

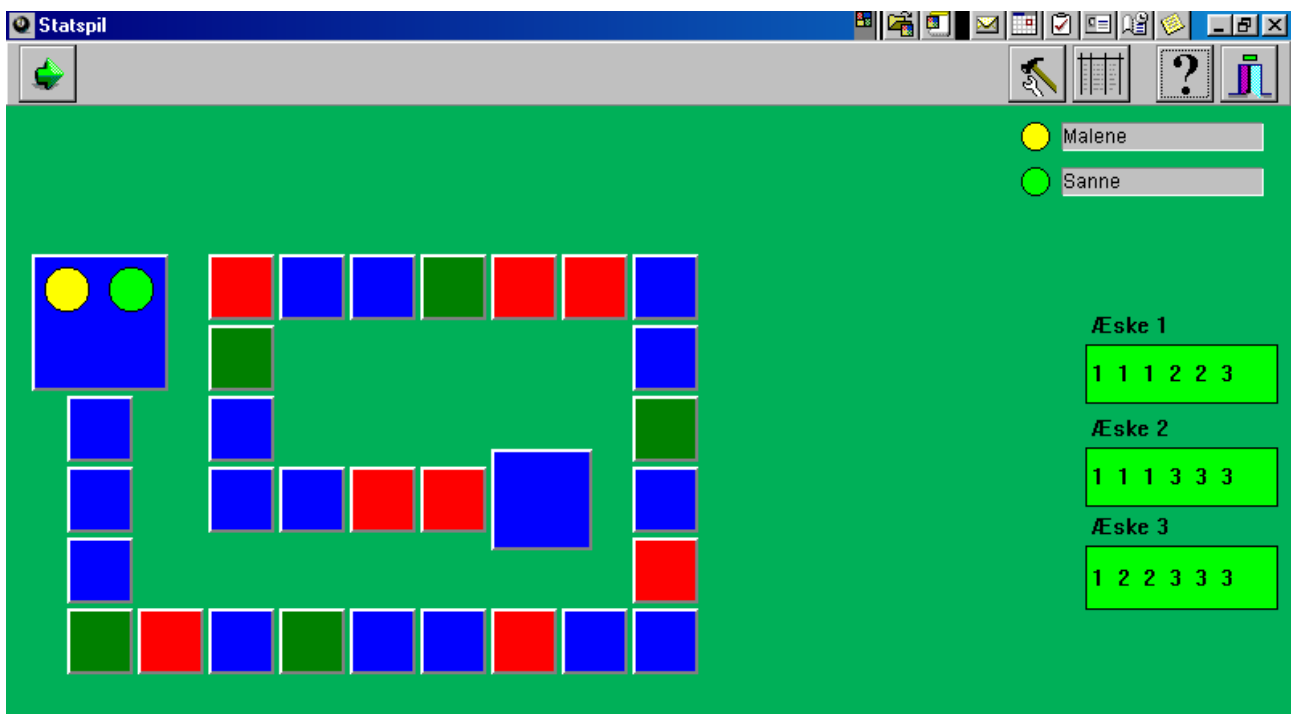
Chancespil

Indhold

1. Statspil
2. Tyv
3. Roulette
4. Pokerterning
5. Yatzy

Chancespil 1: Statspil

Billedet viser spillepladen i Statspil 30. Spillet findes også med en udvidet spilleplade i versionen Statspil 43. Spillepladen er her gjort klar til et spil med to deltagere, Malene og Sanne.



Spilleets regler

Spillet kan spilles af op til 4 spillere. Den ene af spillerne kan være computeren. Hver spiller skal føre sin spillebrik gennem felterne, og den der først når målet, det store blå felt i midten af spilleplanen, har vundet.

Nogle af spillepladens felter er grønne. En spillebrik der lander på et grønt felt, rykker 2 felter frem. Andre felter er røde. En spillebrik der lander på et rødt felt, rykker 2 felter tilbage.

Særlige regler

Der gælder særlige regler hvis du rykker til et felt der er optaget af en anden spiller:

1) Du rykker frem til et blå felt:

Hvis feltet er optaget af en anden spiller,
rykker denne spiller tilbage til det nærmeste frie blå felt.

2) Du rykker frem til et grønt felt og rykker 2 felter frem:

Hvis dette felt er optaget, rykker du
videre frem til nærmeste frie blå felt.

3) Du rykker frem til et rødt felt og rykker 2 felter tilbage:

Hvis dette felt er optaget, rykker du
yderligere tilbage til nærmeste frie blå felt.

Det er vigtigt at du er helt klar over disse regler, ellers vil brikkernes flytning på spillepladen være helt uforståelig for dig.

Chancer i Statspil

Spillebrikkernes flytning bestemmes ved at der udtages kugler fra tre æsker der hver indeholder seks kugler. Kuglerne er forsynet med tallene 1, 2 eller 3, og det er kuglens tal der afgør hvor meget spillebrikken skal flyttes.

På spillepladen kan du se at der er tre æsker. Den første indeholder kugler med tallene 1,1,1,3,3,3. Hvis du vælger den æske, vil du altså ikke kunne få et 2-tal, men kun et 1-tal eller et 3-tal. Og tallene 1 og 3 har samme chance for at blive udtrukket, der er jo tre kugler med et 1-tal og tre kugler med et 3-tal. Du kan opfatte det som om du kaster med en terning hvor de seks sider er forsynet med tallene 1,1,1,3,3,3.

Den spiller der skal flytte en brik, vælger en af de tre æsker. Programmet udtager derefter ved lodtrækning en af de seks kugler i denne æske, og spillerens brik flyttes 1, 2 eller 3 felter, alt efter hvilken kugle der blev udtaget.

Såfremt brikken lander på et grønt eller et rødt felt, foretager programmet den videre flytning frem eller tilbage. Hvis brikken lander på et felt der er optaget, så følger programmet de opstillede særlige regler. Du skal altså blot koncentrere dig om at vælge den rigtige æske, så sørger programmet for resten.

Æske 2 kan ændres

Spillerne har mulighed for at ændre på indholdet af æske 2: To 1-taller og to 3-taller kan udskiftes, men der kan kun vælges mellem tallene 1, 2 og 3. Så æske 2 kan fx ændres til at indeholde kugler med tallene: 1,2,2,2,2,3.

Indholdet af æske 2 kan kun ændres *forud* for spillet, du kan ikke foretage ændringer undervejs når spillet er i gang.

Hvad drejer spillet sig om?

Statspil er et spil hvor du godt kan spille uden at bekymre dig om valg af kugleæske. Du kan lade tilfældigheder styre forløbet, helt som hvis du spiller Ludo. Men Statspil bliver meget mere spændende hvis du virkelig overvejer hvilken æske der vil give dig størst chance for at få det tal du har behov for.

Du kan i spillet bruge en strategi som bringer dig så hurtigt igennem som muligt, den der kommer først til målet er jo spillets vinder. Men du kan også anlægge en strategi som går ud på at slå de andre spillere tilbage på spillepladen, så I får et mere kamppræget spil ud af det.

Spillevejledning

En nærmere omtale af spillet og dets brugerflade er givet i den hjælpe-fil der er indlagt i programmet. Her kan du få oplysninger om hvordan du gør spillet klar til brug.

Når du har afsluttet en spillerunde, enten i konkurrence med nogle kammerater eller med computeren, kan programmet give dig en oversigt over hvordan hver enkelt spiller klarede sig.

Prøv selv

1. Afprøv Statspil 30. Hvis du ikke har nogen kammerat at spille med, så spil mod Computeren.

Vælg kugleæske undervejs i spillet efter grundig overvejelse, lad være med at haste igennem spillet. Og bemærk hvordan kuglerne udvælges ved lodtrækning, du kan ikke altid regne med at få den kugle du helst vil have.

Bemærk også hvordan brikkerne rykkes frem og tilbage efter de givne regler.

Udfør ikke blot et enkelt spil, men prøv et par stykker indtil du er helt fortrolig med spillets regler. Udprint spilleoversigten efter sidste spil.

2. Udvalg et par af spillepladens felter og overvej hvilken æske du ville vælge hvis du stod på dette felt og kun spillede for at komme igennem til målet så hurtigt som muligt.

3. Prøv i et spil mod Computeren at studere hvilken æske den vælger. Overvej om du ville have valgt den samme æske. (Når computeren skal trække, skal du klikke på en ikon på skærmen. Du kan da følge med i hvilken æske Computeren vælger og hvilket tal der udtrækkes).
4. Slå dig sammen med en kammerat og spil i fællesskab mod computeren. Diskuter undervejs i spillet hvilken æske I bør vælge. Og drøft også Computerens valg.
5. Afprøv muligheden for at udskifte æske 2. Spil nogle spil med den nye æske.
6. Afprøv Statspil 43.

Chancespil 2: Spilleautomater - Enarmede tyveknægte

Spilleautomaten, den enarmede tyveknægt, kom til verden i Californien i 1890'erne. Den har skiftet udseende gennem årene, men dens opbygning er i princippet uændret. Nu til dags er de fleste spilleautomater dog elektroniske og ikke mekaniske.

















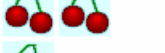
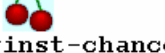
Spilleautomaten har et antal tromler eller hjul, som oftest tre, fire eller fem, der bevæger sig uafhængigt af hinanden, og som hver kan standse i et antal positioner, fx 20 eller 30. Positionerne på hjulene er forsynet med en række symboler. Her ser vi på to spillemaskiner som har tre hjul der hver kan standse i 20 positioner. Maskine 1 har tre hjul som bærer følgende symboler:

	Hjul 1 Antal	Hjul 2 Antal	Hjul 3 Antal
Stjerne	1	3	1
Klokke	1	3	3
Blomme	5	1	5
Hjerte	3	0	4
Appelsin	3	6	7
Kirsebær	7	7	0

Maskine 2 er lidt anderledes indrettet. Her er hjulene forsynet med følgende symboler.

	Hjul 1 Antal	Hjul 2 Antal	Hjul 3 Antal
Stjerne	1	1	1
Klokke	1	9	1
Blomme	4	1	3
Hjerte	0	0	10
Appelsin	6	1	5
Kirsebær	3	5	0
BAR	5	3	0

På skærbilledet fra programmet TYV kan du se de regler der gælder for udbetaling af gevinster på de to maskiner:

Maskine 1		Maskine 2	
Gevinst-kombinationer	Gevinster	Gevinst-kombinationer	Gevinster
	200		200
	75		100
	60		18
	50		18
	25		14
	15		14
	8		10
	8		10
			5
			2
Gevinst-chance:	4.8 %	Gevinst-chance:	16.1 %
Tilbagebetaling:	83.1 %	Tilbagebetaling:	73.8 %

Du kan se at begge maskiner giver Jackpot ved kombinationen "Tre stjerner". Her er gevinsten 200 spillemærker. Ellers skal du bemærke at Maskine 1 kan give gevinster på 60, 50 og 25 spillemærker. På Maskine 2 er de tilsvarende gevinster mellem 18 og 14 spillemærker.

I de nederste felter for Maskine 2 kan vi se at gevinsten er 5 spillemærker når der kommer kirsebær på de to første hjul, uanset hvad der kommer på det tredje hjul. Hvis der kun er kirsebær på det første hjul er gevinsten 2 spillemærker, uanset hvad de to andre hjul viser (det andet hjul må dog ikke vise kirsebær, så er gevinsten jo 5 spillemærker).

Bemærk at symbolet hjerte ikke optræder i gevinstlisten. Hjerte kan derfor kun give gevinst på maskine 2 når det forekommer på tredje hjul samtidig med at første hjul eller første og andet hjul viser kirsebær.

