

# Vestbjerg Byggecenter A/S

Første Semesterprojekt

Professionshøjskolen UCN, Campus Sofiendalsvej



14/12-2018

Kasper Fleischer Andersen

Morten Riis Uth

Marcus Hatley Skriver Young Sørensen

# Professionshøjskolen UCN

Teknologi, Campus Sofiendalsvej

Datamatiker/Computer Science

Første Semesterprojekt

Gruppe 6

## Projektdeltagere:

Kasper Fleischer Andersen

Morten Riis Uth

Marcus Hatley Skriver Young Sørensen

## Vejledere:

Mogens Holm Iversen

Finn E. Nordbjerg

Henrik Munk Hvarregaard

## Afleveringsdato:

14/12 2018



### Abstract:

This project contains a business analysis of Vestbjerg Byggecenter A/S, and a description of both the design processes and the implementation processes regarding the development of their new software.

Kasper Fleischer Andersen

Morten Riis Uth

Marcus Hatley Skriver Young Sørensen

## Forord

Formålet med dette projekt er overordnet set at skabe dybere forståelse for de faglige emner: virksomhedsforståelse, krav, design og implementering, samt at kunne løse større arbejdsopgaver gennem gruppearbejde. Derudover er det også et mål, at det individuelle gruppemedlem udvikler sine personlige kvalifikationer, f.eks. evnen til at kunne arbejde med såkaldte “upræcise opgaver”, der netop kræver, at man selv skal medvirke til at definere et reelt problem. Dertil kommer kvalifikationerne som tidsplanlægning, kommunikation, hensigtsmæssige arbejdsformer, opsøgning af viden, at kunne konkludere på baggrund af egne undersøgelser mm.

## Code standards

Som udgangspunkt har gruppen valgt at følge Oracles anbefalinger til kode standarder.<sup>1</sup> For at skabe en overskuelig samt let forståelig kode, har vi som udgangspunkt forsøgt at lave kommentarer til hver enkelt metode, der forklarer metodens funktion. Derudover har metoderne fået navne med camel case, der giver mening i forhold til deres funktion. Gruppen har som udgangspunkt forsøgt at give hver enkelt metode én specifik funktion, for at bevare så simpel og overskuelig en kode som muligt, samt for at skabe lav kobling og høj samhørighed. For at bibeholde en overskuelig kode, har gruppen desuden valgt at dele kodelinjerne op, hvis de bliver for lange. På denne måde forbliver koden let læselig.

Vi har desuden valgt at skrive vores metoder på følgende måde, med start-tuborg på linjen efter metodenavnet:

```
metodeNavn()
```

```
{  
  
....  
  
}
```

---

<sup>1</sup> Kilde 1: <https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconventions-150003.pdf>

## Indholdsfortegnelse

Forord .....	3
Code standards .....	3
Gruppekontrakt .....	6
Indledning .....	7
Tidsplan .....	8
Virksomheden .....	9
Indledning .....	9
Management .....	9
Struktur .....	11
Mintzbergs organisationsformer .....	12
Porters Five Forces .....	13
Konkurrencesituation i branchen .....	13
Truslen fra potentielle indtrængere .....	13
Truslen fra substituerende produkter .....	13
Leverandørernes forhandlingsmagt .....	13
Købernes forhandlingsmagt .....	14
SWOT / TOWS .....	15
Interessenter .....	17
Business case .....	20
Resumé .....	20
Beskrivelse af problemet .....	20
Muligheder .....	21
Omkostninger og fordele .....	21
Påvirkning og risici .....	23
Konklusion og anbefaling .....	23
Udvikling af systemet .....	24
Vision .....	24
Formål og afgrænsning .....	24
Problem statement .....	24
Interessenter og brugere .....	24
Ikke-funktionelle krav .....	25
Workflow .....	26
Salg af vare .....	26

Domænemodel.....	27
Use Case Diagram.....	28
Brief Use Cases .....	29
Udlejning af maskiner.....	29
Opret køb.....	29
Håndtér kunde – CRUD.....	29
Håndtér vare – CRUD.....	29
Prioritering af use cases .....	30
Iteration 1: Opret køb.....	31
Fully dressed use case .....	31
Systemsekvensdiagram .....	32
Operationskontrakter.....	33
Interaktionsdiagrammer.....	34
Designklassediagram .....	35
Programmering.....	37
Arkitektur.....	37
Data Structures.....	37
Beskrivelse af koden.....	37
Konklusion .....	43
Grupperevaluering.....	44
Litteraturliste.....	45

## Gruppekontrakt

I dette semesterprojekt har gruppen som udgangspunkt valgt at mødes og arbejde på skolen ud fra normal mødetid, dvs. fra kl. 8:30-13:45, hver dag. Gruppens medlemmer er også forud for projektets start blevet enige om, at man skal give besked ved fravær, forsinkelser mm. via facebookgruppen, der er blevet oprettet til netop dette formål, samt til vidensdeling. Det er derudover en selvfølge blandt alle gruppens medlemmer, at alle deltager aktivt i projektet. Ambitionsniveauet er vi også blevet enige om. Vores primære opfattelse er, at dette projekt er en læringsproces, som skal forberede os til eksamen. Derfor er det vigtigst for os, at vi når igennem alle de faglige faser og får lært noget af dette projekt som helhed, fremfor at nå så langt som muligt med f.eks. programmeringsdelen. Da vi kun er tre medlemmer i gruppen, har vi aftalt at uddelegere mindre opgaver, så vi bedre kan følge med i forhold til tidsplanen, som vi forventer kan blive lidt presset hen mod slutningen af projektperioden. Her bliver facebookgruppen også nyttig, da vi kan spørge hinanden om hjælp udenfor mødetid. Hvis man har påtaget sig en bestemt opgave, er det derfor også det individuelle gruppemedlems ansvar at få færdiggjort denne specifikke opgave eller aktivt at søge hjælp ved de andre gruppemedlemmer, eller ved underviser, hvis der skulle opstå problemer eller spørgsmål.

## Indledning

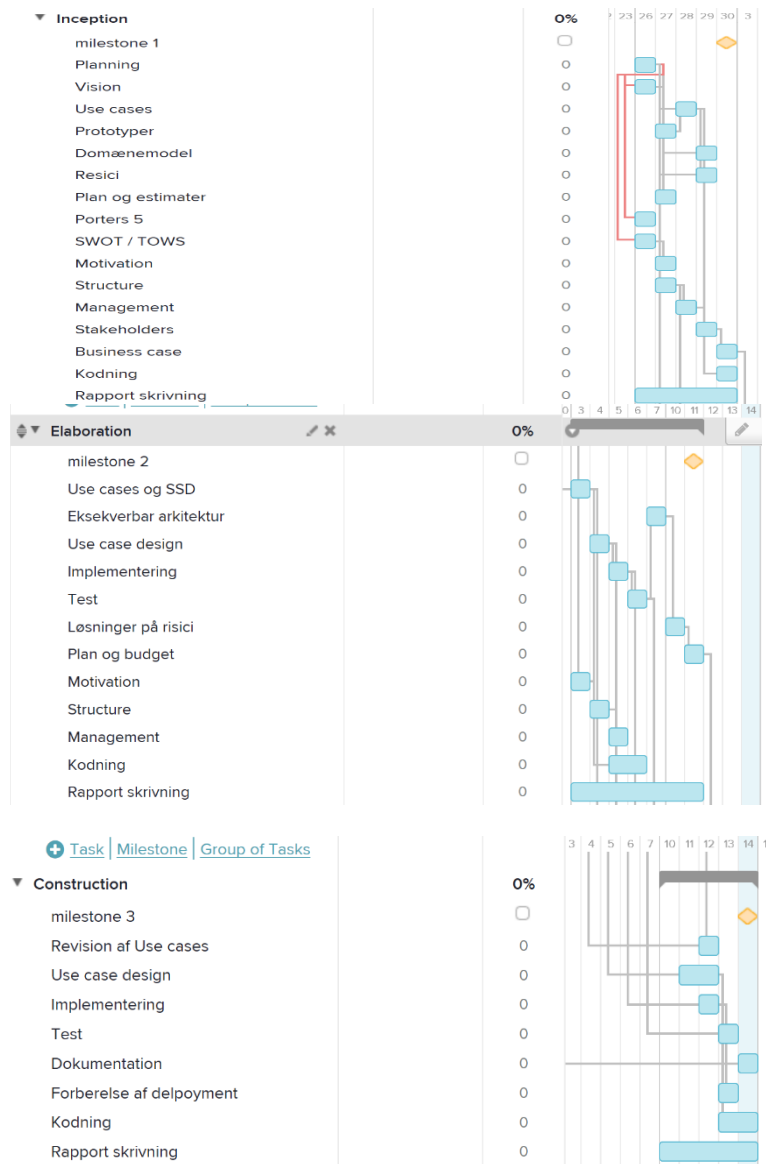
Dette projekt tager udgangspunkt i Vestbjerg Byggecenter A/S og udviklingen af deres kommende IT-system. Der tages udgangspunkt i den udleverede case, der omhandler udviklingen og implementeringen af et nyt IT-system, der skal erstatte det forældede Windows 95-system, der stadig benyttes i Vestbjerg Byggecenter A/S. Rapporten går i dybden med en virksomhedsanalyse af Vestbjerg Byggecenter A/S, systemudviklingen af den ønskede IT-løsning, samt udarbejdelsen af denne og selve kodeimplementeringen. Det ønskede system skal først og fremmest gøre salgsprocesserne hurtigere og nemmere og dermed skabe større værdi for både medarbejdere og kunder. Derudover skal systemet kunne håndtere produkter og kunder, og koble dem sammen i en ordre, der skal kunne gemmes i systemet til senere brug i form af salgsstatistikker mm.

Projektets formål er at skabe større forretningsforståelse, samt forståelse for de mange forskellige processer, der finder sted ved udvikling af nyt software, bl.a. ved kodeimplementeringen ud fra de udarbejdede diagrammer og use cases, hvilket gør os i stand til at kunne bygge mindre dele af et større funktionelt system. I dette projekt har der især været stor fokus på virksomheden og hvordan denne fungerer, og hvordan vi som konsulentgruppe kan bidrage med en IT-løsning, der kan skabe større business value for virksomheden.

Grundet projektets enorme størrelse, få gruppemedlemmer og stort tidspres, har gruppen kun nået at færdiggøre én iteration, nemlig "opret køb". Gruppen valgte at fokusere på den vigtigste use case og arbejde i dybden med denne, da alle var enige om, at dette var en læringsproces. Vi nåede derfor ikke vores anden iteration, som var "udlejning af maskiner". Der er derfor gennem hele projektet fokus på denne ene use case og hvordan denne kan optimeres. På denne måde har vi i gruppen fået lov til at kunne arbejde i dybden med de forskellige processer indenfor alle tre fagområder, virksomhed, systemudvikling og programmering.

## Tidsplan

Nedenfor ses vores tidsplan i form af et Gantt-diagram. Tidsplanen blev udarbejdet den første dag i projektperioden.





