

Nytt oppgjørssystem i Norges Bank

Kjetil Watne, direktør, Avdeling for interbankoppgjør¹

Norges Bank er trolig den første sentralbanken som både har gjennomført en utkontraktering av IT-driften av oppgjørssystemet og innført et andre generasjons oppgjørssystem basert på standard programvare fra en ekstern programvareleverandør. Formålet var i første rekke å sikre fortsatt stabil drift av dette samfunnskritiske systemet. Utkontrakteringen ble gjennomført i 2003, og det nye systemet ble satt i produksjon 17. april 2009. Driftsstabiliteten i det nye oppgjørssystemet har vært 100 prosent de to årene systemet har vært i drift. Omleggingene har også redusert kostnadene ved oppgjørssystemet merkbart. I denne artikkelen beskrives prosessene og noen av avveiningene og utfordringene ved disse omleggingene. Vi drøfter også aktuelle problemstillinger og strategiske valg ved bruk av eksterne leverandører og peker på noen risikoforhold som følger med slik utkontraktering.

1. Bakgrunn

Norges Bank har ansvar for å fremme effektive og robuste betalingssystemer som ledd i arbeidet med å sikre finansiell stabilitet. Betalingssystemet er en viktig del av den finansielle infrastrukturen, og effektive, stabile og tilgjengelige systemer er sentrale for en velfungerende økonomi. Norges Bank kan betraktes som bankenes bank ved at bankene kan foreta innskudd og ta opp lån i sentralbanken, samt få gjennomført betalinger til andre banker med oppgjør i sentralbankpenger. Disse funksjonene utføres i et oppgjørssystem, der hovedfunksjonen er overføring av penger fra en hvilken som helst deltakerbanks konto til en hvilken som helst annen banks konto. En vesentlig forutsetning for finansiell stabilitet er at sentralbankens oppgjørssystem er utformet slik at risikoen er håndterbar og at eventuelle problemer i en bank gjennom dette systemet ikke smitter over på andre banker, jf. CPSS (2000).

Som mange andre sentralbanker innførte Norges Bank på 1990-tallet et oppgjørssystem for gjennomføring av betalingsoppdrag i sanntid. Det innebærer at de deltagende bankene kan overføre penger seg imellom, og mot sentralbanken, fortløpende og med endelig virkning. Tidligere var oppgjørssystemet basert på at alle transaksjonene ble samlet opp gjennom dagen, og pengene ble først overført mellom bankenes konti etter stengetid. Da var det en viss usikkerhet ved om oppgjøret ville bli gjennomført, ettersom det alltid var en mulighet for at en bank kunne bli insolvent mens betalinger var underveis.

Kjernen i systemet som kom på 90-tallet, var et stan-

dard banksystem for føring av kundekonti og betalingsformidling for vanlige bankkunder. Systemet ble anskaffet til bruk for Norges Banks funksjoner som bankforbindelse for staten. Senere overtok private banker oppgaven som bankforbindelse for statlige etater.

I den samme perioden økte fokuset på risikoen ved de finansielle infrastrukturene, og det kom internasjonale anbefalinger om risikoreducerende tiltak, blant annet innføring av sanntidsfunksjonalitet i sentralbankenes oppgjørssystemer. Norges Banks interne IT-avdeling utviklet sanntidsfunksjonalitet i systemet, samt ordninger for gjennomføring av dekningskontroll før overføringsoppdrag blir postert.

Systemet hadde etter dette funksjonalitet på høyde med beste internasjonale praksis og tilfredsstilte de internasjonale anbefalingene, jf. CPSS (2000). Brukerne av systemet var også i hovedsak svært fornøyde med brukervennligheten. Flere forhold tilsa likevel at Norges Bank etter hvert måtte finne alternative systemløsninger. Fortsatt bruk av den egenutviklede programvaren fremsto som for risikabelt i lengden. Norges Bank besluttet derfor å forberede innføring av alternative drifts- og systemløsninger før systemene ble utdatert og risikoen ble for høy.

I avsnitt 2 nedenfor beskrives bakgrunnen for de valgene Norges Bank gjorde ved etablering av strategien for utkontraktering av oppgjørssystemet. I avsnitt 3 beskrives prosessen for valg av ekstern driftsleverandør for systemet og bakgrunnen for at driften av systemet ble utkontraktert før programvaren ble skiftet ut. I avsnitt 4 er det en gjennomgang av hovedaktivitetene i prosjektet for utskifting av programvaren for oppgjørssystemet, og en beskrivelse av opplegget for samarbeid med bankene i prosjektet. Avsnitt 5 oppsummerer erfaringene fra utkontrakteringene, hvilke endringer utskifting av programvaren har medført, og hvordan dette har påvirket

¹ Kjetil Watne var prosjektleder for arbeidet med innføringen av nytt oppgjørssystem. Takk til Qaisar Farooq Akram, Casper Christoffersen og Svein Nygård for innspill og merknader. Synspunkter representerer artikkelforfatternes oppfatning og kan ikke tas som uttrykk for Norges Banks standpunkt i forskjellige spørsmål.

stabiliteten i driften av det nye oppgjørssystemet. Avsnitt 6 skisserer noen utfordringer ved anskaffelsesprosessene, mens avsnitt 7 beskriver noen problemstillinger knyttet til at flere eksterne leverandører er involvert. Avsnitt 8 avslutter artikkelen med noen betraktninger rundt hvordan den operasjonelle risikoen ved oppgjørssystemet påvirkes av utkontrakterte løsninger.

2. Norges Banks strategiske valg og prinsipielle avklaringer

Norges Bank har siden 1990-tallet hatt et økende fokus på kjerneoppgavene finansiell stabilitet og pengepolitikk. Betydelige omstillinger har vært gjennomført, og oppgaver utenfor kjerneoppgavene er avviklet eller utkontraktert. Selv om det er en kjerneoppgave å bidra til et effektivt og robust betalingssystem gjennom funksjonen som øverste oppgjørspartner, må ikke nødvendigvis IT-driften av oppgjørssystemet utføres av Norges Bank. Driften og utviklingen av systemet kan utføres av for eksempel eksterne IT-selskap på kommersielle vilkår.

