

Aksjemarkedets mikrostruktur – betyr det noe?

Randi Næs, seniorrådgiver, og Johannes Skjeltorp, forsker, Forskningsavdelingen i Norges Bank

Mikrostruktur litteraturen studerer hvordan selve transaksjonsprosessen – det vil si hvordan selger og kjøper finner hverandre og blir enige om en pris – kan påvirke prisdannelse og handelsvolum i et marked. Artikkelen gir en innføring i konsepter, rammeverk og de viktigste temaene i denne litteraturen. Markedet har to funksjoner: den ene er å tilby likviditet til kjøpere og selgere, og den andre er å sørge for at priser reflekterer relevant informasjon om underliggende verdier. Mikrostrukturmodeller skiller seg fra tradisjonelle finansmodeller ved å åpne for at lovlig informasjon om underliggende selskapsverdier kan være ulikt fordelt og analysert mellom markedsaktører. Dermed kan vi ikke lenger anta at prisene vil reflektere informasjonen umiddelbart, til tross for at alle aktører er rasjonelle. Mikrostruktur litteraturen argumenterer for at både informasjonsrisiko som følge av asymmetrisk informasjon og forskjeller i likviditet over tid og mellom selskaper, har betydning for langsiktige likevektspriser i markedet.

1 Innledning

Dersom aktørene i aksjemarkedet opptrer rasjonelt og har samme informasjon, vil aksjeprisene til enhver tid reflektere all tilgjengelig informasjon om selskapenes underliggende verdier. Siden den ble lansert på 1960-tallet har dette vært en av de viktigste hypotesene innenfor finansiell økonomi. I løpet av de siste tjue årene har imidlertid både det teoretiske fundamentet for hypotesen og en tidligere sterk empirisk støtte til hypotesen blitt utfordret.

Mikrostruktur litteraturen utfordrer hypotesen om effektive markeder ved å studere hvordan priser kan divergere fra (eller konvergere mot) informasjonseffektive likevektspriser som følge av at rasjonelle aktører opptrer strategisk (Biais et al., 2004).¹ Strategisk atferd kan skyldes ulik tilgang til informasjon² eller at likviditeten³ i andrehåndsmarkedet er begrenset. Mens hypotesen om effektive markeder abstraherer fra den faktiske prosessen som leder til at kjøpere og selgere finner hverandre og blir enige om en pris, fokuserer mikrostruktur litteraturen på de funksjonene markedsplassen utfører.

Temaene innenfor mikrostruktur litteraturen kan naturlig deles i tre. Det er studier av (i) selve transaksjonsprosessen, (ii) effekter av markedsstruktur og handelsregler på transaksjonsprosessen og (iii) implikasjoner av transaksjonsprosessen for fundamentale økonomiske beslutninger. Denne inndelingen reflekterer også langt på vei den kronologiske utviklingen innen forskningsfeltet.

Modeller av transaksjonsprosessen er nærmere beskrevet i avsnitt 2. Det finnes to hovedgrupper av modeller. Den første gruppen modeller (lagerholdsmodeller) studerer hvordan et mellomledd (heretter kalt «dealere», se figur 1) kan løse problemet med at kjøpere og selgere ikke er til stede i markedet samtidig. Den andre gruppen modeller (informasjonsmodeller) analy-

serer hvordan informasjon som er asymmetrisk fordelt mellom markedsaktører, blir reflektert i prisene på verdipapirer.

Forskningen rundt betydningen av markedsstruktur og handelsregler er tema for avsnitt 3. Betydningen av aksjemarkedets organisering og design ble for alvor satt på dagsorden i kjølvannet av det kraftige fallet i aksjemarkedene i 1987 og avsløringen av hemmelige avtaler mellom dealere på Nasdaqbørsen i 1994. Senere har det også vokst fram en stor litteratur om effektene av markedsfragmentering og konkurranse fra nye elektroniske handelssystemer.

Mikrostruktur forskningen forkaster hypotesen om at transaksjonsprosessen og markeders organisering ikke har noen betydning for verdipapirpriser. Det betyr imidlertid ikke nødvendigvis at mikrostruktur er viktig for vår forståelse av fundamentale økonomiske beslutninger. I avsnitt 4 diskuterer vi en gruppe av studier som undersøker hvorvidt aksjemarkedets mikrostruktur også kan ha langsiktige effekter på priser og avkastning. Avsnitt 5 oppsummerer de viktigste bidragene fra litteraturen og peker på sentrale tema og utfordringer i den pågående forskningen.

2 Transaksjonsprosessen

2.1 Dealermarkeder versus limitordremarkeder

Den fundamentale funksjonen til et marked er å sørge for at kjøpere og selgere finner hverandre og får handlet når de selv ønsker det. Én måte å løse koordineringsproblemet mellom kjøpere og selgere på er å engasjere en

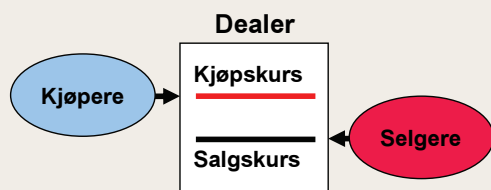
¹ Behavioral finance-litteraturen utfordrer antagelsene om at investorer er rasjonelle og har ubegrenset mulighet for arbitrasje, se for eksempel Schleifer (2000).

² Det er viktig å understreke at vi med ulik tilgang til informasjon ikke tenker på tilgang til ulovlig innsideinformasjon. Ulike investorer vil av naturlige årsaker ha ulik evne og vilje til å samle inn og analysere informasjon. For eksempel vil store institusjonelle investorer som banker og forsikringselskaper ha betydelig mer ressurser enn enkeltinvestorer og dermed langt bedre forutsetninger for å tilegne seg og analysere ny informasjon.

³ I denne artikkelen tenker vi på likviditet i betydningen hvor lett en aksje kan kjøpes og selges i andrehåndsmarkedet.

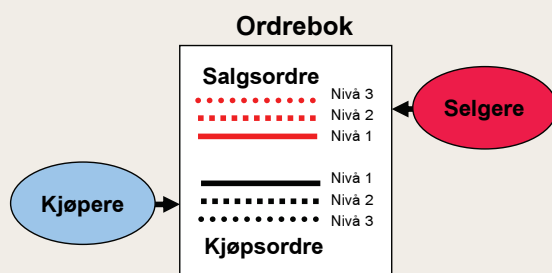
Figur 1 Markedstyper

(a) Dealermarked



I et "dealermarked" er det noen sentrale aktører (dealere) som har ansvaret for å stille handlbare priser i sine aksjer. En dealer kjøper fra selgere og selger til kjøpere på disse prisene. Det kan også stilles krav til dealeren om å sørge for et velordnet/stabilt marked i sine aksjer.

