

HÁSKÓLI ÍSLANDS

AÐGERÐAGREINING IÐN401G

Hagnaður af miðasölu í Háskólabíó

Lokaskýrsla

Höfundar:

Bryndís Rósa Sigurpálsdóttir

Einar Guðni Guðjónsson

Kristín Eva Ólafsdóttir

Marteinn Eiríksson

Kennari:

Tómas Philips Rúnarsson

14. september 2023



Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
2	Líkan	4
2.1	Ákvörðunarbreytur	4
2.2	Skorður	4
2.3	Markfallið	6
3	Tilvik, tilraunir og niðurstöður	7
3.1	Gögn	7
3.2	Næmnigreining	8
3.3	Niðurstöður	8
4	AMPL líkan	13
5	Lokaorð	14

Útdráttur

Þetta verkefni snýst um að setja upp dagskrá yfir eina viku fyrir kvikmyndahús. Í verkefnalýsingu var gefinn listi yfir 13 bíómyndir og upplýsingar um þær. Upplýsingarnar innihéldu lengd myndar, væntan fjölda gesta á fyrsta degi, hvort myndin sé barnamynd eða ekki, á hvaða degi má byrja að sýna myndina, lágmarks sýningar yfir vikuna og gróða á miða. Einnig voru gefnar ýmsar takmarkanir sem dagskráin þarf að uppfylla. Þegar kom að því að gera líkan fyrir verkefnið þurfti að breyta takmörkunum aðeins. Takmarkanir sem koma fram í líkaninu uppfylla allar þær upplýsingar sem koma með myndunum ásamt takmörkunum sem bætt var við til þess að gefa sem nákvæmasta lausn. Markmiðið var að hámarka gróða kvikmyndahússins yfir vikuna. Líkanið var keyrt í AMPL og gaf niðurstöður sem uppfylltu allar takmarkanir sem höfðu verið settar fram. Heildar hagnaður kvikmyndahússins yfir vikuna varð 12.071.833 kr.

Kaflí 1

Inngangur

Vandamálið sem leyst verður í þessu verkefni er skipulagning á dagskrá kvikmyndahúss yfir eina viku. Í dag er það gert handvirkt og getur verið tímafrekt verk, sé engin góð aðferð viðhöfð. Í dag raðast myndir upp á sýningartíma eftir innsæi stjórnenda og handvirkri röðun. Þar sem árið er 2019 og aldrei hefur heimurinn verið tæknivæddari er kominn tími til að þetta sé gert á skilvirkan máta sem er að mestu sjálfvirkur. Það mun spara tíma og létt á þeim einstaklingum sem hafa verið að framkvæma verkefnið handvirkt. Einnig eru möguleikar á að auka hagnað á miðasölu ef uppsetning dagskránnar er bætt þannig að öllum takmörkunum er mætt og hagnaður er hámarkaður. Í nútímasamfélagi er þetta vandamál sem ætti að vera hægt að framkvæma vel, á skilvirkan máta og á sama tíma spara öðrum mikilvægan tíma. Við ætlum að leysa þetta vandamál með því að smíða líkan sem við leysum svo með hjálp AMPL. Til þess að niðurstöðurnar verða sem bestar, að dagskráin verði sem best og skili hagnaði þá erum við með skorður sem verður að uppfylla og ákvarðanabreyttur sem þarf að gera grein fyrir þegar líkanið er gert. Það er auðvitað hægt að raða bíómyndum í sali á marga mismunandi vegu sem skilar mismunandi niðurstöðu. Með þessu líkani setjum við áherslu á að reyna að hámarka hagnað af miðasölu og reynum þess vegna að uppfylla þær skorður þannig að niðurstöðurnar skili sem mestum hagnaði. Við getum prófað okkur áfram með mismunandi útfærslur til að finna hvernig við komumst að ná þessu takmarki.

Kafli 2

Líkan

2.1 Ákvörðunarbreytur

Í þessum kafla verður lagt fram líkan sem raðar kvikmyndum í sali fyrir hvern dag eftir eftirspurn en þó þannig að hagnaður sé hámarkaður. Ákvarðanabreytan sem verður því notuð er $X_{d,b,s}$ sem segir til um hvers oft bíómynd b er sýnd í sal s á degi d . Ef bíómyndin er ekki sýnd fær hún gildið 0.

