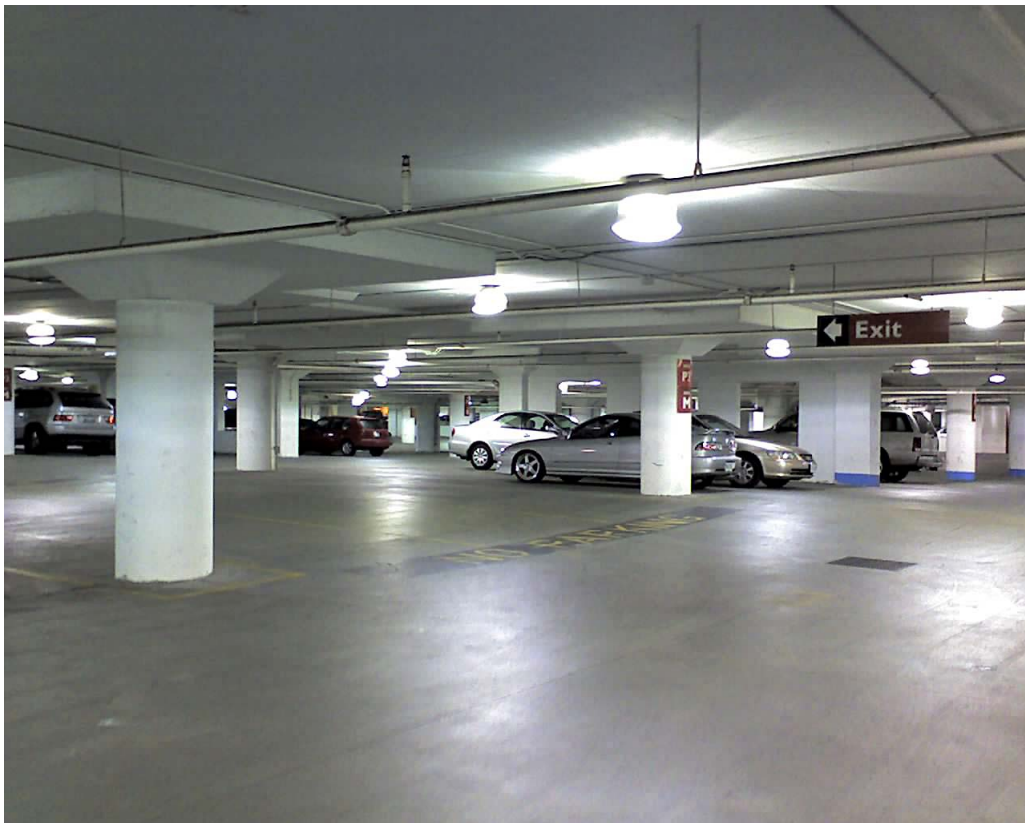

Arkitektværktøj

- P-Plads simulator -

Projektrapport
Gruppe A421



Aalborg Universitet
School of Information and Communication Technology
Strandvejen 12-14
DK-9000 Aalborg





AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

**School of Information and Communication
Technology**
Strandvejen 12-14
DK-9000 Aalborg
Computer Science

Titel:

Arkitektværktøj

Abstract:



Tema:

P-plads simulator

Projektperiode:

Forårssemestret 2014

Projektgruppe:

Dat2A421

Deltagere:

Frederik Norlyk Eriksen
Lasse Martin Lund Würtz
Mads Nørgaard
Nicolai Brobak
Niels Christensen
Nikolaj Daugaard Olsen
Rasmus Munch Jespersen

Vejledere:

Simonas Šaltenis

Oplagstal: 9

Sidetæl: 62

Afleveringsdato:

18. maj 2014

Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatterne.

Indhold

Forord	vii
1 Indledning	1
2 Problemanalyse	3
2.1 Initierende problem	3
2.2 Definition af komplekse begreber	3
2.2.1 Parkeringsystem	3
2.2.2 Effektivisering af parkering	3
2.2.3 Parkeringspladser	3
2.2.4 Parkeringsbåse	4
2.2.5 Trafikanlæg	4
2.2.6 Parkeringsdesign	4
2.3 Historie	4
2.4 Interessentanalyse	5
2.5 State of the art	9
3 Problemafgrensning	11
3.1 Brugervenlighed	15
3.2 Design af parkeringspladser	15
3.3 Trafikdynamik	17
3.4 Afgrensning af problemet	19
3.5 Problemformulering	20
4 Teknologianalyse eller noget andet.	21
4.1 Introduktion til emne1	21
5 Problemløsning	23
5.1 Kravspecifikation	23
5.1.1 relevant emne indsættes her!	23
5.1.2 relevant emne indsættes her2!	23
5.1.3 relevant emne indsættes her3!	23
5.1.4 eventuelle underemne1	23
5.1.5 eventuelle underemne2	23

5.1.6	Kode	23
6		25
6.1	Eventuel metode afsnit	25
6.2	Konklusion	25
6.3	Perspektivering	25
Litteratur		27
A Appendix A		31
B		35
B.1	Kode	35

Forord

Denne rapport er udarbejdet af datalogi-gruppen DAT2A421 fra Aalborg Universitet. Udarbedelsen af rapporten fandt sted i foråret 2014 i forbindelse med gruppens P2-projekt.

Rapporten undersøger, hvordan man kan optimere og effektivisere en parkeringsplads.

I rapporten undersøges der om hvorvidt der kan laves et program som en interessant kan have fordel af og der udarbejdes en formulering af det essentielle problem i relation til målgruppen. Ydermere udarbejdes et program der kan køre en simulering af biler på en parkeringsplads, som kan løse rapportens problem.

Tak til:

- Simonas Šaltenis
For løbende vejledning og konstruktiv kritik til udarbejdelsen af denne rapport samt produkt.

Aalborg Universitet, 10. marts 2014

Frederik Norlyk Eriksen
<fner13@student.aau.dk>

Lasse Würtz
<lwartz13@student.aau.dk>

Mads Nørgaard
<mnarg13@student.aau.dk>

Nicolai Brobak
<nbroba13@student.aau.dk>

Niels Christensen
<nchri13@student.aau.dk>

Nikolaj Daugaard Olsen
<ndol13@student.aau.dk>

Rasmus Munch Jespersen
<rjespe13@student.aau.dk>

Kapitel 1

Indledning

Det bliver mere og mere almindeligt for en dansker at have en bil. Med den øgede stigning af biler, opstår der også et større behov for flere parkeringspladser. For at kunne håndtere alle disse biler på den bedst mulige måde, skal man overveje mange forskellige faktorer, der spiller ind. Ejerne af parkeringspladserne er interesseret i at have flest mulige pladser på mindst mulig plads. Dette åbner op for emner som optimering og design af parkeringspladser, såvel som analyse af folks kørevaner. For kommuner er det vigtigt at fordele parkeringspladser så enkelte parkeringspladser ikke bliver overbelastet. Bilister er samtidigt interesseret i at spare mest mulig tid og frustration, både i form af at parkere på en “god” plads, samt ikke at skulle lede længe efter en ledig plads. I denne rapport vil der blive undersøgt hvorvidt mængden af biler og parkeringsbehovet er steget gennem tiden. Der vil også blive undersøgt, hvilke problemer bilister har med parkeringen i dag. Rapporten vil undersøge nogle af de problemer, der kan opstå, og hvordan de kan løses. Der bliver blandt andet undersøgt hvilke teknologier der er på markedet. Rapporten går også i dybden med udvikling af et program der kan løse disse problemer, samt de refleksioner og overvejelser der bør tages når man udvikler et sådant program. I rapportens konklusion vurderes der om den har formået at løse de fundne problemer.

Kapitel 2

Problemanalyse

2.1 Initierende problem

"Parkeringsproblemet er et konstant problem i store byer. Når man bygger nye store bygninger eller planlægger bebyggelser som tiltrækker mange mennesker har man brug for at tænke på parkeringspladser. Hvor mange biler skal en ny P-plads have? Hvor stor et flow af biler kan den håndtere? Hvad er den gennemsnitlige parkeringstid? Hvordan ændrer parkeringstiden når P-pladsen fylder op? Alle disse spørgsmål er relevante når en ny P-plads skal bygges, eller omgivelserne omkring den eksisterende LP-plads forandrer sig væsentligt. Et nyttigt redskab for at udforske disse typer af spørgsmål kunne være en simulator af P-pladsen, og biler på den og omkring den. For at være brugbar skal sådan en simulator være ganske detaljeret. For eksempel kan P-pladser eller P-huse have flere ind- og udkørsler, forskellige layouts og flere niveauer."

2.2 Definition af komplekse begreber

2.2.1 Parkeringsystem

Et parkeringssystem bliver i denne rapport defineret som en installation på parkeringspladsen der systematiserer og forbedrer bilisters brug af parkeringspladsen. Eksempelvis et parkeringssystem der giver faste pladser, et skilt der viser antal frie pladser eller lignende.

