

Analys av röstningsalgoritmer och mandatfördelning

MIKAEL FALGARD
och JON NILSSON



**KTH Datavetenskap
och kommunikation**

Analys av röstningsalgoritmer och mandatfördelning

MIKAEL FALGARD
och JON NILSSON

DD143X, Examensarbete i datalogi om 15 högskolepoäng
vid Programmet för datateknik 300 högskolepoäng
Kungliga Tekniska Högskolan år 2012
Handledare på CSC var Henrik Eriksson
Examinator var Mårten Björkman

URL: [www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/datateknik/2012/
falgard_mikael_OCH_nilsson_jon_K12024.pdf](http://www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/datateknik/2012/falgard_mikael_OCH_nilsson_jon_K12024.pdf)

Kungliga tekniska högskolan
Skolan för datavetenskap och kommunikation

KTH CSC
100 44 Stockholm

URL: www.kth.se/csc

Abstract

It is of utmost importance for a democracy how its election system is designed and functioning. One of the foundational criteria for the Swedish election system is that it should be proportional, however the last election resulted in a distribution of mandates which differed considerably from proportional distribution.

This report will discuss the problems with the Swedish election system, in particular the number of equalisation mandates used to remove unproportionality that follows with many small election districts and also the modification of the Saint-Laguë method. Also possible solutions to these problems are suggested.

Sammanfattning

Det är av yttersta vikt för en demokrati hur dess valsystem är uppbyggt och fungerar. En av utgångspunkterna för det svenska valsystemet är att det ska vara proportionellt. Dessvärre resulterade det nuvarande systemet i att mandaten fördelades på ett sätt så att det avvek betydligt från en proportionell fördelning.

Den här rapporten berör problemen med det svenska valsystemet, i synnerhet diskuteras antalet oproportionaliteten som uppstår i och med de många små valkretsarna som finns samt modifikationen av Saint-Laguës metod. Lösningar till dessa problem föreslås även.

ABSTRACT	1
SAMMANFATTNING	1
1 INLEDNING	4
2 SYFTE	5
3 METOD	5
4 BAKGRUND	6
4.1 HISTORIA	6
4.2 NUVARANDE SYSTEM	7
4.2.1 HAMILTONS METOD	8
4.2.2 UDDATALSMETODEN	8
4.2.3 JÄMKADE UDDATALSMETODEN	8
4.2.4 RÄKNEEXEMPEL	9
4.2.5 RESULTAT	10
4.3 ANDRA LÄNDERS SYSTEM	10
5 LÖSNINGAR	10
5.1 ÄNDRAT JÄMFÖRELSETAL	11
5.2 ÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	13
5.3 DYNAMISKT JUSTERING AV UTJÄMNINGSMANDAT	13
6 RESULTAT	14
6.1 TESTSCENARIO	14
6.1.1 TESTDATA	14
6.1.2 JUSTERING 1 - JÄMFÖRELSETAL	14
6.1.3 JUSTERING 2 - MODIFIERAD HAMILTON	14
6.1.4 KOMBINATION AV JUSTERINGAR	14
6.2 1988	15
6.2.1 JUSTERAD DIVISOR	15
6.2.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	15
6.2.3 BÄSTA RESULTAT	16
6.3 2002	16
6.3.1 JUSTERAD DIVISOR	16
6.3.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	16
6.3.3 BÄSTA RESULTAT	16
6.4 2006	17
6.4.1 JUSTERAD DIVISOR	17
6.4.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	17
6.4.3 BÄSTA RESULTAT	17
6.5 2010	18

6.5.1 JUSTERAD DIVISOR	18
6.5.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	18
6.5.3 BÄSTA RESULTAT	19
6.6 2012 MARS	19
6.6.1 JUSTERAD DIVISOR	19
6.6.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	20
6.6.3 BÄSTA RESULTAT	20
6.7 TOLV PARTIER	20
6.7.1 JUSTERAD DIVISOR	20
6.7.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	21
6.7.3 BÄSTA RESULTAT	21
6.8 TRE PARTIER	22
6.8.1 JUSTERAD DIVISOR	23
6.8.2 UTÖKAT ANTAL UTJÄMNINGSMANDAT	23
6.8.3 BÄSTA RESULTAT	23
<u>7 SLUTSATS</u>	<u>24</u>
<u>8 DISKUSSION</u>	<u>25</u>
<u>9 REFERENSER</u>	<u>27</u>

1 Inledning

Det är av stor betydelse för demokratin hur dess valsysteem är uppbyggt och fungerar. En av utgångspunkterna för det svenska valsystemet är att det ska vara proportionellt. Syftet med detta är att åstadkomma ett styrkeförhållande mellan partierna i riksdagen som motsvarar den samlade väljarkårens röster.

Det har länge varit känt att de metoder vi använder idag medför en risk för avvikelser från en proportionell fördelning. Ju fler partier som ska dela på mandaten desto större är risken. Det har egentligen inte varit något problem i Sverige historiskt sett, enbart en gång (vid 1988 års val) har två partier fått ett mandat för mycket eller för lite.

Dessvärre fick det märkbara konsekvenser efter 2010 års val, då för första gången åtta partier var representerade i riksdagen. I Sverige fördelar vi idag 310 stycken fasta valkretsmandat över 29 stycken valkretsar med en metod som kallas jämkade uddatalsmetoden. Med denna fördelning uppstod avsevärda avvikelser från en riksproportionell representation.

Socialdemokraterna blev överrepresenterade med tre mandat och Moderaterna med ett. Miljöpartiet, Vänstern, Kristdemokraterna och Folkpartiet fick samtliga ett mandat för lite, i förhållande till vad som motsvarade en proportionell fördelning utifrån resultatet i hela landet. Som tur var innebar detta inte någon förändring av vilket eller vilka partier som hamnade i majorietsställning i riksdagen. Detta betyder dock inte att vi kommer ha lika stor tur nästa gång det händer.

