



DEGREE PROJECT, IN APPLIED MATHEMATICS AND INDUSTRIAL
ECONOMICS , FIRST LEVEL
STOCKHOLM, SWEDEN 2015

Bemanningsplanering för butiker inom telekombranschen

EN FALLSTUDIE ÖVER TELE2BUTIKERNAS BEMANNINGSBEHOV

MARIA HÄGGBOM, KARIN ÅSENIUS

KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

SCI SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES

Bemanningsplanering för butiker inom telekombranschen

En fallstudie över Tele2butikernas bemanningsbehov

M A R I A H Ä G G B O M
K A R I N Å S E N I U S

Examensarbete inom teknik:
Tillämpad matematik och industriell ekonomi (15 credits)
Civilingenjörsutbildning i industriell ekonomi (300 credits)
Kungliga Tekniska Högskolan 2015
Handledare på KTH Johan Karlsson och Anna Jerbrant
Examinator Boualem Djehiche

TRITA-MAT-K 2015: 24
ISRN-KTH/MAT/K--15/24--SE

Kungliga Tekniska Högskolan
Skolan för Teknikvetenskap

KTH SCI
SE-100 44 Stockholm, Sweden

URL: www.kth.se/sci

Vi vill tacka alla som bidragit till detta arbete!

Ett stort tack till Ola Pettersson kontaktperson på Tele2 för all hjälp med insamlande av data som används under detta arbete.

Vi vill tacka alla butikschefer som gladeligen ställde upp på att delta i intervjuer.

Vi vill också tacka Tele2 för möjligheten att skriva denna rapport i samarbete med dem.

1.1 ABSTRACT

Is it possible to increase the costumer conversion rate with an increase in store staffing levels? What is the best staffing level in order to provide all potential customers desired assistance and waiting time? Is it possible to mathematically construct model for staffing from historical data?

This report investigates the possibility to predict costumer entry and purchase pattern in stores within the telecom industry at a level of statistical importance. This is done in order to forecast future staffing needs and to optimize salary costs with regards to future revenue.

This report shows that it is possible to predict expected costumer arrival rate with a level of statistical importance that allows customer arrival rate as a base for staffing levels. It can also be shown that purchase pattern and service times are an important factor in forecasting future staffing levels. It also shows that these factors are harder to predict at a level of statistical importance. The report shows that it is possible to mathematically construct recommended minimum staffing levels in order to serve all costumers. It shows that customer conversion rate is increased by an increase in the number of sales stations.

1.2 SAMMANFATTNING

Påverkas besökarnas konverteringsgrad av bemanningen? Hur bör man bemanna för att hinna med alla besökare? Kan man matematiskt ta fram en nivå för butiksbemanning utifrån historisk data?

Den här rapporten undersöker möjligheten att förutse besöks- och försäljningsmönster för butiker i telekombranschen, och tidsåtgången för respektive med en tillräcklig säkerhet för att praktiskt kunna användas för schemaläggning.

Denna rapport visar att det är möjligt att förutspå förväntad ankomstintensitet med en statistisk säkerhet som möjliggör bemanningsanpassningen efter denna. Den visar också att både förväntad betjäningstid och inköpsmönster är viktiga faktorer för att kunna prognostisera framtida bemanningsbehov. Det har setts att förväntad betjäningstid och försäljningsmönster är svårare att prognostisera med hög statistisk säkerhet. Rapporten visar att det är möjligt att matematiskt konstruera en modell för att ta fram förväntad ankomstintensitet och förväntat antal köp och i kombination med förväntad betjäningssintensitet ta fram en rekommenderad bemanningsnivå. Rapporten visar också att det finns ett samband mellan ökad bemanning och ökad konverteringsgrad sett till medelvärden, men med stor variation i hur stor konverteringsgraden är.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.1	Abstract.....	2
1.2	Sammanfattning.....	3
1.3	Inledning.....	7
1.4	Bakgrund	7
1.5	Nuläge.....	8
1.5.1	Anställda.....	8
1.5.2	Betjäningstid.....	8
1.6	Syfte.....	9
1.7	Frågeställning	9
1.8	Beteckningar	10
1.9	Matematisk bakgrund	11
1.9.1	Multipel linjär regression	11
1.9.2	Minsta kvadratmetoden	11
1.9.3	Koefficienternas Varians	12
1.9.4	Heteroskedasticitet	13
1.9.5	Konfidensintervall	13
1.9.6	P-värde	13
1.9.7	Prediktion	14
1.9.8	Endogenitet.....	15
1.9.9	Multikollinearitet.....	16
1.9.10	R^2 och justerad R^2	16
1.10	Litteraturstudie och källkritik	18
1.11	Metod.....	19
1.11.1	Regression för butiksinflöde	19
1.11.2	Regression av antalet försäljningar	21
1.11.3	Bemannings påverkan på konverteringsgraden	22
1.11.4	Intervjuer med butiksverksamma	23
1.11.5	Data	24
1.11.6	Förutsättningar och begränsningar	24
1.11.7	Antaganden.....	25
1.12	Framtagande av besöksmodell.....	27
1.12.2	Reviderad modell	29
1.12.3	Slutlig modell	29
1.12.4	Exogen modell.....	33
1.12.5	Test av modell	34
1.13	Framtagande av modell för köpregression	36
1.14	Regressionsmodellen för antal försäljningar	37

1.15	Konverteringsgrad	38
1.15.1	Variationen i konverteringsgrad	38
1.15.2	Modellering av konverteringsgrad	39
1.15.3	Betjäningstid.....	40
1.16	Sammanställning av resultat	41
1.17	Diskussion	43
1.17.1	Besöksantal.....	43
1.17.2	Antalet Försäljningar.....	44
1.17.3	Modell för bestämning av konverteringsgrad	45
1.17.4	Behovsbestämning	46
1.17.5	Tid per betjäning	47
1.17.6	Jämförelse mot nuläget.....	47
1.18	Slutsats.....	49
2	Bemanningsflexibilitet.....	50
2.1	Inledning	50
2.2	Matematisk slutsats och bemanningsflexibilitet.....	50
2.3	Terminologi	50
2.4	Tidigare forskning	50
2.5	Teoretisk bakgrund.....	52
2.5.1	Svårigheter med att nå rätt bemanning.....	52
2.5.2	Bemanningsnivå	52
2.5.3	Anställningsavtal	52
2.6	Resultat från intervjuer	54
2.6.1	Schemaläggning	54
2.6.2	Överbemanning	54
2.6.3	Underbemanning	54
2.7	Diskussion	56
2.7.1	Skiftindelning	56
2.7.2	Anställningsavtal.....	57
2.7.3	Val av bemanningstyp	57
2.7.4	Löneformer.....	58
2.7.5	Val av ersättningstyp	59
2.7.6	Anställningsformer.....	59
2.7.7	Val av anställningsform	61
2.7.8	Utgångspunkter från de anställdas perspektiv.....	62
2.7.9	Avvägningar och möjligheter.....	62
2.8	Slutsats.....	64

2.9 Vidare studier	65
Referenser	66
3 Bilagor.....	68

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1 - Butiksfördelning efter storlek och bemanning	8
Tabell 2 - Kovariater för besöksregressionen	20
Tabell 3 - Kovariater vid försäljningsregressionen	21
Tabell 4 - Koefficienter för den initiala besöksregressionen	27
Tabell 5 - Värden för den Initiala Modellen	28
Tabell 6 - Resultat från VIF-Test	28
Tabell 7 - Reviderad modell.....	29
Tabell 8 - Värden vid gruppering av timmar.....	29
Tabell 9 - Modell Där dagar uteslutits	29
Tabell 10 - Värden då månader uteslutits.....	29
Tabell 11 - Värden för slutlig modell.....	30
Tabell 12 - Koefficienter för den slutliga besöksregressionen.....	31
Tabell 13 - Initiala modellen	37
Tabell 14 - Försäljningsmodell reducerad för perioder under månaden	37
Tabell 15 - Försäljningsmodell reducerad för helgtimmar och perioder under månaden	37
Tabell 16 - Koefficienter för skattning av konverteringsgrad för butiken	39
Tabell 17 - Den förväntade konverteringsgraden.....	40
Tabell 18 - Exempelschema för mindre butik.....	41
Tabell 19 - Exempelschema för jämförelsebutik	41

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1 - Histogram genomsnittlig tid tillägnad per besökare i de undersökta butikerna.....	9
Figur 2 - Intervaller för p-värde på 5 %	14
Figur 3 - Test för normalfördelade residualer	32
Figur 4 - Residualplot för slutliga modellen	33
Figur 5 - Jämförelse av feltermen mellan av modellen skattade värden och verkliga värden .	34
Figur 6 - Procentuell avvikelse av feltermen	35
Figur 7 - Antalet köp per besökare under vardagar, linjär skattning.....	36
Figur 8 - Konverteringsgrad per timme med mellan 50 och 90 besökare.....	38
Figur 9 - Total konverteringsgrad per timme mot det totala antalet besökare	39
Figur 10 - Köp modellerat utefter antal besökare.....	45

1.3 INLEDNING

Tele2 har sedan företaget grundades haft som mål att erbjuda sina kunder prisvärda produkter och tjänster. Under senaste åren har en övergång mot att erbjuda sina kunder en bättre service gjorts. För att kunna erbjuda kunderna bättre service har butiker öppnats där kunderna kan få personlig service. För att kunderna ska få en högre servicenivå krävs det att kötiden inte blir för lång, att personalen inte ska upplevas för stressad och att personalen har den kunskapen som krävs för att assistera kunderna. Att korta kötider kostar pengar då det kräver högre bemanning. Går det att hitta en bra balans mellan kostnad och servicenivå?

Ett effektivt arbete med korrekt personalnivå kan generera både ökad kundnöjdhet och lönsamhet, två viktiga faktorer i alla företag. Denna rapport kommer använda matematiska metoder för att konstruera en matematisk modell för bemanning utifrån historisk data.

1.4 BAKGRUND

Tele2 AB grundades 1993 och erbjöd då fast telefoni till lägre priser än Televerket, som tidigare haft monopol på telefoni i Sverige. Vid grundandet kunde Tele2:s kunder bara ringa till utlandet med deras tjänster men år 1994 öppnades även för möjligheten till samtal inom Sverige. Tre år senare slogs Tele2 och Comviq samman och bildade Tele2 Sverige AB (Tele2, 1997). Sedan dess har marknaden för mobiltelefoni och mobilt internet exploderat. Det har utvecklat Tele2:s utbud. Idag erbjuder Tele2 inte enbart telefoni utan även mobila tillbehör, telefoner och surfplattor som integreras med abonnemangstjänster (A & B, Butikschef butik A, 2015).

Det är inte enbart marknaden för internet och telefoni som utvecklats med åren, även Tele2:s roll har förändrats. Företaget har utvecklat sin strategi och delat upp verksamheten i tre delar för att möta olika segment. På den svenska marknaden finns idag; Tele2 Privat, Tele2 Business och Comviq (Tele2, 2015). Comviq har inriktats mot att bli ett alternativ för kunder som söker billiga abonnemang med lägre krav på service. Varumärket Tele2 har samtidigt inriktats mot att erbjuda kunder en högre servicenivå och skapa en mobil helhetslösning, men till ett lite högre pris. Som ett steg i denna förändring har Tele2 öppnat 60 butiker i Götaland och Svealand. I butikerna möts besökare av säljare och kan få hjälp med enkla frågor och serviceärenden. Butikerna är tänkta att fungera som komplement till online-försäljning och försäljning via mellanhänder (Holmström & Pettersson, 2015).

För att erbjuda sina kunder en bättre service har Tele2 under de senaste åren satsat på att optimera kundtjänstavdelningen, med fokus på att förbättra kundbemötandet och minska onödiga kostnader genom att anpassa bemanningen efter kundernas behov. Motsvarande satsning har ännu inte gjorts i butikerna. Bemanningsnivån i butikerna bestäms i dagsläget av en budget tilldelad från huvudkontoret. Den butiksansvarige ansvarar sedan för att fördela budgeten på bästa sätt. Budgeten som varje butik tilldelas bestäms från tidigare budget och jämförs mellan butiker. Tidigare var varje butik en egen kostnadspost dit en andel av försäljningsintäkterna fördelades, och butikens prestation påverkade då butikens resultat, och gav företaget indikationer om vilka butiker som bör hållas öppna. Under 2014 tog Tele2 bort bindningstiderna på abonnemangen. De totala intäkterna vid en försäljning blir då okända vid

försäljningstillfället och därför kan inte denna kostnadspostfördelning längre användas för att ta fram butikernas resultat (Holmström & Pettersson, 2015).

1.5 NULÄGE

För att få en bild över hur företaget fungerar i dagsläget och vilken utgångspunkt som arbetet utgår från har en sammanställning över hur butikerna bemannas i dagsläget gjorts. Fokus för nulägesanalysen har varit ämnen relevanta till projektets inriktning mot butiksbemanning och bemanningsnivåer i butikerna.

1.5.1 ANSTÄLLDA

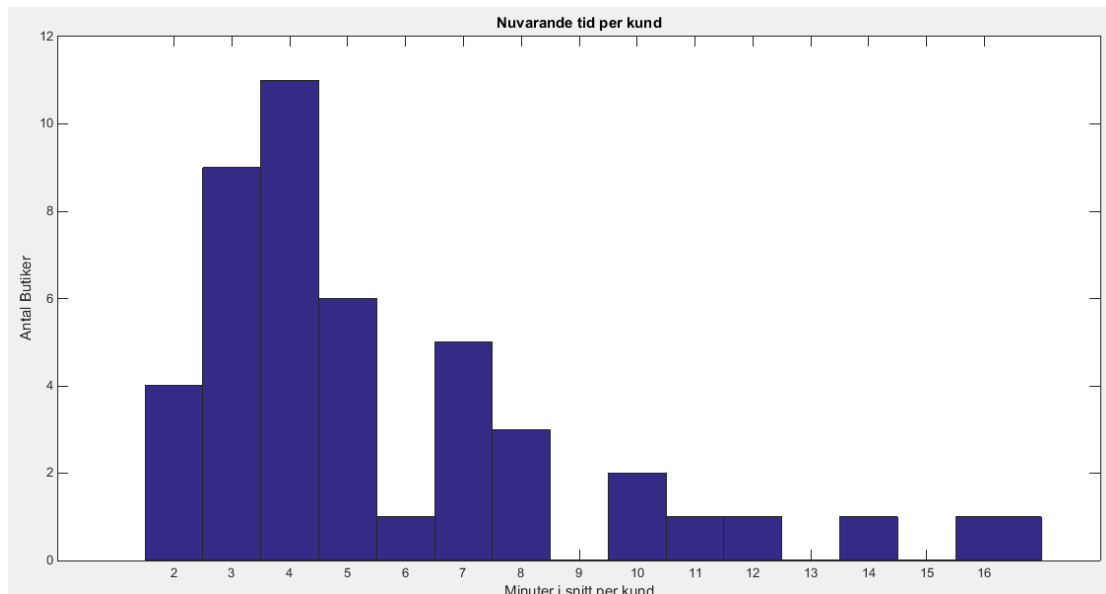
I Tele2:s butiker används en kombination av heltids- och extrapersonal. Butikerna har mellan två och sju heltidsanställda, inklusive butiksansvarig. Totalt har Tele2:s butiker cirka 250 heltidsanställda. Schemaläggning görs lokalt i respektive butik och butikerna ansvar själva för att rekrytera och anställa personal. Utöver heltidspersonalen används genomgående extrapersonal de anlitats under hela året med en koncentration under sommar och jul. (A & B, Butikschef butik A, 2015).

TABELL 1 - BUTIKSFÖRDELNING EFTER STORLEK OCH BEMANNING

Storlek på butik	Andel av totalt antal butiker	Antal heltidsanställda	Snitt timmar/dag extrapersonal
Liten	9 %	< 3	2,8
Medel	80 %	3 – 4	3
Stor	11 %	> 4	6

1.5.2 BETJÄNINGSTID

Bemanningsgraden per besökare varierar mellan butikerna, det återspeglas i den genomsnittliga betjäningstiden per besökare. Under antagandet att personalen är fullt utnyttjad kan en genomsnittlig tid som varje besökare tillägnas i de olika butikerna beräknas. Den tid varje besökare blir tillägnad varierar mellan butiker, detta kan ses i figur 1. Dagsgenomsnittet över tillägnad tid per besökare skiljer mellan butiken med högst och lägst genomsnittlig betjäningstid mellan 1 minut 50 sekunder upp till 17 minuter per besökare. Under de intensiva perioderna hade butiken med lägst genomsnittlig betjäningstid en genomsnittlig betjäningstid på under en halv minut per besökare och andra butiker hade under lugna perioder en teoretisk betjäningstid på över 60 minuter per besökare.



FIGUR 1 - GENOMSNITTLIG TID TILLÄGNAD PER BESÖKARE I DE UNDERSÖKTA BUTIKERNA

1.6 SYFTE

Syftet med arbete är att ta fram en strategi för planering av bemanning i Tele2:s butiker genom att:

- Beräkna förväntat besöksflöde och försäljning
- Matematiskt formulera en modell för att anpassa bemanning efter uppskattat besöksflöde och försäljning per timme.
- Undersöka metoder för ökad bemanningsflexibilitet

Målet är att finna en modell för grundläggande bemanning med utgångspunkt i att möta variationerna över dagen, veckan och månaden. Modellen ska kunna anpassas för att användas på alla butiker.

Metoder för ökad bemanningsflexibilitet kommer också att undersökas med målet att få en bild av möjligheten att anpassa personalstyrkan efter behov.

1.7 FRÅGESTÄLLNING

- Vilka faktorer bör tas hänsyn till då ett personalschema ska göras och hur kan modelleringen göras utifrån historisk besöks- och försäljningsdata?
- Hur kan Tele2 öka nivån av flexibilitet i bemanningen och hur bör avvägningen mellan flexibilitet och stabilitet göras?

1.8 BETECKNINGAR

Ankomstintensitet - Antalet besökare under ett tidsintervall.

Betjäningstid - Tiden det tar att betjäna en besökare

Betjäningsintensitet - Antalet besökare som betjänas under en given tidsperiod.

Butiken - En utvald större butik, som används för att genomföra mer genomgående analys

Besökare - En person som går in i butiken och registreras av besöksräknaren

Deterministisk – Ett förutbestämt värde

Genomsnitt – Medelvärde av ett urval. Beräknas enligt: $Genomsnitt = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)}{n}$.

Konverteringsgrad – Procentuell andel av butiksbesökarna som genomför ett köp.

Kovarians - Ett mått på samvariationen mellan stokastiska variabler. Beräknas enligt:

$$Cov(X, Y) = E[(X - \mu_x)(Y - \mu_y)].$$

Kovariansmatris – En matris beskrivande samvariationen mellan stokastiska variabler. Diagonalen i kovariansmatrisen är variansen mellan variablerna.

Korrelation (ρ) – Mäter styrkan på sambandet mellan två variabler.

Beräknas enligt: $\rho_{x,y} = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y}$.

Kund - En besökare som genomför ett köp.

Medföljande – En person som besöker butiken utan eget ärende.

Residual (e) – Det som återstår när det som förklaras av modellen exkluderats.

Singulär matris - En kvadratisk matris utan invers.

Standardavvikelse (σ) - Ett statistiskt mått på hur mycket värdena avviker från medelvärdet.

Standardavvikelsen beräknas enligt: $\sigma = \sqrt{Var(X)}$.

Stokastisk – Ett värde som påverkas av slumpen.

Varians – Ett statistiskt mått på hur mycket värdena avviker från medelvärdet, varians beräknas enligt $Var = E[(X - \mu)^2]$.

Väntevärde (μ) – Det förväntade värdet från ett utfall. Beräknas enligt:

$\mu = E(X) = \sum_x (x * P(x))$ där x är värdet från utfallet och $P(X)$ sannolikheten för det givna utfallet.

1.9 MATEMATISK BAKGRUND

1.9.1 MULTIPLE LINJÄR REGRESSION

Genom att genomföra en linjär regression modelleras hur olika parametrar samspelar med varandra. Ett linjärt samband mellan en responsvariabel(y) och flera förklaringsvariabler(x) ställs upp för att statistiskt uppskatta hur värden för förklaringsvariablerna kan beskriva responsvariabeln (Yan, 2009). Matematiskt kan detta samband formuleras:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \dots + \beta_n x_{in} + e_i. \quad (1)$$

Ekvationerna kan sedan skrivas ihop på matrisform enligt:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_0 \\ e_1 \\ \vdots \\ e_m \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$y = X\beta + e \quad (3)$$

Beta är koefficienterna som visar påverkandegraden av förklaringsvariablerna på y och är deterministiska. Residuer betecknas e och är stokastiska variabler.

1.9.1.1 ANTAGANDEN

Klassisk linjär regression utgår från följande fem grundantaganden:

- *Linjäritet* – Sambandet mellan responsvariabeln och förklaringsvariablerna är linjärt.
- *Full rank* – Systemet är överbestämt, det finns inte en exakt lösning till systemet då det är fler ekvationer än antalet okända variabler.
- *Exogent* – Feltermen är oberoende av de modellerade variablerna.
 $E[e_j | x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jn}] = 0$
- *Homoskedastisitet* – Varje e_i har samma varians, σ^2 .
- *Normalfördelat* – Residualerna antas vara normalfördelade (Greene, 2002).

1.9.2 MINSTA KVADRATMETODEN

För att bestämma koefficienterna i den linjära regressionsmodellen används kända utfall och passas till modellen för att minimera residualerna, en anledning till att modellen kallas minsta kvadratmetoden eller Ordinary Least Squares (OLS).