## Virksomheden

### Indledning

I 1995 grundlagde Anders Olesen virksomheden Vestbjerg Byggemarked. I 2010 indtrådte sønnerne, Thomas og Casper Olesen, i virksomhedens ledelse. Samtidig blev virksomheden et aktieselskab med en aktiekapital på 5 mio. kr. og skiftede navn til Vestbjerg Byggecenter A/S. I organisationen er der 33 medarbejdere fordelt på to adresser, da byggemarkedet er todelt. Én afdeling med byggemarked, og en afdeling med trælasthandel. Virksomheden ligger geografisk i Vestbjerg, Nordjylland, og hører under Aalborg kommune. Vestbjerg har ca. 2900<sup>2</sup> indbyggere og er en 'satellitby', dvs. en udvidelses by, til Aalborg, og ligger ca. 11 km nord for Aalborg.

### Management

I virksomheden, Vestbjerg Byggecenter A/S, er der tre ledere. Grundlæggeren, Anders Olesen, der fungerer som administrerende direktør, samt hans to sønner, Thomas og Casper Olesen, der i 2010 indtrådte i ledelsen som afdelingsledere for hhv. byggemarkedet og trælasthandlen.

Anders Olesen har styr på, hvordan man leder Vestbjerg Byggecenter A/S, men han er også klar over, at han ikke kan lede hele virksomheden selv. Hans primære arbejdsområde er ledelsen, hvor han arbejder sammen med de andre ledere, om at sikre virksomhedens fremtid på markedet. Han mener, at folk arbejder bedst, når de er motiveret, og han har derfor stor fokus på, at der er en positiv arbejdsatmosfære. Han giver især de ansatte i kontorfunktionen stor frihed og dermed omfattende ansvar, da det ikke er hans kompetenceområde. Han er desuden rimelig kontant, og hvis tingene skulle gå skævt, er han ikke bange for at afskedige en medarbejder. Anders Olesens ledelsesform minder mest om management-stilen, da han både planlægger, kontroller og evaluerer driften af sin virksomhed. Derudover indeholder hans ledelsesform også nogle elementer fra leadership-stilen, idét han involverer andre medarbejdere i opgaver og beslutninger, samt skaber motivation blandt sine medarbejdere, da han mener, at dette er med til at skabe en bedre præstation. Ifølge Adizes lederroller, passer han bedst i administratorrollen eller entreprenørrollen, altså AE, da han bl.a. opstiller mål og regler for virksomheden og de ansatte,

---

<sup>2</sup> Kilde 3: <http://www.statistikbanken.dk/BY1> 28-11-18, kl. 10:00

kontrollerer og evaluerer på opgaver og beslutninger, tænker strategisk og skaber systematik, er risikovillig og tænker på virksomhedens udvikling.

Thomas Olesen har en lederuddannelse og er meget bevidst omkring måden at håndtere medarbejderne på. Han har stor fokus på den enkelte medarbejders trivsel på arbejdspladsen og gennemfører bl.a. udviklings samtaler med medarbejderne. Han lægger vægt på god kemi i virksomheden og er desuden formand for virksomhedens personaleforening, der afholder kurser og arrangementer for de ansatte. Hans ledelsesform er mest af alt præget af en coaching-stil, da han har enorm stor fokus på medarbejderudvikling, anerkendelse og kommunikation. Der er desuden også elementer fra leadership-stilen, da han er med til at inspirere, motivere og involvere de ansatte, samt skabe læring, f.eks. gennem kurser. Ifølge Adizes lederroller, passer han bedst i integratørrollen, I, da han er med til at skabe motivation, sammenhold og udvikling hos medarbejderne.

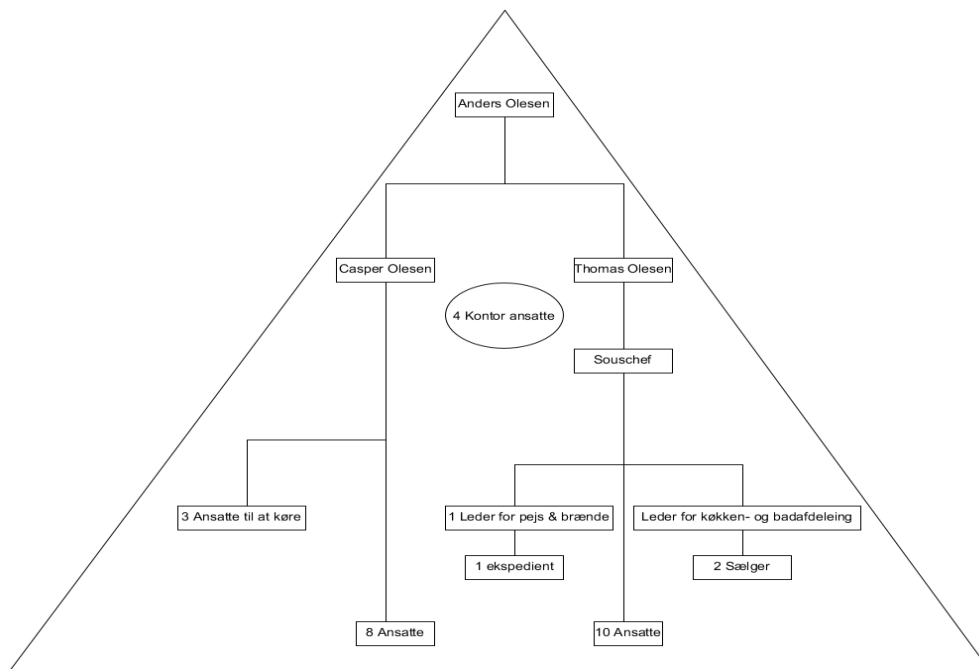
Casper Olesen har en baggrund fra byggemarkedsbranchen og har derfor større faglig viden end Thomas. Dette gør, at han er lidt mere styrende end Thomas, da han gerne vil hjælpe sine medarbejdere med at løse opgaver bedst muligt, grundet hans store kendskab til branchen. Caspers ledelsesform er præget af management-stilen, da han især har stor faglighed indenfor området og dermed er med til at kontrollere og evaluere. Der er også elementer at finde i hans ledelsesform, fra leadership-stilen, da han er med til at involvere, inspirere og skabe læring blandt medarbejderne. Ifølge Adizes lederroller, passer han bedst i producentrollen eller entreprenørrollen, altså PE, da han har stor faglig viden og er kreativ og innovativ. Da han gerne vil hjælpe medarbejderne med at løse opgaverne bedst muligt, og er præstationsbevidst, kan de godt komme til at virke som hans 'hjælpere'.

Generelt set, har alle tre ledere stort fokus på trivsel og motivation. Kulturen i Vestbjerg Byggecenter A/S er meget ens med en familie. Lederne fungerer som forældre, der har et ansvar at leve op til, både ansvar i forhold til virksomhedens drift, men også ansvar overfor den enkelte medarbejder. Det er altså en virksomhed, der går meget op i individets velfærd og personlige udvikling. Ifølge Adizes lederroller og virksomhedens livscyklus, der kan ses på bilag 1, er Vestbjerg Byggecenter A/S i en modenhedsfase. Dvs. at de faktisk har brug for en leder, der indeholder alle fire lederrollekompetencer, altså en PAEI-leder. Anders, Casper og Thomas Olesen udgør tilsammen en PAEI-ledelse, da de tilsammen indeholder alle lederrollerne.

Virksomheden har altså gode muligheder for at overkomme modningsfasen. De skal dog passe på konflikter i ledelsen, da de forskellige lederroller kan prioritere forskelligt.

## Struktur

Organisationsstrukturen hos Vestbjerg Byggecenter A/S følger linjeprincippet<sup>3</sup> og ser således ud:



Figur 1: Ledelsesstrukturen i Vestbjerg Byggecenter A/S.

Øverst ses Anders Olesen, der er administrerende direktør i virksomheden. Under sig, har han 4 kontoransatte (cirkel), samt sine to sønner, Casper og Thomas Olesen, der hver især fungerer som afdelingsledere, i hhv. trælasthandlen og byggemarkedet. Under Thomas, er der ansat en souschef for byggemarkedet. Derudover er der en leder for køkken- og badafdelingen, der under sig har 2 sælgere, der også tager ud på kundebesøg. Der er også en leder for pejse- og brændeovnsafdelingen, der under sig har én ekspedient. I trælasthandlen, har Casper Olesen 8 ansatte, samt 3 ansatte, der kører varer ud til håndværkere og private kunder.

<sup>3</sup> Kilde 4: <http://forlaget94.dk/cms/wp-content/uploads/F94-TM-2012-B1-K1-Prove.pdf> 13-12-2018, kl. 10:20

Fordele ved denne struktur:

- Tydelig ansvarsplacering
- Medarbejderen har kun én overordnet og undgår dermed modstridende ordrer og retningslinjer
- Lederen er fuldt informeret om opgavens løsning
- Lederen er fagligt kompetent

Ulemper ved denne struktur:

- Lange kommunikationsveje
- Lederen skal have stor viden om sit fagområde
- Ingen koordinering direkte mellem medarbejderne på tværs af funktionsområder
- Stor belastning af de overordnede ledere, og et sårbart system ved deres fravær

### Mintzbergs organisationsformer

Organisationsformen i Vestbjerg Byggecenter A/S er ifølge Mintzbergs organisationsformer, den basale form.<sup>4</sup> Strukturen domineres her af den øverste ledelse, der træffer de vigtige beslutninger og fordeler arbejdet mellem de forskellige afdelinger og medarbejdere, altså produktionskernen. Produktionskernen består af medarbejderne, der har til opgave at sælge og distribuere varer til kunderne. Kommunikationen i organisationen foregår på en uformel måde og går hovedsageligt fra lederen til de ansatte.

Beslutningsprocessen i organisationen er fleksibel, da der generelt er kort afstand mellem medarbejderen og dennes leder, hvilket gør det muligt at reagere hurtigt på pludseligt opståede problemer, og fordi lederen, f.eks. de to afdelingsledere, har overblik over alle arbejdsopgaver i deres område.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Kilde 5: [https://ucn.instructure.com/courses/17394/files/754569?module\\_item\\_id=325729](https://ucn.instructure.com/courses/17394/files/754569?module_item_id=325729) 13-12-2018 kl. 11:00

<sup>5</sup> Kilde 4: <http://forlaget94.dk/cms/wp-content/uploads/F94-TM-2012-B1-K1-Prove.pdf> 13-12-2018, kl. 10:20

## Porters Five Forces

### Konkurrencesituation i branchen

Der findes i forvejen mange store virksomheder indenfor byggemarkedsbranchen, hvilket er med til at skabe stor konkurrence om kunderne. Vestbjerg Byggecenter A/S er en del af XL-byg, som det fremgår af casen, og har højst sandsynligt nogle samarbejdsaftaler derigennem, f.eks. i forhold til leverandører osv., der kan være med til at sikre konkurrencedygtige priser og stort sortiment. Derudover er Vestbjerg Byggecenter A/S et mindre byggemarked beliggende i Vestbjerg og har dermed kendskab til lokalområdet, samt stor faglig viden, hvilket gør dem attraktive på det lokale marked og for de lokale kunder.

