

SELVSTENDIG ARBEID INNEN MASTERSTUDIET I ØKONOMI
OG ADMINISTRASJON VED NORGES HANDELSHØYSKOLE
HOVEDPROFIL I ØKONOMISK ANALYSE

Fordeling av verdier med konkurrerende krav

Forfatter:

Morten Sæthre

Veileder:

Erik Ø. Sørensen

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen innestår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Min hensikt er å studere problemstillingen som oppstår når man må fordele begrensede ressurser mellom individer som har eksogene og konkurrerende krav. Jeg vil analytisk beskrive noen populære fordelingsmetoder som har en rekke ønskede egenskaper i denne typen problemstilling. I hovedsak vil jeg ta for meg den aksiomatiske måten å beskrive disse på. I forbindelse med denne analysen har jeg også vært delaktig i et eksperiment der deltakerne møter en analog problemstilling gjennom et produksjonsspill med simulerte konkurser. Observasjonene fra dette eksperimentet danner grunnlag for en analyse av hvordan individer faktisk ønsker å fordele resterende midler i en konkurssituasjon.

Innhold

1	Innledning	5
2	Konkursproblemet og fordeling	8
2.1	Oppsett av problemstillingen	9
2.2	Fordelingsregler og egenskaper	10
2.3	Beskrivelse av noen fordelingsregler	14
2.4	Sammenligning av fordelingsreglene	16
3	Konkursproblemet i loven	20
3.1	Konkurser og fordeling i norsk lov	20
3.2	Prioritering av krav	21
4	Eksperimentell undersøkelse	24
4.1	Tidligere eksperimenter med konkurrerende krav	25
4.1.1	Krav som moralske rettigheter	25
4.1.2	Strategiske interaksjoner i situasjoner med krav	26
4.1.3	Sammenligning med vårt eksperiment	28
4.2	Utforming og gjennomføring	29
4.3	Et overblikk	32
4.3.1	Produksjon	34
4.3.2	Krav og fordelinger	36
4.3.3	Utbetalinger	38
4.3.4	Individene i utvalget	39

<i>INNHold</i>	2
5 Resultater fra eksperimentet	40
5.1 Spredning i valg og regler	40
5.2 Respekt for krav og betydning av regler	41
5.3 Samsvar med egenskaper for fordelingsregler	45
5.3.1 Lik behandling av like	46
5.3.2 Kravbundethet	47
5.3.3 Unntagelse	47
5.3.4 Eksklusjon	48
5.4 Pluralisme i observerte valg	48
5.4.1 Indikatormetoden	49
5.4.2 Totalavviksmetoden	52
5.5 Simulering	54
6 Avslutning	59
A The production technology module	65
A.1 Introduction	66
A.2 Production technologies	67
A.2.1 Word permutation	69
A.2.2 Text reproduction	69
A.2.3 Number matrix	69
A.2.4 Addition	69
A.2.5 Color matrix	69
A.3 The Production Model	69
A.4 Task generators and tweaking of production tasks	72
A.4.1 Word permutation task generator	73
A.4.2 Text reproduction task generator	73

Tabeller

2.1	Egenskaper for de ulike reglene	19
4.1	Beskrivelse av variablene i fordelingssituasjonene	37
4.2	Produksjonsverdi og utbetalinger fra bedriftene	39
5.1	Regresjon av andel tildelt mot beregnet andel for reglene	44
5.2	Test av nullhypotesen at en gitt regel jevnt over beskriver ut- målingene	45
5.3	Korrelasjon mellom regelindikatorer	50
5.4	Antall identifisert per regel med indikatormetoden	51
5.5	Antall identifisert per regel med totalavviksmetoden	54
A.1	Summary of production technologies	67
A.2	The production model data fields	70

Figurer

2.1	Ekspansjonsstien for CEA, P, CEL og T	17
4.1	Oppsummeringer for produksjonsfasen	33
4.2	Spredning i produksjon over bedriftene	34
4.3	Gjenværende tid av produksjonsrundene	35
4.4	Variasjon i andelen av krav og andelen tildelt	38
5.1	Faktiske tildelinger mot beregnede tildelinger	41
5.2	Tildelte andeler av tilgjengelige midler mot andeler av totalt krav	42
5.3	Spredning i avvik fra regler	53
5.4	Fordeling av avvik fra regler	55
5.5	Andeler for hver regel med observerte og simulerte tildelinger .	56
5.6	Fordelingen av antallet uidentifiserte utmålinger med Monte Carlo-simulering	57

Kapittel 1

Innledning

Hvordan vi skal fordele goder, onder, rettigheter og byrder mellom mennesker har vært en sentral problemstilling i uminnelige tider. Spørsmålet har alltid vært aktuelt innen filosofien, da det i stor grad er å betrakte som et normativt spørsmål om hva som er en *rettferdig* fordeling. I den europeiske litteraturen har slike fordelingsspørsmål røtter tilbake til Antikken, med blant annet Aristoteles som en av de tidligste kjente referansene til prinsippet om lik behandling av like og fordeling etter proporsjon:

«Det skal være den samme likheten mellom andelene som mellom personene, siden forholdet mellom andelene skal være lik forholdet mellom personene; hvis personene ikke er like skal de ikke ha like andeler. Det er når personer som er like besitter eller blir tildelt ulike andeler, eller like andeler for personer som ikke er like, at disputer og klager oppstår.»

(Aristoteles, *Den nikomanske etikk*, V, kap. 3.¹)

Det er åpenbart at dette spørsmålet også har stor betydning innen økonomifaget, særlig innen den litteraturen som handler om fordeling av skatter og rettferdig fordeling. Annet enn den rent intellektuelle gleden av å filosofere rundt dette omfattende spørsmålet, er det særlig de tilfellene der vi har

¹Min oversettelse fra Rackham (1926).

en begrenset ressurs eller en kostnad å fordele som er mest interessante fra et økonomisk perspektiv. Det eksisterer mange og mer spesifikke problemer som springer ut av det generelle spørsmålet. Noen eksempler er utforming av rasjoneringsprogrammer for medisiner, bruksrettigheter til naturressurser og utslippskvoter, fordeling av skattebyrden mellom individene i et land og overskuddsdeling i samarbeidsprosjekter – særlig der det er udeleligheter i prosjektene – for å ta noen sentrale eksempler med økonomisk anvendelse.

I de fleste problemer knyttet til fordeling av knappe ressurser og goder vil det være ryggmargsrefleksen hos økonomer å løse dette gjennom markedsmekanismen. Stort sett vil dette være en foretrukken fordelingsmekanisme på bakgrunn av velkjente effektivitetsegenskaper. Hvis vi ser bort fra de velkjente tilfellene der markedsmekanismen ikke gir effektive utfall, finnes det andre grunner til å studere fordeling av knappe ressurser fra en annen vinkling: For en del knapphetsproblemer vil ikke markedsallokeringen gi et resultat som er *moralsk* ønskelig eller forsvarlig, og ved enkelte fordelingsproblemer vil ikke markedsmekanismen være meningsfull eller klart definert. Et eksempel på det første kan være fordeling av mat og medisiner ved krig og katastrofer. Det andre kan beskrives ved problemet å fordele en uniform ressurs mellom aktører som det ikke er enten meningsfylt eller ønskelig å skille på, annet enn ved karakteristika som er knyttet til selve ressursen vi ønsker å fordele. Dette kan for eksempel dreie seg om kreditorer som har ulik størrelse på sine krav mot en bedrift som er gått konkurs, skattlegging av innbyggere med ulik inntekt eller fordeling mellom kreditorene til en person som ikke er i stand til å betjene sin fulle gjeldsbyrde.

Som vi innser ved å betrakte problemstillingens natur, vil ikke økonomisk teori gi oss noe entydig svar på hvordan vi skal fordele ressursene i problemer med eksogene krav. Med andre ord gir ikke normative betraktninger oss nødvendigvis en løsning som er gyldig i ethvert tilfelle. Tenk for eksempel på problemet å fordele verdien av et konkursbo mellom kreditorene og problemet med rasjonering av medisiner til pasienter med kronisk sykdom, og vi innser at det vil være flere måter å løse dette på. Det er også fullt mulig

for de to problemene at én enkelt person vil foreslå ulike løsninger basert på moralske vurderinger. Dersom ulike personer løser slike problemer på ulike måter, ser vi at det er en kime til konflikt. Min oppfatning er at dette fører til reelle problemer i situasjoner av økonomisk og samfunnsmessig betydning. Vi vet at forskjeller i oppfatningen om hva som er rettferdig gjør seg gjeldende når vi ser på fordelingen av ressursene i samfunnet generelt. Hvordan vi skal fordele underskudd når individer har rettigheter overfor ressursene har ikke i like stor grad vært gjenstand for undersøkelse av ulikheter i oppfatning.

Disse betraktningene viser at det er ønskelig å belyse fordeling av underskudd fra en positiv vinkling. Jeg har vært involvert i utformingen og gjennomføringen av et økonomisk eksperiment som gir muligheten til å besvare det positive spørsmålet: «Hvordan ønsker individer å fordele begrensede ressurser under eksogene og konkurrerende krav?» I eksperimentet opparbeidet deltakerne seg krav i ulike bedrifter ved å utføre produksjon, før en viss andel av disse gikk konkurs. Deltakerne skulle deretter, som nøytral tredjepart, fordele en restverdi mellom to andre deltakere i en rekke tilfeller. Ved analyse av observasjonene fra eksperimentet ser jeg på hvilke moralske idealer deltakerne implisitt la til grunn for sine beslutninger. Vi holder konteksten fast i vårt eksperiment, ettersom vi antar at kontekst inneholder relevant informasjon for moralske vurderinger. Problemstillingen jeg studerer ved hjelp av eksperimentelle observasjoner kan da beskrives som hvordan individer ønsker å fordele underskudd mellom mennesker som har opparbeidet seg krav ved egen innsats.

Kapittel 2

Konkursproblemet og fordeling

For å motivere analysen av data fra eksperimentet vil jeg ta for meg et utvalg av resultater og begreper som har vært benyttet i den teoretiske delen av litteraturen. Ved hjelp av dette rammeverket vil jeg synliggjøre hvilke egenskaper jeg ønsker å teste for.

Jeg vil holde meg til de problemstillingene som knytter seg til fordeling av underskudd, formulert som konkurstilfeller der vi har aktører med gitte krav overfor de resterende verdiene etter konkursen. En konkurs regnes her som ethvert utfall der verdiene å fordele er lavere enn det som skal til for å dekke kravene. Et slikt underskuddsdelingsproblem omtales ofte som et konkursproblem i litteraturen.¹

La oss betrakte et par eksempler som har vært gjengangere i litteraturen. Da O'Neill (1982) innledet den aksiomatiske måten å studere fordelingsproblemet, så han blant annet på et spesifikt problem fra den Babylonske Talmud, omtalt som «det omstridte tøyestykket»: To personer er uenige om eierskapet til et tøyestykke. Den ene legger krav på halvparten, mens den andre legger krav på hele. Løsningen som beskrives i Talmud fordeler en fjerdedel til den første og tre fjerdedeler til den andre. I tillegg til å nevne dette problemet studerte Aumann and Maschler (1985) hovedsaklig et annet problem fra samme kilde – fordelingen av verdien til et gjeldsbelagt bo. Boet

¹Oversatt fra det engelske begrepet «bankruptcy problem», se f.eks. de Frutos (1999).

har tre kreditorer, der kravene deres er 100, 200 og 300. I Talmud beskrives den anbefalte fordelingen for tre ulike verdier på boet. Dersom det er verdt 100 vil kreditorene motta like mye, dersom verdien er 200 vil de motta 50, 75 og 75, og dersom verdien er 300 vil de motta 50, 100 og 150. Disse anbefalte fordelingene fra Talmud ble vist av Aumann and Maschler (1985) å følge en bestemt fordelingsmetode.

Vi skal la disse klassiske eksemplene på fordeling ved konkurs følge oss videre. Jeg skal i dette kapitlet vise hvordan denne typen problemstillinger kan formuleres analytisk, definere en del egenskaper med moralsk innhold for løsningen på problemet og ta utgangspunkt i noen utvalgte metoder for fordeling. Formålet er se på ulike måter å fordele verdiene mellom individer med gitte krav. Ved å karakterisere egenskapene til disse metodene kan vi få en formening om hvilke tilfeller vi vil ønske én metode fremfor en annen, og få en forståelse for grunnene til at ulike individer kan ha ulik oppfatning.

2.1 Oppsett av problemstillingen

Den generelle problemstillingen ved underskuddsdeling kan beskrives ved en ressurs $E \in \mathbb{R}_+$ – for eksempel et pengebeløp – som skal fordeles mellom et sett N av individer. Hvert individ $i \in N = \{1, 2, \dots, n\}$ har et krav $c_i \in \mathbb{R}_+$ til mengden som skal fordeles. Vi kan videre definere $\mathbf{c} \equiv (c_1, \dots, c_n)$ som vektoren av kravene. Vi antar at $c^N \equiv \sum_i c_i \geq E$, altså at det eksisterer en interessekonflikt mellom individene, siden summen av kravene er større enn mengden tilgjengelig for fordeling. Vi antar også at ingen andre karakteristika enn kravet c_i er relevante ved fordelingen, eventuelt formulert som at individene er identiske i alle andre forhold. Et fordelingsproblem av denne typen kan da formuleres ved et par $(\mathbf{c}, E) \in \mathbb{R}_+^N \times \mathbb{R}_+$, som beskriver det spesifikke problemet ved en gitt vektor av krav \mathbf{c} og en gitt størrelse E på ressursen til fordeling.

Vi kan illustrere dette oppsettet med fordelingen av verdien på boet mellom våre tre kreditorer. Fordelingsproblemet består da av kravvektoren

$\mathbf{c} = (100, 200, 300)$ og verdien av boet E , som er henholdsvis 100, 200 og 300 i de tre tilfellene.

2.2 Fordelingsregler og egenskaper

Videre kan vi tenke oss en metode for fordeling notert ved \mathbf{R} . I litteraturen kalles ofte en slike metode en regel (se for eksempel Dagan, 1996), men jeg vil også bruke ordet fordelingsregel i samme betydning. Vi kan definere en regel \mathbf{R} som en funksjon slik at

$$\mathbf{R}(\mathbf{c}, E) = \mathbf{x},$$

der $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$ er vektoren som beskriver utmålingen til individene, kalt belønningsvektoren. Vi ønsker åpenbart at enhver gitt regel skal være definert for alle sammensetninger av krav og tilgjengelige midler.

Det er nyttig å definere ulike egenskaper vi ønsker at slike regler skal inneha. Ved å eksplisitt formulere egenskaper med et klart moralsk innhold blir det lettere å se hvilke antagelser vi gjør om hva som er en rettferdig fordeling. La oss se på en del slike definisjoner, der noen er mer grunnleggende og absolutte, mens andre vil være avhengig av hva som er ønskelig i situasjonen.² Vi kan starte med Aristoteles: Dersom individer er like i forhold til alle relevante mål er det naturlig at disse skal behandles likt. I det skisserte konkurspromblemet er kravene det eneste vi kan skille individene på, hvilket gir opphav til følgende grunnleggende egenskap for en fordelingsregel:

Definisjon 1. *En regel tilfredsstillter lik behandling av like dersom alle individer med like krav blir tildelt like store andeler, det vil si*

$$c_i = c_j \Rightarrow x_i = x_j, \quad \forall i, j \in N.$$

Formuleringen her, gitt ved like krav, følger logisk fra vår antakelse om at ingen andre karakteristika er relevante for fordelingssituasjonen. I man-

²Definisjonene her går igjen i mye av litteraturen som studerer problemet aksiomatisk, se f.eks. Thomson (2003) der jeg har hentet og tilpasset de formelle uttrykkene fra.

ge praktiske situasjoner vil den eksakte definisjonen ovenfor ikke være tilfredsstillende, ettersom det kan være andre egenskaper ved agentene som også vektlegges – gjerne fastsatt juridisk (se kapittel 3.2).

Videre kan vi si at det er ønskelig å ikke sløse med ressursene. Et rimelig krav til en regel er at hele mengden E fordeles. Dette defineres på følgende måte:

Definisjon 2. *En fordelingsregel \mathbf{R} tilfredsstiller effektivitet dersom koordinatene i belønningsvektoren summerer seg opp til midlene å fordele for alle fordelingsproblemer, det vil si*

$$\sum_{i \in N} x_i = E, \quad \forall (\mathbf{c}, E) \in \mathbb{R}_+^N \times \mathbb{R}_+.$$

En annen egenskap ved regelen bør være at ingen individer får mindre dersom mengden å fordele øker. Vi kan forestille oss to personer som lager henholdsvis venstre- og høyrevanter og selger disse i par. La oss tenke oss at de på slutten av dagen har laget like mange hver og solgt alle parene for 300. Det ville vært urimelig dersom den ene ikke bare legger beslag på hele summen, men samtidig krever at den andre betaler ham 200 fra egen lomme.

