

Hagen, Marius; Stiansen, Kjetil

Research Report

Har strukturell likviditet større påvirkning på Nibor-påslaget enn tidligere?

Staff Memo, No. 14/2023

Provided in Cooperation with:

Norges Bank, Oslo

Suggested Citation: Hagen, Marius; Stiansen, Kjetil (2023) : Har strukturell likviditet større påvirkning på Nibor-påslaget enn tidligere?, Staff Memo, No. 14/2023, ISBN 978-82-8379-280-5, Norges Bank, Oslo,
<https://hdl.handle.net/11250/3073134>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/298504>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

STAFF MEMO

Har strukturell likviditet større påvirkning på Nibor-påslaget enn tidligere?

NO.14 | 2023

MARIUS HAGEN OG
KJETIL STIANSEN



NORGES BANK

Staff Memo inneholder utredninger og dokumentasjon skrevet av Norges Banks ansatte og andre forfattere tilknyttet Norges Bank. Synspunkter og konklusjoner i arbeidene er ikke nødvendigvis representative for Norges Bank

© 2023 Norges Bank

Det kan siteres fra eller henvises til dette arbeid, gitt at forfatter og Norges Bank oppgis som kilde.

ISSN 1504-2596 (online)

ISBN 978-82-8379-280-5 (online)

NORGES BANK
STAFF MEMO
NO 14 | 2023

HAR STRUKTURELL
LIKVIDITET STØRRE
PÅVIRKNING PÅ NIBOR-
PÅSLAGET ENN TIDLIGERE?

Har strukturell likviditet større påvirkning på Nibor-påslaget enn tidligere?*

Marius Hagen og Kjetil Stiansen

20. juni 2023

Sammendrag

De senere årene har likviditetspremien på å bytte til seg kroner mot dollar, den såkalte OIS-basisen, utgjort en større andel av Nibor-påslaget enn tidligere. Flere har pekt på lav strukturell likviditet og bankers tilpasning til likviditetskrav (LCR) som årsaken. I dette Staff memoet estimerer vi i hvilken grad disse faktorene har påvirket denne likviditetspremien, og om dette har endret seg over tid. Resultatene indikerer at sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen har blitt sterkere, men at oppgangen i OIS-basisen de siste årene også skyldes lavt nivå på strukturell likviditet.

*Takk til Farooq Akram, Tom Bernhardsen, Knut Kolvig, Ketil Johan Rakkestad og Olav Syrstad. Synspunktene og konklusjonene i denne publikasjonen er forfatterenes egne og deles ikke nødvendigvis av Norges Bank. De må derfor ikke rapporteres som Norges Banks synspunkter.

1 Introduksjon

Tremåneders Nibor er den viktigste og mest brukte referanserenten i norske kroner. Tilnærmet alle obligasjoner utstedt med flytende rente i norske kroner er knyttet til Nibor. Nibor er også referanserente i de fleste rentederivater i kroner. Siden bankenes markedsfinansieringskostnader avhenger av Nibor, er også bankenes utlån som oftest direkte eller indirekte knyttet til Nibor.

Nibor skal måle renten store banker krever for et usikret lån til en annen bank i tre måneder. Bankene låner imidlertid i liten grad ut til hverandre på lengre løpetid enn over natten i norske kroner. Store banker gjør det meste av sin likviditetsstyring i norske kroner i valutabyttemarkedet, i hovedsak ved å bytte amerikanske dollar mot kroner, se Stiansen (2022).¹ Når bankene kvoterer Nibor, tar de derfor utgangspunkt i hvilken rente de kan finansiere seg til i amerikanske dollar og hva det koster å bytte til seg kroner mot amerikanske dollar i valutabyttemarkedet.²

Nibor kan dekomponeres i forventet styringsrente og et risikopåslag. Videre kan risikopåslaget deles inn i et påslag i pengemarkedsrenten i dollar, en likviditetspremie på å bytte til seg norske kroner mot dollar i valutabyttemarkedet og en utlånsmargin. Påslaget i pengemarkedsrenten i dollar måler hva store banker betaler for å låne dollar usikret i tre måneder.³ Likviditetspremien på å bytte til seg kroner mot dollar i valutabyttemarkedet, også omtalt som OIS-basisen, avhenger av tilbud og etterspørsel etter å bytte til seg kroner mot dollar i valutabyttemarkedet. Utlånsmarginen reflekterer eventuelle risikofri plasseringsalternativer bankene har, bankenes krav til avkastning på egenkapital og en premie for kredittrisiko, se Kloster and Syrstad (2019) for en nærmere beskrivelse av denne.

De siste årene har OIS-basisen mellom kroner og dollar bidratt til å trekke opp påslaget i Nibor, se figur 1. Historisk har OIS-basisen mellom kroner og dollar for det meste variert rundt null, og ofte vært negativ. Når OIS-basisen er negativ, bidrar den til å trekke ned

¹En valutabytteavtale innebærer å selge (eller kjøpe) kroner mot valuta en dag, med en tilhørende avtale om å kjøpe (eller selge) kronene tilbake på et gitt fremtidig tidspunkt.

²Bankene kan også se til hvilken rente de betaler for å finansiere seg i euro når de fastsetter sine Nibor-kvoteringer. Etersom det meste av omsetningen i valutabyttemarkedet i Norge er mellom kroner og dollar, og bankenes finansieringskostnader i euro kan omregnes til dollar, fokuserer vi her på bankenes finansieringskostnader i dollar og hva det koster å bytte til seg kroner mot dollar i valutabyttemarkedet.

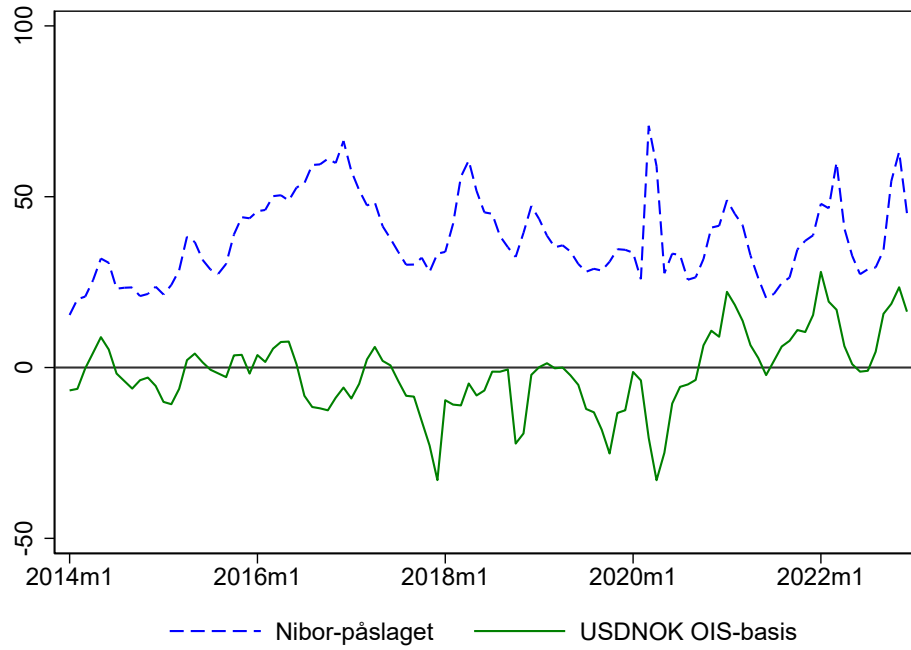
³Historisk har typisk tremåneders Libor i dollar blitt benyttet. Denne fases imidlertid ut i juni i år.

påslaget i Nibor. Økninger i Nibor-påslaget i perioden mellom 2014 og 2020 skyldtes derfor høyere påslag i dollar og endringer i utlånsmarginen i Nibor. Fra høsten 2020 og til i dag har imidlertid OIS-basisen mellom kroner og dollar i valutabyttemarkedet ofte vært positiv og periodevis trukket påslaget i Nibor kraftig opp.

Lange perioder med lav strukturell likviditet og innføringen av likviditetskrav i kroner (LCR) for flere banker har blitt pekt på som viktige grunner til oppgangen i OIS-basisen mellom kroner og dollar de siste årene, se Stiansen (2022). Når strukturell likviditet faller, låner ofte banker inn kroner i valutabyttemarkedet på lange løpetider for å opprettholde sin LCR-dekning i kroner. Dette bidrar til en høyere OIS-basis. Fall i strukturell likviditet kan derfor være en viktig driver for OIS-basisen, og de siste årene har strukturell likviditet i lengre perioder vært på svært lave nivåer. LCR ble innført for norske banker ved utgangen av 2015, og siden høsten 2017 har bankene måttet oppfylle LCR separat i norske kroner. Flere av de store nordiske filialbankene har også blitt pålagt LCR-krav i kroner av sine nasjonale tilsynsmyndigheter de siste årene. Dette kan ha bidratt til å forsterke sammenhengen mellom OIS-basisen og strukturell likviditet. Oppgangen i OIS-basisen de siste årene kan derfor skyldes både at strukturell likviditet har vært svært lav og at sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen har blitt sterkere.