1.9.2.1 BESTÄMNING AV KOEFFICIENTER

För att minimera residualen e och sedan utläsa koefficienterna löses denna ut från ekvation (3). Görs detta fås:

$$e = y - X\beta. \quad (4)$$

Minimeras e utifrån skattningen av beta, $\bar{\beta}$, kan följande beräknas. För att inte felet ska påverkas om differensen är positiv eller negativ minimeras e^2 .

$$\frac{\delta}{\delta\beta} [(y - X\bar{\beta})^T (y - X\bar{\beta})] = 0, \quad (5)$$

$$\frac{\delta}{\delta\beta} [y^T y - 2\bar{\beta}^T y^T X + \bar{\beta}^T X^T X \bar{\beta}] = 0. \quad (6)$$

Efter derivering fås:

$$X^T X \bar{\beta} = X^T y. \quad (7)$$

Från ekvation (7) kan sedan koefficienterna (β) lösas ut och beräknas (Yan, 2009).

$$\bar{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y. \quad (8)$$

1.9.2.2 RESIDUALEN

Då residualen minimeras i modellen och varje punkt skattas utan residual är väntevärdet av residualen noll (Greene, 2002).

$$E[e_i | X] = 0, \quad (9)$$

$$E[e_i] = E_x[E[e_i|X]] = E_x[0] = 0. \quad (10)$$

1.9.3 KOEFFICIENTERNAS VARIANS

Utifrån bestämningen av koefficienterna kan även varians och standardavvikelse beräknas. Detta ger en uppskattning av säkerheten i regressionen.

Ekvation (8) kan skrivas om och kovariansen beräknas (Hansen, 2015).

$$\bar{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T (X\beta + e) = \beta + (X^T X)^{-1} X^T e, \quad (11)$$

$$Cov(\bar{\beta}) = E[(\bar{\beta} - \beta)(\bar{\beta} - \beta)^T], \quad (12)$$

$$Cov(\bar{\beta}) = (X^T X)^{-1} X^T (I \sigma^2) X (X^T X)^{-1} = (X^T X)^{-1} \sigma^2. \quad (13)$$

Där I är identitetsmatrisen och σ^2 är variansen.

Kovariansmatrisen skattas av:

$$Cov(\bar{\beta}) = (X^T X)^{-1} s^2. \quad (14)$$

Där s^2 är den estimerade variansen, m är antalet ekvationer, n antalet kovariater och $|\bar{e}|^2$ det kvadratiska medelfelet (Lang, 2014).

$$s^2 = \frac{|\bar{e}|^2}{m - n - 1}. \quad (15)$$

Den nu beskrivna modellen för kovarians mellan kovariaterna gäller under homoskedastiska antaganden. Med homoskedasticitet menas att alla residualer antas ha samma varians och $Var[e_i] = \sigma^2$. Om kriterierna för homoskedasticitet inte är uppfyllda råder heteroskedasticitet (Lang, 2014).

1.9.4 HETEROSKEDASTICITET

Har residualerna ha olika varians råder heteroskedasticitet. Om residualerna har olika varians kommer följande förhållande råda: $Var[e_i] = \sigma_i^2$. För att ta hänsyn till de olika varianserna kan White's Consistent Variate Estimator användas (Hansen, 2015).

Kovariansen kan då skattas enligt:

$$Cov(\bar{\beta}) = (X^T X)^{-1} \left(\sum_{i=1}^n \bar{e}_i^2 x_i^T x_i \right) (X^T X)^{-1}. \quad (16)$$

1.9.5 KONFIDENSINTERVALL

När $\bar{\beta}$ beräknas fås en punktskattning, från den kan träffsäkerheten i denna skattning undersökas och ett konfidensintervall för koefficienten ställas upp (Hansen, 2015). Ett konfidensintervall för koefficienterna ges av:

$$\bar{\beta}_i \pm \sqrt{F_\alpha(1, m - n - 1) Var(\bar{\beta}_i)}. \quad (17)$$

Där F_α är F-fördelningen och α är den konfidensnivå som hypotesen testas på och väljs exempelvis till 90 %. Värdet, β_i^* är det värde mot vilket hypotesen testas (Lang, 2014). F-värdet beräknas enligt:

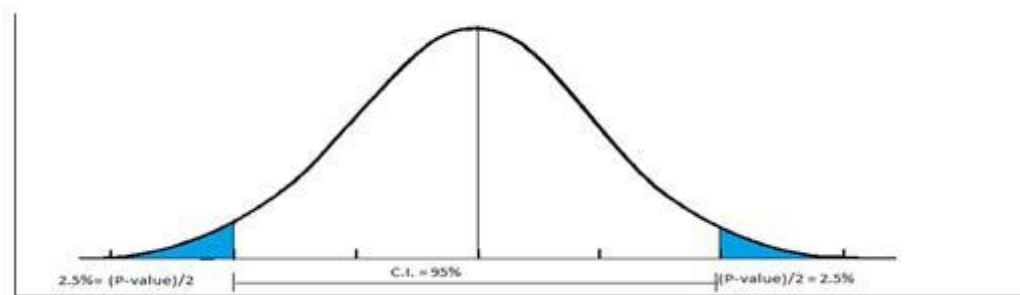
$$F = \left(\frac{(\bar{\beta}_i - \beta_i^*)^2}{Var(\bar{\beta}_i)} \right). \quad (18)$$

1.9.6 P-VÄRDE

När en hypotes testas är p-värdet det minsta signifikanta värdet mot vilken en hypotes förkastas.

P-värdet säger med hur stor sannolikheten talet (F) är större än F-värdet(X) $P(X > F)$ (Lang, 2014). Vanligen väljs en nivå på fem eller tio procent beroende på syftet med undersökningen men även andra nivåer förekommer.

Diagram:



FIGUR 2 - INTERVALLER FÖR P-VÄRDE PÅ 5 %

Bild från <http://www.mbaskool.com/business-concepts/statistics/7381-p-value-significance-probability.html>

1.9.7 PREDIKTION

En linjär regressionsmodell kan användas för estimeras responsvariabelns värde, detta kan göras via prediktion. När koefficienterna genom känd data bestämts, kan nya värden för bestämningsvariablerna sättas in i modellen för att estimeras responsvariabeln.

Variansen för en prediktion består av två delar, en del som kan förklaras av osäkerheten i skattningen av koefficienterna, β , och en del som beror på residualen (Lang, 2014). För att beräkna variansen för en prediktion används följande formel:

$$Var(e_p) = (1 + x_0(X^T X)^{-1} x_0^T) \sigma^2 \quad (19)$$

Där x_0 är de givna kovariaterna för vilken prediktionen görs.

1.9.7.1 BERÄKNING AV PREDIKTION

För ett givet tillfälle eller datapunkt skattas förklaringsvariabeln från:

$$y_k = \beta_0 + \gamma_{k1} + \gamma_{k2} + \gamma_{k3} + e_{k123}. \quad (20)$$

Varje term motsvarar effekten av en given händelse och β_0 motsvarar förväntade värdet för referenspunkten. Det γ som sätts in i modellen kommer då motsvara det $\bar{\beta}$ som beskriver effekten av händelsen. För referensvärdet är γ per definition 0. För en bestämd mätning adderas då de koefficienter som motsvarar det valda tillfället. De punkter som ska adderas markeras med en etta i matrisen. Responsvariabelns värden kan utläsas genom att multiplicera matrisen med de koefficienter som bestämts genom minsta kvadratmetoden. På matrisform skrivs detta som:

$$\begin{bmatrix} y_0 \\ y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & \cdots & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \cdots & 1 \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{\beta}_0 \\ \bar{\beta}_1 \\ \vdots \\ \bar{\beta}_m \end{bmatrix}. \quad (21)$$

När koefficienterna bestämts till exempel efter att en regressionsmodell tagits fram kan värden för den sökta responsvariabeln användas för att beräkna ett uppskattat värde på responsvariabeln.

1.9.8 ENDOGENITET

Endogenitet är ett problem som uppkommer om en förklaringsvariabel är korrelerad med feltermen. Endogenitet kan göra att den ordinära minsta kvadratskattningen (OLS) blir partisk mot ett värde och över- eller underskattar effekten av en kovariat.

Vanliga orsaker till endogenitet är:

- Utelämnad variabel
Detta orsakas av felaktigt utelämnande av en variabel med viktig förklarande effekt för regressionen och med korrelation till en eller flera förklarande variabler i regressionen.
- Mätfel
Även fel i mätdata kan orsaka problem med endogenitet. Om det sanna mätvärdet x_i^* mäts upp till $x_i^* = x_i - a_i$, där a_i är mätfelet skapas endogenitet. Modellen formuleras då:

$$y_i = \beta + \gamma x_i^* + e. \quad (22)$$

Som då med känt fel skulle se ut som:

$$y_i = \beta + \gamma(x_i - a_i) + e, \quad (23)$$

$$y_i = \beta + \gamma x_i + (e - \gamma a_i). \quad (24)$$

Där $(e - \gamma a_i)$ är den nya feltermen. Feltermen beror nu av γ vilket även x_i -termen gör, och per definition råder då endogenitet eftersom feltermen och förklaringsvariablerna är korrelerade (Sosa-Escudero, 2009).

- Samtidighet
Ett problem som uppkommer då två ekvationer är internt beroende, vanligtvis via jämviktsekvationer (Lang, 2014).

1.9.8.1 LÖSNINGAR VID ENDOGENITET

En lösning om man har problem med endogenitet är att introducera instrumentala variabler. Det är variabler som är väl korrelerade med kovariaten som orsakar endogenitet men som inte är korrelerad med feltermen. En 2SLS skattning kan sedan göras med de instrumentala variablerna, för detta behövs minst lika många instrumental variabler som det finns variabler (Lang, 2014).

1.9.9 MULTIKOLLINEARITET

Perfekt multikollinearitet inträffar när två eller fler variabler har ett exakt förhållande sinsemellan. Det innebär att om information om variabler är känd blir även värdet för andra variabler känd. Att ha korrelerade variabler innebär att det system av ekvationer från vilket koefficienterna ska utlösas, blir obestämt. Lösningen på ett problem med perfekt multikollinearitet fås genom att exkludera en av variablerna som har ett förhållande sinsemellan (Gujarati, 2004).

Problem med perfekt multikollinearitet kan lätt lösas, problemet blir svårare att lösa i de fall då variablerna är korrelerade men inte perfekt korrelerade. Det inträffar när det finns ett samband mellan två eller flera variabler. I ett fall med nästan multikollinearitet kommer $(X^T X)$ termen gå mot att vara singulär och dess invers $(X^T X)^{-1}$ kommer växa mot oändligheten (Farrar & Glauber, 1967). Vid nästan multikollinearitet kommer standardavvikelsen växa vilket kan ses från ekvation (14). Vid perfekt multikollinearitet växer inversen mot oändligheten. Skattningen av koefficienter med ett starkt samspel kommer då bli osäkert (Gujarati, 2004).

1.9.9.1 VARIANCE INFLATION FACTOR (VIF)

Multikollinearitet kan upptäckas genom att genomföra ett variance inflation factor test (VIF-test). Testet visar hur mycket variansen påverkas av multikollinearitet. Detta test fungerar eftersom variansen växer ju närmare multikollinearitet man kommer.

$$VIF(\beta_j) = \frac{s^2}{(n-1)var(Y_j)} * \frac{1}{1 - R_j^2}. \quad (25)$$

Vanligen dras gränsen för multikollinearitet vid värden större än 5-10 (O'Brien, 2007).

1.9.10 R^2 OCH JUSTERAD R^2

R^2 är ett mått för hur stor del av variansen som modellen förklarar. Om R^2 -värdet är 100 % är all varians av responsvariabeln förklarad och om R^2 -värdet är 0 % förklarar modellen ingen av den ursprungliga variansen. R^2 -värdet beräknas från:

$$R^2 = 1 - \frac{Var(\hat{e})}{Var(Y)} \quad (26)$$

Där $Var(\hat{e})$ är variansen av residualerna och $Var(Y)$ är variansen av de beroende variablerna (Lang, 2014).

Om fler förklaringsvariabler adderas till modellen kommer R^2 -värdet öka. För att mäta om extra variabler bidrar till ytterligare förklaring av variansen kan måttet justerat R^2 användas. Det justerade R^2 -värdet kommer till skillnad från R^2 -värdet bara växa om de nya förklaringsvariablerna bidrar till att ytterligare förklaring av variansen i modellen. I justerat R^2 kompenseras för antalet kovariater och därigenom antalet frihetsgrader vilket gör att värdet till skillnad från R^2 -värdet påvisar om variablerna bidrar till ökad förklaring. Justerat R^2 beräknas enligt (Hansen, 2015):

$$R^2_{adj} = 1 - \frac{(m-1)(1-R^2)}{m-n-1}. \quad (27)$$

Där m är antalet ekvationer och n är antalet kovariater.

För att bestämma vilken modell som ska användas och vilka kovariater som bör inkluderas i modellen kan R^2 -värde och justerat R^2 -värde beräknas. Det ger dock inte en heltäckande bild av hur bra modellen förklarar variansen i förhållande till komplexiteten och även andra mått behöver tas i beaktande till innan valet av modell görs. Det finns andra sätt att testa om en eller flera kovariater bör vara med i modellen. Två andra vanliga mått på detta är Akaike Information Criterion (AIC) och Bayesian Information Criterion (BIC). En sammanvägning av dessa värden i kombination med storleken på standardavvikelsen och R^2 och det justerade R^2 -värdet kan sedan användas för avvägningen av vilken modell som bäst förklarar variansen.

1.9.10.1 AKAIKE INFORMATION CRITERION (AIC)

AIC är ett test för att ta fram den relativa kvaliteten mellan modeller. AIC värderar hur bra modellen anpassar efter given data relativt komplexiteten i modellen. AIC kan alltså användas för att välja mellan modeller. AIC ger relativa mått mellan modeller och modellen med lägst AIC bör väljas enligt Akaike Information Criterion.

AIC beräknas från:

$$AIC = n * \ln(|\hat{\epsilon}|^2) + 2 * k. \quad (28)$$

Där k är antalet kovariater inklusive interceptet, n är antalet observationer och $|\hat{\epsilon}|^2$ är det kvadratiska medelfelet. (Lang, 2014).

1.9.10.2 BAYESIAN INFORMATION CRITERION (BIC)

BIC-testet påminner mycket om AIC-testet, och även detta används för att jämföra modeller för överanpassning, det vill säga att kontrollerar om för många variabler används.

BIC beräknas från:

$$BIC = -2 * \ln(|\hat{\epsilon}|^2) + k * \ln(n). \quad (29)$$

Där k är antalet parametrar inklusive interceptet, n antalet observationer och $|\hat{\epsilon}|^2$ är det kvadratiska medelfelet. Modellen med lägst BIC-värde bör väljas enligt Bayesian Information Criterion.

BIC bestraffar mängden kovariater hårdare än AIC. Både AIC och BIC är baserade på maximum likelihood metoden (MathWorks, 2015).

1.10 LITTERATURSTUDIE OCH KÄLLKRITIK

Litteraturstudien för matematikdelen av detta arbete bygger på tryckt facklitteratur, publicerade artiklar och två doktorsavhandlingar efter rekommendation. Den tryckta litteraturen som använts är huvudsakligen kurslitteratur från kurser på KTH, litteratur som används på amerikanska universitet eller andra tryckta källor. Information samlad från tryckta källor som används som kurslitteratur har hanterats med en lägre nivå av kritiskt tänkande och antas vara väl kontrollerade.

De källor som används för att behandla bemanningsflexibilitetsdelen bygger på böcker, artiklar och rapporter hittade via Google Scholar och Google Books. Litteraturstudien är huvudsakligen grundad på amerikansk litteratur, artiklar och rapporter. För att applicera dessa till svenska förhållanden har vidare studier gjorts av svenska myndigheters lagar, rekommendationer och regler. Litteraturstudier har även gjorts via fackföreningars hemsidor och deras tidskrifter. Information från dessa har hanterats varsamt då fackföreningar har egen vinning i vissa frågor och informationen kan därmed inte hanteras som opartisk. Avhandlingar och publicerade artiklar har dock hanterats med en större nivå av tilltro då dessa kan antas vara kontrollerade innan publicering.

Vi valde att huvudsakligen använda oss av litteraturstudier för arbetet kring bemanningsflexibilitet med hänsyn tagen till svenska lagar och regler. Detta har gjorts huvudsakligen via amerikansk litteratur då tillgången på motsvarande studier under svenska förhållanden är begränsad. Studierna hade varit mer relevanta om de hade gjorts under svenska förhållanden men då detta inte fanns tillgängligt valdes amerikansk litteratur som sedan applicerades till svenska förhållanden med hjälp av svenska regler och lagar hämtade via myndigheter. Ett alternativ till litteraturstudier hade varit att samla denna information via intervjuer med personer med kunskap inom svenska näringslivslagar och regleringar.

Utöver sökningen efter de svenska lagar och regler som gäller för butiker är andra söktermer som har används i efterforskningen; flexible staffing, understaffing, overstaffing, part time job, comission och shift work.

1.11 METOD

För att besvara frågeställningen används en metod innehållande fyra delar. Först genomfördes en regression över antalet besökare för att genom prediktion ta fram förväntad ankomstintensitet. En försäljning tar längre tid att betjäna än frågor och för att uppskatta förväntat antal försäljningar gjordes en linjär regression av antalet försäljningar. Sedan studerades även hur bemanningsgraden och kötiden påverkar försäljningen. Slutligen togs en förväntad betjäningstid fram via intervjuer. Intervjuerna hanterade även andra frågor som användes för bakgrundsstudier för delen kring bemanningsflexibilitet. Ett exempelschema konstruerades för två butiker var av den ena valdes efter konsultation med uppdragsgivaren då denna var strategiskt viktig. Beskrivningen av arbetsgången och framtagandet av modellen är gjord på denna butik.

1.11.1 REGRESSION FÖR BUTIKSINFLÖDE

För att kunna prediktera förväntade besöksantal togs en linjär regressionsmodell fram. Modellen gjordes separat för samtliga butiker och sambandet mellan inkommande besökare utifrån tid, veckodag, månad och vilken vecka i månaden som studerades.

Regressionsanalysen av ankomstintensiteten gjordes med hjälp av historisk data för tolv månader under 2014 och för de tider butikerna var öppna. När denna regressionsanalys var genomförd kunde en prognos över förväntad ankomstintensitet ställas upp.

Hälften av tillgänglig data användes för att ta fram modellen över förväntad ankomstintensitet. Den andra hälften användes som referensdata för kontroll av modellens applicerbarhet och testa exaktheten i modellen. Uppdelningen i referens- och modelleringsdata skedde slumpvis.

1.11.1.1 KOVARIATER

De variabler som ansågs intressanta för besöksregressionen:

TABELL 2 - KOVARIATER FÖR BESÖKSREGRESSIONEN

β_0	Intercept		
β_1	Klockan 10	Tid	Klockslagen i modellen motsvarar starten på den undersökta timmen. Till exempel motsvarar klockan 10 timmen mellan klockan 10.00 och 11.00.
β_2	Klockan 11		
β_3	Klockan 12		
β_4	Klockan 14		
β_5	Klockan 15		
β_6	Klockan 16		
β_7	Klockan 17		
β_8	Klockan 18		
β_9	Klockan 19		
β_{10}	Klockan 20		
β_{11}	Tisdag	Veckodag	
β_{12}	Onsdag		
β_{13}	Torsdag		
β_{14}	Fredag		
β_{15}	Lördag		
β_{16}	Söndag		
β_{17}	Januari	Månad	
β_{18}	Februari		
β_{19}	April		
β_{20}	Maj		
β_{21}	Juni		
β_{22}	Juli		
β_{23}	Augusti		
β_{24}	September		
β_{25}	Oktober		
β_{26}	November		
β_{27}	December		
β_{28}	Mitten av månaden	Period i månaden	
β_{29}	Innan löning		
β_{30}	Efter löning		

Månaden delades in efter datum i 4 intervall, från den 1 till den 9, från den 10 till den 17, från den 18 till den 24 och det sista intervallet är från den 25:e till månadsskiftet. Denna uppdelning gjordes för att kunna se om löning eller andra perioder under månaden påverkar antalet besök.

Som sett ovan saknas ett klockslag, en veckodag, en månad och en period under månaden. Dessa tillfällen används som referenstid. Detta gjordes för undvika problematiken med multikollinearitet som annars skulle uppkommit.

1.11.1.2 REFERENSPUNKT

För att studera skillnader i besöksflöde användes en referenspunkt β_0 . Denna är måndagen under första perioden i mars klockan 13.00–14.00. Denna tid valdes eftersom alla butiker hade öppet vid denna tid. Övriga koefficienter i modellen beskriver skillnaden i förväntat antal besökare utifrån referenstiden. Se avsnittet beräkning av prediktion (1.9.7.1) för mer djupgående beskrivning.

Utifrån besöksregressionen genomfördes en prediktion för framtida tidpunkter 2015. Genom prediktionen kan framtida besöksflöden uppskattas.

1.11.2 REGRESSION AV ANTALET FÖRSÄLJNINGAR

En linjär regression genomfördes för att kunna prediktera förväntat antal försäljningar. Till försäljningsregressionen användes enbart data från november. Antalet försäljningar regresserades på tid, period i månaden, om det var vardag eller helg samt samspelet mellan helg och tid.

1.11.2.1 KOVARIATER

De kovariater som kan användas för att göra regressionen:

TABELL 3 - KOVARIATER VID FÖRSÄLJNINGSREGRESSIONEN

β_1	Helg	Helgdag
β_2	Klockan 10	Tid
β_3	Klockan 11	
β_4	Klockan 12	
β_5	Klockan 14	
β_6	Klockan 15	
β_7	Klockan 16	
β_8	Klockan 17	
β_9	Klockan 18	
β_{10}	Klockan 19	
β_{11}	Klockan 20	
β_{12}	Mitten av månaden	Period i månaden
β_{13}	Innan löning	
β_{14}	Efter löning	

Som referenspunkt i denna modellering valdes vardagar mellan klockan 13.00–14.00 den första perioden i månaden. Utifrån försäljningsregressionen genomfördes en prediktion för framtida tidpunkter november 2015 göras. Genom prediktionen kunde framtida försäljningsmönster uppskattas. Då mängden tillgänglig data var begränsad fattades beslutet att inte dela upp data i referens- och modelleringsdata. All tillgänglig data användes för

modellering och modellen jämfördes istället mot en linjär modell där antalet köp beror av antalet besökare.