Kan vi fortsätta att använda det valsysteem vi har idag eller bör vi justera dessa metoder för att anpassa systemet till dagens förhållanden? Med så stora avvikelser som vi upplevde vid 2010 års val måste svaret vara nej.

- Väljarnas preferenser blir inte proportionellt representerade.
- Små väljarförskjutningar i en valkrets får orimligt stora konsekvenser.
- Röster på ett parti kan göra att ett mandat flyttas från ett annat parti till ett tredje.

Exempel¹ på när det kan bli fel.

I riksdagsvalet 2010 hade det till exempel räckt med ytterligare 95 röster på V i Östergötland för att ett mandat skulle flyttats från S till FP, vilket troligtvis inte hade varit väljarnas önskan.

Vi tänker därför undersöka hur fördelningen av mandaten till riksdagen fungerar idag i Sverige samt hur man skulle kunna förändra det.

¹ <http://www.math.kth.se/~linusson/val/Liber.pdf>

2 Syfte

Syftet med den här rapporten är att undersöka om det är hållbart att fortsätta använda det valsystem vi har idag i Sverige. En av utgångspunkterna för det svenska valsystemet är att det ska vara proportionellt.²

“En av utgångspunkterna för det svenska valsystemet är att det ska vara proportionellt. Syftet med detta är att åstadkomma ett styrkeförhållande mellan partierna i riksdagen som motsvarar den samlade väljarkårens röster.”

I 2010 års val blev avvikelserna så stora att regeringen tillsatte en utredning för att undersöka hur man kan förändra systemet för att uppnå en rättvis mandatfördelning.

Vi vill undersöka om vi med ett par mindre justeringar av det befintliga systemet kan uppfylla kravet på en rättvis mandatfördelning.

3 Metod

Vi tänker implementera de algoritmer som används i Sverige idag för mandatfördelning men även lite variationer av dessa. Syftet med detta är att skapa oss en bild av hur vissa justeringar och tillägg till nuvarande system kan balansera avvikelserna från en proportionell fördelning, som uppstår t.ex. när många partier ska dela på mandat. Med dessa justeringar kommer vi att utföra beräkningar på testdata som delvis kommer att vara verklig data från tidigare riksdagsval i Sverige men även på annan testdata med ett antal olika fall som teoretiskt skulle kunna inträffa vid till exempel nästa val.

Vi ska göra en analys av hur modifieringarna på valsystemet påverkar valresultaten samt försöka att besvara frågan hurvida det svenska valsystemet bör uppdateras för att kunna hantera framtida val på ett rättvist sätt. Om svaret på den frågan är ja, hoppas vi på att kunna peka på vilken eller vilka justeringar som skulle förbättra valsystemet och om de är rimliga att genomföra.

² Regeringens utredning av valsystemet <http://www.regeringen.se/content/1/c6/17/90/22/69d2c85b.pdf>

4 Bakgrund

4.1 Historia

Några viktiga punkter i det svenska valsystemets historik³ m.a.p. denna uppsats syfte d.v.s. det som påverkar mandatfördelningen och antalet röstberättigade.

1866

Den som tjänade 800 kronor per år, hade förmögenhet eller ägde jordbruksfastighet till ett visst värde fick rösta vid andrakammarval. Rösträtten till första kammaren var graderad efter inkomst.

1909

Ett proportionellt valsystem infördes vid valen till riksdagens andra kammare. Innan dess hade valen till riksdagen genomförts som majoritetsval, huvudsakligen i majoritetsvalkretsar.

1919

Riksdagen beslutade om allmän och lika rösträtt. Rösträttsåldern sänktes till 23 år. Som villkor gällde fullgjord värnplikt, inte försatt i konkurs, omhändertagen av fattigvården eller under straffpåföljd.

1921

Kvinnorna kunde för första gången utöva sin rösträtt i riksdagsval.

1952

Den s.k. jämkade uddatalsmetoden infördes som metod för fördelning av mandat mellan partierna.

1970

Treåriga mandatperioder infördes. Riksdagen fick 350 ledamöter.

1973

Riksdagsvalet mellan blocken jämnt, resulterade i "lotteririksdagen".

1976

Antalet ledamöter i riksdagen blev 349.

1994

Mandatperioden för riksdagen, landstings- och kommunfullmäktige förlängdes till 4 år.

3 http://www.val.se/det_svenska_valsystemet/allmant_om_val/historik/index.html

Sverige införde i början av 1900-talet ett system med allmänrösträtt där fördelningen av mandaten skulle vara proportionell mot antalet röster. I mitten av 1900-talet gick man över till den jämkade uddatalsmetoden för att fördela mandaten. Efter 1973 års val stötte man på problem då antalet mandat i riksdagen var jämnt, och fördelningen mellan blocken blev lika. Flera omröstningar fick därmed avgöras med lottnings, detta medförde att man ändrade antalet mandat till 349, som är det antal vi använder idag.

Under 1970-talet var endast fem partier representerade i riksdagen. Det bestod fram till 1988 års val då antalet partier utökades till sex när Miljöpartiet tog en plats i riksdagen. Nästa utökning kom vid 1991 års val då Kristdemokraterna klev över 4%-spärren. Detta höll i sig fram till senaste valet.

Före 2010 års val hade valsystemet endast en gång lett till att mandatfördelningen inte blivit proportionell i förhållande till partiernas procentuella fördelning. Detta var 1988 då Centerpartiet fick ett mandat mer och Socialdemokraterna ett mindre.

I 2010 års val utökades antalet partier i riksdagen återigen, till åtta stycken. De två största partierna fick omkring 30 procent var och övriga sex partier fick mellan 5,6 och 7,4 procent av rösterna. Fördelningen skedde med jämkade uddatalsmetoden och det uppstod avsevärda avvikelser från en riksproportionell representation.