I dette memoet undersøker vi empirisk om sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen har endret seg de siste årene. Vi gjør dette ved å estimere hvordan Norges Banks prognose for strukturell likviditet påvirker OIS-basisen gjennom ulike tidsperioder, samtidig som vi kontrollerer for andre faktorer som kan påvirke OIS-basisen. Resultatene indikerer at sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen har blitt sterkere, men at oppgangen i OIS-basisen de siste årene også skyldes svært lavt nivå på strukturell likviditet. Memoet er strukturert på følgende måte: I kapittel 2 presenterer vi hvordan OIS-basisen er beregnet og mulige forklaringsvariabler. I kapittel 3 viser vi resultatene fra ulike regresjonsmodeller, mens vi konkluderer i kapittel 4.

Figur 1: Nibor-påslaget og OIS-basisen. Basispunkter.



Kilder: Bloomberg og Norges Bank

2 OIS-basis og mulige forklaringsvariabler

2.1 Beregning av OIS-basisen

Likviditetspremien mellom to valutaer i valutabyttemarkedet (OIS-basisen) er gitt ved avviket mellom differansen i forventet styringsrente mellom to valutaer og rentedifferansen som framkommer i valutabyttemarkedet.

Styringsrenteforventninger i ulike valutaer kan måles ved hjelp av OIS-renter (overnight indexed swap). En OIS-kontrakt er en rentebytteavtale, hvor den ene parten i avtalen betaler fastrente og den andre betaler flytende overnattenrente for en gitt periode, for eksempel tre måneder. Fastrenten i en OIS-kontrakt kan derfor tolkes som forventet overnattenrente gjennom kontraktens løpetid. Det fantes ikke kvoterte priser for OIS-renter i Norge før september 2020, og før dette bruker vi derfor Norges Banks beregnede OIS-renter.

Rentedifferansen i valutabyttemarkedet, er gitt ved forskjellen mellom spot- og terminkurs for en gitt løpetid omregnet til prosentvis årlig avkastning. OIS-basisen mellom kroner og dollar, for en gitt løpetid, kan da skrives:

$$OISB_{USDNOK} = OIS_{USD} + TP_{USDNOK} - OIS_{NOK} \quad (1)$$

der $OISB_{USDNOK}$ er OIS-basisen mellom kroner og dollar, OIS_{USD} og OIS_{NOK} er forventet styringsrente i henholdsvis amerikanske dollar og norske kroner målt ved OIS-rentene i de to valutaene. TP_{USDNOK} er rentedifferansen mellom kroner og dollar i valutabyttemarkedet. Summen av OIS_{USD} og TP_{USDNOK} gir OIS-rentene i dollar konvertert til kroner. OIS-basisen er gitt ved differansen mellom denne implisitte OIS-renten og faktisk OIS-rente i norske kroner.

OIS-basisen avhenger av tilbud og av etterspørsel etter å låne kroner mot dollar i valutabyttemarkedet. Teorien om dekket renteparitet tilsier at det ikke skal være mulig å oppnå risikofri gevinst ved å låne i en valuta og plassere i en annen, etter å ha eliminert valutakursrisikoen ved hjelp av en valutabytteavtale. Hvis alle aktørene i valutabyttemarkedet kunne låne og plassere fritt til styringsrenten i dollar og kroner, skulle derfor OIS-basisen vært null til enhver tid. I praksis kan imidlertid både banker og andre aktø-

rers låne- og plasseringsalternativer avvike betydelig fra styringsrentene i de to valutaene. Endringer i tilbud og etterspørsel etter kroner mot dollar i valutabyttemarkedet fra ulike aktører, kan derfor føre til at OIS-basisen avviker fra null.

2.2 Mulige forklaringsvariabler

Strukturell likviditet er trolig en viktig driver for OIS-basisen, og historisk har det vært klar negativ samvariasjon mellom de to variablene, se figur 2. Strukturell likviditet er nivået på sentralbankreservene⁴ i banksystemet før Norges Bank gjennomfører sine markedsoperasjoner og vil i hovedsak variere ved innbetalinger til og utbetalinger fra statens konto i Norges Bank. For eksempel når private aktører betaler skatter og avgifter til staten, gjennomføres oppgjøret ved å overføre sentralbankreserver fra bankenes kontoer til statens konto i Norges Bank. Mengden reserver vil da falle. Tilsvarende vil strukturell likviditet øke ved statlige utbetalinger, som pensjoner og lønninger. Gjennom markedsoperasjoner, det vil si F-innskudd og F-lån, sikrer Norges Bank at den samlede likviditeten hver dag holdes på rundt 35 milliarder kroner, se Norges Bank (2021) for en beskrivelse av prinsippene og utformingen av Norges Banks likviditetspolitikk. I perioder med lavt nivå på den strukturelle likviditeten, vil Norges Bank tilføre likviditet via F-lån, som er lån mot sikkerhet i verdipapirer. F-lån tildeles gjennom auksjoner, og bankene vet ikke på forhånd hvilken tildeling de vil få. For å øke forutsigbarheten rundt egen likviditet, låner bankene derfor ofte inn kroner på lange løpetider i valutabyttemarkedet i forkant av at strukturell likviditet faller. Lav strukturell likviditet fører derfor til økt etterspørsel etter å låne kroner i valutabyttemarkedet. Dette trekker opp OIS-basisen.

Innføringen av Liquidity Coverage Ratio (LCR) kan ha ført til at strukturell likviditet har blitt viktigere for OIS-basisen enn tidligere. LCR er et krav til likviditetsdekning under Basel-III-reguleringen som innebærer at bankene må holde en portefølje med likvide eiendeler som er tilstrekkelig til å dekke bankenes netto utbetalinger i en 30-dagers stressperiode. Norske banker må oppfylle krav til LCR-dekning samlet for alle valutaer og enkeltvis for kroner og andre såkalte signifikante valutaer.⁵ Krav til samlet LCR på 100

⁴Sentralbankreserver er bankenes (ikke-bundne) innskudd i sentralbanken. Bankene trenger sentralbankreserver for å gjøre opp transaksjoner seg i mellom.

⁵En valuta regnes som signifikant dersom den utgjør mer enn fem prosent av bankenes totale gjeld.

prosent ble innført for norske banker ved utgangen av 2015. Høsten 2017 ble det innført krav til LCR i norske kroner på 50 prosent for store norske banker som har euro eller dollar som signifikant valuta. Flere av de nordiske filialbankene har også de senere årene fått krav om å oppfylle spesifikke LCR-krav i norske kroner av sine lokale tilsynsmyndigheter.

Fall i strukturell likviditet svekker bankenes LCR-dekning. Når strukturell likviditet faller, mister bankene innskudd fra publikum på passivasiden, og sentralbankreserver på aktividasiden. Tapet av innskudd fører isolert sett til en styrking av bankenes LCR. Det skyldes at innskudd har en såkalt utaksfaktor (run-off) i LCR på mellom fem og hundre prosent avhengig av typen innskudd. Ulike innskudd ganges med sin relevante uttaksfaktor og inkluderes i beregningen av netto utbetalinger i nevner i LCR. Når bankene mister innskudd, faller derfor også nevneren i bankenes LCR. Fallet i nevner vil bli større desto høyere uttaksfaktoren er for innskuddene bankene mister. Samtidig faller telleren i bankens LCR, ettersom bankene mister reserver som inngår som en likvid eiendeler i LCR med hundre prosent vekt. Fordi innskuddene banken mister ganges med en uttaksfaktor på mellom fem og hundre prosent, vil vanligvis teller falle mer enn nevner i bankenes LCR når strukturell likviditet faller, slik at LCR svekkes.⁶

F-lån vil normalt ikke hjelpe bankene i å opprettholde sin LCR-dekning når strukturell likviditet faller. Grunnen til det er at sikkerhetene Norges Bank krever i F-lån i hovedsak er de samme som er godkjent som likvid eiendel i LCR. Bankene kan erstatte reserver de mister ved et fall i strukturell likviditet med F-lån, men må trekke fra stilte sikkerhet i beregningen av likvide eiendeler i LCR. Hvis bankene erstatter innskudd de mister ved et fall i strukturell likviditet med F-lån, vil derfor telleren i bankens LCR falle med verdien av stilte sikkerheter.

