

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet  
Fakultetet for samfunnsvitenskap  
Handelshøyskolen

Masteroppgave 2015  
30 stp

# Håndtering av manglende pasientoppmøte

En studie av to poliklinikker ved Oslo universitetssykehus

## Tackling No-Show Behavior

A Study of Two Polyclinics at Oslo University Hospital

Lina Sofie Gulbrandsen og Jeanette Wulff  
Tollefsen

## Forord

Denne oppgaven er skrevet som en avsluttende del av masterstudiet ved Handelshøyskolen, NMBU, våren 2015. Masteroppgaven har et omfang på 30 studiepoeng, og er skrevet innenfor hovedprofilen økonomistyring.

Arbeidet med oppgaven har vært utfordrende og veldig lærerikt. På grunn av manglende sammenlignbare studier, har vi tidvis følt at vi ha måttet «finne opp hjulet på nytt». Gjennom prosessen har vi fått erfare styrken ved samarbeid og bekreftet at det bor en stor arbeidskapasitet i oss.

Vi vil takke vår veileder, førsteamanuensis Kolbjørn Christoffersen, for at døren til kontoret alltid har vært åpen. Uten hans kunnskap om Arena Simulation Software, hadde denne studien vært vanskelig å gjennomføre. Videre rettes en spesiell takk til spesialrådgiver Guri Kjæserud ved Oslo Universitetssykehus HF for at hun har tilrettelagt for nødvendig datainnsamling, alltid vært tilgjengelig og gitt oss meget nyttige innspill. Informantene ved de enkelte poliklinikkene fortjener en takk for at de tok seg tid til å svare på våre spørsmål. En takk må rettes til Hilde Reksterberg for føring av kritisk rød penn, og medstudent Rakel E. Filtvedt for gjennomgang av det engelske sammendraget. Tilslutt må vi takke «våre», som har holdt ut med oss i denne perioden.

Ås, 12.mai 2015

---

Jeanette Wulff Tollefsen

---

Lina Sofie Gulbrandsen

## Sammendrag

Helsetjenesten står overfor store utfordringer hva gjelder lange sykehuskøer og variasjon i tjenestenes effektivitet. Årsakene til lange indirekte ventetider og dårlig ressursutnyttelse er mange, og kan blant annet tilskrives forhold som organisering, eierskapsstrukturer, finansiering av helsetjenestene og selve timeplanleggingen. Helsehjelp er å regne som et begrenset gode, noe som nødvendiggjør effektive rasjoneringsmekanismer. På bakgrunn av knappe ressurser kan pasienter sies å ha et kollektivt ansvar til å møte til sine avtalte timer. Allikevel anslår tall fra Helse- og omsorgsdepartementet at over 200 000 pasienter årlig uteblir fra polikliniske konsultasjoner. Dette er uheldig for ressursutnyttelsen i sykehusene, og det vil slå negativt ut i den allerede lange sykehuskøen.

Som et tiltak for å redusere problemet ble det fra januar 2015 lovbestemt at det tilfaller pasienten et gebyr på 640 kroner hvis det unnlates å møte til avtalt konsultasjon. Foreliggende studie tar dermed sikte på å vurdere om nevnte tiltak gir ønskede resultater i form av økt oppmøte. Etterfølgende vurderes virkningen av økt oppmøte på prestasjonsmålene kølengde, ventetid, ressursutnyttelse og arbeidstid. Til formål om å øke ressursutnyttelsen og pasientflyten ytterligere, vurderes det om Yield management-teknikken, overbooking, er et passende tiltak på grunnlag av dets innvirkning på prestasjonsmålene. Det gis nærmere en indikasjon på hvilke overbookingsdesign som synes mest hensiktsmessig.

For å kunne besvare overnevnte problemstillinger er det i studien gjort analyser av aktivitetsdata tilknyttet to utvalgte poliklinikker ved Oslo Universitetssykehus HF. Dette med formål om å kunne treffe beslutninger i forhold til effekt av gebyrtiltaket. Arena ® Software Simulation er benyttet for å kunne vurdere innvirkningen av økt oppmøte på de ulike prestasjonsmålene. Videre er programvaren anvendt for å vurdere overbooking som tiltak, samt ved anbefaling av egnet design og mønster.