Socialdemokraterna blev överrepresenterade med tre mandat och Moderaterna med ett. Miljöpartiet, Vänstern, Kristdemokraterna och Folkpartiet fick alla ett mandat för lite i förhållande till vad som motsvarade en proportionell fördelning utifrån resultatet i hela landet.

Till följd av detta tillsatte regeringen den 27 oktober 2011 en parlamentarisk kommitté för att göra en översyn av delar av valsystemet⁴.

4.2 Nuvarande system

Fördelningen av mandat till riksdagen går till så att 310 fasta mandat fördelas över 29 valkretsar enligt Hamiltons metod samt 39 utjämningsmandat som fördelas med en modifierad version av uddatalsmetoden. Man kan se det som att fördelningen görs i dessa 5 steg:

1. 310 fasta mandat fördelas mellan de 29 valkretsarna med Hamiltons metod baserat på antal röstberättigade.
2. Inom varje valkrets fördelas dessa mandat till partier med den så kallade jämkade uddatalsmetoden baserat på antalet röster.
3. Därefter görs en beräkning på hur alla 349 mandaten skulle fördelats mellan partierna med uddatalsmetoden. De partier som har fått för få mandat tidigare får fler av de 39 utjämningsmandaten.
4. Om något eller några partier i steg (2) fått mer än de borde ha fått enligt steg (3) tas dessa partier och deras mandat bort och beräkningen i (3) görs om på resten av partierna.
5. Ett partis utjämningsmandat fördelas mellan valkretsar med uddatalsmetoden.

⁴ <http://www.regeringen.se/sb/d/15225/a/179001>

4.2.1 Hamiltons metod

När man fastställer hur många mandat varje valkrets ska erhålla använder man Hamiltons metod. Varje valkrets får ett antal mandat som beräknas genom att ta antalet röstberättigade i valkretsen och dividera det med priset för ett mandat. Priset får man genom att ta det totala antalet röstberättigade i hela landet delat med det antal mandat som ska delas ut⁵. Detta ger nästan aldrig ett heltal, man avrundar därför nedåt då man får en liten rest vid divisionen och uppåt om det är en större rest. Denna gräns för avrundning anpassas så att man uppnår det totala antalet mandat.

4.2.2 Uddatalsmetoden

Uddatalsmetoden som även kallas för Saint-Laguës metod⁶ efter den franske matematikern André Saint-Laguë, används för att fördela mandat vid proportionella val.

Mandaten delas ut ett och ett. För att kunna avgöra vilket parti som ska tilldelas nästa mandat, beräknar man ett så kallat *jämförelsetal* för varje parti. I början är varje partis jämförelsetal lika med antalet röster som partiet fått. Det parti med högst jämförelsetal (antal röster) får det första mandatet. Därefter räknar man fram ett nytt jämförelsetal för det partiet genom formeln ($J = R / 2 * M + 1$) dvs. nästa jämförelsetal blir 3. Det parti som nu har det största jämförelsetalet får nästa mandat. Därefter fortsätter man på samma sätt att varje gång beräkna ett nytt jämförelsetal för det parti, som just har tilldelats ett nytt mandat tills alla mandat fördelats.

4.2.3 Jämkade uddatalsmetoden

Jämkade uddatalsmetoden är den metod vi använder i Sverige för att fördela mandat vid riksdagsval⁷.

Den jämkade uddatalsmetoden togs fram på 1950-talet av den centerpartistiske riksdagsmannen Sten Wahlund, som också var professor i statistik.

Metoden går till på samma sätt som uddatalsmetoden med skillnaden att initialdivisorn man använder för att räkna ut det första jämförelsetalet är 1,4 istället för 1. Anledningen till den inledande divisionen med 1,4 kom till för att göra det svårare för mindre partier att ta sitt första mandat i varje valkrets och fungerar i praktiken som ytterligare ett hinder för de partier som ligger närmast över 4%-spärren.

⁵ I Sveriges fall för tillfället är det 310

⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Sainte-Lagu%C3%AB_method

⁷ Används även till val till landstingsfullmäktige, val till kommunfullmäktige och val till Europaparlamentet.

4.2.4 Räkneexempel

Vid fördelningen av de fasta mandaten i Kronobergs län vid 2002 års val till riksdagen fick Socialdemokraterna tre mandat och Moderaterna ett mandat⁸.

1. Alla partiers röstetal delas med ursrungsdivisorn 1,4.
2. Det parti som då har högst jämförelsetal är S. S får därmed det första mandatet.
3. S får ett nytt jämförelsetal. Röstetalet delas med nästa delningstal efter 1,4, dvs 3
4. Det parti som då har högst jämförelsetal är fortfarande S och S får därmed mandat nr 2.
5. Partiets röstetal delas därefter med 5 för att få fram nästa jämförelsetal.
6. Det parti som då har högst jämförelsetal är M och M får därmed mandat nr 3.
7. Röstetalet för M delas med nästa delningstal efter 1,4, dvs. 3.
8. Det parti som nu har högst jämförelsetal är S och S får därmed mandat nr 4.
9. Och så vidare tills alla mandat är utdelade.

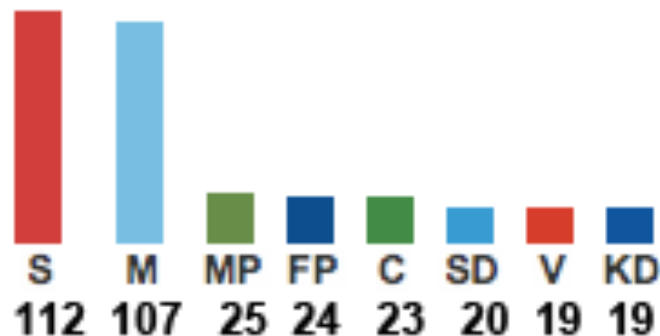
Parti	Röstetal	Mandat 1	Mandat 2	Mandat 3	Mandat 4
M	15200	10857,14	10857,14	10857,14	5066,66
S	43696	31211,42	14565,33	8739,20	8739,20
Fp	10538	7527,14	7527,14	7527,14	7527,14
C	11746	8390,00	8390,00	8390,00	8390,00
V	7864	5617,14	5617,14	5617,14	5617,14
Mp	4354	3110,00	3110,00	3110,00	3110,00
Kd	11695	8353,57	8353,57	8353,57	8353,57