Nederst på skærmen kan du se en gevinstberegning for de to maskiner. Den viser at Maskine 1 giver gevinst i lidt under 5 % af spillene. Og i det lange løb tilbagebetaler maskinen ca. 83 % af indsatsen.

På Maskine 2 er der større chance for gevinst, her er der gevinst i ca. 16 % af spillene. Men tilbagebetalingen på denne maskine er kun på ca. 74 %. En sådan spilleautomat ville ikke være lovlig i Danmark, her kræver reglerne nemlig at der skal være en tilbagebetaling på mindst 80 %. – Ofte vil man endda kunne komme ud for spilleautomater som tilbagebetaler over 90 % af indsatsen.

Gevinstberegning for Maskine 1

Vi vil nu se på hvordan en gevinstberegning kan gennemføres for Maskine 1: Hvert af de tre hjul kan standse i 20 positioner. Antallet af forskellige kombinationer af standsepositioner for hjulene bliver da $20 \times 20 \times 20$, dvs. 8000. Vi går ud fra at spilleautomaten er indrettet således at disse 8000 positioner er lige sandsynlige. Vi arbejder derfor med et udfaldsrum der har 8000 ligevægtede udfald.

Vi vil nu til eksempel beregne hvor mange af disse udfald der fører til udbetaling af en gevinst på 15 spillemærker. Denne gevinst forekommer når hjulene viser tre appelsiner. På det første hjul er der 3 positioner med en appelsin, på det andet er der 6, og på det tredje hjul er der 7. Antallet af positioner med tre appelsiner er derfor $3 \times 6 \times 7 = 126$.

Med andre ord: I det lange løb vil 126 spil ud af 8000 give en gevinst på 15 spillemærker.

På tilsvarende måde kan antallet af kombinationer for de øvrige gevinstpositioner beregnes. Af kombinationerne kan vi se hvor ofte de forskellige gevinster kan forventes at blive udbetalt.

Ved udregningerne får vi at i gennemsnit vil der forekomme følgende gevinster pr. 8000 spil:

200 spillemærker:	3	spil
75 spillemærker:	9	spil
60 spillemærker:	9	spil
50 spillemærker:	15	spil
25 spillemærker:	25	spil
15 spillemærker:	126	spil
8 spillemærker:	196	spil

Udregningerne viser at der i de 8000 spil i gennemsnit kan forventes gevinster på i alt 6648 spillemærker (Kontroller at udregningerne giver dette tal). Det vil sige at tilbagebetalingen ved denne spillemaskine er:

$$6648:8000 = 83.1 \%$$

Maskinen opfylder dermed kravet om at i gennemsnit skal mindst 80 % af spillemærkerne blive tilbagebetalt til spillerne.

Af beregningerne kan vi se hvor mange spil af de 8000 der giver gevinst: $3 + 9 + \dots + 196 = 384$. Chancen for at et spil giver gevinst er derfor:

$$384:8000 = 4.8 \%$$

Det vil sige at under 5 % af spillene giver gevinst. Der kan derfor være langt mellem gevinsterne ved denne spillemaskine.

Du kan få en oversigt over chancer og gevinster hvis du går ind under menupunktet Enarmet tyv og vælger "Ret maskine". Her kan du se fordelingen af symboler på de tre hjul og du kan se hvor ofte de enkelte gevinster forekommer.

Her er oversigten over maskine 2:

Ændringer i énarmet tyvekægt; maskine nr. 2

Gev.-komb.	Gevinst	Antal	Mærker
	200	1	200
	100	15	1500
	18	9	162
	18	9	162
	14	12	168
	14	4	56
	10	30	300
	10	6	60
	5	300	1500
	2	900	1800
Af 8000 spil:		1286	5908
Gevinst-chance:	16.1 %		
Tilbagebetaling:	73.8 %		

Hjul 1:

Hjul 2:

Hjul 3:

a b c d e f g

Valgt

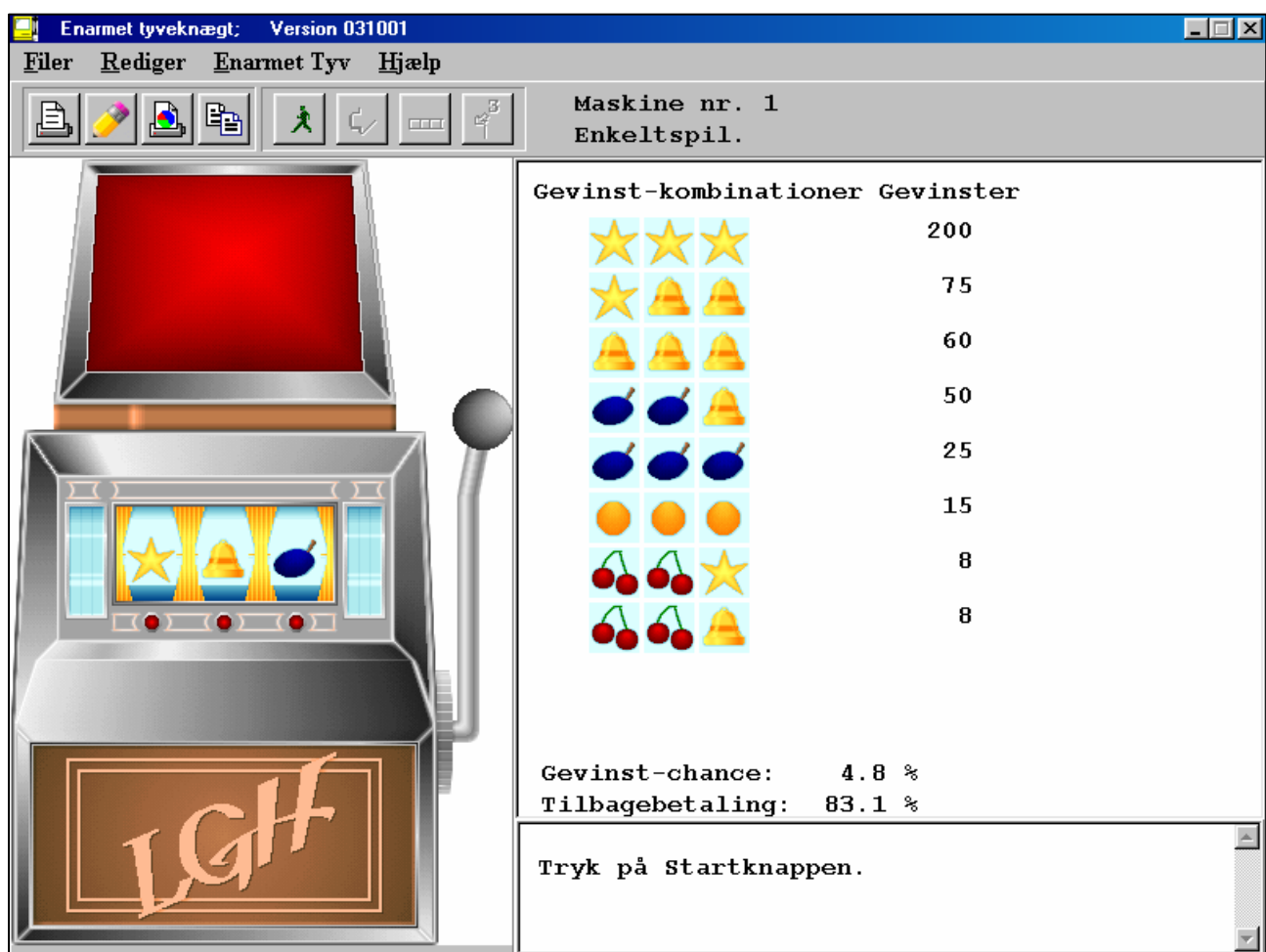
Programmet TYV

I programmet TYV er indlagt de to spillemaskiner Maskine 1 og Maskine 2. Du indleder TYV med at vælge spillemaskine. Der er mulighed for at du kan ændre i de to maskiner,

så du kan arbejde med en maskine hvor du selv fastsætter gevinstreglerne. Gå derefter ind i menupunktet Enarmet Tyv. Her kan du vælge mellem forskellige typer af spil.

Du kan i programmet spilles på tre måder:

- Du kan udføre enkeltspil
- Du kan udføre en serie af spil
- Du kan spille indtil dine spillemærker er opbrugt



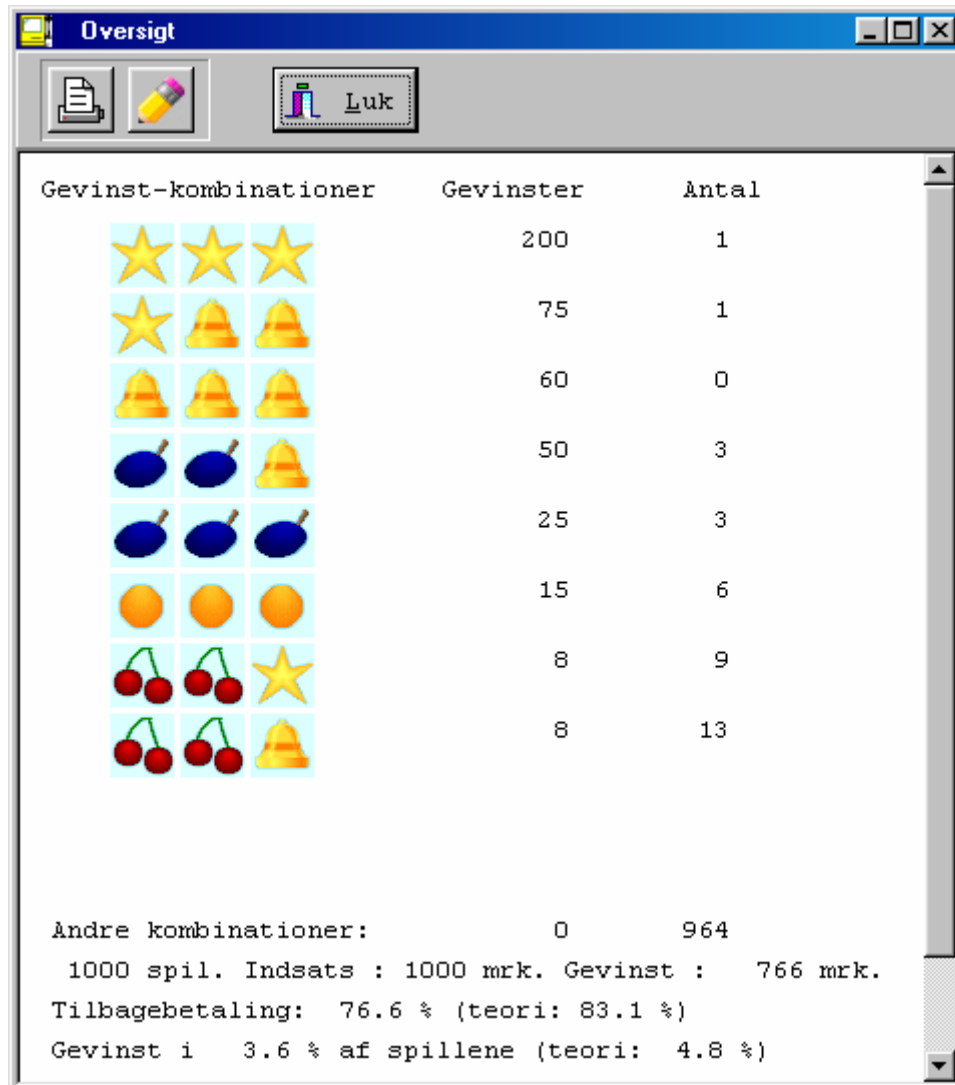
Enkeltspil






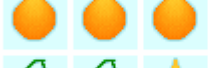
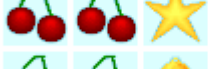

Vælg først en af de to maskiner der er indlagt i programmet. Derefter kan du udføre enkeltspil ved et klik på Startknappen. Du kan også klikke på knoppen på maskinens håndtag. Nederst til højre på skærmen kan du følge med i hvad der sker, og du kan se om du får gevinster efter reglerne for den pågældende maskine.

