



### Sammanfattning

**Alberto Crosta och Dong Zhang \***

Alberto Crosta arbetar på staben Ekonomisk analys på FI. Dong Zhang arbetade på avdelningen Marknadsanalys på FI.

Analysen har presenterats på ett internt seminarium på FI. Den är godkänd för publicering av ett redaktionsråd.

\*Författarna tackar Johan Berg, Klas Granlund, Nikita Koptuyug, Julia Rådahl och Michael Andersson för värdefulla synpunkter.

Den svenska räntemarknaden – som består av obligationsmarknaden, penningmarknaden och räntederivat – är viktig för att staten, kommuner, banker och företag ska kunna finansiera sina verksamheter och hantera risker. Det är därför centralt att förstå hur dessa viktiga marknader fungerar och mer specifikt hur likvida de är. Denna FI-analys presenterar en ny metod för att mäta marknadslikviditet, med fokus på statsobligationer och säkerställda obligationer.

Den nya metoden fångar in fler dimensioner av marknadslikviditet än Finansinspektionens tidigare analys (se Finansinspektionen, 2015). Därmed beskriver den nya metoden hur marknadslikviditeten förändras över tid på ett djupare och mer omfattande sätt än den tidigare metoden. Vi konstruerar också ett aggregerat mått som sammanfattar information från de enskilda indikatorerna. Syftet med det är att ge en övergripande bild av marknadslikviditeten. Det aggregerade måttet kan användas för att följa utvecklingen, och för att analysera vad som påverkar marknadslikviditeten på räntemarknaden.

Det aggregerade likviditetsmåttet visar att likviditeten i statsobligationer förbättrades efter statsskuldkrisen 2012, för att sedan vara stabil fram till 2018, förutom några tillfälliga episoder under 2015 och 2016 där marknaden blev mer illikvid. År 2018 försämrades den på nytt märkbart och har blivit kvar på en sämre nivå sedan dess. För säkerställda obligationer är det historiska mönstret inte lika tydligt, även om det visar att likviditeten förbättrades fram till slutet av 2019, för att sedan försämrades. Båda de aggregerade likviditetsmått för statsobligationer och säkerställda obligationer visar dessutom på en tydlig försämring av likviditeten på marknaden i samband med coronavirusets utbrott under mars och april 2020.



## Inledning

Räntemarknaden fyller en viktig funktion för likviditets- och riskhantering i det finansiella systemet. För att ekonomin ska fungera och växa är det viktigt att räntemarknaden är stabil och fungerar väl. Bland annat finansierar staten, kommuner, banker och företag sin verksamhet genom att emittera obligationer. Till exempel finansierar banker en stor del av sin utlåning till hushållens bolån genom att ge ut säkerställda obligationer. Bankerna är också själva stora investerare i dessa instrument.<sup>1</sup> För att Finansinspektionen (FI) ska kunna uppnå sina mål om finansiell stabilitet och väl fungerande marknader är det därför viktigt att följa utvecklingen på systemviktiga marknader som räntemarknaden.

Målet med denna analys är att presentera en ny metod för att mäta marknadslikviditet på räntemarknaden, med fokus på stats- och säkerställda obligationer. Den nya metoden baseras på flera indikatorer som fångar olika dimensioner av likviditet och beskriver därför på ett omfattande sätt hur likviditeten förändras över tid. Metoden är en utveckling av ett tidigare verktyg som FI utvecklade 2015 (se Finansinspektionen, 2015). Vi introducerar vidare ett sätt att aggregera all information från de enskilda indikatorerna till ett aggregerat mått. Syftet är att ge en övergripande bild av marknadslikviditeten. Indikatorerna och det aggregerade måttet kan dels användas löpande för att följa marknadslikviditeten, dels för att analysera vad som påverkar likviditeten på obligationsmarknaden, till exempel regelverksförändringar, olika åtgärder eller strukturförändringar på marknaden.

## Likviditet och dess dimensioner

Begreppet likviditet kan generellt användas för att beskriva hur lätt en tillgång kan omvandlas till likvida medel. Men konceptet är komplext och kan ta sig olika uttryck.<sup>2</sup> Internationella valutafonden (IMF, 2015) beskriver tre olika typer av likviditet: finansieringslikviditet, marknadslikviditet samt penningpolitisk likviditet.

Finansieringslikviditet beskriver hur enkelt och billigt en aktör kan finansiera sin verksamhet eller sina finansiella positioner. Ett vanligt sätt för finansiella institut och företag att finansiera sin verksamhet är att ge ut värdepapper i form av aktier eller obligationer eller genom att ta lån (krediter). Låg finansieringslikviditet kan göra det dyrare eller svårare att ge ut värdepapper eller att låna pengar, och hämmar därför ekonomisk aktivitet och de finansiella marknadernas funktion.

Marknadslikviditet är möjligheten att enkelt och snabbt kunna sälja ett värdepapper till ett pris som ligger nära marknadspriset just före avslutet. Om marknadslikviditeten är god kan innehavaren av en tillgång omsätta denna till likvida medel snabbt, i stora mängder, till liten transaktionskostnad, och med en obetydlig prispåverkan, även under stressade marknadsförhållanden. Om marknadslikviditeten försämras blir det svårare för innehavaren att snabbt och effektivt omsätta stora

---

<sup>1</sup> För en övergripande beskrivning av säkerställda obligationer och dess marknad i Sverige, se Sandström m.fl. (2013), Finansinspektionen (2015b) och Hellström m.fl. (2019)

<sup>2</sup> Se Brunnermeier och Pedersen (2009), IMF (2015), Finansinspektionen (2015b), samt Bontehron m.fl. (2016) för en fördjupning av de olika uttrycken.

volymer av det finansiella instrumentet utan att transaktionen påverkar marknadspriset negativt. Innehavare av instrument med låg marknadslikviditet kan behöva acceptera ett betydligt lägre säljpris än det nuvarande marknadspriset för att sälja instrumentet. För att hålla illikvida instrument kommer investerare därför att kräva en kompensation som motsvarar risken att inte få tillbaka sina pengar om de väljer att sälja instrumentet. Högre kompensationskrav leder till att emittenten behöver betala en högre ränta till investerare, eller att säljare får ett lägre pris när de vill sälja instrumentet på andrahandsmarknaden.

Marknadslikviditeten är också viktig för prisbildningen, det vill säga processen genom vilken priser på instrumentet sätts. I en marknad med dålig likviditet brukar antalet transaktioner vara lägre och färre aktörer är beredda att ställa referenspriser på ett instrument.<sup>3</sup> Det leder till en sämre fungerande prisbildning, bland annat i form av en större skillnad mellan köp- och säljkurser. I marknader med låg likviditet ökar risken för snabbare och större prisrörelser, i synnerhet under stressade marknadsförhållanden. Det kan potentiellt få allvarliga konsekvenser i form av stora förluster för alla som äger instrumentet, samt negativa spridningseffekter på liknande instrument.

Slutligen är penningpolitisk likviditet den likviditet en centralbank tillför ekonomin i form av olika faciliteter. Lån mot säkerhet i värdepapper eller kvantitativa lättnader genom köp av värdepapper är två sådana exempel.

De olika typerna av likviditet påverkar varandra. Förändringar i penningpolitisk likviditet kan exempelvis ha en effekt på finansieringslikviditeten: lägre reporäntor eller kvantitativa lättnader som sänker det allmänna ränteläget (inklusive finansieringsränta), kan minska marknadsaktörers finansieringskostnad. Finansieringslikviditeten kan också påverka – och bli påverkad av – marknadslikviditet genom marginalsäkerhetskrav. Exempelvis kan marknadsaktörer som drabbas av högre finansieringskostnader för sina innehav behöva minska sina positioner. Fallande priser som orsakas av säljtryck i en illikvid marknad kan i sin tur påverka värdet av kvarvarande positioner och säkerheter.<sup>4</sup> Det leder till ännu högre marginalsäkerhetskrav. På så vis skapas en negativ spiral där finansierings- och marknadslikviditet påverkar varandra negativt.

Denna FI-analys fokuserar på marknadslikviditeten och hur den kan mätas.

### VAD KAN PÅVERKA MARKNADSLIKVIDITETEN?

Marknadslikviditet kan bland annat påverkas av finansiella cykler, förändringar i regelverk och penningpolitik.<sup>5</sup> Efter finanskrisen 2008 höjde lagstiftare kraven på bankers kapital och likviditet. Enligt teorin kan de skärpta kraven försämra bankernas finansieringslikviditet (se Brunnermeier och Pedersen, 2009), eftersom bankerna nu behöver hålla mer kapital för sina handelslager än tidigare, samt finansiera handelslager på längre löptider. Båda dessa faktorer är förknippade

---

3 Se exempelvis Chordia m.fl. (2001).

4 Högre marknadsvolatilitet leder till högre marginalsäkerhetskrav, och högre värderingsavdrag på säkerheter som godtas för att täcka kraven.

5 Se IMF(2015) för mer om detta.

med en kostnad, som i sin tur kan påverka marknadslikviditeten negativt. Penningpolitik kan också påverka marknadslikviditet och finansieringslikviditet. Riksbanken har sedan 2015 sänkt reporäntan och samtidigt infört kvantitativa lättnader i form av köp av statsobligationer. I takt med fallande marknadsräntor har värdet på marknadsgaranters handelslager troligen stigit, vilket kan ha gynnat deras lönsamhet.<sup>6</sup> Marknadsgaranterna finansierar typiskt sett sina handelslager på korta löptider. På grund av lägre kortfristiga räntor har kostnaderna för att finansiera handelslager minskat, vilket kan förbättra marknadslikviditeten. Men kvantitativa lättnader kan också ha negativa effekter på marknadslikviditeten. När centralbankens innehav av obligationer ökar, leder det till att den volym som är tillgänglig för andra aktörer på marknaden sjunker. Under vissa tillfällen kan kvantitativa lättnader därigenom bidra till en mindre aktiv handel, vilket i sin tur kan leda till en mindre effektiv prisbildning, högre transaktionskostnader och lägre marknadslikviditet (se Han och Seneviratne, 2018).

Ett annat exempel på något som kan påverka marknadslikviditeten är hög konkurrens mellan marknadsgaranter. När konkurrensen är hög, blir det inte lika lätt för marknadsgaranterna att höja priser mot kunder, exempelvis i form av högre skillnad mellan köp- och säljkurs. Vidare kan banker själva i sin roll som marknadsgaranter ha incitament att främja likviditeten, till exempel på sekundärmarknaden för säkerställda obligationer, i syfte att sänka sina finansieringskostnader (se Finansinspektionen, 2015).