### Truslen fra potentielle indtrængere

En trussel fra potentielle indtrængere kunne være, hvis et nyt byggemarked åbner op i nærheden af Vestbjerg Byggecenter A/S, der kunne være med til at skabe større konkurrence om potentielle kunder, ved f.eks. at tilbyde attraktive priser eller services. Andre potentielle indtrængere kunne være internetkonkurrenter, eftersom mere og mere handel foregår over internettet. Internetkonkurrenter kan også tilbyde attraktive onlinepriser som fysiske butikker har svært ved at kunne sammenligne. Derfor er det ekstra vigtigt for Vestbjerg Byggecenter A/S at kunne tiltrække kunder ved hjælp af deres faglige ekspertviden og gode kundeservice.

### Truslen fra substituerende produkter

Det er vigtigt, at Vestbjerg Byggecenter A/S følger med i udviklingen af nye produkter i byggemarkedsbranchen, så deres sortiment forbliver opdateret i forhold til udviklingen og efterspørgslen. På denne måde sikrer de sig de nyeste kvalitetsprodukter i fremtiden og kan dermed følge med konkurrenterne. Derudover er det vigtigt, at Vestbjerg Byggecenter A/S skaber en god kundeoplevelse, f.eks. ved hjælp af deres faglige viden og kendskab til lokalområdet, der kan være med til at sikre tilbagevendende kunder, da der findes mange andre byggemarkeder med lignende produkter.

### Leverandørernes forhandlingsmagt

Ud fra casen fremgår det ikke, hvordan virksomhedens forhold er til deres leverandør. Man kan sige, at byggebranchen er stor og der findes mange andre byggemarkeder, så det antages, at Vestbjerg

Byggecenters leverandør har forholdsvis lav forhandlingsstyrke, da Vestbjerg Byggecenter A/S har mulighed for at skifte leverandør, hvis denne skulle opstille urimelige eller for store økonomiske krav. Det fremgår desuden af casen, at Vestbjerg Byggemarked A/S er en del af XL-Byg, hvilket kunne betyde, at de har en samarbejdsaftale med en fælles leverandør.

### Købernes forhandlingsmagt

Det er vigtigt, at virksomheden er af den overbevisning, at det er deres kunder, der holder forretningen kørende. Kunderne kan hurtigt få magt over virksomheden ved f.eks. at skifte til alternative produkter til mere attraktive priser. Det er derfor vigtigt, at virksomheden kan retfærdiggøre deres priser, tilbyde faglig ekspertise og dermed skabe en god kundeoplevelse, der får kunderne til at komme igen.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Kilde 6: <https://toolbox.systime.dk/index.php?id=586> 13-12-2018 kl. 12:48

## SWOT / TOWS

### Strengths:

- Kendskab til branchen
- Viden på kerneområder
- Tæt kundekontakt
- Loyale kunder (ca. 1000 medlemmer, der modtager medlemsrabatter)
- Motiverede medarbejdere (de fleste har været ansat i flere år)

### Weaknesses:

- Forældet teknologi
- Langsomme og besværlige arbejdsprocesser (pga. forældet IT-system)
- Dårlig lagerhåndtering (pga. forældet IT-system)
- Langsomme kommunikationsveje i organisationsstrukturen
- Negativ holdning til det nuværende IT-system blandt medarbejderne
- Ingen overvågning af medarbejdernes salgsstatistikker og KPI'er (Key Performance Indicator)

### Opportunities:

- Optimeret IT-system skaber bedre konkurrenceevne i forhold til konkurrenterne i byggemarkedsbranchen, da systemet vil kunne automatisere de ellers besværlige og tidskrævende arbejdsprocesser. Dette vil have positiv indvirkning på medarbejderne, samt skabe en bedre kundeoplevelse, og dermed bedre rentabilitet.
- Glade kunder skaber bedre omdømme, da de spreder budskabet (fri markedsføring)
- Et nyt IT-system (eksternt) kan være med til at hjælpe virksomheden i mål, i forhold til deres fremtidsvisioner om fortsat ekspansion.
- Automatiseret udlån af maskiner vha. et nyt IT-system

### Threats:

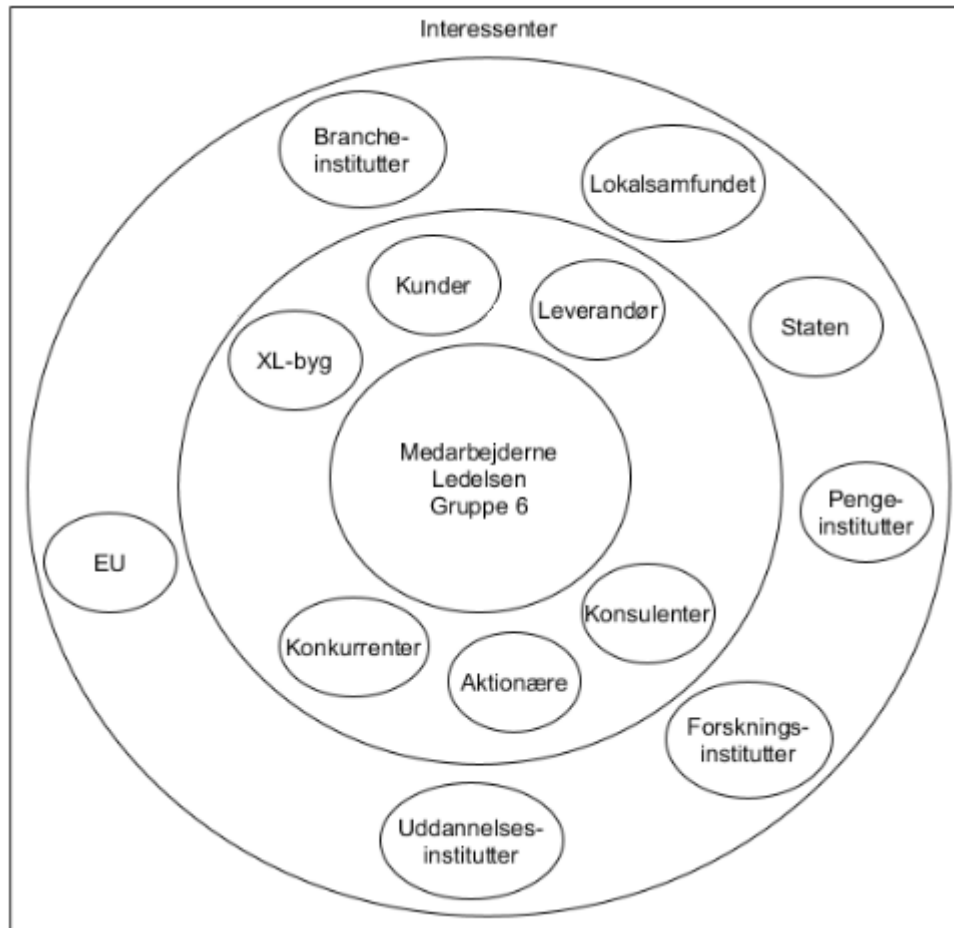
- Nye byggemarkeder åbner i nærheden og skaber lokal konkurrence
- Internethandel og onlinepriser
- Status i lokalsamfundet (eventuel negativ omtale spredes hurtigt)
- Udvikling i fremtiden
- Ændring af lovgivning
- Automatisering af byggebranchen (f.eks. 3D printning af huse mm.)

<b>The Organisation</b>	<b>Strengths – S</b>	<b>Weaknesses – W</b>
<b>Opportunities – O</b>	<b>SO-Strategies</b> Virksomheden har stor ekspertviden indenfor området og vil derfor kunne udnytte et nyt IT-system til at skabe en overordnet hurtigere og bedre kunde oplevelse, der i sidste ende vil kunne skabe bedre omtale og dermed skabe større omsætning.	<b>WO-Strategies</b> Opdatering af IT-systemet, som derved løser de fleste problemer.
<b>Threats – T</b>	<b>ST-Strategies</b> Virksomhedens ekspertviden, kendskab til lokalsamfundet og gode kundeservice skaber loyale kunder. Dette medfører mindre sandsynlighed for, at andre byggemarkeder åbner i nærheden pga. for stærk konkurrence. Motiverede og glade medarbejdere er også med til at skabe en god kundeoplevelse og dermed positiv omtale i lokalområdet. Grundet deres faglige viden og kendskab til branchen, kan de også følge med udviklingen mht. sortiment og services.	<b>WT-Strategies</b> De fleste nuværende svagheder vil kunne minimeres eller helt fjernes ved at opdatere IT-systemet. På denne måde kan virksomheden undgå eller minimere trusler som f.eks. konkurrence fra andre byggemarkeder eller internethandel mm.



## Interessenter

Nedenfor ses en model af interessenterne til projektet vedrørende implementeringen af Vestbjerg Byggecenters nye IT-system:



Figur 2: Interessenter

I midtercirklen på modellen ses kerneinteressenterne. Det er ledelsen og medarbejderne i Vestbjerg Byggecenter A/S, da det er dem, der har ønsket et nyt system, der vil påvirke deres dagligdag. Derudover er der konsulentgruppe 6 (os), da det er os der er blevet bedt om at udarbejde IT-løsningen og dermed har stor interesse i projektet.

I den næst yderste ring findes de primære eller nære interessenter. Det er f.eks. aktionærer, leverandører, konsulenter, samarbejdspartnere (XL-byg), men også konkurrenter og kunder. Det er alle disse der er i fokus efter kerneinteressenterne. Disse er alle med til at skabe værdi for virksomheden og kan dermed påvirke resultatet.

I den yderste ring findes de potentielle sekundære interessenter. Det kunne f.eks. være EU eller staten, der i form af ny lovgivning kunne have effekt på virksomhedens drift. Det kunne også være pengeinstitutter, forskningsinstitutter mm.

<b>Interessent</b>	<b>Hvilken indstilling har de til projektet</b>	<b>Konflikter med andre interessenter</b>	<b>Ressourcer</b>
Ledelsen (kerne)	Optimistisk og motiverende ift. projektet. Håber på bedre forretning.	Frustration ift. medarbejderne, hvis der skulle opstå negativitet overfor det nye system. Mulig konflikt med aktionærer hvis disse ikke støtter projektet.	Bidrager økonomisk til projektet, samt med ønsker til IT-systemets funktionalitet. De bidrager også med insight-viden omkring virksomheden og driften. Er med til at tage beslutninger. Bidrager også til likviditet samt afsætning.
Medarbejderne (kerne)	Positive overfor nyt IT-system, der kan være med til at forbedre deres daglige rutiner.	Frustration kan forekomme i forbindelse med implementeringen og tilvænnningen af det nye system.	Bidrager med feedback og idéer til forbedring og udvikling af den daglige drift.
Konsulentgruppe 6 / udviklere (kerne)	Højt aktivitetsniveau og positive ift. projektet. Vil gerne finde frem til en effektiv løsning, der kan leve op til de ønskede krav og dermed sælges til virksomheden.	Mulig konflikt med virksomhedens ledelse, hvis der skulle opstå misforståelser i forbindelse med de ønskede krav til systemet.	Udvikler projektet.