Ved et tryk på højtaler-knappen kan du få lyd på, således at der kommer et bip hver gang du får gevinst. Lyden kan slås fra med et nyt tryk på knappen.

Serier

Her kan du udføre en serie af spil, fx 1000 spil. Der føres regnskab over gevinsterne i spillene, og du kan efter seriens afslutning få en tabel på skærmen hvor du kan se hvilke gevinster du fik undervejs.



Gevinst-kombinationer	Gevinster	Antal
	200	1
	75	1
	60	0
	50	3
	25	3
	15	6
	8	9
	8	13
Andre kombinationer:	0	964
1000 spil. Indsats : 1000 mrk. Gevinst : 766 mrk.		
Tilbagebetaling: 76.6 % (teori: 83.1 %)		
Gevinst i 3.6 % af spillene (teori: 4.8 %)		

Her vises resultatet af 1000 spil på maskine 1. Vi ser forneden på oversigten at der var gevinster på i alt 766 spillemærker. Tilbagebetalingen har altså ikke været på 80 % i dette tilfælde, men kun 76,6 %.

Også ved kørsel af serier kan du slå lyd til ved et tryk på højttaler-knappen. Men ved seriekørsel kommer der kun bip når du vinder mindst 10 spillemærker.

Max tab

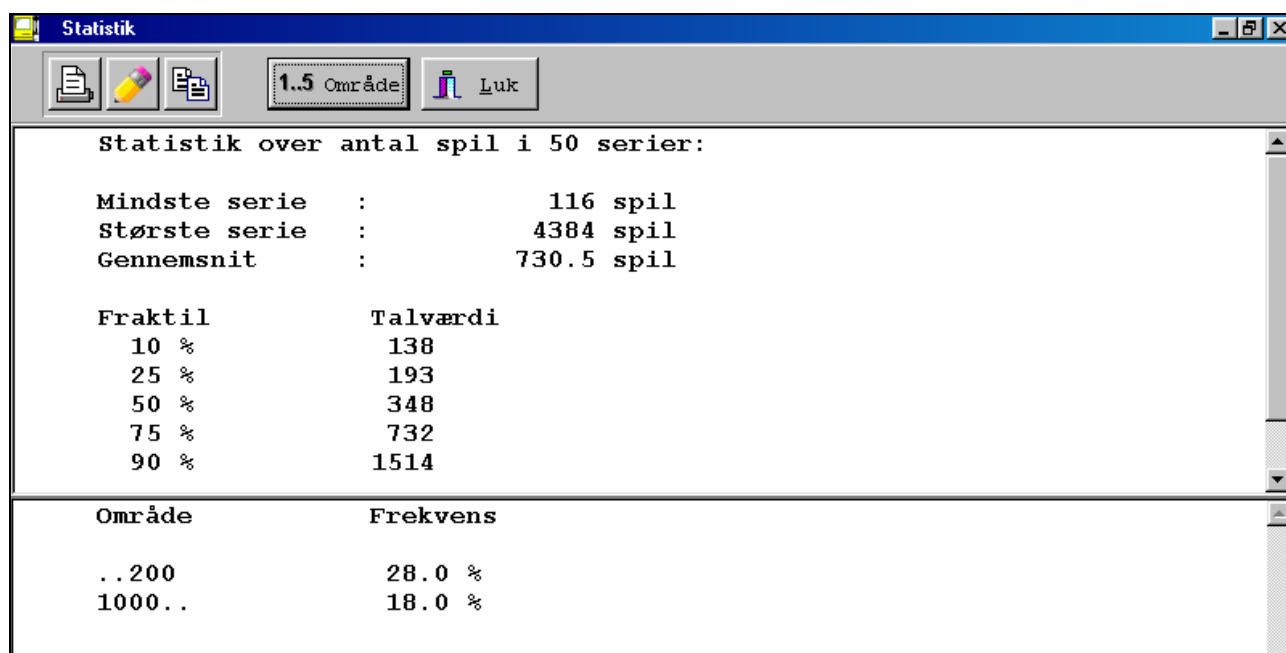
Her kan du undersøge hvor mange spil du kan udføre før du har mistet alle dine spillemærker. Du spiller altså indtil du har tabt alle de spillemærker du havde ved starten af spillet samt de mærker du har vundet undervejs.

Hvis du undervejs vinder nogle af de store gevinster, kan det tage lang tid før du er blanket af. Du må altså give dig god tid, men hvis du ikke har tålmodighed til at vente på afslutningen kan du altid afbryde serien ved et tryk på Esc.

Hvis en spillemaskine i det lange løb betaler 80 % af indsatsen tilbage, så vil du i gennemsnit miste 1/5 spillemærke pr. spil. Hvis du starter med 100 spillemærker, så vil du altså i teorien kunne spille 500 spil inden du har mistet alle dine spillemærker. Men tilfældigheder kan gøre at der bliver store forskelle fra serie til serie.

Hvis du har spillet en serie under Max tab, vil du kunne få en oversigt over resultaterne ved at trykke på Statistikknappen.

Her er et eksempel på en statistik:



The screenshot shows a window titled 'Statistik' with a toolbar containing icons for file operations and a dropdown menu showing '1.5 Område'. The main content area displays the following statistics:

Statistik over antal spil i 50 serier:	
Mindste serie	: 116 spil
Største serie	: 4384 spil
Gennemsnit	: 730.5 spil
Fraktil	Talværdi
10 %	138
25 %	193
50 %	348
75 %	732
90 %	1514

Område	Frekvens
..200	28.0 %
1000..	18.0 %

Statistikken viser resultaterne fra en kørsel på maskine 1 af 50 serier med max tab sat til 100 spillemærker. Statistikken viser altså hvor mange spil der kunne udføres før de 100 spillemærker, og de spillemærker der er vundet undervejs, er tabt.

Vi ser at der i gennemsnit kunne udføres 730 spil, men vi ser også at den korteste serie var på kun 116 spil. Derimod var den længste helt oppe på over 4000 spil.

Under område har vi indtastet området op til 200. Vi får her at vide at 28 % af serierne kunne afsluttes efter højst 200 spil. Vi har også indtastet området fra 1000 og opefter. Her får vi at vide at 14 % af serierne indeholder mindst 1000 spil.

Ændringer af en maskine

Du kan foretage rettelser i en spillemaskine. Vælg først maskine 1 eller 2 og gå derefter til menuen og vælg "Ret maskine". Herefter har du mulighed for at foretage følgende:

Foretage ændringer i de tre hjul

Fastlægge nye gevinstkombinationer

Angive nye gevinsttal for de eksisterende kombinationer

Du må gerne udforme en maskine som giver en høj gevinstchance. Men du får ikke lov til at køre med en maskine som i gennemsnit tilbagebetaler over 150 % af spillernes indsats. Hvis du konstruere en så gavmild maskine, må du være opmærksom på at den vil du ikke kunne møde i virkeligheden.

Din nye maskine kan gemmes til senere brug.

Prøv selv

1. Enkeltspil

Vælg Maskine 1 og spil enkeltspil. Slå lyd til ved tryk på F9. Undersøg hvor mange spil du kan udføre når du begynder at spille med en beholdning på 10 spillemærker.

2. Maskine 2

Afprøv Maskine 2 med enkeltspil. Gå frem som i forrige opgave.

3. Korte serier

Afprøv Maskine 1 med nogle serier på 100 spil. Gå ind i Tabel efter hver serie og undersøg hvad du fik af gevinster undervejs. - Noter for hver serie hvad dit samlede tab eller din gevinst var.

4. Mellemlange serier

Gå frem som i forrige opgave, men vælg serier på 500 spil. Sammenlign dine resultater med dem fra de korte serier.

5. Lange serier

Gå frem som i forrige opgave, men vælg serier på 1000 spil. Sammenlign dine resultater med dem fra de korte og de mellemlange serier.

6. Maskine 2

Foretag undersøgelserne fra de tre forrige opgaver med spillemaskine 2. Undersøg om der er klare forskelle mellem resultaterne fra de to maskiner.

7. Stemmer det med teorien?

Udfør en lang serie med spillemaskine 1 og undersøg ved hjælp af *Tabel* hvad tilbagebetalingen har været. Tryk på Start-knappen igen og kørs nogle flere serier. Undersøg hvordan tilbagebetalingen og gevinstchancen stemmer med den teoretiske værdi.

8. Prøv med Maskine 2

Udfør undersøgelsen fra forrige opgave for spillemaskine 2.

9. Gevinstberegning for Maskine 2

Gennemfør en gevinstberegning for Maskine 2, og kontroller at den passer med de tal der er angivet for denne maskine nederst på det indledende skærmbillede.

10. Max tab

Afprøv Maskine 1: Sæt dit antal af spillemærker til 100, og undersøg hvor mange spil du kan udføre før alle spillemærker og gevinster er tabt. Prøv 5 spilleserier og sammenlign tallene fra de 5 serier.

11. Undersøg Maskine 2

Udfør undersøgelsen fra forrige opgave for Maskine 2. Sammenlign tallene fra de to maskiner: Er der nogen klar forskel? Stemmer tallene med teorien?

12. Flere serier

Undersøg Max tab på de to maskiner. Sæt max tab til 100 spillemærker og kørs 100 serier. Gå ind i statistikken og undersøg hvor forskellige sådanne max tab-kørsler kan forløbe.

13. Ret i Maskine 2

Foretag rettelser i spillemaskine 2 så den kommer til at opfylde kravet om en tilbagebetaling på mindst 80 %. Afprøv maskinen ved nogle spilleserier på 1000 spil.

Chancespil 3: Roulette

Roulette: Version 150701

Filer Enkelt spil Spil en serie Maximalt tab Data om Rød/sort Hjælp

Indsatsen pr. spil for hver spiller er 20 kr.


Navn	Indsats på	Gevinst	Total.
Malene	1. dusin	0	-20
Sanne	Rød	40	20

Sort
Rød

1. dusin
2. dusin
3. dusin

Lige
Ulige

Spil nr. 1
Nummer 36
Lige
Rød

A digital roulette wheel with 37 numbered slots. The slots alternate between red and black, with a green slot for 0. The number 36 is highlighted in the center of the wheel, and a white ball is shown landing in that slot.

Roulette er det klassiske kasinospil. I INFAs udgave af spillet er der foretaget nogle forenklinger: Hver spiller kan kun spille med et enkelt spillemærke, og det er sat til en værdi på 20 kr. Endvidere er udeladt nogle af de indsatskombinationer som findes i den professionelle udgave. Alligevel er der så mange faciliteter i spillet at ROULETTE vil give et godt billede af kasino-udgaven.

Der kan i ROULETTE spilles på tre måder:

- Du kan spille enkeltspil
- Du kan spille en serie af spil
- Du kan spille indtil dine penge er opbrugt

Hvordan man spiller i Roulette

På rouletten findes 37 felter, med numrene fra 0 til 36. Af de 37 felter er der 18 røde og 18 sorte felter. Det sidste felt, det der har nummeret 0, er farvet grønt. På billedet ovenfor kan du se hvordan numrene er placeret på rouletten. Bemærk at numrene ikke ligger i deres talmæssige rækkefølge, fx ligger tallene 1 og 2 langt fra hinanden.