Det sentrale for utøvelsen av kjerneoppgaven er at løsningene legger til rette for stabil drift, og at nødvendige funksjonelle og tekniske endringer gjøres for å holde systemene oppdatert i samsvar med beste praksis og behov. Samtidig må Norges Bank sikre seg tilstrekkelig kontroll med virksomheten. Et eksternt selskap med IT-drift som kjerneoppgave har mulighet til å bygge opp og vedlikeholde bredere teknisk kompetanse enn et mindre internt IT-miljø med stadig færre oppgaver innenfor sentralbanken. Dermed kan man oppnå bedre driftsstabilitet og kostnadmessige gevinster ved utkontraktering. På den andre siden vil det være vanskeligere å styre ressursbruk og prioriteringer til for eksempel feilretting og videreutvikling hos eksterne leverandører enn det er når IT-virksomheten utføres internt. Faren for å bli nedprioritert som kunde kan være større jo mindre andel den aktuelle tjenesten utgjør av leverandørens totale virksomhet.

Mulighetene for overvåkning av stabilitet, kontroll med leveransene og sikring av kompetente ressurser til håndtering av eventuelle avvik er avgjørende uansett driftsløsning, men kan være mer utfordrende i en utkontrakteringsmodell. Dette er forhold som må ivaretas i avtalene med og den løpende oppfølgingen av eksterne leverandører.

Vurderinger av en «bankbasert modell»

Norges Bank har siden 1. juli 2001, på linje med andre sentralbanker, priset oppgjørstjenestene overfor bankene. Prisene er økt gradvis slik at de nå fullt ut dekker Norges Banks beregnede kostnader ved oppgjørstjenestene. Norges Bank har lagt til grunn at når bankene skal betale

for oppgjørstjenestene, bør de også ha mulighet til å påvirke funksjonalitet og delta i valg som har betydning for ressursbruken. I 2002, før arbeidet med utkontraktering av oppgjørssystemet startet, inviterte Norges Bank banknæringen til en arbeidsgruppe for å vurdere om det var hensiktsmessig å justere ansvarsdelingen mellom bankene og sentralbanken på området. Gruppen vurderte blant annet en «bankbasert modell» der bankene for eksempel gjennom sitt avregningssystem NICS (Norwegian Interbank Clearing System) kunne håndtere flere av de funksjonene ved transaksjonsbehandlingen som normalt utføres i sentralbankens oppgjørssystem. Også i en bankbasert modell vil selve kontoføringen av bankenes innskudd og utlån, og kontrollrutiner knyttet til dette, være oppgaver som sentralbanken er ansvarlig for. I den sammenheng undersøkte Norges Bank blant annet hvordan oppgjørsvirksomheten drives i Bank of Canada og the Swiss National Bank. I disse sentralbankene er oppgjørstjenestene organisert i samarbeid med bankene, og oppgjøret utføres i systemer som er eiet eller kontrollert av bankene. Sentralbankene har imidlertid innflytelse blant annet gjennom representasjon i styrene for organisasjonene som er ansvarlige for systemene.

Etter grundige utredninger i arbeidsgruppen av ulike muligheter for en bankbasert modell meldte banknæringen at det ikke var hensiktsmessig for bankene å overta mer ansvar i forbindelse med interbankoppgjøret. Dette ble blant annet begrunnet med at man ikke hadde sannsynliggjort at en slik modell ville innebære kostnadsreduksjoner totalt sett, mens bankenes ansvar, og dermed risiko, ville kunne øke. En overgang til en bankbasert modell ville videre innebære vesentlige omlegginger av tekniske løsninger og rutiner hos bankene. Dette ville medføre økte kostnader. Norges Bank konkluderte derfor med at det ikke var grunnlag for videre utredninger av en bankbasert modell for oppgjørssystemet.

Moderniseringsstrategier

Med utgangspunkt i uendret ansvarsgrænse mot bankene utredet Norges Bank ulike alternativer for utskifting av systemer og etablering av eksterne driftsløsninger. En samtidig utskifting av oppgjørssystemet og flytting av driften ble vurdert som for risikabelt for en så kritisk og kompleks virksomhet. Dermed gjenstod to hovedalternativer for gjennomføring av den strategiske beslutningen om utflytting av oppgjørssystemet:

- Først utkontraktering av og flytting av driften fra Norges Bank, så utskifting av programvaren.
- Først fornying av programvaren i Norges Bank, så utkontraktering av driften av det nye systemet til ekstern driftsleverandør.

Norges Bank la vesentlig vekt på hvilken løsning som best sikret opprettholdelse av nødvendig kompetanse om systemet og mulighet for stabil drift i hele omstillingsfasen. Konklusjonen ble at man skulle forberede utkontraktering av IT-driften av daværende system til en ekstern leverandør først, og så skifte ut programvaren etter at utkontrakteringen var gjennomført. For å redusere muligheten for feil og dermed sikre stabil drift, ble kun absolutt nødvendige endringer i systemet gjennomført i utkontrakteringsperioden.

3. Valget av ekstern driftsleverandør

Reglene for offentlige innkjøp setter rammene for hvordan slike anskaffelser skal gjennomføres. Reglene legger stor vekt på åpenhet og at aktuelle leverandører skal kunne konkurrere på like vilkår om leveransene. Imidlertid kunne ikke Norges Bank legge ut alle spesifikasjonene offentlig av hensyn til sikkerhetsmessige forhold ved systemet. Derfor ble det sendt en tilbudsinvitasjon med overordnet beskrivelse av hvilke oppgaver og funksjoner som var omfattet av utkontrakteringen til utvalgte IT-driftsleverandører. Fem leverandører ble vurdert som potensielle tilbydere basert på at de tilfredstilte følgende kriterier:

- Kompetanse på drift av virksomhetskritiske systemer på den teknologien oppgjørssystemet var basert på (IBM stormaskin).
- Mulighet til å gjennomføre virksomhetsoverdragelse av systemer, infrastruktur og bemanning.
- Kjennskap til og erfaring fra det norske betalings-systemet.
- Evne til å gjennomføre et moderniseringsarbeid med tanke på senere utskifting av systemer og systemarkitektur.

De aktuelle leverandørene ble tilsendt den detaljerte spesifikasjonen etter signering av taushetserklæringer og dokumentasjon av evne til å håndtere fortrolige dokumenter.