Figur 1 - Räkneexempel från 2002 års val

⁸ http://www.val.se/det_svenska_valsystemet/valresultat/rakneexempel/index.html

4.2.5 Resultat

Så här blev resultatet för mandaten i riksdagen efter valet 2010:



Figur 2 - Mandatfördelning 2010 års val, <http://www.riksdagen.se/ledamoter-partier/>

Denna fördelning innebär att Socialdemokraterna blev överrepresenterade med tre mandat och Moderaterna med ett. Miljöpartiet, Vänstern, Kristdemokraterna och Folkpartiet fick samtliga ett mandat för lite.

4.3 Andra länders system

Norge och Danmark använder samma system med jämkade uddatalsmetoden. USA har två (större) partier och kan inte jämföras med Sverige.

Storbritannien har tre partier som representeras av över 4% av väljarkåren. Detta system uppfyller däremot inte kraven för proportionalitet då Labour partiet innehar 349 av parlamentets 650 stolar (54%) men endast representerar 35% av befolkningens röster.

5 Lösningar

Det nuvarande systemet har fungerat bra så länge antalet partier i riksdagen var relativt litet. Detta innebär att systemet skulle kunna ge bra resultat om antalet partier inte är för högt. Vad som talar emot det nuvarande systemet är att antalet partier har ökat sen riksdagen öppnade. Om vi kommer ha fortsatt många partier uppfyller inte det nuvarande systemet kraven på ett rättvist och proportionellt valsystem. De 310 fasta mandaten fördelas mellan partierna på ett sätt som inte reflekterar den procentuella fördelningen av rösterna och de 39 utjämningsmandaten räcker ej till för att korrigera detta.

Det finns ett antal olika åtgärder man kan vidta för att bättre uppfylla kraven för proportionalitet.

- Minska antalet valkretsar
- Ändra jämförelsetalet 1.4
- Öka antalet utjämningsmandat och minska antalet fasta mandat
- Dynamisk justering av utjämningsmandaten

5.1 Ändrat jämförelsetal

Att man har 1.4 som jämförelsetal är inte enbart som en form av spärr för mindre partier utan även för att se till att ett antal (i det här fallet, 39) utjämningsmandat skulle vara tillräckligt många för att balansera fördelningen. Men som vi fick erfara i valet 2010, var dessa inte tillräckligt många.

Jan Lanke⁹ (prof. em. i Statistik i Lund) har undersökt hur många utjämningsmandat som skulle krävas för ett antal olika jämningsfaktorer. För 2010 års val fick han fram följande resultat.

Jämförelsetal	Utgjämningsmandat
1.00	52
1.05	33
1.10	28
1.15	22
1.20	29
1.25	29
1.30	31
1.35	38
1.40	58
1.45	58
1.50	63

Figur 3 - Ursprungsdivisor/Utgjämningsmandat för 2010 års val

⁹ <http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>

Vi ser att ifall vi använt oss av en initialdivisor mellan 1.05 och 1.35 istället för 1.4, hade 39 stycken utjämningsmandat varit tillräckligt för att uppnå en rättvis och proportionell fördelning av mandaten.

Lanke har även undersökt de tretton¹⁰ senaste valen fram till 2010 på samma sätt som ovan för att se vilket år som skulle kräva högst antal utjämningsmandat för de olika jämförelsetalen. Han kom fram till följande tabell.

Jämförelsetal	Nödvändiga utjämningsmandat	Värsta året
1.00	52	2010
1.05	46	1994
1.10	41	2006
1.15	33	1998
1.20	33	1998
1.25	51	1988
1.30	51	1988
1.35	51	1988
1.40	58	2010
1.45	58	2010
1.50	63	2010

Figur 4 - Högsta Ursprungsdivisor/Utjämningsmandat för perioden 1970 - 2010

Med de resultat Lanke fått fram ser vi att det förmodligen vore lämpligt att använda 1.2 eller 1.15 som initialdivisor istället för 1.4. Denna modifikation hade varit tillräcklig för att få en helt korrekt fördelning av mandaten i 1988 och 2010 års val samtidigt som de resterande 11 valen vore fortsatt oförändrade och korrekta.

¹⁰ Från 1970 till 2010

5.2 Ökat antal utjämningsmandat

Ett alternativ till att ändra jämförelsetalet skulle således vara att öka antalet utjämningsmandat. Om vi tänker oss att vi ökar antalet från nuvarande 39 till 58 vilket enligt Lankes beräkningar skulle vara tillräckligt för att uppfylla kraven på en rättvis fördelning vid 2010 års val. Det skulle temporärt lösa problemet. Men eftersom det har hänt förut (39 ansågs tillräckligt) måste vi anta att även 58 kan visa sig vara otillräckligt för att få en rättvis fördelning. Vi kan även tänka oss att vi väljer att mycket högre tal än 39 för att gardera oss, men detta skulle då leda till att vi hade onödigt många utjämningsmandat och då kan man kanske ifrågasätta syftet med att ha fastamandat överhuvudtaget.

5.3 Dynamiskt justering av utjämningsmandat

Eftersom vi inte kan veta hur många utjämningsmandat som kommer att behövas för att få en rättvis fördelning innan valet kan det vara rimligt att använda en modell som anpassar antalet till resultatet. Gustav Ryd¹¹ har föreslagit en modell som gör just det.