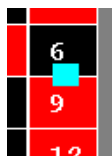
3.1 Indsatser i Roulette

Indsats på nummer

Man kan spille på ét af spillebordets 37 numre. Man lægger da sit spillemærke inde i feltet for det pågældende nummer, dvs. du klikker med musen i det pågældende felt. Hvis nummeret kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 36 gange indsatsen. En spiller der har sat 20 kr. på det nummer der kommer ud, vil altså modtage 720 kr. i gevinst. Banken beholder hans indsats på 20 kr. Spilleren har haft et overskud på 700 kr. - Hvis hans nummer ikke kommer ud, har han et underskud på 20 kr.

Indsats på Toer

Man spiller her på to af spillebordets felter. For eksempel på numrene 6 og 9. Spillemærket placeres da som vist på figuren (klik på parret):



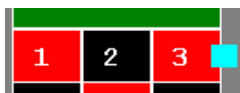
Man kan kun spille på to numre der er beliggende på nabofelter på spillebordet, altså i felter ved siden af hinanden. Man kan således spille på nr. 1 og 2 med ét spillemærke, eller på nr. 1 og 4, men ikke på nr. 2 og 4.

Hvis et af de to numre i Toeren kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 18 gange indsatsen (og banken beholder hans indsats).

Nummer 0 kan ikke indgå i en Toer.

Indsats på Treer

Man kan spille på tre numre der ligger på en vandret strib (klik ud for trestriben):

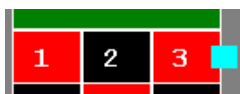


Man kan kun spille på tre numre der er beliggende på denne måde. Man kan altså spille på nr. 7, 8 og 9, men ikke på nr. 8, 9 og 10.

Hvis et af de tre numre i Treeren kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 12 gange indsatsen, og banken beholder hans indsats.

Indsats på Firer

Man kan fx spille på de fire numre 1, 2, 4 og 5. Spillemærket placeres da således (klik på centrum af de fire felter):



Ved Firer kan man gøre sin indsats på 4 numre som udgør et kvadrat på spillebordet.

Hvis et af de fire numre i Fireren kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 9 gange indsatsen, og banken beholder hans indsats.

Indsats på Sekser

Man spiller i dette tilfælde på seks af spillebordets felter, nemlig på to nabo-treere. Spiller man fx på sekseren bestående af numrene 1, 2, 3, 4, 5 og 6, skal spillemærket placeres således (klik ud for de midterstregen i de seks felter):



Hvis et af de seks numre i sekseren kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 6 gange indsatsen.

Indsats på dusin

Man spiller her på 12 af spillebordets felter, enten på numrene 1-12 (1. dusin), 13-24 (2.dusin) eller 25-36 (3.dusin). Spillemærket placeres ved indsats på dusin i et af de tre felter i spillebordets venstre side. Hvis et af de 12 numre i dusinet kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 3 gange indsatsen.

Indsats på LIGE/ULIGE

Ved en indsats på feltet LIGE spiller man på alle spillebordets lige numre, 0 dog undtaget. Hvis et af de lige numre kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 2 gange indsatsen (og banken beholder som sædvanlig indsatsen). En tilsvarende gevinst gælder for indsats på feltet ULIGE. Bemærk at 0 hverken hører med til LIGE eller ULIGE.

Indsats på SORT/RØD

Ved en indsats på feltet SORT spiller man på alle spillebordets sorte felter. Hvis et af de sorte numre kommer ud, modtager spilleren en gevinst på 2 gange indsatsen. En tilsvarende gevinstregel gælder for indsats på feltet RØD. Kommer nummeret 0 ud, er der kun gevinst til de spillere der har sat deres indsats direkte på dette nummer. Hverken SORT, RØD, LIGE eller ULIGE giver gevinst når 0 kommer ud.

Når du skal vælge spillefelter for din indsats, kommer der på skærmen en melding om hvordan programmet opfatter dit valg. Du kan da kontrollere at det er de rigtige felter du vælger.

3.2 Oversigt

Her er en lille oversigt over gevinster og overskud ved de otte måder at gøre indsats på (indsatsen er sat til 20 kr.).

	Gevinst	Overskud
Nummer	720 kr.	700 kr.
Toer	360 kr.	340 kr.
Treer	240 kr.	220 kr.
Firer	180 kr.	160 kr.

Sekser	120 kr.	100 kr.
Dusin	60 kr.	40 kr.
Lige/Ulige	40 kr.	20 kr.
Sort/Rød	40 kr.	20 kr.

Hvis din indsats ikke fører til gevinst, er indsatsen tabt. Spillet vil da give dig et underskud på 20 kr.

3.3 Hvad er gevinstchancen i Roulette?

Vi vil her foretage en gevinstberegning for en spiller som sætter sin indsats på 20 kr. på *Nummer*. Hvis nummeret kommer ud, modtager han en gevinst på 720 kr. Der er 37 numre på rouletteskiven, og sandsynligheden for at spillerens nummer kommer ud er $1/37$. I det lange løb vil han altså vinde én gang for hver 37 spil.

Gevinstberegningen for 37 spil ser således ud:

Gevinst	Chance	Antal spil af 37	Gevinst i 37 spil
720 kr.	$1/37$	1	720 kr.

I 37 spil har spilleren en gevinst på 720 kr., og hans udgifter til indsats er 37×20 kr. dvs. 740 kr. Underskuddet i 37 spil er derfor 20 kr., dvs. $20/740 = 2,7\%$ af indsatsen. Spilleren må således i det lange løb regne med et underskud på ca. 2,7 øre for hver krone han sætter ind på Nummer, dvs. et underskud på ca. 54 øre for hvert spillemærke på 20 kr.

Her er gevinstberegningen for en spiller som sætter sin indsats på 20 kr. på *Rød*.

Gevinst	Chance	Antal spil af 37	Gevinst i 37 spil
40 kr.	$18/37$	18	720 kr.

Også her har spilleren et underskud på 20 kr. Han har ganske vist vundet hele 18 gange, men til gengæld har hans gevinst hver gang kun været på 40 kr. Så resultatet bliver igen et minus på 20 kr. i de 37 spil.

Blandt kasinospil er roulette et af dem der giver spilleren de bedste betingelser. Kun enkelte andre spil kan tilbyde bedre spillerforventninger. - De 2,7 øre pr. indsats-krone er hvad spillebanken må leve af, altså $2,7\%$ af spillets omsætning. Herfra går dog en afgift til staten.

I afsnit 4.3 i hæftet SPIL i INFAs Chancelæreserie er der nærmere gjort rede for de chancer der knytter sig til spil på Roulette.

Dobbelt 0

Den form for roulette vi her har beskrevet, er den såkaldte europæiske roulette. Den amerikanske roulette er udformet med 38 muligheder i stedet for de 37 på den europæiske roulette. På den amerikanske findes ud over feltet 0 også feltet 00, dobbelt nul. Dette ekstra felt bevirker at spillerens vinderchancer er ringere end på den europæiske roulette. Når den amerikanske roulette er populær i danske kasinoer, kan det altså ikke begrundes i gevinstberegningen.

3.4 Vi spiller Enkeltspil


The screenshot shows the 'Roulette: Version 180701' application window. The menu bar includes 'Filer', 'Enkelt spil', 'Spil en serie', 'Maximalt tab', 'Data om Rød/sort', and 'Hjælp'. The toolbar contains icons for a document, a pencil, a group of people, a single person, and a roulette wheel. The main interface is divided into several sections:


- Left Panel:** Displays the betting layout. It includes a green '0' field at the top, followed by a 3x3 grid of numbers 1-12 (labeled '1. dusin'), another 3x3 grid of numbers 13-24 (labeled '2. dusin'), and a final 3x3 grid of numbers 25-36 (labeled '3. dusin'). To the right of these grids are buttons for 'Sort', 'Rød', 'Lige', and 'Ulige'.
- Top Right Table:** A table showing player bets and results.

Navn	Indsats på	Gevinst	Total.
Malene	Rød	0	-20
Sanne	1. dusin	0	-20
- Bottom Center:** A roulette wheel with numbers 0, 00, and 1-36. The number 13 is highlighted in the center.
- Bottom Right:** A text box displaying game information:


Spil nr. 1
Nummer 13
Ulige
Sort

Vi har her gjort Roulette klar til spil med to deltagere: Malene og Sanne. Vælg *Enkeltspil* i menuen.

Klik på knappen  og indtast navnet på den første deltager. Peg derefter med musen på spilleplanen og fortæl hvor denne spiller sætter sin indsats, et spillemærke på 20 kr. På spillepladen vil du nu se at der bliver anbragt et spillemærke i den første spillers farve. – En indsats der fortrydes, kan ændres ved et klik på det spillemærke der skal flyttes.

Klik derefter igen på knappen , og gentag proceduren for den næste spiller. Af praktiske grunde kan to spillere ikke begge få anbragt deres spillemærke i samme felt.

De må godt *vælge* samme felt, men kun det ene spillemærke vil kunne ses på spilleplanen.

Når alle spillere har gjort deres indsats, klikkes på knappen . Der udføres nu et spil, og på skærmen kommer resultatet, fx


Nummer 13
Ulige
Sort

Samtidig føres regnskabet over de to spilleres indsatser og gevinster. På billedet ovenfor kan vi se at ingen af dem vandt i spil nr. 1. Deres regnskaber står derfor til minus 20 kr.

Der kan nu udføres flere spil ved klik på knappen . Alle spil udføres med de samme indsatser som i spil nr. 1

Prøv selv

1. Spil Enkeltspil med to eller tre deltagere. Vælg forskellige indsatser. Udfør fx 10 spil og noter hvordan regnskabet står.

Klik på knappen , så kommer der en resultatliste på skærmen. Udfør derefter yderligere 10 spil og se igen på regnskabet.


2. Afprøv gennem nogle spil alle de mulige indsatsmåder der findes i Roulette. Kontroller at gevinstberegningen stemmer med oversigten fra før.

3.5 Vi spiller Serie af spil

The screenshot shows the 'Roulette; Version 180701' application window. The menu bar includes 'Filer', 'Enkelt spil', 'Spil en serie', 'Maximalt tab', 'Data om Rød/sort', and 'Hjælp'. The toolbar contains icons for file operations, a roulette wheel, and a series of bets. The main interface is divided into two panels. The left panel displays the roulette table layout with numbers 0 to 36, organized into three dozens (1. dusin, 2. dusin, 3. dusin). It also includes buttons for 'Sort', 'Rød', 'Lige', and 'Ulige'. The right panel shows a table of player results:

Navn	Indsats på	Gevinst	Total.
Malene	Rød	1080	80
Sanne	1. dusin	1140	140

Below the table, the text 'Serie på 50 spil' and 'Samlet indsats: 1000' is displayed.

Vi vælger menupunktet "Spil en serie" og klikker på startknappen . Vi meddeler at vi ønsker en serie på 50 spil. Disse 50 spil udføres uden at vi ser de enkelte spilleres resultater, men efter de 50 spil får vi regnskabet på skærmen.

Vi kan se at begge de to spillere har haft overskud. Den samlede indsats i 50 spil er jo 1000 kr., og Malene har haft gevinster på i alt 1080 kr., medens Sanne har haft samlede gevinster på 1140 kr.

