert til 0 ved
første handelsdag etter meldingen)" if type ==
"AdjustedPrice_development_relative_to_OSEBX_"

```

```
                else "Avkastning relativt til OSEBX\n(normalisert til 0
28 dager før meldingen publiseres)")
    ax.legend(loc="best")
    ax.yaxis.set_major_formatter(mtick.PercentFormatter(1))
```

titlon_connection.py

```
import pandas as pd
import pymysql

def run_query(sql_query: str):
    con = pymysql.connect(host='titlon.uit.no',
                          user="username@uit.no",
                          password="password",
                          database='OSE')

    crsr = con.cursor()
    print("Run query")

    crsr.execute(sql_query)
    r = crsr.fetchall()
    print("Creating dataframe")
    df = pd.DataFrame(list(r), columns=[i[0] for i in crsr.description])
    return df
```