Det ble gjort kjent at ved valget av leverandør ville det bli tatt i betraktning også andre forhold enn prisen. Dette fordi driftingen av oppgjørssystemet er en tjeneste av stor samfunnsøkonomisk betydning med mange risikofaktorer. Det er særlig stor risiko knyttet til selve overflyttingen til nytt driftssted. Dessuten lå det i strategien at driftsleverandøren ville få en sentral rolle i en senere utskifting av programvaren etter at utkontrakteringen var gjennomført. Dessuten var et viktig formål med utkontrakteringen å redusere risikoen knyttet til at kun et svært

begrenset og avtakende antall personer hadde tilstrekkelig kompetanse om programvaren for systemet. I tilbudsinvitasjonen ble det opplyst at tilbudene ville bli vurdert etter følgende kriterier:

- Leverandørvurdering, forretningsmodell og organisering.
- Driftsløsning og gjennomføring av overtakelse av eksisterende drift.
- Risiko og sårbarhet.
- Kostnader og samlet effektivitet.
- Vilkår og opplegg for overtakelse av personale.
- Opplegg for modernisering av NBO.

Norges Bank mottok fire tilbud og forhandlet parallelt med de to tilbyderne som etter første gjennomgang lå best an. I forhandlingene la Norges Bank betydelig vekt på at tilbyderen skulle være i stand til å sikre en forsvarlig flytting av systemene, samt hvordan leverandøren ville sikre at nøkkelkompetanse fra Norges Bank med kjennskap til de aktuelle systemene fortsatt skulle være tilgjengelig for oppfølging av leveransene til Norges Bank. De aktuelle driftsløsningene måtte også tilfredstilte strenge krav til sikkerhet.

Forhandlingene endte med at tilbudet fra Ergo Integration AS (senere omdannet til ErgoGroup AS og til slutt fusjonert med EDB Business Partner til EDB ErgoGroup) samlet sett kom best ut. Norges Banks hovedstyre og representantskap besluttet henholdsvis den 13. og 19. juni 2003 at utkontrakteringen skulle gjennomføres med Ergo Integration som motpart. Selskapet overtok ansvaret for drift og leveranser fra systemet (med datamaskiner som fortsatt var i Norges Banks lokaler), samt arbeidsgiveransvaret for den aktuelle bemanningen fra 1. september 2003. Ergo Integration brukte så perioden fram til 1. mars 2004 til å gradvis flytte driften av de aktuelle programmene til nye datamaskiner i egne lokaler.

Før utkontrakteringen var IT-avdelingen i Norges Bank med ansvar for oppgjørssystemet bemannet med i alt 39 årsverk. Av disse ble 26 medarbeidere overført til Ergo Integration som del av utkontrakteringen. Fire av IT-medarbeiderne fortsatte i en ny enhet i Norges Bank med ansvar for oppfølging av IT-leveransene. Videre var leverandøren forpliktet til å etablere et eget kjerneteam med 9 medarbeidere fra Norges Bank med særskilt ansvar for de utkontrakterte systemene og oppfølging av leveransene til Norges Bank. Dette var et viktig virkemiddel for å beholde og vedlikeholde kompetansen om Norges Banks systemer og dermed sikre driftsstabilitet.

4. Utskifting av programvaren for oppgjørssystemet

Etter at utkontraktingen var gjennomført og oppgjørssystemet var i drift hos Ergo Integration, ble det etablert et opplegg for å skifte ut programvaren for systemet.

Systemet nærmet seg sin forventede levetid, og oppgjørsfunksjonene var teknisk og funksjonelt sammenvevd, både med andre av Norges Banks IT-systemer og med systemene i NICS. Denne kompleksiteten medførte for høy risiko ved endringer.

Norges Bank etablerte i august 2004 et prosjekt kalt NIBO – Nytt InterBank Oppgjørssystem. Prosjektet fikk som oppdrag å anskaffe et nytt standard oppgjørssystem og sette det i drift hos den eksterne driftsleverandøren. Prosjektet ble delt i følgende tre prosjektfaser:

Fase 1: Utarbeidelse av tilbudsinvitasjon med spesifisering av krav.

Fase 2: Vurdering av tilbudene og fremforhandling av kontrakt.

Fase 3: Innføring og driftssetting av det nye systemet.

4.1 Utarbeidning av tilbudsinvitasjon (fase 1)

Standardisering og forenkling

Blant premisene som ble lagt for det nye systemet, var at det skulle være basert på innkjøp av ferdigutviklede programpakker med standardiserte grensesnitt for datakommunikasjon med tilgrensende systemer. Meldings-spesifikasjonene som benyttes av SWIFT-nettverket ble vurdert å være den mest utbredte internasjonale standarden for meldingsutveksling i finanssektoren. Videre skulle systemet være fleksibelt for gjennomføring av endringer, og det skulle ligge til rette for kostnadseffektiv drift selv med høye krav til driftsstabilitet og sikkerhet. Eventuelle behov for spesialtilpasninger for norske forhold skulle fortrinnsvis skje «på utsiden» av den standard programvaren som skulle benyttes til de sentrale oppgjørsfunksjonene.

Lovmessige krav til anskaffelsesprosessen

Også denne anskaffelsesprosessen måtte følge de regler og prosesser som gjelder ved offentlige anskaffelser, blant annet angående åpenhet i tilbudsprosessen og konkurransen mellom aktuelle leverandørene. For å sikre forsvarlig håndtering av sikkerhetsmessig fortrolig informasjon kunne distribusjonen av de detaljerte systemkravene likevel begrenses etter visse kriterier. Prosjektet gjennomførte derfor en prekvalifisering der aktuelle tilbydere med erfaring fra leveranser av oppgjørssystemer til andre sentralbanker ble invitert til å melde seg på. Denne invitasjonen ble lagt ut offentlig. I prekvalifiseringen ble det

gjort en vurdering av leverandørenes opplegg for håndtering av sikkerhetsmessig fortrolig informasjon, og dokumentasjonen om tilsvarende leveranser til andre sentralbanker ble gjennomgått. Bare de prekvalifiserte leverandørene fikk tilsendt den detaljerte kravspesifikasjonen.

Kravspesifiseringen

De konkrete kravene til programvaren var innenfor områder som funksjonalitet, sikkerhet, tilgjengelighet, teknologi og brukervennlighet. Utarbeidningen av kravene var basert på en hensiktsmessig balanse mellom på den ene siden å etablere krav som det var realistisk at standardssystemer kunne tilfredsstillere – Norges Bank ønsket et standardsystem og ikke et nytt skreddersydd system. På den andre siden skulle kravene tilfredsstillere reelle behov hos bankene og Norges Bank. Bankene var svært godt fornøyd med funksjonaliteten til det gamle systemet, men det var ønskelig at det nye systemet skulle oppleves som enda bedre for brukerne. Sentralbanken benyttet samtidig anledningen til en prinsipiell gjennomgang av hvilke funksjoner et oppgjørssystem egentlig bør ha. Prosjektet gjennomførte i den sammenheng en inter-sentanalyse som omfattet både bankenes behov og behovene til de ulike avdelingene i Norges Bank som benytter oppgjørssystemet eller får informasjon fra det.