Bankene er ofte særlig opptatte av å beskytte sin LCR-dekning i kroner. Bankenes LCR-porteføljer må finansieres på minimum 30 dagers løpetid, og det er ofte billigere å gjøre dette i andre valutaer enn i kroner. Det er også nokså få likvide eiendeler av høy kvalitet i Norge, noe som kan gjøre det mer krevende for bankene å opprettholde LCR-dekning i kroner enn i andre valutaer. Dette er også hovedgrunnen til at bankene kun må

⁶Effekten av endringer i teller og nevner på LCR kan være ulik avhengig av hvilket nivå LCR ligger på i utgangspunktet. Hvis bankene for eksempel ligger nær minstekravet på 50 prosent LCR i kroner, vil et likt fall i teller og nevner også svekke LCR, ettersom brøken er under 1. Den dempende effekten på LCR av at bankene mister innskudd når strukturell likviditet faller kan med andre ord være mindre for LCR i kroner, hvis banker har under hundre prosent krone-LCR.

oppfylle LCR i kroner på 50 prosent.

Bankene kan beskytte sin krone-LCR ved å bytte til seg kroner på lange løpetider i valutabyttemarkedet eller bruke utenlandske verdipapirer som sikkerhet i F-lån. Hvis bankene stiller utenlandske verdipapirer som sikkerhet i F-lån, kan de opprettholde telleren i krone-LCR når de låner i F-lån, på bekostning av lavere teller i LCR i valuta. Som diskutert over, vet imidlertid ikke bankene tildeling i F-lån på forhånd, slik at de vil ta stor likviditetsrisiko hvis de kun belager seg på å bruke utenlandske papirer i F-lån for å beskytte krone-LCR. Ved å bytte til seg kroner på lange løpetider i valutabyttemarkedet, kan en bank øke forutsigbarheten om egen likviditetsposisjon og redusere behovet for å bruke F-lån når strukturell likviditet faller. Banksystemet er imidlertid et lukket system og når strukturell likviditet er negativ, må til syvende og sist en eller flere av bankene låne kroner i F-lån. Ved å låne inn kroner på lange løpetider i valutabyttemarkedet og plassere dem i likvide eiendeler i kroner, kan bankene sørge for å opprettholde sin krone-LCR selv om de låner kroner i F-lån eller må dekke sin posisjon kortsiktig når strukturell likviditet faller.

Strukturell likviditet har de siste årene i lange perioder vært på lave nivåer, se figur 2. En grunn til dette var at staten over tid vekslet om mer valuta til norske kroner fra Statens pensjonsfond utland (SPU) enn hva som var nødvendig for å dekke det oljekorrigerte underskuddet.⁷ Beløpet innestående på Statens konto i Norges Bank har dermed økt og strukturell likviditet har falt. Gjennom 2022 har også usedvanlig høye innbetalinger av oljeskatt, som følge av høye olje- og gasspriser, bidratt til periodevis store fall i strukturell likviditet. Norges Bank veksler om den delen av statens kroneinntekter fra petroleumssektoren som ikke brukes over statsbudsjettet. Når innbetalinger av oljeskatt øker, vil derfor Norges Bank øke sine kronesalg på vegne av staten. Dette tilfører likviditet til banksystemet og motvirker effekten av innbetalinger av oljeskatt på strukturell likviditet over tid. Norges Bank sprer imidlertid sine kronetransaksjoner på vegne av staten over budsjettåret, og transaksjonene bestemmes på grunnlag av statens anslag på behov for overføringer til og fra SPU for å dekke det oljekorrigerte budsjettunderskuddet. Svært store innbetalinger av oljeskatt vil derfor kunne ha stor midlertidig påvirkning på nivået

⁷I 2022 tilbakeførte staten midler fra statens konto i Norges Bank til SPU. For mer om dette, se avsnitt 8.4 i Statsbudsjettet 2022 og boks på side 21 i Pengepolitisk rapport med vurdering for finansiell stabilitet 4/21

på strukturell likviditet.

Siden vi analyserer sammenhengen mellom strukturell likviditet og tremåneders OIS-basis som er en framoverskuende variabel, ser vi på aktørenes forventninger til strukturell likviditet i samme tidsperiode. For å måle aktørenes forventninger til strukturell likviditet bruker vi Norges Banks daglige likviditetsprognoser. Vi har daglige prognoser fra og med 2014.

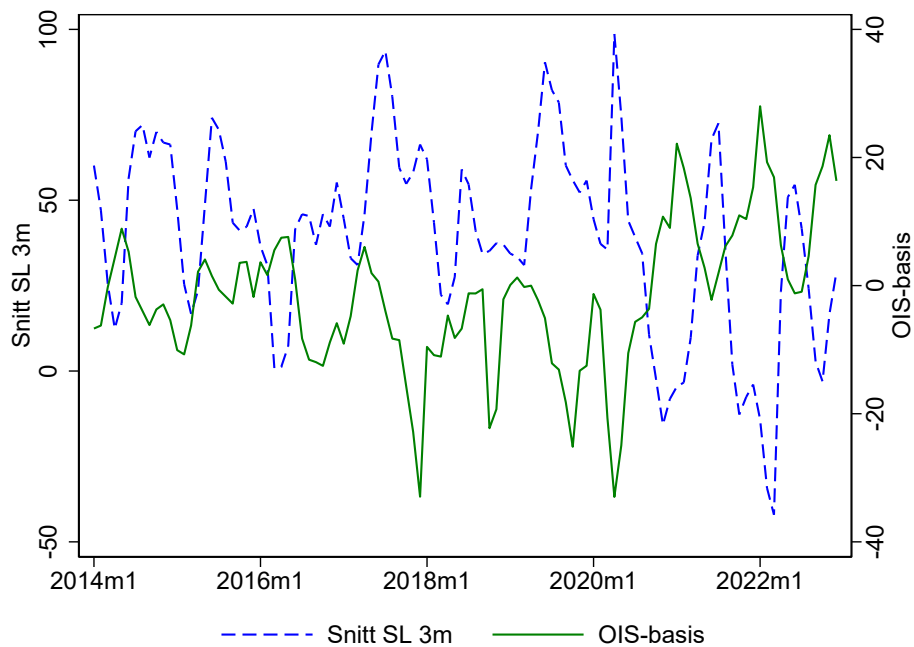
Vi ønsker å inkludere en variabel i regresjonen som fanger opp hvordan forventningene til strukturell likviditet påvirker OIS-basisen. Figur 3 illustrerer to måter å gjøre dette på: benytte forventet gjennomsnitt eller minimumsnivå for strukturell likviditet neste tre måneder. Det er ikke uten videre opplagt hvilket av disse målene på strukturell likviditet som betyr mest for OIS-basisen. Bankene må oppfylle LCR daglig. Hvis strukturell likviditet ventes å være svært lav en enkelt dag, kan dette være nok til at bankene ønsker å tilpasse seg dette ved å låne inn kroner i valutabyttemarkedet. I tillegg kan det oppstå betydelig volatilitet i prisene på korte løpetider i valutabyttemarkedet når strukturell likviditet er på svært lave nivåer. Det har betydning for aktører som låner ut kroner på lange løpetider i valutabyttemarkedet og finansierer det ved å låne inn kroner på korte løpetider. Slike aktører er viktige marginale tilbydere av kroner i perioder med lav strukturell likviditet, se Stiansen (2022). Samtidig kan lengre perioder med lav strukturell likviditet innebære at bankene får et mer vedvarende behov for å bytte til seg kroner på lange løpetider. Som figuren viser er forventet gjennomsnitt og minimumsnivå for strukturell likviditet neste tre måneder høyt korrelerte.

I tillegg til strukturell likviditet vil også endringer i bankenes låne- og plasseringsalternativer i dollar kunne påvirke OIS-basisen. Om bankene kan plassere risikofritt i dollar til høyere renter enn det som måles ved OIS-renter, vil de kunne være villige til å gi fra seg kroner i valutabyttemarkedet til lavere terminpunkter enn hva differansen mellom OIS-renter i kroner og dollar impliserer. Dette var særlig tilfelle mellom 2015 og 2020. I denne perioden kunne bankene få betydelig avkastning ved å låne ut dollar mot euro i valutabyttemarkedet og plassere euroene i den europeiske sentralbanken (ECB). Dette skyldtes blant annet rikelig likviditet i euro som følge av kvantitative lettelsener og økt segmentering i det amerikanske pengemarkedet, se Rime and Syrstad (2022). Når vi estimerer sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen mellom kroner og

dollar, inkluderer vi OIS-basisen mellom dollar og euro i valutabyttemarkedet som en forklaringsvariabel. Denne gir en indikasjon på lønnsomheten ved å bytte fra seg dollar mot euro og plassere i ECB. Figur 4 viser også at det historisk har vært en negativ korrelasjon mellom henholdsvis OIS-basisen mellom kroner og dollar og mellom dollar og euro.