1.11.3 BEMANNINGENS PÅVERKAN PÅ KONVERTERINGSGRADEN

Ett samband för hur bemanningsgraden påverkar konverteringsgraden söktes också.

Konverteringsgraden är andelen besökare i en butik som genomför ett köp. En modell togs fram för hur antalet besökare i förhållande till antalet betjäningstationer kan ses påverka konverteringsgraden. Sambandet undersöktes även statistiskt.

För att modellera hur antalet köp påverkas av bemanningen och antalet besökare i en butik söktes en binomialfördelning för detta. En modell som följer en

$Bin(konverteringsgrad|besökare/betjäningsstation)$ fördelning söktes där då köpviljan kan antas bero på hur många andra som befinner sig i butiken. En sådan modell söktes med en maximum likelihood skattning och gav ett ekvationssystem från vilket den första besökarens köpvilja och en koefficient för hur denna grad avtar skulle kunna bestämmas. Försök gjordes att lösa detta system genom Newtons metod. Problemet var inte konvext och systemet konvergerade mot olika lösningar beroende på startgissning. Vilken startgissning som skulle användas var svårt att utläsa.

Istället provades då olika anpassningar för hur konverteringsgraden kan bero på förhållandet besökare per betjäningstation. Modellering av detta gjordes efter anpassning efter exponentialfördelning, linjär anpassning och en inverterad modell.

1.11.4 INTERVJUER MED BUTIKSVERKSAMMA

Som bakgrundsstudie till delen om bemanningsflexibilitet och för ökad förståelse för verksamheten och butikernas betjäning genomfördes intervjuer med butiksverksamma. Dels gjordes en längre intervju med två personer med stor erfarenhet inom Tele2:s butiksverksamhet. Den ena är butikschef i en större butik med tidigare erfarenhet från arbete i andra mindre Tele2butiker. Den andre före detta butikschef med erfarenhet från flertalet butiker inom företaget och som numera arbetar mer centralt inom företaget, dessa personer kommer nedan benämnas Person A respektive Person B. Intervjun varade drygt 60 minuter och varierande frågor ställdes kring arbete i Tele2:s butiker. Frågorna under intervjun var centrerade kring butikernas funktion, uppskattade betjäningstider, betjäningsintensitet samt upplevd stressnivå i butiken. Även frågor kring hur butiken arbetar med bemanning och anpassning efter varierande besöksflöden behandlades. Intervjun kan klassificeras som semistrukturerad, då en stor del av frågorna var formulerade innan intervjutillfället men följdfrågor och diskussioner uppkom. Frågorna som ställdes finns att se under bilaga 6.

Utöver den längre intervjun genomfördes även tio kortare telefonintervjuer med butiksansvariga. Dessa butiker valdes slumpmässigt baserat på bokstavsordning. Telefonintervjuerna skedde den 28 april 2015 och varade mellan fem och tio minuter per intervju. Under telefonintervjuerna ställdes frågor kring uppskattad betjäningstid, hur man arbetar med bemanning och extrapersonal men även frågor angående upplevd stressnivå. Beslutet att använda slumpmässigt butiksurval gjordes för att minska vår påverkan på det framkomna resultatet. Det slumpmässiga urvalet hade nackdelar i den geografiska spridningen av utvalda butiker inte blev heltäckande. Detta märktes i att både Malmö och Göteborg saknades i urvalet. Urvalet begränsades även av att två utav de utvalda butikerna inte svarade och därför inte finns med bland resultaten, efter bortplockning av dessa återstod tio butiker som deltog under telefonintervjuerna. Vi valde att genomföra telefonintervjuer för att få ett större urval då butikerna är utspridda över stora delar av Götaland och Svealand. Telefonintervjuerna var strukturerade då de baserades på förformulerade frågor och inga följdfrågor ställdes. Intervjufrågorna finns att se under bilaga 7.

Alla intervjuresultat skrevs ned under intervjuernas gång, ingen inspelning gjordes. Under intervjuerna var respondenterna införstådda i att arbetet syftade till att studera arbetsmetoderna hos Tele2, efter förfrågan från uppdragsgivaren delgavs dock inte information om arbetets titel. Detta för att uppdragsgivaren ville minska risken för den ryktesspridning som arbeten kring bemanningsplanering kan ge. Inga ersättningar eller former av bedrägeri förekom under intervjuerna vetenskapsrådets etiska principer följdes (Vetenskapsrådet, 2015).

1.11.5 DATA

Primärdata samlades in från olika datasystem för att sedan sammanställas på matrisform i Matlab, där stor del av modelleringen gjordes men även R användes för att genomföra regressioner. Butikerna studerades på timbasis.

De parametrar som undersöktes är:

- Vilken butik
- Antal besökare som gick in i butiken
- Hur många expeditörer som arbetade
- Hur många köp som skedde

För modellering av besöksflödet genom linjär regression undersöktes parametrarna:

- Butik
- Besökare
- Tid
- Veckodag
- Månad
- Period i månaden

För modellering av köpmönster genom linjär regression undersöktes parametrarna:

- Försäljning
- Butik
- Tid
- Vardag/Helg
- Period i månaden

1.11.6 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH BEGRÄNSNINGAR

Arbetet har gjorts med vissa begränsningar och förutsättningar. De största begränsningarna som gjorts är exempelvis att studierna gjordes på timbasis och att butikerna studerades separat.

1.11.6.1 STUDIER PÅ TIMBASIS

Arbetet är begränsat till att göra undersökningar baserade på timbasis, detta eftersom data finns tillgänglig på detta format. Formatet ger en bra bild över hur besöksmönster, köpbeteende och bemanning fördelas och förändras över dagen.

Studien av köpmönstret begränsades till data från november 2014. November valdes då det kan antogs vara en normal månad som inte var påverkad av exempelvis julhandeln eller iPhonesläppet som skedde i slutet av september. Begränsningen till en månad gjordes efter svårigheter med att få tillgång till data samt av sekretesskäl.

1.11.6.2 UPPDELNING EFTER BUTIK

I regressionen studerades varje butik separat för att ge en uppskattning och för att undgå olikheter mellan butiker och problem med heteroskedasticitet. Butikerna har olika kundunderlag och att jämföra butiker med olika ankomstintensitet ger inte en rättvis bild av

besöksflöde eller kundbeteende. Skillnaderna mellan ankomstintensiteten i de olika butikerna skiljer sig kraftigt och vad som räknas som få besökare i en butik räknas som många i en annan butik. Butiker med liknade förväntat besöksantal på veckobasis skiljer ibland även åt i ankomstintensitet mellan olika dagar och tider. Ett exempel på detta är för de två största butikerna, som har liknande veckoantal av besökare, men där den ena av dessa två har en koncentration av antalet besökare mitt på dagen, medan det för den andra butiken kommer flest besökare under kvällar och helger. Skillnaden i när och hur många besökare som inkommer till butiken gör att det är bäst att studera en butik i taget. Ett annat alternativ hade varit att lägga in kovariater för alla butikstyper och interaktioner för att undvika heteroskedasticitet, dessa kovariater skulle göra modellen ohanterligt stor och avvägningen gjordes att resultatet blev tydligare om uppdelning per butik.

1.11.6.3 ÖPPETTIDER

Regressionen över förväntat besöksantal och antalet köp begränsades till butikernas ordinarie öppettider. Utökade öppettider under intensiva perioder har inte tagits med i modellen. De ordinarie öppettiderna har under arbetet definierats som tillfällen då fler än fem besökare ankommer till butiken. Alla tider jämfördes också för att se hur många tillfällen en butik kom över gränsen på fem besökare, skedde detta inte vid över hälften av alla tidpunkter exkluderades den timmen då ankomster antogs bero på personal som passerade besöksräknaren eller att butiken en given vecka hade utökade öppettider. Begränsning har gjorts för att minska risken för att städpersonal eller andra som passerar besöksräknaren inte ska påverka antaganden om butikens ordinarie öppettider. Denna begränsning gjordes då data bara fanns tillgänglig över gällande öppettider, men inte historiska öppettider från 2014. Butikerna har varierande öppettider både mellan butiker och över veckan. Data för antalet besökare fanns tillgänglig mellan klockan 08.00 och 22.00.

1.11.6.4 KOVARIATER

De kovariater som användes i regressionen för besöken var tid, vecka, månad och dag. När besökare modelleras efter butik och med förklaringsvariabler som är baserade på almanackan undviks eventuella problem med multikollinearitet. Detta eftersom man inte kan använda information om vilken månad det är för att veta vilken veckodag det är. Detta går emot definitionen av multikollinearitet, däremot måste exempelvis en veckodag uteslutas då en beskrivning om att det inte var någon av dagarna mellan tisdag-söndag betyder att det måste ha varit en måndag. Denna dag används istället som referenstid.

1.11.7 ANTAGANDEN

Under arbetet antas alla expeditörer arbeta lika snabbt. Ingen vikt har lagts vid att se över individuella försäljare utan i arbetet har endast antalet försäljningar i förhållande till antalet besökande studerats. Det är dock inget som påverkar arbetet nämnvärt då den individuella säljarens prestation inte är konstant och säljarnas förmåga varierar över hela personalstyrkan vilket gör att medelvärden kan användas. Tiden det tar att betjäna en besökare är beroende av vilken besökare som betjänas och vad besökaren vill ha hjälp med vilket gör att man vid schemaläggningstillfället måste använda uppskattningar eller medelvärden (A & B, Butikschef butik A, 2015).

Genom intervjuer med flera butiker där tiden för ett besök studerades kunde en förväntad tid för att assistera en besökare tas fram. Värdet är ett genomsnitt av det som framgick under intervjuerna och har diskuterats med uppdragsgivaren för att kontrollera trovärdigheten i resultatet.

1.12 FRAMTAGANDE AV BESÖKSMODELL

För att presentera hur en modell tagits fram har hela arbetsgången presenterats för jämförelsebutiken, denna valdes eftersom uppdragsgivaren ansåg denna strategiskt viktig.

Inledningsvis delades tillgänglig data upp i två grupper. Den första hälften användes för framtagandet av modellen och den andra användes för kontroll av modellens applicerbarhet. Uppdelningen av data ger mindre data tillgänglig för framtagandet av modellen och bidrar till en ökning av standardavvikelsen men för att möjliggöra kontroll av modellen gjordes denna uppdelning.

I ett första steg genomfördes en regression över tid, dag, månad och period för den undersökta butiken. En sådan regression kunde uppvisa mönster i hur besökare inkom till butiken som statistiskt kunde ses skilja mellan referenstidpunkten och andra timmar, dagar, veckor och månader.

TABELL 4 - KOEFFICIENTER FÖR DEN INITIALA BESÖKSREGRESSIONEN

Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
	(Intercept)	77.9985	2.6863	29.036	< 2e-16	***
k1 10	B2	-49.7540	2.3942	-20.781	< 2e-16	***
k1 11	B3	-28.8470	2.2829	-12.636	< 2e-16	***
k1 12	B4	-11.3645	2.2919	-4.959	7.59e-07	***
k1 14	B5	7.2267	2.2831	3.165	0.001568	**
k1 15	B6	9.0110	2.2807	3.951	8.00e-05	***
k1 16	B7	9.2673	2.3196	3.995	6.65e-05	***
k1 17	B8	0.5227	2.2856	0.229	0.819114	
k1 18	B9	-25.2441	2.3292	-10.838	< 2e-16	***
k1 19	B10	-30.4636	2.5535	-11.930	< 2e-16	***
k1 20	B11	-72.1606	3.0711	-23.497	< 2e-16	***
tisdag	B12	-1.4520	1.8599	-0.781	0.435067	
onsdag	B13	-3.9379	1.8734	-2.102	0.035651	*
torsdag	B14	-3.5265	1.8776	-1.878	0.060477	.
fredag	B15	-1.0864	1.8874	-0.576	0.564923	
lördag	B16	14.9263	2.0204	7.388	2.04e-13	***
söndag	B17	9.6978	2.0779	4.667	3.22e-06	***
januari	B18	17.0485	2.3680	7.200	8.00e-13	***
februari	B19	7.8523	2.3912	3.284	0.001038	**
april	B20	-0.1607	2.3886	-0.067	0.946364	
maj	B21	-10.5070	2.3915	-4.393	1.16e-05	***
juni	B22	-1.8529	2.3689	-0.782	0.434187	
juli	B23	-9.0590	2.3281	-3.891	0.000102	***
augusti	B24	-4.9515	2.3463	-2.110	0.034927	*
september	B25	14.8211	2.3595	6.281	3.96e-10	***
oktober	B26	29.0972	2.3467	12.399	< 2e-16	***
november	B27	3.3394	4.3900	0.761	0.446920	
december	B28	20.0534	3.0895	6.491	1.03e-10	***

mitten	B29	-3.6270	1.3190	-2.750	0.006007	**
innan lön	B30	-4.1469	1.6507	-2.512	0.012060	*
efter lön	B31	7.0241	1.5206	4.619	4.05e-06	***

signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Hur bra modellen förklarar variansen undersöktes genom att studera R^2 -värdet. Modellen kunde förklara 52,3 % av variansen i förväntat besöksantal. Ett justerat värde där antalet frihetsgrader inkluderas blev 51,74%. Antalet kovariater var få i förhållandet till mängden tillgänglig data och därför skiljer inte R^2 och det justerade R^2 -värdet nämnvärt. BIC uppgick till 16320, AIC uppgick till 16140.

TABELL 5 - VÄRDEN FÖR DEN INITIALA MODELLEN

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC	AIC
52,30%	51,74%.	25,70	16320	16140

Modellen har problem med stora residualer. Modellens standardavvikelse är 25,70, en förhållandevis hög siffra när det antalet besökare per timme är som högst 180 personer. Det är dock tydligt att denna första modell ger en bättre uppskattning än att bara använda ett dagsgenomsnittligt besöksantal då denna modell tar hänsyn till besökarnas preferenser att besöka butiken under tider när de är lediga eller när de är i området kring butiken. Tas enbart ett dagsgenomsnitt för antalet besökare fås en standardavvikelse på 37,09.

1.12.1.1 TEST FÖR MULTIKOLLINEARITET

Antagandet om att modellen inte har problem multikollinearitet mellan variabler kan testas. En regression över tidpunkter som dagar och veckor har inte multikollinära variabler om en variabel utesluts och läggs till interceptet. Att variablerna inte hade linjära samband kan testas med ett VIF-test (Variation Inflation Factor). Testet gav följande värden:

TABELL 6 – RESULTAT FRÅN VIF-TEST

Kl 10	1,696903	tisdag	1,742801	juni	1,779849
Kl 11	1,798931	onsdag	1,724467	juli	1,831507
Kl 12	1,787709	torsdag	1,728591	augusti	1,799991
Kl 14	1,799227	fredag	1,724207	september	1,786234
Kl 15	1,801729	lördag	1,615768	oktober	1,800672
Kl 16	1,759232	söndag	1,583011	november	1,204651
Kl 17	1,796936	januari	1,778399	december	1,453121
Kl 18	1,747300	februari	1,756819	mitten	1,420092
Kl 19	1,597204	april	1,760113	innan lön	1,295768
Kl 20	1,357164	maj	1,757331	efter lön	1,355219

Då värdena är små antas inte multikollinearitet, inga fler värden måste därför uteslutas för att undvika multikollinearitet. Vanligtvis sätts en gräns vid 5-10, för värden större än dessa tal

kan multikollinearitet inte uteslutas (O'Brien, 2007). Som ses understiger alla uppmätta värden denna gräns.

1.12.2 REVIDERAD MODELL

Under intervjuerna framkom och som även kunde ses då data studerades var att mönstret för besöksflödet skiljer mellan vardagar och helger. En anledning till att modellen reviderades för att ta hänsyn till denna variation. En modell där samspelet mellan tid och helg testades. Denna regression finns att se under bilaga 1.

I denna regression ökade förklaringen av variansen, standardfelet för variablerna minskade och bättre BIC och AIC-värden uppmättes.

TABELL 7 - REVIDERAD MODELL

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC	AIC
57,03%	56,27%.	24,46	16162	15906

Vissa koefficienter kunde dock inte säkerställas och därför gjordes en ny regression som enbart var begränsad till att ta vardag respektive helg i betraktande.

1.12.2.1 ANDRA UNDERSÖKTA MODELLER

Andra modeller som testats var att gruppera timmar efter förmiddag, lunch och eftermiddag. Denna modell testades då ingen signifikant skillnad kunde ses mellan vissa av dessa timmar. Förklaringen blev sämre i en sådan modell.

TABELL 8 - VÄRDEN VID GRUPPERING AV TIMMAR

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC	AIC
43,81%	43,15%	27,89	16718	16544

Även att inte ta hänsyn till dagar testades, inte heller en sådan modell gav bättre värden.

TABELL 9 - MODELL DÄR DAGAR UTESLUTITS

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC	AIC
49,49%	49,00 %	26,41	16415	16270

Att inkludera månaderna bidrar till ökad förklaring och inte heller dessa bör exkluderas.

TABELL 10 - VÄRDEN DÅ MÅNADER UTESLUTITS

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC	AIC
41,46%	41,01 %	28,41	16742	16626

1.12.3 SLUTLIG MODELL

I den slutliga modellen grupperades data enbart efter om de var vardag respektive helg. Den slutliga modellen hade ett lägre värde för både AIC och BIC då dessa sjönk med två respektive 106 enheter jämfört med den reviderade modellen. Värden på BIC och AIC är relativa mått mellan modeller av samma data och beroende av mängden tillgänglig data, inget kan sägas om den specifika storleken på värdena.

TABELL 11 - VÄRDEN FÖR SLUTLIG MODELL

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC	AIC
56,06%	56,27%	24,52	16060	15905

Standardavvikelsen uppgick till 24,52 vilket är en stor avvikelse när antalet besökare maximalt var 180. R^2 -värdet var något lägre i den slutliga modellen vilket är en effekt av att veckodagarna och en månad tagits bort. Att antalet förklaringsvariabler är färre än i den ursprungliga modellen men det justerade R^2 -värdet förblev konstant mot modellen med samtliga veckodagar och månader vilket tyder på att de inte bidrog till ökad förklaring. Avvägningen gjordes att den var bättre att använda än den reviderade modellen då denna förklarar variationerna marginellt bättre. Beslut fattades om att exkludera veckodagarna och en månad då de inte bidrog till att förklara variansen eller förenkla tolkningen av modellen.

1.12.3.1 TIDSVARIATIONER

Det visade sig finnas mönster i när besökare inkommer till butiken, dessa skillnader förklaras främst av tid på dygnet, månad, vilken vecka i månaden och om det är helg respektive vardag. Den referenspunkt som använts under modelleringen är vardagar kl.13.00–14.00 den första perioden i mars.

Statistiskt kan en skillnad om att besökstillströmningen till butiken skiljde sig åt mellan referenstimmen och andra timmar säkerställas. Under vardagar förväntas flest besökare klockan 16. Under helger förväntas högre besöksflöden än under vardagar. För jämförelsebutikerna kunde även ett säsongsmönster observeras. April månad kan inte ses skilja från mars månad och därför exkluderades april från modellen och adderades även denna till referenspunkten. I september, oktober, november och december kan fler besökare förväntas än i mars. Även perioderna i månaden visade sig skilja mot referenspunkten, under sista perioden i månaden, som representerar dagarna efter löning kan fler besökare väntas.

Timmen som börjar klockan 10 bara har undersökts mot interaktionen med lördag, jämfört med övriga timmar som jämförts med interaktion mot helg. Detta beror på att butiken öppnar senare på söndagar. De sena tiderna har inte heller interaktion mot helg, även denna justering har gjorts för att anpassa modellen efter butikens öppettider.

Följande värden representerar de koefficienter som modellen skattade.