Definisjon 3. *En regel \mathbf{R} tilfredsstiller ressursmonotonisitet dersom hvert individs andel aldri blir mindre når mengden å fordele øker.*

$$\text{Hvis vi har } \mathbf{R}(\mathbf{c}, E_1) = \mathbf{x}^1 \text{ og } \mathbf{R}(\mathbf{c}, E_2) = \mathbf{x}^2,$$

$$\text{der } E_1 < E_2, \text{ vil det gjelde at } x_i^1 \leq x_i^2, \quad \forall i \in N.$$

Det virker også rimelig at ingen får mer enn sitt krav før alle andre har fått oppfylt sine krav. Dette er det samme som å si at regelen vi fordeler etter faktisk forsøker å tilfredsstille kravet til hvert enkelt individ.

Definisjon 4. *En regel tilfredsstiller kravbundethet dersom belønningene til hvert individ er begrenset oppover av deres krav,*

$$\mathbf{R}_i(\mathbf{c}, E) \leq c_i, \quad \forall i \in N.$$

I tillegg vil vi gjerne at individets utmåling ikke kan bli lavere enn null.

Definisjon 5. *En regel tilfredsstillter ikke-negativitet dersom belønningene til hvert individ er begrenset nedover til null,*

$$\mathbf{R}_i(\mathbf{c}, E) \geq 0, \quad \forall i \in N.$$

De foregående definisjonene beskriver noen grunnleggende begrensninger vi innledningsvis kan ilegge regler for denne typen fordelingsproblem. De handler om prinsipper som ikke nødvendigvis har noen annen logikk bak seg enn at de virker rimelige. Ved å uttrykke dem eksplisitt blir de moralske betraktningene vi legger til grunn klare. Vi kan kalle dette grunnleggende aksiomer for metoder som løser problemet med fordeling av knappe ressurser ved eksogene krav.

Når vi studerer fordeling av underskudd på den aksiomatiske måten vil vi gjerne karakterisere ulike regler ved egenskapene de tilfredsstillter. Hovedformålet er å kunne velge fordelingsmåte i praktiske fordelingssituasjoner på bakgrunn av mål man ønsker å oppnå. Jeg skal her beskrive noen egenskaper som i enkelte tilfeller kan være ønskelige. Unntagelse og eksklusjon er to slike egenskaper, omtalt i Herrero and Villar (2001).

Definisjon 6. *En regel tilfredsstillter unntagelse dersom et individ får hele sitt krav tilfredsstilt dersom kravet er mindre eller lik mengden tilgjengelig for fordeling dividert med antall individer, det vil si*

$$c_i \leq E/n \Rightarrow x_i = c_i.$$

Dette innebærer at individer med relativt små krav i forhold til mengden å fordele vil få tilgodesett hele sitt krav, det vil si unntas rasjonering. Denne egenskapen er ønskelig i situasjoner der vi vil prioritere individer med små krav. Vi kan for eksempel se for oss tilfellet der kravet er sammenfallende eller sterkt korrelert med individets formue, og at vi ønsker at disse ikke skal rammes av tapet på totale fordringer. Sikring av bankinnskudd, der innskudd opp til en viss størrelse er garantert av staten er et eksempel som ligner på

et slikt prinsipp. Unntak fra beskatning for inntekter under en viss størrelse er et annet eksempel.

Definisjon 7. Eksklusjon vil si at et individ ikke får noen utmåling dersom kravet er mindre eller lik tapet dividert med antall individer. Dersom vi definerer totale tap som $L \equiv c^N - E$ har vi

$$c_i \leq L/n \Rightarrow x_i = 0.$$

Denne egenskapen innebærer så å si det motsatte av unntagelse; individer med små krav blir ikke tatt hensyn til i fordelingen av de tilgjengelige midlene, altså at de ekskluderes fra tildelingen av midler. Dette kan være ønskelig i situasjoner der vi vil prioritere store krav, eksempelvis der det indikerer individer som har ekstra mye på spill fortolket som andel av formue eller investert innsats.

Definisjon 8. Ingen gunstig reallokering vil si at ingen gruppe av individer $M \subset N$ kan få mer ved å overføre krav seg imellom (Chun, 1988). Formelt kan dette beskrives ved

$$\sum_j R_j(\mathbf{c}, E) = \sum_j R_j(\mathbf{c}', E), \quad \forall \mathbf{c}' : \sum_j c_j = \sum_j c'_j, j \in M \subset N.$$

Under ingen gunstig reallokering vil ingen koalisjon av kreditorer kunne øke sin totale utmåling ved å flytte om på kravene sine. Dersom nullkrav ikke påvirker fordelingen, hvilket holder for alle regler beskrevet ovenfor med unntak av lik belønning, vil denne egenskapen også innebære ikke-manipulerbarhet og strategisk immunitet (de Frutos, 1999). Fravær av gunstige reallokeringer kan være veldig appellerende i praktiske situasjoner der det kan være mulig å endre kravsammensetningen på en strategisk måte. Dette kan eksempelvis dreie seg om at en gruppe av kreditorer kan gå sammen og fremstå som én enhet med ett krav, eller enkeltkreditorer som splitter opp kravet sitt, for eksempel ved å overføre deler av dette til andre selskapsenheter.

2.3 Beskrivelse av noen fordelingsregler

Fem vanlige og godt beskrevne fordelingsregler er proporsjonal fordeling, beskranket lik belønning, lik belønning, beskranket likt tap og talmudregelen.

Proporsjonal fordeling, notert ved \mathbf{P} , er en ofte brukt regel i praksis og har en intuitiv matematisk formulering. For hvert individ $i \in N$ har vi

$$\mathbf{P}_i(\mathbf{c}, E) \equiv E \cdot \frac{c_i}{c^N}.$$

Det vil si at personen blir tildelt en andel av det som er tilgjengelig til fordeling som tilsvarer andelen personen sitt krav utgjør av de samlede kravene. En annen måte å se denne regelen på er at den gir likhet i *andelen* individene får utbetalt av sine krav. I fordelingen av tøystykket nevnt innledningsvis vil denne regelen gi 1/3 til den som la krav på halve tøystykket og 2/3 til den som la krav på hele. Ved fordelingen av boet vil den gi følgende løsninger: $E = 100$ gir $\mathbf{x} \simeq (16.66, 33.33, 50)$, $E = 200$ gir $\mathbf{x} \simeq (33.33, 66.66, 100)$ og $E = 300$ gir $\mathbf{x} = (50, 100, 150)$. Proporsjonene her er 1/6 til den med 100 i krav, 1/3 til den med 200 i krav og halvparten til den med 300 i krav.

Beskranket lik belønning, notert ved \mathbf{CEA} ,³ er en fordeling som søker å gjøre tildelingen til hver agent så lik som mulig, under beskrankningen at ingen person får mer enn sitt krav. Denne regelen er svært gammel, og ble foreslått som gjeldende praksis av Maimonides i det 12. århundre (Aumann and Maschler, 1985). Denne regelen er da for hvert individ $i \in N$ gitt ved

$$\mathbf{CEA}_i(\mathbf{c}, E) \equiv \min\{c_i, \lambda\},$$

$$\text{der } \lambda \text{ velges slik at } \sum_i \min\{c_i, \lambda\} = E.$$

Det analytiske uttrykket gir oss en viss innsikt i hvordan regelen vil fungere. Ressursene vil deles likt mellom individene inntil den med lavest krav har fått tildelt hele kravet sitt, og man repeterer prosedyren for de resterende individene. Kranglefantene med tøystykket deler dette simpelthen likt under

³Forkortelsen valgt fra det engelske termet for regelen «Constrained Equal Awards» for å stemme bedre overens med den eksisterende litteraturen.

denne regelen. I boavviklingen vil våre tre kreditorer også dele likt for alle verdiene oppgitt i eksempelet. For illustrasjon kan vi se på tilfellet der verdien er 540, som gir fordelingen $\mathbf{x} = (100, 200, 240)$, hvor vi ser at de to med lavest krav har fått oppfylt sine krav mens alt overskytende går til den siste kreditoren.

Lik belønning, notert ved \mathbf{EA} ,⁴ deler den tilgjengelige mengden likt mellom individene, uten hensyn til kravene deres. Uttrykket blir da for hvert individ $i \in N$ ganske enkelt

$$\mathbf{EA}_i(\mathbf{c}, E) \equiv E/n.$$

Denne fordelingsmetoden er ikke avhengig av kravene, noe som går i mot definisjon 4, og kan anses som noe urimelig gitt problemstillingens natur. Allikevel kan det tenkes at enkelte vil finne den appellerende, dersom de har sterkt egalitære preferanser. En annen mulighet er at en 50-50-fordeling vil være å foretrekke dersom man ikke anser kravene som gyldige. I en del eksperimentelle forhandlingssituasjoner der deltakerne må fordele midler mellom seg, er dette et velkjent koordineringsutfall (Gächter and Riedl, 2005). Denne metoden gir for våre gjennomgangseksempler samme løsninger som \mathbf{CEA} , med unntak av det foregående illustrerende tilfellet. For $E = 540$ gir denne regelen 180 til alle kreditorene, hvilket gjør at kreditoren med lavest krav kommer uforskammet godt ut av denne situasjonen.

Beskranket likt tap, notert ved \mathbf{CEL} ,⁵ er for hver agent $i \in N$ gitt ved

$$\mathbf{CEL}_i(\mathbf{c}, E) \equiv \max\{0, c_i - \mu\},$$

$$\text{der } \mu \text{ velges slik at } \sum_i \max\{0, c_i - \mu\} = E.$$

Denne regelen har en nærmest motsatt tankegang av beskranket lik belønning. Her fordeler man *tapet* likt mellom agentene. Denne regelen er i følge Aumann and Maschler (1985) også diskutert av Maimonides for et problem

⁴På samme måte som over hentet fra det engelske «Equal Awards».

⁵Hentet fra det engelske «Constrained Equal Losses».

med bydere i en auksjon som går tilbake på budene sine. Som vi ser av uttrykket over er tapet på en agents fordring beskranket ved at det ikke kan bli negativt. Prosedyren her blir analog til den for beskranket lik belønning, med endringen at vi fordeler tapet likt over alle agenter inntil agenten med lavest krav får null i tildeling, for deretter å fordele på samme måte for de resterende agentene. Ved fordelingen av tøyestykket ser vi at anbefalingen fra denne regelen er akkurat samme løsning som beskrevet i Talmud: den første får en fjerdedel, mens den andre får tre fjerdedeler. I problemet med konkursboet gir beskranket likt tap følgende anbefalinger: Ved $E = 100$ får kreditorene $\mathbf{x} = (0, 0, 100)$, ved $E = 200$ får de $\mathbf{x} = (0, 50, 150)$ og dersom $E = 300$ blir fordelingen $\mathbf{x} = (0, 100, 200)$.

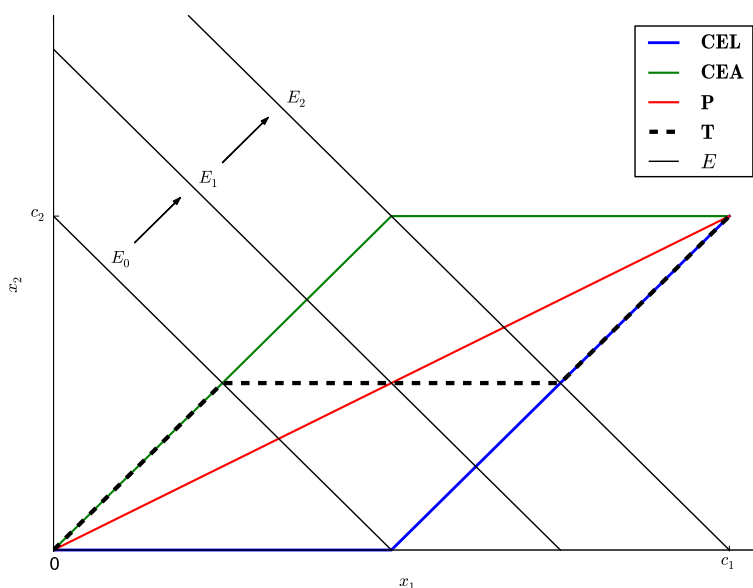
Talmudregelen, notert ved \mathbf{T} , er avledet fra tallene i våre innledende eksempler og henter sitt navn fra deres opphav (Aumann and Maschler, 1985). Regelen er for hver $i \in N$ gitt ved

$$\mathbf{T}_i(\mathbf{c}, E) \equiv \begin{cases} \mathbf{CEA}_i(\frac{1}{2}\mathbf{c}, E), & E \leq \frac{1}{2}c^N, \\ \frac{1}{2}c_i + \mathbf{CEL}_i(\frac{1}{2}\mathbf{c}, E - \frac{1}{2}c^N), & E > \frac{1}{2}c^N. \end{cases}$$

Vi ser at denne regelen oppfører seg ulikt alt etter om mengden å fordele ligger under eller over halvparten av kravene. Dersom den er under fordeles mengden ved beskranket lik belønning opp til halvparten av kreditorenes krav. Dersom den er over er kreditorene garantert halvparten av sitt krav mens den resterende mengden fordeles ved beskranket likt tap. Dette tilsier også at dersom mengden å fordele er halvparten av det totale kravet vil alle kreditorene få dekket halvparten av kravet sitt. I dette tilfellet sammenfaller altså talmudregelen med proporsjonal fordeling. Løsningene denne gir på våre eksempler er akkurat de samme som var oppgitt i Talmud og vist i innledningen.

2.4 Sammenligning av fordelingsreglene

Det kan være hjelpsomt å presentere reglene grafisk for konkursproblemet med to individer. Hvert individ $i \in \{1, 2\}$ har et krav c_i og får tildelt en andel



Figur 2.1: Ekspansjonsstien for CEA, P, CEL og T. Viser utmålingen x_1 og x_2 til to individer, for varierende størrelse på tilgjengelige midler. Sammensetningen av fordelinger $x_1 + x_2 = E$ som er mulig er gitt av budsjettisokvantene E .

x_i av beløpet E . I figur 2.1 viser jeg individ 1 sin andel på den horisontale akse og individ 2 sin andel på den vertikale for ulike beløp $E = x_1 + x_2$. Kravene er representert ved $c_1 = 100$ og $c_2 = 50$, i overensstemmelse med kravene i vårt innledende eksempel med tøystykket. Figuren viser ulike fordelinger (x_1, x_2) fra $0 \leq E \leq c^N = 150$ for fire av reglene beskrevet ovenfor: **CEA**, **P**, **CEL** og **T**. Markert er også tre ulike budsjettlinjer ($E_0 = 50$, $E_1 = 75$ og $E_2 = 100$) som illustrerer hvordan de ulike reglene skiller seg fra hverandre ved ulike beløp å fordele. Den øverste budsjettlinjen, E_2 , er tilsvarende verdien av tøystykket. Vi ser da hvordan grafen viser ekspansjonsstien til de ulike reglene med disse kravene for $0 \leq E \leq 150$. Koordinatene til krysningspunktet mellom en gitt budsjettlinje E' og ekspansjonsstien til en regel gir da løsningen (x_1, x_2) denne regelen gir for det impliserte konkursproblemet (c_1, c_2, E') . Lik belønning er ikke vist her ettersom den enkelt kan representeres som en 45° linje i diagrammet. Det er da enkelt i dette tilfellet å vise at individ 2 får mer enn sitt krav innen individ 1 får tilfredsstilt sitt krav.

Noe vi ser fra definisjonene for disse reglene, og som kommer klart frem av figuren, er at beskranket lik belønning er gunstigst for personen med det laveste kravet, beskranket likt tap er gunstigst for den med det høyeste kravet og proporsjonal fordeling ligger mellom disse. For talmudregelen vil alt dette kunne holder, avhengig av størrelsen på E .

Vi ser av figuren at avstanden mellom fordelingene som reglene gir er forskjellig for ulike størrelser på tilgjengelige midler. Når jeg senere skal analysere eksperimentdataene og identifisere deltakernes idealer, vil dette være viktig å ha i bakhodet. Talmudregelen har en ekspansjonssti som sammenfaller med beskranket lik belønning for $0 \leq E \leq c_2$ og beskranket likt tap for $c_1 \leq E \leq c^N$. For $c_2 < E < c_1$ ligger talmudregelen et sted mellom disse reglene og sammenfaller eksakt med proporsjonal fordeling der $E = \frac{1}{2}c^N$. **P** og **CEA** ligger nærme hverandre for lavere E , mens **P** og **CEL** ligger nærme hverandre for høyere E . Vi ser også at talmudregelen ligger jevnt over nærme den proporsjonale fordelingen, grunnet sin spesielle form. Dette gjelder da som en sammenlikning av *disse* fire fordelingsreglene.

Reglene jeg har beskrevet ovenfor vil tilfredsstillende ulike sammensetninger av egenskaper, der enkelte av de grunnleggende egenskapene er tilfredsstilt for samtlige av disse reglene. Dette gjelder lik behandling av like, effektivitet, ressursmonotonisitet og ikke-negativitet. I tabell 2.1 viser jeg hvordan reglene skiller seg fra hverandre på de øvrige egenskapene. Vi ser at lik belønning er den eneste regelen som ikke tilfredsstiller kravbundethet, beskranket lik belønning er den eneste som tilfredsstiller unntagelse, beskranket likt tap er den eneste som tilfredsstiller eksklusjon, mens proporsjonal fordeling er den eneste hvor det ikke vil eksistere noen gunstig reallokering. Denne karakteriseringen hjelper oss å se prioriteringene og de moralske vurderingene som bruken av en spesifikk regel medfører. Flere av egenskapene er godt egnet for å teste i en eksperimentell situasjon, der deltakerne gjennomfører faktiske fordelinger. Disse ulikhetene, som ikke er noen uttømmende liste over egenskaper som er forskjellige mellom reglene,⁶ gir en klar mistanke om at

⁶Se for eksempel Thomson (2003).