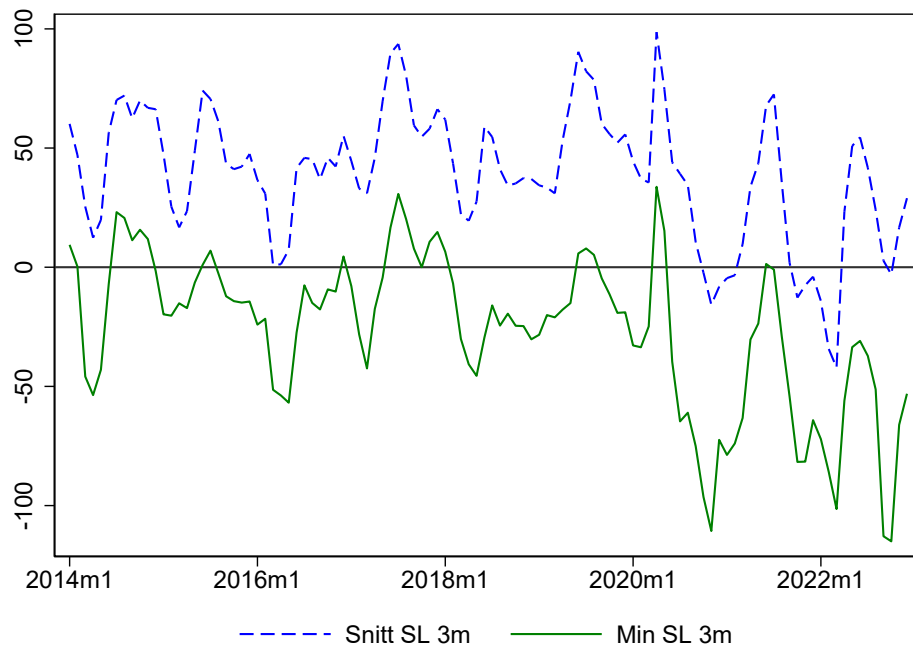
Vi har tilgjengelig virkedagsdata for alle forklaringsvariablene. Siden vi ønsker å undersøke hva som driver OIS-basisen over tid, og i mindre grad det som fører til daglige svingninger, benytter vi månedsdata i analysen. Dataene er transformert til månedsfrekvens ved å ta gjennomsnittet av de daglige dataene.

Figur 2: OIS-basisen USDNOK og forventet gjennomsnittlig strukturell likviditet neste 3 måneder.



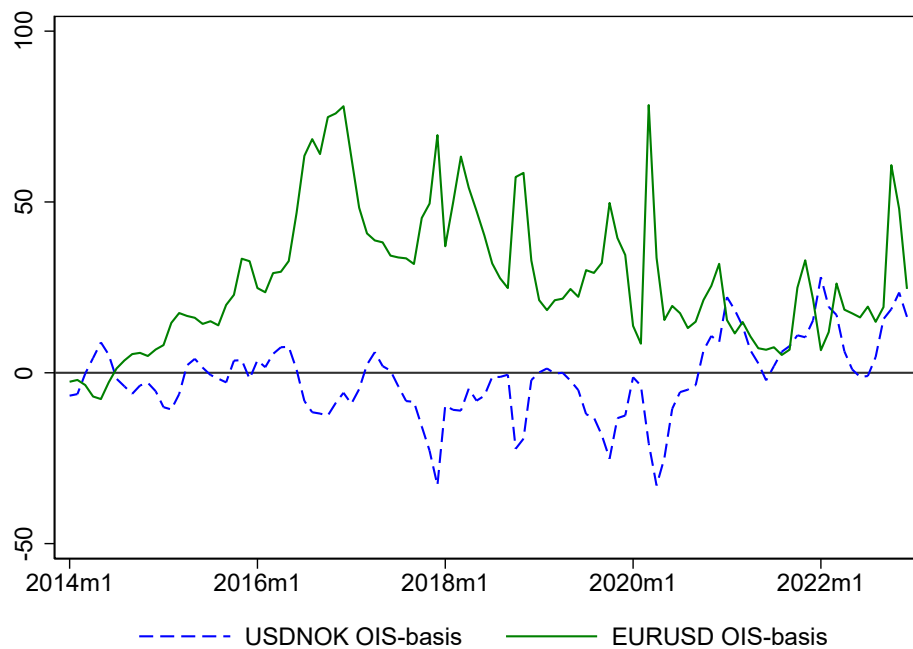
Kommentar til figuren: OIS-basisen er oppgitt i basispunkter, mens strukturell likviditet er oppgitt i milliarder av kroner. *Kilder:* Bloomberg og Norges Bank

Figur 3: Forventet strukturell likviditet neste 3 måneder, gjennomsnitt og minimumsnivå.



Kommentar til figuren: Strukturell likviditet er oppgitt i milliarder av kroner. *Kilde:* Norges Bank

Figur 4: OIS-basisen USDNOK og EURUSD



Kommentar til figuren: OIS-basisen både mellom USDNOK og EURUSD er oppgitt i basispunkter. *Kilder:* Bloomberg og Norges Bank

3 Empirisk analyse

For å undersøke sammenhengen mellom forventet strukturell likviditet og OIS-basisen, tar vi utgangspunkt i følgende ligning:

$$OISB_{USDNOK,t} = \alpha + \beta_1 OISB_{EURUSD,t} + \delta_1 SL_{3m,t} + \delta_2 SL_{3m,t-1} + \theta D + \varepsilon_t \quad (2)$$

hvor $OISB_{USDNOK,t}$ er OIS-basisen mellom kroner og dollar og $OISB_{EURUSD,t}$ er OIS-basisen mellom dollar og euro. $SL_{3m,t}$ og $SL_{3m,t-1}$ er prognosen for gjennomsnittlig eller minimum strukturell likviditet neste tre måneder, henholdsvis samtidig og tilbakedatert med en periode. Grunnen til at vi tilbakedaterer disse variablene med en måned er for å undersøke om OIS-basisen også påvirkes av hva forventningene til strukturell likviditet var i forrige måned. D er ulike dummier vi inkluderer i regresjonene.⁸ Motivasjon for hver enkelt av dummiene beskrives nærmere i avsnittene under. ε_t , er restleddet. Alle variablene er stasjonære, og modellen kan derfor estimeres på nivåform, se tabell A.1 i appendiks for stasjonærhetstester.

Både forventet strukturell likviditet i denne perioden og tilbakedatert med en periode synes å ha betydning for OIS-basisen, se tabell 1 som viser resultatene fra ulike spesifikasjoner som tar utgangspunkt i ligning (2). I kolonne (I) benytter vi forventet gjennomsnitt for strukturell likviditet neste tre måneder mens i kolonne (II) minimumsnivået. Summen av koeffisientene til forventet strukturell likviditet som inngår samtidig og tilbakedatert med en periode, er tilnærmet lik -0,25 i begge spesifikasjonene. Det indikerer at en reduksjon i forventet snitt eller minimumsnivå for strukturell likviditet neste tre måneder med 10 milliarder øker OIS-basisen med 2,5 basispunkter.

Det er imidlertid positiv autokorrelasjon i feilleddet, se figur A.1. Ved autokorrelasjon kan standardavviket som vises være for lite, noe som kan føre til at vi feillaktig konkluderer med at koeffisientestimatene er signifikante. For å adressere dette benytter vi Newey-West standardfeil som er robuste for heteorskedastisitet og høyre ordens autokorrelasjon. Ved autokorrelerte feilledd er det også en fare for at eventuelle utelatte relevante variabler er korrelert med en av forklaringsvariablene. Dersom det er tilfelle kan koeffisientestimatene være forventningsskjevne. Siden residualen ser ut til å være positiv i noen

⁸En dummyvariabel er en binær variabel, som enten er lik 0 eller 1.

tidsperioder og negativ i andre, har vi i spesifikasjon (III) og (IV) lagt til tidsdummier på årsfrekvens for å prøve å fange opp eventuelle utelatte variabler. Vi legger også til sesongdummier på månedsfrekvens.⁹ Koeffisientene påvirkes nokså lite av om vi har med tids- og sesongdummier. Det er også litt mindre tegn til autkorrelasjon i feilledet enn i spesifikasjonene hvor disse dummiene ikke er med. Videre i analysen tester vi flere ulike spesifikasjoner for å se i hvilken grad koeffisientestimatene varierer.