TABELL 12 - KOEFFICIENTER FÖR DEN SLUTLIGA BESÖKSREGRESSIONEN

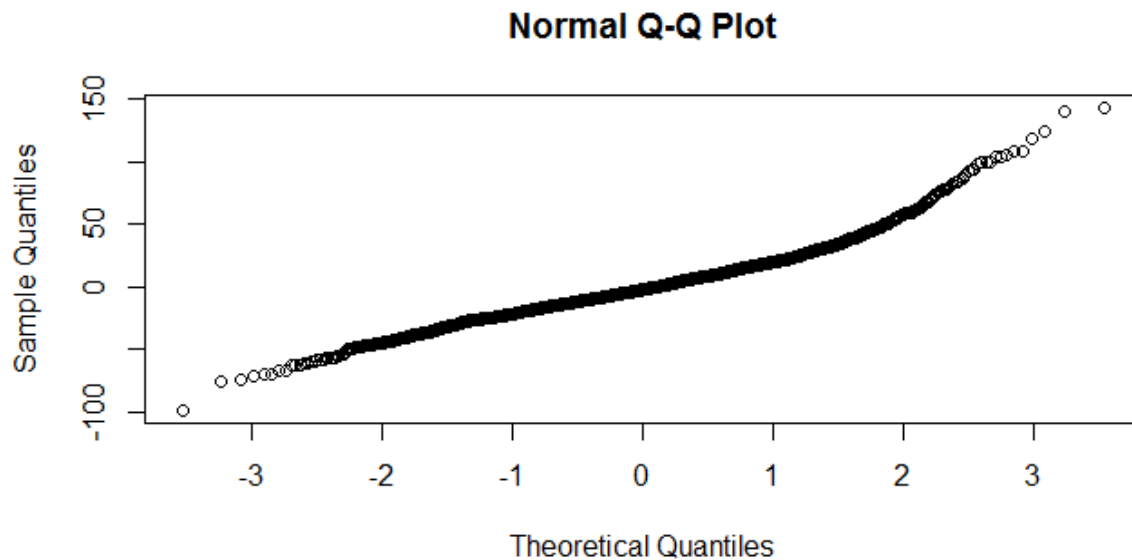
Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)		81.030	1.767	45.864	< 2e-16	***
k1 10	B2	-51.590	2.207	-23.380	< 2e-16	***
k1 11	B3	-32.183	2.181	-14.757	< 2e-16	***
k1 12	B4	-19.258	2.190	-8.796	< 2e-16	***
k1 14	B5	-7.101	2.198	-3.230	0.00125	**
k1 15	B6	-3.531	2.165	-1.631	0.10301	
k1 16	B7	2.916	2.211	1.319	0.18738	
k1 17	B9	-25.976	1.938	-13.404	< 2e-16	***
k1 18	B10	-35.741	2.225	-16.066	< 2e-16	***
k1 19	B11	-77.559	2.754	-28.160	< 2e-16	***
Helg	h	-4.431	2.060	-2.151	0.03156	*
januari	B18	17.524	1.974	8.875	< 2e-16	***
februari	B19	8.289	2.000	4.145	3.51e-05	***
maj	B21	-10.040	2.001	-5.018	5.60e-07	***
juni	B22	-1.656	1.975	-0.838	0.40206	
juli	B23	-8.692	1.930	-4.503	7.00e-06	***
augusti	B24	-3.892	1.955	-1.991	0.04656	*
september	B25	15.483	1.966	7.874	5.11e-15	***
oktober	B26	30.056	1.954	15.384	< 2e-16	***
november	B27	4.366	4.028	1.084	0.27855	
december	B28	20.628	2.730	7.557	5.77e-14	***
Mitten	B29	-4.026	1.258	-3.201	0.00139	**
Innan lön	B30	-4.592	1.575	-2.916	0.00358	**
Efterlön	B31	6.775	1.450	4.672	3.14e-06	***
k1 10 lör	B2:B16	1.151	4.934	0.233	0.81552	
k1 11 helg	B3:h	12.057	4.012	3.006	0.00268	**
k1 12 helg	B4:h	28.126	4.052	6.941	4.97e-12	***
k1 14 helg	B5:h	49.429	3.965	12.467	< 2e-16	***
k1 15 helg	B6:h	46.166	4.052	11.393	< 2e-16	***
k1 16 helg	B7:h	22.212	4.169	5.328	1.08e-07	***

signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

1.12.3.2 NORMALFÖRDELADE RESIDUALER

Den slutliga modellen studerades för hur väl den uppfyller de grundantaganden som görs vid en linjär regression. Först undersöktes om residualerna kan antas vara normalfördelade. För att jämföra två fördelningar gjordes en kvantil-plot. Jämförs två fördelningar och de ligger på en rak linje kan de antas ha samma fördelning. I nedanstående figur testades residualerna mot en normalfördelning.

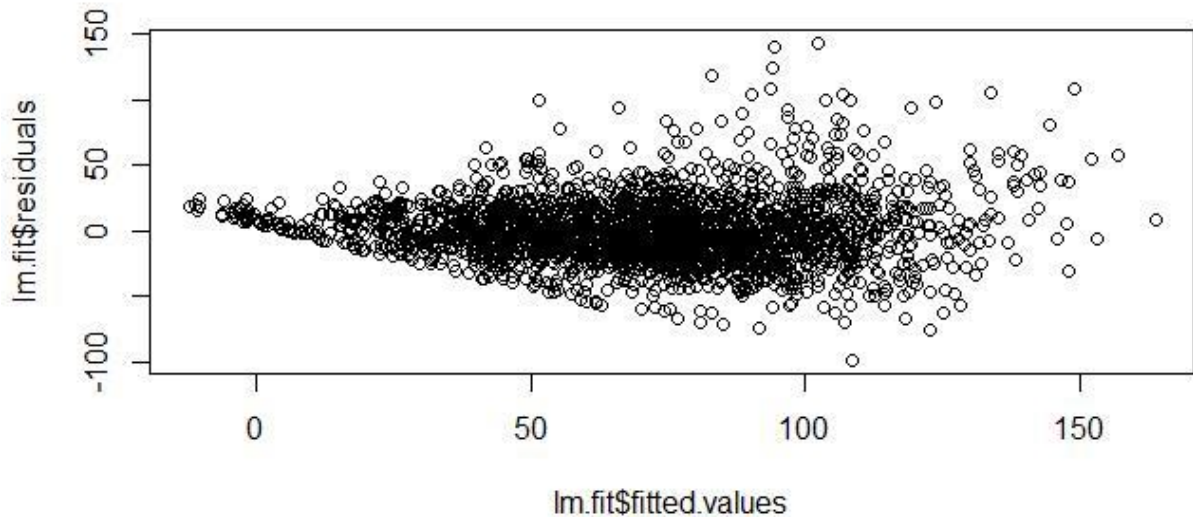


FIGUR 3 - TEST FÖR NORMALFÖRDELADE RESIDUALER

Kvantil-plot för den reviderade modellen visar att residualerna i stort kan antas som normalfördelade då de till största del följer en rak linje. Viss avvikelse kan ses i extrempunkterna, detta indikerar att modellen i extrempunkter genererar stora residualer som avviker från normalfördelningen. Residualerna kan antas vara normalfördelade och ingen justering behöver göras.

1.12.4 EXOGEN MODELL

Nästa grundantagande vid linjär regression är att modellen är exogen, att residualerna inte är korrelerade med kovariaterna. Exogenitet testas genom att studera residualerna, vilket görs genom en residualplot. Modellen antar att residualerna har väntevärdet noll. För att exogenitet ska kunna antas ska inget mönster mellan värdet och residualen kunna ses.

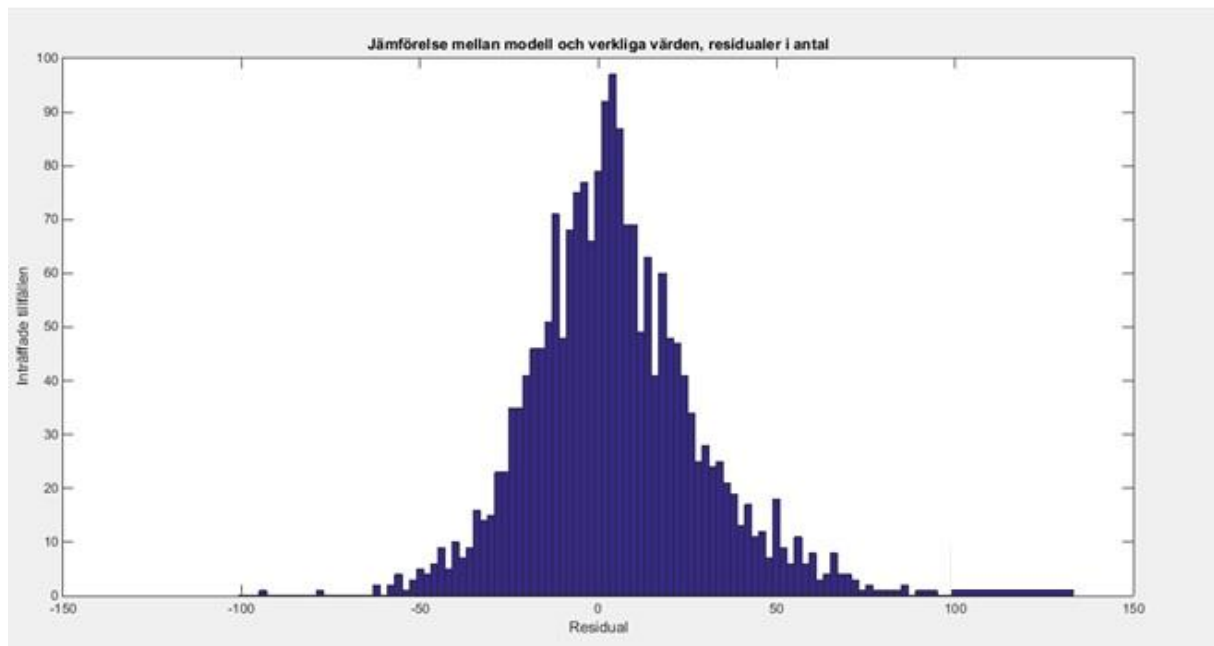


FIGUR 4 - RESIDUALPLOT FÖR SLUTLIGA MODELLEN

Att figuren har en rak kant i det vänstra nedre hörnet beror på att de punkter som modellen skattar är anpassad för att inte vara negativa. Då det inte kan ske negativa besöksflöden. Figuren visar på att exogenitet kan antas och anpassning med 2SLS och instrumentala variabler behöver inte göras.

1.12.5 TEST AV MODELL

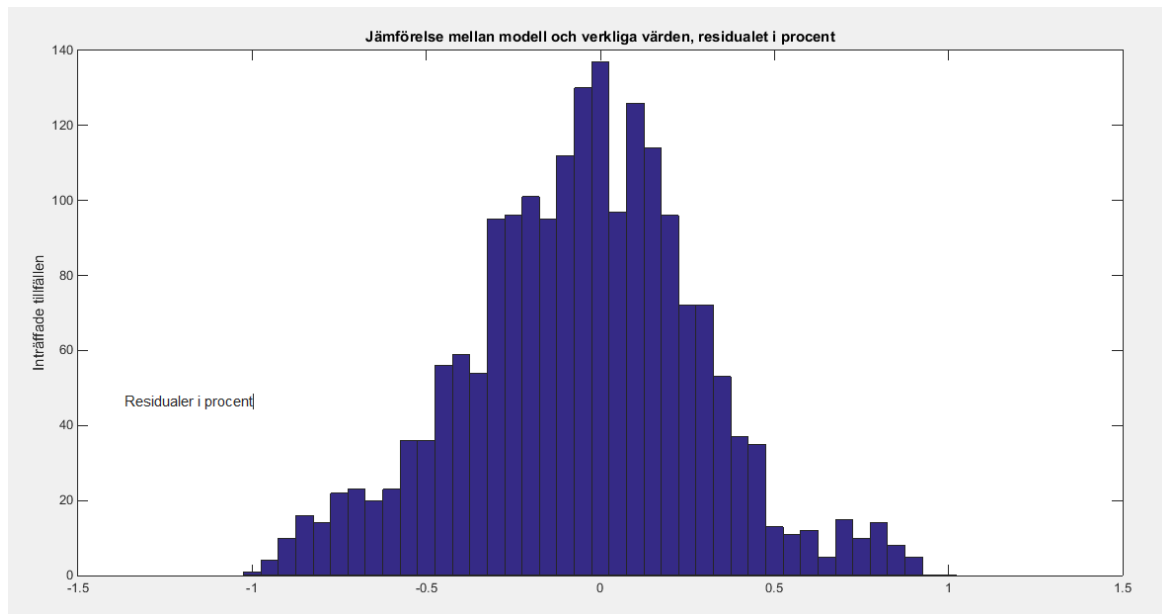
När regressionen genomfördes användes endast hälften av data för att skatta koefficienterna, den andra delen av data användes sedan för att testa modellen. Testet gjordes genom att jämföra skillnaden över vad en prediktion skulle skatta för värde och det faktiska värdet.



FIGUR 5 - JÄMFÖRELSE AV FELTERMEN MELLAN AV MODELLEN SKATTADE VÄRDEN OCH VERKLIGA VÄRDEN

Det förväntade värdet av felskattningen antas vid nollpunkten, men spridningen är stor. Standardavvikelsen för residualen uppgår till 24,40. Vid några tillfällen skiljde det förväntade antalet besökare och det faktiska besöksantalet över 100 besökare när det under referenstiden förväntas ungefär 80 besökare. Extremt stora fel kan ofta förklaras av att det skedde en oväntad aktivitet eller att butiken hade stängt en timme då det i vanliga fall förväntas över hundra besökare.

Även den procentuella avvikelsen testades mot referensdata. Intervallet är begränsat till 100 % över/underskattning då vissa punkter i data är utstickande tider då butiken är stängd eller andra extrema händelser inträffar. Exempelvis kan en butik vara stängd under en högtid och enbart personalen passerade under detta tillfälle besöksräknaren vilket gjorde att denna tidpunkt finns med i data över tider då butiken hade öppet.

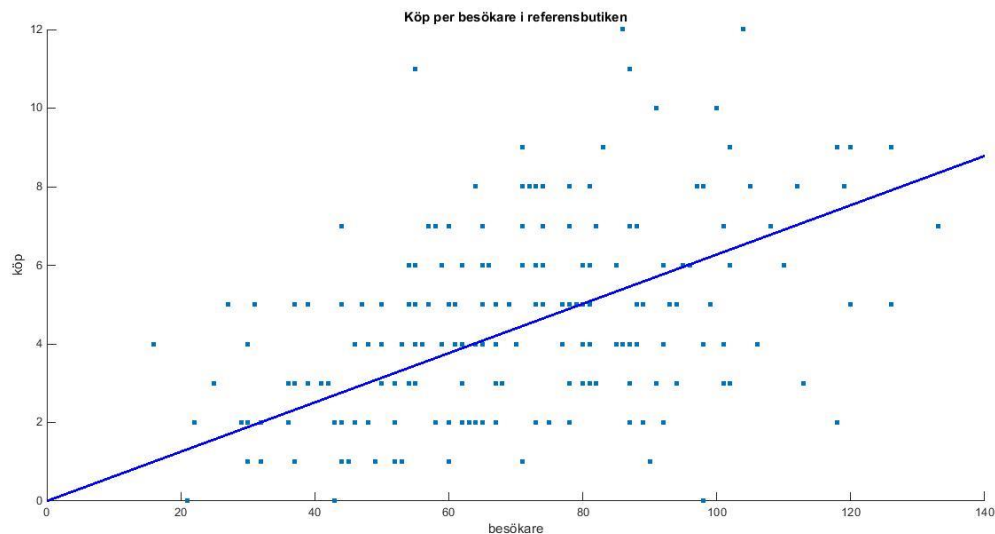


FIGUR 6 – PROCENTUELL AVVIKELSE AV FELTERMEN MELLAN AV MODELLEN SKATTADE VÄRDEN OCH VERKLIGA VÄRDEN.

Med den slutliga modellen fås en standardavvikelse på 24 besökare. Modellen kan inte förklara all variation och det kommer alltid finnas en osäkerhet i prognosen. Det mänskliga beteendet varierar och modellen kan inte förklara allt som påverkar oss människor.

1.13 FRAMTAGANDE AV MODELL FÖR KÖPREGRESSION

Genom att studera data kan ett samband mellan antalet köp och antalet besökare ses.



FIGUR 7 - ANTALET KÖP PER BESÖKARE UNDER VARDAGAR, LINJÄR SKATTNING

Inkommer fler besökare kan även fler antal försäljningar väntas. Genom att skatta antalet köp som en linjär funktion av antalet besökare under vardagar i jämförelsebutiken fås formeln

$köp = 0,0639 * besökare$. Beräknas ett medelfel från $\frac{|0,0639 * besökare - \overline{köp}_{obs}|}{antal\ obs}$ fås ett förväntat värde på 1,83. Residualens standardavvikelse är 2,83.

Ytterligare förklaring till när försäljningar görs skulle kunna vara beroende tidpunkten på dagen, det skulle därför tänkas vara intressant att inkludera tidsberoende parametrar i modellen. Då den tidigare regressionen visade att antalet besökare var beroende på tidpunkt kan besökare tidsberoende variabler inte inkluderas samtidigt i modellen då detta skulle skapa problem med multikollinearitet. Det skulle även orsaka problem vid schemalaggningen då antalet besökare inte är känt och skattningen av antalet köp skulle då bygga på en skattning som bygger på skattning. För att undvika detta gjordes regressionen över enbart tid, om det är helg eller vilken vecka i månaden det var. Att ingen uppdelning över veckodagar gjordes beror på att mängden tillgänglig försäljningsdata var lägre än mängden tillgänglig besöksdata.

För butikerna är antalet köp som kan väntas en given timme av intresse då det under intervjun framkom att en besökare som genomför ett köp tar längre tid att betjäna än en kund som inte genomför ett köp. På grund av detta behövs kunskap kring förväntat antal köp för att kunna uppskatta en genomsnittlig betjäningstid per besökare och i förlängningen komma fram till ett bemanningsbehov.

1.14 REGRESSIONSMODELLEN FÖR ANTAL FÖRSÄLJNINGAR

I en första modell regresserades antal försäljningar på tid, vecka, helg och interaktionen mellan timmar och helgdagar efter modell från besöksregressionen.

$$köp = \beta_0 + \beta_1(helg) + \beta_2(kl\ 10) + \dots + \beta_{14}(vecka4) + \beta_{15}(kl\ 10)(helg) + \dots + e$$

Modellen finns att se under bilagan, den testades att förändras genom att exkludera variabler.

TABELL 13 - INITIALA MODELLEN

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC
27,61	21,93	2,365	601

TABELL 14 – FÖRSÄLJNINGSMODELL REDUCERAD FÖR PERIODER UNDER MÅNADEN

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC
23,09	17,98	2,424	602

När försäljningsmodellen reducerades för perioder under månaden försämrades förklaringsgraden, denna justering kommer inte göras.

TABELL 15 - FÖRSÄLJNINGSMODELL REDUCERAD FÖR HELGTIMMAR OCH PERIODER UNDER MÅNADEN

R^2	R^2_{adj}	Standardavvikelse	BIC
19,77	15,68	2,458	581

När försäljningsmodellen reducerades för helgtimmar och perioder i månaden försämrades försäljningsgraden, denna justering kommer inte göras.

Residual- och kvantil-plot finns att se i bilaga. Modellen reducerades inte då förbättring var svår att göra.

1.14.1.1 JÄMFÖRELSE REGRESSIONSMODELL

Jämförs regressionen av antalet försäljningar med den linjära anpassningen efter antalet besökare är medelfelet mot de punkter som uppmättes för jämförelsebutiken lägre. För de uppmätta punkterna ger regressionsmodellen ett medelfel på 1,68. Något som förklaras av att fler parametrar inkluderats, samtidigt minskade standardavvikelsen med 0,5 enheter till 2,365.

Variationen i antalet försäljningar förklaras dåligt av modellen, vilket ses i låga R^2 -värden. Samtidigt ger modellen en bättre prognostisering än att bygga en försäljningsmodell enbart efter förväntade besöksantal då besöksprediktionen har ett medelfel på 25 besökare.

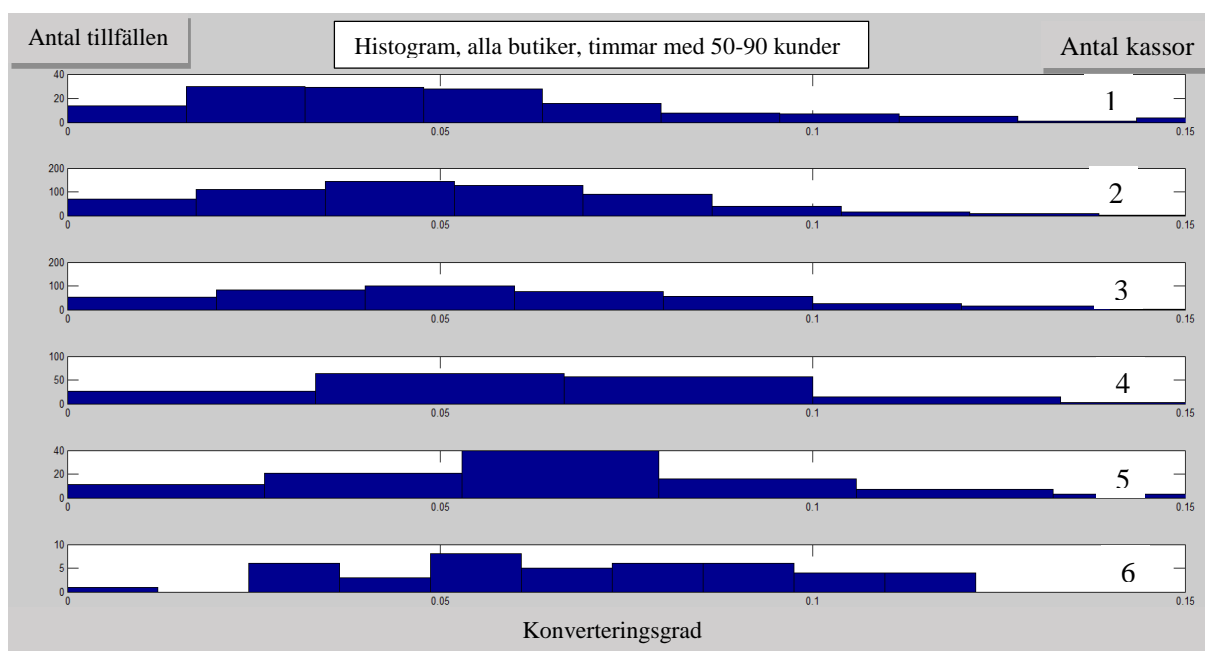
Det förväntade antalet köp kunde inte statistisk säkerställt sägas variera mellan kl. 13.00–14.00 och dagens andra tidpunkter. Statistiskt kan en skillnad mellan vardagar och helger ses, i butiken skedde fler köp under helgen.

1.15 KONVERTERINGSGRAD

Ett naturligt antagande är att om bemötandet i butiken förbättras och kötiden minskar kommer konverteringsgraden öka, det vill säga givet en konstant ankomstintensitet kommer butiken sälja mer om bemanningen ökar. Detta samband har nedan undersökts och modellerats för att se om en förändrad bemanningsgrad skulle vara intressant ur ett kortsiktigt ekonomiskt perspektiv. Data gällande förväntad intäkt per försäljning saknas något som påverkar användbarheten av framtagna resultat.