Resultatene fra studien indikerer at oppmøteprosentene ved de utvalgte poliklinikkene etter gebyrtiltaket, ikke synes å være signifikant forskjellig fra perioden før tiltaket. Dette strider i mot forventet effekt av finansielle sanksjoner, som fremgår av mikroøkonomisk teori. Verdien på samtlige prestasjonsmål synes å øke ved økt oppmøte. Tatt prestasjonsmålene i betraktning, anbefales ikke overbooking som et eget tiltak. Gitt at overbooking benyttes, er de mest hensiktsmessige designene front-loading med én ekstra pasient (F1) og front-loading før og etter lunsj med tre pasienter ekstra ved hvert tidspunkt (F3+L3).

## Abstract

Norwegian health services are facing major challenges in terms of patient waiting time and efficiency variation. The reasons for long waiting queues and poor resource allocation are many, and attributable conditions can be, among others, organization, ownership structures, health care funding and scheduling. Health care is a limited resource, which necessitates effective ration mechanisms. Based on the limited resources there can be claims that patients have a joint responsibility for attending their scheduled appointments. However, numbers from the Health Care department estimates over 200.000 missed outpatient consultation appointments each year. This is unfortunate for hospital resource allocations and has a negative effect on the already extensive waiting period.

As a measure to reduce the problem, there was in January 2015 established a penalty fee for NOK 640 for missed appointments. The present study takes thus the aim of assess whether the said intervention gives the desired results in terms of increased attendance. Subsequently, the effect of increased attendance by following performance criteria; queue length, waiting time, resource allocations, and working time will be considered. In order to increase use of resources and patient flow further, the Yield management technique overbooking is considered an appropriate initiative, based on its effect on performance targets. Indication of appropriate overbooking designs is given.

To address the above issues, analysis of the activity data has been done associated with two chosen polyclinics at Oslo University Hospital HF in order to make decisions regarding the effect of the penalty fee. Arena ® Software Simulation is used to evaluate the influence of increased attendance at the various target measures. Furthermore, the software is also utilized to estimate overbooking as an intervention, as well as recommendations of appropriate designs and patterns.

The results indicate that attendance percentage at the chosen polyclinics after fee interventions; do not appear to be significantly different from the period before fee interventions. This is inconsistent with the expected effect of financial sanctions, as stated by microeconomic theory. Value of all performance measures appear to increase by increased attendance. Taken performance criteria into account, we do not recommended overbooking as an appropriate intervention. Given that overbooking is utilized, the most appropriate designs are front-loading with one extra patient (F1) and front-loading before and after lunch with three extra patients at each time (F3+L3).

# Innholdsfortegnelse

1. Innledning .....	1
1.1 Bakgrunn og problemformulering .....	1
1.2 Oppgavens avgrensning .....	2
2. Helsesektoren i Norge .....	4
2.1 Sykehusenes eierskapsstruktur .....	4
2.2 Finansiering av helsetjenester .....	5
2.3 Kompleks sykehusdrift vanskeliggjør økt effektivitet .....	7
3. Presentasjon av Case: Oslo Universitetssykehus HF (OUS) .....	8
3.1 Avdeling for poliklinikk og koordinering, Hjerte-, lunge-, karklinikken (HLK) .....	8
3.2 Øyeavdelingen, Klinikk for kirurgi og nevrofag (KKN) .....	10
4. Teoretisk grunnlag .....	12
4.1 Årsaker til, konsekvenser av og tiltak mot uteblivelse blant pasientene .....	12
4.1.1 Hvorfor unnlater pasienter å møte til oppsatt time? .....	12
4.1.2 Hvilke konsekvenser har manglende oppmøte? .....	13
4.1.3 Hvilke tiltak er forsøkt gjennomført for å øke oppmøte? .....	14
4.2 Gebyr – tiltak for å styre den rasjonelle pasient .....	15
4.2.1 Faktisk gebyrstørrelse og hensikt .....	15
4.2.2 Mikroøkonomiske perspektiver omhandlende gebyr som tiltak .....	16
4.2.3 Aktørenes avveining mellom kostnader og nytte .....	16
4.2.4 Ikke-komplett kontraktrammeverk .....	17
4.2.5 Insentiver .....	17
4.2.6 Crowding out .....	18
4.2.7 Eksempler på bruk av gebyr fra tidligere studier .....	19
4.3 Timeplanlegging .....	20
4.3.1 Timeplanleggingsprosessen, momenter til vurdering .....	21
4.4 Yield management - en kilde til bedre pasientflyt? .....	25
4.4.1 Overbooking .....	26
4.4.2 Overbooking i helsesektoren .....	26
4.4.3 Overbookingsdesign .....	28
4.4.4 Hvordan vurdere den mest hensiktsmessige timeplanleggingen? .....	29
4.4.5 Erfaring og effekt av overbooking .....	32
5. Metode .....	35
5.1 Forskningsdesign: Case .....	35
5.1.1 Datagrunnlaget .....	36

