

Teknisk dokumentasjon for avkastningsindeksen Nowai (Nowa index) og kapitaliserte gjennomsnitt for Nowa

Versjon 2, 3. mai 2021

Versjon 2 er oppdatert med en presisering om hvilken formel Norges Bank benytter for å beregne avkastningsindeksen. Tabell 1 er oppdatert for å reflektere dette.

Teknisk dokumentasjon for avkastningsindeksen Nowai (Nowa index) og kapitaliserte gjennomsnitt for Nowa

1. Definisjoner
2. Publisering
3. Beregning av Nowai (Nowa index)
4. Beregning av Nowai ved helligdager
5. Bruk av Nowai til å beregne kapitalisert gjennomsnitt for Nowa
6. Beregning av kapitaliserte gjennomsnittsrenter for Nowa for perioder på 1, 3 og 6 måneder
7. Eksempel på bruk av avkastningsindeks og gjennomsnitt for å beregne perioderente mellom to datoer

1. Definisjoner

Nowai (Nowa index) uttrykker den geometriske avkastningen på en investering som forrentes til overnattenrenten Nowa (Norwegian Overnight Weighted Average) over en bestemt periode med daglig kapitalisering.

Nowa1m (Nowa average 1m), Nowa3m (Nowa average 3m) og Nowa6m (Nowa average 6m) er annualiserte kapitaliserte gjennomsnittsrenter for referanseperioder på henholdsvis 1, 3, og 6 måneder. Ved beregning av Nowa1m, Nowa3m og Nowa6m benyttes to dagers observasjonsskift. Beregningen er basert på Nowa i en observasjonsperiode som er forskjøvet to bankdager tilbake i forhold til renteperioden snittene gjelder for.

Bankdager er dager der NBO er åpent¹.

2. Publisering

Nowai publiseres hver bankdag klokken 09:00. Publiseringen av Nowai skjer samtidig med publiseringen av Nowa som gjelder overnatten fra foregående bankdag. Hvis Nowa blir publisert på nytt, vil også indeksen beregnes og publiseres på nytt. Etter at tidsfristen for endringer i Nowa har gått ut, vil det heller ikke gjøres endringer i Nowai.

Nowai publiseres med åtte desimaler.

Gjennomsnittene Nowa1m, Nowa3m og Nowa6m publiseres hver bankdag klokken 09:00. Hvis Nowa-renten som inngår i gjennomsnittet blir publisert på nytt, vil også gjennomsnittene

¹ NBO er en forkortelse for Norges Banks oppgjørssystem. Oppgjørsdagene finnes her: <https://www.norges-bank.no/tema/Norges-Banks-oppgjorssystem/Oppgjorsdager/>

beregnes og publiseres på nytt. Gjennomsnittene publiseres samtidig med publisering av Nowa-renten for siste observasjonsdato og to bankdager før siste dag i renteperioden de gjelder for.

Nowa1m, Nowa3m og Nowa6m publiseres med fem desimaler.

3. Beregning av Nowai (Nowa index)

Verdien av Nowai er satt til 100,00000000 2. januar 2020². De daglige verdiene av indeksen reflekterer kapitaliseringen av Nowa over alle bankdager fra 2. januar 2020.

Følgende formel brukes til å beregne verdien av Nowai på en gitt dato i . Beregningen reflekterer at Nowa-renten bruker en rentekonvensjon med 365 dager i året:

$$Nowai_i = \begin{cases} 100, & i = 02.01.2020 \\ 100 \times \prod_{j=03.01.2020}^i \left(1 + \frac{Nowa_{j-1} \times n_{j-1}}{365}\right), & i \geq 03.01.2020 \end{cases} \quad (1)$$

Der j løper over bankdager i perioden fra 03.01.2020 til dato i og

$$\begin{aligned} Nowa_j &= \text{Nowa for bankdag } j. \\ n_j &= \text{Antall kalenderdager } Nowa_j \text{ gjelder for.} \end{aligned}$$

Formel (1) kan også uttrykkes på rekursiv form:

$$Nowai_i = Nowai_{i-1} \times \left(1 + \frac{Nowa_{i-1} \times n_{i-1}}{365}\right) \quad (2)$$

Norges Bank benytter rekursiv form i beregningen av indeksverdier. I beregningen inngår utelukkende publiserte verdier av Nowai.

Et eksempel på utregning av verdier for Nowai på ulike datoer er vist i tabell 1. Nowa-verdiene i eksemplet er fiktive.

Tabell 1. Eksempel på beregning av Nowai

Dato i	Ukedag	Nowa for dato i^3	Beregning	$Nowai_i$	Publiseringsdato for $Nowai_i$
02.01.2020	Torsdag	1,48%	100	100,00000000	02.01.2020
03.01.2020	Fredag	1,49%	$= 100 \times \left(1 + \frac{0,0148 \times 1}{365}\right)$	100,00405479	03.01.2020
06.01.2020	Mandag	1,47%	$= 100,00405479 \times \left(1 + \frac{0,0149 \times 3}{365}\right)$	100,01630187	06.01.2020
07.01.2020	Tirsdag	1,46%	$= 100,01630187 \times \left(1 + \frac{0,0147 \times 1}{365}\right)$	100,02032992	07.01.2020
08.01.2020	Onsdag	1,49%	$= 100,02032992 \times \left(1 + \frac{0,0146 \times 1}{365}\right)$	100,02433073	08.01.2020

² 2. januar 2020 er første dagen Nowa ble publisert etter gjeldende prinsipper for beregning.