## MARKNADSLIKVIDITET HAR FLERA DIMENSIONER

Marknadslikviditet är ett komplicerat och svårdefinierat begrepp. Några egenskaper som ofta förekommer i en marknad med hög likviditet är låga transaktionskostnader, och möjligheten att snabbt göra stora transaktioner med låg påverkan på priset. Sådana egenskaper kan formuleras som olika *dimensioner* för att beskriva marknadslikviditet. Den akademiska litteraturen föreslår fem dimensioner: täthet, omedelbarhet, djup, bredd och motståndskraft (se Sarr och Lybek, 2002).

**Täthet** avser de transaktionskostnader som vanligtvis mäts med skillnaden mellan köp- och säljkurs. Ju lägre skillnad, desto lägre är kostnaden för att genomföra en transaktion. Det innebär högre likviditet.

**Omedelbarhet** handlar om tiden som behövs för att genomföra en transaktion, det vill säga hur lång tid det tar att köpa eller sälja en viss volym av ett värdepapper. Ju kortare tid, desto högre likviditet. Marknadsgaranter är en viktig källa till omedelbarhet eftersom de ställer köp- och säljpriser som andra marknadsaktörer kan handla på. Omedelbarhet kan mätas direkt med hjälp av orderdata för instrument som handlas i en orderbok, genom att räkna hur lång tid det tar för en order att matchas. För handel som sker bilateralt (over-the-counter, OTC) kan omedelbarheten mätas indirekt genom till exempel hur ofta ett instrument handlas, eller genom att beräkna andelen instrument i en viss kategori som inte handlas under en dag.

**Djup** hänvisar till olika priser, både över och under marknadspriset där köp- och säljorder är tillgängliga. Marknaden anses vara djup när

---

<sup>6</sup> En marknadsgarant är en kontrakterad aktör som mot en ersättning förbinder sig att löpande ställa köp- och säljpriser i låntagarens värdepapper för att upprätthålla likviditeten i instrumentet. Marknadsgaranterna använder sig av ett lager av finansiella instrument, ett så kallat handelslager, för att överbrygga tillfälliga obalanser mellan köpare och säljare.

det finns en stor mängd köp- och säljorder samt ett konstant intresse att handla. Djupet mäts främst med de volymer som är tillgängliga i orderboken, men även handelsvolym och omsättningshastighet kan användas som indikatorer om en orderbok saknas. Djupet kan också skattas genom hur mycket en given transaktion påverkar det nuvarande priset.

**Bredd** handlar om antal och storlek på de volymer som är tillgängliga i orderboken på en viss prisnivå, både på köp- och säljsidan. Om det finns flera order på marknaden kan en stor transaktion genomföras utan stora prisförändringar. Begreppen bredd och djup är snarlika men de beskriver olika aspekter av likviditeten i orderboken. Djupet beskriver prisnivåer där det finns handelsintresse, medan bredden beskriver hur starkt intresset är.

**Motståndskraft** är marknads förmåga att korrigera en obalans mellan utbud och efterfrågan, så att köp- och säljkurser snabbt återgår till sina tidigare nivåer. I en marknad med god motståndskraft reflekteras ny information direkt i priserna utan stora störningar. Motståndskraften kan mätas genom att jämföra prisvariationer på kort och lång sikt. I en motståndskraftig marknad återhämtar sig priset snabbt efter stora transaktioner.

## Metod för likviditetsindikatorer

### Benchmarkobligationer, de mest omsatta obligationerna

På den svenska obligationsmarknaden finns det obligationer som följer en viss standard och som handlas i stora volymer. Dessa kallas för benchmarkobligationer. Syftet med benchmarkobligationer är att ha tillförlitliga marknadsbaserade referenspriser på förbestämda löptider. Både säkerställda obligationer och statsobligationer finns som benchmarkobligationer, vilket innebär att de uppfyller väldefinierade och standardiserade villkor för utestående volym och löptid. Exempelvis brukar säkerställda benchmarkobligationer ha en löptid som varierar mellan ett och sex år, medan nominella statsobligationer kan emitteras genom så kallade on tap-emissioner. Det gör det möjligt att öka utestående volymer vid behov eller efterfrågan. Det finns en etablerad repomarknad för benchmarkobligationer och det finns även tillförlitliga repofaciliteter hos emittenterna. Återförsäljare av benchmarkobligationer åtar sig att på begäran ställa handlingsbara priser i en obligation när den uppfyller benchmarkkriterierna. I och med dessa bindande avtal samt obligationernas egenskaper brukar benchmarkobligationer vara mer omsatta än sina respektive icke-benchmarkobligationer.

Marknadlikviditeten är inte direkt observerbar och är svårt att mäta med en enskild indikator. År 2015 analyserade FI marknadlikviditeten för säkerställda obligationer och statsobligationer med hjälp av likviditetsindikatorn ”yieldpåverkan” (påverkan på avkastningen), som speglar kostnaden för att handla obligationer. Slutsatsen i analysen påpekade att det var svårt att mäta marknadlikviditet med enbart en enda prisbaserad indikator. År 2017 genomförde FI tillsammans med andra medlemmar i Europeiska värdepappersmyndigheten (Esma) en analys av likviditeten på EU:s företagsobligationsmarknad.<sup>7</sup> I analysen gjordes ett urval av likviditetsindikatorer baserade på Mifid 1-transaktionsdata.<sup>8</sup> Några av dessa indikatorer lämpar sig endast för att mäta likviditet i obligationer som handlas med hög frekvens. För svenska förhållanden fungerar vissa av indikatorerna därför dåligt för många företagsobligationer eftersom de inte handlas varje dag. Dessa indikatorer är mer anpassade till benchmarkobligationer (se fördjupningen Benchmarkobligationer, de mest omsatta obligationerna).

Generellt beror valet av likviditetsindikatorer både på typen av finansiella instrument och på marknaden där de handlas. Om handeln sker bilateralt och det saknas en orderbok är det inte möjligt att direkt mäta djup eller bredd. Då kan andra indikatorer användas för att indirekt skatta dessa två dimensioner. Likviditetsindikatorer kan också behöva justeras för att kunna tillämpas på olika finansiella instrument. Till skillnad från en aktie påverkar en obligations tid till förfall av hur aktivt den handlas på marknaden. Vissa indikatorer är mer lämpliga för instrument som handlas dagligen, medan andra fungerar bäst för in-

<sup>7</sup> Flera tillsynsmyndigheter har analyserat likviditeten på räntemarknaden, se exempelvis Autorité des Marchés Financiers (2015), Aquilina and Suntheim (2016), Cambón Murcia m.fl. (2017), De Renzis m. fl. (2018).

<sup>8</sup> Se Bilaga A för mer information om MiFID-data.

strument som handlas mer sällan. Slutligen kan det även finnas problem med datatillgänglighet. För att kunna skaffa sig en helhetsbild av utvecklingen av marknadslikviditeten i ett visst instrument behöver man därför använda ett antal olika indikatorer utifrån marknadens egenskaper. De indikatorer som väljs behöver alltså vara anpassade till de instrument man vill studera, till den typ av data som är tillgänglig, och till de dimensioner av marknadslikviditeten som man vill fånga.

Denna analys vidareutvecklar de likviditetsindikatorer som FI, Esma och andra tillsynsmyndigheter inom EU har tagit fram tidigare. Vi kompletterar indikatorerna med nya indikatorer som tillsammans fångar de olika dimensioner av likviditet som nämnts ovan. Vi presenterar tio olika likviditetsindikatorer, som vi beräknar med hjälp av transaktionsdata som rapporterats till FI enligt regelverken Mifid 1 och Mifid 2.<sup>9</sup> Indikatorerna kan delas in i tre grupper utifrån vilken data som används för att beräkna dem: transaktionsbaserade, omsättningsbaserade och prisbaserade indikatorer. Transaktionsbaserade indikatorer mäter om en transaktion har skett, utan att använda annan information om transaktionen. Omsättningsbaserade indikatorer använder information som finns i transaktionsvolymerna. Slutligen beräknas prisbaserade indikatorer med hjälp av priserna i varje transaktion.

Alla indikatorer sammanfattas i tabell 1 nedan:

**Tabell 1. Enskilda likviditetsindikatorer och deras egenskaper**

Indikator		Kategori	Frekvens	Dimension
Antal transaktioner	NrT	Transaktionsbaserad	H och L	O
Dagar utan handel	ZTD	Transaktionsbaserad	L	O
% instrument som inte handlas	NTI	Transaktionsbaserad	L	O
Omsättning per dag	TURN	Omsättningsbaserad	H och L	B, D, O
Omsättning per transaktion	ATV	Omsättningsbaserad	H och L	B, D, O
Omsättningshastighet	TR	Omsättningsbaserad	H och L	B, D, O
Yieldpåverkan	YI	Prisbaserad	H	T
BPW-indikator	BPW	Prisbaserad	H	T, M
Market Efficiency Measure	MEC	Prisbaserad	H	M
Volymjusterad Intradagsvolatilitet	VAIV	Pris- och Omsättningsbaserad	H	B, D, T

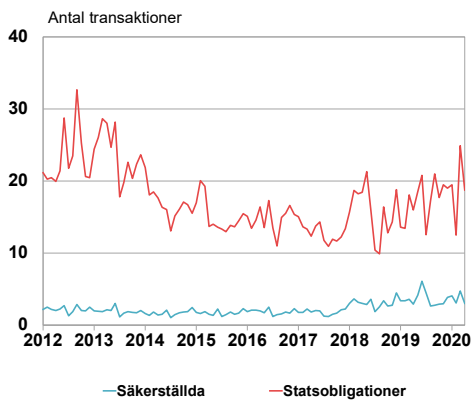
Anm. "Kategori" avser vilken information/variabel indikator baseras på, "Frekvens på data" beskriver om indikatorn är bättre anpassad till obligationer som handlas dagligen ("H") eller mindre frekvent ("L"). "Dimension" avser de dimensioner som indikatorerna primärt fångar. Dimensionerna är täthet ("T"), omedelbarhet ("O"), djup ("D"), bredd ("B") samt motståndskraft ("M").