(b) Limitordremarked



I et "limitordremarked" er det investorene selv som tilbyr likviditet og stiller priser i form av limitordre. En limitordre er en kjøps-/salgsordre for et volum og pris fastsatt av kjøper/selger. Alle limitordre blir lagt inn i "ordreboken". En handel skjer når to ordre krysser pris. F.eks. dersom det legges inn en kjøpsordre som har samme eller høyere pris enn den/de salgsorden(e) med lavest pris (nivå 1). Flere ordre kan ligge på hvert nivå i ordreboken. Ordre på samme prisenivå har i de fleste markeder en tidsprioritet. Dvs. ordre som ble lagt inn først, blir først eksekvert.

dealer som påtar seg å selge når noen ønsker å kjøpe og kjøpe når noen ønsker å selge. Et slikt handelssystem er illustrert i figur 1(a).⁴ For å kunne utføre sin funksjon, må dealeren sørge for å ha en tilstrekkelig «lagerbeholdning» av aksjer. Som kompensasjon for å tilby likviditet til kjøpere og selgere i markedet tjener dealeren forskjellen mellom kjøpskurs og salgskurs (spread).

En annen måte å løse koordineringsproblemet på er å samle alle kjøps- og salgsordre i en såkalt limitordrebok. Figur 1(b) illustrerer et slikt marked. Kjøpere og selgere velger selv om de vil tilby likviditet ved å legge inn limitordre (ordre om å kjøpe eller selge til en gitt pris) eller etterspørre likviditet ved å legge inn markedsordre (ordre om å kjøpe eller selge til gjeldene priser i limitordreboken). Et limitordremarked er med andre ord ikke avhengig av dealere. Handler genereres ved elektronisk matching av ordre etter fastsatte regler, hvor ordrene typisk har prioritet basert på pris og deretter prioritet basert på tidspunktet ordren ble sendt til markedet.

Flere markeder har utviklet seg til å inneholde elementer av begge markedstyper, såkalt hybride markeder. Et eksempel på et slikt marked er New York-børsen, som har endret seg fra å være et dealermarked til å bli et hybridmarked der mesteparten av handelen foregår i limitordreboken, men hvor dealere (kalt spesialister) må stille priser dersom likviditeten i de aksjene de har ansvar for, er for lav. I limitordremarkeder finnes det

løsninger der meglerhus inngår avtaler med børsnoterte selskaper om å fungere som dealere i selskapets aksjer. Meglerhuset skal da blant annet sørge for at forskjellen mellom kjøps- og salgskurs ikke blir for stor.⁵

2.2 Lagerholdsmodeller

Demsetz (1968) er den første som påpeker at det er kostnader forbundet med å handle en aksje. I tillegg til eksplisitte kostnader (som gebyr til børsen og honorar til megleren) er det også en indirekte kostnad knyttet til det å få handlet når man ønsker det. Siden kjøpere og selgere ikke nødvendigvis har behov for å handle på samme tidspunkt, argumenterer Demsetz for at investorer som ønsker å kjøpe raskt, må betale en høyere pris for å motivere tålmodige selgere til å selge (og omvendt). En annen viktig implikasjon av Demsetz' analyse er at den prisen man kan handle til, avhenger av om man ønsker å kjøpe eller selge raskt, altså at det eksisterer to likevektspriser istedenfor én.

De første mikrostrukturmodellene tar for seg optimal dealeradferd. Garman (1976) studerer hvordan en risikoneutral monopolistisk dealer vil sette kjøps- og salgskurs for å maksimere forventet profitt per tidsenhet. Dealeren ønsker å sette prisene slik at han ikke går konkurs, men må samtidig passe på at prisene ikke settes slik at aksjebeholdningen tømmes. I Garmans modell

⁴ Det finnes en rekke benevelser på mellomledet mellom kjøpere og selgere i aksjemarkedet; marked maker, megler, dealer eller spesialist. Vi har valgt å bruke benevelsen dealer. Spesialist er en spesifikk benevelse på en dealer på NYSE (New York Stock Exchange). Hver aksje på NYSE har kun én spesialist. Spesialisten er forpliktet til å kjøpe og selge opp til et bestemt volum, og har også ansvaret for å sørge for et velordnet/stabilt marked i sine aksjer. Dealere i andre markeder har ikke alltid like strenge forpliktelser. For eksempel kan det ofte være flere dealere i én aksje.

⁵ Weaver et al. (2004) ser på effekten av slike avtaler ved Stockholmsbørsen, og finner at selskaper som inngår slike avtaler, opplever en klar likviditetsforbedring i annenhåndsmarkedet. I tillegg finner de støtte for at selskaper som inngår en slik avtale, får en positiv priseffekt som kan knyttes til forbedret likviditet.

setter dealeren prisene én gang, deretter ankommer kjøpere og selgere i form av to uavhengige Poisson-prosesser⁶. Garman viser at det er optimalt for dealeren å sette forskjellige kjøps- og salgspriser, og at begge prisene vil være funksjoner av ankomstfrekvensen til kjøpere og selgere. Garmans modell forklarer altså hvorfor det eksisterer en positiv spread i et dealermarked.

Amihud og Mendelson (1980) utvider Garmans modell til en flerperiodemodell der dealeren balanserer aksjebeholdningen over tid ved å endre prisene i hver periode. Modellen viser at optimale kjøps- og salgspriser faller monotont med størrelsen på dealerens aksjebeholdning. Altså senker dealeren både kjøps- og salgsprisen som en respons på økende aksjebeholdning (og omvendt når beholdningen synker). Denne atferden kalles «quote shading». Amihud og Mendelsons modell innebærer også at dealeren setter en positiv spread, det nye i modellen er at den optimale prisingsstrategien også tar hensyn til at dealeren ønsker å opprettholde et gitt nivå på sin beholdning av aksjer. Madhavan og Smidt (1991, 1993) og Hasbrouck og Sofianos (1993) finner empirisk støtte for at dealere nettopp har en slik ønsket beholdning, men at de synes å være villige til å bevege seg bort fra den ønskede posisjonen over lange perioder. En empirisk implikasjon av beholdningseffekter og «quote shading» er at det fører til en retur mot «normalavkastning» (mean-reversion) i aksjeprisene.

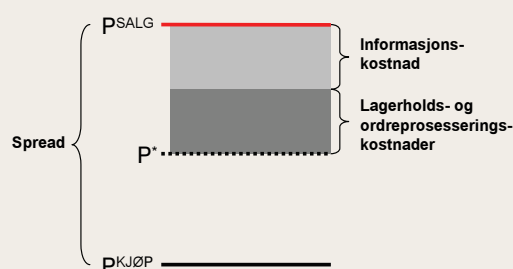
Hovedresultatet fra lagerholdsmodellene er at dealere setter kjøps- og salgskurser slik at de får dekket inn ordrebehandlingskostnader og kostnader knyttet til lagerhold.