2.2.2 Effektivisering af parkering

Processen at gøre en parkeringsplads mere effektiv. Med det menes, at designets natur gør, at der spares tid eller distance kørt og dermed brændstof og penge.

2.2.3 Parkeringspladser

Parkeringspladser, parkeringshuse og alle steder, der er en afmærket holdeplads.

2.2.4 Parkeringsbåse

Her menes individuelle markerede holdepladser.

2.2.5 Trafikanlæg

Lyskryds, rundkørsler, vejbumper, helleanlæg og lignende, der bruges som redskaber til at administrere trafik.

2.2.6 Parkeringsdesign

Helheden af en parkeringsplads og alt, hvad denne indebærer. Det skal understreges, at der ikke blot menes enkelte funktioner eller planer, men derimod alle disse ting kombineret til ét færdigt design.

2.3 Historie

Et væsentligt kriterium for forståelsen af, hvordan man kan forbedre nutidens parkeringssystemer, er at undersøge det brede aspekt af behovet af parkeringspladser, og hvordan dette har udviklet sig gennem tiden.

Udviklingen af bilen har tilladt mennesker at transportere sig over store destinationer. Mængden af biler, som kører rundt i Danmark, er eksploderet i løbet af det sidste århundrede. Tilbage i år 1933 eksisterede der cirka 117.000 biler i landet [1], mens der tilbage i år 2012 kørte 2,2 millioner biler på dansk jord [2]. Og ikke blot i Danmark har man oplevet en forøgelse i antallet af biler igennem det sidste århundrede. Globalt set oversteg antallet af biler i verdenen en milliard i år 2010, hvilket er steget fra 980 millioner året før [3].

Med denne mængde af biler der kører rundt er det naturligvis klart, at man skal have dette i mente, når man udvikler infrastruktur. Der skal være steder, hvor bilerne kan holde. Til dette har der været flere forskellige ideer til, hvordan man kan lave systemer, som håndterer parkeringen af biler. Man har benyttet sig af mange forskellige metoder til at takle mængden af biler, som skal kunne parkeres. Eksempelvis har nogle udviklet avancerede automatiserede parkerings systemer [4], mens andre har holdt det meget simpelt, ved blot at opsætte parkeringspladser med begrænset eller ubegrænset parkeringstid. Ydermere har der været eksempler på andre systemer, som holder et simpelt aspekt som eksempelvis parkeringssystemer, hvortil der er sat lystavler, som giver et overblik over, hvor mange ledige parkeringspladser, der er tilbage [5].

Behovet for at automatisere parkeringen af biler, førte til nogle af de første parkeringssystemer, som originalt stammer fra Paris tilbage i år 1905. Allerede i denne tid var en stor mængde biler kørende i den store by. Af denne grund blev der opført projektet “Garage Rue de Ponthieu” af Auguste Perret. Systemet lignede på mange måder de automatiserede systemer, man stadig bruger i dag. Dette system benyttede en elevator til at køre biler til to forskellige overetager, hvor de derefter parkeres. I

1920'erne blev der opsat systemer i nogle automatiserede systemer flere forskellige steder i USA. Der var her tale om store monumenter på 15 etager eller mere. Igennem tiden blev automatiserede parkeringssystemer mere spredt i USA, da der var større efterspørgsel grundet den større vækst af biler i centrum af byerne i USA. Af de mest populære systemer, var der ialt bygget 74 i 1957. Gennem tiden dalede efterspørgslen på disse systemer i USA. I Asien er automatiserede systemer dog meget udbredt. Med bare 1,6 millioner automatiserede pladser i Japan alene i år 2010 [6].

Alle disse parkeringssystemer har én ting til fælles. De ønsker at gøre det muligt for brugeren at parkere sin bil, samt at give overblik og bekvemmelighed. Nu hvor der er blevet beskrevet om historien om parkering, flyttes fokus til nutiden, hvor der analyseres på, hvilke samfundssegmenter der muligvis kunne være interesserede i forbedring af parkeringspladser.

2.4 Interessentanalyse

Der vil i dette afsnit undersøges, hvilke forskellige grupper der kan have interesse i et godt parkeringssystem. Kommuner, arkitekter, bilister, forretningsejere, håndværkere og servicefolk samt miljøbevidste diskuteres i det følgende og hvilke interesser, de kan have i gode parkeringsforhold. De fleste grupper kan opnå besparelser, om de så er økonomiske, tidsmæssige eller besparelser på CO₂ og brændstof.

Kommuner Det kan være en fordel for nogle kommuner at få flere og især bedre parkeringspladser, da det kan betale sig økonomisk, og desuden ville kunne forbedre infrastrukturen i en kommune[7]. Med bedre parkeringspladser menes et parkeringssystem eller parkeringsdesign, der mindsker tiden, det tager at finde en parkeringsplads og som skaber en let og gnidningsfri infrastruktur på selve parkeringsarealet.

Da parkering er en supplerende indtægtskilde for kommunerne kan det være interessant at skabe bedre parkeringspladser i dem. Økonomisk kan parkering i en kommune hjælpe både direkte og indirekte. Det er en direkte indtægtskilde ved, at der skal betales parkeringsafgifter og en indirekte kilde ved, at flere mennesker kan holde i byen og bruge penge i kommunens butikker. Derfor betyder en god og effektiv parkering, at en kommune kan tjene flere penge[7]. For eksempel omsatte Københavns kommune for 418 millioner i 2008. Derfor kan parkeringspenge være en meget stor indtægtskilde for kommuner, som derfor har en interesse i at få så mange ind i byen at parkere som muligt. Det antages, at godt fungerende og effektive parkeringspladser kan tiltrække flere bilister.

Kommuner kan også have gavn af en god infrastruktur, som følge af bedre og flere parkeringspladser. Hvis der er parkeringspladser nok til, at man ikke skal lede, kan det afhjælpe trafikken i form af at der er færre biler på vejen, og det afholde folk fra at parkere deres bil langs vejkanten. Derved skabes frie gader[8]. Hvis et parkeringssystem er effektivt og det hurtigt afhjælper bilister med parkering af deres bil medfører det, at der vil være færre biler på vejen, som leder efter en parkeringsplads[9]. Hvis der er færre biler på vejen, medfører det selvfølgelig også en bedre og mere effektiv

trafik, som blandt andet er godt for kommunens økonomi. Derved kan de have stor interesse i at have få biler på vejen[10].

Det kan især være vigtigt at have parkeringspladser tæt på kritiske punkter i en bys eller kommunes infrastruktur, såsom togstationer, lufthavne og busterminaler med mere.

Altså kan et godt parkeringssystem have en positiv effekt på en kommunes økonomi. Hvis man kan parkere nemt og hurtigt, antages, at flere bilister vil komme ind til byen, hvilket giver større parkeringsindtægter, mens gode parkeringspladser desuden ville kunne skabe en bedre infrastruktur og derfor en bedre økonomi i kommunen.

Ligesom kommuner kan opnå besparelser på godt fungerende parkeringspladser, gælder det samme for bilister, som forklares i det følgende afsnit.

Bilister Bilister kan være interesserede i et godt parkeringssystem, da de derved kan spare tid, hvilket samtidig vil spare brændstof og antageligvis mindske stress og frustration[7]. Der er to måder, et sådant problem kunne løses på - et godt layout af parkeringspladser, og et godt system der kan effektivisere måden, hvorpå folk bruger parkeringspladsen.

Med layout menes overvejelser om, hvilket design som fungerer bedst for en parkeringsplads i nutidens Danmark. Med det menes, hvordan man hurtigst kommer rundt i en parkeringsplads og hvilket flow parkeringspladsens trafik skal have. Derfor vil et program, der simulerer hvordan en parkeringsplads fungerer mest effektivt, forbedre den enkelte parkeringsplads' layout og derfor gøre livet nemmere for bilisterne. Ved at det går hurtigere, sparer bilisten selvfølgelig tid, derfor også brændstof, og vil antageligvis opleve en mindre stressende og frustrerende biltur. Der spares også tid på, at bilerne hurtigt kan finde en plads, og at der derfor er færre biler på parkeringspladsens veje, ind- og udgange og lignende. Det bidrager til at lette trafikken yderligere for de andre af bilisterne, der ikke skal vente på at finde en parkeringsplads.

Som alternativ til IT-parkeringssystemer, der beregner skabelsen af en parkeringsplads, kan andre systemer forbedre og effektivisere allerede eksisterende parkeringspladser. Man kan eksempelvis spare tid på finde en plads, hvis et system henviser hver bilist til en plads og leder vedkommende hele vejen hen til pladsen.

Bilister kunne eventuelt også være interesserede i et parkeringssystem, hvor man ikke behøver at stoppe ved en bom eller lignende for at checke ind og ud. Man kunne forestille sig et system, der derimod kunne aflæse den individuelle bils tid på en plads, og som ville trække pengene direkte fra bilistens konto. Så behøver vedkommende ikke bruge tid på betaling og kan bare køre direkte ind og ud af parkeringspladsen.