Virksomheter med egenutviklede datasystemer kan ha en tendens til å inkludere stadig nye funksjoner i det samme systemet for å oppfylle nye behov, uavhengig av strategiske beslutninger og prioriteringer angående hva slags funksjoner som egentlig bør utføres av systemet. Slik var også Norges Banks oppgjørssystem over tid blitt utviklet til også å håndtere mindre viktige funksjoner. Dermed var det risiko for at avvik i de mindre viktige funksjonene kunne påvirke stabiliteten til kjernefunksjonene, slik at det kunne bli feil eller avbrudd i de viktige funksjonene. Slike risikoelementer ble forsøkt unngått i utformingen av det nye systemet.

Parallelt med arbeidet med å beskrive kravene til systemet gjennomførte prosjektet en kartlegging av hvilke standard oppgjørssystemer som kunne være aktuelle, og det ble innhentet opplysninger for å lage en overordnet oversikt over hvilke funksjoner slike systemer normalt har.

Eget opplegg for konsernkontoordningen for staten

I henhold til statens økonomireglement skal de statlige etatenes overskuddslikviditet overføres fra de bankene som utfører betalingsformidling og banktjenester for staten, til statens konto i Norges Bank på daglig basis. Tilsvarende skal etatene heller ikke være i låneposisjon over natten.

I det gamle oppgjørssystemet var det en kontostruktur

for håndtering av ulike regler for renteberegninger og likviditetsfunksjoner for de statlige etatene. Det ble tidlig klart at standardsystemene ikke hadde et tilfredsstillende opplegg for konsernkonto-funksjoner og kontostruktur til dette formålet. Norges Bank startet derfor et eget prosjekt for å etablere et nytt opplegg for konsernkonto-tjenesten for staten utenfor det nye oppgjørssystemet. En separat anskaffelsesprosedyre ble gjennomført, og en ny løsning for konsernkonto-funksjonene ble satt i drift i november 2007. Den nye løsningen for konsernkonto-tjenesten innebærer at statens likviditet overføres mellom bankene som utfører kontotjenester for staten, og statens konto i Norges Bank på en tilsvarende måte som betalinger mellom bankene, det vil si over konti i oppgjørssystemet.

Invitasjon til kvalifiserte tilbydere om å gi tilbud

Tilbudsinvitasjonen for oppgjørssystemet ble sendt til de prekvalifiserte tilbyderne 20. mai 2005. Fristen for å levere tilbud var 27. juni 2005, dvs. innen de 5 ukene som er fristen i EUs anskaffelsesregelverk. Tilbudsinvitasjonen definerte en rekke forhold som skulle være beskrevet i tilbudet, samt krav til hvordan tilbuds-dokumentet skulle være disponert. Dette for å gjøre gjennomgangen og evalueringen av tilbudene enklere. Norges Bank hadde utarbeidet utkast til både leveranseavtale og vedlikeholds-avtale som tilbyderne kunne gi kommentarer til sammen med eventuelle reservasjoner overfor innholdet.

4.2 Vurdering av tilbudene (fase 2)

Tilbuds-dokumentene var relativt omfattende, og system-kravene inneholdt kompakte beskrivelser av kompliserte forhold. Tilbyderne ble derfor invitert til å komme med eventuelle spørsmål til invitasjonen. Uklarheter eller misforståelser ved tilbudsinvitasjonene eller system-kravene som ble avdekket på denne måten, ble distribuert til alle tilbyderne for å sikre like konkurransevilkår. Norges Bank mottok i alt 4 tilbud innen fristen.

Tilbudene ble vurdert etter følgende kriterier, som var beskrevet i invitasjonen:

- Oppnåelsen av funksjonelle, tekniske og sikkerhets-messige krav, og Norges Banks vurdering av krav-oppfyllelsen.
- Godtgjørelser, inkludert fast pris for innføringen av systemet, årlige lisensavgifter for bruk av systemet og årlig avgift for support og vedlikehold, samt priser for eventuelle konsulent-tjenester og opplæring i sys-temet av nye medarbeidere.
- Norges Banks evaluering av tilbyders plan for imple-mentering av systemet og antatt evne til å levere det aktuelle systemet med kompetent personell, samt evne

til å levere vedlikeholdstjenester i kontraktens for-ventede levetid.

- Norges Banks vurdering av kostnadene ved system-implementeringen for andre aktører enn tilbyderen.
- Norges Banks vurdering av referanser på tilbyderen og presentasjon av det tilbudte oppgjørssystemet.
- Norges Banks vurdering av tilbyders evne til å utvikle systemet i tråd med Norges Banks behov.
- Norges Banks vurdering av tilbyders soliditet og finansielle stilling.

Det var en forutsetning at leverandøren skulle ha erfa-ring fra innføring av tilsvarende systemer i andre sentral-banker. Norges Bank ønsket videre at leverandøren skulle ha ansvaret for gjennomføring av innføringsplanen for det nye systemet, og la derfor til grunn at tilbyderen skulle stille med hovedprosjektleder.

Etter en samlet evaluering etter de nevnte kriteriene ble de to antatt beste tilbyderne invitert til parallelle forhandlinger. Etter en tids forhandlinger fremstod en av tilbyderne som den klart beste, og leveransekontrakten ble signert med det italienske selskapet SIA SSB Sp. A. den 3. mars 2006. På samme tidspunkt startet delprosjekt 3 med den praktiske innføringen av det nye oppgjør-systemet.