³ Publiseres på dato $i+1$.

4. Beregning av Nowai ved helligdager

Hvis foregående kalenderdag er en helligdag eller helg, benyttes Nowa for foregående bankdag. Tabell 2 viser hvordan indeksen ville blitt beregnet i påsken 2020. Nowa-rentene og indeksverdiene i eksemplet er faktiske verdier.

Tabell 2. Eksempel på beregning av Nowai i påsken 2020.

Dato	Ukedag	Nowa	Beregning	Nowai
07.04.2020	Tirsdag	0,25%		100,33176980
08.04.2020	Onsdag	0,25%	$= 100,33176980 \times \left(1 + \frac{0,0025 \times 1}{365}\right)$	100,33245700
09.04.2020	Torsdag (helligdag)	N/A	N/A	N/A
10.04.2020	Fredag (helligdag)	N/A	N/A	N/A
11.04.2020	Lørdag (helg)	N/A	N/A	N/A
12.04.2020	Søndag (helg og helligdag)	N/A	N/A	N/A
13.04.2020	Mandag (helligdag)	N/A	N/A	N/A
14.04.2020	Tirsdag	0,24%	$= 100,33245700 \times \left(1 + \frac{0,0025 \times 6}{365}\right)$	100,33658025

5. Bruk av Nowai til å beregne kapitalisert gjennomsnitt for Nowa

Følgende formel uttrykker kapitalisert gjennomsnitt for Nowa mellom dato x og dato y :

$$\text{Kapitalisert Nowa gjennomsnitt mellom } x \text{ og } y = \left(\frac{\text{Nowai}_y}{\text{Nowai}_x} - 1\right) \times \left(\frac{365}{d_c}\right), \quad (3)$$

der

$$\begin{aligned} x &= \text{Startdato for beregningsperioden} \\ y &= \text{Sluttdato for beregningsperioden} \\ d_c &= \text{Antall kalenderdager i beregningsperioden}^4 \end{aligned}$$

Eksempel 1. Beregning av gjennomsnittlig kapitalisert Nowa mellom to datoer.

En ønsker å beregne et gjennomsnittlig kapitalisert Nowa for den historiske perioden fra 31. mars 2020 til 30. juni 2020. Det er 91 kalenderdager i perioden, og indeksverdiene ved start og slutt av perioden var henholdsvis 100,32701449 og 100,35238784. Da vil den gjennomsnittlige kapitaliserte Nowa-renten mellom datoene være uttrykt ved:

$$\text{Gjennomsnittlig kapitalisert Nowa} = \left(\frac{100,35238784}{100,32701449} - 1\right) \times \left(\frac{365}{91}\right) = 0,0010144 \approx 0,10144\%.$$

6. Beregning av kapitaliserte gjennomsnittsrenter for Nowa for perioder på 1, 3 og 6 måneder

Beregning av gjennomsnittene Nowa1m, Nowa3m og Nowa6m for en renteperiode fra dato x til dato y med to dagers observasjonsskift er vist under. Det brukes en 365 dagers rentekonvensjon slik som i den underliggende Nowa-renten.

$$\text{Nowa snitt}_{x,y} = \left[\prod_{j=x}^y \left(1 + \frac{\text{Nowa}_{j-2} \times n_{j-2}}{365}\right) - 1 \right] \times \frac{365}{d_c}, \quad (4)$$

der

$$\text{Nowa}_j = \text{Nowa for dato } j, \text{ som publisert på dato } j + 1$$

⁴ Fra og med startdato (x) til og med kalenderdagen før sluttdato ($y-1$)

n_j	=	Antall kalenderdager som <i>Nowa_j</i> gjelder for
d_c	=	Antall kalenderdager i observasjonsperioden
j	=	En serie datoer som representerer bankdager i perioden

I beregningen er start- og sluttdato for renteperiodene justert slik at de alltid vil falle på en bankdag.⁵ Det innebærer at sluttdatoer som faller på en helgedag eller helligdag forskyves til påfølgende bankdag. Dersom påfølgende bankdag faller på en dag i en ny måned, flyttes sluttdato til foregående bankdag.

Et eksempel på renteperioder og tilhørende observasjonsperioder er vist i tabell 3.

Tabell 3. Rente- og observasjonsperioder for *Nowa1m* på ulike datoer.