På den måde kan et godt parkeringssystem være meget interessant for bilister, da parkeringsoplevelsen kan være mere effektiv. En bedre effektivitet kan opnås ved at beregne det optimale layout af et givet parkeringsareal, da de finder den mest gnidningsfrie måde, trafikken kan fungere. Derudover kan det også opnås ved, at bilister får henvist en plads, som gør, at der ikke bruges tid på at lede, som medfører at færre biler kører rundt og leder, så trafikken bliver lettere.

Hvad der er godt for de enkelte bilister, kan i mange tilfælde også blive godt for

virksomhedsejere, som i det følgende beskrives.

Virksomheder Visse virksomheder kan have stor interesse i optimering af parkeringspladser. Det kan blandt andet skabe bedre forhold for deres medarbejdere og give en større tiltrækningskraft til kunderne. Det kan skabe større effektivitet og flere penge for en virksomhed. En virksomhed vil formodentligt også gerne have parkeringspladser tæt på sin forretning, og gerne tættere på sin egen forretning frem for en konkurrents.

En virksomhed med et stort antal ansatte, har formodentligt et stort behov for parkeringsarealer. Hvis et sådant areal er nemt og hurtigt at bruge, vil medarbejdere bruge mindre tid på at parkere deres bil. Det betyder en kortere pendlingstid, så medarbejdere sandsynligvis har nemmere ved at møde til tiden. Det gør, at virksomheden ikke mister penge på forsinkede medarbejdere og desuden at dets medarbejdere vil møde mindre stressede op, som formodentligt vil give en bedre arbejdsmoral.

Et godt parkeringsareal kan også tiltrække flere kunder. Kunder har mere lyst til at parkere i en nem og hurtigt fungerende parkeringsplads eller på en parkeringsplads i modsætningen til et langsomt[11]. Det formodes, at der på en måde kan opstå flere ledige parkeringspladser, ved at et parkeringsareal er effektivt. Hvis der er en virksomhed, hvor kunderne kommer til vedkommende, som for eksempel DSB, kan flere P-pladser, ifølge DSB, hjælpe med at tiltrække kunder[12]. Virksomheder med gode parkeringspladser kan derfor tiltrække flere kunder, hvilket selvfølgelig kan give flere penge.

Det vil sige, at virksomheder kan have stor interesse i gode parkeringsforhold. Det kan mindske en virksomheds ansattes pendlingstid, da de ikke skal bruge så lang tid på at finde et sted at parkere og måske dermed oftere møde til tiden [7]. Det kan også skabe en større tiltrækningskraft til nogle virksomheder, at deres parkeringsplads er hurtig og nem at bruge.

Det er ikke kun virksomheder, der afhænger af at kunder kommer til dem, som kan have gavn af en god parkeringsplads, men også virksomheder som i stedet skal ud til kunden såsom håndværksvirksomheder, hvilket beskrives i det følgende.

Håndværkere og servicefolk Bedre parkeringsforhold kan hjælpe virksomheder, hvis ansatte er ude at køre. Håndværkere kan for eksempel have stor gavn af det, da de over et år i gennemsnit bruger 30,5 timer på at finde ledige parkeringspladser. Problemet er især slemt i storbyen. I Aarhus bruger håndværkere i gennemsnit 37 timer per år, mens de i København bruger hele 42 timer per år, altså mere end en hel arbejdsuge, som reelt set går til spildev. Endeligt er der enkelte virksomheder, der melder, at de bruger helt op til 250 timer per år på parkering. Ifølge underdirektør hos Tekniq Jan Eske Schmidt, mister en håndværksvirksomhed 7.200 kroner per år for hver medarbejder, grundet manglende arbejdstid, der bliver brugt på at lede efter parkering. Derudover føler mange håndværkere, at de dårlige forhold tvinger dem til at parkere ulovligt, hvilket blot giver endnu flere problemer for trafikken, og derudover fører til flere udgifter i form af bøder[13]. Virksomheder, der servicerer folk

i deres hjem, vil altså nyde gavn af bedre parkeringsforhold, da der bruges mindre tid på at lede efter pladser, da den ansatte ikke får nær så mange bøder, og da de ikke vil sænke trafikken i området.

Jo mindre håndværkere kører rundt for at finde en parkeringsplads, jo mindre brændstof bliver der brugt. I forlængelse af det beskrives i det følgende interessenten miljøbevidste.

Miljøbevidste Miljøbevidste har også interesse i at parkeringspladser bliver effektiviseret, da dette vil medføre mindre luftforurening fra biler, der leder efter parkeringspladser[14]. **Biler forurener meget ved lave hastigheder og motorydelser**[15], og trafik på parkeringspladser er netop kendetegnet ved denne slags kørsel. Det vil derfor betyde meget hvis parkeringspladser effektiviseres, så man ikke behøver køre rundt på hele parkeringspladsen for at finde en plads, og man ikke behøver bruge så meget tid på at vente på andre biler.

Derudover afhjælper effektivisering af parkeringspladser også andre miljømæssige problemer. Et effektivt parkeringssystem kan gøre det langt mere attraktivt at parkere bilen og vælge offentlig transport[14]. Dette kan udnyttes ved at lave kombinerede busstationer og parkeringspladser, så det bliver så let som muligt at skifte fra bil til offentlig transport, når man ankommer til byen. **I år 2009 blev der bevillet en milliard kroner** til at bygge nye parkeringspladser og cykelstativer ved togstationer. I Sorø førte dette til en passagertilvækst på 13% fra december til juli for tog, og da bussernes køreplan blev ændret, så de begyndte at holde ved stationen, oplevede de en tilsvarende stigning[12].

Nu, hvor miljøbevidsthed interesse i et godt parkeringssystem er blevet beskrevet, rettes fokus på, hvilke fordele arkitekter kan have af det.

Arkitekter Nogle arkitekter har en interesse i parkeringspladser grundet, at det er dem, der designer parkeringspladser. Det antages derfor, at disse kan have en interesse i et program, der optimerer design af parkeringspladser. Det har dog været svært at finde data på internettet, som kan be- eller afkræfte denne påstand. Derfor blev der taget kontakt til arkitekt Helge Bonde Eriksen (herefter H. Eriksen) fra Creo Arkitekter i Odense i stedet [?]. Der blev lavet et interview med H. Eriksen, hvortil der kvalitativt blev spurgt ind til hans baggrund, forskellige elementer i hans arbejdsprocess samt hans overordnede tanker om et program med fokus på optimering af denne process.

H. Eriksen har tidligere beskæftiget sig med design af parkeringspladser, på adskillige projekter, og forklarede, at der er nogle bestemte regler for, hvordan man skal designe parkeringspladser. Disse regler indbefatter blandt andet, **hvor stor afstanden skal være fra bil til bil, og hvor brede vejene mellem rækkerne skal være.**

H. Eriksen nævnte blandt andet, at han i designprocessen brugte metoden at prøve sig frem ved blandt andet at ændre på parkeringsbåsenes størrelse samt overveje, hvorvidt der skal være vinkelret eller skråparkering, for at finde det optimale design. Det vil sige, at han ikke bruger en struktureret metode for at skabe en plan for en

godt fungerende parkeringsplads.

Taget hvad, H. Eriksen sagde, i betragtning formodes, at det kan være mere effektivt for en arkitekt at have et mere intelligent redskab for at skabe en velfungerende parkeringsplads, så vedkommende ikke skal sidde at prøve sig frem. Derfor er arkitekter også en relevant interessent. Efter gennemgang af de forskellige interessenter, beskrives nu, hvilken interessent der fremover bliver lagt fokus på.

Valg af målgruppe Da der ikke er ressourcer i dette projekt til at fokusere på alle interessentsegmenter vil hovedfokus fremefter rettes mod arkitekter. Det er allerede blevet oplyst, at der er interesse i at optimere processen for arkitekters arbejde. En grund til, at arkitekter bliver valgt som målgruppe, er, at en forbedring af arkitekters arbejdsproces vil have positive konsekvenser for de andre interessenter. Et bedre design vil gøre det mere effektivt og overskueligt for bilister at parkere, hvilket også vil gavne eventuelle butiksejere tæt på, eller ejere af den pågældende parkeringsplads. Samtidig vil en kommune have mindre behov for at bygge nye parkeringspladser, hvis der allerede eksisterer effektive **parkeringspladser og pladser**.

