

Vurdering af tick size-reglerne i MiFID II

I januar 2018 blev der indført fælleseuropæiske regler for, hvor lille størrelsen af prisændringer på markedspladser (tick sizes) må være for aktier og aktielignende instrumenter.

Formålet var bl.a. at stoppe markedspladsernes incitament til at sænke tick sizes for derved at vinde omsætning fra hinanden. Desuden skulle tick sizes sættes på et niveau, så de ville bidrage til velfungerende markeder. Det skyldes bl.a., at størrelsen på tick sizes påvirker adfærden hos investorerne, herunder market makere og virksomheder, der benytter HFT (højfrekvent handel), jf. boks 1.

I notatet evalueres tick size-reglerne i forhold til, hvordan de har påvirket handelsomkostningerne på det danske aktiemarked for handler under 500.000 kr. Evalueringen sker som følge af det forestående review af MiFID II (Markets in Financial Instruments Directive II).

Med afsæt i notatet vurderer Finanstilsynet, at:

- harmoniseringen af tick sizes i EU har hindret, at de bruges som en konkurrenceparameter
- skiftet til det nye MiFID II tick size-regime generelt har haft ingen eller kun en mindre effekt på handelsomkostningerne i danske aktier, i hvert fald for handler under 500.000 kr., som er det, analysen ser på
- der er tegn på, at en stigning i tick size giver højere handelsomkostninger, og at lavere tick sizes giver lavere handelsomkostninger. Det gælder især for large cap-aktier og indikerer, at tick size med fordel kan sættes ned for de mere likvide danske aktier.

Boks 1. Tick size og mulige konsekvenser for markedet

En tick size angiver det mindste beløb, som forskellige ordrepriser for henholdsvis køb og salg må ændre sig. Det er dermed også den mindste prisforskel, der til enhver tid må være mellem de ordrepriser, der følger efter hinanden. Hvis eksempelvis en aktie har en tick size på 1 kr., betyder det, at ordrepriserne må være f.eks. 100 eller 101 kr., men ikke noget derimellem. Størrelsen på en akties tick size bestemmer dermed også den mindste kursforskel, der kan være mellem købs- og salgsordrer og dermed aktiens minimale bud-udbudsspænd.

På den ene side trækker en højere tick size i retning af, at det bliver dyrere for investorerne at handle, da forskellen mellem købs- og salgskurser vil stige. Det kan mindske efterspørgslen efter aktien og dermed forringe likviditeten og prisen. Desuden bliver det dyrere at sætte en pris lidt bedre end bedste bud (én tick bedre), hvilket kan hæmme udbuddet af likviditet, ligesom det kan hæmme konkurrencen mellem investorerne, herunder market makere, hvis der er flere af dem.

På den anden side mindsker en lav tick size incitamentet til at agere market maker. Det skyldes, at det mindst mulige bud-udbudsspænd mindskes, og en market maker dermed vil tjene færre penge på at købe og dernæst sælge en aktie.

En lav tick size betyder desuden, at det er billigt for andre investorer at indlægge ordrer til marginalt bedre priser end market makeren, som dermed mister omsætning. Det kan betyde, at market makeren stopper med at stille likviditet til rådighed i form af bud og udbud indlagt på markedspladsen. Dette kan forringe prisdannelsen, da market makeren indsamler og vurderer tilgængelig information for at vurdere, hvilken pris han vil handle en aktie til.

Størrelsen på tick sizes skal også ses i sammenhæng med HFT-handel. Analyser viser, at HFT-aktiviteten stiger ved en tick size-reducering, jf. Breckenfelder (2019) og Grimstvedt (2017). En forklaring kan være, at lavere tick sizes giver flere arbitragemuligheder. Det er især en fordel for HFT-handlere, da de meget hurtigt kan udnytte forskelle i priser, også på tværs af markeder. Desuden kan HFT-handlere reagere meget hurtigt på ny information og dermed udnytte, hvis der er andre aktører i markedet, som er langsommere til at opdatere deres ordrer. Lave tick sizes er derfor en fordel for HFT-handlerne, da det betyder, at der kun er et lille prisinterval, hvor en given kurs er optimal. Investorerne skal derfor opdatere deres ordrer hyppigt, idet HFT-handlerne ellers vil udnytte de andre investorers forældede priser. Dette kan have den negative afledte effekt på markedet, at de øvrige investorer bliver mere forsigtige i deres ordrer, hvilket mindsker likviditeten på de bedste priser.

1. Reglerne for tick size

MiFID II angiver de mindste tilladte tick sizes for alle aktier og en række aktielignende instrumenter, som markedspladser i EU må tillade, at ordrer indlægges på. Handler på markedspladsen kan dog slås på midtpunktet mellem to ticks, hvis de er foretaget under en referencepris eller er tilstrækkeligt store. Tick size-reglerne gælder i vid udstrækning også for såkaldte systematiske internalisatorer, dvs. investeringsselskaber, som handler organiseret op imod sin egenbeholdning uden om en markedsplads. Handler foretaget over-the-counter (OTC) er ikke omfattet af reglerne.

Størrelsen på de mindste tilladte tick sizes er angivet i en tabel i Kommissionens delegerede forordning (EU) 2017/588. Det er tilladt at anvende højere tick sizes. Af tabellen fremgår det, at en akties tick size afhænger af aktiens kurs og likviditet. Højere kurs medfører højere tick size, hvilket sikrer, at tick size relativt til kursen er forholdsvis stabil. Højere likviditet (defineret som det gennemsnitlige antal handler per dag i aktien, hvilket beregnes af ESMA én gang årligt) medfører lavere tick size for derved ikke unødigt at begrænse det mindst mulige bud-udbudsspænd for likvide instrumenter.

Tick size-tabellen er kalibreret af ESMA på et paneuropæisk datasæt på mere end 4.000 aktier. Tick sizes er her forsøgt sat, så de fremmer velfungerende markeder. Der er dog betydelige forskelle på de respektive landes aktiemarkeder, hvilket øger risikoen for, at de fælleseuropæiske tick size-regler ikke er optimale for nogle lande eller markeder.