4.3 Innføringsprosjektet (fase 3)

Organisering

Innføringsprosjektet var utvilsomt den mest kompliserte prosjektfasen, med høyest risiko for feil og med de mest alvorlige konsekvensene dersom kvaliteten ikke var til-fredsstillende. Mange parter, både eksterne og interne i sentralbanken, ville bli berørt av systemskiftet. Alle berørte parter måtte involveres i tilretteleggingen. De fleste av prosjektdeltakerne i Norges Bank jobbet normalt i Avdeling for interbankoppgjør, som har systemansvaret for NBO, men også Markedsoperasjonsavdelingen, Regnskapsavde-lingen, IT-avdelingen, Juridisk avdeling og enheten med ansvar for IT-sikkerhet ble involvert. Dessuten ble eksterne eksperter engasjert til oppgaver som testledelse, sikker-hetsgjennomganger, forhandlingsjuss og kvalitetssikring. Videre ble ErgoGroup engasjert for å håndtere IT-tekniske forhold, som etablering av den nye maskinvaren og IT-infrastrukturen som det nye systemet skulle driftes på. Omkring 40 medarbeidere fra Norges Bank var i større eller mindre grad engasjert i prosjektet i korte eller lengre perioder. Av disse var opp mot 10 medarbeidere nær full-tidsengasjert i prosjektet over lengre tid.

Kravspesifikasjonen var relativt detaljert, med over 500 separate krav. Det var likevel behov for en nærmere spesifisering av hvordan hvert enkelt av kravene skulle tilfredsstillende i det nye systemet, og man måtte forsikre

seg om at leverandøren hadde god forståelse av kravenes betydning. Denne spesifiseringen ble gjennomført i arbeidssamlinger der leverandøren gikk gjennom de enkelte kravene sammen med Norges Bank, og man vurderte ulike løsningsforslag. Selv om kjernefunksjonaliteten i oppgjørssystemer er relativt lik i ulike land, kan det være forskjeller i hvordan sentralbankene utfører en del funksjoner. Dermed vil det være behov for tilpassninger også ved bruk av et standardsystem. I Norges Banks tilfelle gjaldt det særlig formatet for data som overføres til regnskapssystemet, Norges Banks opplegg med F-lån (lån til bankene med fast løpetid og fast rente) til gjennomføring av pengepolitikken, gjennomføringen av pengedelen av verdipapiroppjøret, opplegget for sikkerhetsstillelse for bankenes lån i sentralbanken, samt en spesiell ordning Norges Bank har med Sveriges riksbank og Danmarks Nationalbank, der bankene kan benytte innskudd i en av sentralbankene som sikkerhet for lån i en av de andre sentralbankene (den såkalte *Scandinavian Cash Pool*-ordningen).

Omfattende testing

Prosjektets testprogram var bygget opp trinnvis, der både testscenarioene og deltakelsen gradvis ble utvidet med testing av de grunnleggende forholdene først. Første testrunde var således en intern funksjonell testing i Norges Bank. Det var nødvendig med flere slike interne testrunder for å sikre nødvendig kvalitet i programvaren før eksterne testdeltakere kunne involveres. Når kvaliteten på programvaren omsider var tilfredsstillende, deltok også de største bankene og Bankenes Betalingssentral (BBS). Deretter ble alle bankene med, og til slutt deltok alle berørte parter i en test der systemet ble benyttet så likt som mulig faktisk produksjon. I den siste testrunden inngikk også gjennomføring av avviksprosedyrer for håndtering av de mest sannsynlige avvikssituasjonene.

Norges Bank fikk også gjennomført stresstester for å avdekke systemets evne til å håndtere høye transaksjonstall og uautorisert tilgang. Testene viste at systemet var i stand til å behandle et vesentlig høyere antall betalingsoverføringer enn normalt transaksjonsvolum. Under testene ble 20 000 transaksjoner behandlet i løpet av en time, mens det normalt blir postert om lag 1200 betalinger hver dag. Det ble engasjert eksperter med «hacker-kompetanse» for å teste om uautoriserte kunne få tilgang til systemet. De etablerte sikkerhetsordningene sto imot og ekspertene lyktes ikke med å trenge igjennom sikkerhetsordningene.

Migreringsplanlegging

Den mest risikofylte operasjonen var selve migreringen, dvs. overgangen fra drift i det gamle systemet til oppstart og drift av det nye. Dette kan gjøres på flere måter. De alternativene som ble vurdert, var:

- Skrittvis overgang til bruk av nye systemfunksjoner.
- Pilotdrift for et utvalg av brukerne.
- Paralleldriften av to systemer over en viss periode, og til slutt.
- Samlet overgang for alle deltakere og full drift av alle funksjoner i det nye systemet fra første dag (såkalt «Big Bang»).

Ettersom hovedfunksjonen i oppgjørssystemet er overføring av penger fra en hvilken som helst deltakerbanks konto til en hvilken som helst annen banks konto, kom Norges Bank til at det ikke var aktuelt med verken parallell drift eller at noen banker fungerte som piloter. Dette fordi slike opplegg innebærer at bankenes konti må føres både i det gamle og det nye systemet, og med komplisert overføring av data mellom systemene. Det mest aktuelle alternativet var således at alle bankenes konti ble flyttet over til det nye systemet og alle funksjonene ble satt i drift på samme tid. Betegnelsen «Big Bang» ble imidlertid raskt droppet, da dette rimeligvis kunne gi dårlige assosiasjoner. Planen var en sømløs problemfri overgang til det nye systemet.

En slik migreringsstrategi kan være utfordrende, fordi man forutsetter at alle systemkomponenter fungerer etter hensikten fra første dag, og alle deltakerne er godt forberedt på overgangen og har tilpasset sine systemer. Ulike beredskapsordninger for håndtering av en situasjon der dette ikke var tilfellet, ble derfor vurdert. Vi gikk relativt langt i å utrede muligheten for å utvikle et forsystem som kunne konvertere betalingsoppdrag sendt på «den gamle måten» til det nye formatet som det nye systemet var basert på. Dette som en beredskapsløsning for håndtering av betalingsoppdrag fra banker som oppdaget feil i sine nye løsninger, og dermed måtte gå tilbake til de gamle systemene. Denne beredskapsløsningen ble vurdert som så komplisert at den ikke ville redusere den samlede risikoen vesentlig. For at løsningen skulle være realistisk, måtte den derfor blitt testet omfattende. Videre ble kostnadene ved den nødvendige programvareutviklingen for forsystemet vurdert som uforholdsmessig store. Dessuten ble risikoen ved å benytte en slik beredskapsløsning, om det skulle bli behov for det, vurdert til å være så høy at alternativet ble skrinlagt.