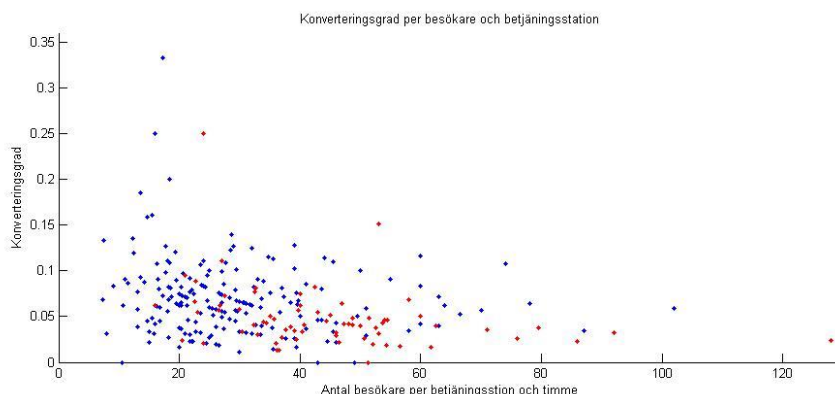
1.15.1 VARIATIONEN I KONVERTERINGSGRADEN

Antalet kassor givet ett visst besöksantal påverkar konverteringsgraden något som grafiskt kan ses i figur 8, som visar en sammanställning för samtliga butiker under timmar med mellan 50 och 90 besökare. Med fler betjäningstationer givet ett besöksantal på mellan 50 och 90 stiger den förväntade konverteringsgraden och i förlängningen det förväntade antalet försäljningar. Detta kan tolkas som att en höjd bemanningsnivå kan generera en ökad konverteringsgrad givet ett konstant antal besökare.



FIGUR 8 – KONVERTERINGSGRAD PER TIMME MED MELLAN 50 OCH 90 BESÖKARE, ANTAL HÄNDELSER MED GIVET UTFALL

Samma studie för endast en butik ger på grund av mängden tillgänglig data inte lika tydliga resultat. Sambandet mellan konverteringsgrad givet ett känt antal besökare per betjäningstation är svagt då konverteringsgraden varierar, speciellt vid låga besöksantal. Som kan ses i figur 9 varierade konverteringsgraden mellan 2 och 33 procent under timmar med cirka 20 besökare per betjäningstation, något som bidrar till svårigheten att prognostisera konverteringsgraden som funktion av antalet besökare per betjäningstation. I figuren är röda prickar timmar under helger och blåa prickar tillfällena under vardagar.



FIGUR 9 – TOTAL KONVERTERINGSGRAD PER TIMME MOT DET TOTALA ANTALET BESÖKARE SOM EN BETJÄNINGSSTATION HANTERAR PER TIMME I DEN JÄMFÖRDA BUTIKEN

1.15.2 MODELLERING AV KONVERTERINGSGRAD

En statistisk studie över förväntad konverteringsgrad gjordes för butiken. Som tidigare visat varierar konverteringsgraden mycket. Det gör modellering svår och ger upphov till stora standardavvikelser eller behov av modeller av hög grad för förklaring. För att undersöka sambandet gjordes försök med flertalet modeller de som bäst förklarade variationen i förhållande till komplexiteten var en linjär modell och en exponentiell modell. Nedan följer en redovisning av resultatet från den exponentiella modellen för hela veckan. Modelleringen gjordes tre gånger, först modellerades för hela veckan, sedan delades data för butiken upp i vardagar och helger för att se hur kundbeteendet varierar.

TABELL 16 - KOEFFICIENTER FÖR SKATTNING AV KONVERTERINGSGRAD FÖR BUTIKEN

Koefficient	Estimat	Konfidensintervall:	
		2,5 %	97,5 %
P_0 ,vecka	0,09505	0,07916	0,1109
λ ,vecka	-0,01277	- 0,0182	-0,007334

Konverteringsgraden modellerades enligt $konvertering = P_0 * e^{\left(\frac{besökare}{kassa}\right)*\lambda}$ vilket är en exponentiell modell. I denna modell kommer alltså P_0 motsvara sannolikheten att en besökare som är ensam i butiken genomför ett köp och λ hur snabbt konverteringsgraden ändras med ökande besöksantal per betjäningsstation. Denna modellering ger låga värden för R^2 , något som gör att modellen inte ger avsevärd förbättring från en medelvärdesskattning. Enligt konfidensintervallet kan man dock se minskning av konverteringsgraden sker när antalet besökare per betjäningsstation ökar. Detta kan ses från att λ -värdet är negativt. Modelleringen ger en standardavvikelse för residualerna på 0,038 vilket även detta är en förbättring från innan modelleringen då standardavvikelsen för konverteringsgraden var 0,040. Både R^2 och det justerade R^2 -värdet är lågt, 8,2 respektive 7,9 % vilket tyder på att antalet besökare per betjäningsstation ensamt ger dålig förklaring av hur konverteringsgraden förväntas variera. Den linjära modellen gav vid stora kundantal per betjäningsstation negativa konverteringsgrader, vilket gör att denna modell inte är praktiskt användbar och inte redovisad.

Med 95 % konfidensintervall kan det ses att konverteringsgraden sjunker då förhållandet mellan hur många besökare varje anställd i snitt måste betjäna ökar. Modellen ovan är gjord för jämförelsebutiken, men liknade mönster kan även ses för de övriga butikerna. Nedan finns

en sammanfattad tabell över förväntad konverteringsgrad givet antal besökare per betjäningstation för samtliga butiker. Ett lägre besöksantal per kassa genererar en högre konverteringsgrad men standardavvikelsen är stor. Det ska dock tilläggas att totalt kommer antalet köp stiga med ökad ankomstintensitet enligt figur 7.

TABELL 17 - DEN FÖRVÄNDADE KONVERTERINGSGRADEN SJUNKER DÅ KVOTEN BESÖKARE/PERSONAL STIGER.

Besökare/kassa	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Förväntad konverteringsgrad	0,1122	0,0883	0,0739	0,0665	0,0592	0,0551	0,0508	0,05	0,0483
Standardavvikelse	0,083	0,0573	0,0458	0,0427	0,0349	0,0332	0,0294	0,0331	0,0298
Antal mätningar	4372	2737	1675	1080	664	679	251	122	52

1.15.3 BETJÄNINGSTID

Under intervjuerna med butikschefer framkom att butikerna idag fungerar mer som en servicekanal och inte enbart som försäljningskanal. De flesta butiksbesökarna kommer för att få hjälp och vill ha en fysisk person att ställa sina frågor till. Det är viktigt att vara bemannade inte enbart för att betjäna de köp som sker utan tid måste även planeras för att bemöta de som kommer till butikerna med frågor. Tiden det tar att betjäna en besökare beror på om personen genomför ett köp eller inte (A & B, Butikschef butik A, 2015). Under intervjun med tio slumpvis utvalda butiker framkom att betjäningen av en besökare beror på besökaren och att ett estimat därför innehåller en osäkerhetsfaktor. Genomsnittligt från intervjuerna framkom att en fråga beräknas ta cirka fem minuter att besvara och en försäljning av telefon med abonnemang tar cirka 20 minuter att genomföra.

1.16 SAMMANSTÄLLNING AV RESULTAT

Utifrån regressionen av besökare och försäljning kunde med hjälp av prediktion ett personalbehov för att bemöta antalet besökare tas fram. För två butiker konstruerades ett exempelschema som jämfördes med det i dagsläget gällande, tabell 19 är exempelschemat för den butik som presenterats i tidigare stycken. Exempel på hur detta behov kan se ut ses i följande tabeller. Dessa är ett exempel på vilken bemanning som skulle krävas i en butik en vardag första perioden i november.

TABELL 18 - EXEMPELSHEMA FÖR MINDRE BUTIK, BERÄKNAD MED 5 MINUTER TID PER BESÖKARE OCH 20 MINUTER PER KÖP, BERÄKNAD MED 40 % MEDFÖLJANDE

Klockslag	Antal Köp	Besökare	Bemanning idag	Personal enligt modell
kl 10	1,46	20	3	1,23
kl 11	2,01	31	3	1,88
kl 12	1,26	35	3	1,95
kl 13	1,86	42	3	2,42
kl 14	2,01	40	3	2,36
kl 15	1,46	43	3	2,38
kl 16	1,91	46	3	2,62
kl 17	3,21	41	3	2,56
kl 18	2,06	37	3	2,21
kl 19	0,88	8	3	0,53

TABELL 19 - EXEMPELSHEMA FÖR JÄMFÖRELSEBUTIKEN, BERÄKNAD MED 5 MINUTER TID PER BESÖKARE OCH 20 MINUTER PER KÖP, BERÄKNAD FÖR 40 % MEDFÖLJANDE

Klockslag	Antal köp	Besökare	Bemanning idag	Personal enligt modell
kl 10	2,54	34	2	2,07
kl 11	3,89	53	2	3,24
kl 12	3,59	66	3	3,85
kl 13	4,54	85	3	4,95
kl 14	4,89	78	3	4,65
kl 15	4,99	82	3	4,84
kl 16	5,44	88	3	5,23
kl 17	7,04	85	3	5,33
kl 18	4,69	59	2	3,67
kl 19	4,79	50	2	3,20

Man kan från tabell 18 se att om minskning av variationen i genomsnittlig betjäningstid ska ske krävs att bemanningen anpassas för att bemöta förväntad ankomstintensitet. Det kan ses att för bevarad konverteringsgrad är butiken överbemannad på dagsnivå under vardagar, och bör för ökad lönsamhet minska bemanningen. Ett antagande om att 40 % av alla som kommer till butiken är medföljande har gjorts i detta schema.

I tabell 19 kan ett exempelschema för en annan butik ses, detta är beräknat med att en andel motsvarande 40 % av besökarna är medföljande och inte intresserade av att genomföra en transaktion. Detta har gjorts efter antagande om att en stor del av besökarna antas följa med

någon med ett ärende i butiken. Även efter detta antagande kan man se att denna butik, enligt vår modell är underbemannad och en ökning av personalnivån skulle rekommenderas.

I bemanningsrekommendationen från tabellerna är inte den ökade konverteringsgrad som ökad bemanning skulle medföra tagen hänsyn till. Detta beror på avsaknaden på information om värdet av en försäljning. Höjningen av bemanning skulle generera fler köp givet konstant ankomstintensitet under antagandet att modellen för konverteringsgrad (1.15.1.2) gäller.

1.17 DISKUSSION

1.17.1 BESÖKSANTAL

Det finns mönster i hur besökare inkommer till butikerna och en prognostisering av antalet besökare kan göras. Ankomstintensiteten är huvudsakligen beroende av vilken butik som studeras men även tid på dagen, om det är veckodag eller helg och vilken månad är indikativt för förväntat besöksantal. För alla butiker kan ett mönster över ankomstintensiteten över dagen urskiljas. Jämförelsebutiken hade en ökning i ankomstintensitet under helger.

Besöksantalet varierar över månaderna och hur säsongsvariationen ser ut beror på vilken butik som studeras. Från en generell jämförelse mellan de olika butikerna kan besöksflödet ses öka mot slutet av varje månad, det kan antas bero på löningen som infaller sista vardagen innan den 25:e varje månad. En ökning i ankomstintensitet i slutet av månaderna kunde ses genomgående över alla butiker, även ökning av ankomstintensiteten i december kunde ses för alla butiker.

1.17.1.1 BESÖKSMODELLEN

Modellen som togs fram i syfte att förklara variationer i ankomstintensitet och för att prognostisera ankomstintensiteter kunde ge skattningar med lägre standardavvikelse än medelvärde. Standardavvikelsen är fortfarande stor och modellen klarade inte av att förklara specifika händelser som ger abnorma besöksantal. Att modellen hade svårt att anpassa vissa punkter gör att residualer som kan ses under residualplotten i figur 4 blir stora. Bland annat vet vi att det skedde en dubbling av antalet besökare från 24 till den 25 september, besöksantalet började sedan avta och återgick sedan mot normala värden i mitten av oktober. Denna ökning av antalet besökare antas bero på lanseringen av Apples iPhone den 25/9. Då vår modell saknar variabler för liknande externa faktorer kommer kommande liknande händelser inte att kunna förutspås av modellen. Denna händelse resulterade även i stora fel.

Vissa av de punkter där stora residualer observeras kan vara tillfällen då butiken är stängd. Punkter då inga besökare passerade besöksräknaren är borttagna men vid vissa tillfällen passerade personal. Om det i vanliga fall förväntas ett annat antal besökare blir residualen för dessa tillfällen stor. Det innebär dock inte ett större problem då butikerna vet om när det är stängt och behöver därför inte använda modellen för att se besöksantalet om butiken är stängd. Det riskerar dock att bidra till lägre skattningar än vad som faktiskt inträffar om data innehåller tidpunkter då butiken är stängd under vanliga öppettider.

1.17.1.1.1 MODELLENS FÖRKLARING AV VARIANS

Modellen hade svårt att förklara variation vilket yttras i låga R^2 -värden för vissa butiker, ofta i mindre butiker. Vanligen strävar man efter att uppnå ett värde R^2 -värde över 50 %, en gräns som inte nåddes för alla butiker. Lägre R^2 -värden är dock inte ovanliga när ett mänskligt beteende modelleras (Frost, Regression analysis: How do I interpret R-squared and assess the goodness of fit?, 2013). Mänskligt beteende är svårt att modellera och därför kan inte påstås att modellen kan förklara all varians. Det är väldigt många faktorer som påverkar hur vi beter oss och även slumpen har betydelse för mänskligt beteende.

Förklaringsvariabler som om de införts skulle kunna förbättra modellen är exempelvis väder, konjunktur, kampanjer och lansering av nya produkter. Data för detta fanns inte tillgänglig för denna studie men hade säkerligen kunnat förklara mer av variationerna. Kampanjer och

produktlanseringar är saker som butiksansvariga känner till och kan därför anpassa bemanningen efter den väntade påverkan på besöksbeteendet. Väder är en variabel som är svår att veta vid schemaläggningstillfället och skulle därför inte kunna bidra till förbättrad schemaläggning mer än någon vecka i förväg, men då schemat läggs månader i förväg skulle inte en tillförlitlig väderleksrapport kunna tas med i modellen.

Den modell som är framtagen för att prediktera antalet besök bör ses som en modell för basbehovet och kompensation för speciella händelser är något som den butiksansvariga kan göra bäst själv. Att modellen inte har kovariater för kampanjer och produktsläpp är en begränsande faktor för prediktionen och en anledning till att den här studien har valt att inte ge ett exakt schema med skiftbeläggning, utan istället ta fram ett exempel för en butik som sedan kan utökas och anpassas för att ta hänsyn till extrema eller oväntade händelser.

1.17.2 ANTALET FÖRSÄLJNINGAR

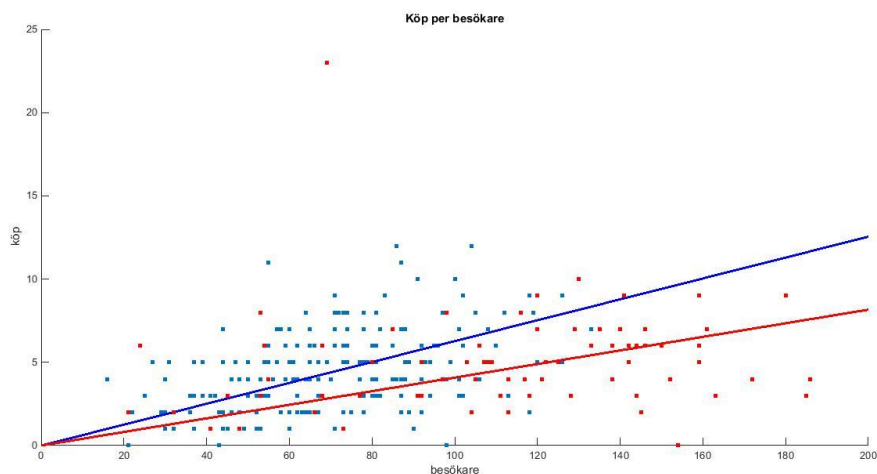
Regressionen av antalet försäljningar kunde inte statistiskt säkerställa att det fanns skillnader i när köpen genomfördes. Det kan bero på att denna studie enbart var baserad på data från november månad, är butiksspecifik samt att konverteringsgraden varierade. Att endast data från november användes gör att det blir färre data än vid regressionen för besökare som var baserad på ett helt års data.

Mindre tillgänglig data gjorde standardavvikelsen stor och låga R^2 -värden visar att variationen av antalet köp inte kan förklaras av modellen och den slutsats som kan dras är att antalet köp beror till stor del av faktorer som vi inte tog med i modellen. Kovariaterna kan inte förklara variansen och mängden data är inte tillräcklig för att konstruera en bra modell. Att en besökare väljer att genomföra ett köp beror inte enbart på tid, vecka och dag. Det handlar om att en besökare har vägarna förbi just då och är i behov av en produkt. Antalet köp beror också på hur många andra besökare som är i butiken och hur lång väntetid det är för att få hjälp av butikspersonal. Försäljningen under en och samma timme kan för jämförelsebutiken ses variera mellan allt från inget upp till sju köp, även om extrema timmar fanns där över 20 köp per timme skedde.

Vad regressionen för antalet köp kan uppvisa och som sedan kan predikteras är det förväntade antalet köp under en given timme vilket kan användas som utgångspunkt för tiden det uppskattas ta att hjälpa en genomsnittlig besökare.

1.17.2.1 KÖP BEROENDE PÅ BESÖKARE

Antalet köp beror också av antalet besökare och inte bara av tidpunkten som studeras. Fler besökare innebär ett högre antal förväntade försäljningar men variansen är stor. Extra tydligt ses detta om tidpunkter under helgen studeras. Under helger inkom fler besökare till butiken utan att antalet köp påverkades.



FIGUR 10 - KÖP MODELLERAT UTEFTER ANTAL BESÖKARE. BLÅA PUNKTER SYMBOLISERAR VARDAGAR, RÖDA PUNKTER SYMBOLISERAR HELGDAGAR

Som man kan se i figuren väntas antalet försäljningar för besökare under helger inte öka i samma takt som under vardagar. Det kan förklaras av att antingen flera besökare under helgen är medföljande eller att helgbesökare är mer otåliga. Beroende på vad som är förklaringen till detta kan personalbehovet anpassas efter detta.

Kommer fler medföljande till butiken under helger är det viktigt att ta i beaktande vid bemanningsplanering då inte enbart besöksantalet blir av betydelse. Görs ett schema för att möta besöksflödet till en butik kan man från detta anta att en genomsnittlig besökare under en helg kräver mindre tid än under vardagar. Är det så att helgkunder är mer otåliga skulle det istället innebära att mer tid behöver tillägnas besökare under helger. En ökad bemanningsnivå under helgen skulle då resultera i fler försäljningar.

Överlag är avsaknaden på information angående andelen besökare som kommer med ett ärende eller bara följer med en begränsande faktor för denna studie. En förändrad bemanning för att bemöta besökare som inte besöker butiken i syfte att genomföra ett köp eller ställa en fråga är lönlös. Information om antalet besökare med ärenden hade även kunnat användas för att se över om det finns tider med underbemanning då potentiella kunder lämna butiken utan att ha fått hjälp. Detta skulle kunna studeras genom insamling av information från nummerlappssystemen för att få en bild av kötiden och dels av hur många av besökarna som är intresserade av att prata med personal. Denna data finns i dagsläget inte tillgänglig.

Att det finns skillnader i vardags- och helgbesökares beteende syntes även då en modellering för konverteringsgraden gjordes.

1.17.3 MODELL FÖR BESTÄMNING AV KONVERTERINGSGRAD

Utifrån den exponentiella skattningen av konverteringsgrad i förhållande till antalet besökare per betjäningstation framgår att konverteringsgraden sjunker när antalet besökare per betjäningstation ökar. Utöver en skattning över butiken generellt gjordes även två modelleringar när data delades in i vardagar och helger för att undersöka hur beteendet varierade. Från denna uppdelning sågs att den förväntade konverteringsgraden hos en besökare som går in i butiken när ingen är där sedan tidigare under en timme är högre på

helgen än för motsvarande besökare en vardag, dock avtar den förväntade konverteringsgraden snabbare under helgen, något som indikerar att fler besökare lämnar butiken utan att genomföra ett köp under helger, antingen beroende på att de har sämre tålamod eller så kan de bero på att en större andel av besökarna är medföljande.

Något som kan ses med 95 % konfidensintervall för butiken är att sannolikheten att en besökare genomför ett köp sjunker med ökat antal besökare per betjäningsstation. Detta tyder på att ett ökat antal betjäningsstationer skulle höja konverteringsgraden och öka antalet köp som genomförs. Det framgår dock inte om det skulle vara lönsamt att öka antalet betjäningsstationer, då vinsten från en försäljning är okänd i dagsläget. Skillnaden mellan hur snabbt konverteringsgraden avtar mellan helg och vardag är dock inte statistiskt säkerställd på 95 % nivån. Ser man över hela veckan kan man som väntat se att både hastigheten med vilken konverteringsgraden avtar och konverteringsgraden givet noll besökare hamnar mellan värdet för helger och vardagar.

Utöver en exponentiell modell gav en linjär anpassning en bra skattning för intervallet $[0,70]$. Denna anpassning gav dock något sämre modell av förhållandet mellan konverteringsgrad och antalet besökare per betjäningsstation sätt till standardavvikelsen. Denna försämring var dock marginell, och mindre än vad som förväntats. Modellen blev dock sämre vid en hög ankomstintensitet per betjäningsstation då den gav negativa värden för konverteringsgraden. Detta ska inte vara möjligt då konverteringsgraden är begränsad i intervallet $[0,1]$ då det motsvarar den procentuella andelen av besökarna som genomför ett köp. På grund av denna begränsning kan inte den linjära modellen användas på hela intervallet men för en enkel uppskattning under låga besöksantal per betjäningsstation ger den linjära modellen bra skattningar.

För att se om en ökad bemanningsnivå skulle höja den förväntade konverteringsgraden och vara en lönsam investering skulle information om vilken förväntad intäkt ett köp kan generera behövas. Det är information som saknades för den här studien då bindningstiderna på abonnemang tagits bort. Det här är ett område som kan undersökas i vidare studier. En bemanningsnivå i Tele2:s butiker kan inte enbart anpassas för att assistera försäljningar utan måste även ta hänsyn till besökare som kommer för att få hjälp och ha en person att ställa sina frågor till.