2. Harmonisering af tick sizes

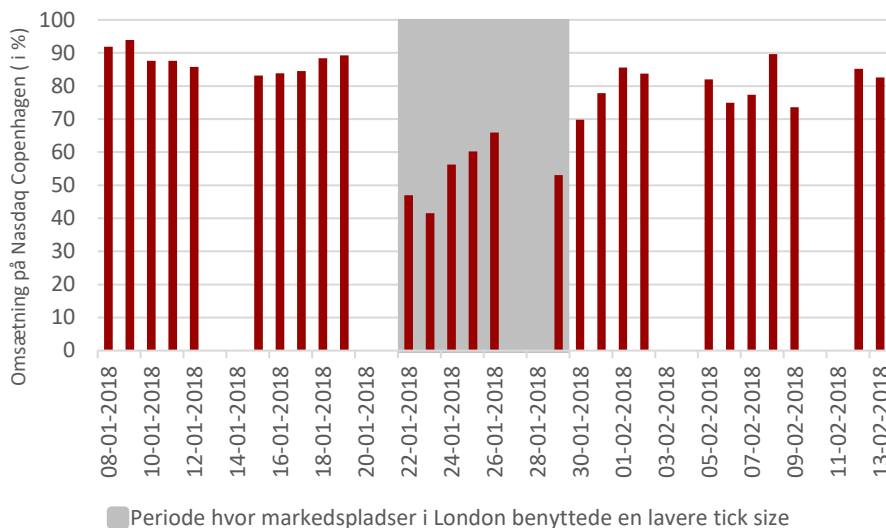
Erfaringen efter børsmonopolets ophævelse i 2007 var, at markedspladserne i flere omgange reducerede deres tick sizes for at tiltrække en større del af omsætningen. Det skyldes, at de bedste priser oftest er på markedspladsen med den laveste tick size, ligesom det også bliver billigere at byde en pris, der er lidt bedre (én tick bedre). For at undgå denne situation indgik markedspladserne en brancheaftale om minimum tick sizes. Aftalen blev dog flere gange brudt.

På den baggrund valgte EU-landene i MiFID II at fastsætte fælleseuropæiske nedre grænser for tick sizes. Formålet var at undgå, at markedspladser konkurrerede om omsætning ved at reducere tick sizes, da uforholdsmæssigt lave tick sizes kan skade markedskvaliteten, jf. boks 1.

At forskelle i tick sizes på tværs af markedspladser kan have stor betydning for, hvor omsætningen finder sted, fremgik tydeligt i januar 2018 ved handlen i Ambu-aktien. Her blev aktien nogle dage fejlagtigt handlet med lavere tick size på visse markedspladser i London end på Nasdaq Copenhagen. Andelen af omsætningen i København faldt øjeblikkeligt fra 84 til 54 pct, jf. figur 1.

Smart order routing forstærkede hastigheden, hvormed volumen blev flyttet til London¹.

Figur 1. Effekt af ikkeharmoniserede tick sizes på fordelingen af omsætningen



Note: Andel af omsætningen foretaget på Nasdaq Copenhagen i forhold til omsætningen på alle markedspladser. OTC- og SI-handler er udeladt fra beregningen.

Kilde: Fidessa.

3. Betydning for likviditet ved ændring af tick size

Dette afsnit analyserer betydningen på aktiers likviditet som følge af tick size-ændringerne gennemført med MiFID II. Dette er vigtigt for velfungerende markeder, da likvide aktier er kendetegnet ved, at investorerne hurtigt og til lave omkostninger kan komme ud og ind af deres positioner. Dermed kan kapitalen flyde mere gnidningsfrit, ligesom det øger efterspørgslen efter aktier, hvilket forbedrer virksomhedernes finansieringsmuligheder.

Analyserne ser kun på aktier handlet på Nasdaq Copenhagen, som dog også er den eneste markedsplads i Danmark. Analyserne tager udgangspunkt i, at aktierne ifaldt et nyt tick-size regime den 3. januar 2018 som følge af MiFID II. Der skete dermed et skifte væk fra det tick size-regime, som Nasdaq Copenhagen anvendte før MiFID II. Som følge af de nye tick size-regler fik nogle aktier en lavere tick size, andre en højere, og nogle havde ingen ændring.

Den optimale tick size kan være forskellig fra aktie til aktie, bl.a. afhængigt af aktiens likviditet. Som følge heraf inddeles aktierne i analyserne efter market cap, da de fleste large cap-aktier er likvide i modsætning til small- og mid cap-aktier. Det taler for, at det er vigtigere med en market maker i small- og mid-

¹ Smart order routing er en mekanisme, der automatisk videresender ordrer til en eller flere andre markedspladser med det formål at få den bedst mulige eksekvering.

cap-aktierne for at sikre likviditet. Det kan i givet fald trække i retning af, at tick size for disse aktier skal være højere for derved at øge spændet mellem købs- og salgspriserne, hvilket øger market makerens indtægter.

Boks 2. Regressioner af likviditetsmål

I analysen anvendes tre modeller til at undersøge, i hvor høj grad ændringer i tick sizes kan forklare ændringer i en række likviditetsmål for det danske aktiemarked. De anvendte likviditetsmål er bedste bud-udbudsspænd og round trip cost (RTC, se afsnit 3.2 for en forklaring) på 25.000, 100.000, 250.000 og 500.000 kr. Modellerne estimeres på small- og mid cap-aktier hhv. large cap-aktier for derved at tage højde for, at betydningen af tick size kan variere afhængigt af aktiens underliggende likviditet.