For å vurdere om vi bør benytte minimumsnivået eller gjennomsnittlig strukturell likviditet videre, studerer vi residualen fra regresjonene i tabell 1, se figur A.2 i appendikset. Som nevnt i kapittel 2 kan både gjennomsnittet og minimumsnivået være viktig for OIS-basisen, men seriene er høyt korrelerte, og det er derfor lite informativt å inkludere de i samme regresjon. Residualen til regresjonen som inkluderer forventet minimumsnivå har noe mindre standardavvik og færre ekstremerverdier enn regresjonen hvor vi inkluderer forventet gjennomsnitt. Vi velger derfor å benytte forventet minimumsnivå videre i analysen, men viser i appendikset også resultatene hvor vi benytter forventet gjennomsnitt.

3.1 Innføring av LCR-krav og effekten på OIS-basisen

Vi ønsker å analysere om innføringen av LCR-krav i kroner har hatt betydning for sammenhengen mellom OIS-basisen og strukturell likviditet. Som tidligere nevnt, har krav til LCR i kroner blitt innført over tid, og det har variert når ulike banker er blitt pålagt krav. Det trekker i retning av at strukturell likviditet kan ha blitt gradvis viktigere for OIS-basisen. Koeffisientestimatene for strukturell likviditet i tabell 1 vil imidlertid ikke fange opp om sammenhengen har endret seg over tid.

Vi benytter ulike metoder for å analysere om strukturell likviditet har blitt viktigere for OIS-basisen over tid. I delkapittel 3.1.1 estimerer vi koeffisienten til minimumsnivået for strukturell likviditet i tre forhåndsdefinerte perioder for å fange opp innfasingen av LCR-krav i kroner. I delkapittel 3.1.2 estimerer vi regresjoner hvor estimeringsvinduet flytter seg gradvis over tid og studerer hvordan koeffisientestimatene endrer seg. I begge disse underkapitlene benytter vi variabler på nivåform. Dette lar oss utnytte informasjon

⁹Årsdummiene er lik 1 i det gjeldende året, ellers 0. For eksempel er årsdummiene for 2015 lik 1 i alle månedene i 2015, mens den er lik 0 i alle andre perioder. Sesongdummiene er lik 1 den gjeldende måneden, ellers 0. For eksempel er månedsdummiene for februar, lik 1 i februar i alle årene, ellers 0.

Tabell 1: Avhengig variabel: OIS-basis USDNOK.

	(I)	(II)	(III)	(IV)
OIS-basis EURUSD	-0.22*** (0.05)	-0.21*** (0.05)	-0.29*** (0.07)	-0.26*** (0.06)
Snitt SL 3m	-0.12* (0.06)		-0.10** (0.05)	
L.Snitt SL 3m	-0.16*** (0.05)		-0.16*** (0.04)	
Min SL 3m		-0.10* (0.05)		-0.12*** (0.04)
L.Min SL 3m		-0.14*** (0.04)		-0.14*** (0.04)
Observasjoner	107	107	107	107
Konstant	✓	✓	✓	✓
Signifikante sesongdummier (måned)			✓	✓
Årsdummier			✓	✓

Kommentar til tabellen: OLS-regresjon med Newey-West standardfeil, se Newey and West (1987). Standardfeilene er robuste for heteroskedastisitet og opp til fjerdeordens autokorrelasjon og er vist i parentes under punkttestimatet. Stjernene viser signifikansnivå: * = 10%, ** = 5% and *** = 1%. Månedsfrekvens. L betyr at variabelen er tilbakedatert med en periode.

fra nivået på variabelene i estimeringen av koeffisientene. Det er imidlertid positiv autokorrelasjon i feilledet. For å fjerne autokorrelasjon, estimerer vi derfor avslutningsvis ligninger med differensierte data i delkapittel 3.1.3.

3.1.1 Forhåndsdefinerte tidsperioder

Under den første metoden estimerer vi effekten strukturell likviditet har separat i forhåndsdefinerte tidsperioder. Vi deler inn i følgende tre tidsperioder: 1) Fra og med 2014 til og med 2016, som skal fange opp perioden før LCR-krav i kroner ble innført, 2) Fra og med 2017 til og med 2019, som skal fange opp innføringen av LCR-krav i kroner for norske banker, 3) Fra og med 2020 til 2022, som skal fange opp at også flere av de store nordiske filialbankene har blitt pålagt LCR-krav i kroner. For å tillate ulikt konstantledd i de forhåndsdefinerte periodene, må vi inkludere tidsdummier for disse periodene. Vi

ønsker også å kontrollere for årlige variasjoner innad i de forhåndsdefinerte periodene for å fange opp mulige utelatte variabler og inkluderer derfor tidsdummier på årsfrekvens.

Kolonne (I) i tabell 2 viser resultatene fra spesifikasjonen hvor vi inkluderer effekten av minimumsnivået for strukturell likviditet både samtidig og tilbakedatert med en periode. Summerer vi koeffisientene ser vi at resultatene understøtter hypotesen om at strukturell likviditet gradvis har blitt viktigere for OIS-basisen etter innføringen av LCR-krav i kroner. I perioden fra 2014 til 2016 er koeffisientene til forventet minimumsnivå for strukturell likviditet samlet lik $-0,09$ ($0,03-0,12$), for 2017-2019 er lik $-0,24$ ($-0,04 -0,20$) og for 2020-2022 lik $-0,32$ ($-0,21-0,11$). Dette innebærer for eksempel at OIS-basisen i tidsperioden 2017-2019 stiger med rundt 2,5 basispunkter ved et fall i forventet minimumsnivå for strukturell likviditet på ti milliarder, mens den i 2020-2022 stiger med 3,2 basispunkter. I spesifikasjonen i kolonne (II) har vi for hver forhåndsdefinerte tidsperiode beholdt enten variabelen samtidig eller tilbakedatert basert på hvilken koeffesient som var mest signifikant i spesifikasjon (I), det innebærer at variabelene er tilbakedatert med en periode i 2014-2016 og 2017-2019, men inngår samtidig i perioden 2020-2022. Koeffisientestimatene er imidlertid lite endret fra spesifikasjon (I). Koeffisientestimatet for 2017-2019 er signifikant forskjellig fra 2014-2016, mens det ikke er en signifikant forskjell mellom 2017-2019 og 2020-2022. Koeffisientestimatet til OIS-basisen mellom EURUSD er lik rundt $-0,25$ i de ulike spesifikasjonene.

En mulig innvending mot resultatene i kolonne (I) og (II), er at de kan ha blitt påvirket av koronakrisen i 2020 og de ekstraordinære tiltakene som ble iverksatt av Norges Bank i forbindelse med denne. Gjennom store deler av 2020 tilbød Norges Bank ekstraordinære F-lån med full tildeling og løpetid på tre måneder eller lengre. Norges Bank utvidet også regelverket for sikkerhet for lån, ved å la bankene belåne opptil hundre prosent av verdien på hvert enkelt pantsatte ISIN. Dette tillot bankene å utstede OMF til egen balanse og bruke disse fullt ut som sikkerhet i F-lån med lang løpetid. Ettersom slik egenutstedt OMF ikke kan telle som likvid eiendel i LCR, ga dette bankene økt rom for å benytte seg av F-lån i Norges Bank uten at dette svekket LCR-dekningen deres. Dette kan ha gitt bankene mindre behov for å bytte til seg kroner i valutabyttemarkedet i perioder med lav strukturell likviditet. Dette vil i så fall kunne forstyrre estimatene i kolonne (I) og (II).

For å kontrollere for eventuelle effekter av Norges Banks tiltak i forbindelse med koronakrisen inkluderer vi tidsdummyer for alle månedene i 2020. I praksis innebærer dette at vi fjerner 2020 fra datasettet. Resultatene fra denne spesifikasjonen er presentert i kolonne (III) i tabell 2. Koeffisientestimatene for minimumsnivået til strukturell likviditet påvirkes lite av at vi utelater 2020 fra estimeringen. Det kan skyldes at vi i spesifikasjon (I) og (II) delvis hensyntar dette ved å inkludere en årsummy for 2020. Resultatene tyder på at sammenhengen mellom OIS-basisen og forventet minimumsnivå for strukturell likviditet er robust for om 2020 inkluderes eller ikke. Koeffisientestimatet til OIS-basisen mellom EURUSD er på rundt $-0,30$.¹⁰

3.1.2 Rullerende tidsperioder

En ulempe ved å estimere sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen separat for forhåndsdefinerte tidsperioder, er at valg av tidsperiode kan være avgjørende for resultatene. Selv om vi vet når både generelle og valutaspesifikke LCR-krav ble innført, er det ikke gitt at periodene vi har definert er de riktige for å undersøke om sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen har endret seg. Hvis bankene visste at de kom til å bli pålagt LCR-krav, kan det for eksempel hende at de endret adferd i god tid før kravene ble formelt gjeldende.