2.3 Informasjonsmodeller

Informasjonsmodellene er i stor grad inspirert av Bagehots (1971) innsikt om at det å handle også medfører en kostnad knyttet til at noen investorer har bedre informasjon enn andre. Som alle andre investorer kan informerte investorer velge om de vil handle eller ikke, i motsetning til dealeren, som alltid må handle på de prisene han setter. Dette betyr at i de tilfellene en informert investor velger å handle, vil dealeren alltid tape penger. Copeland og Galai (1983) viser at en dealer som ikke kan skille informerte fra uinformerte investorer, alltid vil sette en positiv spread for å kompensere for det forventede tapet han påføres dersom det er en positiv sannsynlighet for at noen investorer er informerte.

Ved å utvide rammeverket i Copeland og Galai (1983) til et sekvensielt spill, viser Glosten og Milgrom (1985) hvordan privat informasjon vil inkorporeres i prisen over tid. I Glosten og Milgroms modell lærer dealeren og andre uinformerte investorer hva den riktige prisen er ved å observere ordrestømmen. Altså tar dealeren hensyn til informasjonen i ordrestømmen når han setter sine priser. På denne måten konvergerer prisene mot informasjonseffektive priser. Modellen sier imidlertid

Figur 2 Dealerens spread-dekomponering



P^{SALG} og $P^{KJØP}$ er beste priser (nivå 1) i ordreboken eller som dealeren er villig til henholdsvis å selge og kjøpe på. Forskjellen mellom disse to prisene er spread. P^* er spread-midtpunktet, og er hva man ofte tenker på som likevektsprisen. Avstanden mellom P^* og P^{SALG} (eller $P^{KJØP}$) kan deles opp i en komponent som kompenserer for risiko knyttet til å selge (kjøpe) til en bedre informert investor og en komponent knyttet til beholdningskostnader og ordreprosesseringskostnader.

lite om hvor raskt prisene konvergerer mot informasjonseffisiens. Easley og O'Hara (1987) utvider rammeverket til også å ta hensyn til et strategisk element i dealerens beslutningsproblem. I modellen kan både informerte og uinformerte investorer velge mellom å handle et stort eller et lite volum. Dersom informerte investorer konkurrerer med hverandre, vil de alltid ønske å handle store kvanta for å maksimere sin profitt. Dermed kan dealeren sette forskjellig spread betinget av atferden til de informerte investorene; investorer som ønsker å handle små ordre betaler ingen spread, mens investorer som ønsker å handle store ordre må betale en positiv spread. Dersom de informerte investorene kjenner dealernes strategi, vil de ønske å blande ordrene sine med de uinformertes ordrer (såkalt «stealth trading»). De vil imidlertid fortsatt tendere mot å velge store ordre, siden de også konkurrerer om å utnytte sin private informasjon før den blir avslørt og reflektert i prisene. I dette tilfellet vil også investorer som ønsker å handle små ordre, måtte betale en positiv spread, men denne spreaden vil være lavere enn spreaden for store ordre.

Hovedresultatet fra de tidlige studiene av transaksjonsprosessen er altså at spreaden har én komponent knyttet til informasjonskostnader og én til lagerholds-kostnader. Dette er illustrert i figur 2, hvor P^* er likevektsprisen og P^{SALG} er den prisen en kjøper må betale for å dekke de to kostnadskomponentene til dealeren. Dette vil være tilsvarende for en selger som må selge til en lavere pris enn likevektsprisen for å dekke dealerens kostnadskomponenter, som altså vil være forskjellen mellom P^* og $P^{KJØP}$.

En nyere gruppe av informasjonsmodeller antar at likviditetstilbydere også kan opptre strategisk som følge av at de har markedsrett eller tilgang til privat informasjon. Utviklingen av disse modellene faller sammen med framveksten av ordrebaserte handelssystemer.

Mange en-periodiske modeller viser hvordan prisene

⁶ En Poisson-prosess er en tilfeldig prosess som beskriver sannsynligheten for antall hendelser (i dette tilfellet, antall ankomster av kjøpere og selgere) av en bestemt type innenfor ett gitt tidsintervall.

vil avvike fra likevektspriser under full konkurranse dersom antall likviditetstilbydere er begrenset og man ser bort fra informasjonskostnader, se Klemperer og Meyer (1989), Biais, Foucault og Salanie (1998) og Roell (1999). Calcagno og Lovo (1998) viser at dealere som har privat informasjon, vil introdusere «støy» i noteringene sine for å unngå å avsløre informasjonen, men at noteringene og handlingene likevel vil avsløre noe informasjon til markedet.

Det finnes også dynamiske modeller som studerer optimale strategier for likviditetstilbydere i limitordremarkeder. Parlour (1998) viser at likviditetstilbydere i limitordremarkeder står overfor en trade-off med hensyn til pris og tidsprioritet. Foucault (1999) viser at det vil være optimalt for investorer å tilby likviditet gjennom limitordre når spreaden er høy. Motsatt vil det være optimalt å konsumere likviditet gjennom markedsordre når spreaden er lav.

Hovedresultatet fra de nyeste informasjonsmodellene er altså at likviditetstilbydere med markedsrett vil tjene oligopolrenter. Denne prediksjonen støttes bl.a. av de empiriske studiene til Christie og Schultz (1994) og Christie et al. (1994), som ledet til avsløringen om pris-samarbeid mellom dealerne på Nasdaq-børsen.

2.4 Størrelsen på transaksjonskostnader

Keim og Madhavan (1998) splitter totale transaksjonskostnader i en eksplisitt og en implisitt komponent. Eksplisitte kostnader består i all hovedsak av meglerhonorarer, mens implisitte kostnader omfatter spread, en eventuell prisendring som følge av handelen, og alternativkostnader knyttet til det å ikke få handlet på ønsket tidspunkt. En stor del av den empiriske mikrostrukturforskningen forsøker å estimere transaksjonskostnader, og da spesielt de implisitte kostnadene ved å handle.

Estimering av transaksjonskostnader er langt fra uproblematisk. Ulike kostnadskomponenter er vanskelige å skille fra hverandre, og de datasettene man har tilgang til, består typisk av enkelthandler som i mange tilfeller kun er deler av en større transaksjon. Man kan derfor ikke trekke konklusjoner om totale transaksjonskostnader basert på estimater av ubetingede kostnadskomponenter fra ulike empiriske studier. For å kunne estimere transaksjonskostnaden på en forsvarlig måte må man ha detaljert informasjon om handelen helt tilbake til det tidspunktet kjøper eller selger bestemte seg for å handle. Dette er informasjon som svært få investorer ønsker å dele med allmennheten. De senere årene har det likevel kommet flere studier basert på tilstrekkelig detaljerte data fra porteføljeforvaltere og investorer. Disse dataene gjør at man mer presist kan estimere kostnaden knyttet til hele transaksjonsprosessen og dermed få betingede kostnadsestimater. Hovedresultatet fra disse studiene er at den implisitte kostnadskomponenten kan være betydelig, både sammenlignet med eksplisitte

kostnader og med realisert porteføljeavkastning, se Madhavan (1998).