Model 1: Fald, ingen ændring eller stigning i tick size

Model 1 undersøger, om der er en effekt af tick size-ændringer på det givne likviditetsmål ved overgangen til MiFID II, når der kontrolleres for andre variable. Modellen er:

$$\Delta S_i = \beta_0 + \beta_1 \Delta \text{turnover}_i + \beta_2 \Delta \text{volatilitet}_i + \beta_3 \text{tick size ændring}_i$$

Δ angiver den procentvise ændring fra gennemsnittet en given periode, før MiFID II trådte i kraft til en given periode efter. De betragtede perioder er december 2017 og januar 2018 (altså måneden umiddelbart før og efter MiFID II trådte i kraft) henholdsvis september-oktober 2017 og april-maj 2018. Sidstnævnte forsøger at korrigere for, at der hos markedsaktørerne var en del usikkerhed forbundet med det nye regelsæt i MiFID II, umiddelbart før og efter MiFID II trådte i kraft.

tick size ændring_i er en kategorisk variabel, der kan angive enten: i) reduceret tick size, ii) uændret tick size eller iii) forhøjet tick size. Dvs. størrelsen på tick size-ændringen indgår ikke, kun fortegnet. Estimerne for *tick size ændring* har *tick size_{uændret}* som reference og skal altså fortolkes som forskellen til aktierne med uændret tick size. Er eksempelvis estimatet af *tick size_{forhøjet}* ikke signifikant forskelligt fra 0, er der statistisk set ingen effekt af en tick size-stigning på det givne likviditetsmål.

Model 2: Relativ tick size-ændring i perioder med forskellig volatilitet

Model 2 undersøger, om niveauet af tick size har betydning for de valgte likviditetsmål i en måned med lav volatilitet (januar 2018) sammenlignet med en måned med høj volatilitet (december 2018). Modellen er:

$$\Delta S_i = \beta_0 + \beta_1 \Delta \text{turnover}_i + \beta_2 \Delta \text{volatilitet}_i + \beta_3 \text{relativ tick size}_i$$

For at kunne sammenligne tick size-niveau på tværs af aktier, uanset aktiens kurs, benyttes *relativ tick size_i*, dvs. forholdet mellem størrelsen på tick size og prisen på aktien. I modellen benyttes gennemsnitsværdier for december 2018, men resultaterne påvirkes ikke ved i stedet at benytte gennemsnitsværdier for januar 2018.

Model 3: Tick size-ændringer pga. skifte til nyt prisbånd

Model 3 undersøger, i hvor høj grad tick size-ændringer som følge af kursændringer kan forklare ændringer i likviditetsmålene. Mere præcist får vi i denne model en ny observation, hver gang en aktiekurs krydser en kursgrænse i MiFID II tick size-tabellen, så aktien får ny tick size. Da denne metode giver et relativt højt antal observationer, er denne analyse opdelt på alle tre segmenter. Observationen består af relative ændringer i bud-udbudsspændet, RTC og kontrolvariable beregnet som forskellen mellem niveauet fem dage før og fem dage efter tick size-ændringen. De fem dage er valgt for at balancere mellem, at der skal være tid nok til, at ændringer i RTC kun med lille sandsynlighed er tilfældige, og tilpas kort til, at andre faktorer end tick size-ændringer ikke når at ændre sig. Modellen er:

$$\Delta S_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \Delta \text{turnover}_{i,t} + \beta_2 \Delta \text{volatilitet}_{i,t} + \beta_3 \text{ tick size ændring}_{i,t}$$

tick size ændring_i er en kategorisk variabel som i model 1 og kan altså tage værdierne *reduceret*, *uændret* og *forhøjet*. Stiger kursen eksempelvis på en aktie, så et prisinterval i tick size-tabellen krydses nedefra, vil aktien få en større tick size, og variabelen tage værdien *forhøjet*.

For at have et sammenligningsgrundlag dannes et sæt af observationer uden ændring i tick size. Disse observationer fungerer som et referencesæt og fortæller noget om variationen på de dage, hvor der ikke er tick size-ændring. Disse observationer er dannet ved tilfældigt at udvælge et antal kombinationer af {ISIN, dato}, hvor der ikke har været tick size-ændring.

Betegnelser fælles for alle modeller er:

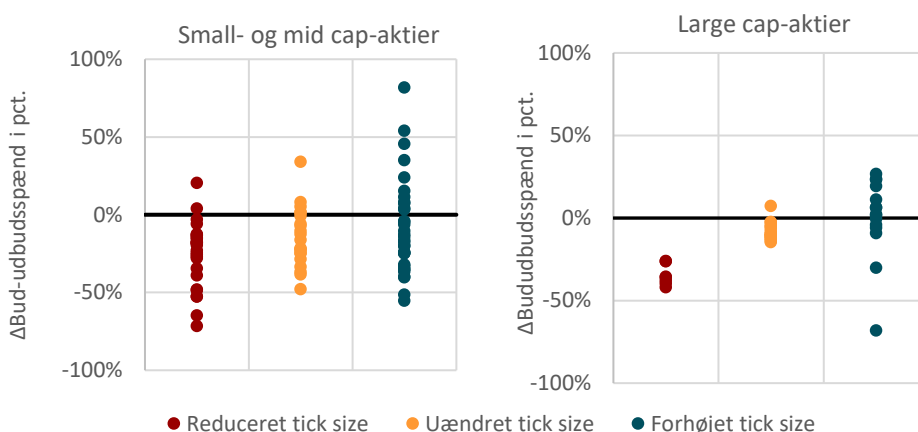
- *i* angiver aktie.
- Δ angiver en procentvis ændring.
- S_i er den afhængige variabel, som afhængigt af regressionen er enten det relative bud-udbudsspænd eller RTC for 25.000, 100.000, 250.000 eller 500.000 kr. Eksempelvis kan ΔS_i angive den procentvise ændring af gennemsnittet fra første periode til gennemsnittet i anden periode for RTC250.000 for aktie *i*.
- *Volatilitet* er gennemsnittet af den daglige volatilitet i aktien. Den beregnes som forskellen mellem den højeste og laveste handelspris observeret for aktien delt med aktiens gennemsnitspris samme dag.
- *Turnover* er omsætningen i kr. på Nasdaq Copenhagen.