Fortsæt eller Gentag

Der findes to knapper som nu kan aktiveres:



Den ene knap giver os mulighed for at *forsætte serien*, fx med yderligere 50 spil. Vi kører da videre med de gevinster eller de tab der allerede foreligger, og efter de 50 ekstra spil får vi et regnskab for alle 100 spil.

Den anden knap giver os mulighed for at *gentage serien* fra før, dvs. at køre 50 spil forfra med et regnskab der starter på 0.

Prøv selv

1. Afprøv muligheden for at spille en serie. Spil med to eller tre deltagere. Prøv først med 50 spil, og fortsæt med yderligere 50 spil ad gangen indtil der er spillet 500 spil i alt. Noter hvordan regnskabet ser ud undervejs, og se hvordan der skiftes mellem plus og minus i samlet udbytte for de enkelte spillere.
2. Start derefter forfra og kør en serie på 500 spil. Undersøg hvordan regnskabet ser ud for den lange serie.
3. Gentag den lange serie nogle gange og undersøg hvordan det går med gevinst og tab for de enkelte spillere.
4. Gør din indsats på RØD og udfør en serie på 1000 spil. Undersøg hvor meget du i gennemsnit har tabt pr. spil (teorien siger jo at du i det lange løb vil tabe ca. 54 øre pr. spillemærke).

Kør derefter nogle flere serier på 1000 spil og undersøg hvad dit tab bliver.

5. Gør din indsats på DUSIN og afprøv som under punkt 4 hvor meget du taber (eller vinder) i en serie på 1000 spil. Kør derefter nogle flere serier på 1000 spil, og undersøg om der er væsentlige forskelle fra serie til serie.
6. Prøv nogle andre indsatser, og undersøg hvordan det går i serier på 1000 spil. Undersøg hvor meget du taber eller vinder pr. spil i de 1000 spil. Hvis du kommer ud for en indsats som giver overskud i en serie, så prøv i nogle flere serier om dit spilleheld holder.
7. Korte og lange serier. Gør jeres indsatser og spil en række serier på 10 spil. Undersøg om der er serier der giver overskud.

Afprøv derefter de samme indsatser i serier på 1000 spil. Undersøg om der her er serier der giver overskud.

8. At fortsætte spillet. Gør jeres indsats og kør en serie på 10 spil. Hvis der er en spiller der her har overskud, så udvid serien til at omfatte 100 spil (brug knappen *Fortsæt*). Undersøg om spilleren stadig har overskud.

Hvis der ikke var nogen spiller der havde overskud i de første 10 spil, så kan I blot bruge knappen *Gentag* indtil der forekommer en serie på 10 spil som giver overskud.

3.6 Vi spiller Maximalt tab

Gå ind i menupunktet "Maximalt tab" og vælg Enkelt serie. Her kan en spiller afprøve hvor mange spil han kan udføre før hans penge er sluppet op. Han skal indlede med at gøre sin indsats, og skal derefter fortælle hvor stort et tab han kan gå med til, fx 100 kr. De penge han vinder undervejs, indgår også i regnskabet, så når spillet stopper, har han tabt alle de penge han vandt undervejs, samt de 100 kr. han havde med i lommen. Han er altså helt blanket af.

Vi lader Malene prøve Roulette med 100 kr. på lommen. Hun spiller hver gang på RØD, og hun spiller indtil hun har mistet alle sine penge, inklusive de gevinster hun får undervejs. Når spillet stopper står der altså minus 100 kr. på Malenes spilleregnskab. Spørgsmålet er hvor mange spil kan hun deltage i før hun er gået fallit?

Det mindste antal spil hun kan spille, er 5. Indsatsen i hvert spil er jo 20 kr., og hvis hun ikke vinder i nogen af de fem spil, så er hun oppe på et tab på 100 kr. – På den anden side kan hun jo komme til at spille lige til kasinoet lukker. Det er jo slet ikke sikkert at hun kommer ud for at regnskabet kommer ned på minus 100 kr. Hvis hun fx vinder hver anden gang, vil hun ikke komme ud for et samlet tab på 100 kr.

Roulette: Version 280701

Filer Enkelt spil Spil en serie Maximalt tab Data om Rød/sort Hjælp

Indsatsen pr. spil for hver spiller er 20 kr.

	0		
1. dusin	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9
	10	11	12
2. dusin	13	14	15
	16	17	18
	19	20	21
	22	23	24
3. dusin	25	26	27
	28	29	30
	31	32	33
	34	35	36

Sort

Rød

Lige

Ulige

Navn	Indsats på	Samlet gevinst
Malene	Rød	2040

Serie nr.: 1


Maximalt tab: 100

Seriens længde: 107

Størst overskud: 160 (spil nr. 22)

På skærmen kan vi se hvordan det gik Malene i den første serie: Hun kunne udføre 107 spil før hun gik fallit. Vi kan også se at hun undervejs kom op på et overskud på 160 kr.

Det skete i spil nr. 22. Hvis hun var stoppet efter spil nr. 22, så havde hun haft en fortjeneste på 160 kr., dvs. gevinsterne ville have udgjort 160 kr. mere end indsatserne. Øverst på skærmen kan vi se at Malene i alt fik gevinster på 2040 kr. undervejs, men dem spillede hun jo op, tillige med startkapitalen på 100 kr.

Vi bruger nu Gentag-knappen og udfører i alt 10 serier. Når vi klikker på  får vi følgende resultatliste for de 10 serier:

Serie	Antal	Gennemsnit	Størst overskud
1	7	7.0	0 (spil nr. 0) (dvs. spilleren har slet ikke haft overskud undervejs)
2	201	104.0	160 (spil nr. 138)
3	19	75.7	40 (spil nr. 8)
4	39	66.5	40 (spil nr. 26)
5	13	55.8	20 (spil nr. 1)
6	61	56.7	100 (spil nr. 37)
7	1055	199.3	700 (spil nr. 245)
8	19	176.8	40 (spil nr. 4)
9	67	164.6	120 (spil nr. 34)
10	15	149.6	40 (spil nr. 2)

Du kan se at der forekommer en serie på 1055 spil. Her kunne Malene altså nå op over 1000 spil før hun gik fallit. Og de mange spil havde rigeligt kunne holde hende beskæftiget indtil kasinoets lukketid.

Til gengæld var der også en serie på kun 7 spil.

Efter hver serie er anført gennemsnittet for de spillede serier. Gennemsnittet for alle 10 serier er 149.6 spil. Men du kan på listen se hvor stor forskel der kan være fra serie til serie.

Du kan også se hvad det største overskud har været undervejs i de enkelte serier. I serie nr. 7 er det største overskud helt oppe på 700 kr. Så hvis Malene havde stoppet sit spil her, kunne hun gå fra kasinoet med et overskud på 700 kr. Nu spillede hun videre og fik i stedet et tab på 100 kr.

Flere serier

Under *Flere serier* kan køres et antal serier (højst 100). Efter kørslen gives i en tabel en statistik over hvordan det gik i de enkelte serier, og der noteres hvor mange spil der i gennemsnit kunne udføres før spilleren havde tabt alle sine penge. Tabellen vil vise at der kan være store forskelle mellem de enkelte serier.

Her er et eksempel på kørsel af 20 serier med et Max tab på 500 kr. Indsatsen er placeret på RØD. Et klik på oversigtsknappen gav følgende tabel:

Serie nr.	Antal	Serie nr.	Antal
1	253	11	215
2	4229	12	463
3	1345	13	375
4	705	14	333
5	1597	15	603
6	557	16	103
7	1195	17	509
8	351	18	613
9	835	19	139
10	433	20	575

Af tabellen kan du se hvor meget antallet af spil varierer fra serie til serie. I den første serie holdt de 500 kr. til 253 spil, men i serie 2 skulle der hele 4229 spil til før de 500 kr. var tabt. - Den korteste serie var på 103 spil. Så meget spænding kan man altså få for en kapital på 500 kr.

Luk tabellen og klik på *Statistik- knappen* . Du får nu følgende oplysninger om resultaterne i de 20 serier:

Mindste serie: 103 spil
 Største serie: 4229 spil
 Gennemsnit : 771.4 spil

Fraktil	Talværdi
10 %	139
25 %	333
50 %	509
75 %	705
90 %	1345

Af listen over fraktilværdier ser vi at 10 % af serierne ligger på et antal spil op til 139. Med andre ord: 10 %, dvs. 2 serier, ligger på 139 og derunder.

Vi ser også at 25 % af serierne, dvs. 5 serier, ligger på 333 og derunder. Kontroller i tabellen at det stemmer.

Hvis man ønsker et tal der er typisk for situationen bruger man ofte *Gennemsnittet* (middelværdien) eller *50 % fraktilværdien* (medianen). I dette tilfælde er middelværdien 771 og medianen 509. De er altså ret forskellige, og ingen af dem giver et billede af hvor meget tallene i serierne varierer.

Tabellen over fraktilværdierne er meget bedre til at give oplysning om spilleantallenes variation. Somme tider giver man blot de tre talværdier for fraktilerne for 25 %, 50 % og 75 %, det såkaldte *kvartilsæt*. Det er her: (333, 509, 705). Dette kvartilsæt giver ganske god besked om hvilke spilleantal der kan forekomme i serierne.

Du kan selv indtaste et talområde og få at vide hvor mange procent af serierne der ligger i det område. Fx har vi:

Område	Frekvens
..600	60.0 %
800..	25.0 %
50..150	10.0 %

Udskriften fortæller at 60 % af serierne, dvs. 12, har et antal af spil der ligger på 600 og derunder. 25 % af serierne har et antal spil på 800 og derover. Og 10 % af serierne har et antal af spil der ligger fra 50 til 150. Kontroller i tabellen at disse angivelser stemmer.

Du kan bruge tallene når du ønsker at få en ide om hvor mange spil der kan forekomme i serierne. Fx kan du ud fra dine tal sige at der er en chance på 25 % for at der kan spilles mindst 800 spil før spilleren går fallit.

Prøv selv

Advarsel. Vær opmærksom på at kørslerne under *Max tab* kan tage meget lang tid: Hvis du møder op i kasinoet med mange penge, kan det kræve et stort antal spil før du er blanket af. - Af hensyn til kørselstiderne er der derfor indsat en grænse på 1000 kr. for *Max tab*. Og der findes en afbryderknap som kan bruges hvis kørslerne overstiger din tålmodighed.

1. Du går i Kasino med 100 kr. og spiller på RØD indtil du har mistet alle dine penge, inkl. eventuelle gevinster. Kør *Max tab*, og undersøg hvor mange spil du kunne spille: Brug *Enkelt serie*. - Prøv derefter endnu engang med *Enkelt serie*.
2. Forskel fra serie til serie. Afprøv situationen fra forrige opgave, men kør nu *Flere serier*, fx 10. Bemærk hvordan antallet af spil skifter fra serie til serie.
3. Indsats på Dusin. Undersøg hvor længe du kan spille når du sætter din indsats på 1. Dusin. Du har igen 100 kr. med i Kasinoet. Kør mindst 10 serier.
4. Indsats på Treer. Undersøg hvor længe de 100 kr. holder når du sætter din indsats på en Treer. Kør mindst 10 serier.
5. Indsats på Nummer. Undersøg hvordan det går når du sætter din indsats på et Nummer. Kør 50 serier.
6. Du har flere penge med. Undersøg hvordan det går når du har 200 kr. med i Kasino.

Sæt din indsats på RØD og kør 20 serier. Sammenlign med en kørsel af 20 serier hvor du kun har 100 kr. med.