5.1.2	Test av signifikans .....	36
5.2	Forskningsmetode: Simulering.....	38
5.2.1	Hvorfor simulering?.....	38
5.3	Vurdering av kvalitet på forskningsdesign og forskningsmetode .....	39
5.3.1	Begrepsvaliditet .....	39
5.3.2	Intern validitet .....	40
5.3.3	Ekstern validitet .....	41
5.3.4	Reliabilitet.....	41
6.	Modellformulering.....	43
6.1	Etablering av simuleringsmodellen .....	43
6.1.1	Særlig om modellering av overbooking.....	47
7.	Resultat .....	51
7.1	Utviklingen i manglende pasientoppmøte .....	51
7.2	Kardiologisk avdeling.....	52
7.2.1	Virkning av gebyrdobling .....	52
7.2.2	Resultater fra simulering: legetildeling og oppmøtesannsynlighet.....	53
7.2.3	Resultater fra simulering: effekt av ulike overbookingsdesign .....	56
7.3	Øyeavdelingen .....	61
7.3.1	Virkning av gebyrdobling .....	61
7.3.2	Resultater fra simulering.....	63
7.3.3	Resultat: effekt av ulike overbookingsdesign .....	65
8.	Diskusjon.....	72
8.1	Evner gebyrdoblingen å gi økt oppmøtetilbøyelighet blant pasientene?.....	72
8.2	Hvordan vil ulike oppmøteprosenter virke inn på prestasjonsmålene?.....	75
8.2.1	Virkning på prestasjonsmål ved ulike oppmøteprosenter .....	76
8.3	På bakgrunn av vurdering av prestasjonsmålene, vil overbooking være et egnet tiltak ved de respektive poliklinikkene?.....	78
8.4	Ved anbefaling av overbooking, hvilket design og mønster vil være mest egnet? ...	80
8.4.1	Diskusjon av modellforutsetninger .....	86
9.	Konklusjon.....	90
9.1	Oppgavens implikasjoner .....	92
9.2	Oppgavens begrensninger.....	92
9.3	Videre forskning .....	93
10.	Referanseliste .....	94
11.	Vedlegg .....	98

## Figurliste

Figur 1 Pengestrømmene i spesialisthelsetjenesten.....	6
Figur 2 Organisasjonskart, OUS .....	8
Figur 3 Fordeling av konsultasjonstyper, kardiologisk avdeling .....	9
Figur 4 Forholdet mellom førstegangskonsultasjon og kontroll, kardiologisk avdeling .....	10
Figur 5 Fordeling av konsultasjonstyper, øyeavdelingen.....	11
Figur 6 Forholdet mellom førstegangskonsultasjon og kontroll, øyeavdelingen .....	11
Figur 7 Prosentvis utvikling i manglende pasientoppmøte .....	51
Figur 8 Utvikling av ressursutnyttelse ved redusert andel ikke-møtt, kardiologisk avdeling..	56
Figur 9 Utvikling av ressursutnyttelse ved redusert andel ikke-møtt, øyeavdelingen .....	65