3.1 Det relative bud-udbudsspænd

Der er flere måder at opgøre likviditet på. En af dem er det relative bud-udbudsspænd, dvs. spændet mellem de bedste købs- og salgspriser tilgængelige i markedet sat i forhold til aktiekursen. Det relative bud-udbudsspænd udtrykker spændomkostningerne (som andel af aktiens pris) ved at købe én aktie og dernæst sælge den.

For likvide aktier begrænser tick size ofte forskellen mellem bedste købs- og salgspris på markedet, dvs. når der er kun én tick size imellem de to. Hvis tick size ændres, vil det altså ofte rent mekanisk påvirke bud-udbudsspændet. Dette ses at være tilfældet for en stor del af de danske large cap-aktier, da det relative bud-udbudsspænd fra december 2017 til januar 2018 faldt for alle aktier med reduceret tick size, mens der blandt aktierne med en forhøjet tick size var en overvægt, der fik højere spænd, jf. figur 2, højre.

Figur 2. Effekt af ændret tick size på det relative bud-udbudsspænd



Note: Ændringen i bud-udbudsspændet er for hver aktie beregnet som den procentvise ændring fra gennemsnittet for december 2017 til gennemsnittet for januar 2018.

Kilde: Nasdaq Copenhagen.

Large cap-aktier er typisk naturligt likvide, og de har derfor ikke brug for en market maker i samme omfang som small- og mid-cap-aktier. Figur 2 kan dermed indikere, at det vil være en fordel at mindske tick size for disse aktier, da de derved vil få lavere bud-udbudsspænd. Man skal dog være opmærksom på, at mængderne på de bedste købs- og salgspriser må forventes at falde, jo lavere tick size er. Det skyldes, at lavere tick size medfører, at der er flere priser at indlægge ordrer på, hvorved mængden på hvert prisniveau vil falde. Det franske kapitalmarkedstilsyn finder et tilsvarende trade-off mellem bud-udbudsspændet og mængde tilgængelig på bedste priser for franske aktier, jf. AMF (2018).

For detailkunder, der typisk handler små mængder aktier, må en reduktion af bud-udbudsspændet forventes at mindske deres handelsomkostninger. Målet siger dog ikke noget om handelsomkostningerne for investorer, der handler større mængder end tilgængelig på bedste pris.

3.2 Round trip costs

For investorer, der handler større mængder aktier, er det mere relevant at betragte likviditetsmålet round trip costs (RTC). Det angiver det tidsvægtede

gennemsnit af omkostningen ved først at købe og dernæst sælge for et bestemt beløb på én gang. I modsætning til bud-udbudsspændet tager likviditetsmålet højde for ordredybden. Særligt tager målet højde for, at mængderne skal fordeles på flere priser ved en lavere tick size, dvs. mængderne på hvert prisniveau vil falde, herunder mængderne på bedste bud-udbudsspænd.

Omkostningen opstår ved at krydse bud-udbudsspændet. Jo tyndere ordrebogen er, jo flere prisniveauer væk fra bedste pris vil en stor ordre skulle eksekveres på, og RTC vil dermed være højere, jf. boks 3, der giver et eksempel på, hvordan RTC beregnes.

I dette notat anvendes RTC for 25.000, 100.000, 250.000 og 500.000 kr. RTC for f.eks. 250.000 kr. benævnes i det følgende som RTC250.000.

Boks 3. Beregning af round trip costs (RTC)

Som eksempel beregnes RTC250.000 på et givent tidspunkt, hvor ordrebogen for en aktie ser ud som i tabellen herunder. RTC250.000 for hele dagen beregnes som et tidsvægtet gennemsnit af sådanne beregninger.

Bud			Udbud		
Pris	Volumen	Mængde i kr.	Pris	volumen	Mængde i kr.
158,2	506	80.049	158,4	350	55.440
158,0	1.961	309.838	158,6	528	83.741
157,8	2.549	402.232	158,8	1.858	295.050
157,6	494	77.854	159,0	1.563	248.517
157,4	1.000	157.400	159,2	7.227	1.150.538

RTC250.000 er forskellen mellem den volumenvægtede gennemsnitlige købspris og den volumenvægtede gennemsnitlige salgspris, set relativt til gennemsnittet af de to.

Den volumenvægtede gennemsnitlige købspris opnås ved at købe volumen tilgængelig på bedste salgspris. Hvis der ikke er tilstrækkelig volumen til en købesum på 250.000 kr., købes også volumen tilgængelig på næstbedste salgspris og så fremdeles, indtil en samlet købesum på 250.000 kr. nås.

Ved ordrebogen i tabellen ovenfor er den volumenvægtede gennemsnitlige købspris $(350 \cdot 158,4 + 528 \cdot 158,6 + 699 \cdot 158,8) / (350 + 528 + 699) = 158,555$ kr., og den volumenvægtede gennemsnitlige salgspris er $(506 \cdot 158,2 + 1076 \cdot 158) / (506 + 1076) = 158,064$ kr.

RTC250.000 på tidspunktet er dermed $(158,555 - 158,064) / ((158,555 + 158,064) / 2) = 0,3105\%$.