1. Fördela alla 349 mandat över valkretsarna med uddatalsmetoden före valet. Mandaten får då en ordning på en lista L.
2. Röstning sker.
3. Mandaten delas nu ut ett i taget i L:s ordning, tills precis innan något parti får för många mandat.
4. Resten delas ut som utjämningsmandat

På detta sätt får man garanterad proportionalitet av partiernas. Dessutom fördelningen av mandat mellan valkretsarna blir så rättvis den kan bli utan riskera ett oproportionerligt valresultat.

Med "för många mandat" i punkt tre åsyftas för många mot en procentuell fördelning av totala antalet röster. I det nuvarande systemet har vi sett att det är möjligt för ett parti att få just för många mandat, det är inget som justeras i efterhand utan drabbar därför något annat parti som får färre mandat mot vad de egentligen borde fått. Denna korrigering, att sluta dela ut mandat innan något parti får för många verkar med avseende på målet att eftersträva en proportionell mandatfördelning, väldigt rimlig.

¹¹ <http://www.math.kth.se/wem/Linusson.pdf>

6 Resultat

6.1 Testscenario

Har antalet partier i Sveriges Riksdag nått sitt max? Kommer vi se fler mindre partier som samarbetar eller kommer vi gå mer mot två större "samlingspartier". Det får framtiden utvisa, det svenska valsystemet bör hur som helst vara förberett för att ge en rättvis fördelning av mandaten oavsett hur den svenska väljarkåren bestämmer sig för att lägga sina röster.

6.1.1 Testdata

Vi har undersökt sju stycken val, varav fyra stycken verkliga val från åren 1988, 2002, 2006 och 2010. Utöver det har vi även undersökt ungefärliga¹² siffror från sifo som ska representera ett fiktivt val för mars 2012. Till sist kollar vi också på helt påhittade siffror som representerar två scenarion där tre respektive tolv partier kvalificerat sig för riksdagen.

6.1.2 Justering 1 - Jämförelsetal

För varje valresultat har vi gjort två stycken olika undersökningar. Den första utgår från dagens system men med modifikation av initialdivisorn. Vi har undersökt mandatfördelningen med sju stycken olika initialdivisorer för att beräkna det första jämförelsetalet. Denna undersökning är inspirerad av Lanke¹³ där han har kommit fram till, att 1.2 verkar vara en lämplig divisor.

6.1.3 Justering 2 - Modifierad Hamilton

Den andra delen är att utöka antalet utjämningsmandat samtidigt som de fasta mandaten minskas, så att $310 - X$ mandat fördelas enligt Hamiltons metod över 29 valkretsar samt $39 + X$ utjämningsmandat fördelas enligt uddatalsmetoden. Vi vill ta reda på hur många utjämningsmandat som krävs för att få till en proportionell fördelning mellan partierna. Vi har gjort försök med 10, 20 och 30 extra utjämningsmandat.

6.1.4 Kombination av justeringar

Man kan även tänka sig att kombinera dessa två justeringar av röstsystemet så att proportionaliet uppnås i ännu fler fall.

Tillsammans bör en bra kombination av initialdivisor och antal utjämningsmandat uppfylla en rättvis fördelning för all testdata, d.v.s. det måste ge en rättvis fördelning i värsta fallet.

¹² Vi har konstruerat siffror för valkretsarna som motsvarar den procentuella fördelningen enligt sifo.

¹³ <http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>

6.2 1988

6.2.1 Justerad divisor

	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Total
M	66	66	66	66	66	66	66	66
C	41	41	41	42	42	42	43	41
FP	44	44	44	44	44	44	44	44
S	157	157	157	156	156	156	155	157
V	21	21	21	21	21	21	21	21
MP	20	20	20	20	20	20	20	20

Figur 5 – 1988 års data med justerad divisor

I detta val uppstod för första gången en avvikelse i fördelningen (ett mandat från S till C), som vi ser hade detta kunnat undvikas om man använt 1.2 som divisor istället för 1.4.

6.2.2 Utökat antal utjämningsmandat

	39	49	59	69	Total
M	66	66	66	66	66
C	42	42	41	41	41
FP	44	44	44	44	44
S	156	156	157	157	157
V	21	21	21	21	21
MP	20	20	20	20	20

Figur 6 – 1988 års data med utökat antal utjämningsmandat.

Kolumnen *Total* representerar en korrekt och proportionell fördelning av mandaten.

Som vi ser hade ett alternativ till att sänka divisorn varit att öka antalet utjämningsmandat till 59¹⁴ stycken.

14 Kan vara mindre tex 52 men endast undersökt med 10 som steglängd

6.2.3 Bästa resultat

För att uppnå en rättvis fördelning skulle man kunna använda antingen 1.2 som divisor eller 59 utjämningsmandat, eller en kombination av de båda.

6.3 2002

6.3.1 Justerad divisor

	1.0 - 1.6
M	55
C	22
FP	48
KD	33
S	144
V	30
MP	17

Figur 7 – 2002 års data med justerad divisor

För att spara plats och undvika förvirring skriver vi inte ut hela tabellen för justeringen divisor i detta fall då samtliga genererar samma resultat. Detta resultat är dessutom en proportionellt rättvis fördelning.

6.3.2 Utökat antal utjämningsmandat

Likt ovan är även resultatet detsamma för alla utökningar av utjämningsmandat då 39 mandat är tillräckligt och en ökning inte förändrar detta.

6.3.3 Bästa resultat

Vi har en perfekt fördelning, d.v.s. den är proportionell mot antalet röster. Det skulle inte göra någon skillnad om vi istället använde 1.2 som divisor och t.ex. 49 utjämningsmandat.

6.4 2006

6.4.1 Justerad divisor

	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Total
M	97	97	97	97	97	99	100	97
C	29	29	29	29	29	29	28	29
FP	28	28	28	28	28	28	26	28
KD	25	25	24	24	24	24	23	24
S	129	129	130	130	130	129	133	130
V	22	22	22	22	22	21	21	22
MP	19	19	19	19	19	19	18	19

Figur 8 – 2006 års data med justerad divisor

Detta val gav en rättvis fördelning med 1.4 som divisor, vi kan notera att det inte skulle påverka resultatet negativt att sänka divisorn till 1.3 eller 1.2 om det skulle vara gynnsammare i andra fall.