Leverandører (primær)	Økonomisk interesse. De vil gerne sikre sig virksomhedens fremtid og succes, og dermed deres fremtidige samarbejde. De vil gerne beholde dem som kunde.		
Aktionærer (primær)	Håb om større omsætning. Fremgang betyder større tilbøjelighed til investering og gevinst.	Mulig konflikt med virksomhedens ledelse, hvis der skulle opstå uenighed om fremtidsplanerne.	Bidrager indirekte til projektet på et økonomisk plan. Bidrager til likviditet.
Konkurrenter (primær)	Overvågende ift. udvikling og eventuel større konkurrencemæssig trussel.		Innovation på markedet. Idéer til systemets funktionalitet.
Samarbejdspartnere (primær)	Interesse ift. at forbedre samarbejde.		
Kunder (primær)	Håb om bedre og hurtigere service.	Mulig konflikt med virksomheden, hvis der skulle opstå utilfredshed med det nye system.	Kan bidrage med kundeønsker og forventninger.

## Business case

### Resumé

Problemet er virksomhedens nuværende Windows 95 system, der for længst er forældet. Systemet er med til at skabe et ineffektivt, uoverskueligt og til tider frustrerende arbejdsmiljø, der har negativ indflydelse på jeres medarbejdere samt negativ påvirkning på kundeoplevelsen af jeres virksomhed. Dette ønsker vi selvfølgelig at hjælpe jer med at lave om på, ved at implementere et nyt IT-system, der er langt mere effektivt og dermed vil være med til at skabe et bedre arbejdsmiljø, samt bedre kundeoplevelse.

I vores optik, er der kun én rigtig løsning på jeres problem. I stedet for, at jeres virksomhed vælger en færdig pakkedløsning, vil vi kunne tilbyde et skræddersyet IT-system, der vil indeholde de ønskede krav fra jeres side. I får dermed et mere effektivt system, der passer netop til jeres behov.

Vi anbefaler, at I hurtigst muligt igangsætter en udskiftning af jeres forældede IT-system, da det udelukkende er med til at skabe flere problemer og frustration i jeres virksomhed. Den nye IT-løsning kan vi levere på blot 3 uger til en sammenlagt pris på 274.000 kr. over de næste 5 år, inkl. vedligeholdelse og support. Det nye system vil være med til at effektivisere jeres virksomhed og skabe et bedre miljø, både for medarbejderne og kunderne. Dette sikre glade og effektive medarbejdere, samt tilfredse tilbagevendende kunder. Derudover forventer vi, at systemet vil være effektivt nok til, at I kan afskedige minimum én medarbejder. Det betyder altså, at jeres virksomhed over en 5-årig periode vil kunne spare i alt 1.061.900 kr.

### Beskrivelse af problemet

Det problematiske omdrejningspunkt er jeres forældede Windows 95 system, hvilket vi finder kritisk, da hele jeres virksomheds daglige drift er afhængig af et velfungerende system. Det forældede system er bl.a. skyld i tidskrævende og til tider frustrerende salgsprocesser, idét jeres ekspedienter ikke har mulighed for at lokalisere en bestemt vare ved hjælp af det nuværende IT-system. Det skaber altså en del manuelt arbejde for jeres medarbejdere, samtidig med, at det fra kundens synsvinkel får jeres butik til at fremstå uorganiseret og rodet, da det kan være svært at finde den rette vare, i den rette afdeling. I sidste ende vil det altså betyde en dårligere kundeoplevelse. Det nuværende system indsamler heller ikke data for jeres medarbejdere, det vil sige at ledelsen går glip af nogle værdifulde oplysninger omkring salgsstatistikker. Derudover er jeres nuværende udlæjningsservice også ineffektiv, da det på nuværende tidspunkt foregår

manuelt og dermed kræver en del tid at håndtere, samtidig med, at det er svært at holde overblik over, hvilke maskiner der er hjemme og hvilke, der er udlejet.

### Muligheder

Vores opfattelse er, at der kun findes én rigtig løsning på jeres problem; altså en opgradering af jeres nuværende IT-system. Fremfor, at I vælger en færdig, upersonlig pakkeløsning, vil vi tilbyde at skabe en IT-løsning, der er skræddersyet til netop jeres behov, med de ønskede krav og funktioner som I måtte have til jeres kommende IT-system. Vi tilbyder selvfølgelig også håndtering af softwareopdateringer og support efter implementeringen af jeres nye IT-system, så I trygt kan fokusere på jeres virksomheds fremtidige drift. I forbindelse med denne løsning vil der desuden indgå en total udskiftning af virksomhedens hardware. Dvs. alle computere vil blive udskiftet til nyere modeller. Dette anbefaler vi af flere årsager, bl.a. for at sikre jeres virksomheds IT-sikkerhed og for at sikre det nye IT-systems optimale funktionalitet. Jeres nuværende IT er dog så forældet, at en udskiftning af jeres hardware er uundgåeligt.

### Omkostninger og fordele

Nedenfor ses de forventede omkostninger i forbindelse med dette projekt:

- Udskiftning af nuværende hardware. Vi anbefaler 7 nye computere/workstations til en pris på 8000 kr. stk. Det vil sige 56.000 kr. i alt for nyt hardware. I får altså 3 nye computere i hver afdeling, samt 1 computer, hvorfra I kan håndtere udlejning af maskiner mm.
- Vedligeholdelsen af hardwaren forventer vi i gennemsnit vil koste omkring 10% af hardwarens nypris, altså sammenlagt 5600 kr. årligt i de næste 5 år.
- Vi har afsat tre mand til at arbejde på jeres kommende IT-løsning over en tidsperiode på 3 uger. I vores beregning har vi medtaget deres løn, som lyder på 100 kr. i timen.
  - $37 \text{ timer} * 3 \text{ uger} = 111 \text{ timer pr. mand}$
  - $111 \text{ timer} * 3 \text{ mand} = 333 \text{ totale arbejdstimer}$
  - $333 \text{ timer} * 100 \text{ kr.} = 33.300 \text{ kr.}$

Den samlede løn til vores tre ansatte lyder altså på 33.300 kr. for hele projektets forløb. Dertil kommer eventuelle licenser og gebyrer, samt køb af servere mm. I forbindelse med udviklingen af jeres nye IT-system, forventer vi altså et éngangsbeløb på ca. 90.000 kr. for selve softwaren.

- Vedligeholdelsen af softwaren, dvs. håndtering af softwareopdateringer, IT-support mm., kan vi tilbyde til et årligt beløb på 20.000 kr. over de næste 5 år.

Første år, ved implementeringen af det nye system, lyder de samlede omkostninger på 171.600 kr., men derefter vil jeres årlige omkostninger, over de kommende 4 år, kun lyde på 25.600 kr. Det vil sige, at jeres samlede omkostninger over de næste 5 år, i forbindelse med opgradering af jeres IT-system, i alt vil ende på 274.000 kr. Vi forventer, at det nye systems effektivitet, som minimum vil kunne spare jer én medarbejder. Som det fremgår af skemaet nedenfor, vil I kunne spare 267.180 kr. årligt på at afskedige en ekspedient.<sup>7</sup> Over en 5-årig periode vil I dermed kunne spare 1.335.900 kr. på en ekspedient, og efter de samlede omkostninger for IT-løsningen, vil I dermed have tjent pengene ind igen og have sparet i alt 1.061.900 kr.

År	1	2	3	4	5
Hardware	56.000	-	-	-	-
Hardware maintenance	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600
Software	90.000	-	-	-	-
Software maintenance	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Omkostning	171.600	25.600	25.600	25.600	25.600
Besparelse af medarbejder	267.180	267.180	267.180	267.180	267.180
Sammenlagt besparelse af med.	267.180	534.360	801.540	1.068.720	1.335.900
Besparelse vs. omkostning	95.580	337.160	578.740	820.320	1.061.900

Udover de økonomiske fordele, vil jeres nye system desuden kunne bidrage til et mere positivt arbejdsmiljø, idét jeres medarbejdere vil opleve et langt mere effektivt system, der samtidig er let håndterbart. I forbindelse med forandringsprocessen vil jeres medarbejdere kunne deltage i et kursus, for at tilvænne sig færdigheder i det nye IT-system. Efter den forholdsvis korte tilvænningsproces, vil jeres virksomhed stå klar med gladere og dygtigere medarbejdere. Dette vil dermed også have positiv indflydelse på jeres kunder, da glæde smitter. Jeres kunder får altså i sidste ende en bedre oplevelse af jeres nu velfungerende virksomhed.

<sup>7</sup> Kilde 2: <https://www.jobindex.dk/tjek-din-loen/ekspedient?lang=da> 29-11-18, kl. 12:30.

### Påvirkning og risici

Medarbejderne der benytter sig af IT-systemet, vil blive påvirket, da de bør deltage i et kursus for at tilvænne sig det nye system. Der er altså tale om en tilvænningsproces, der kan være tidskrævende og bekostelig på kort sigt, men på længere sigt vil jeres virksomhed få stor gavn af det.

Vi mener, at der er en risiko ved ikke at opgradere jeres Windows 95 system. På sigt vil virksomheden ende med at blive udkonkurreret, hvis ikke I følger med udviklingen. Virksomheden vil dermed fortsætte med et forældet system, der vil være ineffektivt i forhold til de vigtige processer som salg og udlån, give demotiverede medarbejdere og dermed dårligere kundeoplevelse.

### Konklusion og anbefaling

Vi anbefaler kraftigt, at jeres virksomhed bør opgradere jeres forældede IT-system hurtigst muligt. På 3 uger vil vi kunne levere et skræddersyet IT-system, der vil effektivisere de problematiske processer som salg og udlån. Vores løsningsforslag for blot 274.000 kr. over 5 år, vil kunne hjælpe jeres virksomhed med at spare 1.061.900 kr. over de næste 5 år, samtidig med, at det nye system vil have positiv indflydelse på jeres arbejdsmiljø. Jeres virksomhed vil få mere effektive og positive medarbejdere, der vil være med til at skabe en bedre kundeoplevelse. I det nye system vil ledelsen også kunne opdateres i forhold til salgsstatistikker mm., der kan bruges i jeres fremadrettede forretningsplaner.

## Udvikling af systemet

### Vision

Systemets vigtigste funktion er at kunne oprette salg. Systemet skal kunne oprette kunder og indeholde deres informationer, så man kan søge på dem og håndtere dem. Kunder skal kunne tilknyttes et salg og kunne købe flere forskellige varer, der er på lager. Systemet skal derfor kunne håndtere flere varer på én gang og udregne en totalpris.

### Formål og afgrænsning

Formålet med projektet er at skabe et opdateret IT-system til Vestbjerg Byggecenter A/S, der først og fremmest kan håndtere varer i virksomheden, håndtere kundeoplysninger og oprette salg. Gruppen har besluttet, at den vigtigste use case er "opret køb", da denne har størst forretningsværdi. Derfor er der lagt fokus på, at systemet skal kunne oprette salg, håndtere varer og tilknytte en kunde via kundens oplysninger. Der kan læses mere om projektets formål og afgrænsning under indledningen på side 6.