3.2.1 Betydning for RTC_{250.000} af tick size-ændringen ved MiFID II

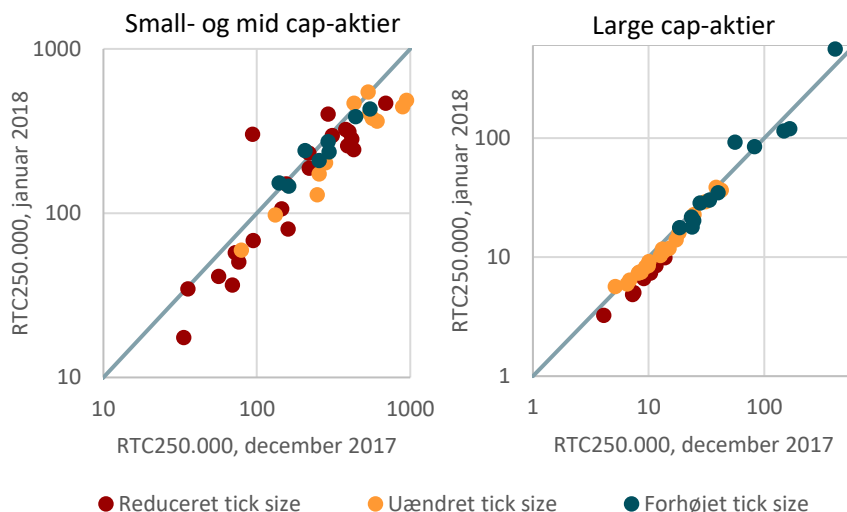
Der ses en tendens til, at RTC_{250.000} er faldet for de fleste aktier fra måneden før MiFID II trådte i kraft til måneden efter, jf. figur 3. Det ses ved, at de fleste af punkterne ligger under 45-graders-linjen i figuren for small- og mid cap-aktier, og at punkterne ligger enten på eller under 45-graders-linjen i figuren for large cap-aktier.

Alle large cap-aktier, der har fået en lavere tick size, har haft et fald i RTC_{250.000}². Det skal ses i sammenhæng med, at det især er for disse aktier, at tick size sætter den nedre grænse for bedste bud-udbudsspænd, og at disse aktier har en relativt stor andel af ordrer på mindst 250.000 kr., der ligger på bedste bud og udbud. Det afspejler, at large cap-aktier typisk er likvide, og at de aktier, der fik lavere tick sizes med MiFID II-regimet, er de mest likvide aktier.

For small- og mid cap-aktier ses det, at aktier med reduceret tick size generelt har haft et større fald i RTC_{250.000} end aktier med uændret tick size, som igen har haft et lidt større fald end aktier med forhøjet tick size.

Kvalitativt fås samme billede som beskrevet ovenfor og vist i figur 3 for bedste bud-udbudsspænd og for RTC for 25.000, 100.000, 250.000 og 500.000 kr.

Figur 3. RTC_{250.000} for enkeltaktier før og efter MiFID II



Note: Bemærk, at der anvendes logaritmisk skala. Aktier under 45-graders linjen har haft et fald i RTC_{250.000} fra december 2017 (før MiFID II) til januar 2018 (efter MiFID II).

Kilde: Nasdaq Copenhagen.

² Large cap-aktier med reduceret tick size fra december 2017 til januar 2018 er Mærsk B, Carlsberg B, Chr. Hansen, Genmab, Nets, Novo Nordisk B og Pandora.

Observationerne fra figur 3 understøttes af en simpel regression, hvor der kontrolleres for aktiespecifikke forhold, jf. boks 2 (model 1). Regressionskoefficienterne viser, at effekten på handelsomkostningerne (målt ved bedste bud-udbudsspænd og RTC) af en tick size-ændring generelt er insignifikant, dog med undtagelse af large cap-aktier, jf. tabel B1 i bilag 1.

Der er altså ikke tegn på, at en tick size-stigning øger likviditeten, sådan som market maker-teorien ellers foreskriver, jf. boks 1. Modellen tager dog ikke højde for, at market makere typisk er forpligtet til at stille tovejspriser for en længere, forudtalt periode. Det kan betyde, at effekten af tick size-ændringerne først observeres, når en market maker-aftale udløber eller en ny underskrives, da market makeren først her kan reagere på de ændrede tick sizes.

For large cap-aktierne med lavere tick size tilsiger regressionen, at bedste bud-udbudsspænd og RTC på alle niveauer er reduceret. Faldet er størst for bud-udbudsspændet, og faldene er aftagende i takt med, at RTC-beløbene stiger. Det er i god tråd med den mekaniske effekt beskrevet ovenfor, da large cap-aktier har relativt stor dybde på de bedste priser, og størrelsen på tick size ofte udgør den nedre grænse for forskellen mellem bedste købs- og salgspris.

En tilsvarende regression, men hvor ændringerne er beregnet fra perioden september-oktober 2017 til april-maj 2018, viser tilsvarende resultater, nemlig at RTC for large cap-aktier med en reduceret tick size er faldet, jf. tabel B2 i bilag 1. Ændringen af periode er et robusthedstjek for at tage højde for, at der i månederne op til og efter overgangen til MiFID II var en vis usikkerhed blandt markedsaktørerne forbundet med det nye regelsæt.

Denne regression viser også, at ændringer i likviditetsmålene for large cap-aktierne særligt drives af andre faktorer end tick size-ændringer. En stigning i aktiespecifik volatilitet har dermed negativ betydning, og øget omsætning (turnover) ses at reducere RTC.

3.2.2 Betydning af tick size i perioder med høj volatilitet

Overgangen til MiFID II skete på et tidspunkt, hvor markedsvolatiliteten var meget lav. Det kan have betydning for, at model 1 finder, at ændringerne i tick size for nogle aktier har ingen eller begrænset betydning.

Størrelsen på tick sizes kan være vigtigere i perioder med høj volatilitet, da prisbevægelserne her sker hurtigere og hyppigere. En investor, herunder en market maker, kan dermed nemmere risikere, at de ordrepriser, han har liggende i markedet, er forældede, hvilket udnyttes af andre investorer ved at de handler til disse priser. Det understøttes af undersøgelser, der viser, at HFT-firmaer udnytter deres hastighed til hurtigt at handle på ordrer liggende på markedet, hvorved arbitragestrategier er mere profitable i volatile perioder,

ligesom de her også i højere grad anvender aggressive handelsstrategier fremfor market maker-strategier, jf. Goldstein (2018).