Tenor	Startdato renteperiode	Sluttdato renteperiode	Startdato observasjonsperiode	Sluttdato observasjonsperiode	Rente	Publiseringsdato
<i>Nowa1m</i>	29.04.2020	29.05.2020	27.04.2020	27.05.2020	0,08800%	27.05.2020
<i>Nowa1m</i>	30.04.2020	29.05.2020	28.04.2020	27.05.2020	0,08276%	27.05.2020

7. Eksempel på bruk av avkastningsindeks og gjennomsnitt for å beregne perioderente mellom to datoer

En investor plasserer 1 million NOK hos en motpart til løpende *Nowa*-rente med daglig kapitalisering fra 17. mars 2020 til 17. april 2020. Det er avtalt å benytte to dagers observasjonsskift og modifisert påfølgende bankdag. Observasjonsperioden for renteberegningen er da 13. mars 2020 til 15. april 2020. Renten for perioden blir kjent 15. april 2020. Partene har da to dager til oppgjør.

Den standardiserte perioderenten kan finnes ved å bruke *Nowai* i formel (3) eller benytte *Nowa1m* slik den publiseres på Norges Banks nettsider. De to metodene vil gi identisk rente med fem desimaler, men det kan oppstå små avrundingsforskjeller ved bruk av flere desimaler.

For å beregne perioderenten ved bruk av *Nowai* og formel (3), tar en utgangspunkt i indeksverdiene for 13. mars 2020 og 15. april 2020. På disse datoene var *Nowai* henholdsvis 100,29040994 og 100,33724000. Observasjonsperioden har 33 kalenderdager. Perioderenten kan da beregnes på følgende måte:

$$\text{Perioderente} = \left(\frac{100,33724000}{100,29040994} - 1 \right) * \frac{365}{33} = 0,51647\%$$

Alternativt kan en benytte *Nowa1m* for renteperioden 17. mars 2020 til 17. april 2020. Siden *Nowa1m* har to dagers observasjonsskift blir denne publisert 15. april 2020. I tabell 4 under fremkommer det hvordan Norges Bank ved bruk av (4) beregner *Nowa1m* for denne perioden. Uansett valg av metode vil investoren den 17. april 2020 få tilbakebetalt hovedstol på 1 million NOK og en rentebetaling på $1.000.000 * 0,0051647 * 31/365 = 438,65 \text{ NOK}$.

⁵ Såkalt modifisert påfølgende bankdag.

Tabell 4. Beregning av Nowa1m med to dagers observasjonsskift.

Renteperiode start	17.03.2020			
Renteperiode slutt	17.04.2020			
Kalenderdager renteperiode	31			
Kalenderdager observasjonsperiode	33			
Skift dager	2			

Renteperiode	Observasjonsperiode	Nowa på observasjonsdato	Beregning av faktor	Faktor
Tirsdag 17.03.2020	Fredag 13.03.2020	1,49%	1	1
Onsdag 18.03.2020	Mandag 16.03.2020	0,99%	$1 + \frac{0,0149 * 3}{365}$	1,0001224658
Torsdag 19.03.2020	Tirsdag 17.03.2020	0,99%	$1 + \frac{0,0099 * 1}{365}$	1,0000271233
Fredag 20.03.2020	Onsdag 18.03.2020	0,99%	$1 + \frac{0,0099 * 1}{365}$	1,0000271233
Mandag 23.03.2020	Torsdag 19.03.2020	0,99%	$1 + \frac{0,0099 * 1}{365}$	1,0000271233
Tirsdag 24.03.2020	Fredag 20.03.2020	0,99%	$1 + \frac{0,0099 * 1}{365}$	1,0000271233
Onsdag 25.03.2020	Mandag 23.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0099 * 3}{365}$	1,0000813699
Torsdag 26.03.2020	Tirsdag 24.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Fredag 27.03.2020	Onsdag 25.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Mandag 30.03.2020	Torsdag 26.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Tirsdag 31.03.2020	Fredag 27.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Onsdag 01.04.2020	Mandag 30.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 3}{365}$	1,0000197260
Torsdag 02.04.2020	Tirsdag 31.03.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Fredag 03.04.2020	Onsdag 01.04.2020	0,25%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Mandag 06.04.2020	Torsdag 02.04.2020	0,25%	$1 + \frac{0,0025 * 1}{365}$	1,0000068493
Tirsdag 07.04.2020	Fredag 03.04.2020	0,25%	$1 + \frac{0,0025 * 1}{365}$	1,0000068493
Onsdag 08.04.2020	Mandag 06.04.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0025 * 3}{365}$	1,0000205479
Tirsdag 14.04.2020	Tirsdag 07.04.2020	0,25%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753
Onsdag 15.04.2020	Onsdag 08.04.2020	0,25%	$1 + \frac{0,0025 * 1}{365}$	1,0000068493
Torsdag 16.04.2020	Tirsdag 14.04.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0025 * 6}{365}$	1,0000410959
Fredag 17.04.2020	Onsdag 15.04.2020	0,24%	$1 + \frac{0,0024 * 1}{365}$	1,0000065753

Nowa1m:	$\left[\prod_{13.03.2020}^{15.04.2020} (faktorer) - 1 \right] * \frac{365}{33} =$	0,51647%
----------------	--	-----------------