En annen metode for å teste om sammenhengen mellom OIS-basisen og strukturell likviditet har endret seg, er å benytte rullerende tidsperioder. Vi tar utgangspunkt i ligning (2) og benytter 3 års rullerende tidsperioder. Det innebærer at vi først estimerer ligningen på data fra januar 2014 til desember 2016, deretter på data fra februar 2014 til januar 2017 og så videre. Fra hver av disse estimeringene lagrer vi koeffisienten til minimumsnivået til strukturell likviditet neste tre måneder, sammen med 95 prosent konfidensintervallet. Resultatene fra de foregående estimeringene tyder på at minimumsnivået for strukturell likviditet i forrige periode og i samme periode påvirker OIS-basisen. Når vi har rullerende

¹⁰I regresjonene er det fortsatt klare tegn til autokorrelasjon i residualen, se figur A.3 som viser residualene fra tabell 2. Koeffisientestimatene er forholdsvis like i de ulike spesifikasjonene. Det trekkes i retning av at estimatene er robuste. Videre har vi i appendikset inkludert lagget OIS-basis USDNOK som en av forklaringsvariablene for å redusere autokorrelasjonen. Som det fremgår i tabell A.2, tyder også disse resultatene på at minimumsnivået for strukturell likviditet gradvis har blitt viktigere. I tabell A.3 i appendikset har vi erstattet minimumsnivået for strukturell likviditet med gjennomsnittet neste tre måneder, ellers er spesifikasjonene lik (I) og (III) fra tabell 2. Resultatene tyder også her på at strukturell likviditet har blitt viktigere.

tidsvinduer med forholdsvis få observasjoner, er det imidlertid lite informativt å inkludere de i samme regresjon siden variablene er høyt korrelerte og koeffisientestimaterne derfor vil kunne svinge mye. Vi estimerer derfor to ulike spesifikasjoner, en hvor vi inkluderer minimumsnivået for strukturell likviditet i samme periode som OIS-basien og en annen hvor vi istedenfor tilbakedaterer denne variabelen med en periode.

Koeffisientestimaterne tyder også her på at minimumsnivået for strukturell likviditet gradvis har blitt viktigere for OIS-basien, se figur 5a. og b. I spesifikasjonen hvor vi inkluderer minimumsnivået for strukturell likviditet i samme periode endres koeffisientestimaterne fra rundt -0,10 til -0,25, mens i spesifikasjonen hvor denne variabelen er tilbakedatert med en periode endres koeffisientestimaterne fra -0,15 til -0,25. Disse resultatene er i tråd med koeffisientestimaterne presentert i tabell 2 hvor vi hadde forhåndsdefinerte perioder.¹¹

3.1.3 Differensierte variabler

Under den tredje metoden differensierer vi alle variablene fra ligning (2), for å prøve å fjerne autokorrelasjon i residualen:

$$\Delta OISB_{USDNOK,t} = \alpha + \beta_1 \Delta OISB_{EURUSD,t} + \delta_1 \Delta SL_{3m,t} + \delta_2 \Delta SL_{3m,t-1} + \theta D + \varepsilon_t \quad (3)$$

Også her trekker resultatene i retning av at forventet strukturell likviditet har blitt viktigere i senere år, se tabell 3 som viser ulike spesifikasjoner som tar utgangspunkt i ligning (3). I kolonne (I) inkluderer vi minimumsnivået for strukturell likviditet i de ulike tidsperiodene, både samtidig og tilbakedatert med en måned, mens vi i spesifikasjon (II) har fjernet minimumsnivået for strukturell likviditet som ikke har statistisk signifikant koeffisient. Dersom vi tar utgangspunkt i resultatene fra spesifikasjon (II), ser vi at for perioden 2014-2016 og 2017-2019 er koeffisienten lik henholdsvis -0,10 og -0,11, mens den stiger til -0,27 for perioden 2020-2022. Sistnevnte koeffisientestimater er signifikant forskjellig fra de tidligere periodene.¹²

¹¹I appendikset har vi gjort tilsvarende analyse for gjennomsnitt for strukturell likviditet. Koeffisienten til strukturell likviditet virker å ha blitt gradvis viktigere, se figur A.4.

¹²I figur A.5 i appendikset vises residualene fra spesifikasjonene presentert i tabell 3. Generelt følger residualene i de ulike spesifikasjonene hverandre tett. Formelle tester indikerer ingen førsteordens

Det kan tenkes at sammenhengen mellom forventet strukturell likviditet og OIS-basisen er sterkere ved store enn små endringer i strukturell likviditet, det vil si at sammenhengen er ikke-linær. I perioden mellom 2020-2022 har svingningene i strukturell likviditet vært større enn i årene før. Dersom det er en ikke-linær sammenheng, kan det tenkes at det høyere koeffisientestimatet for denne perioden skyldes større svingninger i forventet minimumsnivå for strukturell likviditet heller enn at sammenhengen mellom strukturell likviditet og OIS-basisen har blitt sterkere.

En måte å prøve å kontrollere for dette på er ved å inkludere dummier i de månedene mellom 2020 og 2022 hvor det har vært særlig store endringer i forventet minimumsnivå for strukturell likviditet. I praksis innebærer det at vi fjerner disse periodene fra estimeringen. Variasjonen i forventet minimumsnivå til strukturell likviditet i perioden 2020-2022 vil da være mer lik de tidligere periodene. Koeffisientestimatet for perioden 2020-2022 endres da fra -0,27 til -0,17, se spesifikasjon (III) i tabell 3. Koeffisientestimatet er fortsatt større enn i de foregående periodene, men vi kan ikke basert på denne regresjonen konkludere med at det er signifikant forskjell mellom de estimerte koeffisientene.

Samlet sett trekker resultatene i retning av at forventet strukturell likviditet har blitt viktigere for OIS-basisen etter innføring av LCR-krav i kroner og understøtter med det resultatene fra delkapittel 3.1.1 og 3.1.2. Videre kan resultatene tyde på at det er noe sterkere sammenheng mellom forventet strukturell likviditet og OIS-basisen ved særlig store endringer i strukturell likviditet.

autkorrelasjon, men det er tegn til høyere ordens autkorrelasjon.

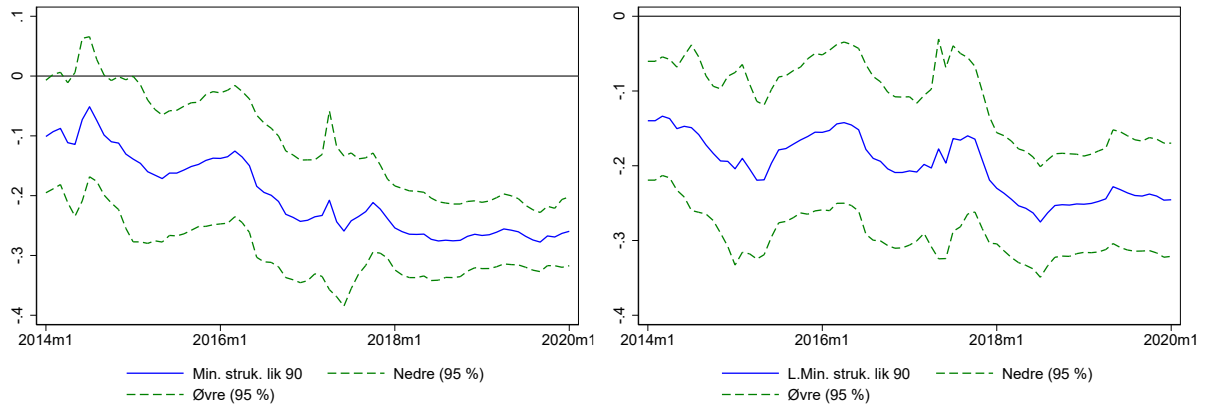
Tabell 2: Avhengig variabel: OIS-basis USDNOK.

	(I)	(II)	(III)
OIS-basis EURUSD	-0.28*** (0.07)	-0.24*** (0.07)	-0.28*** (0.10)
Min SL 3m.* Dummy 2014-2016	0.03 (0.05)		
L.Min SL 3m.* Dummy 2014-2016	-0.12*** (0.03)	-0.11*** (0.02)	-0.10*** (0.03)
Min SL 3m. * Dummy 2017-2019	-0.04 (0.11)		
L.Min SL 3m. * Dummy 2017-2019	-0.20** (0.10)	-0.22*** (0.05)	-0.22*** (0.05)
Min SL 3m. * Dummy 2020-2022	-0.21*** (0.04)	-0.29*** (0.02)	-0.29*** (0.04)
L.Min SL 3m. * Dummy 2020-2022	-0.11* (0.05)		
Observasjoner	107	107	107
Konstant	✓	✓	✓
Årsdummier	✓	✓	✓
Signifikante sesongdummier(måned)	✓	✓	✓
Dummier for alle perioder i 2020			✓

Kommentar til tabellen: OLS-regresjon med Newey-West standardfeil, se Newey and West (1987). Standardfeilene er robuste for heteroskedastisitet og opp til fjerdeordens autokorrelasjon og er vist i parentes under punkttestimatet. Stjernene viser signifikansnivå: * = 10%, ** = 5% and *** = 1%. Månedsfrekvens. L betyr at variabelen er tilbakedatert med en periode.