På den baggrund undersøges det, om bedste bud-udbudsspænd og RTC påvirkes forskelligt ved skift af tick size afhængigt af, om volatiliteten er høj eller lav. Højere volatilitet vil alt andet lige medføre højere RTC. Undersøgelserne sker ved to analyser:

- En analyse af, om ændringer i RTC fra januar 2018 (lav volatilitet) til december 2018 (høj volatilitet) afhænger af aktiers tick size-niveau, jf. boks 2 (model 2)³.
- En analyse af tick size-ændringer, hvor det udnyttes, at en aktie får en ny tick size ved skift af et prisbånd, jf. afsnit 1. Det sker for perioden fra 3. januar 2018, hvor MiFID II trådte i kraft, til ultimo november 2019, jf. boks 2 (model 3). Herved kan man betragte effekten af tick size-ændringer over en lang periode med varierende volatilitet.

I ingen af analyserne findes tegn på, at det giver lavere bedste bud-udbudsspænd eller RTC, at en aktie har en høj tick size, eller at tick size stiger. Analyserne indikerer altså ikke, at en højere tick size forbedrer likviditeten, f.eks. ved at beskytte market makeren i perioder med høj volatilitet.

3.2.2.1 Betydning af tick size-niveau ved stigning i volatilitet

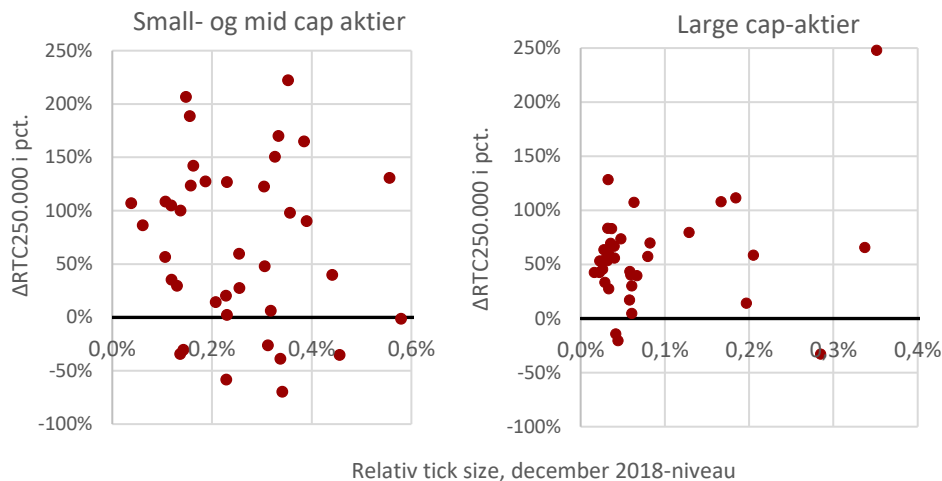
Der ses en tendens til, at RTC_{250.000} er steget for de fleste aktier fra januar 2018 til december 2018, jf. figur 4. Stigningen i RTC er en naturlig konsekvens af øget volatilitet.

For ingen af størrelsessegmenterne er der tegn på, at ændringer i RTC_{250.000} fra en lav- til en højvolatilitetsperiode afhænger af, hvor stor den relative tick size er. Det tyder altså ikke på, at højere relativ tick size mindsker effekten på RTC ved høj volatilitet.

En simpel regression, hvor der kontrolleres for aktiespecifikke forhold, jf. model 2 i boks 2, understøtter, at tick size-niveauet ikke synes at have betydning for stigningen i RTC_{250.000} i en periode med høj volatilitet.

Af regressionen fremgår det, at ved en stigning i volatiliteten er koefficienten for den relative tick size for alle segmenter insignifikant i forhold til at påvirke stigningen i bud-udbudsspændet og RTC på alle niveauer fra 25.000 til 500.000 kr. (dog undtaget bud-udbudsspændet for small- og mid cap-aktier), jf. tabel B3 i bilag 1.

³ Volatilitetsmålet V2X, der angiver den implicite volatilitet ud fra optionspriser på udvalgte europæiske aktier, steg fra 12,2 i januar 2018 til 20,8 i december 2018.

Figur 4. Ændring i RTC_{250.000} og niveau af relativ tick size

Note: "ΔRTC250.000 i pct." angiver den procentvise ændring i RTC250.000 fra januar 2018 til december 2018 ift. RTC i januar 2018. "Relativ tick size" er størrelsen på tick size ift. aktiekursen, her beregnet som gennemsnit for december 2018. Ændringer i RTC250.000 over 250 pct. er udeladt (to observationer).

Kilde: Nasdaq Copenhagen.

3.2.2.2 Betydning af løbende ændringer af tick size-niveau

En alternativ metode til at undersøge, om tick size-ændringer spiller en rolle for bud-udbudsspændet og RTC ved varierende volatilitet, er at udnytte, at den tilladte tick size skifter for en aktie i det øjeblik, aktiekursen krydser visse grænser, jf. afsnit 1. F.eks. skifter tick size fra 0,1 til 0,2, hvis en aktie med gennemsnitligt 700 handler pr. dag går fra kurs 199 til 200. Metoden giver observationer over en længere periode (fra januar 2018 til november 2019) med varierende volatilitet, som benyttes i en regression, jf. model 3 i boks 2.

Regressionen viser, at for large cap-aktier har tick size-reduktioner mindsket handelsomkostningerne, mens tick size-stigninger modsat har øget handelsomkostningerne, jf. tabel B4 i bilag 1. Det gælder især for bud-udbudsspændet og små niveauer af RTC. For small- og mid cap-aktierne har tick size-ændringerne generelt haft ingen eller kun en begrænset effekt på bud-udbudsspændet og RTC.

Litteraturliste

AMF (Autorité des marchés financiers), MiFID II: Impact of the new tick size regime. *Risk & Trends*, mars 2018.

Tilgjengelig på: https://www.amf-france.org/en_US/Publications/Lettres-et-cahiers/Risques-et-tendances/Archives?do-cld=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F4ee6cbf6-c425-4537-ab74-ef249b9d316d

Breckenfelder, Johannes (2019), Competition Among High-Frequency Traders, and Market Quality. *ECB Working Paper*, no. 2290 (11 June 2019); ISBN 978-92-899-3552-4.