	CEA	EA	P	CEL	T
Kravbundethet	+	-	+	+	+
Unntagelse	+	-	-	-	-
Eksklusjon	-	-	-	+	-
Ingen gunstig reallokering	-	-	+	-	-

Tabell 2.1: Egenskaper for de ulike reglene. «+» betyr at regelen innehar egenskapen, mens «-» betyr at den ikke gjør det.

individer i eksperimentet kan være forskjellige i sitt samsvar med idealene gitt av disse reglene.

Kapittel 3

Konkursproblemet i loven

Et svært viktig tilfelle der vi har fordeling av underskudd er bedriftskonkurs. Situasjonen i vårt eksperiment var en konkurssituasjon, noe som også ble reflektert i beskrivelsen deltakerne fikk av situasjonen. For å sammenligne med resultatene fra eksperimentet, vil jeg se på hvordan reelle konkurssituasjoner håndteres. Fordelingen av likvideringsverdien til et selskap som går konkurs er nøye regulert av lovverket. Måten midlene fordeles mellom kreditorene kan i stor grad betraktes som en måte å løse et konkursproblem med proporsjonal fordeling.

3.1 Konkurs og fordeling i norsk lov

De fleste land har et lovverk for konkurser og avvikling av selskaper i forbindelse med dette. Det er da også som oftest rettsvesenet som håndterer fordelingen av de tilgjengelige midlene til fordringshaverne. I Norge reguleres konkurser og fordelingen av konkursboets midler særlig av konkursloven (1984) og dekningsloven (1984).¹ For å gå konkurs må skyldneren være *insolvent*, som i loven er definert på følgende måte: «Skyldneren er insolvent når denne ikke kan oppfylle sine forpliktelser etter hvert som de forfaller,

¹I tillegg kan tvangsfullbyrdelsesloven fra 1992, panteloven fra 1980 og lønnsgarantiloven fra 1973 få betydning ved enkelte forhold.

med mindre betalingsudyktigheten må antas å være forbigående. Insolvens foreligger likevel ikke når skyldnerens eiendeler og inntekter tilsammen antas å kunne gi full dekning for skyldnerens forpliktelser, selv om oppfyllelsen av forpliktelsene vil bli forsinket ved at dekning må søkes ved salg av eiendelene.» (Konkursloven, 1984, § 61). Insolvens er kun et vilkår for konkurs; konkurs inntreffer kun dersom noen ønsker det og sender en begjæring om konkurs til den lokale domstolen. Dette kan enten være skyldneren selv eller dennes kreditorer. Konkursens formål er å avdekke og realisere verdiene i konkursboet slik at fordringshaverne kan få dekket så mye av deres krav som mulig. Det er også et viktig mål at midlene skal bli rettferdig fordelt mellom kreditorene (Konkursrådet, 2002).

Det er i loven ingen separasjon mellom konkurs for individer og selskaper. Etter at konkursen er avsluttet vil fortsatt konkursskyldneren være ansvarlig for den gjelden som ikke er dekket (Dekningsloven, 1984, § 6-6). Dette blir allikevel forskjellig for tilfellet der gjeldskravene er rettet mot en privatperson eller et selskap der innehaverne er personlig ansvarlig for selskapets forpliktelser og tilfellet der konkursen gjelder et aksjeselskap. Et aksjeselskap er en selvstendig juridisk enhet som opphører å eksistere ved konkurs, noe som medfører at resterende krav går tapt.

Dersom kravene ikke kan dekkes, blir restverdien fordelt ved dividende til kreditorene. Dividenden beregnes ved en kreditors andel av de totale kravene. Det vil si at fordelingen som implementeres i konkurstilfeller følger den proporsjonale fordelingen.

3.2 Prioritering av krav

Under fordeling ved konkurs er det enkelte krav som har prioritet foran andre. Dette er beskrevet som en rekkefølge for klasser av krav i dekningsloven (1984, Kap. 9). Rekkefølgen, som beskrevet i dekningsloven, er som følger:

1. Massefordringer
2. Fortrinnsberettigede fordringer av første klasse

3. Fortrinnsberettigede fordringer av annen klasse
4. Alminnelige konkursfordringer
5. Etterprioriterte fordringer

Massefordringer er fordringer som dekkes foran all annen gjeld (Dekningsloven, 1984, § 9-2). Hovedsakelig vil dette være omkostninger og forpliktelser som påføres skyldnerens bo under bobehandling, men kan også gjelde rimelige omkostninger til skyldners begravelse, omkostninger ved forutgående gjeldsforhandling og noen ytterligere typer fordringer som vil kunne oppstå under relativt spesifikke forhold.² Fortrinnsberettigede fordringer av første klasse innbefatter lønn, feriepenger, pensjon fra arbeidsgiver, underholdsbidrag til ektefelle og barn, samt renter og inndrivelsesomkostninger på denne typen krav (Dekningsloven, 1984, § 9-3). Fortrinnsberettigede fordringer av annen klasse er stort sett fordringer det offentlige måtte ha mot skyldneren, e.g. formues- og inntektsskatt til stat og kommune, merverdiavgift og trygdeavgift (Dekningsloven, 1984, § 9-4). Alminnelige fordringer er definert som resterende fordringer etter at fordringer beskrevet av §§ 9-2 til 9-4 er dekket, med unntak av etterprioriterte fordringer (Dekningsloven, 1984, § 9-6). Etterprioriterte fordringer beskrives er definert som en prioriteringsrekkefølge av ytterligere fordringer som skal prioriteres etter alle andre fordringer er dekket (Dekningsloven, 1984, § 9-7). Dette gjelder eksempelvis: renter på fortrinnsberettigede fordringer av første og annen klasse og alminnelige fordringer, fordringer som etter avtale skal stå tilbake for øvrige fordringer, samt enkelte typer straffe- og tilleggsskatter som ikke er erstatning for lidt tap.³

Alle krav i hver av gruppene av fordringer har innbyrdes lik rett. Det vil si at disse mottar dividende på likt grunnlag, beregnet som beskrevet av den proporsjonale fordelingsregelen dem imellom. Inndelingen i klasser av fordringer innebærer at loven betrakter mer enn kun kravene og deres størrelse som relevante for fordelingen. Måten dette gjøres på innebærer at man har

²Etterdrift av forretningen vil være et eksempel på dette.

³I prioritert, men ikke nødvendigvis uttømmende, rekkefølge etter § 9-7 i dekningsloven.

prioriteringer over grupper av kravholdere. Jeg vil ikke ta for meg endringene i rammeverket som dette vil medføre, eller effektene av det. Analysen, eksperimentet og videre drøfting vil ta for seg tilfellet med agenter hvis krav anses som like viktige. Dette kan uttrykkes som at jeg studerer fordelingsproblemet innad i en prioriteringsklasse.

Kapittel 4

Eksperimentell undersøkelse av fordeling med konkurrerende krav

I forbindelse med denne oppgaven har jeg vært engasjert i gjennomføringen av et økonomisk eksperiment og programmeringen av en del av grensesnittet som eksperimentet ble utført på. Hovedsakelig utformet jeg en programmodul som håndterer produksjonsoppgaver. Programmodulen genererer og viser ulike produksjonsoppgaver og mottar inndata fra brukeren for å beregne og lagre resultatet fra produksjonen. Produksjonsoppgavene omfattet fem ulike produksjonsteknologier, det vil si ulike typer oppgaver, som deltakerne kunne utføre. Oppgavene er beskrevet i større detalj nedenfor.

Eksperimentet ble gjennomført ved institutt for samfunnsøkonomi på NHH og hadde som formål å avdekke hvordan folk ønsker å fordele i en konkurssituasjon. Involverte i eksperimentet var Alexander Cappelen, Bertil Tungodden, Erik Ø. Sørensen og Roland Luttens. Med på gjennomføringen av eksperimentet var også Kartika Sari Juniwaty, Darina Polovkova og Bjørn Atle Reme, stipendiater ved institutt for samfunnsøkonomi.

4.1 Tidligere eksperimenter med konkurrerende krav

Jeg vil oppsummere resultatene fra to tidligere eksperimentene som ser på fordeling av underskudd med krav. Det er tidligere funnet støtte for at individer i stor grad tar hensyn til krav, og at disse, når de oppfattes som rettigheter til midler, i stor grad påvirker atferd og beslutninger. Å se på den tidligere eksperimentelle litteraturen gir muligheten til å sette resultatene mine inn i den pågående vitenskapelige diskusjonen. Det gir også muligheten til å vise hva som er annerledes i vårt eksperiment og dermed gir mulighet for nye innsikter.

4.1.1 Krav som moralske rettigheter

Gächter og Riedl (2005) har gjort en eksperimentell studie på en lignende problemstilling, der midlene skulle fordeles mellom deltakere med gitte krav. De ville se hvordan opparbeidede krav – i deres artikkel kalt moralske eiendomsrettigheter – påvirker atferd og utfall i en fordelingssituasjon med fri forhandling mellom partene. Deltakerne var førsteårsstudenter i juss, økonomi og datavitenskap. I deres eksperiment ble deltakerne tilfeldig delt inn to og to før kravene ble tildelt ved en kunnskapskonkurranse. Spørsmålene var fra ulike kunnskapsområder og var de samme for alle. I hvert par ville den som gjorde det best få tildelt et krav på 1660 poeng og den som gjorde det dårligst få tildelt et krav på 830 poeng.¹ Deretter ble det avgjort hvorvidt de skulle få utbetalt kravene sine som de var eller ikke. Det var 11/12 sannsynlighet for at de *ikke* fikk utbetalt kravene sine og dermed måtte gå videre til en forhandling om fordelingen av 2050 poeng. Både høyt krav, lavt krav og tilgjengelig mengde til fordeling ved eventuell reduksjon var faste størrelser i dette eksperimentet. Etter trekningen mellom utbetaling eller forhandling måtte alle deltakerne svare på hva de syntes var en rettferdig fordeling i

¹Ett poeng i dette eksperimentet var verdt 0,18 euro.

den angitte konkurssituasjonen. Svaret på dette ville brukes til å måle hva deltakerne anså som deres moralske eiendomsrett i forhandlingssituasjonene. Forhandlingssituasjonen foregikk over et datanett, med mulighet til å sende tilbud med tilknyttede beskjeder til den andre parten. Dersom et par ikke kom til enighet i løpet av disse 15 minuttene ville hele beløpet gå tapt, og disse deltakerne ville kun motta oppmøtekompensasjon.

Gächter og Riedl fant i sin studie støtte for at krav påvirker oppfatningen av hva som er rettferdig hos deltakerne. I eksperimentet var lik fordeling av midlene i liten grad benyttet, selv om forhandlingsprotokollen medførte at deltakerne hadde lik forhandlingsmakt. De fant også at svaret på hva som er en rettferdig fordeling kun i liten grad var påvirket av hvilken posisjon deltakerne hadde. Observasjonene fra deres eksperiment tyder sterkt på at ulikhetene i hva deltakerne oppfattet som rettferdig på mange måter påvirket hvordan forhandlingene foregikk og utfallet av dem. Forhandlingspar med konkurrerende syn i sitt svar på hva som var en riktig fordeling i konkurssituasjonen brukte lengre tid på å bli enige, og dette økte også sterkt sannsynligheten for at de ikke klarte å enes om en fordeling. Dette antyder i stor grad at vi kan forvente å finne ulikheter i synet på rettferdig under-skuddsdeling, samt at dette kan få konsekvenser i reelle situasjoner.

4.1.2 Strategiske interaksjoner i situasjoner med krav

Herrero, Moreno-Tertero og Ponti (2003) gjorde en studie av fordeling av konkurrerende krav under konkursproblemet. De benyttet både data generert fra et økonomisk eksperiment og en spørreskjemaundersøkelse. Studien ble gjennomført med deltakere hentet fra bachelorstudiet i økonomi. Eksperimentet hadde 300 deltakere fordelt på 25 økter. Forfatterne var interessert i å observere deltakernes valg over reglene beskranket lik belønning, proporsjonal fordeling og beskranket likt tap i en fordelingssituasjon der deltakerne hadde egeninteresser i fordelingen. Det vil si at alle deltakerne var med på å komme frem til den implementerte regelen i en situasjon der de selv hadde krav, samt at de mottok økonomisk kompensasjon på bakgrunn av utfallet.

Deltakerne var alltid gruppert tre og tre, der alle slike triader hadde det samme konkurssystemet, $\mathbf{c} = (49, 46, 5)$ og $E = 50$. Dette var konstruert slik at hver enkelt kravholder involvert i dette tre-personsproblemet hadde én foretrukken regel – beskranket likt tap, proporsjonal fordeling og beskranket lik belønning respektivt. I hver økt gikk deltakerne gjennom flere runder med fordeling, der sammensetningen av triadene skiftet tilfeldig, samtidig som hver enkelt person hadde det samme kravet i hver runde. Fordelingene som var mulig å implementere i alle tilfellene var begrenset til de tre reglens løsninger på problemet. Eksperimentet var konstruert slik at deltakerne valgte hvilken fordeling de ville implementere samtidig. Det var to ulike prosedyrer som ble benyttet i eksperimentet. Den første prosedyren var et ikke-kooperativt spill, konstruert slik at én av spillerne hadde en svakt dominant strategi som svarte til denne spillerens foretrukne regel. Den andre prosedyren var konstruert som et rent koordineringsspill over maksimalt 20 runder, der kun utfall hvor alle spillerne valgte samme regel var nashlikevekt og ville medføre utbetaling etter denne regelen. Alle andre utfall ville medføre at den tilgjengelige mengden ble redusert.

I tillegg undersøkte de om utfallet ville påvirkes av fremstillingen av situasjonen.² Dette var lagt opp slik at en del av øktene ble innledet med en forklaring på hva problemstillingen dreide seg om, for å se om det oppstod konsistente fremstillingseffekter. De ulike forklaringene var utformet slik at en av de tre reglene skulle være et naturlig valg ut fra moralske vurderinger. En fremstilling var bankinnskudd, en annen aksjeposter og en tredje var frivillige organisasjoner som skulle motta donasjoner. Forfatterne argumenterer for at dette vil gi henholdsvis beskranket lik belønning, proporsjonal fordeling og beskranket likt tap, uten at de forankrer det i noe annet enn sin egen oppfatning av hva mennesker generelt burde synes. De hadde også en del situasjoner uten noen spesiell fremstilling for sammenligning.

I den første prosedyren ble utfallet i overveldende grad (96 % av tilfellene eller mer) regelen som var svakt dominant strategi for én spiller. Dette re-

²Ofte omtalt som «framing».

sultatet er riktignok ikke fullt så interessant i forhold til å ville studere valg av regler, men viser at individer i stor grad er i stand til å gjenkjenne og tilpasse seg likevektsutfall, ihvertfall i enkle spill. Dette kan betraktes som et eksperimentelt resultat som støtter rasjonalitet i ikke-kooperative situasjoner. Forfatterne fant ikke bevis for at ulike fremstillinger påvirket resultatet under denne prosedyren.

I majoritetsprosedyren fant de at det generelt tok tid før deltakernes valg falt på én felles løsning, men at utfallet nesten utelukkende havnet på den proporsjonale fordelingen. Fremstilling så ut til å hjelpe deltakerne med å koordinere om en løsning, samt hvor raskt de koordinerte, men da omtrent utelukkende om den proporsjonale fordelingen. Forfatterne tenker seg ulike grunner for dette resultatet. Én grunn kan være at konkurranseproblemet er konstruert slik at den proporsjonale fordelingen er foretrukket løsning for én spiller og den nest beste løsningen for de to andre. De to som har andre regler som sin beste løsning gir etter hvert opp å få gjennomført en slik løsning, og møtes så å si på midten. En annen grunn kan være at den proporsjonale løsningen er mer kjent, og virker som en rimelig løsning generelt for fordeling med krav.

4.1.3 Sammenligning med vårt eksperiment

Vårt eksperiment har likheter med disse eksperimentene i den forstand at vi studerer individers atferd når det eksisterer gitte krav til ressurser. Allikevel har vår prosedyre en rekke ulikheter som setter meg i stand til å belyse problemstillingen fra en annen vinkling.

Gächter og Riedl sitt eksperiment skiller seg fra vårt ved at vi ikke involverer forhandlinger, som preges av strategiske motiver, eller egeninteresse i fordelingen av midlene. Egeninteressen, i form av et ønske om å erverve seg mer av midlene, separeres ut ved at deltakerne handler som nøytral tredjepart. Det vi ønsker å sitte igjen med er individenes preferanse for fordeling av midler i situasjonen med eksogene og konkurrerende krav. I tillegg har vi en mer omfattende prosedyre for opparbeidelsen av krav, som har til formål

at deltakerne skal oppfatte kravene som faktiske rettigheter.