### Problem statement

Beskrivelse af problemet er uddybet under business casen på side 20.

### Interessenter og brugere

Kerneinteressenterne er ledelsen og medarbejderne i Vestbjerg Byggecenter A/S, da de kommer til at være de daglige brugere af systemet. Medarbejderne kommer til at være de primære brugere, da de på daglig basis skal benytte systemet til at oprette kunder som medlemmer og oprette salg. Ledelsen kommer til at benytte systemet til at håndtere varer, f.eks. tilføje nye varer til lageret, ændre pris mm. Der kan læses mere om interessenter under interessentanalysen på side 17, 18 og 19.



## Ikke-funktionelle krav

Nedenfor er der vist en liste over ikke-funktionelle krav til Vestbjerg Byggecenters kommende IT-system:

- Sikkerhed
- Brugervenlighed
- Transaktionsstyring
- Versionering
- Håndtering af stress

Da der er tale om et IT-system til en virksomhed, der er meget afhængig af den daglige drift og stor opetid, er IT-sikkerheden især vigtig. Det er en selvfølge, at systemet er sikret mod udefrakommende angreb og sikkerhedsbrud. Dertil kommer sikring af serveren, så maksimal opetid kan garanteres. Systemet sigter efter minimum 99,9% opetid i løbet af et år, så virksomheden kan sikre den daglige drift og funktionalitet. Udover sikkerheden er systemets brugervenlighed meget vigtig, da det skal være nemt for medarbejderne at benytte og give dem en god oplevelse. Transaktionsstyringen står medarbejderne for, og så skal systemet være i stand til at håndtere systemisk stress, så det fortsat ville fungere under pres i travle perioder. Derudover er det også et krav, at systemet skal kunne opdateres i fremtiden for at kunne følge med fremtidens standarder.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Kilde 7: <http://www.ekspertsystem.dk/Afhandling/formalisering.asp> 13-12-2018 kl. 12:00

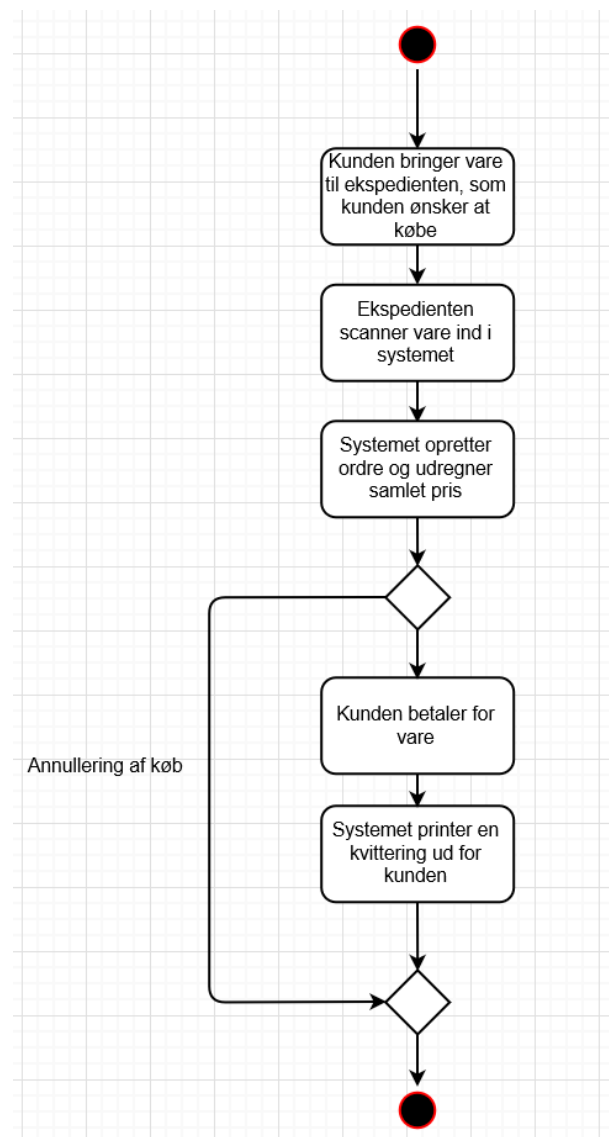
## Workflow

Ved implementeringen af et nyt IT-system er det vigtigt at se på, hvordan det nuværende workflow ser ud for arbejdsprocesserne, der vil blive berørt af det nye system. Aktivitetsdiagrammet nedenfor beskriver workflowet ved salg af varer:

### Salg af vare

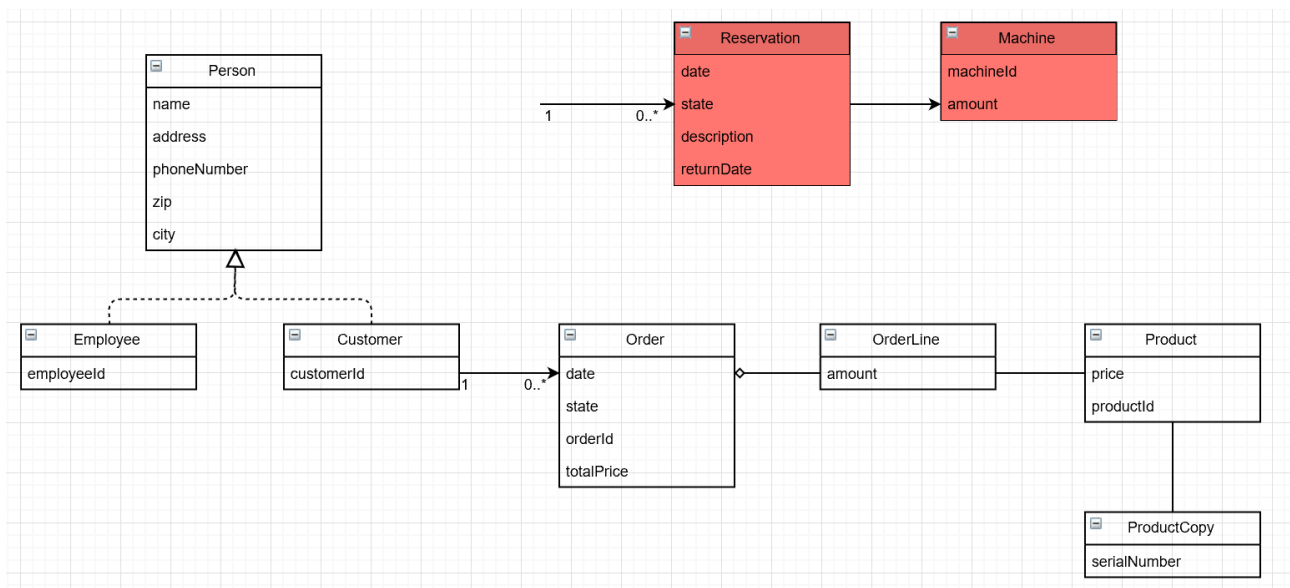
En kunde vil købe én eller flere varer og bringer dem til en ekspedient ved kassen. Ekspedienten scanner varerne ind i systemet og udregner totalprisen. Kunden har mulighed for at fortryde og dermed bliver købet annulleret. Kunden kan også vælge at betale og gennemføre købet, hvorefter systemet printer en kvittering ud til kunden.

I det kommende IT-system kommer workflowet ved salg af varer til at være nogenlunde ens. Ekspedienten har mulighed for at tilknytte en eksisterende kunde eller oprette kunden som nyt medlem, hvis kunden ønsker dette. Kunden kan på denne måde optjene medlemsrabatter. Systemet forventes dog at være hurtigere og mere effektivt, idét ekspedienten hurtigt og nemt kan finde en bestemt vare ved efterspørgsel fra kunden.



Figur 2: Workflow ved salg af vare

## Domænemodel

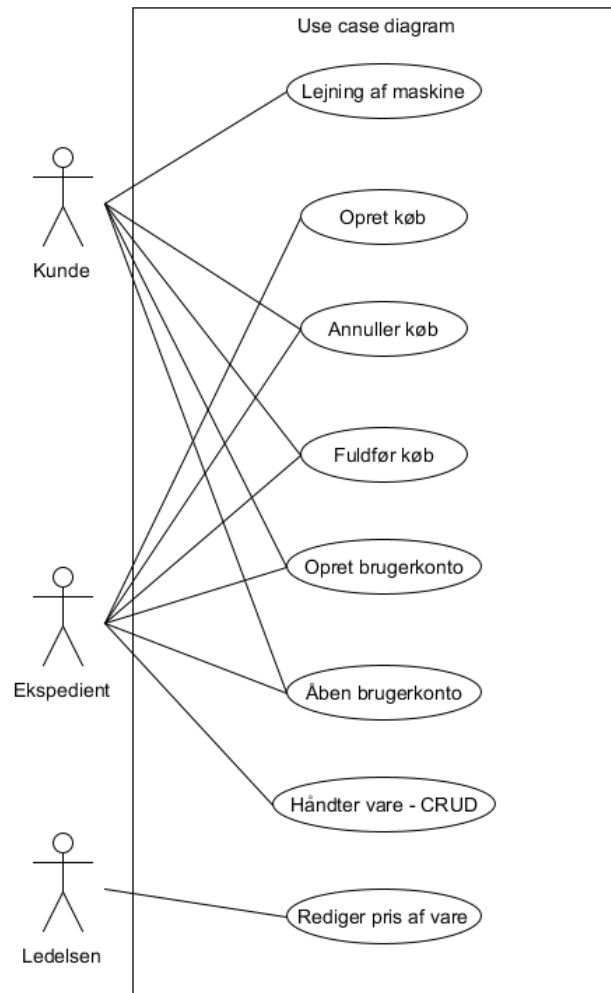


Figur 3: Domænemodel

Vores system indeholder en Person-klasse, der indeholder attributterne: name, address, phoneNumber, zip og city. Denne er superklasse til klasserne Employee og Customer, der hver indeholder employeeId og customerId. Customer-klassen er tilknyttet Order-klassen, der indeholder attributterne date, state, orderId og totalPrice. Der skal som minimum være én kunde, der kan oprette ingen eller flere ordrer. Til Order-klassen er der tilknyttet en OrderLine-klasse, hvortil der er tilknyttet en Product-klasse. OrderLine-klassen indeholder attributten amount, der beskriver mængden af produkter i ordren. Product-klassen indeholder attributterne price og productId. Denne klasse er også koblet sammen med ProductCopy-klassen, der indeholder serialNumber. Dvs. at der kan være flere kopier af det samme produkt på lager, med hvert deres unikke serienummer. De to røde klasser, Reservation og Machine, nåede gruppen desværre ikke at implementere i koden, men disse skulle være brugt som grundlag til udlånsfunktionen i systemet.