6.4.2 Utökat antal utjämningsmandat

Eftersom vi redan får en rättvis fördelning påverkas inte resultatet av en ökning av antalet utjämningsmandat, vi kan konstatera att i detta fall är det tillräckligt med de befintliga 39.

6.4.3 Bästa resultat

Vi har en perfekt fördelning, d.v.s. den är proportionell mot antalet röster. Men det skulle inte göra någon skillnad om vi istället använde 1.2 som divisor och t.ex. 49 utjämningsmandat.

6.5 2010

6.5.1 Justerad divisor

	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Total
M	105	105	106	106	107	108	110	106
C	24	24	23	23	23	22	21	23
FP	25	25	25	25	24	23	22	25
KD	20	20	20	20	19	18	18	20
S	108	108	109	109	112	117	119	109
V	20	20	20	20	19	18	18	20
MP	26	26	26	26	25	24	23	26
SD	21	21	20	20	20	19	18	20

Figur 9 – 2010 års data med justerad divisor

Som vi tidigare konstaterat ger divisorn 1.4 en ojämn fördelning, men vi får ett korrekt resultat om vi minskar divisorn till 1.3 eller 1.2.

6.5.2 Utökat antal utjämningsmandat

	39	49	59	69	Total
M	107	106	106	106	106
C	23	23	23	23	23
FP	24	25	25	25	25
KD	19	20	20	20	20
S	112	109	109	109	109
V	19	20	20	20	20
MP	25	26	26	26	26
SD	20	20	20	20	20

Figur 10 – 2010 års data med utökat antal utjämningsmandat

Som tidigare nämnt ger det nuvarande systemet med 39 utjämningsmandat en ojämn fördelning. Vi ser att när vi använder 49 utjämningsmandat har vi nått en korrekt fördelning och således även 59 samt 69.

6.5.3 Bästa resultat

För att nå en korrekt fördelning ser vi att vi antingen kan sänka divisorn till 1.2 eller 1.3 eller öka antalet utjämningsmandat till minst 49¹⁵ utjämningsmandat.

6.6 2012 Mars

Om det vore val idag, skulle enligt sifos undersökning¹⁶ detta vara fördelningen av mandaten mellan partierna. Det innebär att Kristdemokraterna inte skulle klara 4% spärren och alltså inte få några mandat i riksdagen. Utöver de övriga sju riksdagspartierna skulle övriga mindre partier få 1,7% av rösterna och därmed inte komma in i riksdagen. Vi har tidigare sett att den nuvarande metoden har gett en rättvis fördelning av mandat för sju partier.

6.6.1 Justerad divisor

	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Total
M	104	104	104	104	104	103	106	104
C	21	21	21	21	21	20	19	21
FP	24	24	24	24	24	24	23	24
KD	0	0	0	0	0	0	0	0
S	121	121	121	121	121	125	127	121
V	22	22	22	22	22	22	21	22
MP	35	35	35	35	35	34	33	35
SD	22	22	22	22	22	21	20	22

Figur 11 – 2012 års data med justerad divisor

Då Kristdemokraterna hamnar under 4%-spärren, har vi återigen sju partier i riksdagen. Detta leder till att 1.4 som divisor ger en rättvis fördelning likt tidigare val med sju partier.

¹⁵ Kan vara mindre tex 45 men endast undersökt med 10 som steglängd

¹⁶ <http://www.tns-sifo.se/rapporter-undersokningar/valjarbarometern>

6.6.2 Utökat antal utjämningsmandat

Fungerar bra med 39 utjämningsmandat, det finns ingen mening med att skriva ut ännu en tabell med samma resultat, se ovan.

6.6.3 Bästa resultat

Vi har redan en rättvis fördelning, men det skulle inte bli försämrat av att antingen sänka divisorn till 1.2 eller 1.3 som visat sig passa bättre i andra val scenarion, alternativt att höja antalet utjämningsmandat.

6.7 Tolv Partier

Låt säga att sifo har misslyckats totalt med sina mätningar och utfallet i valet blir helt annorlunda. Vi kan även tänka oss ett val 20 år in i framtiden när situationen har hunnit förändras rejält. Skulle det nuvarande systemet då resultera i en rättvis fördelning av mandaten? Vi har undersökt två stycken olika fall med tolv respektive tre partier som får mandat till riksdagen. I det första scenariot har några partier splittrats och vi har fått ett par nykomlingar som har tagit sig över 4% spärren, vilket leder till att vi total har tolv partier som kommer få mandat i riksdagen.

6.7.1 Justerad divisor

	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Total
M	92	90	89	89	88	85	85	92
C	16	16	16	16	16	15	15	16
FP	14	14	14	14	14	13	14	14
KD	17	17	17	17	16	16	16	17
S	94	95	97	97	98	104	104	94
V	14	14	14	14	14	13	13	14
MP	14	14	14	14	14	13	13	14
SD	15	15	15	15	15	14	14	15
P1	18	18	18	18	18	19	19	18
P2	15	15	14	14	14	14	14	15
P3	23	24	25	25	26	27	26	23
P4	17	17	16	16	16	16	16	17

Figur 12 – Tolv partiers data med justerad divisor

Det enda värdet på divisorn som ger en rättvis fördelning vid fallet då vi har fått in tolv partier i riksdagen är 1.0 d.v.s. den omodifierade uddatalsmetoden.

6.7.2 Utökat antal utjämningsmandat

	39	49	59	69	Total
M	88	89	89	92	92
C	16	16	16	16	16
FP	14	14	14	14	14
KD	16	16	17	17	17
S	98	97	96	94	94
V	14	14	14	14	14
MP	14	14	14	14	14
SD	15	15	15	15	15
P1	18	18	18	18	18
P2	14	14	14	15	15
P3	26	26	25	23	23
P4	16	16	17	17	17

Figur 13 – Tolv partiers data med utökat antal utjämningsmandat

Vi behöver öka antalet utjämningsmandat till 69¹⁷ för att få en rättvis fördelning.