Eksperimentet utført av Herrero, Moreno-Ternero og Ponti innehar også svært mange elementer av strategisk interaksjon. I tillegg har de kun tre tillatte fordelingsløsningene som stemmer overens med gitte regler. I vårt eksperiment begrenser vi ikke fordelingene til å samsvare med noen regler, noe som medfører større troverdighet for at de moralske vurderingene til deltakerne faktisk samsvarer med en gitt regel dersom jeg finner støtte for dette. Vår prosedyre, som vi skal se nærmere på nedenfor, er utformet slik at hver deltaker utfører flere fordelingsbeslutninger. Dette medfører at vi genererer større mengder observasjoner i forhold til deltakermassen, samt at det gir en individdimensjon i datasettet som jeg kan utnytte når jeg analyserer fordelingspreferanser.

4.2 Utforming og gjennomføring

Eksperimentet ble utført 23. April 2010 ved NHH. Deltakerne bestod av studenter fra NHH som godtok invitasjonen til å delta på eksperimentet. Invitasjonen ble sendt ut til hele studentmassen og håndtert via et elektronisk påmeldingssystem. De som ønsket å melde seg på kunne her velge mellom fire ulike økter som foregikk på ulike tidspunkter, der hver økt kunne ha maksimalt 30 deltakere. Alle øktene var utformet likt og ble gjennomført som forklart videre i denne seksjonen. Dagen vi gjennomførte eksperimentet bekreftet vi at de som møtte opp hadde meldt seg på og registrerte dem. Alle øktene var i utgangspunktet fullt besatt, men grunnet at enkelte meldte sent frafall eller ikke dukket opp lot vi også enkelte som ikke hadde forhåndsregistrert seg få delta. Dette var stort sett mennesker som hadde forsøkt å registrere seg tidligere og fått beskjed om at det var fullt, men at det kunne oppstå frafall og at de derfor kunne møte opp og få beskjed dersom det skulle bli ledige plasser. Vi har ingen grunn til å mistenke at disse endret resultatene fra eksperimentet på noen systematisk måte. I alt var det 109 personer av 120 mulige som deltok på eksperimentet. Dette fordelte seg over to økter

med 30, én med 28 og én med 21 deltakere.

Rett før eksperimentet startet ble plassene i lokalet valgt tilfeldig. Deltakerne trakk en ball med plassnummer idet de gikk inn i lokalet. Etter de var kommet på plass, ga eksperimentlederen en kort introduksjon. Her fikk de informasjon om gangen i eksperimentet, hvordan de ulike firmaene og deres produksjonsmåter fungerte og hvordan fordelingssituasjonene ville bli trukket og gjennomført.

Eksperimentet var insentivisert på den måten at deltakerne ville motta faktisk økonomisk kompensasjon i tråd med utfallet av eksperimentet. Deltakerne fikk en fast oppmøtekompensasjon på 100 kr, og opparbeidet seg krav i fem ulike bedrifter gjennom produksjonsfasen. Produksjonsfasen bestod av 31 runder som hver varte i 90 sekunder. I hver runde valgte deltakerne fritt én av fem bedrifter de kunne produsere i. Dersom deltakerne nådde et gitt produksjonsmål, ville de opparbeide seg én produksjonsenhet med en fast verdi på 15 NOK i den valgte bedriften. Bedriftene hadde hver sine unike oppgaver som måtte utføres for å opparbeide seg produksjon, og hadde derfor noe ulike produksjonsmål. De ville få utbetaling fra hver enkelt bedrift når eksperimentet var over.

De ulike måtene å utføre produksjon på ble kalt produksjonsteknologier. Disse bestod av ulike oppgaver som deltakerne skulle utføre for å opparbeide seg produksjon.³ I den første bedriften skulle deltakerne summere tre tall mellom 1 og 20, der målet var fem korrekte svar. I den andre bedriften skulle de huke av et spesifisert tall i en matrise med tilfeldige tall, der de skulle huke av til sammen ti av tallet som var oppgitt. I den tredje bedriften fikk de oppgitt flere 7x7-matriser med svarte, hvite og grå celler, der kravet var å korrekt telle antall celler med en oppgitt farge for syv slike matriser. Den fjerde bedriftens teknologi var tekstreproduksjon, der deltakerne kopierte en kort tekst og skulle korrekt reprodusere femten ord fra denne. I den siste

³Parameterne i disse (eksempelvis krav til produksjon, størrelse på tall og dimensjoner) kan tilpasses etter behov, og de verdiene som er oppgitt her reflekterer oppsettet i dette eksperimentet.

bedriften skulle deltakerne blant fire alternativer identifisere en rekke med bokstaver som kunne stokkes om til å bli et oppgitt ord, hvor kravet var ni slike oppgaver. Oppgavene med avhuking av tall og reproduksjon av tekst er benyttet ved tidligere eksperimenter utført ved NHH (se for eksempel Cappelen et al. (2010)). De øvrige oppgavene har jeg utformet i forbindelse med arbeidet med dette eksperimentet og programmeringen av modulen som gjør det mulig å bruke disse oppgavene om hverandre på en valgfri måte i økonomiske eksperimenter (se tillegg A).

Etter produksjonsfasen var ferdig forklarte eksperimentlederen hvordan konkurssituasjonene skulle utføres. Tre av de fem bedriftene gikk konkurs ved en tilfeldig trekning, og deltakerne ble innad i hver konkursbedrift satt sammen parvis til å inngå i en konkurssituasjon. Alle deltakerne fikk da innsyn i en rekke slike konkurssituasjoner der de selv ikke var med, slik at de opptrådte som nøytrale arbitratorer uten egeninteresse i de aktuelle situasjonene. Antallet konkurssituasjoner hver enkelt arbitrerte var stort sett fire, men enkelte fikk færre for at det skulle gå opp med antall personer i hver enkelt økt. Datasettet vi endte opp med viser at to deltakere arbitrerte i to situasjoner, én deltaker arbitrerte i tre situasjoner og de resterende 106 arbitrerte i fire situasjoner. Dette medførte også at enkelte personers krav i én bedrift kunne inngå i flere fordelingssituasjoner, hvorpå utbetalingen fra denne bedriften ville trekkes tilfeldig blant de fordelingene som ble gjort over dette kravet.

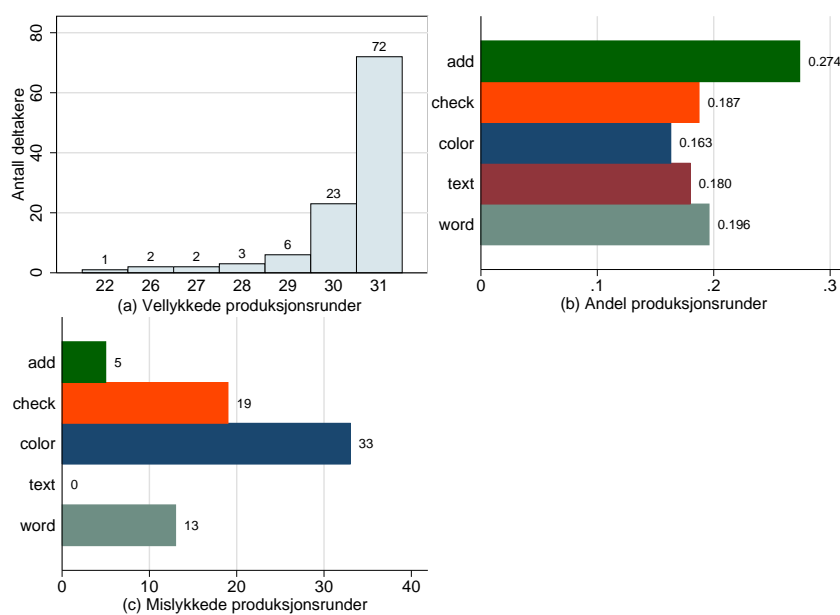
Deltakerne fikk så opp situasjonene de skulle fordele i etter tur. De fikk informasjon om hvor mye hver deltaker hadde krav på i denne bedriften, deres totale krav, samt hvor mye som var igjen å fordele etter konkursen. Mengdene som var igjen var tilfeldig trukket mellom 35 %, 50 % og 65 % reduksjon. Disse reduksjonene var ikke nødvendigvis helt eksakte, da mengden å fordele ble avrundet til nærmeste beløp delelig på 5. De skulle så velge hvor mye hver agent skulle få, oppgitt i hele 5 NOK. De måtte skrive inn to beløp som ikke var under 0 og som summerte seg opp til mengden å fordele, hvilket vil si at vi påla ikke-negativitet og effektivitet. Dersom de eventuelt ikke overholdt

dette ville de bare få situasjonen oppgitt på nytt. Etter de hadde fullført fordelingen i alle sine tildelte situasjoner, fikk de en mulighet til å se over valgene sine og eventuelt revidere disse dersom de ikke var fornøyd.

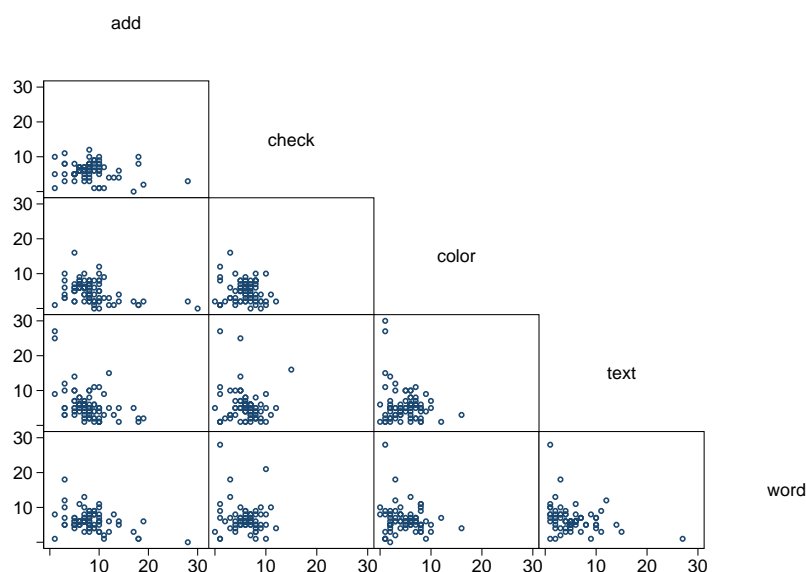
Da alle deltakerne hadde godkjent sine fordelinger ble utbetalingene trukket, og hver deltaker fikk oppgitt sin utbetalingskode på skjermen. Pengetellingen ble håndtert av personer som ikke var i samme rom som deltakerne når utbetalingene ble delt ut. Pengene ble lagt i konvolutter merket med utbetalingskoden, hentet av en person som hadde oppholdt seg i eksperimentlokalet mens pengene ble talt opp og deretter delt ut. Samtidig som utbetalingene ble klargjort fikk deltakerne et elektronisk skjema de skulle fylle ut. Her skulle de angi kjønn, hvilket skoleår de var i, kjennskap til konkursloven og et kort spørsmål om begrunnelse for fordelingsvalgene. Spørsmålet om kjennskap til konkursloven var formulert som «Hvor godt kjenner du til konkursloven?» med tre mulige valg: «Ikke i det hele tatt», «Noe kjennskap» og «Veldig godt». Spørsmålet om begrunnelse av fordelingsvalg var formulert som «Fulgte du et spesifikt prinsipp når du fordelte i konkurssituasjonene? Vennligst forklar dine betraktninger når du gjorde beslutninger som tredjepart.» Når alle deltakerne hadde mottatt konvolutt med utbetaling og forlatt lokalet, gjorde eksperimentgruppen klart til neste økt.

4.3 Et overblikk

Observasjonene fra eksperimentet omfatter resultatene fra alle produksjonsrundene, konkurssituasjonene med fordelingsbeslutninger, utbetalinger til hver spiller fra hver bedrift og svarene fra skjemaet. Særlig viktig er det at produksjonsfasen ble vellykket og at det er tilstrekkelig variasjon i fordelingssituasjonene. Jeg gir her en oppsummering av dataene fra eksperimentet og viser at vi har tilstrekkelig variasjon i observasjonene



Figur 4.1: Oppsummeringer for produksjonsfasen. Figur (a) viser antallet deltakere for de ulike antallene vellykkede produksjonsrunder vi observerte. Figur (b) viser andelen av produksjonsrundene som ble benyttet i hver av bedriftene. Figur (c) viser hvordan de mislykkede produksjonsrundene fordelte seg over bedriftene.

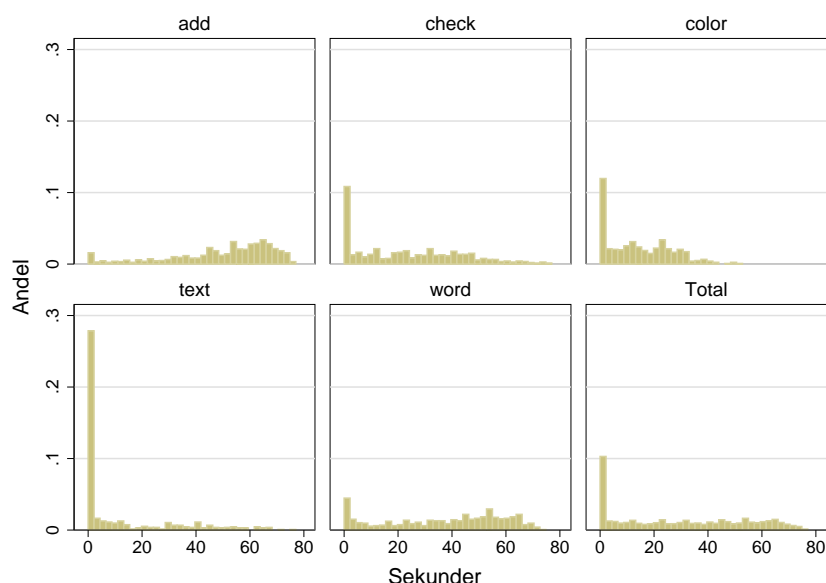


Figur 4.2: Spredning i produksjon over bedriftene. Viser antall enheter produksjon i de ulike bedriftene mot hverandre for hver deltaker.

4.3.1 Produksjon

Oppgavene i produksjonsfasen var tilpasset slik at de ulike oppgavene skulle føles tilsvarende hverandre, men også oppleves noe krevende og strevsomt gitt tiden tilgjengelig, samtidig som det skulle være mulig for de aller fleste å nå produksjonsmålet i hver runde. Over alle produksjonsfasene var det 70 tilfeller av de 3378 produksjonsrundene der målet ikke ble nådd. I figur 4.1 (a) ser vi at de aller fleste klarte å nå målet i alle rundene. Det var 22 som mislyktes i én av sine runder og 14 som ikke nådde målet i flere runder enn dette, hvilket tyder på at oppgavene ikke var for vanskelige for de som deltok.

Vi ønsket å unngå at én av teknologiene opplevdes mye enklere eller mer underholdende å jobbe med, hvilket kunne medført at deltakerne nesten utelukkende hadde opparbeidet seg krav i den tilknyttede bedriften. Figur 4.1 (b) viser andelen av produksjonsrundene som ble brukt i hver enkelt bedrift, her representert ved produksjonsteknologien som bedriftene benyttet. Det er riktignok noe forskjell i andelen, uten at dette byr på noen problemer.



Figur 4.3: Gjenværende tid av produksjonsrunder for hver teknologi. Figuren viser fordelingen av gjenværende tid ved fullførelsen av produksjonsrundene for hver teknologi og totalt. Null sekunder igjen vil si at all tid var brukt opp.

Et annet problem ville oppstått dersom deltakerne forsøkte å gjøre kravene i de fem bedriftene så like som mulig, slik at alle i praksis hadde tilnærmet like krav når de kom til konkurssituasjonene. Selv om en del av deltakerne fulgte et slikt mønster var det også stor variasjon over deltakerne i hvilke bedrifter de hadde mer og mindre produksjon. Vi kan se denne variasjonen i figur 4.2, der deltakernes produksjonsenheter i de ulike bedriftene er vist mot hverandre. Figuren viser også at svært få av deltakerne hadde ekstremt høy produksjon i én bedrift, selv om en del har brukt omtrent halvparten av tiden sin i én bedrift. Dette viser at det er mulighet for stor variasjonen i kravene de har opparbeidet seg når de videre ble trukket ut i konkurssituasjoner.

Produksjonsrunden for hver deltaker var over enten når han hadde nådd produksjonsmålet eller når de 90 sekundene til rådighet hadde forløpt. Dersom tiden gikk ut ville resultatene fra oppgavene som var tilgjengelig på skjermen bli kalkulert, hvilket vil si at de kunne få godkjent produksjonen

selv om tiden løp ut. Gjenværende tid for hver produksjonsrunde er tilgjengelig i datasettet, og i figur 4.3 ser vi fordelingen av gjenværende tid totalt og for hver produksjonsteknologi. Vi ser for ordoppgaven og adderingsoppgaven at var det mange som brukte kort tid og få som brukte opp tiden. For de tre andre oppgavene, spesielt tekstoppgaven, var det langt fler som jobbet til siste sekund. For tekstoppgaven kan dette synes noe merkelig da absolutt alle som tok den nådde produksjonsmålet. Tekstoppgaven bestod av en tekst på rundt regnet 100-150 ord og et felt der deltakerne kunne skrive inn sin kopi. Selv om kravet var 15 korrekt kopierte ord var det svært mange som gjorde langt mer. Gjennomsnittlig antall kopierte ord var 45, med tre stykker som kopierte hele 100 ord. Dette betyr at den store andelen som brukte opp tiden for denne oppgaven skyldtes at mange deltakere fortsatte å jobbe helt til tiden løp ut. Den store andelen som brukte opp tiden på avhukingsoppgaven skyldtes nok en lignende effekt. Deltakerne fikk oppgitt en 15x15-matrise av tilfeldige tall slik at det kunne bli tidkrevende å være pirkete.