## Use Case Diagram

Nedenfor ses use case diagrammet for vores system, med de ønskede funktioner:



Figur 4: Use Case Diagram

Det skal være muligt at oprette, annullere og fuldføre køb, udleje maskiner, håndtere kunder/brugerkonti og håndtere varer. Gruppen har valgt at prioritere use casen "opret køb" og use casen "udlån af maskiner", da disse har størst forretningsværdi.

Der er tre aktører i systemet. En kunde, en ekspedient og en leder. Kunden har mulighed for at tilgå "udlån af maskiner", "annullér køb", "fuldfør køb", "opret brugerkonto" og "åben/se brugerkonto". Ekspedienten har mulighed for at tilgå alle på nær "udlån af maskiner", da denne foregår automatisk, og "rediger pris på vare", da denne kun kan tilgås af en medarbejder fra ledelsen.

## Brief Use Cases

### Udlejning af maskiner

En kunde vil låne et værktøj eller en maskine. Kunden bliver skrevet op i systemet og laver en reservation på et bestemt værktøj eller maskine. Udlånsdato, returdato og pris bliver oplyst, hvorefter kunden betaler og modtager en kvittering.

### Opret køb

En kunde medbringer en eller flere varer til kassen. Ekspedienten har her mulighed for at oprette kunden som medlem, hvis dette ønskes. Ekspedienten scanner varerne ind i systemet, der udregner den totale pris. Kunden har mulighed for at annullere købet, hvis de fortryder, ellers betaler kunden og en kvittering printes ud. Systemet gemmer automatisk handlen som senere bruges til at lave salgsstatistikker.

### Håndtér kunde – CRUD

Medarbejderen har mulighed for at oprette kunden som medlem, hvis dette ønskes. Kundeoplysningerne bliver gemt i systemet og kunden kan nu begynde at optjene medlemsrabatter. Medarbejderen har derefter mulighed for at finde en eksisterende kunde i systemet, opdatere kundens oplysninger eller slette kunden, hvis medlemskabet ikke længere ønskes.

### Håndtér vare – CRUD

Medarbejderen har mulighed for at oprette en vare, altså tilføje en ny vare til lageret. Derudover har medarbejderen mulighed for at se alle varer, der er på lager og oplysninger som vare nummer og antal. Derudover kan varens oplysninger opdateres, hvis der pludselig er flere eller færre antal på lager end ventet, eller hvis prisen ændrer sig, og til sidst kan en vare også slettes helt fra lagerbeholdningen.

## Prioritering af use cases

Use case	Business value	Kompleksitet	Total
Udlejning af maskiner	8	8	64
Opret køb	10	8	80
Annuller køb	1	4	4
Fuldfør køb	10	5	50
Opret brugerkonto	7	2	14
læs brugerkonto	1	2	2
Håndter vare - CRUD	8	3	24
Rediger pris af vare	4	2	8

Use casene er prioriteret ud fra de to værdier: business value og kompleksitet. Business value er den økonomiske værdi use casen har for virksomheden. Kompleksitet fortæller, hvor svær eller kompleks use casen er at implementere i koden. Ud fra disse to faktorer udregnes en totalværdi, hvorfra de vigtigste use cases fremstår som de use cases med højest pointscore, hvilket i dette tilfælde er "opret køb" med 80 point og "udlejning af maskiner" med 64 point.

## Iteration 1: Opret køb

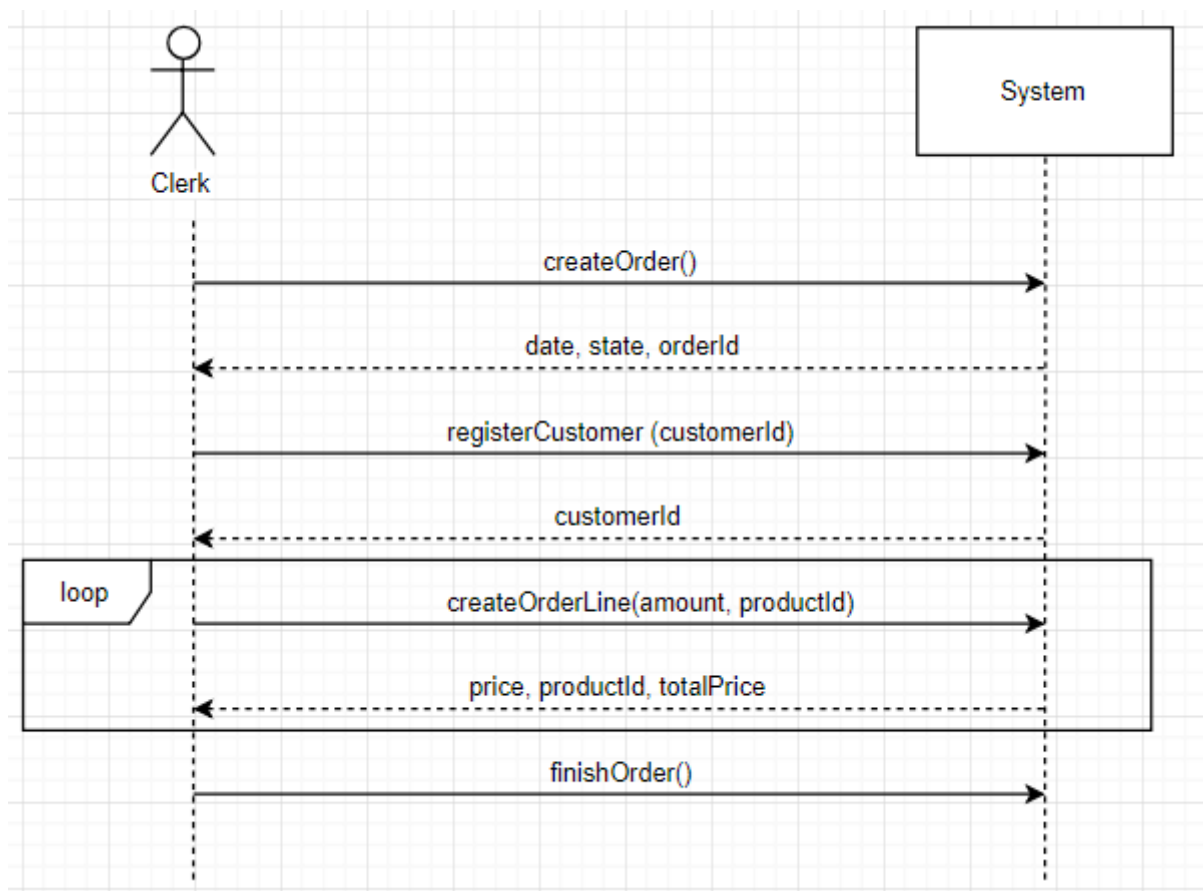
Ud fra use case prioriteringen har gruppen først og fremmest valgt at fokusere på use casen ”opret køb”, da denne fremstod som den vigtigste.

## Fully dressed use case

Use case:	Opret køb	
Frekvens:	300 gange om dagen	
Beskrivelse:	En kunde medbringer én eller flere varer til kassen. Ekspedienten scanner varerne ind i systemet og har mulighed for at oprette kunden som medlem, hvis dette ønskes. Kunden har mulighed for at annullere købet eller betale og gennemføre købet, hvorefter en kvittering printes ud.	
Aktører:	Ekspedient og kunde	
Præ-betingelse:	En kunde finder interesse for ét eller flere produkter. Produktet skal være på lager.	
Post-betingelse:	Kunden har købt produktet. Handlen er gemt i systemet til senere salgsstatistik.	
Flow af events:	Aktør handling:	Systemsvar:
	1: Kunden medbringer varer til kassen	
	2: Ekspedienten scanner varerne ind i systemet	3: Systemet registrerer varerne og opretter en ordre
		4: Systemet udregner en totalpris af varerne, samt evt. medlemsrabat
	5: Ekspedienten modtager prisen fra systemet og beder kunden om betaling	6: Systemet registrerer betalingen og gemmer informationen til senere brug.
		7: Systemet udskriver en kvittering til kunden
	8: Kunden modtager kvitteringen	

Alternative flows:	3.1: Kunden kan vælge at blive oprettet som medlem og dermed optjene medlemsrabatter. 5.1: Kunden annullerer købet, hvis denne fortryder.	
--------------------	--	--

## Systemsekvensdiagram



Figur 5: Systemsekvensdiagram

En ekspedient opretter en ordre i systemet. Systemet sender informationer tilbage om ordrens dato, tilgængelighed og ordrenummer. Ekspedienten registrerer derefter kunden i systemet. Systemet returnerer et kundenummer. Derefter opstår der et loop, da der oprettes en ordrelinje, der indeholder et bestemt antal produkter. Systemet returnerer pris, varenummer og den totale pris. Der kan tilføjes flere varer til ordren, hvis dette ønskes. Til sidst afsluttes ordren og købet gennemføres.



## Operationskontrakter

*Operationskontrakt:* createOrder()

*Use case:* Opret køb

*Pre-condition:* minimum én kunde eksisterer

*Post-condition:*

- en instans o af Order er oprettet
- o blev aggregeret til OrderLine
- o blev tilskrevet værdierne o.date, o.state, o.orderId og o.totalPrice
- en instans ol af OrderLine blev oprettet
- ol blev aggregeret til Product
- ol blev tilskrevet værdierne ol.amount og ol.product

*Operation:* createOrderLine(amount, productId)

*Pre-condition:* en instans o af Order er fundet

*Post-condition:*

- en instans ol af OrderLine blev oprettet
- ol blev aggregeret til Product
- ol tilskrevet værdierne ol.amount og ol.product

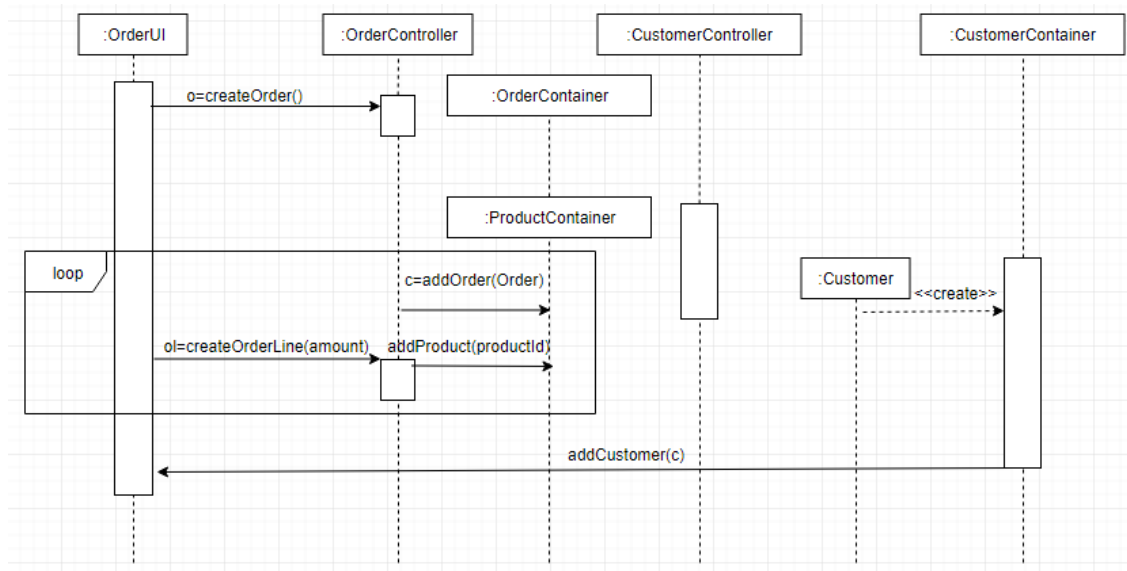
*Operation:* registerCustomer(customerId)