## TRANSAKTIONSBASERADE INDIKATORER

Transaktionsbaserade indikatorer fokuserar på om ett värdepapper handlas men kräver ingen ytterligare information om själva transaktionen. De är därför enkla att ta fram och tolka när det finns tillgång till

<sup>9</sup> Se Bilaga A för en beskrivning av Mifid 1 och Mifid 2 samt en mer detaljerad definition av alla indikatorer uttryckta i matematiska formler. Notera att vi fokuserar enbart på transaktioner som sker på sekundärmarknaden, vilket betyder att vi inte tar hänsyn till försäljning av obligationer som emitteras för första gången. Vi väljer att göra så eftersom syftet med denna analys är att beskriva likviditeten på sekundärmarknaden

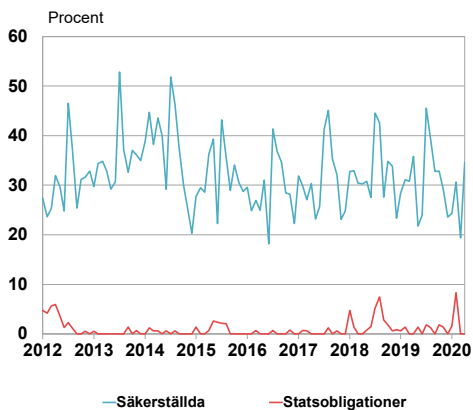
Diagram 1. Antal transaktioner (NrT)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Dagliga antalet transaktioner (genomsnitt per månad) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar högre likviditet.

Diagram 2. Andel dagar utan handel (ZTD)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Andel dagar utan handel (genomsnittet i varje instrumentgrupp per månad) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar lägre likviditet.

transaktionsdata. En begränsning är att de inte använder den information som finns i pris och volym. Transaktionsbaserade indikatorer är mer lämpliga för att mäta likviditet i instrument som handlas sällan. Generellt kan man använda transaktionsbaserade indikatorer för att skatta dimensionen omedelbarhet, eftersom de beskriver hur lång tid det tar att köpa eller sälja en viss volym av ett värdepapper.

Vi konstruerar tre olika transaktionsbaserade indikatorer:

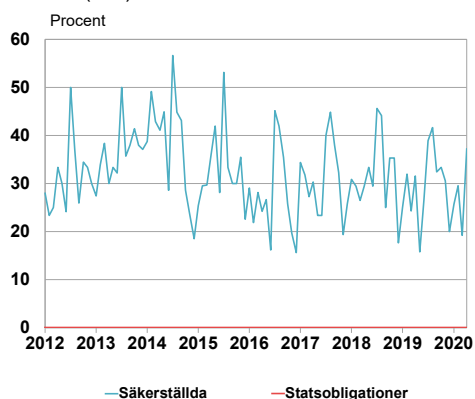
- *Antal transaktioner (NrT)* är den enklaste indikatorn. Den visar hur många gånger ett värdepapper har handlats under en viss tidsperiod. Ett lågt värde är ett tecken på låg likviditet. För statsobligationer minskade det genomsnittliga antalet transaktioner per dag under perioden 2012–2017, för att sedan öka något, speciellt under de senaste två åren. För säkerställda obligationer har det genomsnittliga antalet transaktioner däremot varit stabilt under 2012–2017, och ökat sedan 2017, precis som för statsobligationer (se diagram 1). Indikatorn visar därför att likviditeten i statsobligationer och säkerställda obligationer har förbättrats något de senaste åren.
- *Andel dagar utan handel (ZTD)* beräknas som andelen dagar ett värdepapper inte handlas under en given tidsperiod (se Dick-Nielsen m.fl., 2012). Den mäter därmed hur svårt det är för en marknadsaktör att snabbt hitta en motpart. Ju högre värde, desto lägre likviditet. Indikatorn är lämplig för värdepapper som inte handlas dagligen, exempelvis säkerställda obligationer eller reala statsobligationer. Den är däremot mindre lämplig för att mäta likviditet på värdepapper som handlas mycket sällan eller mycket ofta.<sup>10</sup> I dessa fall kommer värdet på indikatorn inte att ändras med tiden vilket till exempel syns genom ett lågt och konstant värde för statsobligationer. Indikatorn för säkerställda obligationer pekar på att likviditeten minskade något under perioden 2012–2014, eftersom andelen dagar utan handel per månad ökade från 30 procent i genomsnitt under 2012 till cirka 40 procent i mitten av 2014. Sedan 2015 har andel dagar utan handel stabiliserat sig omkring 30 procent (se diagram 2). Det är värt att notera att indikatorn tydligt påverkas av säsongseffekter, eftersom andel dagar utan handel ökar signifikant under sommaren.
- *Andel värdepapper som inte handlas (NTI)* beräknas som andelen värdepapper inom en viss instrumentkategori som inte handlas under en viss dag.<sup>11</sup> På räntemarknaden finns en stor mängd instrument som handlas sällan. Handeln i varje instrumentkategori är vanligtvis koncentrerad till en eller ett fåtal värdepapper, medan resterande instrument i samma kategori är betydligt mindre likvida. Detta gäller framför allt handel i företagsobligationer, men även säkerställda obligationer och nominella statsobligationer utan benchmarkstatus handlas mindre frekvent än motsvarande obligationer med benchmarkstatus.<sup>12</sup> Indikatorn mäter hur svårt det är att hitta en

<sup>10</sup> Indikatorn är konstant på 100 procent om de aldrig handlas, om de handlas dagligen fastnar indikatorn på 0 procent.

<sup>11</sup> Vi beräknar NTI dagligen och aggregerar per månad genom att ta medianvärdet, se Bilaga B för mer information. Mer detaljer om NTI finns också i Cambón Murcia m.fl. (2017) som applicerar mättet på spanska obligationer.

<sup>12</sup> Se faktarutan om benchmarkobligationer.

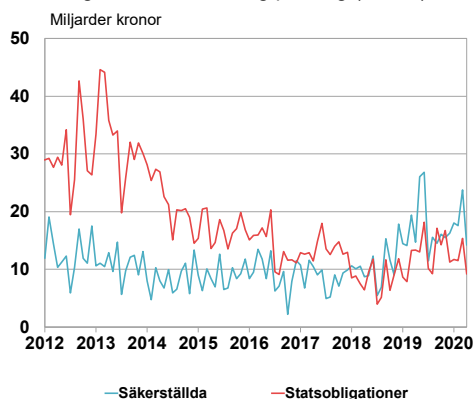
Diagram 3. Andel värdepapper som inte handlas (NTI)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Andel säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus som inte handlas per dag (median per månad). Högre värden motsvarar lägre likviditet.

Diagram 4. Omsättning per dag (TURN)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Daglig handelsvolym (genomsnitt per månad) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar högre likviditet.

motpart för en specifik typ av värdepapper. Ett högt värde är ett tecken på låg likviditet. Precis som andel dagar utan handel (ZTD) är andel värdepapper som inte handlas en lämplig indikator för att mäta likviditeten i en instrumentkategori där det finns skillnader mellan hur ofta olika värdepapper handlas. Om en instrumentkategori bara består av värdepapper som handlas dagligen eller väldigt sällan, kommer värdet på kategorinivå att vara mer eller mindre konstant. Nominella statsobligationer är ett exempel på detta eftersom de handlas dagligen, och därför har ett värde som konstant ligger på noll (se diagram 3). Indikatorn är däremot användbar för att analysera likviditeten på säkerställda obligationer. Exempelvis steg värdet för säkerställda obligationer från omkring 30 till 50 procent under 2012–2014, vilket tyder på att likviditeten i dessa obligationer försämrades under denna period. Indikatorn har varit stabil kring 25–30 procent de senaste åren, trots en viss säsongvariation då det finns flera instrument som inte handlas under sommaren.

## OMSÄTTNINGSBASERADE INDIKATORER

Omsättningsbaserade indikatorer baseras på information om transaktionsvolym. Vanligtvis kräver omsättningsbaserade indikatorer bara data på aggregerad nivå, vilket ofta finns tillgängligt för flera instrumentkategorier. Generellt är hög omsättning ett tecken på en likvid marknad, vilket betyder att ju högre indikatorvärde, desto högre likviditet. Men detta samband behöver inte gälla under alla marknadsförhållanden, som coronapandemins utbrott i mars 2020 visar.<sup>13</sup>

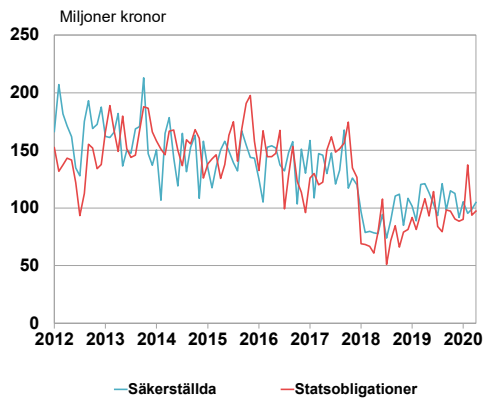
Vi mäter likviditet med tre olika omsättningsbaserade indikatorer:

- *Total handelsvolym per dag (TURN)* är en indikator som indirekt mäter djup och bredd på marknaden, och visar marknadens förmåga att absorbera stora volymer. Vi mäter indikatorn genom att aggregera dagliga transaktionsvolymer per instrument och instrumentkategori. Höga värden indikerar högre likviditet. Indikatorns värde för statsobligationer har minskat de senaste sju åren. Det tyder på en försämrad likviditet på denna marknad, även om värdet har börjat öka igen efter 2018. Den dagliga handelsvolymen i säkerställda obligationer har varit mer eller mindre konstant under perioden 2012–2015. Omsättningen har dessutom ökat i större utsträckning än för statsobligationer efter 2018, vilket indikerar att likviditeten för säkerställda obligationer förbättrats något under de senaste två åren, även jämfört med nominella statsobligationer (se diagram 4). Det är intressant att notera att säkerställda obligationer sedan 2018 omsätts mer än nominella statsobligationer. Detta kan delvis bero på att den totala utestående volymen för säkerställda obligationer har ökat konstant över tid. Man kan ta hänsyn till detta genom att justera omsättningen med den totala utestående volymen, se indikatorn ”omsättningshastighet” nedan.

<sup>13</sup> Ett annat exempel är den ”Flash Crash” som skedde den 6 maj 2010 på den amerikanska aktiemarknaden, då Dow Jones sjönk med 9 procent under drygt en halvtimme på grund av en serie automatiserade försäljningar av stora mängder aktier. Handelsvolymerna var då höga trots dålig likviditet på marknaden.



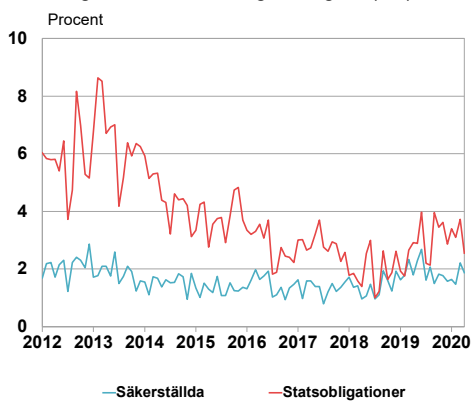
Diagram 5. Snittvolym per transaktion (ATV)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Daglig handelsvolym per transaktion (genomsnitt per månad) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar högre likviditet.