7. Forskellige indsatser. Du går i Kasino med 200 kr. Afprøv forskellige indsatser og undersøg hvor mange spil du kan køre før du har mistet alle dine penge. Kørs mindst 10 serier med hver indsats.
8. Hvad holder længst? En spiller går i Kasino med 200 kr., og han ønsker at komme til at spille så mange spil som muligt. Hvilken indsats vil du foreslå ham?
9. Du går i Kasino med 500 kr. Brug den indsats du fandt frem til i forrige opgave, og undersøg hvor mange spil du kan køre før dine penge er brugt. Kørs mindst 10 serier. Vær forberedt på at kørslerne kan tage meget lang tid.
10. Hjælp ham! En spiller går i kasino med 10 000 kr. Han har tænkt at spille på SORT med en indsats på 500 kr. hver gang. Hvordan kan du ved hjælp af *Max tab* undersøge for ham hvor mange spil han kan påregne at komme til at spille før hans kapital er brugt? - Giv dit svar til spilleren i form af et kvartilsæt over de forventede spilleantal.

3.7 Vi ser på NUMMER og på RØD/SORT

I programmet er indlagt et menupunkt som giver os mulighed for at se nærmere på hvilke numre der udtrækkes, og hvordan udtrækningerne fordeler sig på RØD og SORT.

Gå ind i menupunktet "Data om Rød/Sort" og vælg "Nummer og farve". Herefter skal du indtaste antallet af spil. Vi vælger her 20. På skærmen kommer nu resultaterne i de 20 spil:

Spil 1:	Nummer 8	SORT
Spil 2:	Nummer 14	RØD
Spil 3:	Nummer 31	SORT
Spil 4:	Nummer 34	RØD
Spil 5:	Nummer 32	RØD
Spil 6:	Nummer 25	RØD
Spil 7:	Nummer 1	RØD
Spil 8:	Nummer 31	SORT
Spil 9:	Nummer 27	RØD
Spil 10:	Nummer 35	SORT
Spil 11:	Nummer 25	RØD
Spil 12:	Nummer 1	RØD
Spil 13:	Nummer 2	SORT
Spil 14:	Nummer 16	RØD
Spil 15:	Nummer 28	SORT
Spil 16:	Nummer 33	SORT

Spil 17:	Nummer 12	RØD
Spil 18:	Nummer 36	RØD
Spil 19:	Nummer 9	RØD
Spil 20:	Nummer 30	RØD

Antal gange RØD :	13	65.0 %
Antal gange SORT:	7	35.0 %

For hvert spil er anført hvilket nummer der kommer ud og hvilken farve det har. Nederst kan vi se at de 20 spil gav RØD i 13 spil og SORT i 7 spil. Hvis vi havde sat 20 kr. på RØD i hvert spil, ville vi have haft gevinster på 13×40 kr. = 540 kr. Og udgiften til indsats ville have været 20×20 kr. = 400 kr.

Vi kan også af listen se at i de 20 spil kommer RØD 4 gange i træk. Det sker oven i købet to gange. Derimod forekommer SORT kun 2 gange i træk.

Hvis nummer 0 skulle komme ud, kommer det ikke med i listen. Vi ser altså kun på spil som giver enten RØD eller SORT.

Prøv selv

1. Undersøg hvordan det var gået hvis du efter hvert spil der giver RØD, sætter din indsats på RØD, og efter hvert spil der giver SORT, sætter din indsats på SORT.
2. Skift mellem RØD og SORT. Få data fra 20 spil. Undersøg ved hjælp af udskriften hvor meget du ville have haft i gevinst hvis du efter hvert spil der giver RØD, havde sat din indsats på SORT, og efter hvert spil der giver SORT, havde sat din indsats på RØD.
3. Lav de samme to undersøgelser på data fra 50 spil.

3.8 RØD/SORT – striber

Vi vælger nu den anden mulighed under "Data om Rød/sort": RØD/SORT-striber. Vi vil have data fra 100 spil.

Øverst på skærmen fik vi nogle oplysninger om det samlede forløb:

Efter 100 spil:

Antal gange RØD :	53	53.0 %
Antal gange SORT:	47	47.0 %

Længste stribe RØD :	5
Længste stribe SORT:	8

Skift fra RØD til SORT:	25
Skift fra SORT til RØD:	25

Vi ser her at 53 spil gav RØD og 47 spil gav SORT. Vi ser også at den længste forekomst af RØD i træk (en RØD-stribe) var på 5 spil. Den længste SORT-stribe er derimod helt oppe på 8.

Endvidere ser vi at der i de 100 spil blev skiftet fra RØD til SORT 25 gange, og der blev ligeledes skiftet fra SORT til RØD 25 gange.

Herefter får vi en oversigt over de forskellige striber af RØD og SORT. Vi gengiver her nogle af tallene fra listen:

Efter RØD fulgte:

Spil der gav RØD: 28 (52.8 %) Spil der gav SORT: 25 (47.2 %)

Efter SORT fulgte:

Spil der gav RØD: 25 (54.3 %) Spil der gav SORT: 21 (45.7 %)

Efter 2 RØD fulgte:

Spil der gav RØD: 11 (39.3 %) Spil der gav SORT: 17 (60.7 %)

Efter 2 SORT fulgte:

Spil der gav RØD: 10 (47.6 %) Spil der gav SORT: 11 (52.4 %)

Efter 3 RØD fulgte:

Spil der gav RØD: 4 (36.4 %) Spil der gav SORT: 7 (63.6 %)

Efter 3 SORT fulgte:

Spil der gav RØD: 6 (54.5 %) Spil der gav SORT: 5 (45.5 %)

Efter 4 RØD fulgte:

Spil der gav RØD: 1 (25.0 %) Spil der gav SORT: 3 (75.0 %)

Efter 4 SORT fulgte:

Spil der gav RØD: 1 (20.0 %) Spil der gav SORT: 4 (80.0 %)

Vi kan se at efter RØD kom RØD ud i 28 spil og SORT i 25 spil. Og efter SORT kom der RØD ud i 25 spil og SORT i 21 spil.

Vi kan fx også af listen se at efter to RØD i træk kom RØD ud i 11 spil, men SORT i 17. Det må nu ikke få os til at tro at når man har set to RØD i træk, så skal man spille på SORT. Så let er det nok ikke ...

Nederst på listen får vi en oversigt over hvor tit de 36 numre, 1 – 36, kom ud i de 100 spil. Listen fortæller også hvilken gevinst eller tab vi ville have haft hvis vi i alle 100 spil havde sat et spillemærke på det pågældende nummer.

Til eksempel viser listen at nummer 9 er kommet ud 4 gange. Gevinsten har derfor været 4×36 spillemærker = 144 spillemærker, medens indsatsen jo har været 100 spillemærker. Indsatsen på nr. 9 har derfor givet et overskud på 44 spillemærker.

Nummer 1. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 2. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 3. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 4. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 5. 5: + 80 spillemærker
 Nummer 6. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 7. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 8. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 9. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 10. 0: - 100 spillemærker
 Nummer 11. 1: - 64 spillemærker
 Nummer 12. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 13. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 14. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 15. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 16. 7: + 152 spillemærker
 Nummer 17. 6: + 116 spillemærker
 Nummer 18. 1: - 64 spillemærker
 Nummer 19. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 20. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 21. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 22. 1: - 64 spillemærker
 Nummer 23. 0: - 100 spillemærker
 Nummer 24. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 25. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 26. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 27. 1: - 64 spillemærker
 Nummer 28. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 29. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 30. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 31. 3: + 8 spillemærker
 Nummer 32. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 33. 2: - 28 spillemærker
 Nummer 34. 4: + 44 spillemærker
 Nummer 35. 1: - 64 spillemærker
 Nummer 36. 3: + 8 spillemærker

Bemærk hvor stor forskel der er på de enkelte numres indtjening: Nogle af numrene er slet ikke kommet ud, medens et af numrene er udtrukket 6 gange og et andet endda hele 7 gange.

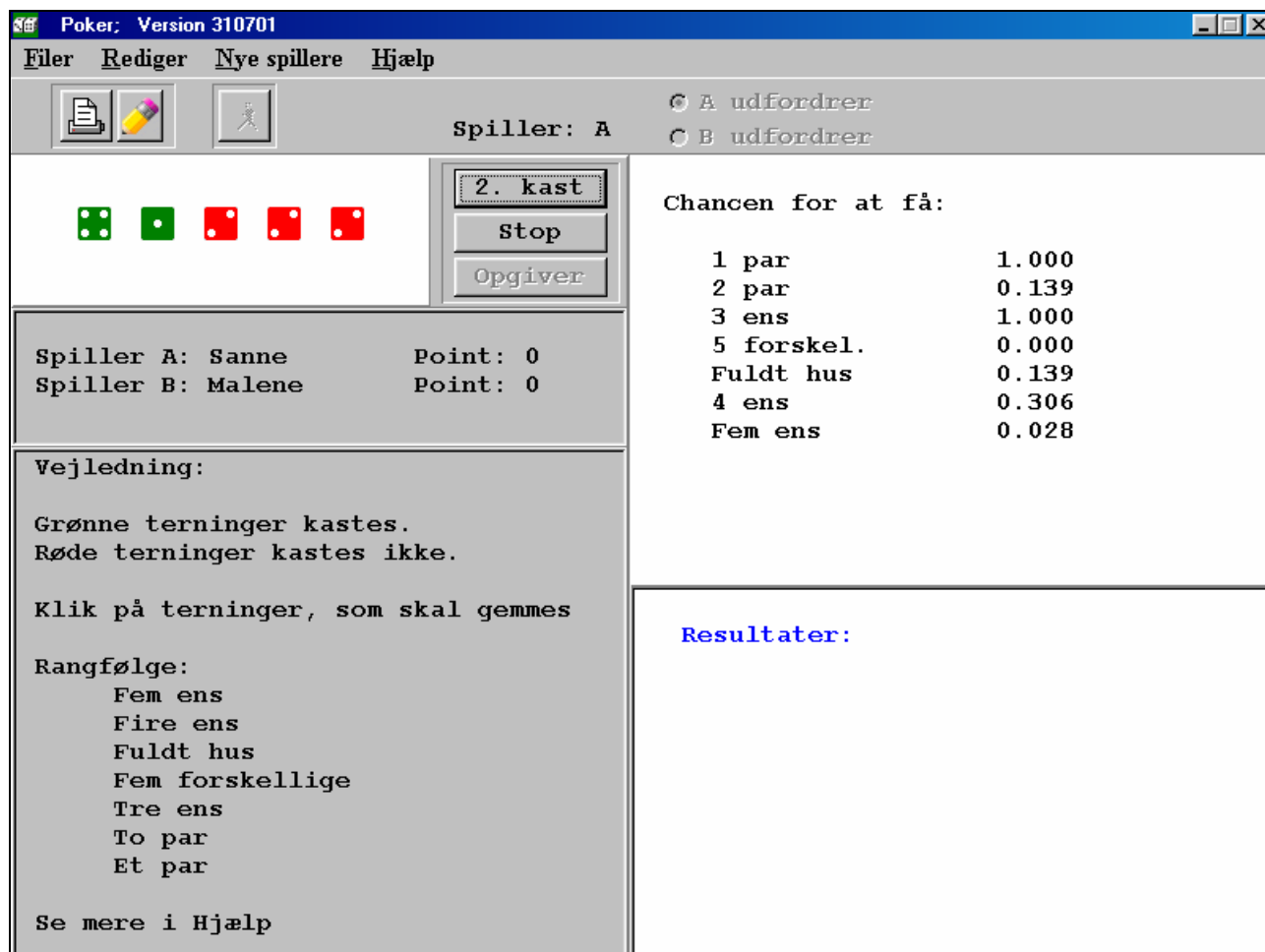
Prøv selv

1. Udfør 100 spil. Undersøg om resultaterne udviser ligheder med dem fra eksemplet ovenfor, og påpeg hvor der er væsentlige forskelle mellem de to kørsler.
2. Spilovertro: Når RØD lige er kommet ud, skal man spille på SORT. Undersøg om det har noget på sig. Lav en liste der omfatter 100 spil.