3 Betydningen av markedsstruktur

19. oktober 1987 falt den amerikanske Dow Jones indeksen med 22,6 prosent uten at det var mulig å peke på noen ny informasjon om fundamentale selskapsverdier.⁷ Dette førte til en livlig debatt om betydningen av markedsstruktur og handelsregler for prisdannelsen i aksjemarkedet. Et viktig tema i debatten var graden av gjennomsiktighet, det vil si hvor mye informasjon markedsaktørene burde ha tilgang til om transaksjonsprosessen. Christie og Schultz' avsløring av prissamarbeid mellom Nasdaq-dealerne noen år senere ga støtet til en ny debatt om markedsstruktur, denne gang med vekt på fastsettelse av regler for tilbydere av likviditet. Framveksten av elektroniske limitordemarkeder der kjøpere og selgere tilbyr likviditet selv uten å måtte gå via en dealer, har bidratt til ytterligere diskusjon om dealerens rolle i verdipapirhandelen. Et annet viktig tema har vært velferdsimplikasjonene av den sterke konkurransen vi har sett mellom tradisjonelle børser og nye elektroniske markedsystemer, herunder hvordan myndighetene bør forholde seg til markedsfragmentering. Et siste tema er hvorvidt handel bør foregå kontinuerlig eller periodisk. I et kontinuerlig handelssystem kan man handle når man ønsker, mens man i et periodisk system (auksjoner) kun tillates å handle på spesifikke tidspunkter. Mendelson (1982) viser at ut fra et effektivitetskriterium er periodiske auksjoner å foretrekke. Dette gjelder særlig for illikvide aksjer, når det er stor usikkerhet om fundamentale verdier eller fare for markedssvikt. I praksis viser det seg imidlertid at etterspørselen etter kontinuerlig handel er stor.

Ser vi på eksisterende aksjemarkeder rundt om i verden, er det store variasjoner i markedsstruktur. Mens det amerikanske aksjemarkedet består av mange ulike handelssystemer, opererer de fleste europeiske landene med ett sentralisert elektronisk handelssystem. Utviklingen innenfor elektronisk kommunikasjon har ført til at alle større aksjebørser i dag opererer med en eller annen form for limitordrebok. Mange børser er likevel avhengige av dealere på forskjellig vis. Når det gjelder kontinuerlig versus periodisk handel, synes trenden å være at markeder tilbyr kontinuerlig handel samtidig som effektiviteten til auksjoner utnyttes på tidspunkt der dette er spesielt viktig, slik som ved åpning og stenging av børsen eller ved spesielle «hendelser», hvor handelen blir stoppet i en periode.

⁷ Kursfallet på «black monday» var nesten dobbelt så stort som kursfallet 29. oktober 1929. I 1929 falt markedet med 11,7 prosent og startet det som senere har fått navnet «den store depresjonen».

3.1 Gjennomsiktighet

Dealermarkeder har typisk betydelig lavere gjennomsiktighet enn limitordremerker. Det gjelder hvor mye informasjon som offentliggjøres, hvem som mottar informasjonen, og når informasjonen blir offentliggjort. En rekke teoretiske studier viser at økt gjennomsiktighet gir bedre likviditet og reduserte transaksjonskostnader, se Admati og Pfleiderer (1991), Chowdry og Nanda (1991), Forster og George (1992) og Beneviste et al. (1992). Madhavan (1995) viser imidlertid at gjennomsiktighet også kan redusere likviditeten, fordi aktører som ikke ønsker å avsløre sin kjøps- eller salgsinteresse, vil fjerne sine ordrer fra markedet. Empiriske og eksperimentelle studier har heller ikke entydige resultater når det gjelder dette spørsmålet. Litteraturen er imidlertid entydig på at aktører som handler på bakgrunn av privat informasjon, vil foretrekke anonyme handelssystemer, mens aktører som handler ut fra rene likviditetsbehov, og særlig de som ikke kan signalisere dette, vil foretrekke høy gjennomsiktighet. Det betyr at endringer i gjennomsiktighet vil være fordelaktig for noen aktører på bekostning av andre.

3.2 Dealernes rolle

Litteraturen gir ikke noen entydig forklaring på hvorfor så mange børser fremdeles i stor grad baserer seg på dealere. En forklaring er at det er for kostbart for tilbydere av limitordre å følge opp markedet. En annen forklaring er at dealerne reduserer informasjonskostnadene i markedet ved å ha utstrakt kontakt med meglere (Benveniste et al., 1992). Andre studier argumenter imidlertid for at dealerne øker informasjonskostnadene fordi de kan handle på andre tidspunkter enn andre likviditetstilbydere. Når en limitordre for eksempel sendes til handlegulvet på NYSE, kan dealeren (som på NYSE kalles en spesialist) velge å tre inn i ordren og dermed stoppe den før den når ordreboken. Et lignende problem oppstår ved åpning av markedet dersom dealeren kan plassere sine ordrer etter alle andre aktører.

3.3 Markedsfragmentering

Et påfallende trekk ved mange lands aksjemarkeder er en vedvarende høy grad av markedsfragmentering. I 2004 utførte for eksempel Nasdaq Supermontage bare rundt 17 prosent av handelsvolumet i de selskapene som noteres på Nasdaq-børsen, mens New York-børsen (NYSE) utførte 78 prosent av handelsvolumet i selskaper notert på NYSE. I USA har utviklingen innenfor elektronisk kommunikasjon medført at de tradisjonelle børsene har møtt sterk konkurranse fra såkalte alternative handelssystemer, det vil si elektroniske limitordremerker (ECNs) og kryssenettverk. Kryssenettverk skiller seg fra de andre handelssystemene ved at de ikke

bidrar til prisdannelsen. Isteden avtaler kjøpere og selgere å bruke en pris fra en annen markeds plass, typisk sluttkursen den dagen krysssetransaksjonen er utført, eller en verdiveid gjennomsnittskurs i løpet av dagen.

Mendelson (1987) viser at markedsfragmentering kan innebære både fordeler og ulemper. Ulempene ved fragmentering er knyttet til redusert likviditet og økt prisvolatilitet i hvert delmarked, mens fordelene er knyttet til økt kvalitet på prissignaler. De potensielle fordelene ved fragmentering gjelder altså ikke for kryssenettverk, siden de ikke bidrar til prisdannelsen.

Chowdry og Nanda (1991) argumenter for at vi bør se en konsolidering av markedene over tid. Det skyldes at både informerte og uinformerte investorer vil tjene på å flokke seg rundt en stor børs; informerte investorer fordi det er lettere å skjule handlene sine i en stor ordrestrom, og uinformerte fordi kostnadene vil være lavere desto flere andre uinformerte som er i ordrestrommen. Easley et al. (1996) argumenterer for at alternative markeds plasser kan overleve i konkurranse med et primærmarked ved å «skumme fløten» av ordrestrommen, det vil si ved å tilby uinformerte investorer et billig alternativ. En konkurrerende forklaring er at en markeds plass kan være komplementær til primærmarkedet ved å gi mulighet for gjensidig fordelaktige transaksjoner av store, illikvide ordre, se Seppi (1990). Flere empiriske studier finner støtte for hypotesen om at alternative markeds plasser konkurrerer med primærmarkedet og «skummer fløten» av ordrestrommen, se Fong et al. (1999), Næs og Skjeltorp (2003) og Conrad et al. (2003). Chowdry og Nandas argumenter for konsolidering er basert på en antagelse om full konkurranse i markedet for likviditetstilbydere. To empiriske studier finner at fragmentering kan være å foretrekke for likviditetstilbydere med markeds makt, se Blume og Goldstein (1997) og Bessembinder og Kaufman (1997).