Diagram 6. Omsättningshastighet (TR)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Omsättningshastighet (genomsnitt per dag) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar högre likviditet.

- *Snittvolym per transaktion (ATV)* beskriver den genomsnittliga storleken på de transaktioner som slutförs, och fångar indirekt omedelbarhet. Vi mäter indikatorn per instrument och instrumentkategori. Ett högt värde betyder generellt att man kan handla stora volymer av instrumentet i en enskild transaktion. Detta indikerar i sin tur att likviditeten är hög. Snittvolym per transaktion och total omsättning per dag kan ge olika bilder av likviditeten, även om de två indikatorerna ofta följer varandra. Det beror på att en minskning av den totala omsättningen inte behöver innebära lägre transaktionsvolymer per avslut (och vice versa). Sedan 2012 minskade snittvolymen per transaktion för säkerställda obligationer gradvis, följt av en tydlig minskning i början av 2018 i samband med att Mifid 2-regelverket infördes. Statsobligationer följer ett liknande mönster. Att indikatorns värde minskat pekar på att likviditeten på dessa marknader har sjunkit, även om det finns tecken på en måttlig förbättring sedan 2019 (se diagram 5).
- *Omsättningshastighet (TR)* beräknas som omsättning i förhållande till den totala utestående volymen. Indikatorn visar den andel av den totala utestående volymen som handlas i snitt under ett visst tidsintervall. Omsättningshastigheten skiljer sig från total omsättning per dag och snittvolym per transaktion eftersom den beskriver omsättningen genom att koppla handelsvolymer till obligationens totala utestående volym. Ju högre värde, desto högre likviditet. För statsobligationer minskade omsättningshastighet gradvis under 2012–2018, vilket tyder på en försämring av likviditeten på marknaden (se diagram 6). För säkerställda obligationer var omsättningshastigheten istället relativt konstant under samma period. Under de två senaste åren har det syntts en viss förbättring, i synnerhet för statsobligationer, även om indikatorn, precis som handelsvolym per dag och snittvolym per transaktion, visar en potentiell kraftig försämring under mars och april 2020, i samband med coronavirusets utbrott.

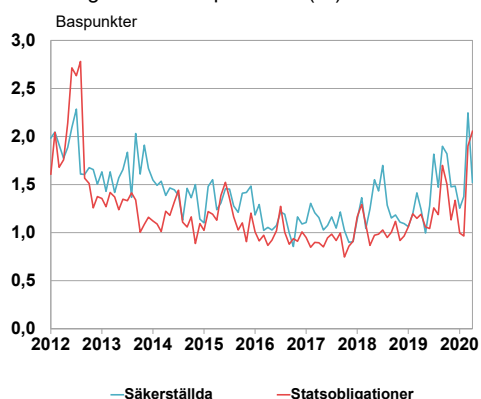
## PRISBASERADE INDIKATORER

Prisbaserade indikatorer beräknas med information om transaktionspriser. De är generellt svårare att beräkna än transaktions- och omsättningsbaserade indikatorer eftersom de kräver både en högre frekvens av transaktioner och mer bearbetning av data. Prisbaserade indikatorer är därför lämpliga för värdepapper som handlas ofta, både under en viss tidsperiod (vecka, månad och kvartal) men även under samma dag (om indikatorn beräknas på intradagsdata). Prisbaserade indikatorer är nödvändiga för att kunna fånga likviditetsdimensionerna täthet, bredd, djup och motståndskraft. Transaktionsbaserade och omsättningsbaserade indikatorer kan inte mäta dessa storheter direkt.

Vi konstruerar tre olika prisbaserade indikatorer samt en indikator som använder information om både pris och volym:

- *Yieldpåverkan (YI)* är en modifierad version av Amihuds (2002) indikator prispåverkan. Amihuds prispåverkan fångar dimensionen täthet på aktiemarknaden. Generellt sett indikerar ett högt värde på Amihuds indikator att aktiepriset påverkats väsentligt av en transaktion. Detta medför att transakt-

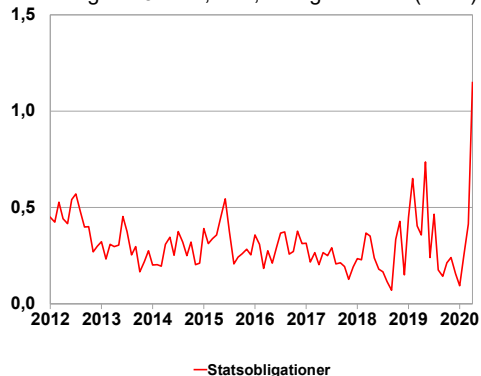
Diagram 7. Yieldpåverkan (YI)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Yieldpåverkan i baspunkter (genomsnitt per månad) per transaktion för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar lägre likviditet.

Diagram 8. Bao, Pan, Wang indikator (BPW)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. BPW-indikator (genomsnitt per månad) för nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar lägre likviditet.

ionskostnaden är hög och aktien illikvid.<sup>14</sup> Vi väljer att använda oss av yieldpåverkan, som är justerad för kvarvarande löptid på obligationen i stället för transaktionsvolymen. På så vis anpassar vi Amihuds indikator till obligationer.<sup>15</sup> Yieldpåverkan för en obligation mäter transaktionskostnaderna genom att beskriva hur mycket man behöver betala i räntepunkter för att köpa och sedan direkt sälja en obligation. Ju högre värde, desto lägre likviditet. För både statsobligationer och säkerställda obligationer minskade värdet på indikatorn något mellan 2012 och 2018, med vissa tillfälliga ökningarna för statsobligationer i mitten av 2015. Efter 2018 har värdet ökat för säkerställda obligationer, sedan 2019 på ett markant sätt. Detta tyder på att den absoluta kostnaden i räntepunkter för att handla med dessa obligationer minskade något fram till 2018 för att sedan börja öka igen, särskilt under det senaste året.<sup>16</sup> Det indikerar i sin tur att likviditeten på marknaden för säkerställda obligationer har minskat sedan 2018 (se diagram 7). Effekten av coronavirusets utbrott kan observeras genom att titta på yieldpåverkan i mars och april 2020, som är historiskt väldigt hög för både statsobligationer och säkerställda obligationer.

- *Bao, Pan, Wang indikator (BPW)* mäter marknadslikviditet genom att beräkna hur mycket obligationspriser varierar under ett kort tidsintervall.<sup>17</sup> Obligationspriser påverkas både av ny information om det fundamentala värdet och av olika friktioner som handlar om hur svårt och kostsamt det är att handla obligationen. Dessa friktioner är kopplade till likviditeten. Större friktioner betyder lägre likviditet på marknaden. Enligt teorin påverkas priset i större grad av friktionerna när tidsintervallen är korta, då det sannolikt inte kommer mycket ny information om fundamentala värden. Dessa friktioner leder då till övergående variationer i priserna. Man kan då mäta marknadslikviditeten genom att beräkna hur stor variationen i prisförändringarna är. Indikatorn är kopplad till dimensionerna täthet och motståndskraft. Vi beräknar indikatorn per dag, vilket betyder att det behövs ett stort antal dagliga transaktioner. Detta begränsar vår analys till statsobligationer.<sup>18</sup> Ett högt värde på indikatorn tyder på lägre likviditet på marknaden. Indikatorn för statsobligationer har varierat under perioden 2012–2018, med en tillfällig men tydlig ökning i början av 2019. Värdet ökade dessutom kraftigt i mars och april 2020, vilket bekräftar bilden av att likviditeten i statsobligationer försämrades i samband med coronavirusets utbrott (se diagram 8).

14 Se Finansinspektionen (2015b) för mer detaljerad information om YI. I denna analys använder vi dock en förbättrad process för filtrering av data, som gör det möjligt att inkludera mer data i vår analys.

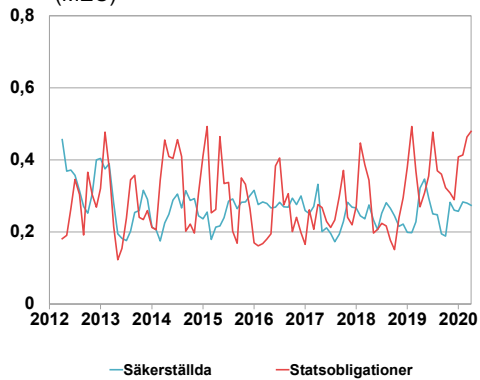
15 För en djupare beskrivning av varför det är viktigt att modifiera Amihuds prispåverkan till obligationsdata, se beskrivning av YI i Bilaga B samt Finansinspektionen (2015b).

16 Den relativa transaktionskostnaden, det vill säga kostnad i relation till ränteläget, har också ökat på de låga räntenivåerna som gäller för närvarande.

17 Roll (1984) utvecklade metoden, som Bao m.fl. (2011) tillämpade på företagsobligationer. Se Bilaga B för mer information om hur indikatorn beräknas.

18 Se Bilaga B för en beskrivning av vilka restriktioner som används för att beräkna BPW.

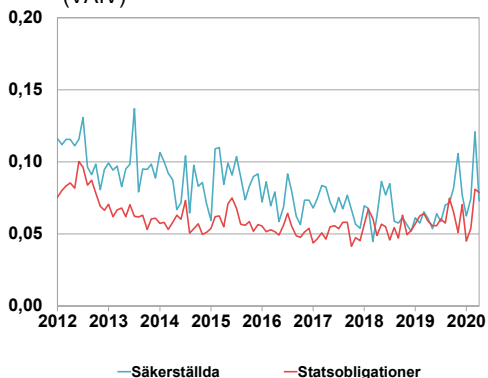
Diagram 9. Market Efficiency Coefficient (MEC)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. MEC-indikator (genomsnitt per månad) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar lägre likviditet.

Diagram 10. Volymjusterad Intradagsvolatilitet (VAIV)



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

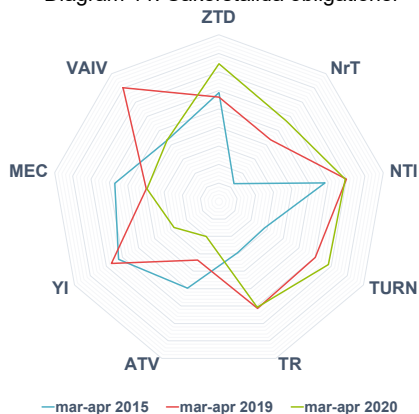
Anm. Volymjusterad intradagsvolatilitet (genomsnitt per månad) för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar lägre likviditet.