*Pre-condition:* ingen

*Post-condition:*

- en instans c af Customer blev oprettet
- c blev tilskrevet værdierne c.name, c.address, c.phoneNumber, c.customerId, c.zip, c.city

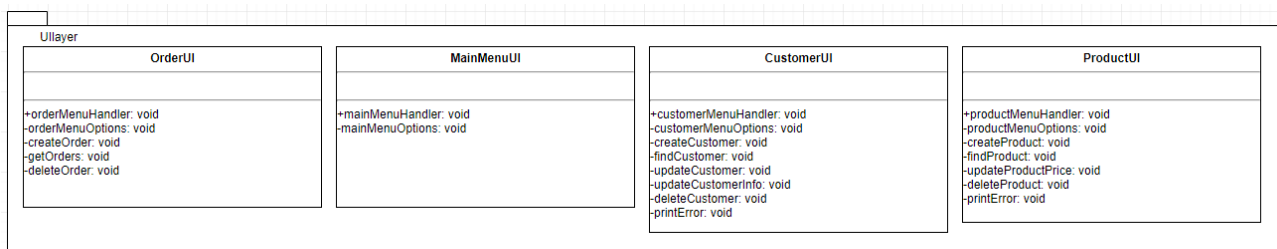
## Interaktionsdiagrammer

*Figur 6: Interaktionsdiagram – Sekvensdiagram*

I systemet er der en OrderUI, der kan oprette en ordre via OrderControlleren. I OrderUI'en findes der et loop, der gør at en kunde kan tilføje flere produkter til en ordre. Dette sker også gennem OrderControlleren, der henter produkter fra ProductContaineren og gemmer ordren i OrderContaineren. CustomerContaineren gemmer kundeoplysninger, der er blevet oprettet gennem CustomerControlleren. En kunde kan dermed tilknyttes en ordre og optjene medlemsrabatter.

## Designklassediagram

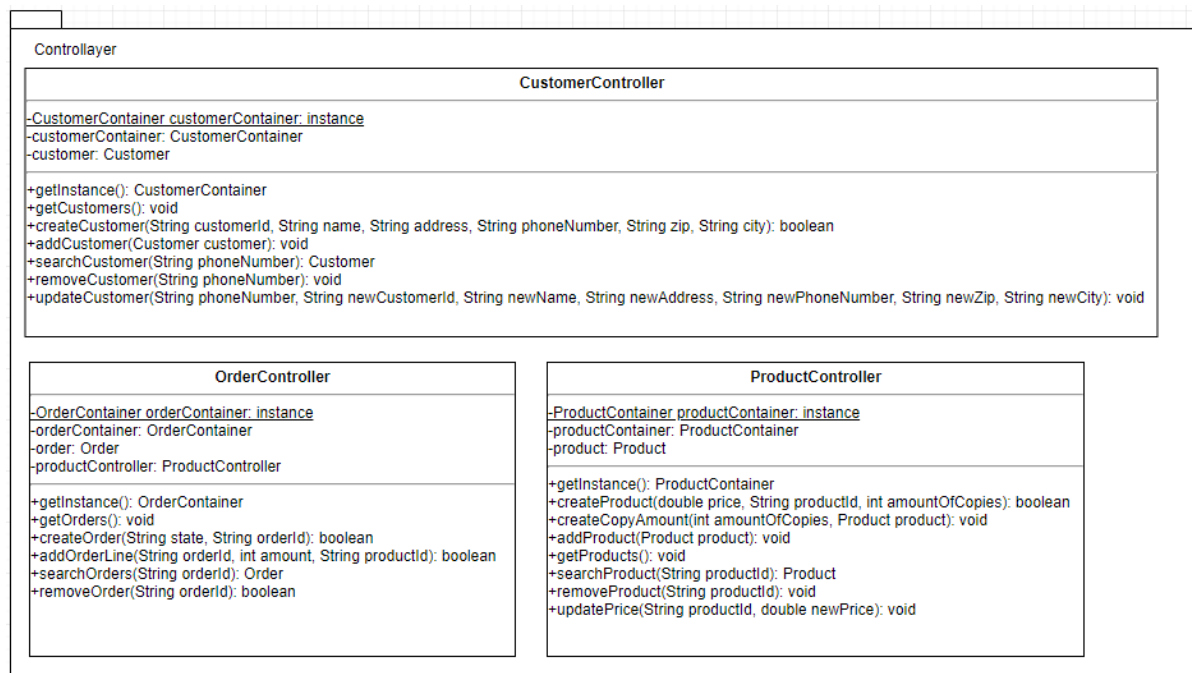
Nedenfor ses UI-laget:



Figur 7: UI-layer

UI-laget bruges til at vise systemets user interface. Det er dette brugeren bliver mødt af. Her findes MainMenuUI, hvor selve UI'en bliver oprettet, og man kan så vælge at navigere rundt mellem de forskellige menuer som OrderUI, CustomerUI og ProductUI. I OrderUI'en kan man oprette en ordre, se alle ordre og slette en ordre. I CustomerUI kan man oprette, finde, opdatere og slette en kunde, altså en CRUD-funktion. I ProductUI kan man oprette, finde, opdatere og slette et produkt. Her er der altså også tale om en CRUD-funktion.

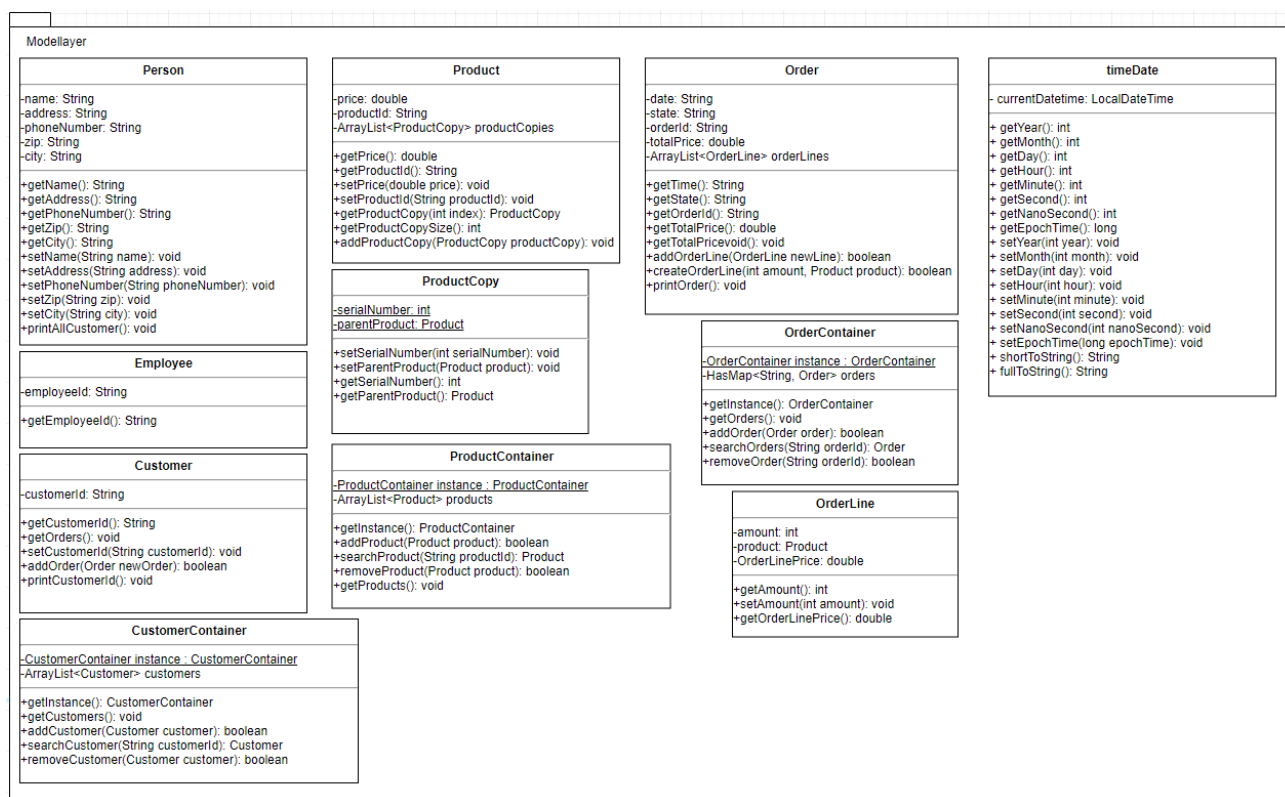
Nedenfor ses kontrollaget:



Figur 8: Controllayer

I kontrollaget findes de tre controllerklasser, dvs. CustomerController, OrderController og ProductController. De tre klasser har en styrefunktion i forhold til deres tilkoblede objekter. CustomerControlleren håndterer kunder (CRUD) og kan tilføje kunder til en arrayliste, der gemmes i CustomerContaineren i modellaget. OrderControlleren håndterer ordre og kan dermed koble en kunde sammen med specifikke produkter, denne ønsker at købe. OrderControlleren snakker også sammen med OrderContaineren, hvori ordrene gemmes. ProductControlleren kan ligeledes håndtere produkter (CRUD) og tilføje disse til en arrayliste, der gemmes i ProductContaineren.

Nedenfor ses modellaget:



Figur 9: Modellaget

I modellaget har vi klasserne som Order, Product og Customer, der har hver deres containerklasse, der gemmer oplysninger om oprettede ordre, produkter og kunder. ProductCopy-klassen indeholder oplysninger som serienummer om den enkelte kopi af et produkt. OrderLine-klassen holder styr på den samlede ordre, kunden og alle de produkter, der bliver tilføjet til ordren. Person-klassen er superklasse til Employee og Customer, der har nogle fælles attributter. Derudover er der en timeDate-klasse, der automatisk laver et timestamp på en ordre.

## Programmering

### Arkitektur

Gruppen har valgt at implementere en trelagsarkitektur, bestående af UI-lag, kontrollag og modellag. UI-laget er user interfacet brugeren bliver præsenteret for. UI-laget indeholder alle menuerne og kommunikerer for det meste med kontrollaget, hvor CustomerController, OrderController og ProductController findes. Kontrollaget snakker sammen med modellaget og henter oplysninger herfra. Kontrollaget kontrollerer, hvordan klasserne i modellaget benyttes. Modellaget virker hovedsageligt som et teknisk lager, hvor der bliver gemt en masse oplysninger, f.eks. i container-klasserne. I modellaget bliver der desuden også hentet oplysninger til CRUD for både Customer og Products.