Næs og Skjeltorp (2003) finner tegn til at kryssenettverk i USA konkurrerer i det mest likvide segmentet av aksjemarkedet. Enkle simuleringer av handler utført av Petroleumsfondet i 1998 viser at transaksjonskostnadene forbundet med kryssing er svært lave. Basert på et stort datamateriale fra institusjonelle investorer i det amerikanske markedet finner Conrad et al. (2003) tilsvarende og mer robuste resultater. Transaksjonskostnader for handler gjennom alternative handelssystemer er betydelig lavere enn transaksjonskostnader for handler gjennom de tradisjonelle børsene, særlig for de mest likvide aksjene. Næs og Ødegaard (2006) finner imidlertid at kostnadsbesparelsen man oppnår ved å benytte kryssenettverk til dels motsvares av en kostnad knyttet til ugunstig utvalg. Informerte investorer i nettverket vil redusere sannsynligheten for at man får kryssset gode aksjer, og øker sannsynligheten for at man får kryssset dårlige aksjer. I tråd med denne hypotesen finner forfatterne at de selskapene man ikke får kjøpt i nettverket, har en risikojustert meravkastning i forhold til de

aksjene man får kjøpt. Slike kostnader fanges ikke opp i de empiriske målene på transaksjonskostnader som brukes i litteraturen.

4 Langsiktige effekter av markedets mikrostruktur

I dette avsnittet ser vi nærmere på den delen av litteraturen som studerer betydningen av markedets mikrostruktur for langsiktige porteføljevalg. Avsnittet bygger i stor grad på O'Hara (2003).

Et marked har to viktige funksjoner: Den ene er å tilby likviditet til kjøpere og selgere, og den andre er å sørge for at ny informasjon blir reflektert i prisene på verdipapirer. Dersom en aksjes mikrostruktur skal kunne påvirke langsiktige porteføljevalg, må altså likviditet og/eller underliggende informasjonsrisiko påvirke investorers langsiktige beslutninger.

4.1 Finnes det en likviditetspremie?

Det finnes en stor litteratur om sammenhengen mellom transaksjonskostnader og forventet aksjeavkastning. Teoretiske studier finner stort sett at transaksjonskostnader har ubetydelige effekter på forventet avkastning. Det mest siterte arbeidet er Constantinides (1986). Constantinides studerer effektene av å innføre en proporsjonal transaksjonskostnad i en modell der investorer kan investere i to aktiva og maksimerer nytten av en uendelig konsumstrøm. Gjennomsnittlig etterspørsel etter et aktivum går kraftig ned ved innføring av en transaksjonskostnad. Likevel har transaksjonskostnaden bare en andreordenseffekt på avkastningen til aktivumet i likevekt. Forventet nytte av framtidig konsumstrøm er ikke sensitiv overfor de avvik i aktivaallokeringen transaksjonskostnaden innebærer.

Motsatsen til disse arbeidene er flere studier som viser en empirisk sammenheng mellom avkastning og likviditetskostnader. Den første og mest kjente av disse studiene er en artikkel av Amihud og Mendelson fra 1986. Amihud og Mendelson studerer sammenhengen mellom aksjeavkastning, markedsrisiko (målt ved beta) og spre-

ad for et utvalg av aksjer fra New York-børsen over perioden 1961–1980. Tallmateriale støtter forfatterens hypotese om at forventet avkastning er en økende og konkav funksjon av relativ spread. Denne studien knytter likviditetspremien til nivået på likviditetskostnaden: Aksjer med høye likviditetskostnader har høyere avkastning enn aksjer med lave likviditetskostnader. På kort sikt, hvis en kostnad knyttet til likviditet er stor nok, vil den åpenbart påvirke netto avkastning. Men på lengre sikt er slike effekter virkelig store nok til å påvirke avkastningen?

Amihud og Mendelson forklarer sine resultater med en modell der investorene skiller seg fra hverandre ved å ha ulik investeringshorisont. Investorene kjøper og selger aktiva som en del av porteføljevalgsproblemet og må betale transaksjonskostnader i form av en spread. Modellen viser (i) at investorer krever høyere avkastning desto høyere spreaden er og (ii) en klientelleffekt som modererer denne meravkastningen, spesielt for aktiva med høyest spread. Bare investorer med lang horisont vil holde de mest illikvide aktiva. I likevekt innebærer dette at avkastningen er en økende og konkav funksjon av spreaden. Amihud og Mendelson ser altså på spreaden som en slags skatt som noen investorer unngår ved å fjerne aksjen fra porteføljen, mens andre velger å betale skatten mot en kompensasjon. Modellen predikerer også at forventet avkastning fratrukket transaksjonskostnader øker med investeringshorisonten, slik at aksjer med høy spread gir en høyere nettoavkastning til eierne. Det betyr at investorer som har en lang investeringshorisont, kan tjene på å holde aksjer med høy spread.

Tabell 1 viser en svært forenklet versjon av Amihud og Mendelsons analyse gjort på norske data. Tabellen viser månedlig avkastning på fem verdiveide porteføljer av selskaper notert på Oslo Børs, sortert etter relativ spread⁸ i perioden fra 1980 til 2002.⁹

Datamaterialet antyder at det kan være en likviditetspremie også i det norske aksjemarkedet. Gjennomsnittlig avkastning, medianavkastning og maksimalavkastning er høyest for porteføljen med høyest spread og lavest for porteføljen med lavest spread. Tilsvarende er minimumsavkastningen lavest/høyest for porteføljen med lavest/høyest spread. Sammenhengen mellom stan-

Tabell 1. Sammenhengen mellom avkastning og spread på Oslo Børs (1980-2002)

Portefølje	Avkastning (%)				
	Gjennomsnitt	Std.avvik	Minimum	Median	Maksimum
1 (lavest spread)	1,6	76,8	-27,3	1,93	19,9
2	2,43	7,6	-26,7	2,72	30,7
3	2,45	6,9	-18,7	2,38	25,2
4	3,07	7,8	-17,7	2,13	41,3
5 (høyest spread)	3,55	7,7	-22,0	2,73	36,8

⁸ Relativ spread er forskjellen mellom høyeste kjøpskurs og laveste salgskurs delt på gjennomsnittet av disse to prisene.