3. Prøv engang til. Gentag undersøgelsen fra punkt 2 med endnu 100 spil. Og eventuelt yderligere 100 spil. Hvad er din konklusion?
4. Mere spilovertro: Efter 5 gange RØD i træk er der større chancer for SORT. Undersøg om det har noget på sig. Benyt fx 1000 spil. Gentag eventuelt undersøgelsen nogle gange.
5. Et lykketal? Kør 100 spil og udvælg dig det nummer der har klaret sig bedst. Gentag derefter kørslen med 100 nye spil og undersøg hvordan dit tal klarer sig her. Prøv eventuelt med nogle flere kørsler.
6. Afprøv dit lykketal på Rouletten. Hvis du har fundet dig et lykketal, så afprøv det ved kørsel af en lang serie på Rouletten. Gentag kørslen.

Chancespil 4: Pokerterning

Pokerterning spilles med fem terninger. I den version vi her bruger, kan der deltage to spillere, spiller A og spiller B. Den spiller der kaster først, kaldes udfordrer. Han prøver i løbet af tre kast at opnå så godt et resultat som muligt, den anden spiller skal så i sine kast prøve at overgå udfordrer.



Her er en situation hvor Sanne (udfordrer) i sit først kast har fået 4-1-2-2-2. I rammen nederst til venstre på skærmen kan du se den rangfølge der gælder for kastene i Pokerterning: Bedst er "Fem ens", dvs. alle terninger viser samme øjental. Derefter følger "Fire ens", hvor fire af de fem terninger viser samme øjental. – Rækkefølgen af øjentalene er uden betydning.

Efter "Fire ens" kommer "Fuldt hus", dvs. tre terninger viser ét øjental og de to andre terninger viser et andet øjental, fx 2-2-2-5-5. Altså "Tre ens" plus "Et par".

Herefter følger så "Fem forskellige" hvor der ikke er to terninger der viser det samme. Efter "Fem forskellige" følger "Tre ens" og "To par" (dvs. to forskellige par, som fx 2-2-4-4-6) og til sidst "Et par", som fx 2-2-3-4-5.

Jo højere oppe på listen dit kast er placeret, jo bedre er det. Og jo sværere er det at opnå det pågældende kast.

De røde terninger

Sanne har valgt at klikke på de tre terninger der viser 2. De bliver nu markeret med rødt. De terninger der markeres rødt, låses fast og deltager ikke i næste kast. Det er altså kun de grønne terninger der kastes i næste kast.

I chance-skemaet til højre på skærmen har programmet udregnet Sannes chancer for de forskellige kast. Her kan vi se at der ud for "Et par" er anført en chance på 1.000. Det betyder at Sanne er sikker på at få et resultat der indeholder to terninger der viser ens. Det har hun jo allerede opnået med de markerede røde terninger. Det samme gælder for "Tre ens" hvor chancen også er 1.000.

Men Sanne er mere interesseret i at se hvad chancen er for at hun kan forbedre sit resultat, altså få noget der er bedre end "Tre ens".

Her ser vi i skemaet at chancen for "Fuldt hus" er 0.139. "Fuldt hus" vil hun jo opnå hvis de to grønne terninger i næste kast vil vise samme øjental, og dette øjental må ikke være 2. Denne chance kan udregnes til $5/36$: Der er 36 resultater når to terninger kastes, og kun de fem resultater 1-1, 3-3, 4-4, 5-5 og 6-6 vil give "Fuldt hus". Chancen er derfor $5/36 = 0.139$.

Vi ser at chancen for "Fire ens" er endnu bedre, her er chancen oppe på 0.306. (Prøv selv at forklare hvordan chancen kan beregnes).

Endelig ser vi at chancen for "Fem ens" kun er 0.028. Sanne skal nok ikke satse på at hun kan opnå "Fem ens" i næste kast.

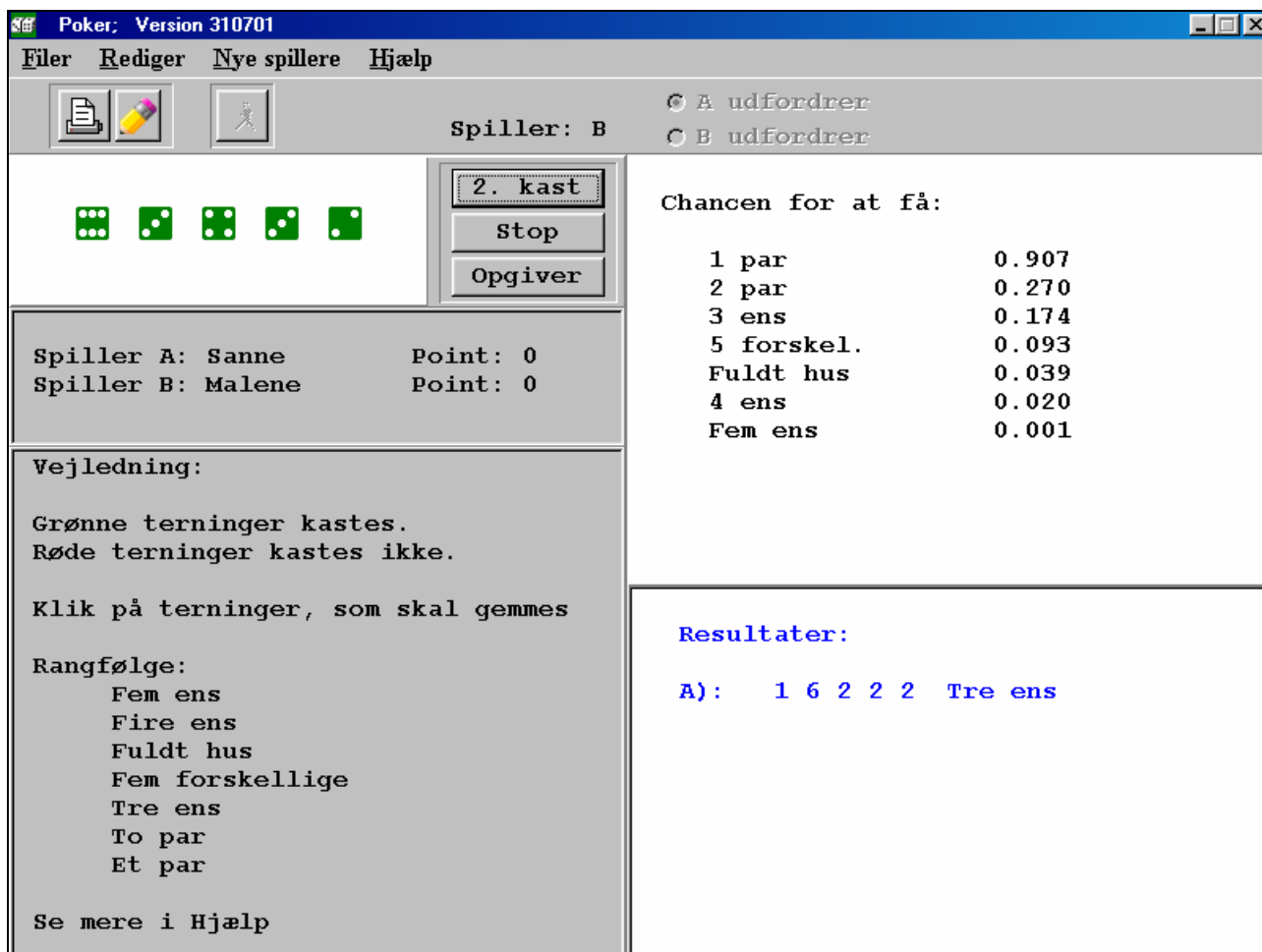
En ny beregning

Hvis Sanne ændrer på valget af røde terninger, kommer der straks en ny chanceberegning på skærmen. Hun kan fx vælge kun at låse to af de tre terninger der viser 2 og undersøge hvilke chancer det giver hende.

Sanne kan også vælge fx at låse fire terninger, nemlig de tre fra før samt den der viser 4. Hun vil nu se at det forøger hendes chance for at få "Fuldt hus" i næste kast. Men det formindsker hendes chance for at få "Fire ens". Så det er ikke ganske oplagt hvad hun skal satse på.

Når Sanne har afsluttet sine overvejelser, udfører hun kast nr. 2. Derefter kan hun igen gå ind i chanceovervejelser før hun udfører sit sidste kast. Dette kast noteres på skærmen som en udfordring til Malene.

Chance-skemaet er kun på skærmen når der findes grønne terninger. Det er jo de grønne terninger der kastes, og det er her der er tale om chancer. Hvis alle terninger markeres rødt, så forsvinder chanceskemaet. Men så har du jo også valgt dit kast, og så er der ingen chancer at beregne.



Sanne opnåede ikke et resultat der var bedre end "Tre ens". Malene har nu tre kast til at overgå Sannes resultat. Malenes første kast er allerede på skærmen, men hun har endnu ikke begyndt sine chance-overvejelser. Måske Malene vil satse på at opnå "Fem forskellige"?

Efter hver spillerunde gives der et point til vinderen. Hvis spiller B skal vinde, skal han opnå et resultat der er bedre end A's. I tilfælde af dødt løb, vinder A. Men dødt løb kan kun forekomme hvis de to spillere slutter med helt de samme øjental.

Hvad nu hvis begge slutter med "Tre ens"? Hvis Sanne fx slutter med 1-6-2-2-2 og Malene slutter med 6-5-1-1-1. Hvem har så vundet?

Tænk dig de to resultater skrevet som femcifrede tal med de tre ens terninger forrest, og de øvrige terninger i rækkefølge med det største tal først:

A: 22261

B: 11165

Den der har fået det største tal, har vundet. Her bliver det altså Sanne der vinder.

I hjælpe-filen i programmet er givet en oversigt over hvordan det afgøres hvilket resultat der er det bedste når der er tale om resultater i samme kategori.