Tilgjengelig på: <https://ssrn.com/abstract=3402867>

Goldstein, Michael A., Kwan, Amy og Philip, Richard (2018), High-Frequency Trading Strategies (December 27, 2018).

Tilgjengelig på: <https://ssrn.com/abstract=2973019>

Grimstvedt Meling, Tom og Ødegård, Bernt Arne (2017). Tick Size Wars, High Frequency Trading, and Market Quality, *Working Papers in Economics* nr. 5/17, Department of Economics, University of Bergen.

Tilgjengelig på: <http://ekstern.filer.uib.no/svf/2017/wp%2005-17.pdf>

Yao, C. og M. Ye (2018). Why trading speed matters: A tale of queue rationing under price controls. *The Review of Financial Studies*, vol. 31(6), p. 2157-2183.

Tilgjengelig på: <https://doi.org/10.1093/rfs/hhy002>

Bilag 1

Tabel B1. Resultater for model 1: Fald, ingen ændring eller stigning i tick size og betydning for likviditetsmål. Ændring fra december 2017 til januar 2018

Segment	Afhængig variabel	ΔBud-udbuds-spænd	ΔRTC25.000	ΔRTC100.000	ΔRTC250.000	ΔRTC500.000
Large Cap	Intercept	-0,07*[0,04]	-0,07*[0,04]	-0,08**[0,04]	-0,10***[0,03]	-0,09*[0,05]
	tick size forhøjet	0,09[0,06]	0,08[0,06]	0,04[0,06]	0,01[0,04]	0,09[0,07]
	tick size reduceret	-0,27***[0,07]	-0,26***[0,07]	-0,19***[0,07]	-0,17***[0,05]	-0,14[0,09]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	Δturnover	-0,06[0,06]	-0,07[0,06]	-0,10*[0,06]	-0,10**[0,04]	-0,22***[0,07]
	Δvolatility	0,04[0,12]	0,06[0,11]	0,15[0,11]	0,09[0,08]	0,42***[0,14]
	Observationer	38	38	38	38	38
	R ²	0,42	0,41	0,30	0,37	0,39
Small- og Mid - Cap	Intercept	-0,12**[0,05]	-0,15***[0,06]	-0,21***[0,054]	-0,23***[0,05]	-0,32***[0,07]
	tick size forhøjet	0,06[0,07]	0,04[0,07]	0,11[0,07]	0,23***[0,07]	0,43***[0,09]
	tick size reduceret	-0,12[0,07]	-0,09[0,07]	-0,03[0,07]	-0,01[0,07]	0,09[0,08]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	Δturnover	-0,07**[0,03]	-0,07**[0,03]	-0,07*[0,04]	-0,06[0,04]	0,03[0,04]
	Δvolatility	0,04[0,05]	0,09*[0,05]	0,19**[0,09]	0,22**[0,09]	-0,03[0,11]
	Observationer	82	79	71	55	31
	R ²	0,13	0,12	0,15	0,34	0,48

Note: Ændringerne er beregnet som forskellen fra gennemsnittet i december 2017 til gennemsnittet i januar 2018. Der er kun medtaget aktier, hvor der var mindst fem dage med en coverage på mindst 5 pct. for hver måned. Ved beregning af månedsgennemsnittet for en aktie er dage, hvor den daglige turnover overstiger månedsgennemsnittet med faktor 10, udeladt. Signifikansniveauerne 10 pct., 5 pct. og 1 pct. er angivet med hhv. *, ** og ***.

Tabel B2: Resultater for model 1: Fald, ingen ændring eller stigning i tick size og betydning for likviditetsmål. Ændring fra september-oktober 2017 til april-maj 2018

Segment	Afhængig variabel	ΔBud-ud-budsspænd	ΔRTC25.000	ΔRTC100.000	ΔRTC250.000	ΔRTC500.000
Large Cap	Intercept	0,22[0,20]	0,16[0,19]	0,11[0,15]	0,06[0,15]	0,01[0,25]
	tick size forhøjet	0,02[0,20]	0,05[0,19]	0,04[0,15]	0,09[0,15]	0,194[0,25]
	tick size reduceret	-0,57***[0,21]	-0,52**[0,19]	-0,39**[0,15]	-0,27*[0,16]	-0,16[0,25]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	Δturnover	-0,13**[0,05]	-0,14***[0,05]	-0,17***[0,04]	-0,24***[0,04]	-0,31***[0,06]
	Δvolatility	0,21*[0,12]	0,21*[0,11]	0,22**[0,09]	0,29***[0,09]	0,488***[0,15]
	Observationer	37	37	37	37	37
	R ²	0,69	0,71	0,71	0,68	0,53
Small- og Mid Cap	Intercept	0,21**[0,10]	0,21**[0,10]	0,15[0,14]	-0,08[0,14]	-0,08[0,16]
	tick size forhøjet	-0,00[0,12]	-0,05[0,11]	0,21[0,17]	0,35**[0,16]	0,23[0,20]
	tick size reduceret	-0,16[0,12]	-0,15[0,13]	0,05[0,18]	0,39**[0,16]	0,330[0,19]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	Δturnover	-0,02[0,02]	-0,03*[0,02]	-0,05*[0,03]	-0,05**[0,02]	-0,09***[0,03]
	Δvolatility	0,00[0,01]	-0,00[0,01]	0,00[0,09]	0,09[0,09]	0,66***[0,24]
	Observationer	73	73	69	54	35
	R ²	0,07	0,08	0,07	0,18	0,36

Note: Ændringerne er beregnet som forskellen fra gennemsnittet i perioden september-oktober 2017 til gennemsnittet i april-maj 2018. Der er kun medtaget aktier, hvor der var mindst fem dage med en coverage på minimum 5 pct. for hver af de to perioder. Ved beregning af månedsgennemsnittet for en aktie er dage, hvor den daglige turnover overstiger månedsgennemsnittet med faktor 10, udeladt. Signifikansniveauerne 10 pct., 5 pct. og 1 pct. er angivet med hhv. *, ** og ***.