Figur 5: Regresjoner med rullerende tidsperioder. Avhengig variabel OIS-basis USDNOK

a) Minimum strukturell likviditet inngår samtidig
 b) Minimum strukturell likviditet inngår tilbakdatert med en periode



Kommentar til figuren: Vi benytter 3 års rullerende tidsvinduer, hvor x-aksen viser starttidspunktet for hver enkelt regresjon. Vi estimerer to spesifikasjoner. I spesifikasjon a) har vi estimert ligningen $OISB_{USDNOK,t} = \alpha + \beta_1 OISB_{EURUSD,t} + \delta MINSL_{3m,t} + \theta D + \varepsilon_t$, hvor $MINSL$ er hva gjennomsnittlig minimumsnivået for strukturell neste tre måneder i hver måned og D er årsummier. I spesifikasjon b) erstatter vi minimum for strukturell likviditet samtidig med tilbakdatert med en periode: $OISB_{USDNOK,t} = \alpha + \beta_1 OISB_{EURUSD,t} + \delta MINSL_{3m,t-1} + \theta D + \varepsilon_t$.

Tabell 3: Avhengig variabel: Δ OIS-basis USDNOK.

	(I)	(II)	(III)
D.OIS-basis EURUSD	-0.30*** (0.07)	-0.28*** (0.07)	-0.31*** (0.07)
D.(Min SL 3m * Dummy 2014-2016)	-0.05 (0.03)		
L.D.(Min SL 3m * Dummy 2014-2016)	-0.08*** (0.03)	-0.10*** (0.03)	-0.10*** (0.03)
D.(Min SL 3m * Dummy 2017-2019)	-0.02 (0.06)		
L.D.(Min SL 3m * Dummy 2017-2019)	-0.11* (0.06)	-0.11** (0.05)	-0.11** (0.05)
D.(Min SL 3m * Dummy 2020-2022)	-0.21*** (0.05)	-0.22*** (0.05)	-0.17*** (0.05)
L.D.(Min SL 3m * Dummy 2020-2022)	-0.06 (0.05)		
Observasjoner	107	107	107
Konstant	✓	✓	✓
Årsdummier	✓	✓	✓
Dummier ved brå endringer i likviditeten i 2020-2022			✓

Kommentar til tabellen: Standardfeilene er robuste for heteroskedastisitet og er vist i parentes under punktestimatet. Stjernene viser signifikansnivå: * = 10%, ** = 5% and *** = 1%. Månedsfrekvens. L betyr at variabelen er tilbakedatert med en periode, mens D betyr at variabelen er differensiert.

4 Konklusjon

OIS-basisen mellom NOK og USD har i senere år utgjort en større del av Nibor-påslaget enn tidligere. En av grunnene til dette er trolig at strukturell likviditet har vært klart lavere de siste årene enn den har vært i foregående år. I dette memoet estimerer vi en rekke ulike modeller og finner at sammenheng mellom forventet strukturell likviditet og OIS-basisen mellom NOK og USD har blitt sterkere etter 2016. Det har trolig sammenheng med innføring av LCR-krav i kroner både for norske banker og gradvis for flere av filialbankene. Kombinert med nedgangen i strukturell likviditet de siste årene, kan det være med på å forklare oppgangen i OIS-basisen. Videre kan resultatene tyde på at det er noe sterkere sammenheng mellom forventet strukturell likviditet og OIS-basisen ved særlig store endringer i strukturell likviditet.

Referanser

- Fuller, W. A. (1996). *Introduction to Statistical Time Series* (2 ed.). New York: Wiley.
- Kloster, A. and O. Syrstad (2019). Nibor, Libor and Euribor - all IBORs, but different. Staff memo 2/2019, Norges Bank.
- Newey, W. K. and K. D. West (1987). A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica* 55 55, 703–708.
- Norges Bank (2021). Norges Banks likviditetspolitikk: Prinsipper og utforming. Norges Bank Memo 3/2021.
- Rime, D., S. A. and O. Syrstad (2022, 05). Covered Interest Parity Arbitrage. *The Review of Financial Studies* 35(11), 5185–5227.
- Stiansen, K. (2022). Det norske pengemarkedet. Staff memo 4/2022, Norges Bank.

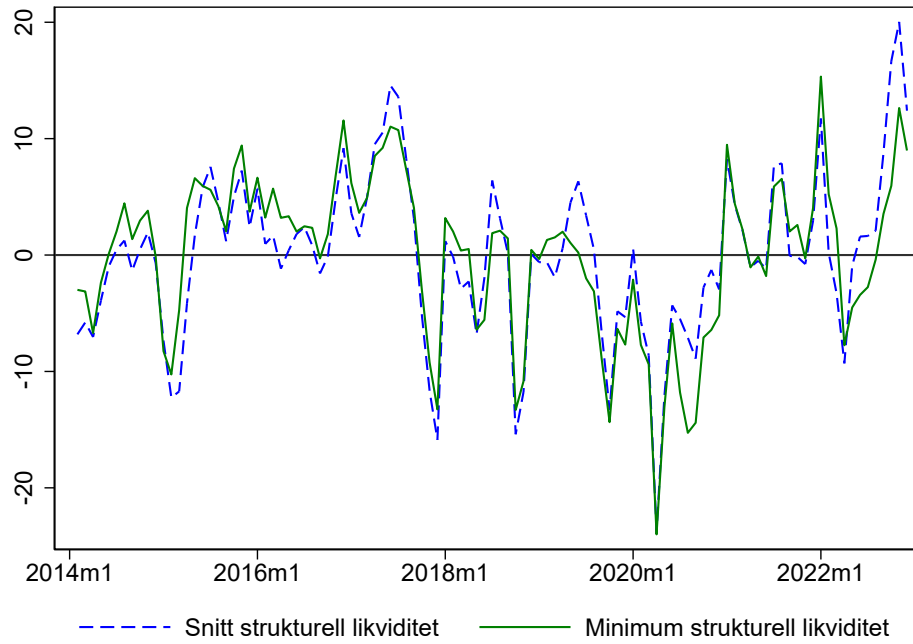
Appendiks

Tabell A.1: Utvidet Dickey-Fuller-test for om OIS-basisen USDNOK, OIS-basisen EURUSD, gjennomsnitt og minimumsnivået for strukturell likviditet neste tre måneder inneholder en enhetsrot eller ikke.

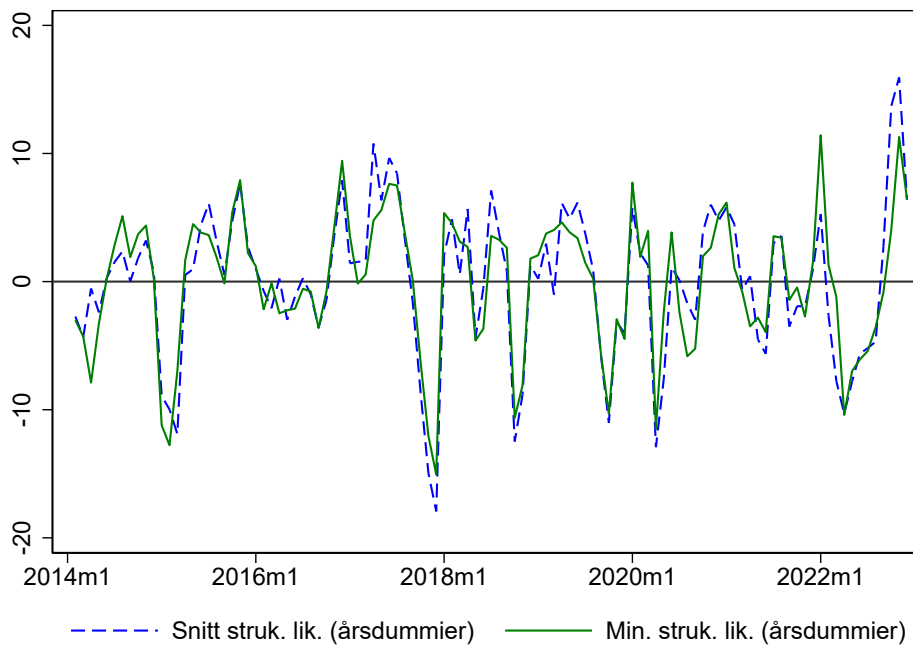
	OIS-basis USDNOK	OIS-basis EURUSD	Snitt SL 90	Min SL 90	Min SL 90 (II)
L.OIS-basis	-0.22*** (-3.76)				
LD.OIS-basis	0.26*** (2.68)				
L.OIS-basis EURUSD		-0.19** (-3.16)			
L2D.OIS-basis EURUSD		-0.24** (-2.59)			
L.Snitt SL 90			-0.28*** (-5.27)		
LD.Snitt SL 90			0.47*** (5.46)		
L.Min SL 90				-0.23*** (-4.48)	-0.18** (-3.12)
LD.Min SL 90				0.40*** (4.41)	0.41*** (4.59)
L2D.Min SL 90					-0.18* (-1.76)
Konstant	-0.26 (-0.42)	5.82*** (2.82)	11.12*** (4.36)	-6.44*** (-3.04)	-4.80** (-2.22)
Observasjoner	106	105	106	106	105
Justert R2	0.121	0.158	0.285	0.214	0.221

Kommentar til tabellen: T-verdi er vist i parentes under punkttestimatet. Stjernene viser signifikansnivå: * = 10%, ** = 5% og *** = 1%. Vi tester om koeffesienten til den laggede avhengige variabel er signifikant forskjellig fra 0. Kritiske verdier er basert på tabellen i Fuller (1996). Nullhypotesen er at tidsserien inneholder en enhetsrot versus alternativhypotesen som er at tidsserien ikke har en enhetsrot.