2.2 Skorður

Fyrsta skorðan sem sett fram í þessu verkefni er krafa kvikmyndahúsins á lágmarkssýningum sérhverrar kvikmyndar í viku, það er að segja

$$\sum_{d \in \mathcal{D}, s \in \mathcal{S}} X_{d,b,s} \geq L_b \quad (2.1)$$

fyrir alla bíómyndir $b \in \mathcal{B}$ og L_b lágmarksfjöldi sýninga. Andspænis þessu þá þarf að setja fram skorðu sem segir til um að ekki sé farið yfir hámarksfjölda sem kvikmyndahúsið býst við að mæti á hverja mynd,

$$\sum_{s \in \mathcal{S}} \sum_{d \in \mathcal{D}} X_{d,b,s} F_{d,b} \leq T_b \quad (2.2)$$

fyrir allar $b \in \mathcal{B}$ þar sem $F_{d,b}$ er væntur fjöldi þeirra sem mæta á bíómynd b á degi d og T_b heildarfjöldi sem búist er við yfir vikuna. Þar sem sumar kvikmyndir eru ekki aðgengilegar á fyrsta sýningardegi, þarf að bæta við skorðu tryggir að þær séu ekki sýndar fyrr en á degi d . Það er að segja,

$$X_{d,b,s} = 0 \quad (2.3)$$

fyrir öll $b \in \mathcal{B}$, $s \in \mathcal{S}$ og $d \in \mathcal{D}$ þar sem $P_b \geq d$ táknar fyrsta mögulega sýningardag fyrir bíómynd b . Næst þarf að tryggja að við notum ekki meiri tíma en er til staðar hvern dag. Hér gerum við ráð fyrir að þrif tími sem innifalinn í sýningartímanum þar sem hægt er að byrja að hreinsa salinn þegar fólk gengur út,

$$\sum_{b \in \mathcal{B}} X_{d,b,s} D_b \leq U_d \quad (2.4)$$

fyrir $s \in \mathcal{S}$ og $d \in \mathcal{D}$. Þar sem takmörkun er á fjölda sæta í hverjum sal þá þurfum við að tryggja að fara ekki yfir það pláss sem við höfum. Til að skorðan virki sem þurfum við að bæta við breytunni $Y_{d,s} \geq 0$ sem heldur utan um hversu margar bíómyndir eru í sal s á degi d . Til að tengja ákvarðanabreytuna $X_{d,b,s}$ við þessa breytu þurfum við að nota aðferð stóru M (e. big-M method). Við gerum það á þessa leið,

$$\sum_{b \in \mathcal{B}} X_{d,b,s} \leq M Y_{d,s} \quad (2.5)$$

$\forall d \in \mathcal{D}, \forall s \in \mathcal{S}$ þar sem M er stór tala. Nú höfum við tryggt að breytan Y taki einungis gildi þegar $X_{d,b,s} > 0$. Þarf af leiðandi vitum við núna hversu margar kvikmyndir eru hvern dag í hverjum sal. Við getum því sett fram skorðu sem tryggir að ekki farið sé yfir sætaframboð á hverri sýningu,

$$\sum_{b \in \mathcal{B}} X_{d,b,s} F_{d,b} \leq Y_{d,s} N_s, \quad \forall d \in \mathcal{D}, s \in \mathcal{S} \quad (2.6)$$

þar sem $F_{d,b}$ er væntur fjöldi þeirra sem mæta á bíómynd b á degi d og N_s fjöldi sæta í sal s . Athugið að gert er ráð fyrir í gögnum fyrir $F_{d,b}$ að eftirspurn lækki um 10% hvern dag. Til viðbótar verða settar skorður um hvernig hver dagur á að líta út. Fyrsta slíka skorðan er til að tryggja að ekki séu sýndar fleiri en ein barnamynd á virkum dögum í hverjum sal enda er slíkt talið óhagkvæmt fyrir kvikmyndahúsið, það er

$$\sum_{b \in \mathcal{B}^b} X_{d,b,s} \leq 1, \quad \forall d \in \mathcal{D}, s \in \mathcal{S} \quad (2.7)$$