Grunden til, at der især blev afgrænset fra håndværkere og servicefolk, er, at de reelt set ikke har særlig meget med parkeringspladser at gøre, da de ofte parkerer langs gader i beboelsesområder for at være helt tæt på deres arbejdsplads. **En anden grund til, at arkitekter vælges, er, at der var lavet et interview med en arkitekt.** Han fortalte, at arkitekter var et segment, som kunne gøre brug af bedre værktøjer til optimering og udviklingen af parkeringspladser. Grundet interesse var denne målgruppe den størst favoriserede. Som det sidste, var det vigtigt at huske på, at der skulle udvikles et program, som i sidste ende skal simulere en proces. Det er derfor vigtigt at overveje, hvilken målgruppe, hvortil man kan forestille sig et program, som kan simulere et problem samt løsningen af dette. Med dette i mente, blev der vurderet, at arkitekter ville være det segment, hvortil der vil være størst mulighed for at udvikle et program, som gør brug af simulering.

2.5 State of the art

Det kan være relevant at betragte på, hvilke teknologier parkeringsfirmaer bruger for at effektivisere deres parkeringssystemer. Derfor vil der i dette afsnit blive vist nogle banebrydende løsninger, der bruges til effektivisering.

Volvo har udviklet et system, der hedder Sensus Connect med en tilhørende app (et program til et edb-system designet med et specifikt formål)[16]. Den fortæller brugeren om, hvor der er ledige parkeringspladser i byen, så man ikke behøver at bruge tid på fysisk at tjekke hver parkeringsplads. Fra denne app er det også muligt at betale for den tid, man har tænkt sig at parkere[17]. Ved brug af en anden app kaldt EasyPark er det også muligt at forlænge, forkorte eller på anden måde ændre ens parkeringstid uden at være i bilen eller parkeringspladsen[18].

Cirpark bruger et lys- og målesystem i deres parkeringshaller, hvor hver parkeringsbås har et overhængende lys, der skifter farve alt efter om pladsen er ledig eller

ej. Formålet er at skabe et overblik, hvor andre biler blokerer udsynet for potentielle pladser[19]. Derudover findes der oversigtstavler inde i parkeringshallen med information om, hvor der er ledige båse og hvilken vej, bilisterne skal køre. Ved brug af dette system kan man hurtigt få fordelt bilerne rundt på parkeringsplads uden bilisterne skal bruge tid på at lede efter en plads[20].

Smartpark bruger et RFID-system(Radio Frequency Identification)[21], der gennem radiofrekvenser interagerer med et system, registrerer bilers ind- og udkørsel samt sørger for en automatisk betaling af parkeringstiden. Gennem dette system undgås der kø ved ind- og udkørsler, da manuel interaktion med ind- og udgangsbomme ikke længere er nødvendigt[14].

En måde at spare tid for bilister kan være gennem automatiserede parkeringspladser. Carstadt har deres Car Towers, hvor bilisten kører bilen ind i en lille garage, og parkerer den der, hvorefter tårnet selv transporterer bilen rundt i tårnet og placerer den i en bås. Bilisten kan gennem en kode få sin bil udleveret igen. En automatisk parkeringsplads sparer også en del plads, da det ikke er nødvendigt, at bilerne skal have plads til at køre rundt i bygningen[22].

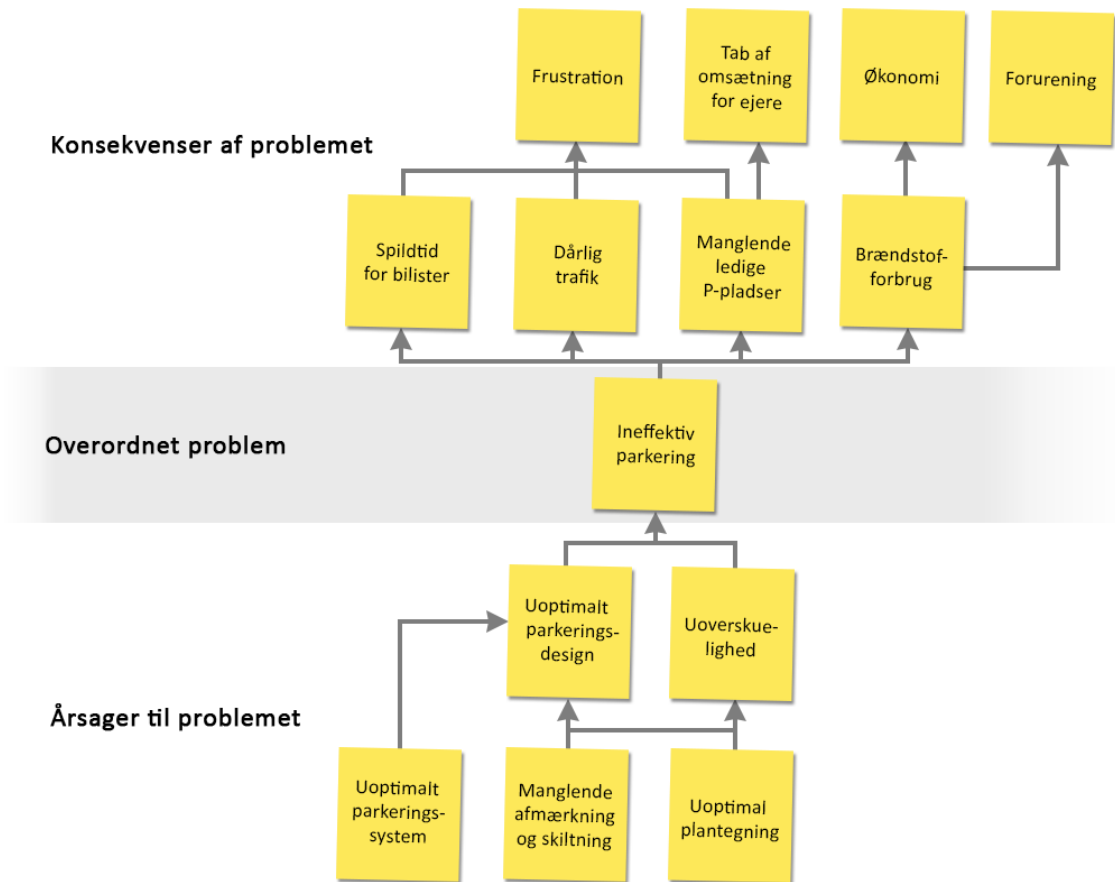
Disse ting er eksempler på, hvordan man kan effektivisere parkering, og vil blive brugt som inspirationskilde til denne rapports produkt.



Kapitel 3

Problemafgrænsning

Når der skal undersøges hvordan en parkeringssimulering skal udarbejdes, skal der overvejes hvilke problemer, der kan løses.



Figur 3.1: Problemtree



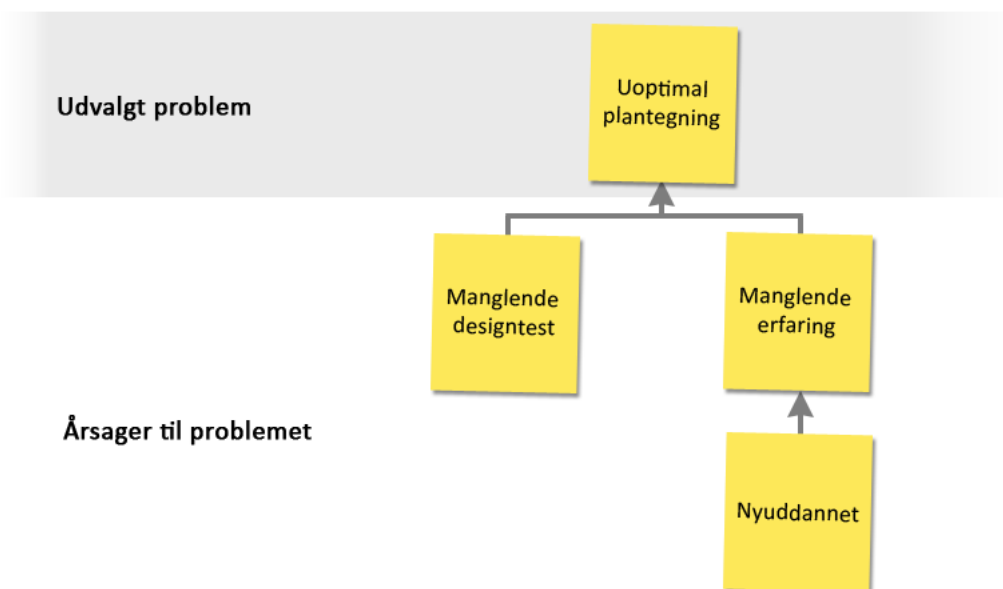
For at gøre dette er der blevet opstillet et problemtree, som ses på figur 3.1. Et problemtree går ud på, at man har et overordnet problem, i dette tilfælde “ineffektiv parkering”, hvor man ser på årsager til dette problem, såvel som hvilke konsekvenser problemet medfører. Ineffektiv parkering er blevet valgt som det overordnede problem, baseret på interviewet med arkitekt H. Eriksen, hvori det fremgik, at arkitekter ikke har mulighed for at teste deres design effektivitet, før selve byggeriet er færdig. Med det i mente kan man ved at optimere arkitektens parkeringsdesign, indirekte påvirke parkeringspladsernes effektivitet.