- *Market Efficiency Coefficient (MEC)* är kopplad till dimensionen motståndskraft (se Hasbrouck och Schwartz, 1988). Indikatorn baseras på antagandet att priser i likvida marknader varierar i ungefär samma takt under längre tidsperioder. Detta betyder att när ny information blir tillgänglig i en likvid marknad, påverkar den priset snabbt utan att flera prisjusteringar behövs. På en mindre motståndskraftig marknad saknas det bra prisbildning. Det betyder att ny information som borde påverka värdet på en tillgång tar lång tid på sig att återspeglas i priset. Detta kan orsaka temporära störningar innan ny information får korrekt och permanent genomslag i priset. Vår indikator mäter marknadens motståndskraft genom att identifiera dessa störningar. Ett högt värde på indikatorn indikerar att likviditeten är låg.<sup>19</sup> Indikatorn kräver att obligationer handlas regelbundet, vilket begränsar analysen till de mest likvida obligationerna. I diagram 9 visas värdet för både säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Indikatorn, och därmed motståndskraften, har varierat under åren, speciellt för statsobligationer. Under 2014–2015 och i mitten av 2018 ökade värdet för statsobligationer. Det har dessutom blivit en mer markant ökning sedan början av 2019, vilket indikerar att marknadens motståndskraft har minskat under den senaste tiden. Värdet för säkerställda obligationer har däremot hållit sig mer konstant, vilket kan bero på att indikatorn inte ger lika stort utslag när man analyserar den genomsnittliga effekten på obligationer som inte handlas med hög frekvens.

- *Volymjusterad intradagsvolatilitet (VAIV)* är en pris- och omsättningsbaserad likviditetsindikator som mäter hur priset i ett värdepapper rör sig under en dag i relation till den volym som handlas under dagen (se Donier m.fl., 2015). Enligt definitionen av täthet är skillnaden mellan sälj- och köpkurser låg i en likvid marknad. Om denna skillnad är låg, brukar prisvolatiliteten också vara låg eftersom priser inte rör sig lika kraftigt mellan på varandra följande avslut. Samtidigt är det vanligt att omsättningen är hög i en likvid marknad eftersom det finns flera marknadsaktörer som vill köpa och sälja värdepapper i stora mängder. Indikatorn tar hänsyn till hur likviditeten speglas i både priserna och handelsvolymerna, och beräknas som en kvot mellan volatiliteten under en dag (intradag) och den totala dagliga omsättningen. En fördel med volymjusterad intradagsvolatilitet är att den tar hänsyn till situationer där volatiliteten är låg på grund av begränsad handel (vilket kan tyda på låg likviditet), samt situationer när omsättningen är hög men priserna varierar kraftigt på grund av en ineffektiv prisbildning (vilket också är ett tecken på låg likviditet). En nackdel med indikatorn är att det kan vara svårt att jämföra nivåer på två instrument som inte handlas med samma frekvens. Beräkningen kräver dessutom ett stort antal transaktioner. Indikatorn är därför bara anpassad till instrument som handlas dagligen och med hög frekvens. Höga värden indikerar att likviditeten är låg. Volymjusterad intradagsvolatilitet har minskat för säkerställda obligationer, och i mindre utsträckning även för statsobligationer under perioden

<sup>19</sup> Se Bilaga B för detaljer om hur MEC beräknas.

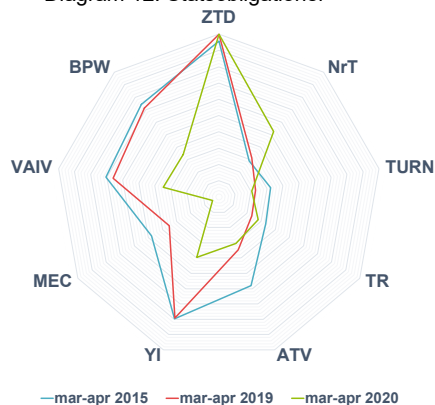
Diagram 11. Säkerställda obligationer



Källa: FI:s egen beräkning

Anm. Genomsnitt av normaliserade månadsvärden för relevanta indikatorer för säkerställda obligationer med benchmarkstatus. Större område motsvarar högre likviditet. Värden närmare diagrammets utkant motsvarar högre likviditet.

Diagram 12. Statsobligationer



Källa: FI:s egen beräkning

Anm. Genomsnitt av normaliserade månadsvärden för relevanta indikatorer för nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Större område motsvarar högre likviditet. Värden närmare diagrammets utkant motsvarar högre likviditet.

2012–2019. Det indikerar att likviditeten har förbättrats under denna period. Värdet för både säkerställda obligationer och statsobligationer har ökat sedan början av 2020 – i synnerhet under mars–april – vilket återigen tyder på en försämring av likviditeten på marknaden i samband med coronavirusets utbrott (se diagram 10).

Diagram 11 och 12 beskriver visuellt hur transaktionsbaserade-, omsättningsbaserade- och prisbaserade indikatorer mäter marknadslikviditeten under tre olika tidsperioder. För säkerställda obligationer (Diagram 11) verkar marknadslikviditeten sammantaget har förbättrats mellan 2015 och 2019, med undantag för någon enskild indikator. Men under coronapandemins utbrott i mars och april 2020 försämrades marknadslikviditeten tydligt enligt prisbaserade indikatorer (YI, MEC, VAIIV). Samtidigt visar transaktionsbaserade indikatorer (ZTD, NrT, NTI) och de flesta omsättningsbaserade indikatorer (TURN, TR) snarast en omvänd effekt. Det kan tyda på en särskild försämring i dimensionen täthet, som i synnerhet fångas av prisbaserade indikatorer. För statsobligationer (Diagram 12) syns en försämring i marknadslikviditeten mellan 2015 och 2019 kopplat till de omsättningsbaserade indikatorerna. Under coronapandemins utbrott föll i stället de prisbaserade indikatorerna tillbaka tydligt.

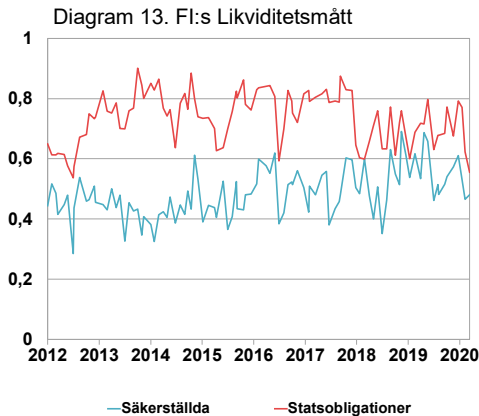
## AGGREGERING AV LIKVIDITETSINDIKATORER

Efter att vi har beräknat de enskilda likviditetsindikatorerna konstruerar vi ett aggregerat likviditetsmått. Syftet med detta är att ge en övergripande bild av likviditeten som tar hänsyn till information från de enskilda indikatorerna. I måttet aggregeras de olika indikatorerna till ett index som varierar mellan 0 och 1. Värdet 0 innebär låg likviditet och 1 betyder hög.

Det finns olika sätt att aggregera indikatorer. Den enklaste aggregeringen är ett genomsnitt med lika stora vikter. Fördelen med det enkla genomsnittet är att det är konsekvent eftersom vikterna är konstanta, inte ändras över tid och måttet är dessutom lätt att beräkna. Nackdelen med denna aggregeringsmetod är att den inte tar hänsyn till relationer som kan finnas mellan olika enskilda likviditetsindikatorer. Exempelvis kan två indikatorer mäta delvis samma sak. Om de då inkluderas med lika vikter som andra indikatorer så kommer det aggregerade måttet ”dubbelräkna” viss information.

I stället för ett enkelt genomsnitt använder vi därför en metod av OECD (2008) och Nicoletti m.fl. (2000) för att aggregera de enskilda likviditetsindikatorerna. Metoden använder faktoranalys och räknar fram en vikt för varje indikator baserat på den historiska utvecklingen av indikatorerna (se Bilaga C). Metoden tar hänsyn till korrelationer mellan enskilda indikatorer och ger högst vikt till den indikator som innehåller mest unik information.<sup>20</sup> På så sätt tar det aggregerade likviditetsmålet hänsyn till dynamiken mellan indikatorerna och ger en bättre samlad bild av marknadslikviditeten. För att jämföra de enskilda

<sup>20</sup> Se OECD (2008) och Nicoletti m.fl. (2000) för detaljerade diskussioner kring olika aggregeringsmetoder.



Källor: FI:s egen beräkning, Refinitiv Eikon, Riksgälden, och Svenska Handelsbanken Bond Indices.

Anm. Likviditetsmått som en aggregering av olika enskilda indikatorer för säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus. Högre värden motsvarar högre likviditet.

likviditetsindikatorerna före aggregeringen, standardiserar vi indikatorerna (se Broto och Lamas, 2016).<sup>21</sup>

Vi aggregerar våra enskilda indikatorer genom att beräkna vikterna för varje indikator enligt metoden som beskrivs ovan, och som baseras på månatliga observationer sedan 2012. Vi beräknar sedan det aggregerade likviditetsmättet över ett tidsintervall med en fastställd längd på tre år (36 observationer) och tre faktorer. Varje månad beräknas vikterna därmed alltid på samma antal observationer. Vikterna varierar med tiden beroende på korrelationerna mellan de olika indikatorerna över de senaste tre åren.<sup>22</sup>

Det aggregerade likviditetsmättet visar att likviditeten i statsobligationer förbättrades efter statsskuldskrisen 2012 för att sedan vara stabil fram till 2018, trots några tillfälliga episoder under 2015 och 2016 där marknaden blev mer illikvid. År 2018 försämrades den på nytt märkbart och har blivit kvar på en sämre nivå sedan dess. För säkerställda obligationer är det historiska mönstret inte lika tydligt, även om det visar att likviditeten förbättrades fram till slutet av 2019, för att sedan försämrades under detta år (se diagram 13).

Slutligen kan man koppla den senaste försämringen i likviditeten, under mars och april 2020, för både statsobligationer och säkerställda obligationer, till utbrottet av coronaviruset. Det skapade en stor marknadsoro på alla finansiella marknader, vilket påverkade marknadslikviditeten negativt.

## Avslutande kommentarer

Syftet med denna analys är att presentera en utvecklad metod för att mäta marknadslikviditet för finansiella värdepapper, med särskilt fokus på statsobligationer och säkerställda obligationer. Den nya metoden är en förbättring av de tidigare verktyg som FI utvecklade 2015. Med hjälp av metoden kan vi studera hur marknadslikviditeten har förändrats med tiden samt analysera om till exempel specifika regeländringar eller marknadshändelser har påverkat marknadslikviditeten.