Tabel B3: Resultater for model 2: Relativ tick size-ændring i perioder med forskellige volatilitet og betydning for likviditetsmål

Segment	Afhængig variabel	ΔBud-ud-budsspænd	ΔRTC25.000	ΔRTC100.000	ΔRTC250.000	ΔRTC500.000
Large Cap	Intercept	0,17**[0,07]	0,152**[0,073]	0,205**[0,083]	0,303***[0,1]	0,345***[0,107]
	Relative tick size december 2018	-0,01[0,01]	-0,000[0,005]	0,002[0,006]	-0,011[0,007]	-0,002[0,009]
	Δturnover	-0,13[0,14]	-0,128[0,149]	-0,257[0,169]	-0,562**[0,205]	-0,624***[0,221]
	Δvolatility	0,11[0,09]	0,121[0,094]	0,179[0,106]	0,383***[0,129]	0,448***[0,144]
	Observationer	32	32	32	32	31
	R ²	0,07	0,07	0,16	0,29	0,35
Small- og Mid Cap	Intercept	0,55***[0,12]	0,47***[0,13]	0,25[0,26]	0,51**[0,21]	0,43[0,39]
	Relative tick size december 2018	-0,01***[0,00]	-0,00[0,00]	0,01[0,01]	-0,01[0,01]	0,02[0,02]
	Δturnover	-0,29***[0,10]	-0,31***[0,11]	-0,32[0,24]	-0,38**[0,17]	-0,51[0,30]
	Δvolatility	0,32***[0,06]	0,38***[0,06]	0,51***[0,12]	0,86***[0,10]	0,61***[0,16]
	Observationer	59	59	52	35	23
	R ²	0,45	0,43	0,28	0,72	0,46

Note: Ændringerne er beregnet som forskellen fra gennemsnittet i januar 2018 til gennemsnittet i december 2018. December 2018 var en volatil måned sammenlignet med januar 2018. Der er kun medtaget aktier, hvor der var mindst fem dage med en coverage på minimum 5 pct. for hver måneder. Ved beregning af månedsgennemsnittet for en aktie er dage, hvor den daglige turnover overstiger månedsgennemsnittet med faktor 10, udeladt. Aktier med en ændring i turnover på mere end faktor 3 er udeladt. Signifikansniveauerne 10 pct., 5 pct. og 1 pct. er angivet med hhv. *, ** og ***.

Tabel B4: Resultater for model 3: Tick size-ændringer pga. skifte til nyt prisbånd og betydning for likviditetsmål

Segment	Afhængig variabel	Δ Bud-udbudsspænd	Δ RTC25.000	Δ RTC100.000	Δ RTC250.000	Δ RTC500.000
Large Cap	Intercept	0,00[0,0]	-0,01[0,02]	-0,01[0,01]	0,01[0,01]	0,01[0,02]
	tick size reduceret	-0,27***[0,02]	-0,23***[0,03]	-0,17***[0,02]	-0,14***[0,02]	-0,13***[0,03]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	tick size forhøjet	0,22***[0,03]	0,22***[0,03]	0,18***[0,03]	0,11***[0,02]	0,09***[0,03]
	Δ turnover	-0,03**[0,02]	-0,05**[0,02]	-0,05**[0,02]	-0,05***[0,02]	-0,04**[0,02]
	Δ volatility	0,07***[0,02]	0,08***[0,02]	0,09***[0,02]	0,08***[0,02]	0,10***[0,02]
	Observationer	197	197	197	197	194
R ²	0,59	0,54	0,44	0,34	0,27	
Mid Cap	Intercept	-0,04[0,04]	-0,03[0,04]	-0,03[0,04]	-0,03[0,04]	-0,04[0,04]
	tick size reduceret	-0,10*[0,05]	-0,07[0,05]	-0,05[0,06]	0,005[0,053]	0,01[0,06]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	tick size forhøjet	0,08[0,06]	0,03[0,06]	-0,04[0,06]	-0,10*[0,06]	-0,10[0,06]
	Δ turnover	-0,08***[0,03]	-0,09***[0,03]	-0,10***[0,03]	-0,09***[0,03]	-0,10***[0,03]
	Δ volatility	0,15**[0,06]	0,18***[0,06]	0,18***[0,06]	0,15**[0,07]	0,21***[0,07]
	Observationer	116	114	114	107	98
R ²	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	
Small Cap	Intercept	-0,08***[0,03]	-0,10***[0,04]	-0,08**[0,04]	-0,03[0,06]	-0,01[0,06]
	tick size reduceret	-0,01[0,05]	-0,02[0,07]	0,01[0,07]	0,01[0,11]	-0,02[0,12]
	tick size uændret	.	.	.	.	.
	tick size forhøjet	0,01[0,06]	0,00[0,08]	-0,11[0,08]	-0,27**[0,11]	-0,27**[0,11]
	Δ turnover	-0,09***[0,02]	-0,05**[0,02]	-0,08***[0,02]	-0,01[0,03]	-0,08**[0,04]
	Δ volatility	0,38***[0,03]	0,17***[0,04]	0,22***[0,04]	0,09*[0,05]	0,25**[0,10]
	Observationer	185	167	150	88	43
R ²	0,50	0,10	0,17	0,11	0,32	

Note: Ændringerne er beregnet som forskellen mellem niveauet fem dage før og fem dage efter tick size-ændringen. For både niveauet før og efter tick size-ændringen findes fem dage i træk med uændret tick size, der ligger så tæt på tick size-ændringen som muligt. De fem dage i træk må dog højst ligge 15 handelsdage fra tick size-ændringen. Herudover skal hver enkelt dag have en coverage på minimum 12,5 pct. Observationerne med uændret tick size er valgt ved tilfældig udtrækning. Signifikansniveauerne 10 pct., 5 pct. og 1 pct. er angivet med hhv. *, ** og ***.