Den nye programvaren var basert på en ny teknologisk plattform, og driftsleverandøren måtte anskaffe helt ny maskinvare til det nye oppgjørssystemet. Den omfattende testingen av det nye oppgjørssystemet ble således gjennomført på den maskinvaren som senere skulle benyttes i produksjon – og ikke i et separat testsystem. Slik ble alle tekniske og funksjonelle forhold svært godt testet, og det var meget begrenset risiko knyttet til den tekniske oppstarten av det nye systemet i Norges Bank. En kritisk faktor var imidlertid innleggelsen av oppdatert og korrekt

kontoinformasjon på alle bankenes konti i det nye systemet, inkludert posisjonen dagen før produksjonsstart. Det var bare rundt 140 banker som hadde konti i sentralbanken, og på grunn av den begrensede datamengden ble manuell innlegging av nye saldoer foretrukket fremfor automatisk konvertering. Dette måtte gjøres rett etter stenging av det gamle systemet torsdag ettermiddag. Prosessene for dataregistrering ble drillet flere ganger på forhånd, slik at operatørene som gjennomførte innleggingen, var godt forberedt på å registrere data innenfor det begrensede tidsrommet som var til rådighet.

Fredag som oppstartsday

Etter grundige analyser internt og med de berørte partene besluttet Norges Bank at det nye systemet skulle settes i drift på en fredag. Vanligvis gjennomføres slike store omlegginger av IT-systemer i en helg med oppstart av nye løsninger på mandag. Da kan man benytte helgen til å forberede omleggingen, og eventuelt reversere hvis omleggingen ikke kan gjennomføres som planlagt.

Norges Banks beslutning om migrering på en fredag var basert på at hoveddelen av migreringsforberedelsene kunne gjøres i dagene før migreringen, og at aktivitetene som måtte gjennomføres etter stengetid i det gamle systemet torsdag kveld, var relativt begrenset. Dette skyldtes i stor grad det forhold at det ble etablert en helt ny infrastruktur for det nye systemet, og det var begrensede elementer fra de gamle løsningene som skulle gjenbrukes i det nye systemet. Dersom systemet likevel feilet første produksjonsdag, kunne det være nyttig å ha en hel helg til å avdekke årsaken til eventuelle problemer og utbedre feilene.

I henhold til migreringsplanen rapporterte de involverte partene om fremdriften i de konkrete migreringsforberedelsene til Norges Bank på fastsatte tidspunkter i dagene før selve systemskiftet. Klokket 20.00 på torsdag, dvs. kvelden før første produksjonsdag i det nye systemet, ble definert som *point of no return*. Det innebærer at dersom det på dette tidspunktet ble tatt en beslutning om å gå videre i migreringen, ville man måtte fortsette migreringen nær sagt uansett hvilke feil som eventuelt oppstod. Grunnen til at det da ikke var aktuelt å gå tilbake til det gamle systemet var at avregningssentralene, som Bankenes Betalingssentral (BBS) og Verdipapirsentralen (VPS), på dette tidspunktet startet forberedelsene til datakjøringene av betalingsoppdrag som skulle gjøres opp dagen etter. Det var for risikofyllt å stoppe disse prosessene når de først var satt i gang. I henhold til migreringsstrategien skulle eventuelle avvik eller problemer som oppstod etter *point of no return* håndteres ved avviksrutiner og beredskapsløsninger hos den aktør hvor feilen oppstod.

Norges Bank hadde stor nytte av å gjennomføre to

øvelser av migreringsplanene. I den andre øvelsen deltok også de største bankene og datasentralene med tilsvarende aktiviteter som under selve migreringen.

4.4 Samarbeidet med bankene

Ettersom bankene skal betale for oppgjørstjenestene, inviterte Norges Bank høsten 2004 bankene til en arbeidsgruppe for å delta i utarbeidelsen av kravspesifikasjonen. Vinteren 2005 ble samarbeidet formalisert ved etableringen av en *Bankenes Referansegruppe for NIBO* der både de største bankene, de ulike bankgrupperingene, BBS og senere også VPS deltok i prinsipielle drøftinger i tilknytning til prosjektet. Videre ble det etablert en rekke ekspertgrupper med deltakelse fra bankene, BBS og VPS for å utrede konkrete detaljspørsmål ved det nye systemet sammen med Norges Bank. Blant annet ble migreringen planlagt av en slik ekspertgruppe.

Samarbeidet med bankene i de ulike gruppene var en forutsetning for en vellykket overgang til et nytt system og for å få utnyttet forbedringsmulighetene i det nye systemet.

Kontakten med bankene er videreført i et NBO Brukerforum som er Norges Banks primærkontakt med bankene når det gjelder forhold ved Norges Banks oppgjørssystem.

5. Norges Banks erfaringer etter utkontraktingene

Økt stabilitet og kostnadsreduksjoner etter utkontraktingen av IT-driften

Etter et par års virketid gjennomførte Norges Bank en vurdering av effektene av utkontraktingen av IT-driften. Etter noen mindre avbrudd de første månedene etter utkontraktingen var driftsstabiliteten på nivå med eller bedre enn i perioden med intern IT-drift. Noe av forbedringen kan skyldes redusert endringsomfang.

Videre har en funnet at utkontraktingen reduserte kostnadene til Norges Bank med om lag 20 millioner kroner i perioden 2003–06. Alle omleggingskostnader, inkludert kostnader ved personalmessige omstillingstiltak, er inkludert i beregningen. Eventuelle reduksjoner i sentralbankens felleskostnader etter utkontraktingen inngår imidlertid ikke i beregningen. En økning i utviklingskostnadene etter utkontraktingen med anslagsvis 2,5 millioner kroner årlig inngår i totalberegningen.

Tekniske og funksjonelle omlegginger ved innføringen av det nye oppgjørssystemet

Bankene var godt fornøyd med det gamle systemet, og det var i samsvar med beste praksis internasjonalt. Det var dermed ikke funksjonelle forhold som tilsa at det

måtte erstattes. Norges Bank benyttet likevel anledningen ved systemomleggingen til å gjennomføre forbedringer og effektiviseringer på ulike områder.

