

Følgelære

Bokmål
Tom André Tveit
Verda

Følgelære

Tom André Tveit

Følgelære

1. utgave
Bokmål

Verda

© Tom André Tveit (Verda), Bergen, 2015.

Tittel: Følgelære

Forfatter: Tom André Tveit

Redaktør: Tom André Tveit

Forlag: Verda

Sted: Bergen

Utgitt: 2015

Språk: Bokmål

Utgave: 1. utgave

Filformat: .pdf

Størrelse: 210 mm · 297 mm (A4)

Sider: 5

ISBN: 978-82-8329-018-9

Kontaktopplysninger:

Tom André Tveit (Verda)

Postboks 2636

5828 Bergen

post@verda.no

<http://www.verda.no>

Gratis otliste (tegn- og ordliste):

På internettsiden <http://www.verda.no> er det mulig å laste ned en gratis otliste (tegn- og ordliste) som ebok. Den inneholder alle de ot (tegn og ord) som er nye i bøkene gitt ut på forlaget Verda – og vil derfor kunne være til hjelp for de som i lesing av en eller flere av disse bøkene skulle møte noen ot som de ikke er kjent med. Otlisten er tilgjengelig både på nynorsk og bokmål.

Bestilling:

Se bakerst i boken for opplysninger om hvordan bestille bøker fra Verda.

Fagspørsmål:

På internett er det mulig å få svar på fagspørsmål. Se <http://www.verda.no/fagsporstal> for mer om pris, og om hvordan en går frem for å stille fagspørsmål, med mer.

Innspill:

Dersom det blir funnet noen feil, enten skrivefeil eller andre feil, eller noe som kan videreutvikle eller på annen måte forbedre lærebøkene, kan innspill sendes til følgende epostadresse: innspel@verda.no

Det må ikke kopieres fra denne boken i strid med åndsverksloven eller i strid med avtaler gjort med KOPINOR, interesseorgan for rettshaverer til åndsverk. Kopiering i strid med lov eller avtale kan føre til erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Forord

Denne boken ble skrevet underveis i skrivingen av mengdelære. Det oppstod trang for omgrep til å forklare tilhøvet mellom enkelttallene i en talrekke, sammen med bedre innsikt i blant annet hvordan regler for de ulike tallorden kunne skrives – dette gav opphavet til denne følgelæren. Denne utgaven er ikke helhetlig – det vil kunne komme en mer utfyllende utgave der andre sider ved følger blir trukket frem – som for eksempel ulike særfølger som kan lages egne regler til, for eksempelvis sammenlegging av følgene sine enkelte følger. Følgelæren inneholder derimot en enkel, men viktig førstedel der ulike omgrep blir forklart for følger som vi vanligvis ikke finner i følgelære, sammen med avgrensinger til omgrepene – dette kan sees på som noe nytt, og et tillegg, for de som allerede kan litt om følger fra før. Omgrepet virkningsfølger er det viktigste for denne følgelæren; virkningsfølge som omgrep er nytt, det er viktig og vi finner ikke noe tilsvarende helhetlig samlet under ett omgrep fra før av. Og det er virkningsfølger som var det viktigste utfallet for å finne en måte å skrive regler på, for noe som på en måte endrer seg følge etter følge – slik som blant annet noen tallorden gjør.

Bruksområdet for denne følgelæren er i hovedsak regnefaget. I sannsynlighetsregning bruker vi ofte virkningsfølger med handlingen ganging – i mange andre emner innenfor regnefaget bruker vi ofte virkningsfølger med tillegging som handling. I skrivende stund har jeg ikke oversikt over alle de fag og utdanninger følgelæren kan passe til – dette er noe som vil bli tilgjengelig etterhvert, særlig dersom det nye i denne følgelæren blir lagt til i læreplanen. Idag finner vi noen av bruksområdene i den læreplanen som gjelder, blant annet innenfor sannsynlighetsregning i regnefaget.

Forfatteren ønsker at leserne lærer noe nytt, og ellers trives med lesingen av denne boken.

Innhold

1 Følge	1
1.1 Følgeorden	1
1.2 Like følger	1
1.3 Tilfeldige følger	1
1.4 Økende følger	1
1.5 Minkende følger	1
1.6 Økende og like følger	2
1.7 Minkende og like følger	2
1.8 Tilfeldig og økende følger	2
1.9 Tilfeldig og minkende følger	2
1.10 Virkningsfølger	2
1.11 Virkningsfølger og parentes	3
1.12 Et døme på bruk av virkningsfølger	3
Ordliste	4
Regelsamling	5

1 Følge

En følge er noe som kommer etter noe annet. Ser vi først og fremst til mengde, vil følger få en form som to eller flere mengder som følger hverandre. Dette kan knyttes til ulike enheter, målenheter og egenskaper tilsvarende; er mengdene i en følge 2, 4 og 6, kan de for eksempel knyttes til flater som likesidete firkanter. Da kunne vi ha skrevet 2 flater, 4 flater og 6 flater tilsvarende. Hva som helst kest kan nyttes til følger – dette gir oss at hva som helst mengde og enhet kan være følger (vel, enkelte unntak kan kanskje finnes dersom vi hadde lett, men det unngår vi nå). Tallene i kesten blir det viktigste for læren i det følgende. Tallene kan nettopp når det gjelder følger ordnes på mange ulike måter, og dette gir oss noen viktige verktøy.