þar sem $d \notin \{6, 7\}$ og \mathcal{B}^b barnamyndir. Sama skorða gildir svo um barnamyndir um helgar nema nú leyfum við að minnsta kosti þrjár barnamyndir í hverjum sal enda er opnungartíminn lengri,

$$\sum_{b \in \mathcal{B}^b} X_{d,b,s} \leq 1, \quad \forall d \in \mathcal{D}, s \in \mathcal{S} \quad (2.8)$$

þar sem $d \notin \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Þar sem ódýrt er að sýna gamlar kvikmyndir en lítil eftirspurn viljum við tryggja að ekki séu sýndar að hámarki ein óvinsæl mynd í hverjum sal,

$$\sum_{s \in \mathcal{S}} X_{d,b,s} \leq 1, \forall b \in \mathcal{B}^O, \forall d \in \mathcal{D} \quad (2.9)$$

þar sem \mathcal{B}^O er listi yfir óvinsælar myndir. Hægt væri að setja fram mun fleiri skorður um hvernig hver dagur á að líta út en við látum þetta nægja.

2.3 Markfallið

Kvikmyndahúsið vill að lokum reyna að hámarka hagnað sinn. Skilgreinum því markfallið,

$$\max_X \quad V \cdot \sum_{d \in \mathcal{D}} \sum_{s \in \mathcal{S}} \sum_{b \in \mathcal{B}} F_{d,b} X_{d,b,s} h_b \quad (2.10)$$

Þar sem V er almennt miðaverð, $F_{d,b}$ væntur fjöldi fólks sem mætir á bíómynd b á degi d og h_b er hagnaðarhlutfall sem hlýst af hverjum seldum miða fyrir bíómynd b

Kaflí 3

Tilvik, tilraunir og niðurstöður

3.1 Gögn

Í verkefnislýsingunni hafa verið sett fram flest öll gögn þarf á að halda til að leysa verkefnið. Upplýsingar eru settar fram í töflu í verkefnislýsingu. 5 salir eru til umráða og eru misstórir og fæst stærð salana í töflunni hér að neðan. Í annari töflu hér fyrir neðan er sýndur væntur fjöldi gesta á fyrsta sýningardegi. Fyrir þær myndir sem þegar eru í sýningu þá á þessi tala við fyrsta dag vikunnar en annars frumsýningardag. Ef farið er yfir þennan fjölda þá munu ekki fleiri mæta til þess að sjá þá mynd þennan dag. Einnig hefur verið sýnt fram á að aðsókn á kvikmyndir minnki um 10 prósent á dag miðað við þau gögn sem eru gefin. Því eldri sem myndin er, því meiri er hagnaður Háskólabíós. Þá er tekið fram að aðsókn á barnamyndir eykst um helming um helgar. Sýningatímar Háskólabíós eru frá 17:00-23:00 á virkum dögum og 14:00-23:00 um helgar. Seinasta myndin er kláruð óháð lengd. 30 mínútur líða á milli sýninga fyrir rýmingu og þrif. Stakur miði á sýningu í Háskólabíó kostar 1645kr. Hér má sjá sali sem eru til staðar í Háskólabíói.

Salur	Rými
Salur 1	296
Salur 2	296
Salur 3	142
Salur 4	90
Salur 5	23

Tafla 3.1: Hámarksjöldi í sal

Hér má sjá þær myndir sem á að sýna í næstu viku.

Titill Myndar	Lengd myndar	Væntur fjöldi	Barnamynd	Dagsetning	Lágmarksfjöldi sýninga	Gróði á miða
Marels Super SalmonMan	145m	1900	Nei	Mán	10	10%
Konan og dapri páfagaukurinn	115m	470	Nei	Mán	5	50%
Halloween 17	125m	100	Nei	Mán	0	70%
Boy Story 3	95m	320	Já	Mán	0	50%
The Playmo Movie	100m	500	Já	Miðv	5	10%
Romantic Comedy ft. Paul Rudd	110m	160	Nei	Mán	0	80%
Fantasy Forest	155m	420	Nei	Mán	5	140%
The first frog in space	122m	450	Nei	Fös	3	20%
Actually, love?	99m	90	Nei	Mán	0	90%
Hver rændi esjunni?	90m	175	Já	Mán	0	70%
It's raining pens	110m	150	Nei	Mán	0	60%
The Hallway	120m	190	Nei	Mán	0	80%
Maximum Action	125m	900	Nei	Mán	7	50%

Tafla 3.2: Myndir vikunnar

Hér er mætingarhlutfall sem lýsir hlutfalli gesta sem mæta miðað við væntan fjölda eftir vikudögum að gefinni reynslu Háskólabíós.