I analysen introducerar vi ett antal olika likviditetsindikatorer och beräknar dessa med transaktionsdata som rapporterats in till FI enligt Mifid 1 och Mifid 2. Vi visar hur vår metod kan användas för att beskriva marknadslikviditetens utveckling sedan 2012. Det är intressant att notera att de olika indikatorerna kan ge olika bilder av hur likviditeten utvecklats. Det kan till exempel hända när omsättningen och antal transaktioner minskar utan att prisbildningen påverkas negativt. En sådan situation kan uppstå när aktörerna på marknaden av någon anledning börjar handla mindre ofta eller med lägre volymer. Ett annat exempel på när indikatorerna kan visa olika saker kan vara kopplat till det nuvarande låga ränteläget. När räntorna är låga, ökar den relativa

<sup>21</sup> Vi använder 10 indikatorer för statsobligationer och 9 indikatorer för säkerställda obligationer, då det saknas BPW-indikator till säkerställda obligationer.

<sup>22</sup> Exempelvis beräknas mättet i slutet av 2018 utifrån värdena av de olika indikatorerna mellan 2015 och 2018. Notera att ett glidande fönster med 36 månader i praktiken innebär att man tar fram första värdet av det aggregerade mättet efter tre år av data. Vi väljer att använda de första vikterna retroaktivt på alla indikatorer för att fylla perioden 2012-2014 i diagram 13. Se Bilaga C för en beskrivning av metoden.

kostnaden för att handla med värdepapper, även om skillnaden mellan köp- och säljkurs kan minska eller vara konstant i takt med fallande räntor. När den relativa kostnaden blir högre, kan incitamentet att handla minska, vilket tyder på lägre likviditet trots en lägre skillnad mellan köp- och säljkurs. Dessa exempel beskriver varför det är viktigt att följa marknadslikviditet med hjälp av flera indikatorer som fångar upp olika egenskaper av likviditet.

För att kunna skapa en övergripande bild av marknadslikviditet konstruerar vi också ett aggregerat mått som sammanfattar all information från de enskilda indikatorerna. Måttet är enklare att tolka om man vill sammanfatta hur likviditeten har utvecklats med tiden, men gör att en del specifik information som ingår i de enskilda indikatorerna går förlorad. Det aggregerade likviditetsmåttet tyder på att skillnaden i likviditet mellan statsobligationer och säkerställda obligationer minskat något under de senaste tre åren. Det beror speciellt på att likviditeten för statsobligationer försämrades efter 2018, även om den förbättrades igen efter våren 2019 och fram till coronavirusets utbrott.

Orsakerna till den försämrade marknadslikviditeten under den period som vi har analyserat utreds inte närmre i denna FI-analys. En tänkbar förklaring till den försämrade likviditeten på statsobligationsmarknaden – som lyfts fram av en majoritet av marknadsaktörerna i Riksbankens finansmarknadsenkät – är Riksbankens köp av statsobligationer sedan 2015 (se Riksbankens Finansmarknadsenkäten 2018, 2019a, 2019b)<sup>23</sup>.

En annan möjlig orsak, som gäller både statsobligationer och säkerställda obligationer, kan vara olika krav på bankernas verksamhet som införts under de senaste sju åren. Dessa krav kan ha påverkat bankernas riskaptit och därmed vilja att tillhandahålla likviditet i egenskap av marknadsgaranter.

Det kan också vara så att nya regelverk, till exempel Mifid 2 som infördes i början av 2018, påverkat likviditeten genom minskad transparens på de svenska obligationsmarknaderna (se Finansinspektionen, 2019).<sup>24</sup> I en mindre transparent marknad kan det bli svårare och dyrare att samla information om underliggande priser. Prisbildningen fungerar därför mindre bra. Detta i sin tur gör det dels svårare att hitta en motpart att handla med (lägre djup och omedelbarhet), dels mer kostsamt i sig att handla (lägre täthet). En marknad med låg transparens kan också i större utsträckning påverkas av plötsliga störningar (lägre motståndskraft).<sup>25</sup>

Våra data inkluderar den marknadsoro som uppstod i samband med coronavirusets spridning under mars och april 2020. De aggregerade likviditetsmått för statsobligationer och säkerställda obligationer visar båda en tydlig försämring av likviditeten på marknaden under

---

23 Enligt uppfattning av flera aktörer skulle en mindre expansiv penningpolitik, särskilt i form av minskade köp och innehav av svenska statsobligationer, kunna få marknaden att fungera bättre framöver.

24 Enligt FI:s analys beror detta framför allt på att informationen publiceras på många olika ställen och är svårtillgänglig. Den minskade transparensen beror även på att marknadsaktörerna som utför transaktioner på en handelsplats i ett annat EU-land kan skjuta upp offentliggöranden i större utsträckning än vad de svenska reglerna tillåter.

25 Exempelvis visar Goldstein m.fl. (2006) att det finns en positiv koppling mellan transparensen och likviditeten genom att studera hur införandet av TRACE-systemet (rapportering av transaktioner för att öka pristransparensen), förbättrade likviditeten i den amerikanska företagsobligationsmarknaden.

denna period. Det är intressant att observera hur denna försämring fångas särskilt mycket av prisbaserade indikatorer, och delvis av omsättningsbaserade indikatorer, medan transaktionsbaserade indikatorer till och med visar en marginell ökning av marknadsaktivitet under samma period. En möjlig förklaring till detta är att flera aktörer valde att anpassa innehaven i sina portföljer i början av coronapandemin i mars 2020. Likviditeten försämrades sedan ytterligare under april 2020, möjligtvis då det blev både svårare att hitta en motpart samt dyrare att handla. Fler studier behöver utföras för att säkerställa den exakta orsaken till denna försämring.

## Bilaga A - Data

Denna analys inriktar sig på de svenska obligationsmarknaderna och baseras huvudsakligen på data från FI:s transaktionsrapporteringssystem under perioden januari 2012–april 2020. Vi använder externa datakällor (Riksgälden, Handelsbanken Bond Index och Refinitiv EIKON) för att samla ytterligare detaljerad information om varje obligation, som instrumentkategori, förfalldatum, datum för emissionen och utestående belopp. I analysen fokuserar vi på alla säkerställda obligationer och nominella statsobligationer med benchmarkstatus utgivna i svenska kronor. Vi använder benchmarkdata från Riksgälden och Handelsbanken för att identifiera dessa kategorier.

### Mifid 1- och Mifid 2-data

Mifid 1 infördes i Sverige i slutet av 2007. Syftet var att stärka skyddet för investerare samt att öka konkurrensen i handeln med finansiella instrument på värdepappersmarknaderna. Ett nytt direktiv och en förordning om marknader för finansiella instrument – Mifid 2 och Mifir – infördes i januari 2018.<sup>26</sup> Dessa ställer nya krav på transaktionsrapportering inom hela EU, både när det gäller vilka som behöver rapportera transaktioner och vilka instrument som ska ingå i rapporteringen.<sup>27</sup> Rapporteringen har också blivit mer omfattande i och med att mer information ska ingå.<sup>28</sup>

Undersökningsperioden i denna analys omfattar perioderna innan och efter att Mifid 2/Mifir infördes. För att skapa våra likviditetsindikatorer, sammanställer vi data från transaktioner rapporterade under både Mifid 1 och Mifid 2. Vi använder samma datafiltrering för båda databaserna. Vi väljer att enbart använda rapportering under Mifid 1 från och med 2012 och framåt på grund av att datakvaliteten förbättrades då.

Vi väljer att endast använda transaktioner på sekundärmarknaden eftersom vi är intresserade av att studera likviditeten på denna marknad. Vi exkluderar därför alla transaktioner som sker mellan emittenter och återförsäljarna, inklusive när emittenter ökar utestående volym i en redan emitterad obligation genom att sälja obligationer direkt till återförsäljarna ("on tap").

### Filtrering

I vårt ursprungliga datamaterial finns felrapporterade transaktioner som kan påverka resultaten av vår analys. De vanligaste felen är att man rapporterar räntor eller volymer i fältet för priser, eller att man rapporterar nominella basbelopp i fältet för transaktionspris. För varje mått tar vi bort dubbelrapporterade transaktioner ur databasen och exkluderar data med övrig eventuell felaktig information. Eftersom indikatorerna baseras på information om avslut, volymer och transaktionspriser, anpassar vi filtreringen till varje indikator för att kunna an-

<sup>26</sup> Se <https://www.fi.se/sv/marknad/vardepappersmarknad-mifidmifir/>

<sup>27</sup> Se <https://www.fi.se/sv/marknad/rapportering/transaktioner-mifid2-mifir/> för mer information.

<sup>28</sup> Ny information om kundidentifiering samt flaggor för blankning och transparensundantag har inkluderats.



vända så många observationer som möjligt. Vi använder olika filtreringar baserade på prisrörelser, volymer och motparter i en transaktion. Slutligen jämför vi omsättningen i Mifid 1- och Mifid 2-data med Riksbankens SELMA för att säkerställa att skillnaderna inte är signifikanta.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> För att ha en jämförbar databas bygger vi ett stickprov av Mifid 1 och Mifid 2 data som speglar den data som finns i SELMA. Vi tar bland annat enbart hänsyn till transaktioner rapporterade av SELMA-officiella rapportörer, vi inkluderar transaktioner på primärmarknaden och vi exkluderar alla transaktioner mellan bankernas filialer. För att beräkna alla indikatorer i denna FI-analys använder vi däremot alla inrapporterade transaktioner från samtliga rapportörer, inklusive dem som inte behöver rapportera till SELMA, och exkluderar alla transaktioner som sker på primärmarknaden.

## Bilaga B - Likviditetsindikatorer

I denna bilaga beskriver vi detaljerna för de olika likviditetsindikatorerna som vi inkluderar i huvudanalysen.

### Antal transaktioner (NrT)

NrT definieras som genomsnittet av det antal transaktioner som har skett under en viss tidperiod, exempelvis en dag, i alla obligationer som tillhör en viss instrumentgrupp.<sup>30</sup> Vi definierar indikatorn per instrumentgrupp  $j$  och dag enligt:

$$\text{NrT}^j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{tot antal transaktioner}_i^j,$$

där tot antal transaktioner $_i^j$  är det totala antalet transaktioner för just den dagen för obligation  $i$  som tillhör instrumentgrupp  $j$ .