Det gamle systemet var teknisk integrert med bankenes avregningssystem NICS, og det var mange ulike grensesnitt for datautveksling med eksterne systemer. Ved etableringen av det nye systemet ble kommunikasjonen med andre systemer lagt om, slik at man nå benytter en felles standard basert på SWIFT som allerede er godt utbredt i banksektoren. Dette har redusert behovet for bred kompetanse på flere ulike kommunikasjonsløsninger, og en viktig feilkilde i kommunikasjonen med NICS er fjernet. Det nye oppgjørssystemet har også et eget informasjons- og transaksjonssystem. Tidligere gikk informasjon fra oppgjørssystemet, blant annet om konto-beholdning og transaksjoner, via bankenes felles informasjonssystem. Bankene har dermed fått tilgang til mer data om kontoholdet sitt, og det blir presentert på en måte som gjør videre bearbeiding enklere. Det nye transaksjonssystemet har også erstattet telefaks for innsending av betalingsoppdrag til Norges Bank. Nå sendes alle oppdrag elektronisk – også i beredskapssituasjoner. Det har redusert faren for feilregistreringer og gitt grunnlag for redusert bemanning til manuelle operasjoner i Norges Bank. Det nye oppgjørssystemet har også bedre funksjoner for operatørene i Norges Bank til overvåking av gjennomføring av oppgjørene.

Det nye systemet er et mer rendyrket oppgjørssystem, og kan dermed ikke benyttes til enkelte funksjoner som det gamle banksystemet hadde. Blant annet tilbyr ikke Norges Bank lenger tjenester som korrespondentbanker yter. Tidligere hadde en rekke sentralbanker konto i Norges Bank og benyttet sentralbanken som kontoforbindelse i Norge. Som følge av omleggingen har de aller fleste av disse sentralbankene avviklet sine konti i Norges Bank og etablert kontoforhold hos private banker for utføring av betalingstjenester her. Ulike ordninger for interne konti i systemet for Norges Bank er også avviklet. Norges Bank får nå utført alle betalings- og kontotjenester av en privat bank på kommersielle vilkår. Tilsvarende har det nye systemet ikke funksjonalitet for håndtering av likviditetsinstrumentene F-lån og F-innskudd, som Norges Bank benytter i likviditetsstyringen av penge-markedet. Disse instrumentene håndteres nå i et annet system i Norges Bank.

Det nye systemet har en rekke funksjoner for å effektivisere bankenes likviditetsstyring. Det er egne underkonti der bankene setter av midler til prioriterte oppgjør. Videre har systemet ulike former for prioritering av transaksjoner og forfallsregister, der bankene kan registrere betalingsoppdrag for gjennomføring fram i tid. Bankene kan også legge inn grenser for hvor mye penger de kan sende til andre banker som deltar i oppgjørs-

systemet. Innføring av det nye systemet medførte endringer i rutiner og prosesser hos bankene, og de har ikke tatt i bruk alle de nye funksjonene ennå.

Et problem som kan oppstå i realtids oppgjørssystemer, er at det kan bli køer med uoppgjorte betalingsoppdrag dersom en bank har lite likviditet og samtidig har registrert et betalingsoppdrag med et beløp den ikke har dekning for. Dette kan hindre gjennomføringen av betalingene for flere banker. For å redusere følgerkningene av slike situasjoner har moderne oppgjørssystemer normalt en vranglåsfunksjon som beregner totalverdien av transaksjonene i køene, og sørger for gjennomføring av oppgjør av betalinger som det samlet sett er dekning for på de deltakende bankenes konti. Det har vist seg at vranglåsfunksjonen i det nye systemet faktisk er dårligere enn tilsvarende funksjon i det gamle systemet.

Meget driftsstabil ny programvare

Driftsstabiliteten de to første årene etter innføringen av det nye systemet har vært på 100 %. Det har riktignok vært noen problemer ved påloggingen til informasjons- og transaksjonssystemet. Norges Bank har ikke tidligere registrert en så lang periode med så høy driftsstabilitet.

Videre tyder foreløpige beregninger på at også utskiftningen av oppgjørssystemet har ført til reduserte driftskostnader. Det nye systemet er ikke i samme omfang basert på tredjeparts programvare, og de samlede programvarelisensene knyttet til oppgjørssystemet har således gått ned. Videre medførte innføringen av standard programvare at IT-driftsleverandøren ikke lenger hadde ansvar for systemvedlikehold. Med reduserte tjenester kunne Norges Bank forhandle fram en driftsavtale med en lavere pris. Et siste moment er at det nye systemet er mindre basert på manuelle rutiner, blant annet for innlegging av transaksjoner for bankene. Norges Bank har derfor redusert bemanningen knyttet til oppgjørsfunksjonen merkbart.

Mindre kontroll med IT-utvikling og -vedlikehold

En aktuell problemstilling ved bruken av underleverandører og utkontrakterte løsninger for IT-systemer kan være at sentralbanken mister kontroll over utviklingsressurser som det kan være behov for ved utbedring av driftsfeil eller ved behov for hurtige omlegginger ved for eksempel finanskriser. I likhet med en rekke andre sentralbanker iverksatte Norges Bank særskilte tiltak for å styrke finansinstitusjonenes situasjon gjennom finansuroen høsten 2008. Tiltakene var dels i form av lettelser i reglene for hvilke verdipapirer Norges Bank aksepterer som sikkerhet for lån, dels i utleggelse av F-lån med betydelig lengre løpetid enn normalt, og dels i etablering av arrangementer med andre sentralbanker som krever kontohold i Norges Bank.

Norges Banks erfaring med finansuroen i 2008 viste at krisetiltakene kunne gjennomføres uten tekniske omlegginger i oppgjørssystemet eller hos driftsleverandøren. Man kan imidlertid ikke se bort fra at eventuelle tiltak ved senere finanskriser vil ha en helt annen utforming og dermed medføre behov for tilpasninger eller omlegginger i dette systemet eller IT-løsningene.

6. Noen utfordringer ved anskaffelsene

Når sentralbankene i 1990-årene begynte å innføre sann-tids oppgjørssystemer, var disse i all hovedsak utviklet av sentralbankenes egne IT-avdelinger. Men etter hvert kom noen programvareleverandører med tilbud om standard programmer for slike systemer. De viktigste kundene til disse leverandørene har vært fremvoksende økonomier med sentralbanker som ennå ikke hadde utviklet egne systemer. Senere har sentralbanker som skal erstatte sine egenutviklede oppgjørssystemer, slik som Norges Bank, kommet til i dette markedet. Totalmarkedet for slike systemer er likevel relativt begrenset, og det er kun en håndfull selskaper som tilbyr slike systemer.