For de andre teknologiene var det et svært begrenset antall enkeltoppgaver å løse før deltakerne måtte rapportere resultatene sine, hvorpå poengsummen enten var nådd eller de fikk et nytt sett med oppgaver. Dette gjorde det umulig å bruke veldig lang tid selv om man var flink til å løse oppgaven. For oppgaven med fargematriser må nok grunnen til at mange ikke hadde tid igjen på slutten være at denne oppgaven rett og slett var mer krevende enn de andre. Dette støttes av det relativt høye antallet som ikke nådde målet for denne teknologien, og kan kanskje også forklare hvorfor den tilknyttede bedriften var den minst benyttede.

4.3.2 Krav og fordelinger

Kravene som deltakerne i eksperimentet opparbeidet seg inngikk i flere konkurssituasjoner. Dette var nødvendig for at hver av deltakerne fikk flere situasjoner å fordele i og for å få større variasjon i disse situasjonene. I datasettet har vi til sammen 431 fordelingssituasjoner. Vi ønsket at disse skulle ha tilstrekkelig variasjon i både krav og mengde tilgjengelig til fordeling. Mengden

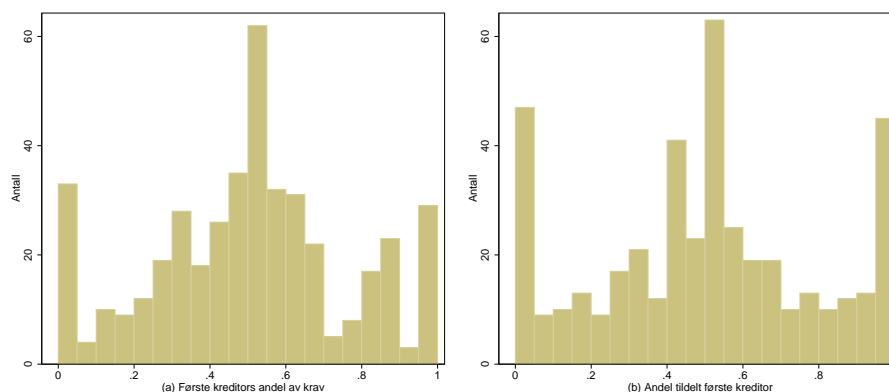
Variabel	Gjn.snitt	Std.avvik	Min.	Maks.
Første kreditors krav	83.67	62.62	0	465
Andre kreditors krav	83.67	60.42	0	465
Mengde tildelt første kreditor	41.55	35.10	0	270
Mengde tildelt andre kreditor	42.44	35.75	0	300
Tilgjengelig til fordeling	83.99	49.42	0	375
N	431			

Tabell 4.1: Beskrivelse av variablene i fordelingssituasjonene. Konsistent med tilfeldig rekkefølge på kreditorene og ingen systematisk forskjellsbehandling etter rekkefølge.

tilgjengelig til fordeling var i stor grad kontrollert gjennom den tilfeldige trekningen av reduksjon fra totale krav, som enten kunne være 35 %, 50 % eller 65 % med like stor sannsynlighet.

Fra tabell 4.1 ser vi at det er rikelig med spredning i krav og mengder tildelt for den enkelte kreditor over alle konkurstilfeller, altså når vi ikke ser på variasjonen mellom dem. Det svært like gjennomsnittet og standardavviket til disse variablene er konsistent med at deres rekkefølge i konkursproblemet var tilfeldig, og at deltakernes beslutninger ikke var påvirket av denne rekkefølgen. Gjennomsnittet til «Tilgjengelig til fordeling» stemmer godt med at forventet reduksjon i krav var 50 %.

Minst like viktig som at det er spredning i krav og i tildelt mengde for begge kreditorene, er at vi har spredning i krav og tildelinger mellom kreditorene over konkurstilfellene. I figur 4.4 ser vi frekvenser for andeler av totale krav og andeler tildelt av tilgjengelige midler, begge gitt for den første kreditoren i hvert konkurstilfelle. Det er klart mye variasjon i den relative størrelsen på kravene og andelene tildelt, hvilket gir forhåpninger om at jeg kan analysere resultatene på en meningsfull måte.



Figur 4.4: Frekvenser for (a) andelen av krav og (b) andelen tildelt. Frekvensene gitt over alle fordelingssituasjoner med andeler for den første kreditoren.

4.3.3 Utbetalinger

Deltakerne mottok utbetaling fra hver bedrift enkeltvis. Dersom en bedrift ikke gikk konkurs ville de motta hele verdien av produksjonen sin fra denne (15 NOK per vellykket produksjonsrunde). Dersom bedriften gikk konkurs ville deres produksjonsverdi inngå som krav i ett eller flere konkursproblem. Utbetalingen fra bedriften ble da bestemt av tildelingen de fikk fra den nøytrale tredjeparten, eventuelt tilfeldig trukket fra disse tildelingene dersom kravet deres inngikk i flere konkursproblem.

I tabell 4.2 ser vi at deltakerne i gjennomsnitt hadde 91 NOK i produksjonsverdi i alle bedriftene, mens utbetalingene i gjennomsnitt var 66.5 NOK. Det er stor variasjon i disse verdiene, som ventet fra variasjonen vi har sett i valg av bedrifter å produsere i og tildelinger over krav. Konkursindikatoren viser at det var 60 % av alle produserte mengder i bedriftene som faktisk ble rammet av konkurs. Total verdi av produksjonen til hver deltaker kunne være maksimalt 465 NOK dersom de klarte produksjonsmålet i alle rundene av produksjonsfasen. Denne var i gjennomsnitt 452 NOK, som stemmer godt med det lave antallet produksjonsrunder der målet ikke ble nådd. Deltakerne endte opp med å bli utbetalt i gjennomsnitt 330 NOK, hvilket kom i tillegg til oppmøtekompensasjonen på 100 NOK.

Variabel	Gjn.snitt	Std.avvik	Min.	Maks.	N
Verdi av produksjon i bedrift	91.024	66.573	0	465	542
Utbetaling fra bedrift	66.494	60.743	0	465	542
Konkurs	0.598	0.491	0	1	542
Total verdi av produksjon	452.615	24.82	330	465	109
Total utbetaling	330.642	58.914	165	510	109

Tabell 4.2: Produksjonsverdi og utbetalinger fra bedriftene. Verdi av produksjon og utbetaling fra bedrift gitt for hver deltakers utbetaling fra hver bedrift. Konkurs er en indikator som tar verdien 1 hvis bedriften ble trukket ut til konkurs og 0 ellers. Total verdi og total utbetaling er gitt for hver deltaker.

4.3.4 Individene i utvalget

Av våre 109 deltakere var 78 menn og 31 kvinner. Over studieår fordelte deltakerne seg med 35 førsteårsstudenter, 15 på andre året, 14 på tredje året, 17 på fjerde året og 28 på femte året. På spørsmålet om kjennskap til konkursloven var det 46 som svarte at de ikke hadde noen kjennskap, 59 som hadde noe kjennskap og 4 stykker som var svært kjent med konkursloven.

I de analysene av datamaterialet har jeg ikke klart å finne noen signifikante eller systematiske effekter over de ulike gruppene her. Det er mulig at dette skyldes at antallet observasjoner for hver gruppe er for få, men det er ikke mulig å avfeie at gruppene er like under de relevante målene. Analyse av de ulike gruppene vil derfor ikke bli behandlet videre i oppgaven.

Kapittel 5

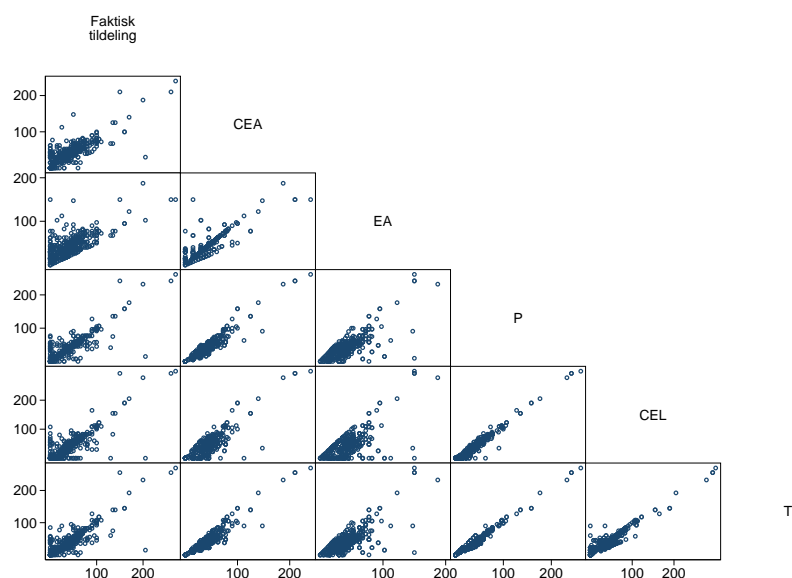
Resultater fra eksperimentet

Nå som vi vet hvordan dataene ble generert, og sett at disse er et godt utgangspunkt for videre undersøkelser, vil jeg gå inn på den empiriske undersøkelsen av disse. Jeg viser i dette kapittelet at observasjonene fremviser klare mønstre. Jeg er av oppfatningen at disse mønstrene er vanskelig å forklare på noen annen måte enn at deltakerne gjør klare moralske valg når de fordeler midlene. Dette på tross av at de ikke har noen egeninteresse i å legge ned en innsats i denne situasjonen. I tillegg har vi det tankevekkende resultatet at det er til dels store forskjeller i deltakernes idealer for fordeling.

5.1 Spredning i valg og regler

For å kunne si noe om andelen av deltakere som velger i tråd med de ulike reglene kan det være interessant å se i hvilken grad reglene kan separeres fra hverandre med de fordelingssituasjonene som er oppstått i eksperimentet, samt i hvilken grad det ser ut til å være variasjon i forhold til de faktiske fordelingene som ble gjort.

Jeg har for samtlige fordelingssituasjoner beregnet tildelingen til hver agent som skrives fra lik belønning, beskranket lik belønning, proporsjonal fordeling, beskranket likt tap og talmudregelen (se nærmere beskrivelse av disse i seksjon 2.3). I figur 5.1 er faktisk tildeling og fordelingen gitt av



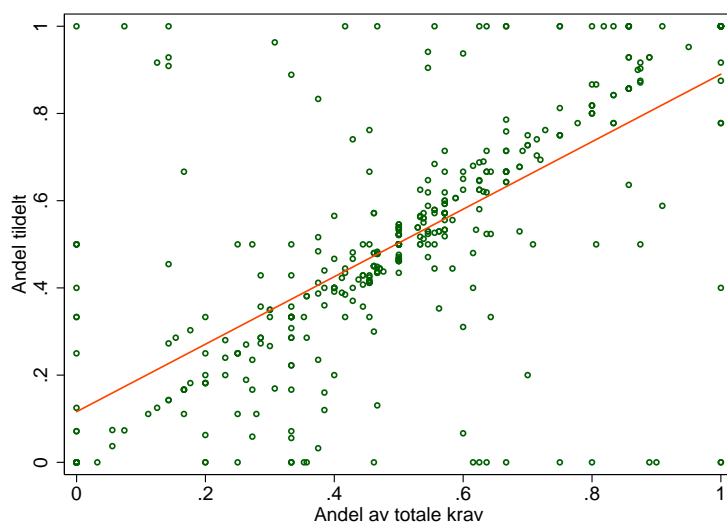
Figur 5.1: Faktiske tildelinger mot beregnede tildelinger for alle reglene, vist for alle fordelingssituasjonene.

reglene tegnet inn mot hverandre for samtlige observasjoner. Jeg viser bare første kreditors tildeling i fordelingssituasjonen; andelen til andre kreditor er gitt ut fra andelen tildelt første kreditor og tilgjengelig beløp, og gir dermed ikke ytterligere informasjon. Fra dette diagrammet kan vi se at ingen av reglene ligger eksakt på en 45° linje i forhold til den faktiske fordelingen, noe som tilsier at det burde være en viss grad av pluralisme i hvilke regler deltakerne i eksperimentet faller under. Vi kan merke oss at ingen av reglene sammenfaller helt, men for mange observasjoner er avviket lite.

Å tolke noe i den ene eller andre retning av andeler som følger hvilken regel fra dette diagrammet blir bare spekulasjoner, selv om vi kan slutte at individene i mange tilfeller trolig ligger nærme flere regler.

5.2 Respekt for krav og betydning av regler

Vi kan spørre oss i hvilken grad deltakerne tok hensyn til kravene til de to individene de skulle fordele mellom. Dette vil være en ren konsistenssjekk,



Figur 5.2: Tildelte andeler av tilgjengelige midler mot andeler av totalt krav. Lineær regresjonslinje er lagt inn.

og jeg viser her at deltakerne i eksperimentet anså kravene som reelle når de fordelte midlene. I figur 5.2 ser vi spredningen av andelen av tilgjengelige midler tildelt mot andelen av det totale kravet for én av de to kravholderne, samt en lineær regresjonslinje. Det ser det ut til å være en klar sammenheng mellom disse to faktorene, hvilket tyder på at deltakerne i stor grad tok hensyn til den relative størrelsen på kravet. Jeg bruker andeler av variablene, siden dette oppsummerer konkurssproblemet på en enkel og tolkbar måte. En intuitiv fremgangsmåte er å se på hvordan den relative størrelsen på kravet spiller inn på den relative størrelsen på tildelingen. Dette gir oss følgende lineære regresjonsmodell:

$$\frac{x_{1j}}{E_j} = \beta_0 + \beta_1 \frac{c_{1j}}{c_{1j} + c_{2j}} + \varepsilon_j, \quad j = 1, \dots, O,$$

der O er antall fordelingssituasjoner og subskript 1 og 2 angir den første og andre kravholderen. Vi ser det hele som sammenhengen for andel tildelt første kravholderen, ettersom rekkefølgen ble tilfeldig tildelt og x_{2j} i enhver situasjon j vil være gitt ved $E_j - x_{1j}$.

Hvis vi betrakter uttrykket over, kan vi se at forklaringsvariabelen er den

tildelte andelen ved proporsjonal fordeling. Koeffisienten β_1 til kravandelen gir da et mål på i hvilken grad proporsjonal fordeling passer de faktiske tildelingene jevnt over. At proporsjonal fordeling jevnt over beskriver tildelingene svarer til nullhypotesen $\beta_1 = 1$, men krever strengt tatt også at konstantleddet er null. Jeg estimerer en tilsvarende modell for de øvrige reglene, der den proporsjonale andelen – det vil si andelen av totale krav – byttes ut med tildelt andel beregnet for den enkelte regel. Lik belønning blir ikke betraktet her, da denne gir en konstant andel lik 0.5, og dermed ikke gir en helningskoeffisient for kravandelen som kan estimeres.¹

Datasettet har en klar panelstruktur, ettersom hver deltaker er involvert i flere fordelingsbeslutninger. Dette vil si at samlet OLS² kan ha flere svakheter. Individspesifikke effekter vil ikke være et problem her, da forklaringsvariabelen vår utvilsomt er eksogen. Det som er trolig er derimot at feilleddene er korrelert på individnivå. Jeg vil derfor bruke samlet OLS, men estimere variansmatrisen med panelrobuste standarfeil (Cameron and Trivedi, 2005, kap. 21).

I tabell 5.1 ser vi resultatene fra en lineær regresjon for de ulike modellene. Vi ser først på estimatene fra modellen for proporsjonal fordeling, ettersom andel av krav er den beste måten å se den rene effekten av større relative krav. Koeffisienten til andel av krav er av en betydelig størrelse. For hver ytterligere prosent en kreditor besitter av totale krav vil han få ytterligere 0.774 prosent av tilgjengelige midler. Dette levner liten tvil om at deltakerne i eksperimentet anså kravene som betydningsfulle, i den forstand at de er rettigheter som ble tatt hensyn til. Konstantleddet har den naturlige fortolkningen at dersom en deltaker har null i krav, vil han motta 11.6% av midlene. Dette stemmer overens med observasjoner av tildelinger til individer med null i krav, samt at konstantleddet påvirkes av at proporsjonal andel åpenbart ikke beskriver tildelingene på en fullgod måte.

¹Det kan riktignok testes om gjennomsnittlig andel tildelt er 0.5, men ettersom kreditorene i ethvert konkursproblem er tilfeldig trukket vil dette nødvendigvis måtte holde i forventning.

²Oversatt fra «Pooled OLS».

	CEA	P	CEL	T
Beregnet andel	0.778 (0.073)	0.774 (0.067)	0.564 (0.053)	0.721 (0.063)
Konstantledd	0.115 (0.039)	0.116 (0.035)	0.222 (0.028)	0.148 (0.033)
Observasjoner	426	426	426	426
R^2	0.315	0.486	0.467	0.437

Panelrobuste standardfeil i parentes.