1.1 Følgeorden

En følgeorden er en orden for følger. Følgeorden kan óg sies å være en orden, for noe som kommer etter noe annet i en følge. En liste som viser de ulike følgeorden:

Lik

Tilfeldig

Økende

Minkende

Økende og lik

Minkende og lik

Tilfeldig og økende

Tilfeldig og minkende

Virkningsfølger

1.2 Like følger

Like følger er følger der hver følge er lik den første. Når vi ser til mengde, har like følger lik mengde. Eksempel:

1, 1, 1, 1, ..., 1

1.3 Tilfeldige følger

Tilfeldige følger er følger der hver følge er tilfeldig. Tilfeldige følger kan få grenser som forutsetning, slik at vi kjenner minste og største mulige følge – der ellers følgen er tilfeldig innenfor de grensene. Eksempel:

3, 5, 1, 7, 9

1.4 Økende følger

Økende følger er følger som stadig øker. Økende følger kan gjentagende øke med en varig mengde, men kan óg øke med en tilfeldig mengde – kravet er eneste at følgene skal øke. Eksempel:

2, 5, 6, 9

1.5 Minkende følger

Minkende følger er følger som stadig minke. Minkende følger kan gjentagende minke med en varig mengde, men kan óg minke med en tilfeldig mengde – kravet er eneste at følgene skal minke. Eksempel:

2, 1, 0, -2

1.6 Økende og like følger

Økende og like følger er både økende og like følger sammen. Økende og like følger kan få grenser for mengden av påfølgende økende og like følger hver for seg i følgen. Eksempel:

1, 1, 1, 2, 4, 4

1.7 Minkende og like følger

Minkende og like følger er både minkende og like følger sammen. Minkende og like følger kan få grenser for mengden av påfølgende minkende og like følger hver for seg i følgen. Eksempel:

1, 1, 0, 0, -2

1.8 Tilfeldig og økende følger

Tilfeldig og økende følger er både tilfeldige og økende følger sammen. De tilfeldige følgene kan få grenser som forutsetning, slik at vi kjenner minste og største mulige følge – der ellers følgene er tilfeldig innenfor de grensene. Eksempel der annenhvert tall fra første er tilfeldig, og annenhvert tall fra det andre er økende:

3, 2, 7, 3, 2, 4

1.9 Tilfeldig og minkende følger

Tilfeldig og minkende følger er både tilfeldige og minkende følger sammen. De tilfeldige følgene kan få grenser som forutsetning, slik at vi kjenner minste og største mulige følge – der ellers følgene er tilfeldig innenfor de grensene. Eksempel der annenhvert tall fra første er tilfeldig, og annenhvert tall fra det andre er minkende:

3, 2, 7, 1, 2, 0

1.10 Virkningsfølger

Virkningsfølger er følger av en virkning. Virkningen kan være hva som helst virkning, og derfor er virkningsfølger en svært viktig følgeorden. Se mer i diemlæren for mer om virkninger.

Regel for virkningsfølger

$a[b=c,k] v\{b\} = v\{c\} a v\{d\} a \dots a v\{k\}$, der a er vanligvis en handling (kan være hva som helst ord eller tegn), b en virker med grense gitt av virkerene c og k , og $v\{b\}$ en virkning.

Litt om mellomrom: Som vi ser av reglene, kan vi bruke mellomrom mellom grensen og virkningen – dette er valgfritt, vi kan óg skrive virkningen etter grensen foruten mellomrom.

Eksempler:

$$,[m=1,5] m = 1, 2, \dots, 5$$

$$+[m=1,5] m = 1 + 2 + \dots + 5$$

$$-[m=1,5] m = 1 - 2 - \dots - 5$$

$$\cdot [m=1,5] m = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 5$$

$$:[m=1,5] m = 1 : 2 : \dots : 5$$

$$/[m=1,5] m = 1 / 2 / \dots / 5$$

$$\backslash [m=1,5] m = 1 \backslash 2 \backslash \dots \backslash 5$$

Regel for valgfri skrivemåte for virkningsfølger (gjelder kun a som strektegn)

$a^b = v\{a^i(b-1), d\}$, der a^b er følgen til $a^i(b-1)$, $v\{a^i(b-1), d\}$ en virkning og a^1 den første følgen.

Tillegg: Like følger kan forenklet skrives: $a^b = a^i(b-1)$, der a^b er følgen til $a^i(b-1)$.