⁹ Tallene i tabellen er beregnet av Bernt Arne Ødegaard ved Handelshøyskolen BI. Utvalget er begrenset til selskaper som har en selskapsverdi på over 1 million kroner og et minimum antall handelsdager i løpet av ett år på 20 dager. Selskaper med aksjepris lavere enn 10 kroner er også fjernet fra utvalget. Porteføljene er konstruert på bakgrunn av gjennomsnittlig relativ spread året før.

dardavviket til avkastningen og spread er mindre entydig. Merk at tallene ikke er justert for markedsrisiko.

Etter artikkelen til Amihud og Mendelson kom det mange studier av sammenhengen mellom spread og avkastning, noen finner en sammenheng, andre ikke. En kritikk som har vært reist mot disse studiene, er at den positive sammenhengen mellom avkastning og spread kan skyldes at avkastningen ikke er risikjustert på en riktig måte. Argumentet her er at spread er utledet fra priser, og priser kan være korrelert med aktivumets markedsrisiko (markedsbeta), slik at enhver sammenheng mellom spread og avkastning kan skyldes en målefeil av selskapets risiko.

Dersom nivået på likviditetskostnader prises i markedet, kan investorer som har en lang investeringshorisont, og som dermed er mindre avhengige av god likviditet, tjene en premie ved å investere i illikvide aktiva.

En annen gruppe studier undersøker om det også er en sammenheng mellom aksjeavkastning og svingninger i likviditetskostnader, det vil si om forventet illikviditet i markedet som helhet påvirker forventet aksjeavkastning. Hypotesen er altså at likviditetskostnader er tidsvarierende for markedet som helhet, og at investorer krever kompensasjon for å bære denne markedsrelaterte risikoen.

Amihud (2002) finner støtte for dette synet. Amihud måler markedets likviditet som gjennomsnittlig daglig absoluttavkastning over (dollar) handlevolum samme dag. Likviditeten er god dersom dette likviditetsmålet er lavt, ettersom det innebærer at det skal mer volum til for å bevege prisen, og omvendt. Amihud antar også at investorene forventer at denne variabelen følger en autoregressiv prosess. Hypotesen er at en reduksjon i forventet markedslikviditet både har en inntekts- og en substitusjonseffekt. Alle selskapene vil oppleve et fall i prisene for å kompensere for redusert likviditet, men siden investorene vil tendere til å substituere seg bort fra de minst likvide selskapene til mer likvide selskaper, får man også en økning i noen priser. To andre studier som undersøker om forventet avkastning er en funksjon av variabiliteten i likviditet, er Chordia et al. (2001) og Pástor og Stambaugh (2003). Chordia et al. tester om risikoaverse investorer krever en høyere forventet avkastning i selskaper som har høy variabilitet i selskapsspesifikk likviditet målt ved volatilitet i handlevolum. Chordia et al. finner ikke støtte for sin hypotese. Tvert imot finner de en signifikant negativ sammenheng mellom avkastning og variabilitet i selskapsspesifikk likviditet. Pástor og Stambaugh (2003) tester om systematisk (heller en selskapsspesifikk) likviditetsrisiko er viktig for selskapers forventede avkastning. Dersom systematisk likviditetsrisiko er priset, skal selskaper som har en avkastning som er høyt korrelert med fluktuasjoner i markedslikviditet, ha en høyere forventet avkastning enn selskaper som har en avkastning som er lavt korrelert med fluktuasjoner i markedslikviditet.

Pástor og Stambaugh (2003) finner støtte for sin hypotese når volatilitet i markedslikviditet måles som gjennomsnittlig volatilitet i ordrestrømmer på kryss av alle selskaper. Justert for markedsrisiko og eksponering mot andre risikofaktorer (størrelse, bokført verdi relativt til markedsverdi og momentum) har selskaper med høyest likviditetsrisiko en årlig meravkastning på 7,5 prosent relativt til selskaper som har lav likviditetsrisiko.

Til tross for at man finner støtte for at det er en sammenheng mellom likviditetsrisiko og forventet avkastning, gjenstår det fortsatt å forklare disse resultatene. Litteraturen har så langt ingen enkle testbare teorier for hvorfor likviditetsrisiko skal være priset. Asymmetrisk informasjon kan neppe være hovedforklaringen, siden det er vanskelig å tenke seg at noen investorer har privat informasjon om brede markedsbevegelser. Pástor og Stambaugh (2003) foreslår at investorer bryr seg om likviditetsrisiko fordi formuen deres har en tendens til å falle når markedet blir mindre likvid (og transaksjonskostnadene øker). Verdifall på formuen kan dessuten medføre behov for å likvidere en del av porteføljen på et tidspunkt da det er kostbart å handle. Dette vil være spesielt viktig dersom en portefølje med høy likviditetseksponering er lånefinansiert og verdifallet på formuen tvinger fram dyre salg for å dekke marginkrav. Et eksempel på hvor viktig en slik likviditetsrisiko kan være, er Long Term Capital Management (LTCM)-kollapsen i 1998. LTCM hadde en svært høy likviditetseksponering i sin globale portefølje, som besto av en short posisjon i likvide instrumenter og en lang posisjon i mindre likvide instrumenter. Den russiske gjeldskrisen førte til at selskapets portefølje falt dramatisk i verdi, som i neste omgang førte til at selskapet ble tvunget til å likvidere en stadig større del av porteføljen for å dekke marginkrav. Til slutt ble hele porteføljen likvidert. I årene før gjeldskrisen ga likviditetsposisjonen en svært høy realisert avkastning, noe Pástor og Stambaugh hevder reflekterer nettopp den høye likviditetsrisikoen til LTCM.

4.2 Betydningen av informasjonsrisiko

Kjente prismodeller, som kapitalverdimodellen (CAPM), konsumbasert CAPM og arbitrasjeprisingsmodellen (APT) tar alle utgangspunkt i at investorer har symmetrisk informasjon om forventet avkastning og risiko på alle aktiva i markedet. En begrunnelse for denne forenklingen har vært at informasjon bare er viktig for markedet som helhet. Prisen på en aksje bestemmes ut fra avkastningens samvariasjon med avkastningen på alle aksjer, fordi ingen investorer vil holde idiosynkratisk risiko i likevekt. Man kan derfor anta at alle aktører har symmetrisk informasjon, selv om dette ikke nødvendigvis er tilfelle for enkeltaksjer.

Et problem med denne begrunnelsen er at avveiningen mellom forventet avkastning og risiko er betinget av

at man kan beregne markedets forventninger. Hva hvis vi ikke har den samme informasjonen? Hvem sine forventninger er det da vi beregner? O'Hara (2003) viser at hvis informasjon er asymmetrisk fordelt og de som ikke har informasjon, vet at andre vet mer, så vil vi ikke få en likevekt der alle holder markedsporteføljen. Uinformerte vil holde en større andel i aktiva som informerte forventer skal gjøre det dårlig. Dette vil de kreve en kompensasjon for, og vi vil da ikke lenger ha en situasjon der idiosynkratisk risiko ikke er priset.