Dagur	Mætingarhlutfall
Mánudagur	30%
Þriðjudagur	75%
Miðvikudagur	40%
Fimmtudagur	60%
Föstudagur	100%
Laugardagur	100%
Sunnudagur	90%

Tafla 3.3: Mætingarhlutfall á myndir

3.2 Næmnigreining

3.3 Niðurstöður

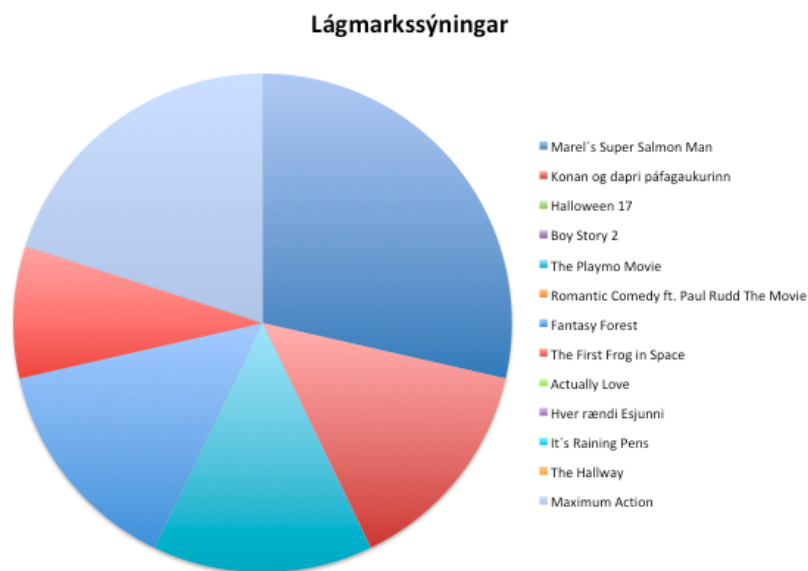
Við keyrslu líkansins í AMPL komu eftirfarandi niðurstöður í ljós. Allar niðurstöður eru byggðar á gögnum úr líkaninu en eru settar upp í Excel fyrir skýrari framsetningu. Fyrst verður litið á uppsetningu á dagskrá fyrir eina viku. Á myndinni sést dagskrá bíómynda fyrir eina viku. Myndunum er raðað niður á sali og daga. Myndirnar eru ekki í sérstakri sýninga röð. Gulu myndirnar eru barnamyndir. Ein af takmörkununum í líkaninu er að á virkum dögum má aðeins vera sýnd ein barnamynd í hverjum sal á dag og um helgar mega vera þrjár á dag í hverjum sal. Eins og sést á myndinni hefur þeirri takmörkun verið náð.

Í upphafi voru gefnar takmarkanir um hversu oft ný mynd þyrfti að vera sýnd í vikunni. Til þess að athuga hvort þeirri takmörkun hafi verið mætt er sett upp tafla og borið saman.

Hér sést að öllum lágmarkssýningum hefur verið náð. Lágmarkssýningar voru í heildina 35 en sýningar voru í heildina 88 yfir vikuna.