### Data Structures

Der anvendes for det meste arraylister, dog et HashMap til at opbevare ordre. Gruppen har valgt at benytte sig af et HashMap, da det kunne være en interessant udfordring at benytte forskellige former for lister i vores system. Derudover er HashMaps hurtigere og nemmere at søge i. CustomerContaineren og ProductContaineren indeholder begge arraylister, hvori der gemmes oplysninger om kunder og produkter.

### Beskrivelse af koden

I dette afsnit beskrives nogle af de vigtigste dele af koden til implementeringen af use casen "opret køb". Use casen anses for at være gennemført og vellykket, når der er oprettet en Order() som befinder sig i OrderContaineren, hvor den tilhørende OrderLine har minimum én amount af et Product.

```
private String state;  
private String orderId;  
private double totalPrice;  
ArrayList<OrderLine> orderLines;  
  
public Order(String state, String orderId)  
{  
    date = new TimeDate().shortToString();  
    this.state = state;  
    this.orderId = orderId;  
    this.orderLines = new ArrayList<>();  
    totalPrice = getTotalPrice();  
}  
  
public String getTime()  
{  
    return this.date;  
}  
  
public String getState()  
{  
    return this.state;  
}  
  
public String getOrderId()  
{  
    return this.orderId;  
}  
  
public double getTotalPrice()  
{  
    this.totalPrice = 0;  
    for(OrderLine line: orderLines)  
    {  
        this.totalPrice = this.totalPrice + line.getOrderLinePrice();  
    }  
}
```

*Figur 10: Order-klassen*

Ovenfor ses Order-klassen. Den indeholder attributterne: state, orderId, totalPrice og en arraylist af orderLines. State fortæller om ordrens status, dvs. om den er gyldig, ikke-gyldig, annulleret eller betalt. OrderId er selve ordrenummeret, der gør systemet i stand til at gemme ordren og finde den frem igen på et senere tidspunkt vha. en søgning på ordrenummeret. Metoderne i Order-klassen er set- og get-metoder til de forskellige attributter. Metoden addOrderLine() tilføjer en OrderLine til arraylisten ArrayList<OrderLine> orderLines.

```
private OrderContainer()
{
    orders = new HashMap <String, Order>();
}

public static OrderContainer getInstance ()
{
    if (instance==null)
    {
        instance = new OrderContainer();
    }
    return instance;
}

public boolean addOrder (Order order)
{
    this.orders.put(order.getOrderid(), order);
    return orders.containsKey(order.getOrderid());
}

public boolean removeOrder (String orderId)
{
    Order currentOrder = orders.get(orderId);
    boolean found = false;
    if (currentOrder !=null){
        found = true;
        orders.remove(orderId, currentOrder);
    }
    return found;
}

// print liste over alle ordre vha. iterator
public HashMap<String, Order> getOrders()
{

```

*Figur 11: OrderContainer*

Ovenfor ses OrderContaineren. Den fungerer egentlig som en lille database, hvori alle ordre gemmes. Alle container-klasserne er singletons, der har en private constructor og som kan instantiere sig selv. OrderContaineren indeholder et HashMap, der har OrderId som key og en Order value. Metoderne er f.eks. addOrder(String orderId), searchOrder(String orderId) og removeOrder(String orderId), der integreres i HashMappet.

```
public boolean createOrder(String state, String orderId)
{
    boolean found= false;
    Order currentOrder = orderContainer.searchOrders(orderId);
    if(currentOrder !=null)
    {
        found= true;
    }
    if (!found)
    {
        Order order = new Order(state, orderId);
        orderContainer.addOrder(order);
    }
    return !found;
}

public boolean addOrderline(String orderId, int amount, String productId)
{
    boolean found= false;
    Order CurrentOrder = null;
    Product Currentproduct = null;
    CurrentOrder = orderContainer.searchOrders(orderId);
    if(CurrentOrder !=null)
    {
        found= true;
    }
    if(found= true)
    {
        Currentproduct = productcontroller.searchProduct(productId);
        if(Currentproduct !=null)
        {
            CurrentOrder.createOrderLine(amount, Currentproduct);
        }
        else
        {
            found = false;
        }
    }
    return found;
}
```

Figur 12: OrderController

Ovenfor ses en del af OrderControlleren. I controller-klasserne håndteres alt det vigtige som f.eks. CRUD. OrderControlleren indeholder metoder som createOrder, der opretter en ny ordre og tilføjer den til HashMappet i OrderContaineren vha. addOrder metoden. OrderControlleren indeholder også metoder som addOrderLine, der først finder en bestemt ordre via. orderId. Der oprettes en OrderLine med en bestemt amount af Products. ProductId findes og tilføjes til OrderLine, der til sidst tilføjes arraylisten orderLines. Der er nu oprettet en ordre i systemet.



```
private void createOrder()
{
    Scanner sc = new Scanner(System.in);

    System.out.println("Indtast ordre nr");
    String orderId = sc.nextLine();

    String state = "Gyldig";

    orderControl.createOrder(state, orderId);
    System.out.println("skal der tilføjes et product?");
    System.out.println("skriv ja/nej");
    String ja = sc.nextLine();
    while(ja.equals("ja")) {
        productUI.getAllProducts();
        System.out.println("scan stregkoden eller indtast vare nr");
        String productId = sc.nextLine();

        System.out.println("hvor mange skal der købes");
        int amount = sc.nextInt();

        orderControl.addOrderline(orderId, amount, productId);
        String filler = sc.nextLine();
        System.out.println("skal der købes mere");
        System.out.println("skriv ja/nej");
        ja = sc.nextLine();
    }

    System.out.println("er kunden medlem af butikken?");
    System.out.println("skriv ja/nej");
    ja = sc.nextLine();

    if (ja.equals("ja"))
    {
        System.out.println("alle tilgængelige kunder");
        String filler = "filler";
        customerUI.getAllCustomers();
        System.out.println("skriv kundens telf nummer");
        String phoneNumber = sc.nextLine();
        orderControl.addOrdertoCus(phoneNumber, orderId);
    }

    Order currentOrder = orderControl.searchOrders(orderId);
    orderId = currentOrder.getOrderId();
    state = currentOrder.getState();
    double totalPrice = currentOrder.getTotalPrice();
    String tine = currentOrder.getTime();

    System.out.println("OrderID: " + orderId);
    System.out.println("Order state: " + state);
    System.out.println("Total price: " + totalPrice);
    System.out.println("dato: " + tine);
    System.out.println("");

    // if(ja.equals("ja"))
    // {
    //     productControl.getProducts();
    //     System.out.println("scan stregkoden eller indtast vare nr");
    //     String productId = sc.nextLine();
    // }
```

*Figur 13: OrderUI*

Ovenfor ses OrderUI. Her vises koden for valgmuligheden "createOrder" i menuen. Først indtaster brugeren orderId for den ordre, der skal oprettes. Dette havde gruppen ønsket om skulle genereres automatisk. Systemet spørger derefter om brugeren ønsker at tilføje et produkt. Taster brugeren "ja", er der mulighed for at tilføje et produkt ved at søge på productId. Dette ønskes også at kunne gøres ved at scanne

stregkoden på varen. Herefter spørger systemet, hvor mange af denne vare brugeren ønsker at tilføje til ordren, og antallet vælges. Ordren bliver nu oprettet og systemet giver nu mulighed for at tilknytte en kunde ved hjælp af telefonnummer. Til sidst printes en kvittering ud.

## Konklusion

Vi har i dette projektforløb fået større forretningsforståelse, samt større forståelse for processerne omkring udviklingen og implementeringen af et nyt IT-system. Vi har f.eks. fundet ud af, hvordan Vestbjerg Byggecenter A/S fungerer som virksomhed, i form af deres ledelses- og organisationsstruktur. Vi har også fundet ud af, hvordan de skaber business value, samt hvordan de skal forholde sig til andre konkurrenter i byggemarkedsbranchen. Dertil har vi udarbejdet en business case med et løsningsforslag, der efter vores overbevisning kunne være en god løsning til deres kommende IT-system. Vi har udarbejdet diverse diagrammer og lavet en vision for systemet, som vi har kunnet følge ved selve kodeimplementeringen. Dette har været med til at skabe overblik over projektet og systemets størrelse. Gruppen nåede dog kun at gå i dybden med én iteration, da vi prioriterede at alle gruppemedlemmer fik udbytte af alle læringsprocesser, indenfor alle fagområder.

## Grupperevaluering

Gruppen havde som udgangspunkt valgt at mødes på skolen ud fra normal mødetid, og dette har vi generelt overholdt. Vi har haft nogle enkelt dage, hvor vi har arbejdet hjemmefra, dog med klare målsætninger for, hvad der skulle nås til næste dag. Gruppen prøvede desuden at følge tidsplanen vi lavede den første dag i projektperioden, men dette kom vi hurtigt fra igen, da vi hurtigt fandt ud af, at rækkefølgen var helt forkert. Vi valgte ikke at bruge tid på at rette i tidsplanen undervejs, men at holde fokus på de vigtigere dele af projektet. Der har desuden været god kommunikation i gruppen over Facebook eller Discord. Alle gruppens medlemmer har deltaget aktivt under hele projektet og har bidraget med vigtig viden eller inputs. Vi har fra starten af været enige om, at dette er en læringsproces, så derfor har vi haft stor fokus på, at hjælpes ad i alle processerne, så alle gruppens medlemmer får en forståelse for den enkelte arbejdsproces. Dette har selvfølgelig taget mere tid og dermed gjort selve skriveprocessen en del mere presset, men vi syntes det har været det hele værd i forhold til det faglige udbytte.

## Litteraturliste

Kilde 1: <https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconventions-150003.pdf> 27-11-18, 27-11-18, kl. 11:30. Udgiver: Oracle Corporation.

Kilde 2: <https://www.jobindex.dk/tjek-din-loen/ekspedient?lang=da> 29-11-18, kl. 12:30. Udgiver: Jobindex.

Kilde 3: <http://www.statistikbanken.dk/BY1> 28-11-18, kl. 10:00. Udgiver: Danmarks Statistik.

Kilde 4: <http://forlaget94.dk/cms/wp-content/uploads/F94-TM-2012-B1-K1-Prove.pdf> 13-12-2018, kl. 10:20. Udgiver: Vinni Pietras-Jensen.

Kilde 5: [https://ucn.instructure.com/courses/17394/files/754569?module\\_item\\_id=325729](https://ucn.instructure.com/courses/17394/files/754569?module_item_id=325729) 13-12-2018 kl. 11:00. Udgiver: UCN.dk.

Kilde 6: <https://toolbox.systime.dk/index.php?id=586> 13-12-2018 kl. 12:48. Udgiver: toolbox.systime.dk.

Kilde 7: <http://www.ekspertsystem.dk/Afhandling/formalisering.asp> 13-12-2018 kl. 12:00. Udgiver: Ekspertsystem.dk.

Repository:

[https://kraka.ucn.dk/svn/dmaa0918\\_1Sem\\_project\\_6](https://kraka.ucn.dk/svn/dmaa0918_1Sem_project_6)

Revisions nummer er 65.