Et af årsagerne til problemet, er dårligt parkeringsdesign, dette er forbundet til arkitekten, igennem årsagens underpunkt “dårlig plantegning” som også medfører det andet punkt “Uoverskuelighed”. Udover arkitektens arbejde er der også et sæt regler for parkeringspladsen der påvirker parkeringsdesignet. Det er eksempelvis hvilken retning bilerne kører og lignende, og disse vises ved afmærkning og skiltning. Dårligt designs tredje underpunkt “dårligt parkeringssystem”, omtaler de forskellige parke-

ringssystemer en parkeringsplads kan benytte sig af, som for eksempel en tavle der viser ledige pladser, eller et parkeringssystem der giver bilisten en bestemt plads at parkere på.

Ineffektiv parkering fører op i fire overordnede konsekvenser. Et af disse er “manglende ledige parkeringspladser” der kan medføre “tab af omsætning for ejere”. For eksempel kunne en potentiel kunde opgive at finde en fri plads og derved vælge en anden butik, selvom der er en fri plads, som kunden ikke så. Et andet overpunkt er “frustration” der er kædet sammen med “dårlig trafik”. Med dårlig trafik menes for eksempel, at bilister kan køre rundt i cirkler for at finde en ledig plads. Dette er også relevant, da det kan medføre et større brændstofforbrug.

Da der i interessentanalysen blev afgrænset til arkitekter, vil der yderligere blive specificeret et problem vedrørende arkitekters arbejde som ses på figur 3.2. Arkitekter har direkte indvirkning på plantegningen, og deres arbejde vil derfor kunne gøre plantegningen mere optimal. Der vil derfor fremover fokuseres på problemet uoptimal plantegning.

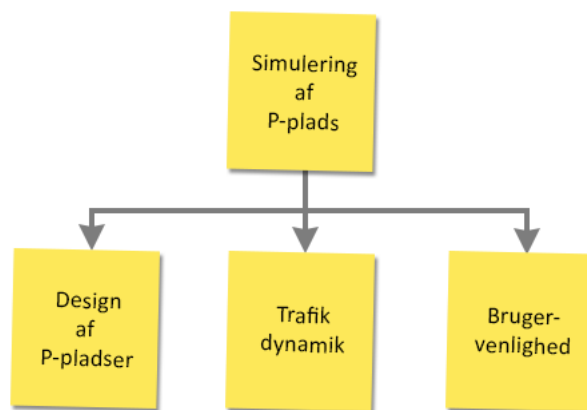


Figur 3.2: Udvalgt problem

Som tidligere nævnt, kan mange af disse problemer delvist løses allerede i designstadiet. En uoptimal plantegning kan være forårsaget af flere grunde - den kan være lavet af en nyuddannet arkitekt, som mangler erfaring indenfor arkitektfaget. Det kan også være, at der ikke er tilstrækkelige værktøjer til at lave tests og simulere, om den udarbejdede plantegning er optimal. Dette er først muligt, når selve projektet er blevet bygget. Disse er eksempler på, at et simuleringssystem ville kunne hjælpe arkitekter med at afprøve deres plantegning, før projektet er bygget og se hvor effektivt, det er. Når arkitekten tester sin plantegning kan programmet returnere forskellige

data for bilernes opførsel, som distance kørt, brændstof forbrændt og tid brugt på at finde pladser. Arkitekten kan derefter ændre sin plantegning og se ændringerne. Denne proces kan itereres indtil et tilfredsstillende design er fundet.

På figur 3.3 vises der hvilke segmenter der eksisterer når der er tale om simulering af en parkeringsplads. Hver af disse segmenter illustrerer hvilke problem der bør tages hånd om, hvis et reelt system skal udgives til en forbruger. Det er derfor vigtigt at bemærke, at der her er tale om essentielle segmenter som skal overvejes og behandles, til udarbejdelsen af et færdigt program. Simuleringen af en parkeringsplads kan opdeles i tre segmenter, henholdsvis *Design af P-pladser*, *Trafik dynamik* og *Brugervenlighed*. Det er vigtigt at tage i betragtning, hvordan en simulering af parkeringspladser skal designes. Her er det væsentligt at have afklaret hvilke typer af design der er tale om, når man taler om design af parkeringssimulering, desuden skal man også forholde sig til reelle faktorer som spiller ind, når man skal designe et sådant program. Her eksisterer der blandt andet regler for hvordan parkeringspladser designes inden for arkitektkunsten. Ved at simulere et parkeringsplads, er det nødvendigt at forholde sig til hvordan de forskellige biler i simuleringen interagerer med hinanden og deres omgivelser. Det er derfor essentielt at have en ide om virkelighedens trafiksystemer, herunder love for kørsel, hvordan biler tager hensyn til hinanden og forskellige parkeringsmodeller. Når man laver en simulering er det også vigtigt at tage hensyn til brugeren af programmet. Det er derfor vigtigt at have fokus på hvordan man kan lave et sådant program så brugervenligt som muligt. Det vil derfor være relevant at betragte hvilke designvalg, som kan gøre det bedre for brugeren at bruge programmet og forstå resultaterne af simuleringen.



Figur 3.3: Opdeling af problemet



3.1 Brugervenlighed

Brugervenlighed er en god ting at have med i sine overvejelser, når man skal skabe forskellige funktioner eller design af interface. Desuden er brugervenligheden af programmet meget relevant for arkitekter, da de, som nævnt i interessentanalysen, afhænger af deres erfaring, når de skal tegne en parkeringsplads. Meningen er derfor, at selv nyuddannede arkitekter skal kunne bruge programmet i starten af deres ansættelse, så brugervenligheden er meget relevant for dem.

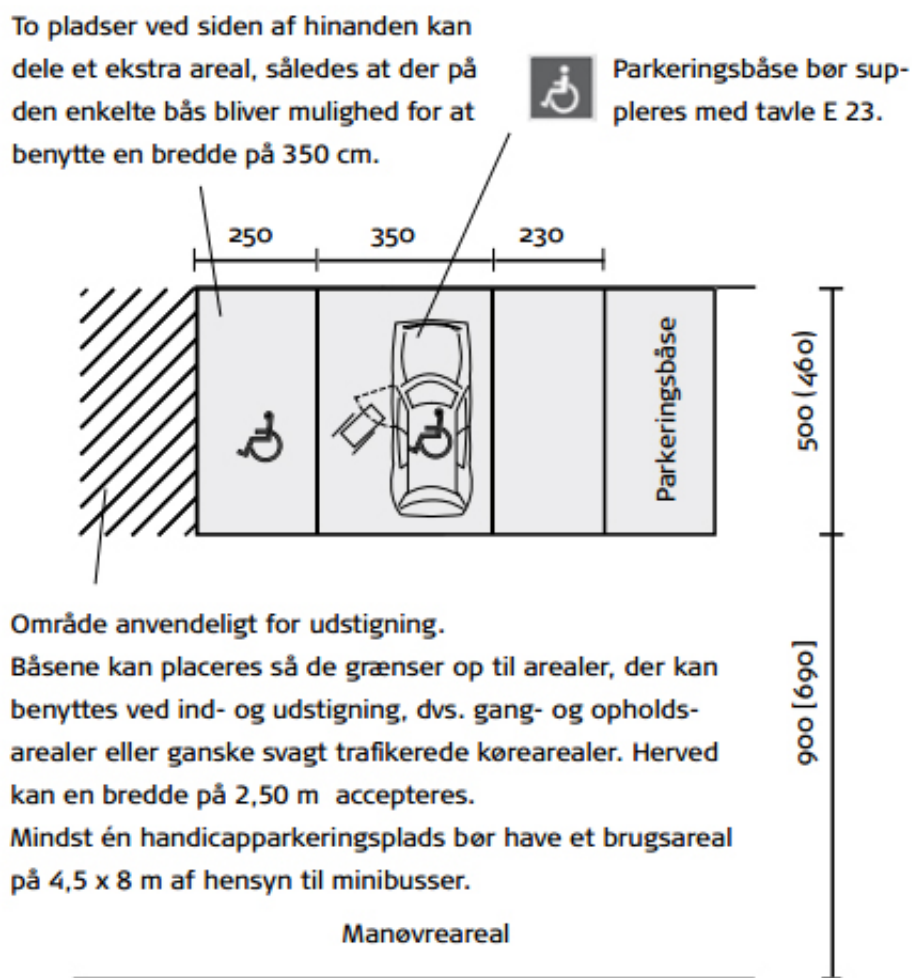
Det ville desuden være fordelagtigt, hvis programmet havde et intuitivt interface, så det er let at bruge og hurtigt at lære. På samme måde, kunne man tage inspiration fra andre populære programmer, så brugeren i forvejen ved, hvordan tingene fungerer i programmet, og hvordan man bruger det på en god måde. For eksempel kunne der være en menubar i toppen af programmet, hvor et billede af en diskette-drev gemmer filen, som de fleste andre programmer, eksempelvis word, bruger. Udover gode muligheder for god styring af programmet, bør det også kunne vise de simulerede data på en god måde, så de er lette at forstå eller fortolke. Udover brugervenlighed er det vigtigt at overveje, hvordan det overordnede parkeringsdesign skal indgå i programmet, hvilket beskrives herefter.