Salir	Mánudagur	Þriðjudagur	Miðvikudagur	Fimmtudagur	Föstudagur	Laugardagur	Sunnudagur
1	Marel's Super Salmon Man	Boy Story 2	Konan og dapri gaukurinn x2	The Hallway	Hver rændi Esjunni	Maximum Action x2	Hver rændi Esjunni
1	Halloween 17	Halloween 17	Halloween 17	Halloween 17	Halloween 17	Halloween 17	Halloween 17
1				The Playmo Movie	The First Frog in Space	It's Raining Pens	Konan og dapri gaukurinn
2	Maximum Action x2	Hver rændi Esjunni	Hver rændi Esjunni	Maximum Action x2	Actually Love	Hver rændi Esjunni	Actually Love
2	Romantic Comedy ft.	Actually Love	Marel's Super Salmon Man	It's Raining Pens	The Hallway	Maximum Action	Fantasy Forest
2		The Hallway			The Playmo Movie	The Playmo Movie	It's raining Pens
2							Romantic Comedy ft.
3	Marel's Super Salmon Man		Marel's Super Salmon Man	Marel's Super Salmon Man		Konan og dapri gaukurinn	Fantasy Forest x3
3	Actually Love		The Playmo Movie	Romantic Comedy ft.		Boy Story 2	
3	It's Raining Pens			Boy Story 2		The Hallway	
4	Marel's Super Salmon Man x2	Konan og dapri gaukurinn x2	Actually Love	Actually Love	Boy Story 2	Actually Love	Fantasy Forest x2
4		Romantic Comedy ft.	The Hallway	Marel's Super Salmon Man	It's Raining Pens	Fantasy Forest	
4				Hver rændi Esjunni		The First Frog in Space	
5	Marel's Super Salmon Man	It's Raining Pens	Boy Story 2	Marel's Super Salmon Man		Romantic Comedy ft.	Boy Story 2
5	Boy Story 2		It's Raining Pens	Maximum Action			The Hallway
5	The Hallway		Romantic Comedy ft.				The First Frog in Space
5							Konan og dapri gaukurinn

Mynd 3.1: Dagskrá bíómynda fyrir eina viku



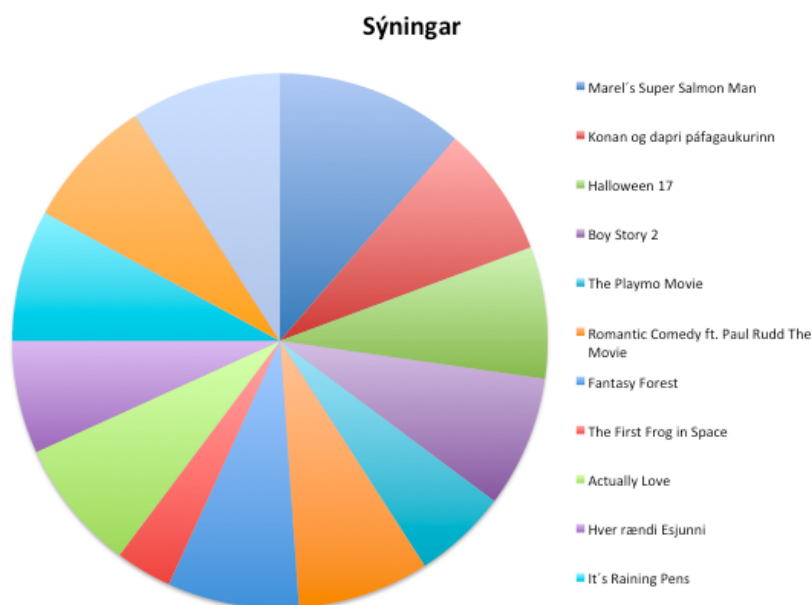
Mynd 3.2: Lágmarkssýningar bíómynda

Út frá þessu sést að Marel's Super Salmon Man er sýnd oftast, eða 10 sinnum, og The First Frog in Space er sýnd sjaldnast, eða þrisvar sinnum.

Hér má sjá gróða á miða í prósentu, hagnað á sýningu á miða, heildarmætingu á sýningu, heildarhagnað á mynd og heildarhagnað. Heildarhagnað fyrir vikuna var 12.071.833 ISK.