Tabell 5.1: Regresjon av andel tildelt mot beregnet andel for reglene (panelrobust samlet OLS). Variablene beregnet for alle fordelingssituasjoner som andeler av tilgjengelige midler. Modellen for proporsjonal fordeling (**P**) gir oss kravandelens effekt på tildelt andel.

Størrelsen på koeffisienten til beregnet andel for alle regresjonene forteller oss at det er en klar tendens til at tildelt andel er større for større beregnet andel for hver regel. Dette er ikke noen ubetinget støtte for de ulike reglene; alle reglene her gir en kreditor minst like mye som tidligere dersom hans kravandel øker, hvilket medfører at dette kan være like mye støtte for at deltakerne tok hensyn til den relative størrelsen på kravene.

Fra regresjonsresultatene i 5.1 kan jeg enkelt utføre en test av hypotesen om at én enkelt regel jevnt over beskriver beslutningene til deltakerne. Jeg gjør dette ved en t-test for om koeffisienten til beregnet andel er én. Resultatet er rapportert i tabell 5.2, der jeg viser p-verdien for t-testen. Vi ser at vi forkaster hypotesen for alle rimelige signifikansnivåer. En t-test for at konstantleddet er lik null gir tilsvarende resultater for alle modellene, men vi ser at den lavere grensen i konfidensintervallet ikke er spesielt høyt, særlig for beskranket lik belønning og proporsjonal fordeling. Dette kan tolkes i retning av at avvikene for tildelinger til individer med null i krav ikke nødvendigvis er veldig store, og dermed heller ikke noe vi skal vektlegge i altfor høy grad.

Det vi har observert i eksperimentet gir god grunn til å tro på at delta-

	CEA	P	CEL	T
$P(\beta_1 = 1)$	0.003	0.001	≈ 0	≈ 0
Konstantledd*	(0.04, 0.19)	(0.05, 0.19)	(0.17, 0.28)	(0.08, 0.21)

*95% konfidensintervall.

Tabell 5.2: Test av hypotesen at en gitt regel jevnt over beskriver utmålingene. $P(\beta_1 = 1)$ angir p-verdien til nullhypotesen at koeffisienten for beregnet andel ved regelen er én. For konstantleddet i hver av modellene er 95% konfidensintervall oppgitt.

kerne anså kravene som reelle, og at de tok hensyn til disse når de gjorde sine fordelingsbeslutninger. Dette gir troverdighet til at de gjorde faktiske moralske vurderinger som vi kan studere i mer inngående grad. Fra regresjonsresultatene kan vi slutte at ingen av reglene i overveldende grad predikerer beslutningene til deltakerne i eksperimentet. Jeg vil allikevel påpeke at koeffisientene for regelgitte andeler i regresjonene er av en merkbar størrelse. Dette gjør det sannsynlig at reglene kan forklare mer av fordelingsbeslutningene enn bare at relative utmålinger øker med større relativt krav. Dersom mistanken om at individer har ulik oppfatning om hva som er en rettferdig fordeling av midlene stemmer, vil dette være konsistent med resultatene hittil. Det er uansett ikke mulig å fastslå om det er noen systematikk i fordelingsbeslutningene som skyldes ulike idealer fra denne regresjonsanalysen.

5.3 Samsvar med egenskaper for fordelingsregler

Det vil være interessant å se på i hvilken grad deltakernes fordelingsbeslutninger samsvarer med de ulike grunnleggende og spesielle egenskaper som ble definert i kapittel 2. Overensstemmelse med de grunnleggende egenskapene vil kunne gi ytterligere støtte for at deltakerne gjør faktiske moralske vurderinger, samt hvilket moralsk innhold de legger vekt på. Overensstemmelse

med egenskaper som er unike for de ulike reglene vil kunne si noe om graden av sammenfall med de tilhørende reglene. Av egenskapene jeg har beskrevet vil lik behandling av like, kravbundethet, unntagelse og eksklusjon kunne testes mot deltakernes valg.

5.3.1 Lik behandling av like

Som forklart i seksjon 2.2 var et grunnleggende rettferdighetskrav ved fordeling med konkurrerende krav at de som er like langs de relevante dimensjonene burde behandles likt. Den eksperimentelle settingen her er spesielt egnet for å se om dette overholdes i vårt utvalg. Vi kan se spesifikt på de fordelingssituasjonene der agentene har hatt like krav, og undersøke hvordan deltakerne har fordelt i disse tilfellene. I tillegg virker det naturlig å se bort fra de situasjonene der ingen av kreditorene hadde positive krav, hvilket utgjør fem observasjoner i datasettet, ettersom det da ikke var mulig å gjøre noen faktisk tildeling (annet enn null til begge). Vi finner da 39 slike situasjoner i utvalget, fordelt på 34 deltakere. Ettersom det ikke oppgis noen annen informasjon enn kreditorenes krav og mengden tilgjengelig, skulle vi forvente at deltakerne fordeler likt i dette tilfellet, dersom de faktisk utfører moralske valg i eksperimentet.

Siden det kun var mulig å fordele beløpene i andeler som går opp i fem, må de fordelingene der forskjellen i utmåling var fem anses som lik fordeling. Vi finner da at lik behandling av like var overholdt i 38 av de 39 tilfellene. Det gjenværende tilfellet var en situasjon der deltakerne begge hadde krav på 90 kr, gjenværende midler var 115 og den ene personen fikk tildelt 50 og den andre 65. Personen som fordelte disse midlene hadde ingen andre situasjoner med like krav å sammenlikne med, men den nevnte fordelingen var den fjerde og siste for denne personen. En mulighet er at vi observerer en fallende vilje til å anstrenge seg for fordelingen. De øvrige fordelingssituasjonene for denne deltakeren gir konsekvent mest til den med høyest krav, men kun i to av situasjonene sammenfaller fordelingen med noen av reglene vi har sett på. Dette kan også være en indikasjon på at deltakeren fordeler mer ut fra en

type løs heuristikk enn en fast algoritme som i stor grad sammenfaller med en eller flere regler. I all hovedsak ser vi at deltakerne praktiserte lik behandling av like, hvilket i det minste gir støtte til at beslutningene er i tråd med helt grunnleggende moralske vurderinger.

5.3.2 Kravbundethet

Deltakerne i eksperimentet ga mer til én av kravholderne enn dennes krav i 48 tilfeller (11.1 % av antallet fordelingssituasjoner). Dette ble gjort av 33 forskjellige deltakere, der 22 av disse gjorde dette i kun en fordelingssituasjon. Her finner vi alt fra 11 deltakere som i 15 tilfeller fordelte hele mengden tilgjengelig til den som hadde det laveste kravet, til 6 deltakere som i 7 tilfeller tilgodeså 5 til en som hadde null i krav. I 19 av de 48 tilfellene der tildelingen oversteg kravet hadde kravholderen faktisk null i krav, hvilket muligens betyr at det dreier seg om «sympatibeløp». I 11 av situasjonene der kravbundethet var brutt ble midlene fordelt likt. Det relativt store antallet tilfeller der kravbundethet var brutt, samt den store andelen av deltakerne som var involvert, kan være et tegn på at kravene ikke alltid ble ansett som reelle rettigheter. Avvikene fra kravbundethet kan tolkes som bevis mot moralsk motivasjon. En annen mulighet er at enkelte av deltakerne ikke tolket produserte verdier som faktiske rettigheter. Dette fordrer forsiktighet i å benytte de eksperimentelle observasjonene til å si noe om individers fordelingspreferanser i tilsvarende virkelige problemer. Jeg er allikevel noe i tvil om dette funnet er av spesielt stor betydning for de øvrige resultatene. I de aller fleste tilfellene var kravbundethet respektert, og i disse tilfellene ser kravene i overveldende grad ut til å ha spilt inn på deltakernes fordelinger.

5.3.3 Unntagelse

I datasettet finner jeg 100 tilfeller der $0 < c_i \leq E/2$, hvilket er situasjonen hvor unntagelse, det vil si $x_i = c_i$, er aktuelt. Jeg ser bort fra de tilfellene der deltakerne har null i krav, ettersom alle reglene jeg har beskrevet – med

unntak av lik belønning – tildeler en agent null i dette tilfellet. Blant de aktuelle situasjonene finner jeg tre utmålinger hvor unntagelse ble praktisert, fordelt på tre unike deltakere. Disse tre møtte kun én fordelingssituasjon der unntagelse var aktuelt. Dette gir svært svak støtte for at unntagelse er en egenskap som er generelt ønskelig i dette fordelingsproblemet, men gjør det ikke helt utenkelig at noen få deltakere fordelte i tråd med unntagelse.

5.3.4 Eksklusjon

Jeg finner 168 tilfeller i datasettet der $c_i \leq L/2$ og dermed at eksklusjon, det vil si $x_i = 0$, kan være aktuelt. Av disse tilfellene var det 102 situasjoner der $c_i > 0$ og de fleste reglene ikke medfører $x_i = 0$. Det var kun 16 tilfeller fordelt på 12 personer der denne egenskapen var etterfulgt. Av disse 12 personene var det 6 som møtte fler enn én fordelingssituasjon der $c_i \leq L/2$, hvorav 2 personer konsekvent ekskluderte i alle sine fordelinger. Hvis vi tar med dem som ekskluderte der de kun hadde ett slikt tilfelle å fordele i, kan vi si at 8 av deltakerne benyttet seg av eksklusjon i alle sine fordelinger. Dette gir en viss troverdighet til at en del av deltakerne fant denne egenskapen ønskelig. Fordeling i samsvar med eksklusjon tyder på at fordelingsidealet samsvarer med beskranket likt tap, noe som medfører prioritet til høyere krav.

5.4 Pluralisme i observerte valg

For å kunne si noe om i hvilken grad valgene stemmer overens med de ulike reglene og hvor store andeler av deltakerne som oppfører seg i tråd med disse trenger vi et mål på dette. Jeg bruker to ulike metoder for å måle overensstemmelsen, begge relatert til et mål på avstand mellom faktisk fordeling og fordelingen beregnet med en gitt regel. Den første metoden baserer seg på å lage en indikator for hvorvidt de ulike reglene ligger innenfor en viss grense av den faktiske fordelingen. Disse indikatorene summeres over fordelingssituasjonene til hver enkelt agent, og agenten identifiseres til å følge den regelen som får høyest score her. Den andre metoden baserer seg på å regne

ut totalt avvik mellom den observerte belønningsvektoren og den beregnede belønningsvektoren for hver regel over fordelingssituasjonene til hvert individ. Regelen med det laveste totale avviket blir identifisert som individets ideal.

5.4.1 Indikatormetoden

Jeg tar utgangspunkt i en indikatorfunksjon for hver regel \mathbf{R} . Indikatorfunksjonen, notert $\chi_{\mathbf{R}}$, tar et gitt fordelingsproblem (\mathbf{c}, E) , en belønningsvektor \mathbf{x} og en skalar r som argumenter. r angir toleransegrensen for hvor mye det aksepteres at en foreslått fordeling \mathbf{x} avviker fra en gitt regel anvendt på et angitt konkursproblem. Funksjonen bruker absoluttverdien til differansen mellom observerte fordeling og regelens fordeling som mål. Alle situasjonene i eksperimentet hadde to kreditorer, og fordelingen måtte tilfredsstillende effektivitet. Dette betyr at en av kreditorenes utmåling vil være gitt ved den andres utmåling, for eksempel $x_2 = E - x_1$. Helt analogt har vi, for alle reglene vi har sett på, $\mathbf{R}_2 = E - \mathbf{R}_1$. Dette innebærer at den totale absolutte differansen blir $|x_1 - \mathbf{R}_1(\mathbf{c}, E)| + |(E - x_1) - (E - \mathbf{R}_1(\mathbf{c}, E))| = 2|x_1 - \mathbf{R}_1(\mathbf{c}, E)|$, der $|x|$ er absoluttverdien til et tall x . Vi ser da at dette kan beskrives utelukkende med utmålingen til den første kreditoren. Jeg bruker dette for å definere kriteriene for at indikatoren tar verdiene 0 og 1.

$$\chi_{\mathbf{R}}((\mathbf{c}, E), \mathbf{x}, r) = \begin{cases} 1, & |x_1 - \mathbf{R}_1(\mathbf{c}, E)| \leq r, \\ 0, & |x_1 - \mathbf{R}_1(\mathbf{c}, E)| > r. \end{cases} \quad (5.1)$$

Indikatoren tar dermed verdien én dersom avviket mellom regelen og foreslått fordeling for den første kreditoren er mindre eller lik toleransegrensen r , og null ellers. For hver eksperimentdeltaker i finner vi den regelen som får størst verdi på en summering av $\chi_{\mathbf{R}}$ over situasjonene S_i som deltakeren fordeler i. Dette gir oss

$$Ideal_i = \arg \max_{\mathbf{R}} \left\{ \sum_{s=1}^{S_i} \chi_{\mathbf{R}}((\mathbf{c}, E)_{is}, \mathbf{x}_{is}, r), \quad i \in 1, \dots, N, \right. \quad (5.2)$$

Ideal	CEA	EA	P	CEL	T	Ideal	CEA	EA	P	CEL	T
CEA	1.0					CEA	1.0				
EA	0.7	1.0				EA	0.4	1.0			
P	0.3	0.2	1.0			P	-0.1	-0.4	1.0		
CEL	0.4	0.2	0.4	1.0		CEL	0.1	-0.1	-0.2	1.0	
T	0.3	0.0	0.6	0.4	1.0	T	0.4	0.1	0.2	0.3	1.0

(a) Alle situasjoner

(b) Individider

Tabell 5.3: Korrelasjon mellom regelindikatorer. tabell (a) viser korrelasjonen over alle fordelingssituasjoner, der idealet er gitt ved indikatorer som tar verdien 1 dersom fordelingen i hver enkelt situasjon var innenfor 5 for hver regel. Tabell (a) viser korrelasjon over individene, der idealet er gitt ved indikatorer som tar verdien 1 dersom flest av individets fordelinger lå innenfor 5 for hver regel.

der vi har $\mathbf{R} \in \{\mathbf{CEA}, \mathbf{EA}, \mathbf{P}, \mathbf{CEL}, \mathbf{T}\}$, det vil si reglene jeg definerte i seksjon 2.3. Som en følge av at hvordan utregningen er definert, ser vi at det er mulig med flere regler som tilfredsstillers ligning 5.2 og dermed identifiseres som idealet til personen. Jeg genererer både en indikatorvariabel som beskrevet i ligning 5.1 for alle fordelingssituasjonene, og en indikatorvariabel som tar verdien 1 hvis regelen er løsningen på ligning 5.2 og null ellers for hver regel. For å best mulig kunne skille de ulike reglene fra hverandre setter jeg en konservativ grense på $r = 5$.

Øverste panel i tabell 5.3 viser korrelasjonen mellom indikatorene for reglene over alle fordelingssituasjoner. Korrelasjonen mellom disse indikatorvariablene er et enkelt mål på i hvor stor grad reglene identifiseres samtidig ut fra kriteriet i ligning 5.1. Vi ser her at det vil være en viss grad av sammenfall for mange regler når vi ser alle situasjonene under ett. I nederste panel ser vi korrelasjonen mellom idealindikatorerne på individnivå, gitt av ligning 5.2. Ved sammenligning er korrelasjonen mellom de ulike reglene jevnt over påfallende lavere enn i tilfellet der vi så alle situasjonene under ett. Dette tyder på at det er mønstre som nærmer seg de ulike reglene over beslutnin-

Idealer	CEA	EA	P	CEL	T	Ideal	Antall	Andel
CEA	18					CEA	3	4.3 %
EA	9	16				EA	6	8.6 %
P	11	5	76			P	47	67.1 %
CEL	8	4	20	36		CEL	13	18.6 %
T	12	6	22	15	27	T	1	1.4 %

(a) Alle

Ideal	Antall	Andel
CEA	3	4.3 %
EA	6	8.6 %
P	47	67.1 %
CEL	13	18.6 %
T	1	1.4 %

(b) Kun én

Tabell 5.4: Antall identifisert per regel med indikatormetoden. Tabell (a) viser antallet identifisert for hver enkelt regel langs diagonalen og antallet samtidig identifisert for andre regler utenfor diagonalen. Tabell (b) viser for hver regel antall og andel som ble identifisert med kun én regel som ideal, der andelen er gitt av de 70 dette gjelder.

gene til hver deltaker. En ren korrelasjon mellom regelindikatorne kan ikke brukes til å si noe om faktiske andeler, men resultatet støtter antagelsen om at individene gjorde systematiske valg.

Resultatet fra prosedyren gitt av ligning 5.2 vises i tabell 5.4. De uthevede elementene langs diagonalen i tabell (a) viser antallet som identifiseres med hver enkelt regel som ideal, mens elementene utenfor diagonalen viser antallet som samtidig hadde like mange situasjoner som falt innenfor en av de andre reglene. Grunnen til at antallene langs diagonalen summerer seg opp til mer enn antallet deltakere er at mange faller innenfor flere fordelingsidealer.