3.2 Design af parkeringspladser

Design af parkeringspladser er essentielt, da det direkte har en indflydelse på, hvor godt selve systemet fungerer. Det er derfor relevant at afgøre, hvilket design man vil bruge til simuleringen og hvordan dette skal udvikles. Den designede parkeringsplads skal afspejle parkeringspladser fra virkeligheden. Derfor er der visse forbehold, som der bør benævnes. Da den designede parkeringsplads skal simuleres, er det vigtigt at undersøge, hvordan dette design implementeres i programmet. Som værktøj til arkitekter er det essentielt at programmet tillader arkitekter at indsætte deres eget design, for derefter at simulere effektiviteten af parkeringsdesignet. Ydermere er der forskellige regler og love for hvordan man skal designe en parkeringsplads, og disse vil være relevante at have i øjemed.

Ved informationer fundet på hfb.dk som er en byggedatabase med informationer om viden indenfor byggeri, er det muligt at se regler for parkering udgivet af vejdirektoratet i henhold til byernes trafikregler. Der vil herefter reflekteres over nogle af de væsentligste regler, samt hvordan disse bør overvejes, når der skal designes en parkeringsplads [23].

For en standard 90° parkering, skal man sørge for at der er afstand nok mellem hver bil, til at kørerne kan komme ud og ind i bilen. Som illustreret på billede 3.4 er det muligt at to pladser deler ekstra plads, på denne måde giver dette mulighed for at lave handicap pladser med ekstra plads til folk der benytter kørestol. Det oplyses yderligere af HFB, at alle handicaparkeringspladser, bør være tættest på de primære trafikmål, skal være særligt afmærkede og have en minimumsbredde på 350 cm hvis der er tale om pladser henvendende til kørestolsbrugere.

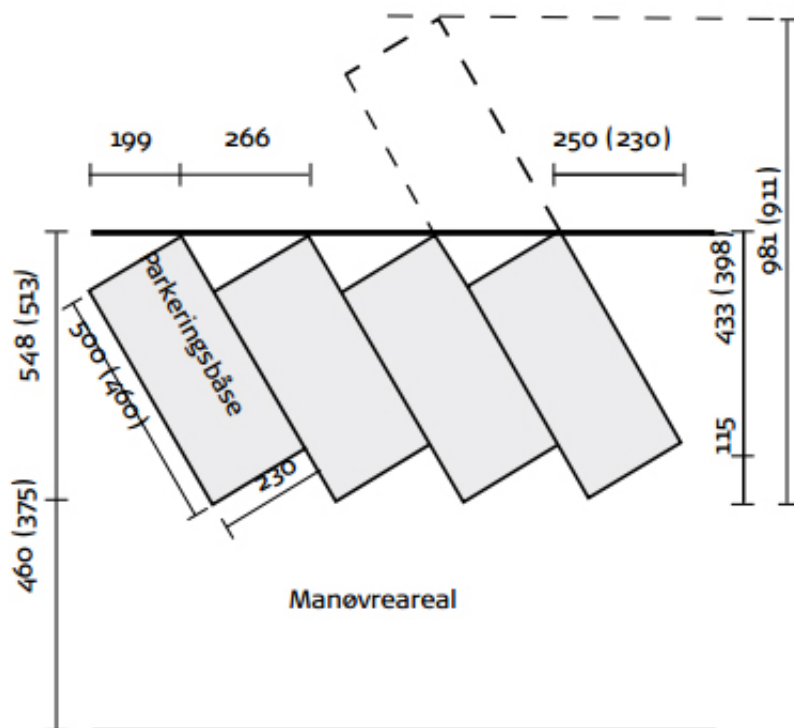


Figur 3.4: 90 graders parkering

Desuden kan man se at der for en standard parkeringsplads er af dimensionerne 230 x 500 cm, eller 230 x 460 cm ved snæver plads. Desuden skal der tages hensyn til at der skal være et område som er til manøvreareal af længden 900 cm eller 640 cm ved pladsmangel. Samlet set fås derfor at den samlede horizontale længde for en sådan parkeringsplads vil være 1400 cm eller 950 cm ved snæver plads. Yderligere er der parkeringspladser som benytter parkering af forskellige vinkler. Der findes forskellige regler for hvordan disse pladser bør opstilles.

Som illustreret på billede 3.5 er der specielle informationer for parkeringspladser sat ved 60°. For en vinkel på 60° skal der igen være plads til at kunne manøvrere rundt på pladsen. Denne plads bør være 460 cm, men kan reduceres til 375 cm hvis der er mangel på plads. Selve pladsen beregnet til parkeringsplads skal være 548 cm horizontal eller 513 cm ved mindre pladser. Den samlede horizontale længde for

parkeringen, der skal finde sted, vil derfor være optimalt mellem 888 til 1008 cm ved pladsbrug.



Figur 3.5: 60 graders parkering

Disse to eksempler, er blot få af mange regler for design af parkeringspladser. Der vil ikke nævnes flere af disse herefter, men der henvises til den originale kilde for mere information[23]. Fælles er dog at disse regler er nødvendige at huske, når man udvikler en simulering af en parkeringsplads.

Designet af en parkeringsplads skal i høj grad harmonere med en parkeringsplads trafikdynamik, som nu beskrives.

3.3 Trafikdynamik



Med trafikdynamik menes, hvordan trafikken i en simulering i forhold til omgivelserne skal opføre sig. For at få dette til at ske skal de simulerede biler først og fremmest overholde nogle bestemte regler. Derudover skal bilerne i simuleringen også kunne tage hensyn til de andre biler og der skal tages højde for hvordan trafikanlæg påvirker trafikdynamikken.

I skabelsen af simulering af trafik, bør man overveje hvilke regler, der skal implementeres. Der skal tages højde for de generelle danske trafikregler som bilerne

i simuleringen gerne skal kunne følge. Deriblandt er hastighed en vigtig faktor at bestemme, samt hvordan disse biler skal opføre sig i forhold til trafikantlæg. En bil skal vide, at den skal holde tilbage for biler inde i rundkørslen, inden de kører ind, ligesom den skal holde tilbage, hvis der er rødt lys. En anden vigtig ting, at få bilerne til at køre efter, er, at de, hvis de ikke er handicappede eller har reserveret en plads, hverken skal holde på handicappladser eller reserverede pladser.

Bilerne i simuleringen skal kunne tage hensyn til de andre biler i simuleringen. Det skal de gøre ved eksempelvis at holde en minimumsafstand til andre biler. Med det menes, at bilerne, selvom det måske kunne være muligt, ikke kører helt tæt på hinanden. Hvis en bil stopper foran en anden bil gælder det også, at den bagerste bil nødvendigvis må stoppe. En bil kørsel afhænger også af andre biler. Hvis der er få ledige pladser, og en bil er ved at forlade en plads, bør bilen i simuleringen vente tæt på, at pladsen bliver ledig, selvom pladsen egentligt ikke er ledig, når de kommer til den. Derfor kan andre biler risikere at holde tilbage og vente på bilen, der venter på en ledig plads. Til sidst skal man også overveje et menneskeligt element, såsom forsinkede og forskellige reaktionstider, når det gælder acceleration af bilen. Hvis en bil holder bag en anden, der skal til at køre, forventes det ikke, at den begynder at køre i samme øjeblik som bilen foran gør. Derfor opstår en forsinkelse, når biler kører tæt. Den forsinkelse er meget vigtigt for at kunne illustrere, hvilken effekt tung trafik har på effektiviteten.

Det er også meget vigtigt at gøre tanker om, hvordan forskellige trafikantlæg har en indflydelse på trafikken på en parkeringsplads, og hvad der ville være optimalt i forskellige tilfælde. Der skal undersøges, om det ville være mere effektivt at have en rundkørsel i forhold til et trafiklys i en givet situation. På samme måde kan det overvejes, om der ønskes ensrettede veje, eller om trafikken skal kunne køre begge veje. Hvis der et sted på parkeringspladsen ikke er behov for en rundkørsel eller et lyskryds, bør der i stedet gøres tanker om vigepligt, og i hvilken retning den skal være. Derfor skal man finde ud af, hvilken vej der er den mest trafikerede af to krydsende, da det ville være ineffektivt, hvis bilerne på den trafikerede vej skulle holde tilbage for bilerne på den mindre trafikerede. Derfor er vejstriber, og generelt tegn på vejen også vigtige dele at bruge korrekt.