1.17.4 BEHOVSBESTÄMNING

Studien avslutades med att ge en rekommendation om antalet anställda som behövs för att under delen med bemanningsflexibilitet fortsätta mer in i detalj på hur man kan införa detta i verksamheten.

Besöks- och köpregressionen bedömdes vara tillräckligt tillförlitlig för att planera ett grundläggande bemanningsbehov från. Det finns dock en stor grad av osäkerhet i prediktionen och i den tid det kan uppskattas att betjäna en besökare då den varierar och beror på besökaren. Att anpassa ett schema efter förväntningar är dock bättre än att inte alls ta hänsyn till dessa faktorer när en planering görs. I vissa butiker hålls bemanningsnivån i dagsläget en konstant under hela dagen vilket gör att tempot i butik blir ojämnt. Med en bättre anpassning

efter besökarnas beteende kan en höjd servicenivå erhållas under hela dagen och konverteringsgraden på så sätt öka.

Ett specifikt schema för varje butik gavs inte men ett basbehov utifrån resultatet presenterades. Detta gjordes för att butikens och den butiksansvariges inflytande är viktigt och externa faktorer måste tas hänsyn till när bemanningsgraden sätts. Exempelvis kommer behovet av personal öka om en stor lansering eller kampanj sker. Andra faktorer som skulle kunna kräva högre bemanningsgrad kan bero av interna behov som att skylta om inför kampanjer eller inventering.

Ett exakt timbaserat schema för varje butik kan inte appliceras direkt i verksamheten. Dels tar det tid att genomföra förändringar då butikerna har personal och befintliga principer och tankar kring bästa sättet att driva butiken. En direkt implementering av det timbaserade schemat är dessutom inte möjligt att genomföra på grund av befintliga regler och arbetsmiljölagar. Mer om hur man går vidare för att applicera den timbaserade modellen kommer behandlas under delen bemanningsflexibilitet.

1.17.5 TID PER BETJÄNING

För att bestämma personalbehovet var betjäningstiden viktig att bestämma. Det gjordes genom intervjuer med tio butiker, en rimlig tid för att bemöta en besökare och besvara en fråga vara mellan 2 och 20 minuter med en genomsnittstid på runt fem minuter. Betjäning av försäljning av telefon med abonnemang antas ta mellan 10 och 40 minuter, med en genomsnittlig tid på cirka 20 minuter. Försäljning av tillbehör som till exempel laddare eller mobilskal antas ta lika lång tid som frågor att assistera. I exempelschema har antagandet gjorts att 60 % av besökarna vill prata med en säljare, något som ger lägre bemanningsbehov enligt modellen än om alla kunder antogs vilja ha hjälp. Det har även antagits att en andel av försäljningarna är försäljning av tillbehör, det vill säga att 60 % av försäljningarna är av telefoner med abonnemang och 40 % är försäljning av endast mobila tillbehör. Dessa antaganden ger en genomsnittlig betjäningstid per besökare som inte genomför ett köp på tre och 13 minuter per besökare som genomför ett köp.

1.17.6 JÄMFÖRELSE MOT NULÄGET

Bemanningsnivån som butikerna har i dagsläget visade att butiker ofta håller konstanta bemanningsnivåer. Från nulägesanalysen kunde man se att den tid en besökare blir tillägnad i butikerna varierar. Skillnaden mellan butikerna för den dagsgenomsnittliga betjäningstiden varierar mellan 1 minut 50 sekunder upp till 17 minuter per besökare. För butiker med samma arbetsuppgifter borde inte skillnaden vara så stor givet att andelen medföljande inte varierar mellan butikerna.

Under antagandet att personalen är fullt sysselsatt och därför alltid är i kontakt med en besökare samt att alla som kommer till butiken vill ha hjälp, har flest butiker ett dagsgenomsnitt på tid per besökare på cirka fyra minuter. I verkligheten kommer inte personalen alltid att vara i kontakt med en besökare och alla besökare kommer inte heller vilja ha hjälp. Måttet är därför inte exakt men kan visa ungefär hur bemanningsgraden är i dagsläget. Att varje besökare skulle bli tillägnad runt fyra minuter är en siffra som är rimlig och överensstämmer med vad som framkom under telefonundersökningen.

Det finns ingen allmängiltig förklaring till varför vissa butiker skulle kräva mer eller mindre tid för att hjälpa besökare men under intervjuerna framkom att vissa kundgrupper, bland annat äldre tar längre tid att betjäna än genomsnittet. Det kan dock inte förklara all variation i betjäningstid, speciellt då alla butiker besöks av varierande kundgrupper. Det finns potential i att se över hur mycket tid en besökare tillägnas. Tillägnas varje besökare över 17 minuter är butiken antingen överbemannad eller så finns det förbättringspotentialer i processen för besöksbemötandet. Samtidigt är ett dagsgenomsnitt på under 2 minuter lägre än vad som framgick under intervjuerna och risken finns att denna butik är underbemannad och att många potentiella kunder lämnar butiken utan att få den assistans som de önskar. En vidare diskussion om effekter av över- och underbemannning kan läsas under kapitlet bemanningsflexibilitet.

1.18 SLUTSATS

Bemanningen i butikerna är i dagsläget relativt konstant över dagen, detta trots att både besökarnas ankomstintensitet och antalet försäljningar varierar. Tider med hög ankomstintensitet har ofta fler antal försäljningar per timme, även om konverteringsgraden sjunker med stigande ankomstintensitet per betjäningstation. Vilken bemanningsnivå man bör hålla blir då viktig och i dagsläget kan man se att den varierar mellan butiker. Enligt studien är en bra modell för anpassning av bemanningen beroende av både antalet besökare och försäljningar.

Förväntat antal besökare och försäljningar kan prognostiseras och från detta kan ett bemanningsbehov tas fram. Det måste noteras att bemanningsbehovet också påverkas av externa faktorer som inte kan förutspås i vår bemanningsmodell, detta kan till exempel vara konjunkturläge eller egna och konkurrenters kampanjer. För att modellen ska fungera har en genomsnittlig betjäningstid gällande för alla butiker tagits fram genom intervjuer. Betjäningstiden påverkas av lokala kundkrav och dessa måste tas i beaktande vid anpassandet av modellen tillsammans med andelen medföljande till butiken. Det kan konstateras att det är möjligt att ta fram en överskådlig modell som skattar grundläggande bemanningsbehov från historisk data.

2 BEMANNINGSFLEXIBILITET

2.1 INLEDNING

För att praktiskt implementera det matematiska resultatet kräver viss modifikation. Både i modellen och i butikernas arbetsmetoder. Det finns mycket att vinna på att tänka i nya banor kring hur man arbetar med bemanning och hur man anställer. Dessa vinster är inte bara direkt kopplade till kortsiktig ekonomisk lönsamhet utan det finns även fördelar på längre sikt, för kundnöjdheten, för de anställda och inte minst för företaget.

2.2 MATEMATISK SLUTSATS OCH BEMANNINGSFLEXIBILITET

Till butikerna varierar inflödet av besökare, vissa tider exempelvis under lunch, efter arbetsdagens slut och under helger kommer det fler besökare än genomsnittet. Från de matematiska slutsatserna ställs lösningen för att möta ett ojämnt besöksflöde upp genom att anpassa bemanningen vid en given tidpunkt efter hur många besökare och vilka besökare som förväntas under denna tidsperiod.

De matematiska beräkningarna som genomfördes kunde på timbasis ge en uppskattning av personalbehovet under en given timme. Modellen togs fram i syfte att under hela dagen hålla en bemanningsgrad som är anpassad efter förväntat besöksflöde och uppskattad betjäningstid. För att gå mot en verklig implementation av de matematiska slutsatserna studeras hur detta resultat praktiskt kan implementeras för personalen i butikerna och vilka avvägningar som då behöver göras. Utgångspunkten i de olika aspekter som påverkar möjligheten att anpassa bemanningsnivån i butiken är på kort sikt att ha så kallad numerär flexibilitet.

2.3 TERMINOLOGI

Termen flexibilitet/bemanningsflexibilitet kan ha flera olika betydelser. När orden flexibilitet eller bemanningsflexibilitet används under kommande stycken syftar denna till numerär flexibilitet eller anpassning av arbetsstyrkans storlek efter de behov som finns. Numerär flexibilitet kan åstadkommas genom korta arbetskontrakt, att företag hyr in personal från bemanningsföretag eller andra anställningsformer som till exempel behovsanställning. En annan typ av flexibilitet är den interna/funktionella flexibiliteten, att med de befintliga anställda maximera möjligheterna till förändring. Ett sätt att åstadkomma intern flexibilitet är exempelvis att personal i ett producerande företag är tränade i att genomföra flera olika uppgifter och då går på ett roterande schema mellan olika delar i produktionen. Intern flexibilitet kommer inte att diskuteras i denna rapport. Den tredje vanligt förekommande formen av flexibilitet är arbetstidflexibilitet, i dagligt tal flextid, den anställda kan arbeta mer en dag och mindre en annan efter sina egna preferenser, denna form av flexibilitet kommer inte heller diskuteras (Grönlund, 2009).

2.4 TIDIGARE FORSKNING

För att motivera vidare arbete med ökad flexibilitet krävs att arbetet är ekonomiskt försvarbart. En tidigare studie inom bemanningsplanering gjord på en amerikansk klädkedja visar att lyckat införande i att hålla rätt bemanningsgrad kan öka lönsamheten. Butikerna i studien visade sig vid en på timbasis optimal bemanningsnivå kunna öka butikens lönsamhet med 5,9 % från dagens nivå. Om butiken däremot tvingas ta hänsyn till regeln om att anställdas skift måste vara minst fyra timmar skulle resultatet endast öka med 1,6 %. En

förbättrad lönsamhet kan antas vara en ledande faktor till varför de två stora amerikanska butikskedjor Wal-Mart och PayLess ShoeSource väljer att använda sig mer av flexibel bemanning och genom detta undkommer stora delar av problematiken med över- och underbemanning (Mani, 2011).

Samma studie visade risker med att göra bemanningsplaneringen för långt i förväg då osäkerheten i förväntad ankomstintensitet stiger ju längre i förväg prognoserna görs, detta kan liknas med svårigheterna att tillverka en väderleksrapport lång tid i förväg. Denna osäkerhet bidrar till att man hamnar i problematik med över- eller underbemanning till följd av faktisk ankomstintensitet skiljer från den prognostiserade (Mani, 2011). Från samma artikel framgick det att butiker som var lagom bemannade på dagsbasis, kunde ha svårt att klara av abnorma antal besök. De butiker som var lagom bemannade på dagsbasis klarade inte av att bemöta extremt höga besöksstryck under exempelvis lunch eller efter arbetsdagens slut och blev därmed underbemannade under dessa timmar samtidigt som de var överbemannade under andra timmar (Mani, 2011).

2.5 TEORETISK BAKGRUND

2.5.1 SVÅRIGHETER MED ATT NÅ RÄTT BEMANNING

Att arbeta med flexibilitet är viktigt då det kan förbättra bemötandet eller minska kötiden. För företag kan långa köer innebära förlorade intäkter, försämrat anseende och låg kundnöjdhet. Samtidigt innebär överbemanning en kostnad vilket gör att det inte heller är bra att ha för hög bemanningsnivå. Att uppnå rätt bemanningsnivå är svårt. Variationen i behovet av bemanningsnivå gör att mål som formuleras om att betjäna en procentuell del av besökarna inom ett givet tidsintervall i många fall göra att schemaläggaren överbemannar butikerna för att möta målet. Om butiken har mål som att besökarna ska fått hjälp inom 2 minuter kommer marginaler behöva läggas in. Läggs för stora marginaler in för att säkerställa en uppfyllelse av målet riskeras överbemanning (Roubos, 2012).

2.5.2 BEMANNINGSNIVÅ

Överbemanning är kostsamt och kan skapa en ineffektiv organisation (Netessine, 2011). I underbemannade butiker riskeras bemötandet av besökaren att bli undermåligt eller att potentiella kunder lämnar innan de fått hjälp. Tveksamma besökare riskeras att gå miste om då de inte blir bemötta tillräckligt snabbt eller inte får ett bra bemötande av en stressad medlem ur personalen. Bildas det för långa köer i butiken tröttnar potentiella kunder och lämnar utan att ha fått hjälp (Zeltyn, 2004).

För att undvika problem med över- eller underbemanning krävs en bemanning som kan anpassas efter tempot i butiken. Det gäller att anpassa bemanningsnivån efter behov och kunna förändra bemanningen snabbt. Genom att anpassa bemanningen efter behov och inte efter en förutbestämd budget, undviks de problem som en felaktig bemanning medför (Netessine, 2011).

För att kunna bemöta bemanningsbehovet krävs en hög nivå av flexibilitet (Roubos, 2012). De främsta faktorer som kan användas för att öka flexibiliteten är skiftindelning, bemanningstyper, anställningsavtal och lönesättning.

2.5.3 ANSTÄLLNINGSAVTAL

I laglig mening finns inte de i dagligt tal frekvent använda termerna, hel- och deltidsanställning. Dessa anställningsformer är båda typer av tillsvidareanställning som skiljer sig åt i omfattning. I diskussionen kring arbetsformer kommer heltidsanställda benämnas som personal som är tillsvidareanställda och arbetar 40 timmar per vecka. Deltidsanställda används för att beskriva tillsvidareanställd personal som arbetar mindre än 40 timmar per vecka, ofta 75, 50 eller 25 procent av 40 timmar, även om andra procentsatser förekommer (Arbetsmiljöverket, 2011).

2.5.3.1 HELTIDSANSTÄLLDA

Heltidsanställda är personal som går på ett schema med ett i förväg fastslaget antal timmar, i Sverige är en heltidsanställning 40 timmar, även om arbetsgivare kan ha olika regler för vad som räknas som heltidsanställning. Specifikt för Tele2:s butiker är en heltidsanställning 38,5 timmar per vecka (A & B, Butikschef butik A, 2015). Att vara heltidsanställd har många fördelar enligt svensk lag. Bland annat skyddas de anställda av Lagen om Anställningsskydd (LAS). LAS säger bland annat att det måste finnas skälig anledning för att avsluta en

anställning samt att vid avslutande av anställning på grund av arbetsbrist gäller i det flesta fall regeln ”sist in först ut”. Det finns undantag från denna regel, men den ger starkt skydd till personal som varit anställda en längre tid (Sveriges Kommuner och Landsting, 2014).

Även heltidsanställda via bemanningsföretag skyddas av LAS. Bemanningsföretag är även skyldiga att följa en nyligen införd lag som heter Uthyrningslagen tillsammans med LAS ska förhoppningsvis kunna skydda bemanningsanställda från att bli utnyttjade och se till att de får skälig lön för genomfört arbete (Redaktionen Lag Avtal, 2013).

En nackdel med heltidsanställning är att det är svårt att täcka upp för extra behov som uppkommer med kort varsel, till exempel vid sjukdom, då heltidsanställda ofta inte får arbeta mer än 45 timmar per vecka. Arbetas mer än 45 timmar under en vecka kan arbetsmiljöverket ta ut en straffavgift (Arbetsmiljöverket, 2014) om inte de anställda skriver på en önskan om mertid (A & B, Butikschef butik A, 2015).

2.5.3.2 DELTIDSANSTÄLLDA

Deltidsanställd personal är personal som arbetar en procentuell del av en full arbetstid. Detta kan exempelvis vara halvtidsanställd personal, halvtidsanställda är i likhet med heltidspersonal tillsvidareanställd personal (Sveriges Riksdag, 2002). Till följd av detta är även egenskaperna lika dem från heltidsanställd personal, med tillägget att deltidspanställda kan schemaläggas mer flexibelt. Med den högre flexibilitet kommer dock nackdelen att en viss stabilitet går förlorad då personen kanske sysselsätter sig med annat vid sidan av. Har personen andra aktiviteter som exempelvis studier, ökar risken att fokus skiftar från jobbet (Tilly, 1996).

2.5.3.3 TIMANSTÄLLNING/BEHOVSANSTÄLLNING

Timanställning bygger på att de anställda inte har ett fast schema eller fast antal timmar som de anställda förväntas arbeta varje månad. Timanställda kan bli inkallade vid behov för att förstärka personalstyrkan, eller vid sjukdom hos en ordinarie schemalagd. En skillnad från heltidsanställningen är att de timanställda har rätt att tacka nej till skift om de blir inringda, dock gäller samma regler som vid heltid om schemalaggnngen sker med god framförhållning. Som heltidsanställd har man ett lagt schema för en given tidsperiod. Timanställning är en mer flexibel anställningsform både från den anställdas och arbetsgivarens perspektiv, då det ger mer friheter till när och hur mycket de anställda ska arbeta. Timanställda är inte lika väl skyddade via kollektivavtal eller LAS som heltidsanställda. Timanställning är en vanlig arbetsform bland grupper som vill vara mer flexibla i sina scheman eller kanske inte arbeta heltid; som unga, studenter och pensionärer (Tilly, 1996).

2.6 RESULTAT FRÅN INTERVJUER

Vår fallstudie över villkoren och problematiken som uppkommer i butikerna och hur arbetet fungerar är huvudsakligen baserade på den djupgående intervjun som gjordes på plats i butik. Då denna studie gjordes i en större butik är nedanstående resultat från intervjuer huvudsakligen applicerbara på Tele2:s större butiker.

2.6.1 SCHEMALÄGGNING

Idag sker schemaläggningen lokalt i varje butik. Planeringen görs efter en lönebudget tilldelad från huvudkontoret. En butiksansvarig planerar ett på årsbasis rullande schema. Planeringen sker god tid i förväg, för att de anställda ska kunna planera sin fritid. Enligt Person A finns dock alltid möjligheten att byta pass med varandra inom samma butik för att tillgodose personalens specifika önskemål, så länge som antalet timmar per vecka för en enskild anställd inte överskrider 45 timmar. Möjligheten att byta pass internt är uppskattat ur de anställdas perspektiv, även om det skulle vara mer bekvämt för dessa om detta sköttes av schemaläggaren. Enligt Person A blir allt för tidskrävande och komplicerat om de skulle försöka ta hänsyn till personalens önskemål om ledighet redan i schemaläggningen (A & B, Butikschef butik A, 2015).

Vilken bemanningsgrad som ska hållas i butikerna styrs av den butiksansvariga. Under intervjun behandlades även hur en felanpassad bemanningsnivå påverkar verksamheten och konsekvenser vid en över- och underbemanning.

2.6.2 ÖVERBEMANNING

Från besöket i butiken framgick att överbemanning inte bara är kostsamt från ett löneperspektiv, utan även att de anställda inte presterar på högsta nivå när det inte finns tillräckligt att göra, även om de för tillfället assisterar en besökare. Anställda dras med i tempot och kunde ha svårt att återgå till att arbeta effektivt när ett ökat behov uppkommer. Under intervjun sa Person B att under de perioder då butiken var överbemannade så bad han personalen gå in på lagret eller till personalrummet för att undvika att ha personal i butiken som inte arbetar. Om flera i personalen står och väntar på besökare eller pratar med varandra kan det få potentiella kunder att undvika ett butiksbesök, då besökare inte vill ha allt för mycket uppmärksamhet, eller avbryta samtal. Har butiken få besökare var det enligt Person B bättre att be personalen lämna butiken och gå på rast för att sedan återkomma när fler besökare kommit (A & B, Butikschef butik A, 2015).

2.6.3 UNDERBEMANNING

Från intervjun framkom att arbetet med besökare uppfattas som stressigt under vissa perioder och att personalen då inte alltid hann hjälpa alla besökare som kom in i butiken. Att vara något underbemannade har inte enbart negativa konsekvenser, till en viss grad kan personal prestera bättre under press och tenderar att spendera mindre tid till icke arbetsrelaterade sysslor, men då krävs det att nivån av underbemanning inte är allt för stor (A & B, Butikschef butik A, 2015). Är graden av underbemanning för stor skapas köbildning och potentiella kunder riskerar att lämna butiken utan att ha fått hjälp.

2.6.3.1 VÄNTETID

Person A och Person B uppskattar att en besökare är villig att vänta ca 15 minuter i den butik där Personen numera arbetar, givet att besökaren kunde se att personalen arbetade med andra besökare. Väntetiden är enligt Person A beroende av vilken butik som studeras, och Person A:s uppskattning baseras på en större butik i undersökningen. Person A påpekade även att i en mindre butik kan en tolererbar väntetid kortare och kan uppskattas till cirka fem minuter (A & B, Butikschef butik A, 2015).

Besökarens vilja att vänta beror också på i vilket syfte besökaren kommer till butiken. Om besökaren planerar att genomföra ett köp som planerats och gjort undersökningar kring är besökaren mer villig att vänta i kö för att få hjälp än en besökare som spontant besöker butiken. En lång väntetid i butik kan medföra en minskad kundnöjdhet, något som på sikt kan påverka Tele2:s besöksantal och försäljning (A & B, Butikschef butik A, 2015).

2.7 DISKUSSION

2.7.1 SKIFTINDELNING

För att möjliggöra de generösa öppettider som efterfrågas av besökare, bland annat att hålla öppet under kvällar och helger, krävs att personalen arbetar i skift, det vill säga att personalen arbetar olika tider. Skillnaden med schemaläggningen i en butik jämfört med exempel kontor är att all personal inte arbetar samtidigt, exempelvis mellan 8 och 17 på vardagar, vilket är den vanligaste arbetstiden i Sverige. Ur ett bemanningsflexibilitetsperspektiv finns det fördelar med skiftarbete då detta kan användas för att variera personalnivån.

Ett sätt att utnyttja skiften för ökad flexibilitet är genom överlappningar i schemat, på så sätt kan högre personalnivåer uppnås. Överlappningar kan fås genom att exempelvis avsluta skift efter en intensiv period, samtidigt som nya skift påbörjas innan den intensiva perioden börjar. Att arbeta med skiftöverlappning kan dock inte lösa alla problem med bemanningsnivån, ett sådant exempel är när en enskild timme har ett högt butikstryck men att denna timme föregås och efterföljs av lugna perioder. Lunchtimmen är ett exempel på en sådan situation. Att bemöta ett behov under enbart en timme är inte hållbart ur ett kostnads- eller personalperspektiv, då det om inte vidare kompensation ges är svårt att hitta personal som enbart vill arbeta en timme dagligen. Tele2 har bestämt att längden av ett skift inte får understiga fyra timmar men anställda arbetar gärna lägre skift. (A & B, Butikschef butik A, 2015).