Av de 109 individene i eksperimentet var det 2 (1.8 %) som ble identifisert med alle idealene, 8 (7.3 %) med fire idealer, 9 (8.3 %) med tre idealer, 17 (15.6 %) med to idealer, 70 (64.2 %) med ett ideal og 3 (2.8 %) som ikke hadde noen fordelinger som lå nære nok noen idealer etter kriteriet i ligning 5.1. De to tilfellene der ingen idealer ble utelukket var kjennetegnet av svært lite identifikasjon over fordelingssituasjonene. Faktisk var det slik at alle idealene matchet på én situasjon der det var like eller nesten like krav hos begge to.

Et stort flertall ble identifisert til ett ideal. Vi kan bruke disse 70 indi-

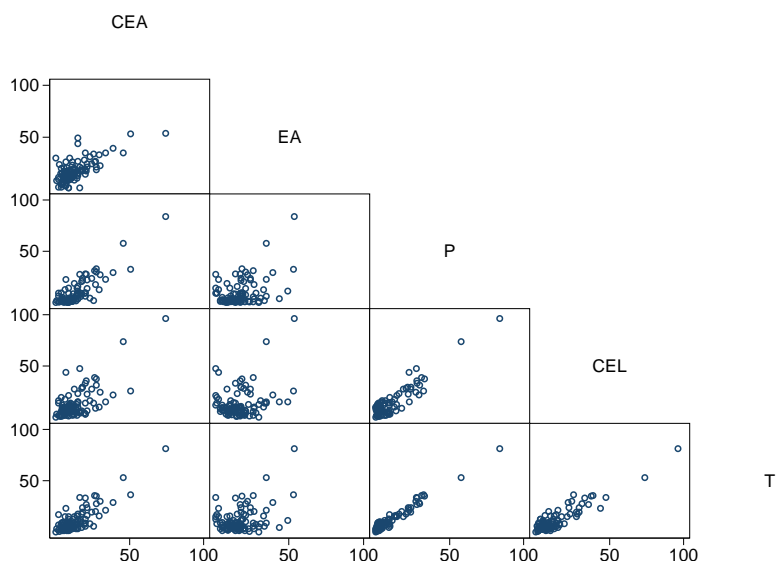
videne til å se på fordelingen over idealene der vi kan forvente at disse er identifisert mest presist. I tabell 5.4 (b) ser vi hvordan idealene er fordelt hos disse 70. Den proporsjonale fordelingen er fortsatt den langt mest populære, mens andelene som ligger nærmest beskranket lik belønning og talmudregelen blir svært lave her. Det overraskende er kanskje at dobbelt så mange identifiseres til lik fordeling som beskranket lik belønning, samt den store andelen som ser ut til å følge beskranket likt tap – den minst egalitære regelen. Når vi tenker på at problemet i eksperimentet var formulert som konkurser i bedrifter, er det ikke overraskende at mange velger en proporsjonal fordeling. Mer slående er det at så mange som 1/3 samsvarer bedre med andre måter å fordele midlene.

5.4.2 Totalavviksmetoden

Denne metoden for å identifisere individenes ideal til de ulike reglene baserer seg også på et mål på avstand. Her summerer jeg for hver regel avviket mellom tildelingen gitt av regelen og deltakerens tildeling for alle fordelingssituasjonene til hver deltaker. Den regelen som gir lavest totalt avvik identifiseres som deltakerens ideal. Prosedyren kan beskrives ved

$$Ideal_i = \arg \min_{\mathbf{R}} \left\{ \sum_{s=1}^{S_i} |\mathbf{R}_1(\mathbf{c}_{is}, E_{is}) - (x_1)_{is}| \right\}, \quad i \in 1, \dots, N. \quad (5.3)$$

En ulempe med denne metoden kan være at alle uansett vil identifiseres til én eller flere regler. Det var riktignok bare tre stykker som ikke ble identifisert ved indikatormetoden, så dette vil ikke gi det store utslaget. En annen ulempe i forhold til indikatormetoden er muligheten for at prosedyren kan tildele et individ kun ett ideal mens han samtidig kan ligge svært nær andre idealer. Grunnen til å bruke denne metoden, i motsetning til indikatormetoden, er at alle avvik fra en regel betraktes samtidig. Jeg forventer at dette målet vil gi færre idealer identifisert per person enn indikatormetoden. Formålet med å benytte denne metoden er å se hvor følsomme resultatene er for variasjoner i metode, og å gi en viss formening om usikkerheten i resultatene.



Figur 5.3: Spredning i avvik fra regler for hvert individ vist mot hverandre. Avvikene er i gjennomsnitt over situasjonene individet fordeler i.

I figur 5.3 ser vi avvikene fra reglene mot hverandre. Det er stor variasjon i avvik mellom reglene, med unntak av mellom talmudregelen og proporsjonal fordeling. Fra figuren ser det ut til at disse i stor grad har sammenfallende avvik. Selv om dette ikke fører til at det blir mange identifisert til begge med denne prosedyren, kan vi forvente at disse ligger nærmere hverandre ved målet gitt av ligning 5.3. Dette stemmer også overens med at disse reglene vil ligge relativt nærmere hverandre for ulike konkurssituasjoner og sammenfaller der $E = \frac{1}{2}c^N$, som utgjør 1/3 av alle konkurssituasjonene i eksperimentet.

Med denne metoden ble hele 101 (92.7 %) av deltakerne identifisert med ett ideal. Det var ytterligere 7 (6.2 %) som ble identifisert med to idealer og 1 (0.9 %) som ble identifisert med fire idealer. Fra tabell 5.5 (a) ser vi, for hver regel, antallet identifisert for denne og samtidig for andre regler. Som ventet er det ikke spesielt mange som identifiseres til flere idealer samtidig. Fra tabell 5.5 (b) har vi antall og andeler av de 101 som kun hadde ett ideal identifisert. Resultatene er ikke svært forskjellige fra indikatormetoden. Hovedsakelig er den store endringen at vi har større andeler av lik belønning og talmudregel,

Idealer	CEA	EA	P	CEL	T	Ideal	Antall	Andel
CEA	11					CEA	5	5.0 %
EA	4	19				EA	15	14.9 %
P	1	0	57			P	54	53.5 %
CEL	1	0	1	21		CEL	20	19.8 %
T	2	0	3	1	11	T	7	6.9 %

(a) Alle

Ideal	Antall	Andel
CEA	5	5.0 %
EA	15	14.9 %
P	54	53.5 %
CEL	20	19.8 %
T	7	6.9 %

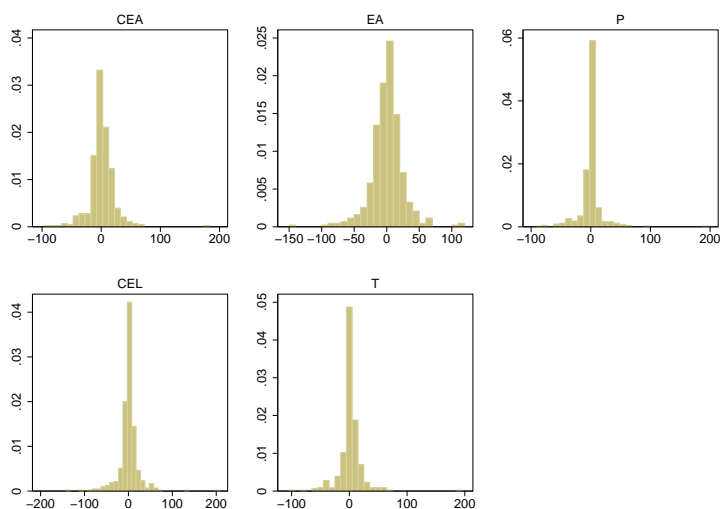
(b) Kun én

Tabell 5.5: Antall identifisert per regel med totalavviksmetoden. Tabell (a) viser antallet identifisert for hver enkelt regel langs diagonalen og antallet samtidig identifisert for andre regler utenfor diagonalen. Tabell (b) viser for hver regel antall og andel som kun ble identifisert med denne regelen som ideal, der andelen er gitt av de 101 dette gjelder.

på bekostning av proporsjonal fordeling. Jeg vil tolke resultatet slik at det hersker en viss usikkerhet for enkelte individer: Hvorvidt deres fordelinger samsvarer med proporsjonal fordeling eller andre regler. Dette kan skyldes at vi rett og slett har for få observasjoner på fordelingsbeslutninger til å presist kunne avgjøre idealet deres. En annen mulighet er at variasjonen i moralske vurderinger er mer finmasket enn de svært rigide reglene jeg baserer analysen på. Noe som også kan spille inn er at utmålingene var diskrete i enheter av 5 NOK, noe som gjør at reglene blir vanskelige å skille fra hverandre, spesielt for lavere tilgjengelige mengder å fordele. Allikevel virker det konsistent at individene i stor grad er systematiske og følger et mønster i sine fordelinger og at disse mønstrene passer inn i moralske idealer.

5.5 Simulering

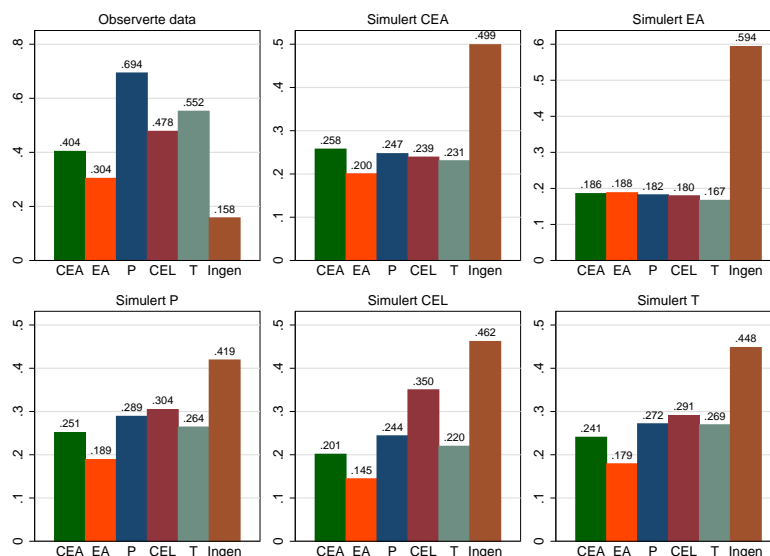
Hvor robust er egentlig klassifiseringene av individene med hensyn på reglene? La oss tenke oss at alle deltakerne følger én spesifikk regel, men at fordelingen deres avviker fra denne grunnet tilfeldigheter. Alle fordelingene



Figur 5.4: Fordeling av avvik mellom faktisk fordeling og beregnet fordeling for hver av reglene.

vi observerer er da et resultat av denne regelen, men støy gjør at de havner nært opp mot de andre reglene og blir identifisert med disse med målene jeg har brukt. I så fall kan jeg teste dette ved å generere nye fordelingsbeslutninger med Monte Carlo-simulering, hvor hypotesen er at alle følger en spesifisert regel. Ved å simulere slike beslutninger på de allerede eksisterende konkursproblemene, kan jeg se hvorvidt disse gir lignende resultater som de opprinnelige beslutningene. For å sammenlikne vil jeg benytte identifisering av hver enkelt fordelings situasjon basert på avvik, det vil si ved ligning 5.1. Jeg kan da analysere ulikhetene i resultatene fra denne prosedyren anvendt på simulerte og observerte data.

For å simulere beslutningene må jeg gjøre en antagelse om støyleddet. Det virker rimelig at støyen blir lagt på en utmåling som er deterministisk, gitt konkursproblemet for hånden. Den deterministiske utmålingen er gitt ved regelen vi simulerer for. En naturlig formulering av støyleddet er da avvik fra hva regelen tildeler den første kreditoren i konkursproblemet. I tabell 5.4 ser vi hvordan avviket fra faktisk utmåling for første kreditor er fordelt for de ulike reglene. Gjennomsnittene ligger svært nær null, og er rimelig

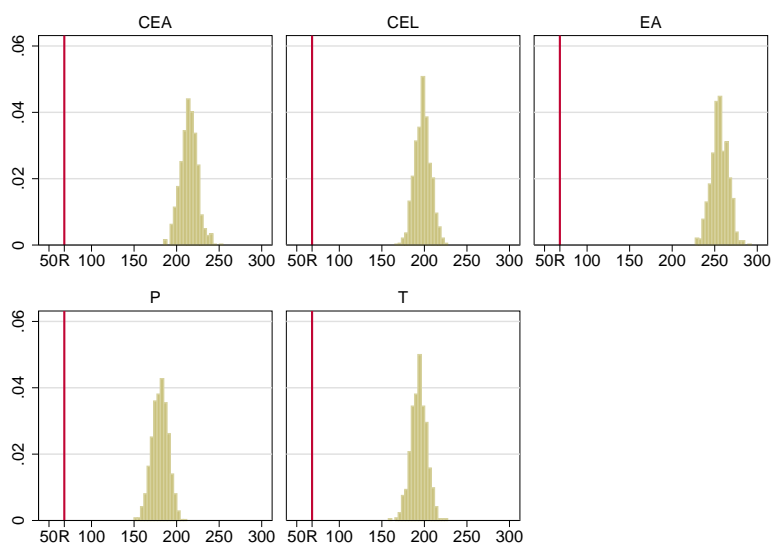


Figur 5.5: Andeler for hver regel med observerte og simulerte tildelinger. Andelen gitt i andel av totale tildelinger som faller innenfor regelen, beregnet for hver fordelingssituasjon ved indikatormetoden. For simulerte observasjoner er andelen beregnet ved gjennomsnittet for de 1000 simulasjonene over opprinnelige konkurssituasjoner.

symmetrisk fordelt rundt dette. Som en tilnærming virker det ikke urimelig å anta at støyleddene er normalfordelte med forventning null og varians lik den empiriske variansen til dette avviksmålet. Jeg kan da simulere utmålingene til første kreditor med følgende datagenererende prosess:

$$x_{1j} = \mathbf{R}_1(\mathbf{c}_j, E_j) + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim \mathcal{N}(0, \sigma_{\mathbf{R}}^2). \quad (5.4)$$

For å stemme overens med prosedyren vi påla deltakerne å følge i fordelingsstusjonene, virker det rimelig å begrense x_{1j} med null som nedre og E_j som øvre grense. For hver regel \mathbf{R} simulerer jeg den datagenererende prosessen gitt av ligning 5.4 1000 ganger for de 431 konkursproblemene fra eksperimentet. Jeg identifiserer idealet til alle enkelte simulerte utmålinger ved hjelp av indikatorkriteriet i ligning 5.1. Ettersom nullhypotesen er at alle følger samme regel, ser jeg her bort fra individdimensjonen og betrakter



Figur 5.6: Fordelingen av antallet uidentifiserte utmålinger med Monte Carlo-simulering. Antall beregnet i hver av de 1000 simuleringene over opprinnelige konkurstilfeller. «R» markerer antallet uidentifiserte vi observerer i eksperimentdataene.

hver utmåling som generert fra samme ideal. Resultatet vil gi en fordeling av antallet identifisert til hver regel som jeg kan bruke til å finne sannsynligheten til nullhypotesen at alle følger en spesifikk regel, gitt det vi observerer i eksperimentet.

I figur 5.5 kan vi sammenligne andelene av utmålingene som havner innenfor hver av reglene for de observerte og de simulerte dataene. For de simulerte situasjonene vises her andelene for alle de 431 000 utmålingene som er generert for hver regel. Disse summerer seg opp til mer enn én, ettersom en utmåling kan ligge nærme flere regler samtidig. Vi ser at simuleringene gir ganske forskjellige resultater fra eksperimentdataene. Mest iøyenfallende er den store andelen som ikke identifiseres med noen regel. Denne ligger et sted mellom 40 % og 60% for simuleringene, mens den bare er 15.8% (68 utmålinger) i de faktiske fordelingene.

Det store avviket for andelen utmålinger som ikke ble identifisert til noen

regel gjør det naturlig å studere troverdigheten til nullhypotesen ved dette målet. Jeg bruker fordelingen av antall utmålinger som ikke blir identifisert til noe ideal over de 1000 simuleringene av de opprinnelige konkurssituasjonene. Vi får en slik fordeling for hver av reglene. Fordelingene av antall ikke-identifiserte gir meg muligheten til å si noe om sannsynligheten for å observere en gitt verdi dersom nullhypotesen stemmer. Verdien jeg anvender for å teste nullhypotesen er antallet utmålinger som ikke identifiseres til noen regel i observasjonene fra eksperimentet. I figur 5.6 ser vi fordelingen av uidentifiserte utmålinger for hver av nullhypotesene. Antallet uidentifiserte som fremkom av utmålingene fra eksperimentet er markert inn ved referanselinjen «R», som svarer til 68 utmålinger. Vi kan her se at denne ikke ligger innenfor noen av fordelingene fra Monte Carlo-simuleringene. Fra simuleringene får vi da en p-verdi mindre enn 0.001 for nullhypotesen om at alle individene følger samme fordelingsideal, hvilket tilsier at vi forkaster denne. Grunnen til dette er åpenbart at variansen til avviket fra regelen blir altfor stort under antakelsen om at alle følger samme regel. Dette gir støtte til at de valgene vi observerer faktisk skyldes forskjeller i moralske vurderinger, og sannsynliggjør at det ikke er kun tilfeldigheter og støy som gjør at vi identifiserer en person til et gitt ideal.