Generelt er trafikdynamik meget vigtigt at tage hensyn til, i skabelsen af en parkeringssimulering, da det fortæller om, hvordan trafikken på en givet parkeringsplads vil flyde. Heriblandt blev der nævnt ting, såsom hvilke regler biler i simuleringen skal overholde, herunder den danske lov, hastighed. Det er også regler som bilerne skal overholde i forhold til hvilke trafikantlæg, de kører hen imod, og at, de ikke skal optage handicappladser eller reserverede pladser, hvis de ikke hører til disse grupper. Der skal også tages hensyn til at andre biler. Der nævnes ting som, at bilerne skal holde en minimumsafstand og at en bil stopper, hvis en bil foran stopper. Det nævnes også, at biler taktisk skal kunne vente på en kommende ledig plads, og at biler har en individuel reaktionstid. Til sidst beskrives, hvordan de forskellige trafikantlæg har en effekt på parkeringspladsens trafik.

Efter at have beskrevet de tre problemområder er det efterfølgende væsentligt at

undersøge, hvad der kan afgrænses til, og hvilket mål der skal arbejdes hen mod.

3.4 Afgrænsning af problemet

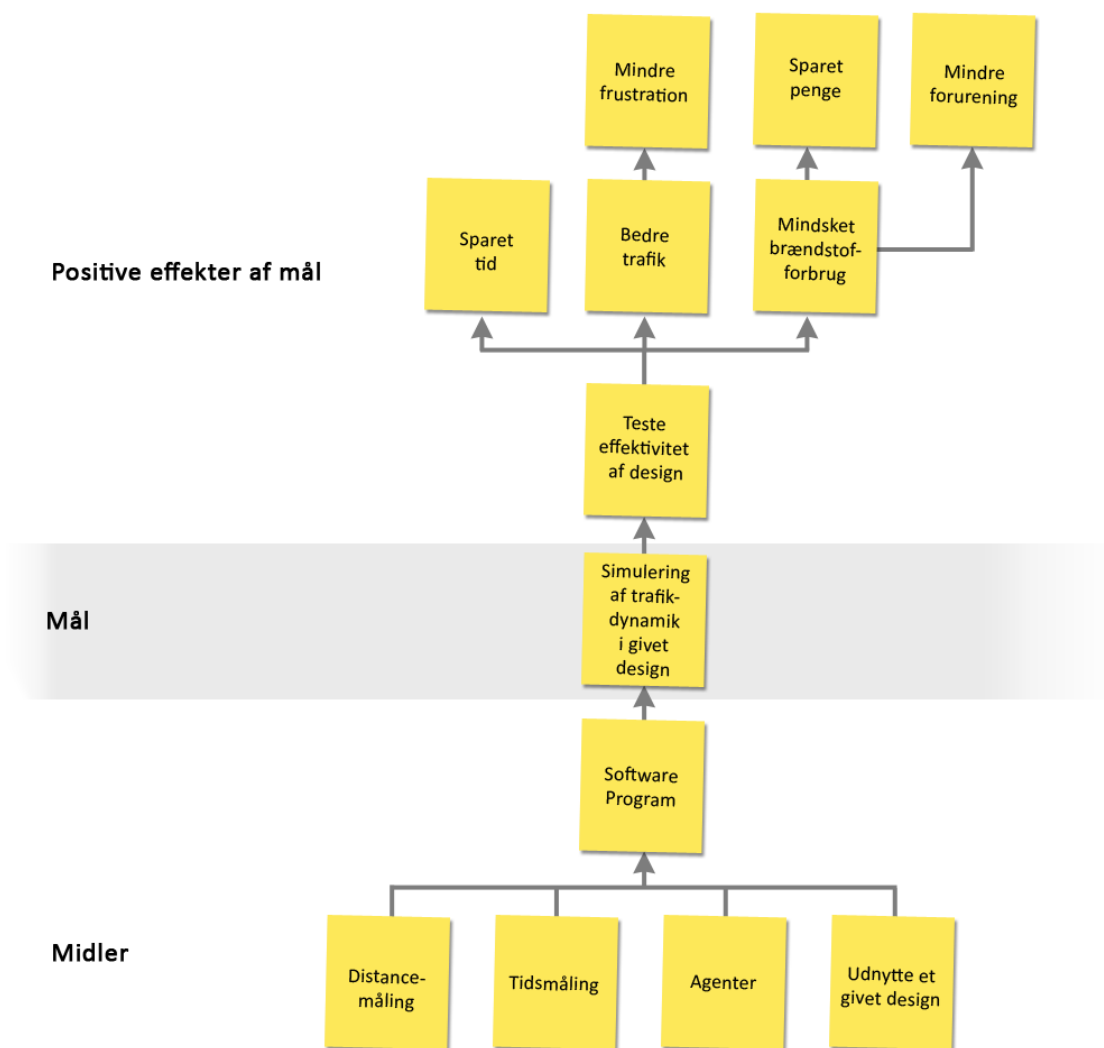
I de forrige afsnit blev den valgte målgruppe afgrænset til interessentgruppen arkitekter og der blev efterfølgende reflekteret over, hvilke systemer og produkter der eksisterer i dag. Derefter blev der undersøgt hvilke ting, man skal have i tankerne, når man skal udvikle sådan et system. I denne rapport er problemet blevet afgrænset til at simulere trafikdynamik, da det direkte kan bruges til at afprøve et givent parkeringsdesign. Ting som brugervenlighed og design er vigtige, men på grund af manglende tid og ressourcer, vil fokus blive lagt på selve trafikdynamik simuleringen. Der vil også være funktioner der ikke er relevante for programmet, blandt andet afgrænses der fra parkeringsbåns reglerne nævnt i “Design af parkeringspladser”, da der ikke er ressourcer til at programmet skal kunne checke om arkitekten overholder reglerne.

I figur 3.6 er et måltræ sat op, hvor man betragter hvilke midler, der skal til for at opfylde et mål, samt hvilke positive effekter, det kan medføre. Det overordnede mål er at simulere trafikdynamikken i en givet plantegning, som gør det muligt at teste effektiviteten af den udarbejdede plantegning. Man måler tidsforskelle og distance, bilerne har kørt for hver plantegning, og bruger dette til at finde den optimale løsning. For at simulere biler og deres trafikdynamik er hver bil simuleret af en agent. Disse følger et sæt regler og indeholder hver især data omkring bilens opførsel og statistik. Der er visse opførelser agenterne ikke har behov for at skulle kunne og som der derfor kan afgrænses fra. For eksempel er det ikke relevant at bilerne skal kunne overhale hinanden, da kun kørsel på en parkeringsplads simuleres.

For at kunne teste parkeringspladsens effektivitet, skal programmet kunne køre en simulering på en givet plantegning. Derefter kan det udlede et sæt data, som brugeren kan bruge til at optimere sit parkeringsdesign.

Alle disse midler udgør tilsammen et endeligt middel - selve softwareprogrammet -, der kan opfylde målet, at simulere trafikdynamik i en givet plantegning.

Der antages, ud fra ovenstående argumenter, at dette mål har den positive effekt at give mulighed for at teste og forbedre en plantegnings effektivitet. Dermed kan det bedste design af en parkeringspladser findes. Sådan kan en bedre trafikdynamik skabes, hvorved der kan spares penge, skabes bedre trafik og bilers brændstofforbrug kan mindskes. Baseret på ovenstående argumentation kan den følgende problemformulering fremstilles.



Figur 3.6: Måltræ

3.5 Problemformulering

Arkitekter har i dag svært ved at teste effektiviteten af deres plantegning af parkeringspladser. De arbejder meget ud fra logik og erfaring, hvilket besværliggør evalueringen af deres tegninger.

Hvordan laver man et program, som simulerer trafikdynamik på en parkeringsplads med en given plantegning samt givne parametre? Hvordan kan et sådant program bruges til evaluering af den givne plantegning?

Kapitel 4

Teknologianalyse eller noget andet.

4.1 Introduktion til emne1

forklaring af emne1.

Kapitel 5

Problemløsning

5.1 Kravspecifikation

I dette afsnit vil der blive forklaret, hvilke krav programmet skal opfylde.

Needs: Programmet skal kunne...

- ...eventuel listestruktur her.
 - muligvis videre forklaring her.

5.1.1 relevant emne indsættes her!

idybdegående forklaring af relevant emne.

5.1.2 relevant emne indsættes her2!

idybdegående forklaring af relevant emne2.

5.1.3 relevant emne indsættes her3!

idybdegående forklaring af relevant emne2.