Baserat på detta kan man se hur svårt, givet gällande arbetsrätt det är att på timbasis anpassa personalnivån, eftersom besökarna kan antas komma beroende på besökarens arbetsschema. Då många har liknande scheman resulterar det i påtagliga upp och nedgångar i ankomstintensiteten.

2.7.1.1 SVÅRIGHETER FÖR MINDRE BUTIKER

Under tidigare forskning (2.4) beskrevs hur lönsamheten för en amerikansk klädkedja kunde ökas genom att arbeta med flexibel bemanning. I studien användes Wal-Mart som ett exempel på ett företag som kan anses ha en hög bemanningsflexibilitet och har lyckats bra med arbeten kring detta. För Tele2 är det svårt att arbeta med flexibel bemanning på samma sätt som Wal-Mart då Tele2 har en bemanningsnivå på mellan två och sju anställda per butik, att jämföra med Wal-Mart som har ca 300 anställda per butik (Altner, 2013).

Det stora antalet anställda, speciellt då flertalet kan antas vara timanställda gör att Wal-Mart har en stor personalbas som kan kallas in vid behov, medan en butik av Tele2s storlek inte har samma möjlighet att ta in extrapersonal med kort varsel (A & B, Butikschef butik A, 2015). Svårigheten i att kunna ta in personal på kort sikt ligger huvudsakligen i att ha personal som är villig och kan hoppa in. På längre sikt ligger svårigheten i att hålla rätt bemanning i att producera en bra prognos med lång giltighetstid.

2.7.1.2 PROGNOTISERING

En prognos kommer nästan aldrig stämma överens med verkligheten, men den kan vara en vägvisare och fungera för att visa mönster. Att bemanna efter en prognos kan ge än effektivare bemanningsplanering jämfört med om ingen hänsyn tas till hur besöksinströmningen sker.

Skiftindelning kan öka flexibiliteten. Lyckas skiften planeras så att överlappning sker vid stort bemanningsbehov kan en jämnare servicenivå hållas. För att detta ska kunna lyckas krävs en bra prognos. Därigenom finns det möjligheter för Tele2 att variera skiften för att uppnå önskad bemanningsnivå, utan att bryta mot regeln om att skiftlängden inte får understiga fyra timmar. Om företaget lyckas med en bra prognostisering behöver företaget också arbeta med olika anställningsavtal för att kunna använda prognosen för att få till skiftläggningen enligt behov.

2.7.2 ANSTÄLLNINGSAVTAL

I dagsläget arbetar Tele2 med en kombination av heltids- och extrapersonal. Den andra bemanningstypen Tele2 använder sig av, extrapersonal, skulle i de flesta kollektivavtal falla under timpersonal och är personal som inte arbetar ett fast antal timmar per vecka utan blir inkallade vid behov.

2.7.2.1 HELTIDSPERSONAL

För Tele2 finns det fördelar med att använda sig av heltidsanställd personal, de största fördelarna med denna anställningsform är att det är en stabil och tillförlitlig anställningsform som öppnar upp för kompetensutvecklingsmöjligheter hos personalen. Genom att huvudsakligen anställa heltidspersonal möjliggörs för personalen att stanna och utvecklas med företaget. Samtidigt tenderar heltidsanställda att stanna på en arbetsplats längre, då de inte har en tidsbegränsad anställning. Det leder till lägre kostnader för nyanställning och utbildning av ny personal. Med en stabil arbetsgrupp skapas trygghet och engagemang som ökar möjligheterna till att skapa starkare gemenskap mellan kollegorna.

Nackdelarna med heltidspersonal är företagets minskade möjligheter att agera flexibelt. Heltidsanställda har ett visst antal timmar som ska arbetas varje vecka och det går därför inte att anpassa hur mycket tid som de heltidsanställda schemaläggs på veckobasis.

2.7.2.2 TIMANSTÄLLNING/BEHOVSANSTÄLLNING

Ett mer flexibelt schema kan skapas om det finns fler personer att fördela skiften mellan. Detta kan bland annat komma från att ökat antal behovsanställda. Nackdelen med timanställning är bristen på trygghet, från arbetsgivaren finns risken att den timanställda tackar nej till ett arbetspass eller inte blir lika långvarig i sin anställning. För de anställda är nivån av säkerhet lägre då varaktigheten av anställningen inte är bestämd och antalet timmar personen kommer behövas inte alltid fastställt. Enligt regeringskansliets arbetsgrupp kring arbetsbetingad ohälsa har forskning visat att behovsanställda i genomsnitt påvisar högre nivåer av hälsobesvär (Regeringen, 2000). Detta problem kan dock antas vara något mindre hos Tele2 än i till exempel vården då en stor andel av de som är timanställda hos Tele2 är detta under en begränsad tidsperiod eller parallellt med andra engagemang. Riskerna kan antas bli störst hos de som arbetar mindre än enligt önskemål och vill arbeta exempelvis heltid och då inte får ihop en hållbar ekonomi vilket ger upphov till höga stressnivåer. Personalens välmående är en viktig faktor att ta hänsyn till vid nyanställning och schemaläggning.

2.7.3 VAL AV BEMANNINGSTYP

Om olika bemanningstyper kan det sägas att man behöver göra en avvägning mellan stabilitet och flexibilitet. För att bli mer effektiv i sin distribution av personal över dagen och för att

kunna ha personal under korta arbetspass är en övergång mot fler timanställda och deltidspersonal en möjlig väg till ökad flexibilitet. Då timanställda kan tas in för kortare arbetspass, men fortfarande över fyra timmar, kan dessa lättare schemaläggas för att bemöta besöksströmmen till butikerna. En övergång till bara timpersonal är inte att rekommendera då det riskerar att försämra kommunikationen bland de anställda och skapa oordning i organisationen, då dessa inte har samma stabila förankring hos Tele2. Vid anställning och schemaläggning är det även viktigt att tänka på de anställdas välmående för att minska de negativa konsekvenserna som kan komma från timanställning.

I varje butik behövs det minst en person som är ansvarig och som kan vara där för att se till att butiken sköts som den ska. Då de flesta butiker är öppna mellan 62-66 timmar varje vecka finns det flera anledningar till att sätta en nedre gräns för antalet fast anställda till minst två heltidsanställningar i samtliga butiker, detta för att en heltidsanställd alltid ska vara tillgänglig.

För små butiker innebär det att de behöver vara två stycken heltidsanställda för att driva verksamheten på ett tillfredställande sätt. Till dessa skulle timanställda eller deltidspersonal kunna användas som komplement för att planeras in där personalbehovet är högre.

För större butiker skulle givetvis antalet heltidsanställd behöva öka för att möta det behov som finns i butiken och även här borde de ha minst två heltidsanställda för att driva butiken. I stora butiker kan det finnas ett behov av att anställa ytterligare heltidsanställd personal för att få en stabilare bemanning och säkerställa basbehovet av personal. En övergång till fler timanställda och deltidspersonal skulle kunna ske i större butiker för att öka möjligheten att anpassa skiften efter ankomstintensiteten.

2.7.4 LÖNEFORMER

Även olika löneformer kan användas för att anpassa flexibiliteten och anpassa kostnaden för personal. För Tele2 kan butikernas kostnad för personal påverkas genom valet av vilken typ, och hur mycket lön de anställda ges. I dagsläget har de anställda en lön kombination av de tre formerna: timlön, OB-lön och provision.

2.7.4.1 TIMLÖN

Tele2:s personal ersätts huvudsakligen med timlön (A & B, Butikschef butik A, 2015). Fördelarna med denna typ av lön är att kostnaden för löner är enkel att förutsäga och att de anställda motiveras att göra alla typer av uppgifter då personens lön inte är kopplad till butikens prestation. Lönen påverkas inte heller negativt av om de till exempel skulle behöva hjälpa en kollega med ett problem. Timlön är en mer flexibel löneform än månads- eller årslön då företag kan välja att anpassa bemanningen efter behov av extra personal en given timme och därmed anpassa lönekostnaden.

2.7.4.2 OB-LÖN

För att motivera anställda att arbeta under obekväma arbetstider bör en fortsatt användning av OB-lön ske. Den största nackdelen med denna löneform är att för butiker med generösa arbetstider kan kostanden för detta bli stor, då anställda får en högre lön under vissa tider.

2.7.4.3 PROVISION

Den tredje ersättningstyp som i dagsläget används i butikerna är provisionsbaserad lön. Provisionen för butiksanställda innebär att säljaren får lön baserat på vad säljaren säljer för (A & B, Butikschef butik A, 2015). Fördelen med denna löneform är att den kan fungera som motivator för att få de anställda att göra sitt bästa och försöka sälja mer. En annan fördel med denna löneform är att den ger en hög korrelation mellan kostnaderna och försäljningen. Om en butik inte säljer någonting kommer även kostnaderna för provision att vara noll. Detta gör att företaget inte behöver vara lika noggranna med bemanningsplaneringen, då kostnaderna inte påverkas av att vara överbemannade. Nackdelarna med denna löneform är för personalen att intäkterna blir osäkra vilket kan påverka den privata ekonomin. Vid enbart provisionsbaserad lön kan anställda bli utan lön om butiken presterar dåligt under en period.

För både den anställde och företaget skulle enbart provisionslön vara fördelaktigt om butikerna kunde garantera goda resultat. En butik som uppnår goda resultat och alltså säljer mycket kommer då ha högre lönekostnader, då provisionen till personalen i denna butik stiger men samtidigt skulle de bara betala ut lön till den personal som gör ett bra arbete. Nackdelen med provisionsbaserat arbete är att det kan skapa hög press på de anställda, samt att de anställda kan bli mindre villiga att samarbeta med kollegorna då det blir en intern tävling om att sälja till de kunder som besöker butiken.

2.7.5 VAL AV ERSÄTTNINGSTYP

Från ett kortsiktigt ekonomiskt perspektiv skulle en helt provisionsbaserad lön vara optimal, då de fasta kostnaderna skulle minska och en hög bemanningsnivå inte skulle vara en tyngande kostnadspost. Om Tele2 skulle ha möjlighet att använda sig av fullt provisionsbaserad lön i butikerna skulle inte heller bemanningsproblematiken bli lika stor. Provision som enda löneform skulle dock inte fungera i Tele2:s butiker då mycket arbete går ut på att assistera besökare. Arbete med att hjälpa besökare skulle därför inte bli lönsamt och dessa besökare riskeras att nedprioriteras eller inte få den hjälp de vill ha, även om besökaren skulle kunna resultera i en försäljning längre fram. Ytterligare en nackdel är att säljare inte heller skulle ha något incitament för att göra icke säljrelaterade uppgifter som att städa eller fylla på hyllor.

För att komma runt dessa problem och motivera personalen att arbeta utanför kontorstider krävs en balans mellan alla dessa tre ersättningstyper. En grundlön behövs för att bevara bilden som attraktiv arbetsgivare och motivera personalen till icke säljrelaterade uppgifter. OB-lön behövs för att motivera personalen att arbeta under obekväm arbetstid och provision för att motivera säljarna till merförsäljning och för att anpassa kostnadsnivån efter försäljningen.

2.7.6 ANSTÄLLNINGSFORMER

Utöver vilken typ av personal och vilken ersättning dessa ges kan Tele2 påverka flexibiliteten genom att välja på vilket sätt personal anställs. Möjliga alternativ till anställningsformer skulle kunna vara genom en central personalpool, från vilka behovet i alla storstadsbutiker kan fyllas, genom att ta hjälp utav bemanningsföretag eller via lokalt butiksanställd personal. I dagsläget är de flesta som arbetar i butikerna kopplade till en viss butik där de arbetar, även

om möjligheten att vid stort personalbehov kontakta anställda från andra butiker för att på extra hjälp finns.

2.7.6.1 BUTIKSANSTÄLLD PERSONAL

En möjlighet är att anställa personalen till en specifik butik där personen ska arbeta. Med denna anställningsform skulle huvudkontoret ansvara för till exempel löner och andra administrativa uppgifter som enklast skötas via en central HR-avdelning. Att använda personal som är anställd per butik ger butiksansvarig stora möjligheter att handplocka den individ den finner som mest lämplig och som kan passa in i butiken. I dagsläget utnyttjas denna möjlighet av butikscheferna vid nyanställning, under intervjun med Person A framgick att Person A värdesatte att hans personal kunde tala ett tredje språk utöver svenska och engelska. Att ha flerspråkig personal var bra för just den butiken då många av butikens besökare talade ett annat språk och de kunde därmed tillgodose besökarnas önskemål.

En annan fördel med lokalt anställd personal är att personalen får en starkare koppling till butiken och det skapas en ökad trivsel och gemenskap bland butikspersonalen. Ett lokalt engagemang kan bidra till att de anställda blir mer villiga att hjälpa varandra. Nackdelarna är dock att de mindre småstadsbutiker kan hamna i ett låst läge där bemanningen inte går att påverka och det kan vara svårt att hitta inhoppare vid sjukdom eller klara av höga kundtryck, som till exempel i samband med stora produktlanseringar.

2.7.6.2 CENTRAL BEMANNINGSPOOL

En möjlighet för att öka flexibiliteten i bemanningen för de butiker i de större städerna Stockholm, Göteborg och Malmö där det finns en större mängd butiker skulle vara att ha centralt anställda, som sedan fördelas ut till butikerna efter behov. Den centrala bemanningspoolen skulle då fungera som ett internt bemanningsföretag, dit butiker kan vända sig under timmar med högt tryck. I de fall då det är nära mellan butikerna kan anställda till och med byta butik under dagen för att bemöta variationerna i ankomstintensiteten.

En fördel för personalen med en central bemanningspool kan vara att ett antal timanställningar kan konverteras till heltidsanställningar om de vissa dagar arbetar i en butik och andra i en annan. En övergång mot fler heltidsanställda skulle öka personalens trygghet och förhoppningsvis minska de hälsomässiga nackdelarna från timanställning.

Nackdelarna med en centralbemanningspool för att öka flexibiliteten i bemanningen är att det kräver extra resurser för koordinering och riskerar att skapa ett mindre trivsamt arbetsklimat. När större personalbehov uppkommer kan det även vara svårt att hitta personal som ställer upp på extrapass i butiker där den anställda antar sig få en lägre provision. Även möjligheten till intern konkurrens och försäljningstävlingar mellan butiker skulle gå förlorad (A & B, Butikschef butik A, 2015).

En annan nackdel med en central bemanningspool är att personalen som kan antas vilja arbeta i en specifik butik för att minska restiden kanske inte skulle kunna garanteras arbete i en särskild butik. Att ha nära till arbetet värderas högt av många anställda. Att arbeta på en obestämd plats skulle därför ha en negativ inverkan på Tele2:s varumärke som arbetsgivare och skulle kunna vara en faktor som skapar svårigheter att hitta arbetskraft. För att undkomma detta problem bör timpersonalen anställas till en bestämd butik där den största delen av

skiften arbetas, systemet med en central lista över behovsanställdpersonal sammanställas för att öka möjligheten att ta in personal från andra butiker vid tillfälligt ökade personalbehov.

2.7.6.3 EXTERN PERSONAL

Extern personal är personal som hyrts in via bemanningsföretag. Fördelen med denna bemanningsform är att den är flexibel och att företaget själva slipper fokusera på rekrytering. En nackdel med denna bemanningstyp är att Tele2 förlorar möjligheten att kontrollera och välja vilka personer som bör arbeta i vilken butik. Nackdelar med extern bemanning är att det kan ge upphov till intern konkurrens och dålig sammanhållning i butiken om personalen byts ut för ofta.

För Tele2 känns inte extern bemanning som bra alternativ i dagsläget, dels på grund av upplärningstiden och dels av kostnadsmässiga skäl. Får anställda inom företaget och från bemanningsföretaget olika lön för samma arbete kan det skapa osämja inom arbetsgruppen.

2.7.7 VAL AV ANSTÄLLNINGSFORM

Huvudsakligen finns det tre sätt att anställa personal, separat har de flertalet för och nackdelar, och i likhet med avvägningen mellan olika bemanningstyper är detta en avvägning mellan hur stabil eller flexibel bemanning man vill ha.

För butikerna är det bra med en stabil, kunnig bas i bemanningen. Denna bas bör utgöras av personal som är tätt knuten till en given butik och uppfyller de specifikationer som butiken efterfrågar. Det finns även fördelar med att personalen roterar mellan butiker och därmed får se hur de olika butikerna driver butiken och vad de gör bra och hur de ska införa detta i butiken där de arbetar i vanliga fall.

Genom att lägga ihop deltidstjänster i flera butiker kan anställda som önskar att jobba heltid få större möjligheter att göra det. Det finns vissa demografiska grupper där deltidsanställning lämpar sig bättre och där ett mindre antal arbetstimmar uppskattas (Tilly, 1996). En studie under 2012 visade att var sjätte person som arbetade deltid ansåg sig vilja och kunna arbeta mer (Broman, 2013). För att minimera missnöjdheten hos personalen är det därför viktigt att vara tydlig med vilka anställningsformer som erbjuds vid rekryteringstillfället. Det är även viktigt att föra en öppen dialog mellan schemaläggaren och de anställda så att önskemål om fler eller färre arbetstimmar kan diskuteras. Adderas deltidstjänster till heltidsarbeten kan önskemål från ofrivilligt deltidsanställda uppfyllas. En sådan lösning minskar företagets flexibilitet då dessa inte kan kallas in vid större behov på samma sätt och det kräver även kommunikation mellan butikerna.

Sammanfattningsvis finns det anledning att ha butiksanställda knutna till en specifik butik men att möjligheterna att flytta personal mellan flera butiker skulle kunna öka flexibiliteten eller skapa fler heltidstjänster. Att använda sig av bemanningsföretag är i nuläget inget alternativ då det finns fördelar med att butikerna själva kan välja sin personal. De diskuterade typerna av anställning kan alla användas för att reglera flexibiliteten.

2.7.8 UTGÅNGSPUNKTER FRÅN DE ANSTÄLLDAS PERSPEKTIV

Från de anställdas perspektiv kan ordet flexibilitet upplevas som någonting negativt då detta förknippas med anställningens säkerhet och möjligheten att planera på lång sikt (Grönlund, 2009). De anställdas önskan om framförhållning kan gå emot arbetsgivarens önskan om att kunna anpassa bemanningen efter händelser som är svåra att förutse så som exempelvis väder. En regnig dag kanske fler besökare inkommer till butiken och bemanningsnivån skulle därför behöva vara högre. En så pass specifik prognostisering för butiksinflödet som att studera vädret går inte att planera efter och skulle skapa mer oordning än att vara till nytta.

Framförhållningen som en bra prognostisering ger gör att schemat kan läggas med god framförhållning och anställda kan planera efter hur de arbetar. Att det även lämnas rum för butiken att göra egna modifieringar gör dessutom att anställda fortsatt kan komma med egna önskemål. Av samma anledning kommer inte heller anställningen bli osäkrare. Den flexibilitet som kan komma att öka syftar till hur skiftläggningen bör göras. Syftet att höja flexibiliteten kan påverka skiftens längd och vilka tider skiften läggs. För den anställda är det optimalt att arbeta långa skift, då korta skift resulterar i större restid i förhållande till arbetstiden och från intervjuerna är detta även önskvärt från Tele2 då de anställda presterar bättre under längre skift (A & B, Butikschef butik A, 2015).

Ett annat önskemål ifrån anställda, är att vara fast anställda och då kunna veta långt i förväg hur mycket lön man kommer att få, för att planera den personliga budgeten och för att få en större trygghet i anställningen. För en viss grupp anställda förekommer även önskemål om stabila arbetstider för att kunna anpassa efter hem och familj (Grönlund, 2009).

Samtidigt finns det andra som hellre arbetar utanför kontorstid. Tele2 har i sina kvälls- och helgöppna butiker behov av personal på obekvämt arbetstid. Dessa tider passar bra för de som vill arbeta extra vid sidan av exempelvis studierna. Denna personalgrupp kan antas vara bra för att öka flexibiliteten i arbetsstyrkan, då de endast vill arbeta ett begränsat antal timmar för att hinna med andra åtaganden och de då finns tillgängliga utanför kontorstider.

2.7.9 AVVÄGNINGAR OCH MÖJLIGHETER

Från Tele2:s perspektiv är det viktigt att ha en stor riskspridning och kombination av anställningstyper. För Tele2 skulle det rent teoretiskt vara möjligt att enbart ha extrapersonal anställda via bemanningsföretag på timlön. Detta skulle dock minska Tele2:s kontroll av vilka som arbetar samtidigt som det skulle krävas ökad koordinering från företags sida. Vid enbart heltidsanställd personal i butikerna kan ingen anledning till anlitan av bemanningsföretag motiveras.

För företaget Tele2 beror behovet av bemanningsflexibilitet av vilken butik som berörs. De större butikerna har större möjlighet till att anpassa bemanningen med schemaläggningen av skift. De har även ett större behov av personal något som bidrar till att öka möjligheten att ta in extrapersonal under timmar med högre bemanningsbehov. För mindre butiker med ett behov av en anställd under stora delar av dagen är det svårare att anpassa nivån då man inte kan minska personalen utan att stänga butiken. I dessa fall tvingas butiken hitta andra lösningar för att anpassa personalnivån. För mindre butiker med en för hög personalnivå, måste man, om man vill minska från en schemalagd börja ha mer flexibla öppettider eller

acceptera att butiken är överbemannad under vissa tider för att undvika att behöva stänga butiken. Att stänga en butik kan ha negativ inverkan på varumärket, större än effekterna av förlorade intäkter från butiken, i form av kunder som säger upp abonnemangen eller ökad missnöjdhet inom ett område.