Mynd	Lágmarkssýningar	Sýningar
Marel's Super Salmon Man	10	10
Konan og dapri páfagaukurinn	5	7
Halloween 17	0	7
Boy Story 2	0	7
The Playmo Movie	5	5
Romantic Comedy ft. Paul Rudd The Movie	0	7
Fantasy Forest	5	7
The First Frog in Space	3	3
Actually Love	0	7
Hver rændi Esjunni	0	6
It's Raining Pens	0	7
The Hallway	0	7
Maximum Action	7	8
Samtals	35	88

Mynd 3.3: Lágmarkssýningar tafla



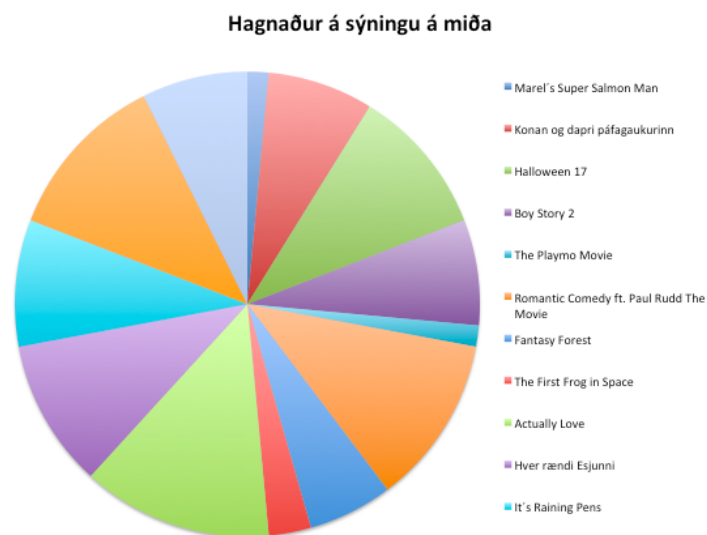
Mynd 3.4: Heildar sýningar yfir vikuna

Eins og fram kom í gögnum hagnast kvikmyndahúsið mest á eldri og óvinsælli myndum. Hér sést að kvikmyndahúsið hagnast mest á Actually Love og hagnast minnst á Marel's Super Salmon Man og The Playmo Movie sem eru nýjar myndir. Fyrir einn miða sem kvikmyndahúsið selur á Actually love græðir það 90% af miðaverði eða 1481 ISK. Fyrir einn miða sem kvikmyndahúsið selur á Marel's Super Salmon Man eða The Playmo Movie græðir það 10% af miðaverði eða 165 ISK.

Arðbærasta myndin í heildina er Maximum Action og græddi kvikmyndahúsið 2.726.588 ISK á henni í heildina yfir vikuna. Það er 1.388.380 ISK meira en myndin sem græddi næst mest. Sú mynd er Konan og dapri páfagaukurinn og græddi sú mynd 1.388.208 kr. eða rétt rúm-

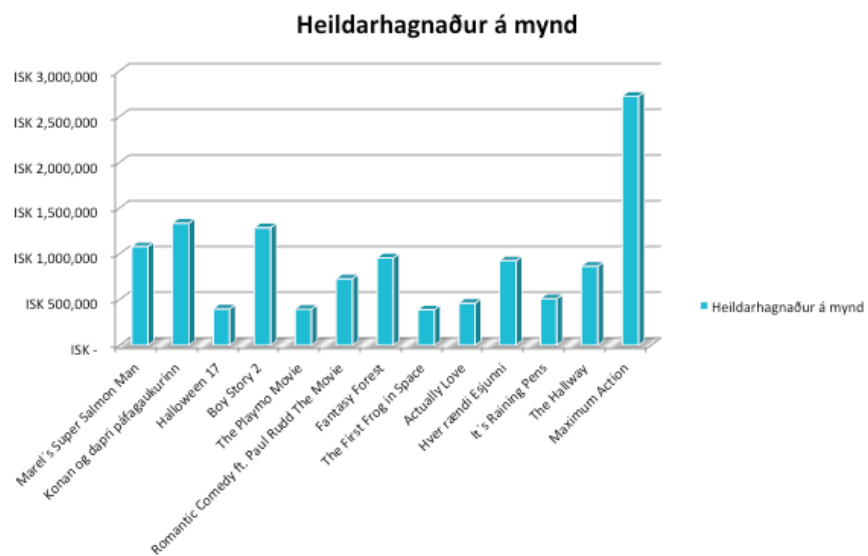
Mynd	Sýningar	Gróði á miða	Hagnaður á sýningu á miða	Heildarmæting	Heildarhagnaður á mynd
Marel's Super Salmon Man	10	10%	165 ISK	6575	1.081.588 ISK
Konan og dapri páfagaukurinn	7	50%	823 ISK	1627	1.338.208 ISK
Halloween 17	7	70%	1.152 ISK	347	399.571 ISK
Boy Story 2	7	50%	823 ISK	1564	1.286.390 ISK
The Playmo Movie	5	10%	165 ISK	2414	397.103 ISK
Romantic Comedy ft. Paul Rudd The Movie	7	80%	1.316 ISK	554	729.064 ISK
Fantasy Forest	7	40%	658 ISK	1454	956.732 ISK
The First Frog in Space	3	20%	329 ISK	1184	389.536 ISK
Actually Love	7	90%	1.481 ISK	312	461.916 ISK
Hver rændi Esjunni	6	70%	1.152 ISK	805	926.958 ISK
It's Raining Pens	7	60%	987 ISK	519	512.253 ISK
The Hallway	7	80%	1.316 ISK	658	865.928 ISK
Maximum Action	8	50%	823 ISK	3315	2.726.588 ISK
Samtals	88			21328	12.071.833 ISK