## Tabelliste

Tabell 1 Sannsynlighetsfordeling for ankomst, sett bort i fra første pasientgruppe .....	45
Tabell 2 Resultat for ikke-møtt etter økt oppmøteprosent .....	48
Tabell 3 Overbookingsmønstre, kardiologisk avdeling .....	49
Tabell 4 Overbookingsmønstre, øyeavdelingen .....	49
Tabell 5 Gjennomsnittlige konsultasjonstider med tilhørende standardavvik, kardiologisk avdeling .....	52
Tabell 6 Oppmøtefordeling før innføring av DIPS, kardiologisk avdeling .....	52
Tabell 7 Oppmøtefordeling før gebyrforhøyelse, etter innføring av DIPS, kardiologisk avdeling .....	53
Tabell 8 Oppmøtefordeling etter gebyrforhøyelse, kardiologisk avdeling .....	53
Tabell 9 T-test: signifikansvurdering av endring i oppmøteprosent, kardiologisk avdeling....	53
Tabell 10 Resultater med og uten spesifisert legetildeling, kardiologisk avdeling.....	54
Tabell 11 Innkalte pasienter og ikke-møtt ved ulike oppmøtesannsynligheter, kardiologisk avdeling .....	54
Tabell 12 Innvirkning på prestasjonsmål ved ulike oppmøtesannsynligheter, kardiologisk avdeling .....	55
Tabell 13 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 3,65 % til 3,08 % .....	56
Tabell 14 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 20 % til 1 % .....	56
Tabell 15 Front-loading, kardiologisk avdeling .....	57
Tabell 16 Overbooking etter lunsj, kardiologisk avdeling .....	58
Tabell 17 Front-loading og overbooking etter lunsj, kardiologisk avdeling .....	59
Tabell 18 Wave-booking, kardiologisk avdeling .....	60
Tabell 19 Signifikanstesting av overbooking, kardiologisk avdeling .....	61
Tabell 20 Gjennomsnittlige konsultasjonstid med tilhørende standardavvik, øyeavdelingen .	61
Tabell 21 Oppmøtefordeling før innføring av DIPS, øyeavdelingen .....	62
Tabell 22 Oppmøtefordeling før gebyrforhøyelse, etter innføring av DIPS, øyeavdelingen...	62
Tabell 23 Oppmøtefordeling etter gebyrforhøyelse, øyeavdelingen .....	62
Tabell 24 T-test: Signifikansvurdering av endring i oppmøteprosent, øyeavdelingen .....	63
Tabell 25 Resultater med og uten spesifisert legetildeling, øyeavdelingen .....	63
Tabell 26 Innkalte pasienter og ikke-møtt ved ulike oppmøtesannsynligheter, øyeavdelingen .....	63
Tabell 27 Innvirkning på prestasjonsmål ved ulike oppmøtesannsynligheter, øyeavdelingen	64
Tabell 28 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 3,34 % til 3,30 % .....	65
Tabell 29 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 20 % til 1 % .....	65
Tabell 30 Front-loading, øyeavdelingen .....	66

Tabell 31 Overbooking etter lunsj, øyeavdelingen .....	67
Tabell 32 Front-loading og overbooking etter lunsj, øyeavdelingen .....	68
Tabell 33 Wave-booking, øyeavdelingen.....	69
Tabell 34 Wave-booking, øyeavdelingen, 2.....	70
Tabell 35 Signifikanstesting av overbooking, øyeavdeling .....	71
Tabell 38 Anbefalt overbookingsmønster for hver design.....	85

## Sentrale begreper

### 1. Effektivitet

Forholdet mellom verdiskapningen og ressurser benyttet til verdiskapning.

#### 1. Innsatsstyrt finansiering (ISF)

Aktivitetsbasert bevilgning til de regionale helseforetakene.

#### 2. Klinikutnyttelse

I denne oppgaven defineres klinikutnyttelse til å gjelde andelen benyttet kapasitet av utførende helsepersonell.

#### 3. No-show

No-show kan defineres som en hendelse hvor pasienter ikke møter opp til avtalt time, og unnlater å gi beskjed om dette.. En mye brukt frist i dette henseendet er 24 timer før konsultasjonsstart.

No-show, ikke-møtt, uteblivelse og manglende oppmøte benyttes for å beskrive dette forholdet.

#### 4. Overbooking

Overbooking betegner en situasjon hvor mer enn én pasient er satt opp til samme konsultasjon, basert på en forventning om at én eller flere pasienter ikke møter.

#### 5. Periode

En periode kan defineres som én dag eller et tidsrom i løpet av en dag, eksempelvis tiden før lunsj.

#### 6. Poliklinikk

Bruken av begrepet klinikk, samt kardiologisk avdeling og øyeavdelingen, brukes om de respektive poliklinikkene.

#### 7. Ventetid



Den direkte ventetiden innebærer tiden pasientene fysisk oppholder seg på venterommet utover konsultasjonstidspunktet. Begrepet ventetid benyttes også i denne sammenheng. Den indirekte ventetiden, normalt referert til som sykehuskøen, er tiden fra pasienten bookes en time til konsultasjonen faktisk finner sted.

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn og problemformulering

Helse- og omsorgsminister, Bent Høie, påpekte i årets sykehustale to sentrale problemer sykehus-Norge i dag står overfor. Først og fremst venter for mange unødvendig lenge på helsehjelp. Videre foreligger det for stor variasjon i kvalitet, effektivitet og indirekte ventetid, både mellom og innad i sykehusene. Konsekvenser i forhold til lange helsekøer medfører unødvendig reduksjon i behandlingsutbytte, lange sykemeldingsperioder og store samfunnsmessige kostnader, samt at det strider mot folks forventninger (Høie 2015).