För ett varumärke som Tele2 är det viktigt med ett bra kundbemötande då de främst säljer abonnemangstjänster. Besökarnas uppfattning av Tele2 påverkas under butiksbesök och är kunderna inte nöjda kan det leda till att samarbetet avbryts. Samtidigt kan lyckade möten leda till att nya avtal tecknas och att befintliga avtal förlängas. Lyckas Tele2 värva nya kunder kan dessa generera intäkter under en längre tid framöver. En del av de potentiella kundernas samlade intryck fås i butiken och det är därför viktigt med ett gott bemötande som representerar Tele2.

2.8 SLUTSATS

För att Tele2 ska kunna genomföra en övergång mot en matematiskt baserad bemanningsnivå krävs mer flexibel bemanning. Av hänsyn till regler och lagar kan inte bemanning anpassas på timbasis, vad som kan göras är bemanna mer utefter de besöksströmmar som kommer till butikerna. Från Tele2:s perspektiv är det utöver kostnadsperspektivet viktigt med en bra bemanningsstrategi då de vill vara en attraktiv arbetsgivare och ha en nöjd personal som vill prestera, detta för att uppnå hög kundnöjdhet och attrahera och behålla talangfulla säljare.

Bemanningen bör bestå av en kombination av hel- och timanställda för att fylla behovet av personal. Vilket förhållande mellan hel- och timpersonal som bör hållas i en enskild butik beror på storleken på butiken men även på hur stor variationen i arbetsbörda är. Personal bör ha arbetsvillkor som motiverar personalen att göra sitt bästa och känna stolthet i att arbeta för företaget, detta kräver en rimlig ersättningsnivå för det arbete som görs.

För de anställda kan man genom att planera bemanningsförändringar noggrant undvika att detta ger upphov till sämre villkor för de anställda och förhoppningen är att genom att matematiskt studera behovet av bemanning kunna få ett jämnare tempo i butikerna. En mer anpassad bemanningsnivå är något som skulle gynna kunder, anställda och företaget genom kortare köer, minskad stress och sänkta kostnader.

2.9 VIDARE STUDIER

Ett intressant ämne för fortsatta studier vore att undersöka förväntade intäkter från försäljning. Detta vore intressant för att få en bild över butikernas lönsamhet och för att beräkna vinsten av att förändra bemanningsnivån och i sin tur ta fram den bemanningsnivå som genererar högst förväntade lönsamhet för butiken. Detta skulle sedan kunna användas för att ta fram rekommendationer för hur butikernas lönebudget bör se ut. För att undersöka värdet per försäljning skulle information om det långsiktiga värdet av varje försäljning behöva undersökas. Dessa data fanns dock inte tillgänglig för denna studie, och är okänt vid försäljningstillfället då framtida intäkter, anslutning av tilläggstjänster och hur länge abonnemang behålls är okänt.

Under undersökningar kring möjligheter för ökad bemanningsflexibilitet framkom intressant information gällande för och nackdelar med del och visstidsanställningar ur ett genus och jämställdhetsperspektiv. Ökade lagliga möjligheter till flexibla anställningar har fått kritik för att motarbeta kvinnors möjligheter på arbetsmarknaden. Detta kommer enligt Anne Grönlund, professor i sociologi vid Umeå universitet, från att en stor andel kvinnor arbetar i vikariat och tidsbestämda anställningskontrakt, bland annat inom vården. Om man endast studerar andelen kvinnor respektive män i vikariat och tidsbestämda anställningar i Sverige kan man se att det finns en fem procentenheter stor skillnad mellan könen, fler svenska kvinnor arbetar i dessa anställningar jämfört med män. Ser man över hela EU är denna skillnad inte lika stor, även om gapet mellan könen när det gäller osäkra och korta anställningsvillkor är ännu större i exempelvis Finland än i Sverige. Skulle man endast inrikta sina studier mot de baltiska länderna skulle de visa den totala motsatsen. I de Baltiska länderna är andelen män med korta kontrakt, behovsanställningar och osäkra arbetsvillkor högre än andelen kvinnor med sådana arbetsvillkor (Grönlund, 2009). Studier har visat att en stor andel av de personer som arbetar ofrivilligt deltid är kvinnor (Broman, 2013). Tyvärr har vi inte haft möjlighet att gå vidare med dessa studier men detta vore intressant för vidare studier. Fortsatta studier skulle kunna undersöka hur viss- och deltidsanställningar påverkar möjligheten till ökad jämställdhet mellan könen.

Referenser

- A, P., & B, P. (den 31 mars 2015). Butikschef butik A. (M. Häggbom, & K. Åsenius, Intervjuare)
- Altner, D. (den 27 november 2013). *Why Do 1.4 Million Americans Work At Walmart, With Many More Trying To?* Hämtat från Forbes/Opinion:
<http://www.forbes.com/sites/realspin/2013/11/27/why-do-1-4-million-americans-work-at-walmart-with-many-more-trying-to/>
- Arbetsmiljöverket. (2011). *Mertid vid deltidsanställning*. Hämtat från Arbetsmiljöverket, Lag och Rätt:
<http://www.av.se/lagochratt/atl/kapitel04.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1?print>
- Arbetsmiljöverket. (2014). *Arbetsmiljölagen, kap 8 påföljder*. Hämtat från Arbetsmiljöverket:
<http://www.av.se/lagochratt/aml/Kapitel08.aspx>
- Broman, A. (den 15 oktober 2013). *Unga kvinnor arbetat ofta ofrivillig deltid*. Hämtat från Statistiska Centralbyrån: http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Artiklar/Unga-kvinnor-jobbar-ofta-ofrivillig-deltid/
- Enger, J., & Grandell, J. (u.d.). *Markovprocesser och Kōteori*. Stockholm: KTH, Avd. Matematisk Statistik.
- Farrar, D. R., & Glauber, R. R. (1967). Multicollinearity in regression. i *The Review of Economics and Statistics* (ss. 92-107). The MIT Press.
- Frost, J. (den 30 Maj 2013). Hämtat från Regression analysis: How do I interpret R-squared and assess the goodness of fit?: <http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics/regression-analysis-how-do-i-interpret-r-squared-and-assess-the-goodness-of-fit>
- Greene, W. H. (2002). *Econometric analysis, fifth edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Grönlund, A. (2009). *Flexibilitet, Jämställdhet och Välfärd - 2000-talets gordiska knut*. Umeå universitet: Sociologiska institutionen.
- Gujarati. (2004). Multicollinearity: What happens if the regressors are Correlated? i *Basic Econometrics, fourth edition* (ss. 341-354). The McGraw-Hill Companies.
- Hansen, B. E. (2015). *Econometrics*. University of Wisconsin, Department of Economics.
- Holmström, S., & Pettersson, O. (den 6 februari 2015). Inledande diskussion. (M. Häggbom, & K. Åsenius, Intervjuare)
- Lang, H. (2014). *Elements of regression analysis*.
- Mani, K. a. (den 22 september 2011). *Understaffing in Retail Stores: Drivers and Consequences*. Hämtat från
https://server1.tepper.cmu.edu/Seminars/docs/Understaffing%20in%20Retail_Sept20_2011.pdf
- MathWorks. (den 14 Maj 2015). Hämtat från
<http://se.mathworks.com/help/econ/aicbic.html?refresh=true>

- Netessine, S. (den 11 december 2011). *Retail Success is About Who's Working When*. Hämtat från Harvard Business Review: <https://hbr.org/2011/12/retail-success-is-about-whos-w/>
- O'Brien, R. M. (2007). *A caution regarding rules of thumb for variance inflation index*. Springer.
- Redaktionen Lag Avtal. (den 18 april 2013). *Uthyrningslagen är bara halvfärdig*. Hämtat från Lag och Avtal: <http://www.lag-avtal.se/tidningen/article3679414.ece>
- Regeringen. (2000). *Ett föränderligt arbetsliv på gott och ont, Utvecklingen av den stressrelaterade ohälsan*. Stockholm: Regeringen.
- Roubos, A. (2012). *Service-Level Variability and Impatience in Call Centers*. Ipskamp Drukkers: Vrije university.
- Sosa-Escudero, W. (den 21 April 2009). *Econ 471. Economic Analysis*. Hämtat från Measurement errors: <http://www.econ.uiuc.edu/~wsosa/econ471/MeasurementErrors.pdf>
- Sveriges Kommuner och Landsting. (den 1 december 2014). *Lagar som rör anställningen*. Hämtat från Sveriges Kommuner och Landsting, Arbetsgivarfrågor: <http://skl.se/arbetsgivarfragor/arbetsrattlagar/lagaranstallning.126.html>
- Sveriges Riksdag*. (den 16 maj 2002). Hämtat från http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Lag-2002293-om-forbud-mot-d_sfs-2002-293/
- Sztrik, J. (u.d.). *Basic Queueing Theory*. University of Debrecen: Faculty of Informatics.
- Tele2. (den 07 oktober 1997). *Tele2*. Hämtat från Tele2 Newsroom: http://newsroom.tele2.com/se/?page_id=8&url=http://cws.huginonline.com/T/135391/PR/199710/1026372.xml&year=1997
- Tele2. (den 01 juni 2004). *Tele2*. Hämtat från Tele2 Newsroom: http://newsroom.tele2.com/se/?page_id=8&url=http://cws.huginonline.com/T/135391/PR/200406/1022123.xml&year=2004
- Tele2*. (den 9 maj 2015). Hämtat från Om Tele2 - våra marknader: <http://www.tele2.com/sv/om-tele2/>
- Tilly, C. (1996). *Half a job - bad and good part-time jobs in a changing labour market*. Philadelphia: Temple University Press.
- Vetenskapsrådet. (den 20 april 2015). *Forskningsetik*. Hämtat från Vetenskapsrådet: <http://www.vr.se/etik.4.3840dc7d108b8d5ad5280004294.html>
- Yan, A. (2009). *Linear regression analysis: Theory and computing*. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd.
- Zeltyn, S. (2004). *Call centers with impatient customers: exact analysis and many-servers asymptotics of the M/M/n+G queue*. Haifa: Senate of the Tachnion - Israel Institute of Technology.

3 BILAGOR

BILAGA 1

Regression där samspelet mellan helgdagar och timmar inkluderats.

Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t Value	Pr(> t)	
	(Intercept)	82.8544	2.6247	31.567	< 2e-16	***
klockan 10	B2	-51.2469	2.4850	-20.622	< 2e-16	***
klockan 11	B3	-31.8845	2.4631	-12.945	< 2e-16	***
klockan 12	B4	-18.8093	2.4704	-7.614	3.78e-14	***
klockan 13	B5	-6.6614	2.4779	-2.688	0.007231	**
klockan 14	B6	-3.0878	2.4492	-1.261	0.207521	
klockan 15	B7	3.3902	2.4895	1.362	0.173387	
klockan 16	B8	0.7657	2.4603	0.311	0.755648	
klockan 17	B9	-25.5865	2.2190	-11.530	< 2e-16	***
klockan 18	B10	-35.3583	2.5018	-14.133	< 2e-16	***
klockan 19	B11	-77.0629	2.9826	-25.837	< 2e-16	***
Tisdag	B12	-1.4725	1.7700	-0.832	0.405551	
Onsdag	B13	-3.7865	1.7830	-2.124	0.033792	*
Torsdag	B14	-3.3027	1.7870	-1.848	0.064702	.
Fredag	B15	-1.2011	1.7963	-0.669	0.503778	
Lördag	B16	-2.2868	3.4906	-0.655	0.512440	
Söndag	B17	-10.5283	3.6196	-2.909	0.003663	**
Januari	B18	17.1609	2.2555	7.608	3.94e-14	***
Februari	B19	7.8187	2.2773	3.433	0.000606	***
April	B20	-0.5317	2.2754	-0.234	0.815274	
Maj	B21	-10.4714	2.2767	-4.599	4.45e-06	***
Juni	B22	-1.8620	2.2563	-0.825	0.409311	
Juli	B23	-8.9259	2.2164	-4.027	5.82e-05	***
Augusti	B24	-4.3368	2.2359	-1.940	0.052539	.
September	B25	15.1639	2.2472	6.748	1.87e-11	***
Oktober	B26	29.8941	2.2352	13.374	< 2e-16	***
November	B27	3.9033	4.1797	0.934	0.350462	
December	B28	20.2921	2.9409	6.900	6.61e-12	***
Mitten	B29	-3.9243	1.2558	-3.125	0.001799	**
Innan lön	B30	-4.4216	1.5722	-2.812	0.004958	**
Efter lön	B31	6.7432	1.4474	4.659	3.35e-06	***
lördag kl 10	I(B16 * B2)	-2.9013	5.5568	-0.522	0.601638	
lördag kl 11	I(B16 * B3)	11.7424	5.5459	2.117	0.034334	*
lördag kl 12	I(B16 * B4)	30.7590	5.6849	5.411	6.89e-08	***
lördag kl 14	I(B16 * B5)	48.2218	5.6396	8.551	< 2e-16	***
lördag kl 15	I(B16 * B6)	49.7443	5.6749	8.766	< 2e-16	***
lördag kl 16	I(B16 * B7)	18.0275	6.1105	2.950	0.003205	**
lördag kl 17	I(B16 * B8)	0.5766	5.6317	0.102	0.918453	
söndag kl 11	I(B17 * B3)	12.4278	5.7178	2.174	0.029836	*
söndag kl 12	I(B17 * B4)	25.8002	5.6797	4.542	5.83e-06	***

söndag kl 14	I(B17 * B5)	51.0351	5.4882	9.299	< 2e-16	***
söndag kl 15	I(B17 * B6)	42.7648	5.7100	7.489	9.61e-14	***
söndag kl 16	I(B17 * B7)	26.2849	5.6447	4.657	3.39e-06	***
söndag kl 17	I(B17 * B8)	-1.1543	5.7138	-0.202	0.839912	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 24.46 on 2437 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5703, Adjusted R-squared: 0.5627

F-statistic: 75.21 on 43 and 2437 DF, p-value: < 2.2e-16

BILAGA 2

Konfidenceintervall på 90% för koefficienterna i regressionen av försäljning i referensbutiken

	5 %	95 %
(Intercept)	3.206191929	4.5556972
v2	0.280252712	3.0784033
v3	-2.355908394	-0.2277114
v4	-1.005908394	1.1222886
v5	-1.305908394	0.8222886
v6	-0.005908394	2.1222886
v7	0.094091606	2.2222886
v8	0.544091606	2.6722886
v9	2.144091606	4.2722886
v10	-0.205908394	1.9222886
v13	-0.791382869	0.4193153
v14	-0.701473802	0.7397536
v15	-0.307087713	1.0381497
v17	-3.208271742	0.4082717
v18	-2.908271742	0.7082717
v19	-2.408271742	1.2082717
v20	-1.108271742	2.5082717
v21	-2.808271742	0.8082717
v22	-3.208271742	0.4082717
v23	-6.779466219	-2.9403975

BILAGA 3

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-5.1793	-1.5098	-0.1163	1.1044	15.8801

Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t	Value	Pr(> t)	
	(Intercept)	4.54032	0.56924	7.976	4.41e-14	***	
Helg	B2	0.97457	0.91721	1.063	0.288949		
k1 10	B3	-2.00000	0.74785	-2.674	0.007948	**	
k1 11	B4	-0.65000	0.74785	-0.869	0.385541		
k1 12	B5	-0.95000	0.74785	-1.270	0.205079		
k1 14	B6	0.35000	0.74785	0.468	0.640161		
k1 15	B7	0.45000	0.74785	0.602	0.547868		
k1 16	B8	0.90000	0.74785	1.203	0.229867		
k1 17	B9	2.50000	0.74785	3.343	0.000947	***	
k1 18	B10	0.15000	0.74785	0.201	0.841184		
k1 19	B11	0.25000	0.74785	0.334	0.738422		
Mitten	B12	-3.50224	0.86517	-4.048	6.76e-05	***	
Innan lön	B13	-0.14301	0.35418	-0.404	0.686697		
Efter lön	B14	0.07955	0.42167	0.189	0.850512		
k1 11 Helg	B15	0.48898	0.39430	1.240	0.216011		
k1 12 Helg	B17	-1.40000	1.05762	-1.324	0.186724		
k1 14 Helg	B18	-1.10000	1.05762	-1.040	0.299246		
k1 15 Helg	B19	-0.60000	1.05762	-0.567	0.570979		
k1 16 Helg	B20	0.70000	1.05762	0.662	0.508629		
k1 17 Helg	B21	-1.00000	1.05762	-0.946	0.345248		
k1 18 Helg	B22	-1.40000	1.05762	-1.324	0.186724		
k1 19 Helg	B23	-4.87128	1.12270	-4.339	2.03e-05	***	

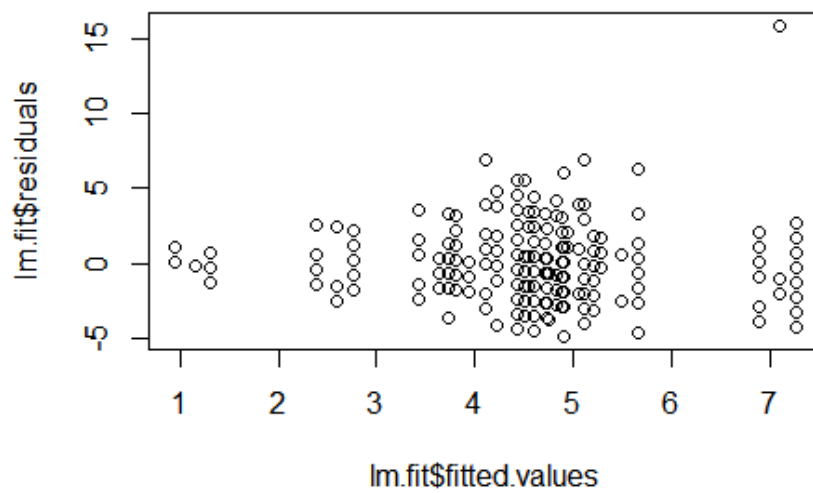
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.365 on 268 degrees of freedom

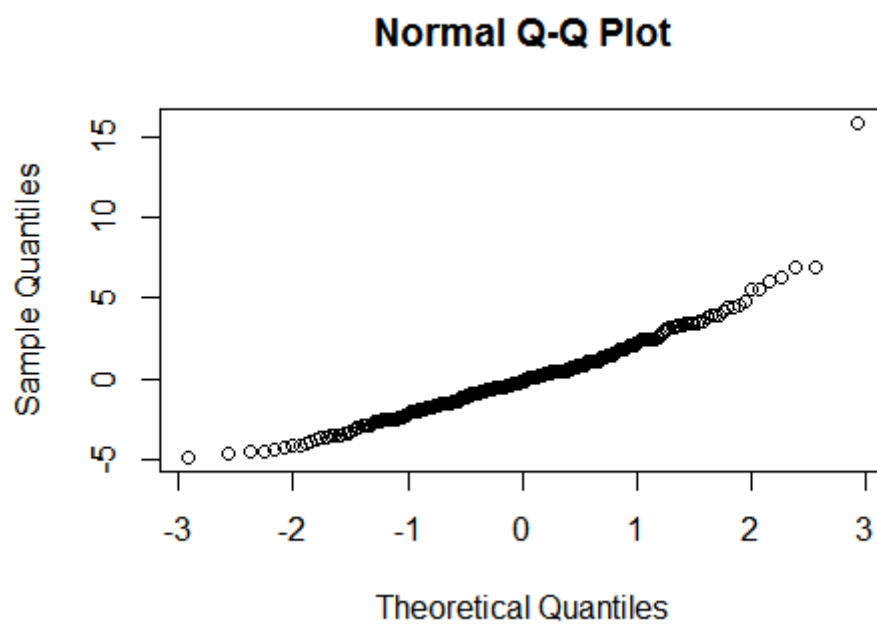
Multiple R-squared: 0.2761, Adjusted R-squared: 0.2193

F-statistic: 4.867 on 21 and 268 DF, p-value: 1.931e-10

BILAGA 4
Residualplot för försäljningsregression i referensbutiken



BILAGA 5
Kvantil-plot för köpregressionen



BILAGA 6. INTERVJUFRÅGOR FÖR LÄGRE INTERVJU

Hur går öppning/stängning till?

Vilka tider lugna i butiken, vilka tider är det mest att göra?

Hur tänker ni när ni gör schemat, vilka faktorer är viktigast?

Hur tycker du att schemaläggningen fungerar?

Hur långt är ett lagom långt skift?

När är det bäst/sämst att arbeta?

Händer det att du blir inringd till icke schemalagda skift, hur ofta?

Hur lång tid skulle nu säga att betjäning av en kund tar?

Hur länge kan en kund vänta på hjälp?

Hur ofta upplever du att kunder känner sig missnöjda och lämnar utan att fått prata med någon?

Hur stor andel av era kunder talar ni med?

Vad säljer ni mest av? Hur mycket av olika typer säljer ni?

Ser ni några mönster i försäljningen?

Under vilka tider tror du att det skulle behövas ytterligare/färre personal?

Skulle en extra person kunna göra nytta/skada? Vad skulle ni göra/inte hinna göra?

Har alla anställda samma kunskaper och möjlighet att göra alla jobb i butiken?

Vad finns det för regleringar gällande arbetstiden, tid mellan pass, längd, hur ofta osv.?

BILAGA 7. INTERVJUFRÅGOR TELEFONINTERVJUER

Vilken butik arbetar du i?

Vilken position har du i butiken?

Hur många anställda är ni i butiken? Hur många brukar arbeta parallellt?

Hur stor är butiken i förhållande till Tele2:s övriga butiker?

Skulle du beskriva arbetet i butiken som stressigt? Finns det lugnare eller stressigare perioder?

Hur lång tid skulle du uppskatta att det tar att hjälpa en genomsnittlig kund med ett köp?

Hur lång tid skulle du uppskatta att det tar att hjälpa motsvarande befintliga kund med en enklare fråga om problem med telefonen eller faktura?

TRITA -MAT-K 2015:24
ISRN -KTH/MAT/K--15/24--SE