Mynd 3.5: Hagnaður tafla



Mynd 3.6: Hagnaður á miða

lega helmingi minna en Maximum Action. Maximum Action var sýnd 8 sinnum yfir vikuna og kvikmyndahúsið græðir 50% af miðaverði á hvern seldan miða á myndina. Lágmarkssýningar á myndina voru 7 og væntur fjöldi gesta á fyrsta degi var 900. Myndin sem færði kvikmyndahúsinu minnstar tekjur í heildina er The First Frog in Space. Hún færði inn 389.536 ISK í heildina yfir vikuna. Það ætti ekki að koma á óvart þar sem hún var aðeins sýnd þrisvar sinnum í vikunni til að fullnægja lágmarkssýninga kröfunni sem sett var á myndina. Einnig græðir kvikmyndahúsið einungis 20% af miðaverði á myndina. Heildarhagnaður kvikmyndahússins yfir vikuna er 12.071.833 ISK og öllum takmörkunum hefur verið mætt.



Mynd 3.7: Hagnaður á mynd

Kafli 4

AMPL líkan

Þegar ákvörðunarbreytur, markföll og skorður höfðu verið ákvarðaðar settum við verkefnið upp í AMPL og leysum það.

Kafli 5

Lokaorð

Niðurstöðurnar sem við fáum þegar við framkvæmum útreikninga á líkaninu okkar með þeim tölum sem okkur eru gefnar og að við uppfyllum þær kröfur sem settar eru með, eru á þann veg að hagnaðurinn er mikill á viku. Þ.a.e.s að miðað við aðsóknartölur, miðaverð og myndir í sýningu þá stendur bíóhúsið á góðum stað með þennan hluta rekstursins.

Við uppfylltum þær kröfur sem þurfti, sem voru meðal annars, að framfylgja ákveðnum fjölda lágmarkssýninga fyrir nýjar myndir og að barnamyndir mætti ekki sýna eftir kl 21:00 á kvöldi. Það væri áhugavert að sjá hvernig færi með rekstur bíósins ef fleiri breytur yrðu teknar með, eins og til dæmis leiga og rekstur á húsnæði, laun starfsfólks, viðhald og uppfærsla á tækjum og fleira. Margir fleiri þættir gætu gefið betri heildarmynd af rekstrinum því sú tala við fengum sem hagnað frá því að finna eingöngu hagstæða sýningartíma er há.

Það er einnig hægt að bera saman hver hagnaður er á því að sýna venjulegar myndir, eins og er í dæminu hér að ofan og svo bæta við ísenskum og þrívíddar myndum, miðaverð á þess háttar myndir er yfirleitt hærra.

Það væri líka áhugavert að bera saman hagnað af miðasölunni ef færri skorður væu til staðar.

Myndaskrá

3.1	Dagskrá bíómynda fyrir eina viku	9
3.2	Lágmarkssýningar bíómynda	9
3.3	Lágmarkssýningar tafla	10
3.4	Heildar sýningar yfir vikuna	10
3.5	Hagnaður tafla	11
3.6	Hagnaður á miða	11
3.7	Hagnaður á mynd	12

Töfluskrá

3.1	Hámarksjöldi í sal	7
3.2	Myndir vikunnar	8
3.3	Mætingarhlutfall á myndir	8