Når en sentralbank inngår en kontrakt om leveranse av et oppgjørssystem, kan det være innledningen på en langvarig relasjon – et partnerskap med om lag like lang varighet som systemets forventede levetid. Erfaringsmessig har et oppgjørssystem en teknologisk levetid på om lag 10 år. Reglene for offentlige anskaffelser tilsier at leveransekontraktene kan ha tilsvarende løpetid. Norges Bank har også erfart at kostnadene ved selve innføringen av systemet utgjør mange ganger den årlige lisensgodtgjøringen til leverandøren for bruken av det. Terskelen for å skifte leverandør kan derfor bli veldig høy for kunden. En leverandør som først har fått en sentralbank som kunde, vil dermed kunne forvente en sikker inntektsstrøm fra lisensgodtgjørelse i en relativt lang periode fra kontrakten signeres, uten at det nødvendigvis krever så mye innsats etter at systemet er satt i drift. Dette kan tenkes å redusere leverandørens motivasjon for god service og prioritet i oppfølgingen.

På den annen side vil det bli relativt hurtig kjent blant sentralbankene dersom en leverandør ikke tilfredsstiller forventningene, og leverandørens muligheter til å få nye sentralbanker som kunder vil reduseres tilsvarende. Leverandøren bør derfor ha insentiver til å holde systemet oppdatert med den teknologiske utviklingen, sørge for hurtig feilretting ved eventuelle driftsavbrudd og bistå sentralbanken med ønsket videreutvikling og ønskede tilpasninger. Både sentralbanken og systemleverandøren har således interesse i at partnerskapet fungerer tilfredsstillende.

Selv om det er relativt bred enighet om kjernefunksjonene ved et oppgjørssystem, er det ikke slik at et stan-

dardsystem tilfredsstiller alle kunders behov uten videre. Sentralbankene har blant annet ulike måter å gjennomføre markedsoperasjoner på, ulike løsninger for sikkerhetsstillelse for sentralbanklån, ulike måter å organisere pengeoppgjøret for verdipapirhandel på, og det kan være ulike krav til regnskapsføringen i ulike land. Selv om bankene i mange land benytter det internasjonale standardiserte meldingssystemet SWIFT, kan det være ulike måter å benytte standardene på, slik at det likevel er behov for nasjonale tilpasninger i meldingsformatene. Ulike sentralbanker har også forskjellige «kunder» som kontoholdere. Noen sentralbanker holder konti kun for banker, andre sentralbanker utfører betalings- eller banktjenester for statlige etater eller andre kundegrupper. Selv med såkalte standardsystemer er det således behov for tilpasninger av oppgjørssystemet til rammevilkårene eller praksisen i den enkelte sentralbank. Norges Bank under-vurderte utfordringene knyttet til slike tilpasningsbehov i standardsystemet.

7. Krevende struktur med eksterne leverandører

Norges Banks modell med eksterne leveranser av både programvaren for og IT-driften av oppgjørssystemet har medført nye behov for kompetanse i sentralbanken. Ved intern drift og utvikling var det behov for innsikt i tekniske løsninger og konkrete programløsninger. Etter utkontraktingen er det behov for kompetanse om leverandøroppfølging og etablering av hensiktsmessige strukturer for styring av eksterne parter. Det er ikke tilstrekkelig alene å ha gode rettigheter beskrevet i avtalene. En hensiktsmessig struktur for oppfølgingen av leverandørene er vel så viktig for stabil drift og tilfredsstillende leveranser.

Norges Bank har separate avtaler med henholdsvis systemleverandøren og driftsleverandøren. Begge avtalene har blant annet bestemmelser om servicenivå og driftsstabilitet på hhv. programvare og IT-drift. Det er ingen avtaler direkte mellom de to leverandørene. Avtalene er utformet slik at det så langt som mulig ikke skal være tvil hvem som har ansvaret om det oppstår et avvik. Videre er også ansvaret for feil hos tredjeparts programvareleveranser definert. Dersom et avvik oppstår, kan det imidlertid være utfordrende å umiddelbart avklare hva som er årsaken til feilen og dermed hvor ansvaret virkelig ligger. Det er viktig at de eksterne leverandørene bistår Norges Bank og hverandre i håndteringen av feilsituasjonen selv om ansvarsforholdene ikke er endelig avklart.

Norges Bank har jevnlig separate servicemøter med både driftsleverandøren og programvareleverandøren for å følge opp leveransene, følge opp eventuelle avvik og håndtere eventuelle utbedringer.

8. Utkontraktering endrer risikobildet

Gjennom utkontrakteringen av IT-driften og innføringen av standard programvare for oppgjørssystemet har Norges Bank redusert risikoen for feil og avvik vesentlig. Norges Bank er ikke lenger avhengig av programvaren i et internt utviklet datasystem som i utgangspunktet var konstruert for andre formål, eller et fåtall interne medarbeideres spisskompetanse om kompliserte tekniske sider ved systemet. Driften og utviklingen av systemet er nå ivaretatt av virksomheter som har dette som kjerneaktiviteter, og der funksjonene utøves av et bredere IT-faglig miljø med bedre mulighet til å opprettholde og utvikle nødvendig kompetanse på området.

Utkontrakteringen har imidlertid medført nye risikoforhold, blant annet knyttet til leverandørenes økonomi, strategier og prioriteringer. Man kan for eksempel tenke seg at en av leverandørene ikke lenger ønsker å prioritere slike leveranser til sentralbanker, eller at leverandøren får svekket økonomi som følge av feilslåtte investeringsstrategier eller tap av kunder i andre markedssegmenter. Da kan oppfølgingen av Norges Bank bli svekket, og selskapets kompetanseutvikling på området kan bli nedprioritert. Slike strategiendringer kan også være en følge

av at leverandøren blir kjøpt opp eller fusjonert med et annet selskap.

Videre er markedet av sentralbanker som ønsker standard programvare for oppgjørssystemer begrenset, og leverandører som har spesialisert seg på det, kan få økonomiske vanskeligheter og dermed problemer med å bruke tilstrekkelige ressurser til å følge opp leveransene på et tilfredsstillende nivå, eller sørge for nødvendig videreutvikling av systemet.

Selv om Norges Bank så langt har hatt gode erfaringer med de utkontrakterte løsningene, kan man ikke se bort fra at man på et senere tidspunkt finner behov for en annen måte å organisere eller styre denne virksomheten på.

Referanser

Solheim, J. og Strømme, H. (2003): «Modernisering og utkontraktering av Norges Banks oppgjørssystem», *Penger og Kreditt 4/2003*, Norges Bank

CPSS (2000): *Core Principles for Systemically Important Payment Systems*, BIS