Prøv selv

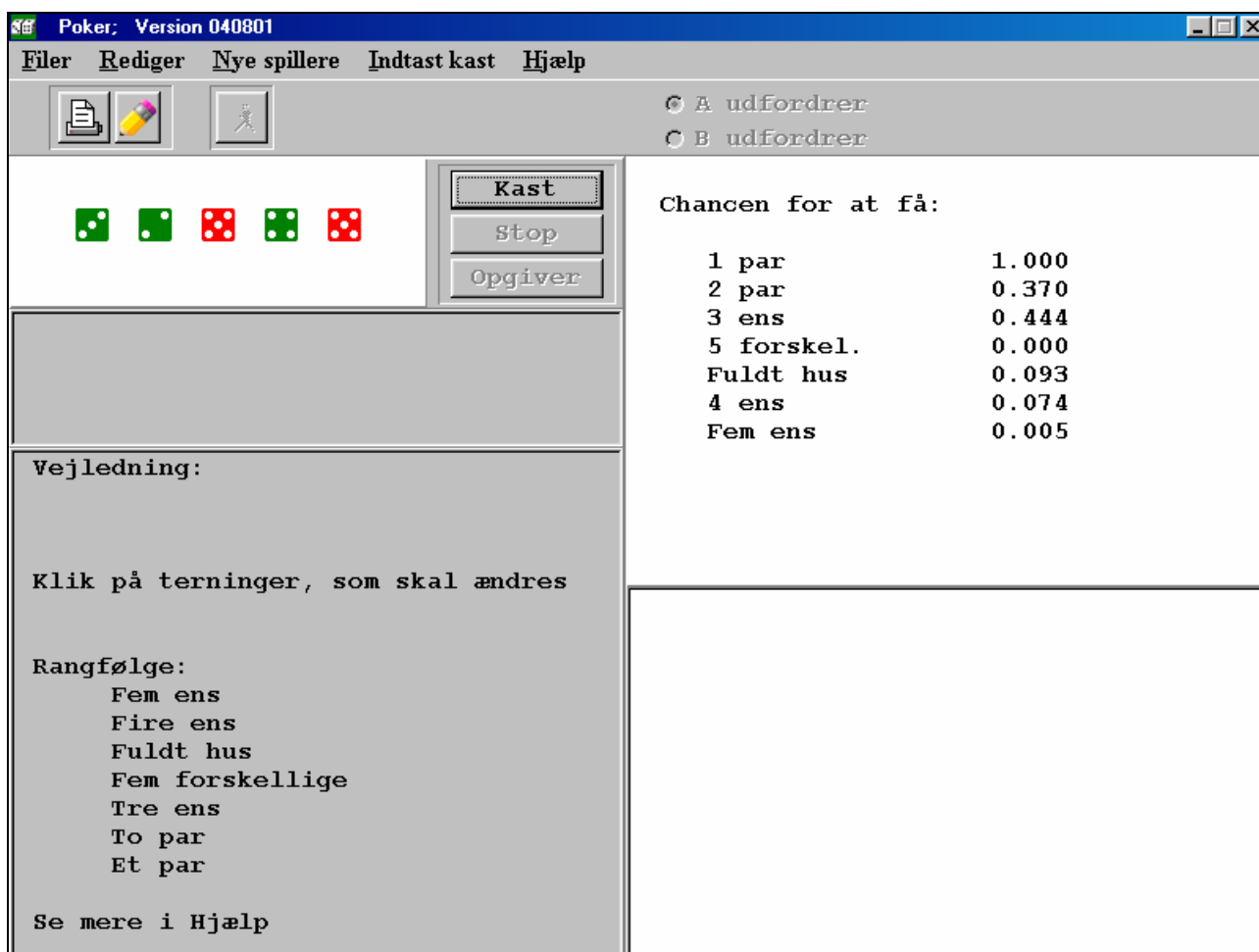
1. Spil Pokerterning mod en kammerat eller spil mod dig selv. Afprøv forskellige valg af røde terninger og studer skemaet med chancer inden du foretager dit næste kast.
2. Undersøg om de beregnede chancer stemmer med din forventning. Forekommer der chancer som du finder meget overraskende?
3. Tag nogle eksempler på chanceberegninger og prøv om du kan kontrollere dem ved selv at udføre beregningerne.
4. Brug reglerne i hjælpe-filen til at afgøre hvilket kast der er bedst, A eller B, i følgende tre situationer:

A: 3 – 4 – 4 – 4 – 2	B: 3 – 3 – 3 – 6 – 5
A: 5 – 5 – 4 – 4 – 6	B: 1 – 1 – 6 – 6 – 2
A: 6 – 4 – 2 – 3 – 1	B: 1 – 2 – 3 – 4 – 5
5. Hvilket kast er det bedste kast der kan opnås i Pokerterning? Og hvilket kast er det dårligste?

Programmet som værktøj

I programmet findes der en mulighed for at man kan få foretaget chanceberegninger for kast som man selv fastlægger.

Lad os antage at du i et spil som udføres med rigtige terninger, har kastet 3-2-5-4-5. Du vil nu gerne undersøge hvilke chancer du har for at få et bedre resultat i de to næste kast.



Du vælger menupunktet "Indtast kast". Her får du mulighed for at indtaste det kast du ønsker at se nærmere på.

Det gør du således: Klik på Kast. Der kommer nu fem terninger på skærmen. Klik derefter på en af de terninger du vil ændre, og der åbner sig et vindue hvor du kan indtaste det tal som den pågældende terning skal vise. Fortsæt med de øvrige terninger indtil du har det ønskede kast på skærmen.

Du kan nu få foretaget chanceberegninger. Hvis du vil ændre farve på en terning, klikker du blot på terningen og derefter på OK uden at indtaste et nyt tal.

På skærmbilledet har vi markeret de to terninger der viser 5. I skemaet over chancer kan vi nu se hvad chancen er for at få fx "Tre ens" i næste kast. Kastet kan vi udføre med de rigtige terninger, eller vi kan vælge at udføre det ved at klikke på Kast.

Prøv selv

Find fem terninger og udfør et kast med den. Indtast kastet i programmet og undersøg dine chancer for at få et bedre resultat i næste kast. Udfør kastet, enten med dine rigtige terninger eller ved hjælp af programmet.

Chancespil 5: Yatzy

Du kender sikkert spillet Yatzy, så vi vil ikke her gå ind på at forklare reglerne. Hvis Yatzy er nyt for dig, kan du få en kammerat til at sætte dig ind i det eller du kan se under menupunktet Hjælp hvor der er givet en kort spillevejledning.

I den version vi anvender, kan der deltage op til fire spillere.

Yatzy: Version 070601

Filer Rediger Nye spillere Hjælp

Spiller: A

A: 2. kast

Marker alle

Chancer

Terninger:

Spiller A: Sanne

Spiller B: Malene

Vejledning:

Grønne terninger kastes.
Røde terninger kastes ikke.

Klik på terninger, som skal gemmes

Klik på det felt, hvor resultatet skal skrives

Point-tabel

Spiller:	A	B		
1-ere				
2-ere				
3-ere				
4-ere				
5-ere				
6-ere				
Bonus (50)				
1 par				
2 par				
3 ens				
4 ens				
Lav				
Høj				
Fuldt hus				
Chance				
Yatzy (50)				
I alt				

Her er gjort klar til et spil mellem Sanne og Malene. Sanne har foretaget sit første kast, og hun har markeret de to terninger der er vist med rødt på skærmen. Dem har hun tænkt at låse, således at hun kun kaster videre med de grønne terninger.

I Yatzy er to seksere et godt udgangspunkt for mange kast. Det kan føre til "Tre ens" eller til "Fire ens", til "To par" eller til "Fuldt hus". Ja, måske kan det føre til det kast der hedder "Yatzy", dvs. "Fem ens", det bedste kast i spillet.

Med et klik på Chancer kan Sanne nu få foretaget en chanceberegning for de muligheder der foreligger:

Spiller: Sanne	
Markerede terninger viser: 6 6	
Du mangler 2 kast i denne omgang.	
Chancen for at få:	
1 par	1.000
2 par	0.603
3 ens	0.691
4 ens	0.143
Lav	0.000
Høj	0.000
Fuldt hus	0.177
Yatzy	0.010

Vi kan her se at chancen for at opnå "Tre ens" er 0.691, dvs. næsten 70 %. Chancen er beregnet ud fra at Sanne har to kast endnu, og hvis hun udfører de to kast med den markering der nu foreligger, dvs. med de to røde seksere, så er hendes chance for at opnå "Tre ens" enten i det første kast eller i det andet kast beregnet til næsten 70 %.

Hendes chance for at de to kast vil give hende "Fire ens" er meget lavere, kun ca. 14 %.

Sanne udfører nu det første af de to manglende kast. Det gav følgende resultat:

Spiller: Sanne	
Markerede terninger viser: 6 6	
Du mangler 1 kast i denne omgang.	
Chancen for at få:	
1 par	1.000
2 par	0.370
3 ens	0.444
4 ens	0.074
Lav	0.000
Høj	0.000
Fuldt hus	0.093
Yatzy	0.005

De tre grønne terninger viser nu 3-4-2. Sanne kigger straks i den nye chanceberegning. Hun kan der se at chancen for at opnå "Tre ens" i det sidste kast er beregnet til 0,444.

Sanne overvejer om hun skulle ændre markeringen til at omfatte terningerne 6-3-4-2 og satse på at opnå det kast der hedder "Høj": 2-3-4-5-6. Hun prøver med en chanceberegning:

Markerede terninger viser: 6 3 4 2

Du mangler 1 kast i denne omgang.

Chancen for at få:

1 par	0.667
2 par	0.000
3 ens	0.000
4 ens	0.000
Lav	0.000
Høj	0.167
Fuldt hus	0.000
Yatzy	0.000

Sanne ser at der er ca. 17 % chance for at få "Høj". Det tal kan hun let kontrollere. Hun mangler jo at få en femmer på den sidste terning, og chancen for at opnå det er 1/6, der er jo 6 muligheder og hun kan kun bruge 1 af dem. Chancen er altså $1/6 = 0,167$.


Sanne synes at den chance er for lille til at hun tør spille på den. Hun kan ganske vist se i skemaet at chancen for "Et par" er stor, men det er jo ikke sikkert hun får et par af seksere. Så hun går tilbage til at markere de to seksere og derefter udfører hun det sidste kast:

Yatzy: Version 070601

Filer Rediger Nye spillere Hjælp

Spiller: A

Terninger:



A: 3. kast
Marker alle
Chancer

Spiller A: Sanne
Spiller B: Malene

Vejledning:

Grønne terninger kastes.
Røde terninger kastes ikke.

Klik på terninger, som skal gemmes
Klik på det felt, hvor resultatet skal skrives

Point-tabel

Spiller:	A	B		
1-ere				
2-ere				
3-ere				
4-ere				
5-ere				
6-ere				
Bonus (50)				
1 par				
2 par				
3 ens				
4 ens				
Lav				
Høj				
Fuldt hus				
Chance				
Yatzy (50)				
I alt				

Det lykkedes Sanne at få en ekstra sekser. Programmet har markeret alle terninger med rødt for at vise at der ikke er flere kast og flere chanceberegninger at foretage. Sanne kan nu fx vælge mellem at lade kastet tælle som "Tre ens" eller at lade det tælle som "Seksere". Hun vælger "Tre ens", og klikker på dette felt i regnskabet til højre på skærmen.

Point-tabel				
Spiller:	A	B		
1-ere				
2-ere				
3-ere				
4-ere				
5-ere				
6-ere				
Bonus {50}	0			
1 par	18			
2 par				
3 ens				
4 ens				
Lav				
Høj				
Fuldt hus				
Chance				
Yatzy {50}				
I alt	18			

Her bliver nu noteret at Sanne har opnået pointtallet 18 under "Tre ens", dvs., hun har fået noteret sine tre seksere her.

Nu er det så Malenes tur til at kaste.

Prøv selv

I programmet er indlagt en mulighed for lyd: Du kan høre terningerne blive rystet i raflebægeret og kastet på bordet. Du kan selv vælge om lyden skal slås til eller fra.

1. Afprøv Yatzy med to deltagere. Du kan eventuelt selv spille for dem begge. Studer chancerne og foretag valget af kast ud fra de beregnede chancer.
2. Udfør nogle Yatzy-spil sammen med en kammerat. Giv jer god tid til de enkelte kast og diskuter programmets beregning af chancer.
3. Afprøv spillet med to deltagere: Den ene må ikke bruge chanceberegningerne, den anden må. I kan eventuelt skifte rolle fra spil til spil. Giver det nogen fordel i spillet at have adgang til chancerne?