5.1.4 eventuelle underemne1

5.1.5 eventuelle underemne2

5.1.6 Kode

forklaring af kode.

```
1 int main HelloWorld(void) {  
2  
3     printf("Hello World!");  
4  
5     return 0;
```

⁶ }

Kapitel 6

6.1 Eventuel metode afsnit

6.2 Konklusion

6.3 Perspektivering

Litteratur

- [1] Den store danske. Information om bilen.; 2013. Set: d. 18/02-2014. Available from: http://www.denstoredanske.dk/Bil,_b%C3%A5d,_fly_m.m./Biler/Teknik/bil.
- [2] Ritau/meng. 2,2 millioner biler på danske veje; 2012. Set d. 18/02-2014. Available from: <https://finans.tv2.dk/nyheder/article.php?id-49259367:22-millioner-biler-p%C3%A5-danske-veje.html>.
- [3] Huffingtons post Canada, Daniel Tencer. Number Of Cars Worldwide Surpasses 1 Billion; Can The World Handle This Many Wheels; 2013. Available from: http://www.huffingtonpost.ca/2011/08/23/car-population_n_934291.html.
- [4] autoevolution. How Automated Parking Systems Work;. Available from: <http://www.autoevolution.com/news/how-automated-parking-systems-work-19523.html>.
- [5] Omnympark. Multi-Level Parking Counting Display;. Available from: http://www.omnympark.com/products/product_details/parking-counting-system/multi-level-parking-counting-display.
- [6] Shannon Sanders McDonald. Automated Parking Saves Space in Tight Places; 2010. Set: 19-02-2014. Available from: http://www.intransitionmag.org/Spring-Summer_2010/automated_parking.aspx.
- [7] Møller Thomsen T. Parkering - pengemaskine eller infrastruktur; 2009. Available from: <http://asp.vejtid.dk/Artikler/2009/09%5C5571.pdf>.
- [8] Kommune S. Infrastruktur parkering; 2014. Available from: <http://syddjurs.odeum.com/dk/kommuneplan/infrastruktur/parkering/parkering.htm>.
- [9] Kommune - Parking system easing traffic flow; 2013. Available from: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/next/tech/infrastructure-moving-faster/>.

- [10] analyse D. Infrastruktur og vækst – Infrastruktur som vækstdriver for Danmark; 2011. Available from: http://di.dk/SiteCollectionDocuments/Downloadboks%20-%20lokale%20filer/Transport%20og%20infrastruktur/Vision%202050_WEB_kapitel%201.pdf.
- [11] Waerden Pvd, Borgers A, Timmermans H. The impact of the parking situation in shopping centres on store choice behaviour. *GeoJournal*. 1998 Aug;45(4):309–315. Available from: <http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1006987900394>.
- [12] D. Parkering lokker kunder til; 2011. Available from: <http://www.dsb.dk/om-dsb/presse/nyheder/parkering-lokker-kunder-til/>.
- [13] E. Håndværkere spilder en uge om året på at finde p-pladser - Økonomi; 2007. Available from: <http://www.erhvervsbladet.dk/erhvervsklima/haandvaerkere-spilder-en-uge-om-aaret-paa-finde-p-pladser>.
- [14] Patil M, Bhonge V. Wireless Sensor Network and RFID for Smart Parking System;. Available from: http://www.ijetae.com/files/Volume3Issue4/IJETAE_0413_32.pdf.
- [15] Østergaard N. Politikere raser over vildledende tal om dieselbilers forurening; 2013. Available from: <http://ing.dk/artikel/politikere-raser-over-vildledende-tal-om-dieselbilers-forurening-1355>.
- [16] Dictionaries O. App definition;. Available from: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/app>.
- [17] Thorstensen F. GPS finder og betaler for parkering; 2014. Available from: <http://bilmarked.politiken.dk/bilnyheder/2014/01/gps-finder-og-betaler-for-parkering/>.
- [18] EasyPark. EasyPark app;. Available from: <https://easypark.dk/sadan-virker-det/sadan-virker-easypark/>.
- [19] Cirpark. Cirpark Lys;. Available from: <http://cirpark.circontrol.com/en>.
- [20] Smartparking. Smart Parking SmartScreen;. Available from: <http://www.smartparking.com/tech/smartguide.html>.
- [21] com D. RFID definition;. Available from: <http://dictionary.reference.com/browse/rfid>.
- [22] de C. Carstadt parkeringshus;. Available from: <http://www.autostadt.de/en/explore-the-autostadt/car-towers/car-towers-ascent/>.

- [23] wa. Parkeringsregler;. Available from: http://www.hfb.dk/fileadmin/templates/hfb/dokumenter/Oversigtsstof/14_Parkeringsarealer.pdf.

Bilag A

Appendix A

Arkitekt Helge Bonde Eriksen

Til at starte med, kontaktede vi arkitekt Helge Bonde Eriksen fra Creo arkitekter i Odense:

Vi spurgte:

- Navn?
Svar: Helge Bonde Eriksen.
- Alder?
Svar: 59.
- Hvor længe har du være uddannet?
Svar: Siden 1982.
- Hvor er du uddannet?
Svar: På arkitektskolen i Aarhus.
- Hvorfor valgte du at blive arkitekt?
Svar: Jeg har altid godt kunne lide at tegne.
- Hvor lang tid har du arbejdet med arkitektfaget?
Svar: En måned efter jeg fuldførte min uddannelse i 1982.
- Hvilke projekter har du arbejdet på (nogle der er relevante?)
Svar: Jeg har tegnet sygehuse, butikcentre, boliger, erhvervesbyggerier og p-huse mm. (ved dem alle havde han noget at gøre med design af p-pladser)
- Hvilke værktøjer bruger du til dit arbejde?
Svar: Vi bruger CAD programmer som: microstation, revit og sketchup
- Har nogle af dine kollegaer andre præferencer?
Svar: I dag bruger alle computere. I 1982 da jeg lige blev ansat brugte alle

papir og blyant, indtil i til starten af 1990'erne, hvor man gradvist gik over til brugen af CAD programmer

- Hvilke problemer der kan opstå ved design af parkeringspladser?
Svar: Det handler om er at få så mange parkeringspladser ind som muligt. Derudover er der regler for hvor mange p-pladser der skal til en bolig. Der er nogle regler i bygningsreglementet som jeg ikke kan huske om hvor mange p-pladser der skal være ved for eksempel: boliger og erhverv/kontor byggerier osv. Der skal stort set være p-pladser til alt man bygger og hertil er der forskellige lovkrav. (ligesom der skal være et vist antal toiletter pr. bruger i en idrætshal osv.)
- Bruger du nogle standardmodeller?
Svar: Man starter med at lave forskellige skitser for at se hvordan man bedst muligt kan udnytte pladsen. Her er der forskellige modeller som for eksempel skråparkering (hvor parkingspladser står skrå) og vinkelret parkering (hvor de står lige).
- Hvordan optimerer man bedst muligt?
Svar: Det er at file lidt med det, prøve at mindske pladsen lidt og se hvor meget det giver i ekstra pladser i det store billede.
- Får I nogle mål I skal opfylde eller finder I selv ud af den bedst mulige løsning og afleverer den?
Svar: Vi designer selv parkeringspladser, men der er som sagt nogle regler om hvor mange pladser der skal være i forhold hvilket byggeri vi laver.
- Er der kompromisser der opstår for at der er mere plads til yderligere p-pladser?
Svar: Nogle gange sløjfer man grønne arealer for at få plads til ekstra p-pladser. Hvis man vil forskønne en p-plads laver man tit "grønne bælter" i mellem p-pladserne (der hvor forenderne af bilerne mødes) som man kan være nødt til at sløjfe.
- Hvor meget skal du designe når det kommer til p-pladser(f.eks. tavler med information om ledige pladser)
Svar: Ved store projekter er der normalt tilknyttet et "skilte firma" der står for alt dette, samt skilte ved hovedindgang osv. F.eks. havde Ikea i Odense og Aalborg deres helt eget skilte firma, da de har en standard der er ens over hele verden. Det er en standard de har udviklet til dem selv
- Hvem tager sig af selve placeringen af p-pladserne, når det gælder p-hus i forhold til udendørs parkeringspladser(arkitekter eller ingeniører)?
Svar: Selve designet af parkeringspladserne er arkitektens arbejde.
- Vil vores program være interessant for arkitekter?
Svar: Helt klart være interessant.

- Hvordan får arkitekter feedback fra de parkeringspladser, i designer, giver CAD programmet noget feedback, eller er det først når den er bygget man kan se hvor godt det fungerer?

Svar: Vi får intet feedback, først når selve byggeriet er lavet. Til design bruger vi erfaring og logik, til vores løsning.

Ekstra noter fra Helge Bonde Eriksen

- Bentley som har lavet microstation har helt sikkert et program der kan hjælpe med design af parkering
- I Danmark er en god parkerings plads 2.50x5.0m, absolut minimum er 2.30x5.0m
- Hvis det er en vinkelret parkering, så skal bredden på vejen i mellem parkeringspladserne være minimum 7.0m
- Husk at der skal være plads til handicappladser(HCP), og busser

Bilag B

B.1 Kode

Kode er vedlagt på en CD.