Eksempel på den samme følgen som vist til regelen for virkningsfølger med strektegn:

$a^b = a^i(b-1) + 1$, der $a^1 = 1$, der b har grensen $[b=1,5]$. Dette gir deldiomet: $a^1, a^2, \dots, a^5 = a^1, (a^1(1) + 1), \dots, (a^1(4) + 1) = 1, 2, \dots, 5$

1.11 Virkningsfølger og parentes

Ofta må vi bruke parentes ikring virkningsfølger for å unngå mulig misforståing om hva som er virkningen til virkningsfølgen. Da skriver vi parentes ikring hele virkningsfølgen, enten med eller uten mellomrom imellom parentes og virkningsfølgen. Eksempel:

$$(+[a=b,c] v\{a\}) + 3 = d$$

Vi ser at dersom vi ikke hadde brukt parentes, kunne vi misforstått virkningsfølgen til å ha hatt virkningen $(v\{a\} + 3)$, men der virkningen kun er $v\{a\}$.

Lesing av virkningsfølger

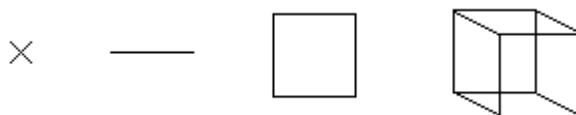
a i regelen for virkningsfølger kan leses på mange ulike måter alt etter hva ord eller tegn vi bruker. Vanligvis bruker vi handlingene tillegging, fratrekking, gangning, deling, opphøying og nedhøying, og da leses de som enheter slik som i denne setningen.

1.12 Et eksempel på bruk av virkningsfølger

Som et eksempel på bruk av en virkningsfølge, lager vi en følge der vi begynner med et stikk (som alltid har tallet 1), som blir til en linje, deretter en flate og til slutt et rom. Dette er en helt særskilt følge som blant annet er viktig i stadlæren og formlæren. Virkningsfølgen er:

$$,[m=0,3] 2/m = 2/0, 2/1, 2/2, 2/3 = 1, 2, 4, 8$$

Der henholdsvis $2/0, 2/1, 2/2, 2/3$ kan få følgende former:



Bilde 1 - Stikk, linje, flate og rom

Vi ser av eksempelet at følgen er økende, at virkeren a er valgt som stikktegn, at grensen til m er ifra 0 til 3, og at virkningen er $2/m$.

Ordliste

Om ordlisten

Ordlisten er inndelt i en bokstavlig og en emnelig orden. Begge inneholder de nøyaktig samme ordene.

Bokstavlig orden:

følge -en, -er, -ene noe som kommer etter noe annet

følge -et, -er, -ene noen som er med noen andre

følgeorden -en, -er, -ene en orden for følger. Noe (en følge) som kommer etter noe annet ut fra en orden

like følger følger der hver følge er lik den første

minkende følger følger som stadig minker

minkende og like følger både minkende og like følger sammen

Emneleg orden:

Følgelære

følge -en, -er, -ene noe som kommer etter noe annet

følge -et, -er, -ene noen som er med noen andre

følgeorden -en, -er, -ene en orden for følger. Noe (en følge) som kommer etter noe annet ut fra en orden

Følgeorden

like følger følger der hver følge er lik den første

minkende følger følger som stadig minker

tilfeldige følger følger der hver følge er tilfeldig

tilfeldig og økende følger både tilfeldige og økende følger sammen

tilfeldig og minkende følger både tilfeldige og minkende følger sammen

virkningsfølge -en, -er, -ene en følge av en virkning

økende følger følger som stadig øker

økende og like følger både økende og like følger sammen

minkende og like følger både minkende og like følger sammen

tilfeldige følger følger der hver følge er tilfeldig

tilfeldig og økende følger både tilfeldige og økende følger sammen

tilfeldig og minkende følger både tilfeldige og minkende følger sammen

virkningsfølge -en, -er, -ene en følge av en virkning

økende følger følger som stadig øker

økende og like følger både økende og like følger sammen

Regelsamling

Regel for virkningsfølger

$a[b=c,k] v\{b\} = v\{c\} a v\{d\} a \dots a v\{k\}$, der a er vanligvis en handling (kan være hva som helst ord eller tegn), b en virker med grense gitt av virkerne c og k , og $v\{b\}$ en virkning.

Regel for valgfri skrivemåte for virkningsfølger (gjelder kun a som strektegn)

$a^b = v\{a^i(b-1),d\}$, der a^b er følgen til $a^i(b-1)$, $v\{a^i(b-1),d\}$ en virkning og a^1 den første følgen.

Tillegg: Like følger kan forenklet skrives: $a^b = a^i(b-1)$, der a^b er følgen til $a^i(b-1)$.

Andre bøker og ebøker utgitt av forlaget Verda:

Bok ∨ Ebok	Språk
Erenglære	Nynorsk
Erenglære	Bokmål
Kestlære	Nynorsk
Kestlære	Bokmål
Følgjelære	Nynorsk
Følgjelære	Bokmål
Diemlære	Nynorsk
Diemlære	Bokmål
Mengdelære	Nynorsk
Mengdelære	Bokmål
Otliste	Nynorsk
Otliste	Bokmål

Disse kan bestilles på nettsiden <http://www.verda.no>