6.7.3 Bästa resultat

Om vi kombinerar 1.2 som visat sig lämpligare än 1.4 vid tidigare valscenarion, (som vi nämnde ger divisorn 1.0 bättre resultat men det fungerar sämre med annan testdata) med ett ökat antal utjämningsmandat ser vi att det är först när vi kommer till kombinationen 1.2 och 69 som vi får en rättvis fördelning.

¹⁷ Kan vara mindre tex 45 men endast undersökt med 10 som steglängd

	1.2 & 39	1.2 & 49	1.2 & 59	1.2 & 69	Total
M	89	91	91	92	92
C	16	16	16	16	16
FP	14	14	14	14	14
KD	17	17	17	17	17
S	95	94	94	94	94
V	14	14	14	14	14
MP	14	14	14	14	14
SD	15	15	15	15	15
P1	18	18	18	18	18
P2	15	15	15	15	15
P3	24	24	24	23	23
P4	17	17	17	17	17

Figur 14 – Tolv partiers data bästa kombinationerna

6.8 Tre Partier

Det andra scenariot vi har undersökt är den totala motsatsen, nämligen att alla mindre partier har slagit ihop sig för att klara sig över 4% spärren och vi har två stycken större block och ett mindre parti som ingen vill samarbeta med.

6.8.1 Justerad divisor

	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Total
M	170	171	172	173	173	173	174	167
S	159	159	161	160	160	160	159	165
SD	20	19	16	16	16	16	16	17

Figur 15 – Tre partiers data med justerad divisor

Här ser vi att det spelar ingen roll hur vi ändrar divisorn, vi når aldrig en rättvis fördelning. Ju lägre divisor desto bättre resultat, men inget som är tillräckligt bra d.v.s. perfekt.

6.8.2 Utökat antal utjämningsmandat

	39	49	59	69	Total
M	173	170	167	167	167
S	160	163	165	165	165
SD	16	16	17	17	17

Figur 16 – Tre partiers data med utökat antal utjämningsmandat

Vi behöver öka antalet utjämningsmandat till 59 för att få en rättvis fördelning.

6.8.3 Bästa resultat

	1.2 & 39	1.2 & 49	1.2 & 59	1.2 & 69	Total
M	172	169	167	167	167
S	161	164	165	165	165
SD	16	16	17	17	17

Figur 17 – Tre partiers data bästa kombinationerna

Om vi kombinerar 1.2 med samma motivering som i fallen ovan och ökar antalet utjämningsmandat ser vi att kombinationen 1.2 och 59 (eller högre) ger en rättvis fördelning.

7 Slutsats

Det vi kan se från resultaten ovan är att valet av 1.4 som initialdivisor i jämkade uddatalsmetoden är olämpligt om man vill ha en garanterat proportionerlig fördelning av mandaten. Flera av de fall vi har undersökt resulterar i en oproportionell fördelning med detta tal. Vi ser även av resultaten att det inte är tillräckligt att enbart ändra detta värde, till exempelvis 1.2 vilket såg ut som ett lämpligt alternativ efter vår research¹⁸. I nästan alla fall innebär det en väsentlig förbättring, och i vissa fall är det till och med tillräckligt för att få till en proportionerlig fördelning. Dessutom har vi tittat på scenarion där det svenska folkets röster inte skulle representeras på ett rättvist sätt¹⁹.

Den andra möjliga justeringen vi undersökte var hurvida en ökning av antalet utjämningsmandat skulle leda till en proportionell fördelning. Detta stämde i alla de fall vi undersökt, då vi till slut nådde proportionalitet som senast vid 69 utjämningsmandat.

Valet av att göra ökningen av utjämningsmandat med 10 som steglängd, är taget ur luften då vi på förhand inte visste vilket antal utjämningsmandat som är tillräckligt för alla fall. Att 69 utjämningsmandat var tillräckligt för alla vår testdata innebär inte att det räcker för att garantera alla möjliga valutfall. Det är omöjligt att i det här formatet undersöka alla tänkbara fall av valresultat.

Innan vi inledde undersökningen hade vi en misstanke om att avvikelser i fördelningen uppstod enbart p.g.a. att det blev "för många" partier som skulle dela på mandaten. Detta visade sig inte stämma då vi även fick avvikelser när vi skulle fördela mandat mellan endast tre partier. Det visade sig snarare vara förhållandet mellan partierna som är orsaken till att vi får en orättvis fördelning.

¹⁸ <http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>

¹⁹ T.ex. fallet med 12 partier, då ger 1.2 dåligt resultat

8 Diskussion

En iakttagelse vi gjort under våra undersökningar är att anleningen till oproportionaliteten vid valen är att vi har många små valkretsar. Det kan tyckas näst intill parodiskt att ha ett valdistrikt med som ska fördela 2 mandat (Gotlands Län) när vi har en riksdag som består av 8 partier. Syftet med att ha många valkretsar är att hela Sverige ska representeras i riksdagen, men kan man säga att Gotland representerats på ett rättvist sätt då endast moderater och socialdemokrater representerat länet efter senaste valen trots att centerpartiet brukar ligga kring intervallet 15-20% i länet. Kanske vore det rent av så att det skulle ge både bättre proportionallitet och mer representativitet att slå ihop vissa av de allra minsta valkretsarna.

En förhoppning vi hade innan vi genomförde undersökningen var att våra resultat skulle leda till att vi t.ex. skulle kunna få en garanterat proportionell fördelning genom att ändra initialdivisorn till t.ex. 1.2 istället för 1.4. Förvisso är 1.2 den divisorn som ger bäst resultat sett över alla val sedan 1970²⁰ men det är inte tillräckligt för alla de (relativt få) fall vi undersökte.