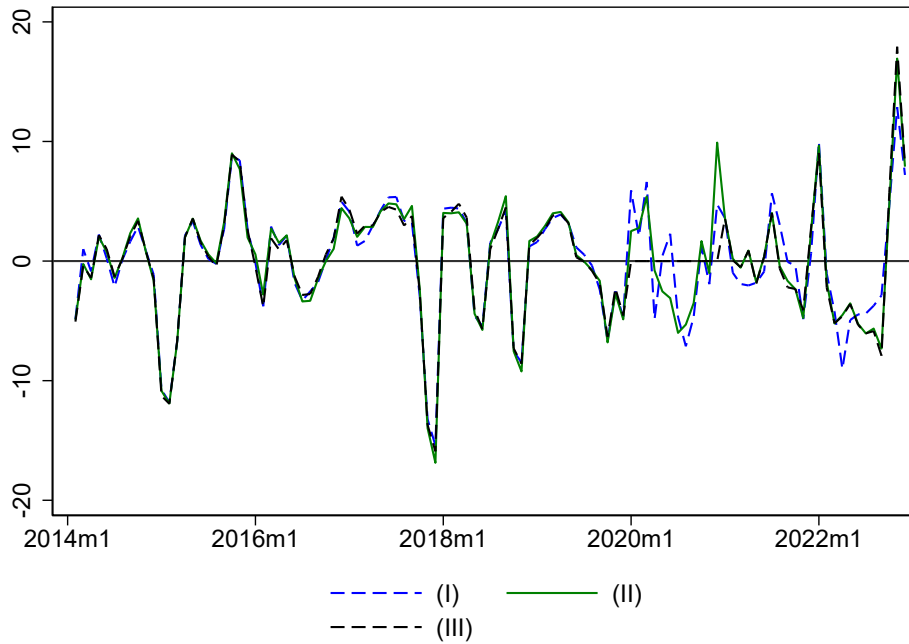
Figur A.1: Residual fra spesifikasjon (I) og (II) fra tabell 1.



Figur A.2: Residual fra spesifikasjon (III) og (IV) fra tabell 1.

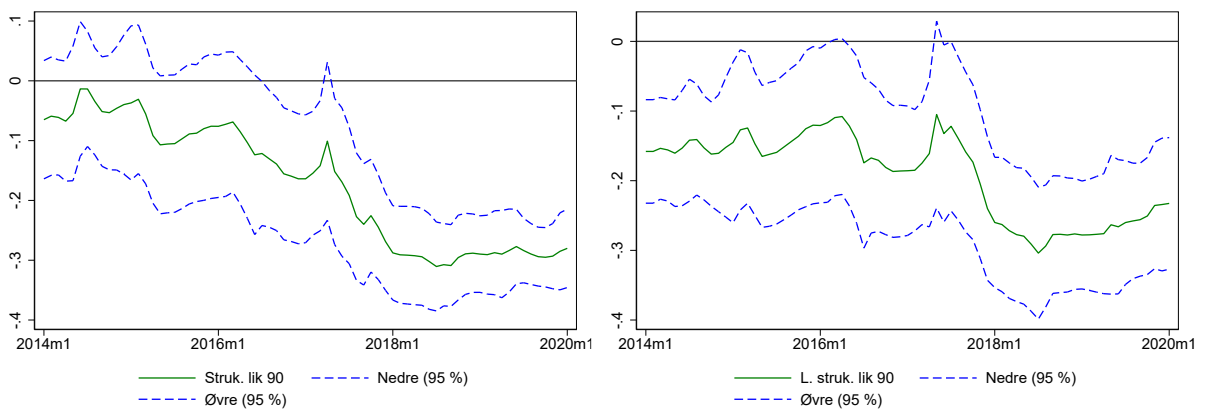


Figur A.3: Residual fra spesifikasjon (I), (II) og (III) fra tabell 2.



Figur A.4: Regresjoner med rullerende tidsperioder. Avhengig variabel OIS-basis USDNOK

a) Strukturell likviditet inngår samme peri- b) Strukturell likviditet inngår tilbakedatert
ode med en periode



Fotnote: Vi benytter 3 års rullende tidsvinduer. Vi estimerer to spesifikasjoner. I spesifikasjon a) har vi estimert ligningen $OISB_{USDNOK,t} = \alpha + \beta_1 OISB_{EURUSD,t} + \delta SL_{3m,t} + D + \varepsilon_t$, mens vi i spesifikasjon b) erstatter snitt for strukturell likviditet samtidig med lagget: $OISB_{USDNOK,t} = \alpha + \beta_1 OISB_{EURUSD,t} + L.\delta SL_{3m,t} + D + \varepsilon_t$.

Tabell A.2: Spesifikasjon hvor vi inkluderer en lagget avhengig variabel. Avhengig variabel: OIS-basis USDNOK.

	(I)	(II)
L.OIS-basis	0.40*** (0.09)	0.40*** (0.08)
OIS-basis EURUSD	-0.24*** (0.06)	-0.23*** (0.06)
Min SL 3m.* Dummy 2014-2016	-0.02 (0.05)	
L.Min SL 3m.* Dummy 2014-2016	-0.03 (0.03)	-0.05** (0.02)
Min SL 3m. * Dummy 2017-2019	-0.09 (0.07)	
L.Min SL 3m. * Dummy 2017-2019	-0.09 (0.08)	-0.15** (0.06)
Min SL 3m. * Dummy 2020-2022	-0.20*** (0.04)	-0.20*** (0.02)
L.Min SL 3m. * Dummy 2020-2022	-0.01 (0.06)	
Observasjoner	107	107
Konstant	✓	✓
Årsdummier	✓	✓
Signifikante månedsdummier	✓	✓

Kommentar til tabellen: OLS-regresjon med Newey-West standardfeil, se Newey and West (1987). Standardfeilene er robuste for heteroskedastisitet og opp til fjerde ordens autokorrelasjon og er vist i parentes under punkttestimatet. Stjernene viser signifikansnivå: * = 10%, ** = 5% and *** = 1%. L betyr at variabelen er tilbakedatert med en periode.

Tabell A.3: Avhengig variabel: OIS-basis USDNOK.

	(I)	(II)
OIS-basis EURUSD	-0.32*** (0.08)	-0.30*** (0.08)
Snitt SL 3m. * Dummy 2014-2016	0.06 (0.06)	
L.Snitt SL 3m. * Dummy 2014-2016	-0.14*** (0.05)	-0.11*** (0.04)
Snitt SL 3m. * Dummy 2017-2019	-0.04 (0.08)	
L.Snitt SL 3m. * Dummy 2017-2019	-0.12* (0.07)	-0.11** (0.05)
Snitt SL 3m. * Dummy 2020-2022	-0.24*** (0.05)	-0.30*** (0.04)
L.Snitt SL 3m. * Dummy 2020-2022	-0.09* (0.05)	
Observasjoner	107	107
Konstant	✓	✓
Årsdummier	✓	✓
Signifikante månedsdummier	✓	✓

Kommentar til tabellen: OLS-regresjon med Newey-West standardfeil, se Newey and West (1987). Standardfeilene er robuste for heteroskedastisitet og opp til fjerdeordens autokorrelasjon og er vist i parentes under punkttestimatet. Stjernene viser signifikansnivå: * = 10%, ** = 5% and *** = 1%. L betyr at variabelen er tilbakedatert med en periode.

Figur A.5: Residual fra spesifikasjon (I), (II) og (III) fra tabell 3.