Det er flere empiriske studier som forsøker å estimere effekten av informasjonskostnader. Brennan og Subrahmanyam (1996) finner en positiv sammenheng mellom avkastning og informasjonskostnader, hvor informasjonskostnader måles ved koeffisienten i en regresjon som relaterer prisendringer til størrelse og fortegn på ordrestrømmer (Kyle's lambda). I Kyles modell oppstår lambda på grunn av at informerte investorer handler strategisk, altså er lambda et mål på ugunstig utvalg. Brennan og Subrahmanyam argumenterer for at ugunstig utvalg er den primære årsaken til illikviditet og bruker Kyles mål som en proxy for disse kostnadene. Easley, Hvitkjaer og O'Hara (2003) ser på sammenhengen mellom avkastning og et estimat på sannsynligheten for informert handel (PIN). PIN estimeres ved å se på forholdet mellom antall kjøps- og salgsordre i løpet av en dag. Hvis det ikke er noen informerte handler, skulle dette forholdet være nær 50/50. Overvekt av handler på en side av markedet tyder på informert handel. Dette målet viser seg å ha en økonomisk og statistisk signifikant effekt på avkastning, også etter korrigering for beta og Fama/French risikofaktorene (størrelse og bokført verdi relativt til markedsverdi).¹⁰

Innenfor investeringsteorien har man lenge hevdet at ulik tilgang til informasjon om et selskap er viktig for selskapets kapitalkostnad, se for eksempel Mayer og Majluf (1984). Dette stemmer dårlig overens med prisingmodellene fra finansteorien, fordi fordelingen av informasjon om enkeltelskaper representerer idiosynkratisk risiko som ikke skal spille noen rolle for forventet avkastning i likevekt. O'Haras modell kan forklare denne tilsynelatende uoverensstemmelsen. Modellen kan også bidra til å forklare aksjepremiegåten: Dersom uinformerte investorer krever selskapsspesifikk kompensasjon for risiko, vil de holde mer obligasjoner i likevekt. En tredje anvendelse er gåten med hjemmefavorisering: Hjemlandets investorer er uinformerte om utlandets aktiva og krever derfor en kompensasjon for å holde utenlandske papirer.

5 Oppsummering

Denne artikkelen gir en oversikt over den delen av finanslitteraturen som argumenterer for at aksjemarkedets mikrostruktur har betydning for verdipapirpriser.

Studier av transaksjonsprosessen og markeders organisering har gitt betydelig innsikt i sammensetning og betydning av transaksjonskostnader. De første teorimodellene viser at spreaden mellom kjøps- og salgskurser bestemmes av lagerholdskostnader og kostnader knyttet til asymmetrisk informasjon. Nyere modeller viser at spreaden også vil reflektere oligopolrenter dersom likviditetstilbydere har markedsmakt. Markedsadgang og konkurranse mellom tilbydere av likviditet kan påvirke kostnader relatert til markedsmakt, mens gjennomslipphet og like vilkår mellom likviditetstilbydere er viktig for informasjonskostnader. Det finnes imidlertid ikke én markedsstruktur som er best for alle aktører. Empiriske studier viser at implisitte kostnadskomponenter – herunder spreadkostnader, prispåvirkning når man får handlet, og alternativkostnader når man ikke får handlet – både er statistisk og økonomisk signifikante.

Denne delen av litteraturen er av åpenbar interesse for markedsaktører som ønsker å minimere handlekostnader, og for myndigheter med ansvar for regulering av verdipapirmarkedene. Innovasjonen i kommunikasjons- og datateknologi har ført til en sterk framvekst av ordredrevne handelssystemer. Denne utviklingen har sporet ny teoretisk forskning som tar utgangspunkt i strategiske likviditetstilbydere med privat informasjon eller monopolmakt. Framveksten av gjennomslipphete ordrebaserte handelssystemer har dessuten bidratt til at betydelig bedre data har blitt tilgjengelig for forskningsformål. Det åpner for mange empiriske studier av effektivitet og kostnader i ordrebaserte handelssystemer i tiden framover.

En annen og svært aktiv del av litteraturen argumenterer for at mikrostruktur også er viktig for vår forståelse av fundamentale økonomiske beslutninger. Det vil være tilfellet dersom informasjonsrisiko og/eller forskjeller i likviditet over tid og mellom selskaper har betydning for langsiktige likevektspriser i markedet. Flere empiriske studier finner en positiv sammenheng mellom aksjeavkastning og ulike mål på likviditetskostnader. Noen finner at det er nivået på likviditeten som påvirker avkastningen, mens andre finner at det er systematiske svingninger i likviditeten som er priset i markedet. En teoretisk studie argumenterer for at idiosynkratisk risiko vil være priset dersom informasjon er asymmetrisk fordelt og rasjonelle aktører krever kompensasjon for informasjonsulempen. Det bryter radikalt med det velkjente finansteorietiske resultatet at idiosynkratisk risiko kan diversifiseres bort, og åpner for at mikrostruktur kan ha en viktig rolle for langsiktig avkastning i aksjemarkedet.

Å bidra med mer kunnskap om hvordan privat informasjon påvirker langsiktig forventet avkastning, er en av de viktigste utfordringene mikrostrukturforskningen står overfor. En viktig del av denne oppgaven vil være å finne gode empiriske mål som kan brukes til å teste hypotesen om at markedet priser informasjonsrisiko.

¹⁰ En 10 prosents økning i PIN gir en økning i avkastningen på 2,5 prosent.