Vi föreslår dock att man justerar divisorn till 1.2 ändå. För det första finns det inget matematisk stöd till att använda 1.4, det är ett politiskt valt tal²¹. Anledningen till att 1.4 används istället för 1.0 var för att det fungerar som en spärr för mindre partier (vilket faktiskt inträffade 2010 då MP, FP, V och KD fick ett mandat för lite). Det blir helt enkelt svårare för små partier att få sitt första mandat i varje enskild valkrets. Detta sker även om man sänker talet till 1.2 men ej i lika stor utsträckning. För det andra verkar det mer rimligt att använda det historiskt "bästa" talet även om det inte alltid fungerar optimalt. I alla de fall vi undersökt har 1.2 varit lika bra eller bättre än 1.4.

I vår undersökning räckte det med 69 utjämningsmandat i samtliga fall. Det finns dock inga garantier för att det kommer att räcka i alla möjliga framtida val. Den slutsatsen vi drar är att om man bestämmer sig för att korrigera antalet utjämningsmandat kan man lika gärna göra antalet dynamiskt. Det verkar onödigt att ha 69 eller t.om. 39 utjämningsmandat när det kan räcka med 22. Att ha kvar 39 utjämningsmandat vore i högsta grad olämpligt då det visat sig att det inte räcker till för att uppfylla grundkriteriet att ge en proportionell mandatfördelning mellan partierna.

Med dessa förändringar, att sänka initialdivisorn till 1.2 och justera utjämningsmandaten så att antalet är anpassat till varje fördelning, anser vi att det svenska valsystemet skulle uppfylla kraven på en proportionell mandatfördelning samtidigt som det låter hela Sverige representeras i riksdagen. Enligt vår mening skulle detta vara det bästa alternativet, dock vill vi påpeka att systemet fortfarande inte är perfekt.

20 <http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>

21 <http://www.math.kth.se/~linusson/val/Liber.pdf>

Då passar det även att nämna Arrows diktatorsats²², som säger att det är omöjligt att uppfylla alla dessa fyra krav på en demokratisk omröstningsprocedur;

1. Ingen diktator: Röstdsystemet skall inte alltid följa en viss väljares vilja.
2. Universalitet: Alla möjliga gemensamma rangordningar skall vara möjliga och processen deterministisk.
3. Paretoeffektivitet: Om alla väljare föredrar kandidat A framför kandidat B måste den gemensamma rangordningen också ha A före B.
4. Oberoende av irrelevanta alternativ: Om någon kandidat som inte har med toppstriden att göra drar sig ur skall det inte påverka vem som vinner

Det vill säga, om att vill man ha universalitet, paretoeffektivitet och oberoende av irrelevanta alternativ hos ett röstningssystem är enda alternativet diktatur.

²² http://en.wikipedia.org/wiki/Arrow%27s_impossibility_theorem

9 Referenser

- [1] Svante Linusson, Valmatematik PPT
<http://www.math.kth.se/~linusson/val/Liber.pdf>
Besökt 2012-04-04
- [2] Regeringens utredning av valsystemet
<http://www.regeringen.se/content/1/c6/17/90/22/69d2c85b.pdf>
Besökt 2012-04-12
- [3] Val.se, Det Svenska valsystemet
http://www.val.se/det_svenska_valsystemet/allmant_om_val/historik/index.html
Besökt 2012-04-02
- [4] Regeringen, Översyn av valsystemet
<http://www.regeringen.se/sb/d/15225/a/179001>
Besökt 2012-04-12
- [5] Sverige fördelar 310 fastamandat och 39 utjämningsmandat
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2010_Riksdag_Structure.png
Besökt 2012-04-04
- [6] Wikipedia, Saint Lagues metod
http://en.wikipedia.org/wiki/Sainte-Lagu%C3%AB_method
Besökt 2012-04-02
- [7] Wikipedia, Jämkade uddatalsmetoden
http://sv.wikipedia.org/wiki/J%C3%A4mkade_uddatalsmetoden
Besökt 2012-04-02
- [8] Val.se, Räkneexempel
http://www.val.se/det_svenska_valsystemet/valresultat/rakneexempel/index.html
Besökt 2012-04-12
- [9] Svante Linusson, Proportionalitet och valmatematik PPT
<http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>
Besökt 2012-04-12
- [10] Wikipedia, Valresultat Sveriges Riksdag
http://sv.wikipedia.org/wiki/Resultat_i_val_till_Sveriges_riksdag
Besökt 2012-04-12
- [11] Svante Linusson, Proportionality in the Swedish electoral system PPT
<http://www.math.kth.se/wem/Linusson.pdf>
Besökt 2012-04-04

- [12] Sifo, Valbarometern
<http://www.tns-sifo.se/rapporter-undersokningar/valjarbarometern>
Besökt 2012-04-12
- [13] Svante Linusson, Proportionalitet och valmatematik PPT
<http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>
Besökt 2012-04-12
- [14] Notis ang. steglängd
- [15] Notis ang. steglängd
- [16] Sifo, Valbarometern
<http://www.tns-sifo.se/rapporter-undersokningar/valjarbarometern>
Besökt 2012-04-12
- [17] Notis ang. steglängd
- [18] Svante Linusson, Proportionalitet och valmatematik PPT
<http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>
Besökt 2012-04-12
- [19] Notis ang. Fallet med 12 partier, då divisorn 1.2 är väldigt dålig
- [20] Svante Linusson, Proportionalitet och valmatematik PPT
<http://www.math.kth.se/~linusson/val/Gbg20110414.pdf>
Besökt 2012-04-12
- [21] Svante Linusson, Valmatematik PPT
<http://www.math.kth.se/~linusson/val/Liber.pdf>
Besökt 2012-04-04
- [22] Wikipedia, Arrows diktatorsats
http://en.wikipedia.org/wiki/Arrow%27s_impossibility_theorem
Besökt 2012-04-04