NrT fångar dimensionen omedelbarhet, eftersom den visar hur ofta obligationer faktiskt blivit handlade under en viss dag. Ju högre indikator, desto högre förväntas marknadslikviditeten vara. NrT är enkelt att beräkna men saknar information om priser och volym.

### Dagar utan handel (ZTD)

ZTD beskrivs bland annat i Dick-Nielsen m.fl. (2012), och beräknas som antal dagar ett värdepapper inte handlas under en viss tidperiod (exempelvis en månad). ZTD definieras enligt

$$\text{ZTD}^j = \frac{1}{N} \sum_i^N \frac{\text{tot dagar utan handel}_i^j}{\text{tot handelsdagar}},$$

där tot dagar utan handel $_i^j$  är antalet dagar utan någon transaktion under den utvalda tidsperioden för obligation  $i$  som tillhör instrumentgrupp  $j$ , och tot handelsdagar är summan av handelsdagar under den utvalda tidsperioden.

ZTD fångar dimensionen omedelbarhet, eftersom den visar hur genomsnittet av hur sällan en obligation under den undersökta tidsperioden har handlats. Indikatorn är alltså en uppskattning av hur svårt det skulle vara för en marknadsaktör att leta efter en köpare eller en säljare av ett värdepapper. Ju högre ZTD, desto lägre förväntas marknadslikviditeten vara.

ZTD är relativt enkel att tolka och är effektiv för att mäta likviditet för obligationer som inte handlas dagligen – exempelvis säkerställda obligationer eller realobligationer. Indikatorn passar inte för att mäta likviditet för obligationer som handlas mycket sällan eller dagligen, eftersom värdet av ZTD då blir konstant.

---

<sup>30</sup> Med instrumentgrupp menar vi exempelvis benchmark säkerställda obligationer.

### Antalet obligationer som inte handlas (NTI)

NTI beskrivs bland annat i Cambón Murcia m.fl. (2017) och beräknas genom den andel värdepapper inom en instrumentkategori som inte handlats under en viss tidperiod. Indikatoren beräknas per dag enligt följande:

$$NTI^j = \frac{1}{T} \sum_i^T \frac{\text{tot obligationer utan handel}_i^j}{\text{tot aktiva obligationer}^j},$$

där tot obligationer utan handel<sub>i</sub><sup>j</sup> är summan av obligationer i grupp *j* som inte har köpts eller sålts under dagen, och tot aktiva obligationer<sup>j</sup> är summan av obligationer som är tillgängliga för handeln under samma dag. I analysen räknar vi ut NTI per dag och instrumentkategori och tar sedan medianvärdet av NTI för varje månad. Vi väljer att använda medianvärdet i stället för snittet eftersom beräkningsmetoden för våra instrumentkategorier i det här specifika fallet gör att NTI och ZTD är perfekt korrelerade. I andra sammanhang däremot kan de skilja sig, och därför väljer vi att inkludera indikatorn i vår metod.

NTI fångar dimensionen omedelbarhet, eftersom den visar hur ofta en viss kategori av obligationer i genomsnitt handlas. Indikatoren är därför en uppskattning av hur svårt det skulle vara att hitta ett motsatt intresse av att handla en specifik typ av obligationer. Ju högre NTI, desto lägre förväntas marknadslikviditeten vara.

Precis som för ZTD, är NTI relativt enkel att tolka och är effektiv för att mäta likviditet inom en viss kategori av obligationer där antalet obligationer som handlas inom kategorin varierar mellan olika tidpunkter. Indikatoren är inte lämplig för att mäta likviditet i en kategori där andelen obligationer som handlas håller sig nästan konstant.

### Total handelsvolym per dag (TURN)

TURN beräknas som genomsnittet av den totala handelsvolymen per dag för instrumentgrupp *j*, enligt följande:

$$TURN^j = \frac{1}{N} \sum_i^N \text{tot daglig omsättning}_i^j,$$

där total daglig omsättning<sub>i</sub><sup>j</sup> är summan av alla transaktionsvolymen under dagen för obligation *i* som tillhör instrumentgrupp *j*. Höga värden av TURN indikerar högre likviditet.

### Snittvolym per transaktion (ATV)

ATV definieras som det dagliga genomsnittet av volymen per transaktion för instrumentgrupp *j* enligt följande:

$$ATV^j = \frac{1}{N} \sum_k^N \frac{\text{tot daglig omsättning}_i^j}{\text{tot antal transaktioner}_i^j},$$

Där total daglig omsättning<sup>j</sup> är summan av alla transaktionsvolymerna under dagen för obligation *i*, och totalt antal transaktioner<sup>j</sup> är det totala antalet transaktioner för just den dagen för obligation *i*. Höga värden av ATV indikerar högre likviditet.

### Omsättningshastighet (TR)

TR beskrivs bland annat i Sarr och Lybek (2002), och beräknas som den totala dagliga omsättningen i förhållande till den utestående volymen i obligationen *i*. Måttet visar alltså vilken andel av det emitterade beloppet som omsätts under ett visst tidsintervall:

$$TR^j = \frac{1}{N} \sum_i^N \frac{\text{total daglig omsättning}_i^j}{\text{total utestående volym}_i^j}$$

Ju högre TR, desto oftare omsätts obligationen vilket betyder att marknadslikviditeten förmodas vara hög.

### FI:s yeldpåverkan (YI)

YI är en modifierad version av Amihuds (2002) likviditetsindikator för aktiemarknaden: prispåverkan (PI, Price Impact). Enligt Amihuds indikator går det att mäta transaktionskostnader för en aktie indirekt genom att titta på den absoluta avkastningen mellan två på varandra följande transaktioner, delat med transaktionsvolym. Vi väljer att använda oss av den modifierade versionen YI, som är justerad på så sätt att kvarvarande löptid på obligationen används istället för transaktionsvolym. Det gör vi av två anledningar. För det första, till skillnad från aktiemarknaden finns det inte samma indikation att större transaktioner har en högre effekt på priset vid bilateral handel med obligationer. Det finns istället en svag och negativ relation mellan volymer och prispåverkan.<sup>31</sup> För det andra, behöver vi ta hänsyn till att priser på obligationer i Sverige, enligt konvention, rapporteras i räntepunkter och inte i absoluta kronor. Dessa räntepunkter, som brukar kallas ”yield to maturity”, motsvarar den årliga avkastningen som investeraren kan förvänta sig om hen behåller obligationen fram till att den förfaller. Durationen beskriver hur känsligt priset är för förändringar i den årliga förväntade avkastningen. Generellt är durationen för långa obligationer högre än för korta obligationer. Högre duration innebär en högre prisförändring till följd av en ränteförändring. Vi använder kvarvarande löptid för att justera avkastningarna då data om durationen inte är direkt tillgänglig, och definierar den dagliga YI-indikatorn per instrumentgrupp *j* enligt följande formel:

$$YI_d^j = \frac{1}{N} \sum_i^N YI_{d,i}^j$$

med

---

<sup>31</sup> Se exempelvis Dick-Nielsen m.fl. (2012).

$$YI_{d,i}^j = \frac{PI_{d,i}^j}{(\text{kvarvarande löptid i år})_{d,i}},$$

och

$$PI_{d,i}^j = \frac{1}{N} \sum_k^N \frac{|p_{d,i,k}^j - p_{d,i,k-1}^j|}{p_{d,i,k-1}},$$

där  $p_{d,i,k}$  är priset för transaktion  $k$  under dag  $d$  för obligationen  $i$  i grupp  $j$ . YI mäter transaktionskostnaderna genom att beskriva hur mycket man behöver betala i räntepunkter för att köpa och sedan direkt sälja en obligation. Måttet fångar därför dimensionen täthet. Ju högre YI, desto lägre förmodad marknadslikviditet.

YI är ett enkelt och effektivt mått för transaktionskostnaderna genom att beskriva hur mycket man behöver betala i räntepunkter för att köpa och sedan direkt sälja en obligation. Indikatorn kräver dock ett visst antal transaktioner per dag för att kunna beräknas. Den är därför speciellt anpassad till mer likvida obligationer som handlas dagligen, exempelvis nominella och säkerställda benchmarkobligationer.

#### Bao, Pan och Wang indikator (BPW)

BPW-indikatorn mäter marknadslikviditet genom att beräkna hur mycket obligationspriser varierar under ett kort tidsintervall. Obligationspriser påverkas både av ny information om det fundamentala värdet, och av olika friktioner som beskriver hur svårt och kostsamt det är att handla obligationen. Dessa friktioner är kopplade till likviditeten. Större friktioner betyder lägre likviditet på marknaden. Enligt teorin påverkas priset i större grad av friktionerna när tidsintervallen är korta, då det sannolikt inte kommer mycket ny information om fundamentala värden. Dessa friktioner leder då till övergående variationer i obligationspriserna. Man kan skatta denna temporära komponent genom följande formulering:<sup>32</sup>

$$BPW^j = \frac{1}{N} \sum_i^N -cov(r_{t,i}^j, r_{t-1,i}^j)$$

där  $-cov(r_{t,i}^j, r_{t-1,i}^j)$  är den dagliga kovariansen mellan avkastningar av två på varandra följande transaktioner (så kallad autokovarians) i obligation  $i$  i instrumentgrupp  $j$ , och  $N$  är antalet observationer per dag.

För att kunna skatta BPW med tillräcklig precision väljer vi att fokusera på obligationer som har åtminstone 10 transaktioner eller observationer per dag. De enda obligationer som handlas med tillräckligt hög frekvens för att kunna ingå i BPW är därmed nominella statsobligationer med benchmarkstatus.

#### Market Efficiency Measure (MEC)

MEC beskrevs först i Hasbrouck och Schwartz (1988), och baseras på antagandet att prisvolatiliteten är mer eller mindre konstant i likvida

<sup>32</sup> Enligt Bao m.fl. (2011) finns det två komponenter till prisförändringar, en temporär komponent som beror på likviditeten, och en permanent komponent som styrs av fundamental information. Se Bao m.fl. (2011) för en djupare beskrivning av underliggande antaganden i modellen.

marknader, även när priset påverkas ständigt – men tillfälligt – av ny information. Därför borde variansen av dagliga prisförändringar inte skilja sig markant från variansen av prisförändringar under längre tids- horisonter. Vi bygger vår indikator som den absoluta skillnaden mellan Hasbrouck och Schwartzs MEC indikator och 1, så att höga värden betyder att likviditeten är låg:

$$MEC^j = \frac{1}{N} \sum_i^N \left| \frac{Var(R_{i,t}^j)}{T * Var(r_{i,t}^j)} - 1 \right|$$

där  $Var(R_{i,t}^j)$  och  $Var(r_{i,t}^j)$  är variansen av avkastning över en fem dagars period respektive dagliga avkastningar för obligation  $i$ , och  $T$  är antalet korta perioder i varje längre tidperiod (vilket betyder att i vårt fall  $T = 5$ ). Vi beräknar varianserna över en tidsperiod på tre månader för att uppnå en tillräckligt hög precision i våra skattningar.