Litteraturliste

- Admati, A.R. og P. Pfleiderer (1991): «Sunshine Trading and Financial Market Equilibrium», *Review of Financial Studies*, 4, s. 443–481
- Amihud, Y. og H. Mendelson (1980): «Dealership Market: Market Making with Inventory», *Journal of Financial Economics*, 8, s. 31–53
- Amihud, Y. og H. Mendelson (1986): «Asset Pricing and the bid-ask spread», *Journal of Financial Economics*, 17, s. 223–249
- Amihud, Y. (2002): «Illiquidity and stock returns: cross section and time series effects», *Journal of Financial Markets*, 5, s. 31–56
- Anand, A.; C. Tangaard og D.G. Weaver (2004): «Paying for Market Quality», 2004, *Working Paper Rutgers Business School*
- Bagehot, W. (1971): «The Only Game in Town», *Financial Analysts Journal*, 27, s. 12–14
- Benveniste, L.; A. Marcus og W. Wilhelm (1992): «What's special about the specialist?», *Journal of Financial Economics*, 32, s. 61–86
- Bernhardt, D. og E. Hughson (1997): «Splitting orders», *Review of Financial Studies*, 10, s. 69–101
- Bessembinder, H. og H. Kaufman (1997): «A cross-exchange comparison of execution costs and information flow for NYSE-listed stocks», *Journal of Financial Economics*, 46, s. 293–319
- Biais, B.; T. Foucault og F. Salanie (1998): «Floors, dealer markets and limit order markets», *Journal of Financial Markets*, 1, s. 253–284
- Biais, B., D. Martimort og J. Rochet (2000): «Competing mechanisms in a common value environment», *Econometrica*, 68, s. 799–838
- Biais, B.; L. Glosten og C. Spatt (2004): «Market microstructure: A survey of microfoundations, empirical results, and policy implications», *CEPR Discussion Paper No. 3288*
- Blume, M. og M. Goldstein (1997): «Quotes, order flow, and price discovery», *Journal of Finance*, 52, s. 221–244
- Brennan, M. og A. Subrahmanyam (1996): «Market microstructure and asset pricing: On the compensation for illiquidity in stock returns», *Journal of Financial Economics*, 41, s. 441–464
- Calcagno, R. og S. Lovo (1998): «Bid-ask price competition with asymmetric information between market makers». Working paper, CORE
- Chordia, T.; R. Roll og A. Subrahmanyam (2000): «Commonality in liquidity», *Journal of Financial Economics*, 56, s. 3–28
- Chordia, T.; A. Subrahmanyam og V.R. Anshuman (2001): «Trading activity and expected stock returns», *Journal of Financial Economics*, 59, s. 3–32
- Chowdhry, B. og V. Nanda (1991): «Multimarket trading and market liquidity», *Review of Financial Studies*, 4, s. 483–511
- Christie, W.G. og P.H. Schultz (1994): «Why do Nasdaq market makers avoid odd-eighth quotes?», *Journal of Finance*, 49, s. 1813–1840
- Christie, W.G. og P.H. Schultz (1999): «The initiation and withdrawal of odd-eighth quotes among Nasdaq stocks: an empirical analysis», *Journal of Financial Economics*, 52, s. 409–442
- Conrad, J.; K.M. Johnson og S. Wahal (2003): «Institutional trading and alternative trading systems», *Journal of Financial Economics*, 70, s. 99–134
- Constantinides, G. (1986): «Capital market equilibrium with transaction costs», *Journal of Political Economy*, 94, s. 842–862
- Copeland, T. og D. Galai (1983): «Information Effects and the Bid-Ask Spread», *Journal of Finance*, 38, s. 1457–1469
- Demsetz, H. (1968): «The Cost of Transacting», *Quarterly Journal of Economics*, 82, s. 33–53
- Easley, D. og M. O'Hara (1987): «Price, Trade Size, and Information in Securities Markets», *Journal of Financial Economics*, 19, s. 69–90
- Easley, D.; S. Hvidkjaer og M. O'Hara (2002): «Is information risk a determinant of asset returns?», *Journal of Finance*, 57, s. 2185–2222
- Easley, D.; N. Kiefer og M. O'Hara (1996): «Cream-skimming or profit-sharing? The curious role of purchased order flow», *Journal of Finance*, 51, s. 811–833
- Easley, D. og M. O'Hara (2003): «Microstructure and Asset Pricing», *Handbook of the Economics of Finance*

- Fama, E.F. og K.R. French (1993): «Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds», *Journal of Financial Economics*, 33, s. 3–56
- Fong, K.Y.L.; A. Madhavan og P.L. Swan (2001): «Why do Markets Fragment? A Panel-Data Analysis of Off-Exchange Trading», *Working Paper EFA 0729*
- Forster, M og T George (1992): «Anonymity in Securities Markets», *Journal of Financial Intermediation*, 2, s. 168–206
- Foucault, T. (1999): «Order flow composition and trading costs in a dynamic limit order market», *Journal of Financial Markets*, 2, s. 99–134
- Garman, M. (1976): «Market Microstructure», *Journal of Financial Economics*, 3, s. 257–275
- Glosten, L. og P. Milgrom (1985): «Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders», *Journal of Financial Economics*, 13, s. 71–100
- Glosten, L. (1994): «Is the electronic open limit order book inevitable?» *Journal of Finance*, 49, s. 1127–1161
- Harris, L. (1990): «Liquidity, Trading Rules, and Electronic Trading Systems», *Monograph Series in Finance and Economics*, 4, s. 1-62
- Harris, L. (2003): *Trading and Exchanges. Market Microstructure for Practitioners*, Oxford University Press
- Hasbrouck, J. og D. Seppi (2001): «Common factors in prices, order flows, and liquidity», *Journal of Financial Economics*, 59, s. 383–411
- Hasbrouck, J. og G. Sofianos (1993): «The Trades of Market Makers: An Empirical Analysis of NYSE Specialists», *Journal of Finance*, 48, s. 1565–1594
- Heaton, J. og D. Lucas (1996): «Evaluating the effects of incomplete markets on risk sharing and asset prices», *Journal of Political Economy*, 104, s. 443–487
- Huberman, G. og D. Halka (2001): «Systematic liquidity», *Journal of Financial Research*, 24, s. 161–178
- Klemperer, P. og M. Meyer (1989): «Supply function equilibria in oligopoly under uncertainty», *Econometrica*, 57, s. 1243–1277
- Madhavan, A. (1995): «Consolidation, Fragmentation, and the Disclosure of trading Information», *The Review of Financial Studies*, 8, s. 579–603
- Madhavan, A. (2000): «Market Microstructure: a survey», *Journal of Financial Markets*, 3, s. 205–258
- Madhavan, A. og S. Smidt (1991): «A Bayesian Model of Intraday Specialist Pricing», *Journal of Financial Economics*, 30, s. 99–134
- Madhavan, A. og S. Smidt (1993): «An Analysis of Daily Changes in Specialists' Inventories and Quotations», *Journal of Finance*, 48, s. 1595–1628
- Mendelson, H. (1982): «Market behaviour in a clearing house», *Econometrica*, 50, s. 1505–1524
- Mendelson, H. (1987): «Consolidation, Fragmentation and Market Performance», *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22, s. 189–207
- Næs, R. og J.A. Skjeltorp (2003): «Equity trading by institutional investors: Evidence on order submission strategies», *Journal of Banking and Finance*, 27, s. 1779–1817
- Næs, R. og B.A. Ødegaard (2006): «Equity trading by institutional investors. To cross or not to cross?» Kommer i *Journal of Financial Markets*
- O'Hara, M. (2003): «Presidential address: Liquidity and price discovery», *Journal of Finance*, 58, s. 1335–1354
- Parlour, C. (1998): «Price dynamics in limit order markets», *Review of Economic Studies*, 11, s. 789–816
- Pastor, L. og R. Stambaugh (2003): «Liquidity risk and expected stock returns», *Journal of Political Economy*, 111, s. 642–685
- Roëll, A. (1999): «Liquidity in limit order book markets and single price auctions with imperfect competition», *Working Paper, Princeton University*
- Seppi, D. (1990): «Equilibrium block trading and asymmetric information», *Journal of Finance*, 45, s. 73–94
- Vayanos, D. (1998): «Transactions costs and asset prices: a Dynamic equilibrium model», *Review of Financial Studies*, 11, s. 1–58
- Vayanos, D. og J. Vila (1999): «Equilibrium interest rates and liquidity premium with transactions costs», *Economic Theory*, 13, s. 509–539