Kapittel 6

Avslutning

Fra deltakernes beslutninger i eksperimentet kan vi få en god del informasjon om hvor attraktive ulike egenskaper ved fordeling og fordelingsmetoder er i praksis. Dette i den forstand at vi kan studere hvor ofte ulike egenskaper er overholdt, og i hvilken grad individuelle valg samsvarer med de ulike reglene. Deltakerne benyttet i overveldende grad lik behandling av like der kreditorene hadde like krav, noe som gjør det troverdig at de ikke fordelte midlene helt tilfeldig, men i en eller annen forstand vurderte kravene i konkursproblemet. Kravbundethet ble brutt i en del tilfeller, men jeg mener at de øvrige resultatene gir god støtte til at deltakerne tok hensyn til kravene, og at de i flesteparten tilfellene behandlet disse som faktiske rettigheter. Dette støttes blant annet av den klare sammenhengen mellom den relative størrelsen på kravene og den relative utmålingen mellom kreditorene. Unntagelse ble ikke benyttet i særlig grad i vårt utvalg, noe som stemmer godt med den lave andelen som ble identifisert til å samsvare med beskranket lik belønning. Eksklusjon var benyttet i litt større utstrekning, hvilket stemmer med den relativt høye andelen som ble identifisert til beskranket likt tap.

Såvidt jeg kjenner til er det ikke tidligere gjort noen eksperimentelle studier på fordeling av knappe ressurser med eksogene krav, der man har studert hvordan individers valg forholder seg til fordelingsmetodene i litteraturen. Resultatene fra vårt eksperiment forteller en god del om dette forholdet, og

at vi kan forvente til dels stor variasjon i måten individer ønsker å fordele midlene i slike situasjoner.

Det virker naturlig at deltakerne ikke så på fordelingssituasjonene i eksperimentet som grunnleggende forskjellige, i den forstand at dersom de gjorde moralske vurderinger burde disse være basert på samme prinsipper fra situasjon til situasjon. Siden jeg finner klare mønstre i hvordan deltakerne fordelte midlene, er det mest nærliggende å konkludere med at vi faktisk observerer moralsk motivert atferd. Dette vil isåfall tilsi at variasjonen vi observerer i fordelingsvalgene skyldes forskjeller i den moralske vurderingen av situasjonen.

Hver av deltakerne i eksperimentet vårt gjorde flere fordelingsvalg, noe som gir en individdimensjon i datasettet som er unik i forhold til tidligere eksperimentelle studier av problemstillingen. Denne individdimensjonen setter oss i stand til å betrakte deltakernes beslutninger over flere valg, hvilket gjør det mulig med grundigere analyser av samsvaret mellom en deltakers beslutninger og ulike fordelingsideal. Analysen jeg har gjort av deltakernes fordelingsvalg viser at de fleste fulgte proporsjonal fordeling, men at mange også samsvarte med de andre reglene. Dette kan tolkes som støtte til at lovfestet fordeling ved konkurser er i tråd med folks generelle – som i den mest vanlige – moralske oppfatning, ihvertfall i vårt utvalg. Noe overraskende var den høye andelen som samsvarte med beskranket likt tap, som sammenlignet med de andre reglene er den minst egalitære. At så mange samsvarer med beskranket likt tap kan skyldes at de finner prinsippet om lik fordeling av krav appellerende. En annen mulighet er at disse individene ønsket å gi relativt høy prioritet til høye krav. Det er vanskelig å si om preferansen for denne måten å fordele på i konkurser vil være tilsvarende i befolkningen, eller om dette er spesielt utbredt i vårt utvalg – studenter ved NHH. For videre studier hadde det vært interessant å se om resultatene blir lignende for et utvalg som er mer representative for befolkningen.

Situasjonen i eksperimentet ble beskrevet som bedriftskonkurser: En situasjon der vi vanligvis ser for oss fordeling mellom långivere som har krav

på tilbakebetaling. Etter loven havner disse riktignok etter arbeidstakeres og myndigheters lønns- og skattekrav i prioritet. I vårt eksperiment ble deltakeres rolle mer sammenlignbar med rollen til en arbeider eller ansatt i bedriften, ettersom de opparbeidet seg krav ved sin egen arbeidsinnsats. Dette kan selvfølgelig påvirke individenes moralske oppfatning av situasjonen, og dermed deres beslutninger. På denne måten vil ikke resultatene nødvendigvis kunne generaliseres til situasjonen der kravene representerer kapitalinnsats i form av lån. Det er også mulig at fremstillingen av fordelingsproblemet som bedriftskonkurs kan ha medvirket til at deltakerne fant proporsjonal fordeling som en intuitiv og naturlig løsning i så stor grad som vi observerer. For å få et svar på hvor mye dette har å si ville det vært ønskelig med ytterligere eksperimentelle studier som benytter seg av ulike fremstillinger av problemstillingen.

Som tidligere nevnt vil fordeling av ressurser der individer besitter konkurrerende rettigheter være et problem som oppstår i mange tilfeller der mennesker gjør forretninger og inngår avtaler – situasjoner med reell økonomisk betydning. Dette motiverer studien av forskjellene i hva individer synes er rettferdig, ettersom det er god grunn til å anta at moralske vurderinger og rettferdighetspreferanser påvirker individens atferd i reelle problemstillinger. Jeg mener at det er akkurat denne påvirkningen vi ser i fordelingsbeslutningene deltakerne gjorde i eksperimentet.

Som en studie av preferanser for fordeling er vilkårene her spesielle. Vi ser på fordeling av midler der individene har gitte krav over en begrenset mengde å fordele. Dersom disse kravene tolkes som løfter om en viss ytelse, kan situasjonen betraktes som en fordeling av tap eller underskudd. Det som kan være problematisk med å inferere moralske vurderinger fra de eksperimentelle observasjonene, er at deltakerne ikke tapte penger her, men faktisk forlot lokalet med mer penger enn de hadde tidligere. Det er mulig at konkursreduksjonene ble oppfattet som et virkelig tap, ettersom personene la ned tid i å opparbeide seg disse, men det er allikevel usikkert hvordan dette påvirket vurderingen av situasjonen. Jeg vil tro at resultatene faktisk gir oss

et innblikk i hvordan individer ønsker å fordele midler under krav, og at dette ihvertfall til en viss grad kan generaliseres til tilfellet der vi har et faktisk tap i forhold til kravene.

Siden jeg finner bevis for at deltakerne har ulike idealer for hvordan fordelingsproblemet i eksperimentet skal løses, er det trolig at slike forskjeller vil gjøre seg gjeldende i andre varianter av fordelingsproblemer med krav. Funnet betyr at fordeling med krav i stor grad kan være gjenstand for den typen moralske og idealistiske forskjeller vi finner i synet på fordeling generelt. I så fall vil dette være noe som vi må ta inn over oss når vi diskuterer fordeling med krav, eller når vi lager lovverk som regulerer situasjoner og kontrakter som inneholder et slikt element.

Bibliografi

- Aumann, R. and M. Maschler (1985). Game theoretic analysis of a bankruptcy problem from the Talmud. *Journal of Economic Theory* 36(2), 195–213.
- Cameron, A. and P. Trivedi (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge Univ Pr.
- Cappelen, A., E. Sørensen, and B. Tungodden (2010). Responsibility for what? Fairness and individual responsibility. *European Economic Review* 54(3), 429–441.
- Chun, Y. (1988). The proportional solution for rights problems. *Mathematical Social Sciences* 15(3), 231–246.
- Dagan, N. (1996). New characterizations of old bankruptcy rules. *Social Choice and Welfare* 13(1), 51–59.
- de Frutos, M. A. (1999). Coalitional manipulations in a bankruptcy problem. *Review of Economic Design* 4(3), 255–272.
- Dekningsloven (1984). Lov om fordringshavernes dekningsrett av 8. juni 1984 nr. 59.
- Gächter, S. and A. Riedl (2005). Moral Property Rights in Bargaining with Infeasible Claims. *Management science* 51(2), 249–263.
- Herrero, C., J. Moreno-Tertero, and G. Ponti (2003). An experiment on bankruptcy.

- Herrero, C. and A. Villar (2001). The three musketeers: four classical solutions to bankruptcy problems. *Mathematical Social Sciences* 42(3), 307–328.
- Konkursloven (1984). Lov om gjeldsforhandling og konkurs av 8. juni 1984 nr. 58.
- Konkursrådet (2002, August). Innføring i konkurs. http://www.konkursradet.no/element_db/32/328_innforing_i_konkurs.pdf. Nedlastet 04. Februar 2010.
- O’Neill, B. (1982). A problem of rights arbitration from the Talmud. *Mathematical Social Sciences* 2(4), 345–371.
- Rackham, H. (1926). *Aristotle. The Nicomachean Ethics with an English translation.*
- Thomson, W. (2003). Axiomatic and game-theoretic analysis of bankruptcy and taxation problems: a survey. *Mathematical Social Sciences* 45(3), 249–297.

Tillegg A

Implementation and use of the production technology module for experiments

Summary

This document contains documentation for the production technology module developed for social sciences experiments, with uses in the field of experimental economics in mind. The module is based on a python\django framework. This documentation describes how this module functions and details on the configurable parts of the code.

A.1 Introduction

The production module was created as part of the technical needs of the research group in experimental economics at the Department of Economics at the Norwegian School of Economics and Business Administration. The project was funded by the Institute for Research in Economics and Business Administration (SNF). It is designed to be easy to implement in experiments in the social sciences where there is need for a production phase, e.g. to generate awards for a distribution phase or morally dependent claims. The module contains code to generate and display production tasks (a production scenario) and handle the inputs from the subjects to keep track of their production. It has been programmed in a python\django framework and employs a database connection via a django model to store information from the production scenario. All output that is generated and sent to the subjects browser is based on html.

The code is stored in several files, and the file “prodtech.py” can be considered as the main file as it contains the routines for generating and handling the production tasks available. This component will be explained in section A.2. Another very important component is the django model specification in “productionmodel.py”,¹ which together with “prodtech.py” forms the fundament of the production module. The model is explained in section A.3. In addition there are routines used to generate the basis of some of the production tasks available, as well as centralized configuration for the parameters in the tasks, which gives the possibility of customizing the production tasks to the needs of the particular experiment. This is the theme of section A.4. To successfully use a python\django framework for experiments one will have to create template files to hold and display the output from the django server, views to handle interaction between the various components and final display, as well as URL patterns that routes to the correct views based on the inputs from the users.²

¹Located in the directory “models” of the Subversion repository “mmprodtech”

²If you are unfamiliar with the basics of templates, views and URL patterns or use of

Technology	Identifier	Production environment
Word permutation	word	Identify the collection of letters that constitute a permutation of a given word
Text reproduction	text	Reproduce as many words of a given text as possible
Number matrix	check	Check off a given number in a matrix containing random numbers
Addition	add	Add sequences of random numbers
Color matrix	color	Count number of elements of a given color in a matrix consisting of random colors

Tabell A.1: Summary of production technologies

A.2 Production technologies

The production module contains five different production technologies at the time of writing. These are specified in the python file “prodtech.py”,³ together with all functions necessary for the production tasks. The available production technologies are (in order of appearance):

1. Word permutation
2. Text reproduction
3. Number matrix
4. Addition
5. Color matrix

Every production technology consists of two main functions: one function to generate the production environment as output for display to the subject

django, information and tutorials can be found at <http://www.djangoproject.com/>.

³Located in the directory “prod” of the Subversion repository “mmprodtech”

and one function to receive and process the input from the subject and storing the results as uniform data over the different production technologies. These functions are designed to be called by an object of the Production model class (see section A.3), and can be considered methods of this class. The generator function for each production technology in the code has the name scheme `show_prod_[identifier]`, where `[identifier]` is replaced with a unique identifying word (see table A.1). This function generates all necessary components for the production task in an html-formatted output, which contains text explanations for the task and possibly other visible components, an html form for user input, as well as hidden containers with parameter values for the particular task, which instructs the handling of the subsequent user input. The processing function, which has the corresponding name scheme `handle_prod_[identifier]`, receives the user input from the server, calculates the production result and stores this in variables in the Production object. This routine calculates the number of correctly performed tasks for the given production phase,⁴ usually calculates the number of erroneously performed tasks and calls a method of the Production object that checks whether the production phase is finished or not.

The file “`prodtech.py`” contains other functions and imports certain files that are necessary for some of the production technologies, usually to facilitate the generation of tasks. More information on these components are given in the detailed documentation for each of the production technologies at the end of this section. The file also contains string variable containing the instructions for each technology to be displayed to the user. These explanation variables has the name scheme `explanation_[identifier]`, where `[identifier]` works as explained above.

The details of the various production technologies are explained in the sections below.

⁴A production phase is usually defined as a given time interval, in which the subject should produce as much as possible or reach a certain production goal.

A.2.1 Word permutation

The user is presented with multiple strings of letters, where the objective is to identify the string of letters that coincide with the letters of a given word. The erroneous strings are constructed by replacing a given number of letters from the original word with random letters. All the strings are then randomly scrambled.

A.2.2 Text reproduction

The user is presented with a text that is to be reproduced. The text is served as an image, so that no direct copying is possible. The text returned by the user is compared word by word with the original text.

A.2.3 Number matrix

The user is presented with a matrix of random numbers, where the objective is to find instances of a given number.

A.2.4 Addition

The user is presented with randomly generated equations. The objective is to correctly calculate the sum of the numbers presented in the equation.

A.2.5 Color matrix

The user is presented with a matrix consisting of randomly colored cells. The objective is to count the number of cells of a given color.

A.3 The Production Model

The Production module makes use of a django model representation as the basis a production object, which contains the data for a given production phase for a given player. It contains data fields that facilitates database

Field	Type	Comment
player (*)	Integer	Id of the player that an instance belongs to
technology	String	Identifier for the technology that is used in the production phase
good	Integer	Amount of correct production
bad	Integer	Amount of erroneous production
production	Integer	Total production for this production phase ⁵
requirement	Integer	Amount of production needed for this production phase
timelimit	Integer	Time allowed to use in the production phase
secondsleft	Integer	Time left of the production phase
finished	Boolean	True if the production is finished
active	Boolean	True for currently active production of a player
time_started	Datetime	Date and time the production phase started

* Foreignkey

Tabell A.2: The production model data fields

storage, as well as some built-in functions that processes production input, output and related tasks. For a summary of the data fields in the model see table A.2.

Some of the fields are set when an object of this model is initialized. These are required fields that governs how the production phase should be executed, i.e. the technology in use, required production and time limit, as well as the id of the player which this production object is connected to. With the exception of the value of required production, which is set by a lookup in a dictionary in the main configuration file (see section A.4 with the technology identifier as the key, the values of these are set by arguments passed to the object at creation. The values of fields storing data on the production done by the player, i.e. correct, wrong and sum production, and time left, are set from the processing function defined in the model (see section A.2). Some field values are set by standard at object creation, which includes values for `finished` (set to False), `active` (set to True) and `time_started` (set to current datetime).

The Production model contains a function for generating the production environment, called `show_prod`, and a function for processing the production input data, called `handle_prod`. These functions are not fully explicitly defined inside the model, but selects the appropriate function based on the production technology set for the particular instance of the model. Each production technology has its own version of these functions, explained in more detail in section A.2).

There are also two functions regarding control of the production phase an instance is involved in. The first is `check_finished`, which sets the value of finished according to a logical expression that becomes true if the production requirement is met **and** the requirement is **not** zero, **or** if the time limit is reached. The logics on the value of `requirement` not being zero has the effect that only reaching the time limit ends the production. The other function, very related to the previous, is `is_finished`, which returns true if

the production is indeed finished.⁶

A.4 Task generators and tweaking of production tasks

The Production module contains many opportunities to adjust the production tasks to the needs of each experiment. Two major ways this has been implemented in the module is through the availability of task generators and a centralized configuration file for the parameters of each technology. This makes it possible to adjust the difficulty and feel of the production tasks to be performed, as well as changing the language used in the text based production tasks.

Generators are contained in separate files⁷ with python routines which at execution takes some input (usually a text file) and generates a storage of possible production tasks for a given technology. The storage is usually a python file containing a list or a dictionary holding the generated tasks, which are randomly picked in the production technology handling function.

The centralized configuration file “prodconfig.py”⁸ contains variables that define the parameter values for the different production technologies. These govern things like matrix sizes, number of tasks to be given in a single form, upper and lower bounds for random numbers and sizes of single tasks. The various variables and their parameter functions are described in detail in this file.

The details of the task generators available are explained in the sections below.

⁶i.e. returns the value of `finished`

⁷Found in the “data” directory in the Subversion repository.

⁸Found in the “prod” directory in the Subversion repository.

A.4.1 Word permutation task generator

The word permutation task generator consists of a single file, “wordtask-production.py”. This routine takes a simple .txt file as input, which should contain words separated by some given entity (for example a line break). The separator can be specified in the code of this file. It is also possible to specify the minimum and maximum desired length of the words that should be included. It stores the output as a list contained in a python file named “prodwordlist.py”.

A.4.2 Text reproduction task generator

The text reproduction task generator consists of a single file, “texttaskproduction.py”. It takes a .txt file as input, which should contain a text of some length. In the code of the file it is possible to specify the desired length of the text. It will generate an image file for each snippet of text, as well as a dictionary linking the filename of the image with the given text. The image files should be stored in the common media directory. The dictionary is stored in a python file named “prodtextdict.py”.