MEC mäter hur motståndskraftig en marknad är för plötsliga störningar. Högre MEC betyder lägre likviditet allt annat lika. MEC behöver inte lika många observationer under en dag som exempelvis BPW. Däremot behöver man använda dagliga avkastningar för samma obligation i måttet, vilket begränsar användningen av MEC till de mest handlade obligationerna med benchmarkstatus.

#### Volymjusterad intradagsvolatilitet (VAIV)

VAIV är en modifierad version av den indikator som beskrivs i Donier och Bouchaud (2015). Deras indikator fokuserar på orderboken där handeln sker kontinuerligt. Då kan likviditet beskrivas som en reaktion på obalanser i ett orderflöde. Vi anpassar Donier och Bouchauds indikator till obligationsmarknaden och definierar vår likviditetsindikator enligt följande:

$$VAIV_t^j = \frac{1}{N} \sum_i^N \frac{\sigma(r_{i,t}^j)}{\log(\text{total daglig omsättning})_{i,t}}$$

där  $\sigma(r_{i,t}^j)$  är volatilitet av avkastningar på obligation  $i$  under dag  $t$ , och  $\log(\text{total daglig omsättning})_{i,t}$  är den naturliga logaritmen av den totala omsättningen på samma obligation  $i$  under samma dag  $t$ . Vi använder avkastning justerad med kvarvarande löptid för att kunna ha ett jämförbart mått av volatilitet mellan obligationer med olika löptider, då obligationer med längre löptid brukar visa högre priskänslighet och därför högre prisvolatilitet.

VAIV beräknas som en kvot mellan den intradagliga volatiliteten under en dag och den totala dagliga omsättningen. En fördel med VAIV är att den tar hänsyn till situationer där volatiliteten är låg på grund av begränsad handel (vilket tyder på låg likviditet) och situationer när omsättningen är hög men priserna varierar kraftigt på grund av icke-effektiv prisbildning (vilket också är ett tecken på låg likviditet). En nackdel med VAIV är att den kräver ett stort antal transaktioner för att kunna beräknas. Indikatorn är därför bara anpassad till instrument som handlas dagligen och med hög frekvens. Höga VAIV-värden indikerar att likviditeten är låg.

## Bilaga C: FI:s likviditetsindex

Faktoranalys beskriver samvariationen mellan enskilda variabler med hjälp av få bakomliggande faktorer. Vi kan skriva faktormodellen på följande sätt:

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ &\dots \\ X_n &= a_{n1}F_1 + a_{n2}F_2 + \dots + a_{nm}F_m + \varepsilon_n \end{aligned}$$

där  $X_n$  är de normaliserade enskilda indikatorerna i vår analys,  $F_m$  är gemensamma faktorer,  $\varepsilon_n$  är idiosynkratiska faktorer som är olika för de enskilda indikatorerna, och  $a_{nm}$  är så kallade faktorladdningar (FL). FL fångar relationen mellan de enskilda indikatorerna och faktorerna, och används för att beräkna vikterna kopplade till varje indikator som ingår i likviditetsindexet. En fördel med faktoranalys är att informationen i flera variabler kan sammanfattas i ett fåtal faktorer.

Vi följer samma metod i Holló m.fl. (2012), och normaliserar de enskilda indikatorerna genom att beräkna deras kumulativa fördelningsfunktion (CDF) enligt följande formel:

$$X_n = \begin{cases} \frac{r}{n}, & \text{för } x_{[r]} < x_t < x_{[r+1]}, \text{ där } r = 1, 2, \dots, T-1 \\ 1, & \text{för } x_{[T]} \leq x_t \end{cases},$$

där  $x_t$  är enskilda indikatorer<sup>33</sup>, och  $x_{[r]}$  är rangordnade observationer av respektive indikator, så att  $x_{[1]} < x_{[2]} \dots < x_{[T]}$ . Slutligen, är  $r$  plats i rangordningen.

Vi konstruerar likviditetsindexet i fyra steg. Först beräknar vi korrelationer mellan de olika enskilda indikatorerna. Om korrelationen är svag mellan indikatorerna tyder det på att det inte finns en enda gemensam faktor som kan förklara variationen i indikatorerna. I steg två identifierar vi ett antal faktorer som kan beskriva samvariationen mellan de enskilda indikatorerna.<sup>34</sup> I steg tre tillämpar vi en så kallad rotation (varimax), vilket ändrar både FL och varje faktors bidrag till den totala förklarade variationen. Slutligen, i steg fyra, beräknar vi vikterna från roterade FL som sedan används för att väga fram vårt likviditetsindex.<sup>35</sup>

Vi tar fram vikterna på likviditetsindex baserat på de senaste 36 observationerna av  $X_n$ , så att vikterna varierar mellan olika tidpunkter och bara tar hänsyn till korrelationer mellan indikatorerna under de senaste tre åren.

<sup>33</sup> Innan CDF ska beräknas, inverterar vi vissa indikatorer så att högre värde alltid innebär högre likviditetsnivå. Exempelvis multiplicerar vi indikatorn Y1 med -1.

<sup>34</sup> I detta steg bestämmer vi antal faktorer, det vill säga värdet på  $m$  i ekvationer. Se OECD (2008) för detaljer om hur antalet faktorer ska väljas.

<sup>35</sup> Se Nicoletti m.fl. (2000) för detaljer.

## Referenser

- Amihud, Y. (2002), "Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects", *Journal of Financial Markets*, 5, 31-56.
- Aquilina, M. and F. Suntheim (2016) "Liquidity in the UK corporate bond market: evidence from trade data", FCA Occasional Paper, No. 14.
- Autorité des Marchés Financiers (2015), "Study of Liquidity in French Bond Markets".
- Bao, J., J. Pan och J. Wang (2011), "The Illiquidity of Corporate Bonds", *Journal of Finance*, 66, 911-946.
- Bonthron, F., T. Johansson och J. Mannent (2016), "Marknadslikviditeten på den svenska obligationsmarknaden och dess betydelse för finansiell stabilitet", Riksbankens Ekonomiska Kommentar Nr 3/2016.
- Brunnermeier, M., och L. H. Pedersen (2009), "Market liquidity and funding liquidity", *Review of Financial Studies*, 22, 2201–2238.
- Cambón Murcia, M.I., J. L. Cano Coello och J. G. Redondo (2017), "Measuring Liquidity of Spanish Debt", CNMV Working Paper Nr 66.
- Chordia, T., R. Roll and A. Subrahmanyam (2001), "Market Liquidity and Trading Activity", *Journal of Finance*, 56(2), 501-530.
- De Renzis, T., C. Guagliano, G. Loiacono (2018), "Liquidity in EU fixed income markets – Risk indicators and EU evidence", ESMA working paper nr 1 (2018).
- Dick-Nielsen, J., P. Feldhutter och D. Lando (2012a), "Corporate bond liquidity before and after the on-set of the subprime crisis", *Journal of Financial Economics*, 103, 471-492.
- Dick-Nielsen, J., J. Gyntelberg, J. och T. Sangill (2012b), "Liquidity in Government Versus Covered Bond Markets", BIS Working Paper No. 392.
- Donier, J., och J-P. Bouchaud (2015), "Why Do Markets Crash? Bitcoin Data Offers Unprecedented Insights", *PLoS ONE*, 10.
- Donier, J., J. Bonart, I. Mastromatteo and J-P. Bouchaud (2015), "Square root law for price impact: Empirical evidence and theory", Working Paper.
- Esma (2016), "Report on Trends, Risks and Vulnerabilities - EU corporate bond market liquidity", TRV Nr. 2, September 2016.
- Esma (2017), "Report on Trends, Risks and Vulnerabilities - EU sovereign bond market liquidity", TRV Nr. 1, Mars 2017.
- Feldhütter, P., och D. Lando, (2008), "Decomposing swap spreads", *Journal of Financial Economics*, 88, 375–405.
- Finansinspektionen (2015a), "Den framtida utformningen av bankernas kapitalkrav", FI Dnr 15-9548.
- Finansinspektionen (2015b), "Likviditeten i marknaden för säkerställda obligationer", FI-analys Nr 3, Finansinspektionen.
- Finansinspektionen (2019), "Nya regler gav minskad transparens på de svenska obligationsmarknaderna", FI-tillsyn nr 15.



- Goldstein, M.A., E.S. Hotchkiss and E.R. Sirri (2006), “Transparency and Liquidity: A Controlled Experiment on Corporate Bonds”, *Review of Financial Studies*, 20(2), 235–273
- Hellström, S., H. S. Köhler och C. Lönnbark (2019), “Hur fungerar säkerställda obligationer?”, FI-analys Nr 16, Finansinspektionen.
- Han, F, och D. Seneviratne (2018), “Scarcity Effects of Quantitative Easing on Market Liquidity: Evidence from the Japanese Government Bond Market”, IMF working paper Nr 18/96.
- Hasbrouck, J. och R. A. Schwartz (1988), “Liquidity and Execution Costs in Equity Markets”, *The Journal of Portfolio Management* Spring 1988, 14, 10-16.
- Holló, D., M. Kremer och M. Lo Duca (2012), “CISS – A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System”, ECB Working paper Nr 1426.
- IMF (2015), “IMF Global Financial Stability Report: Vulnerabilities, Legacies, and Policy Challenges”.
- Kyle, A. S. (1985), “Continuous auctions and insider trading”, *Econometrica*, 53, 1315-1334.
- Nicoletti G., S. Scarpetta, och O. Boylaud (2000), “Summary Indicators of Product Market Regulation with and Extension to Employment Protection Legislation”, OECD Economics Department Working Papers Nr 226.
- OECD (2008), “Handbook on Constructing Composite Indicators”.
- Riksbanken (2018), “Finansmarknadsenkät Hösten 2018”,
- Riksbanken (2019a), “Finansmarknadsenkät Våren 2018”
- Riksbanken (2019b), “Finansmarknadsenkät Hösten 2018”
- Sandström, M., D. Forsman, J. S. von Rosen och J. F. Wettergren (2013), “Marknaden för säkerställda obligationer och kopplingar till den finansiella stabiliteten”, *Penning- och valutapolitik 2013:2*, Sveriges Riksbank.
- Sarr, A. och T. Lybek (2002), “Measuring Liquidity in Financial Markets”, IMF Working Paper Nr 02/232.