Sykehusene blir pålagt et stadig økende krav til aktivitetsnivå, med det formål å redusere sykehuskøen. Det legges til rette for økt aktivitet blant annet gjennom basisbevilgning og innsatsstyrt finansiering (ISF). Det reises dog spørsmål om forventningene til aktivitet og kvalitet i sykehusene er i samsvar med de midler som bevilges. På bakgrunn av forsterkede pasientrettigheter, kan det også tilfalle sykehusene direkte økonomiske konsekvenser, hvis det avvikes fra disse (Jandbu 2010). I sammenheng med sykehusets forpliktelser ville det være naturlig at pasientene også har et ansvar ved å møte til avtalte konsultasjoner.

Det gis at det anslagsvis er 3 til 7 prosent av innkalte pasienter som ikke møter til poliklinisk konsultasjon. Årlig tilsvarer dette mellom 200 000 og 500 000 konsultasjoner (Helse- og omsorgskomiteen). Konsekvensene er lengre indirekte ventetider for pasienter, og dårligere ressursutnyttelse ved sykehusene. Analyser utført av Helse Vest, viser at antallet som ikke møter til avtalt time er høyere enn det antallet som venter på helsehjelp. På bakgrunn av dette foreligger det et stort potensial for forbedring (Helse- og omsorgskomiteen). Flere sykehus har satt i verk tiltak som sms- og e-post varsling, i et forsøk på å øke oppmøteprosenten. Videre ble det fra 1. januar i år lovbestemt at man nå kan pålegge pasienten et gebyr på kr 640,-, fra tidligere kr 320,- hvis vedkommende uteblir fra avtalt konsultasjon.

På denne bakgrunn ser vi det interessant å undersøke i hvilken grad gebyrdoblingen har påvirket pasientenes oppmøtetilbøyelighet, ved to ulike poliklinikker ved Oslo Universitetssykehus HF. Videre ønsker vi å se på hvordan endret pasientoppmøte kan virke inn på utvalgte prestasjonsmål. Dette resulterer i følgende problemformulering:

*Er gebyrdoblingen innført fra 1.januar 2015 et hensiktsmessig tiltak i forbindelse med foreliggende oppmøteproblematikk?*

Etterfølgende forskningsspørsmål søker å presisere og avgrense oppgaven:

1. Evner gebyrdoblingen å gi økt oppmøtetilbøyelighet blant pasientene?
2. Hvordan vil ulike oppmøteprosenter virke inn på prestasjonsmålene?

Selv med nevnte gebyrdobling, er det lite trolig at sykehusene vil kunne oppnå 100 % pasientoppmøte. Dette er fordi det tidvis kan inntreffe forhold som gjør oppmøte for pasientene tilnærmet umulig. Et annet mulig tiltak for å opprettholde pasientflyten og kapasitetsutnyttelsen, vil kunne være Yield management-teknikken *overbooking*. Vi vet lite om hvordan overbooking brukes ved norske sykehus, men det er et tiltak som kan medføre uheldige konsekvenser for pasientene i form av forlengede ventetider ved oppmøte, og en risiko for at det ikke er kapasitet til å gi pasienten behandling. Med ventetider som overstiger én time faller kravet om betaling av egenandel bort, og inntektsgrunnlaget til sykehuset faller. Problemstillingen lyder dermed:

*Gitt dagens situasjon, vil overbooking være et egnet tiltak?*

Etterfølgende forskningsspørsmål søker å presisere og avgrense oppgaven:

1. På bakgrunn av vurdering av prestasjonsmålene, vil overbooking være et egnet tiltak ved de respektive poliklinikkene?
2. Ved anbefaling av overbooking, hvilket design og mønster vil være mest egnet?

## **1.2 Oppgavens avgrensning**

For å svare på ovennevnte problemstillinger, inngikk vi et samarbeid med Oslo Universitetssykehus HF (OUS). Utgangspunktet for oppgaven var å studere flere poliklinikkers effekt av gebyrfordobling og overbooking. På grunn av studiens omfang og tidsbegrensning, har vi sett oss nødt til å begrense vår forskning til kun å gjelde to utvalgte somatiske poliklinikker. De to utvalgte poliklinikkene er underlagt kardiologisk avdeling ved Hjerte-, lunge- og karklinikken (HLK), og øyeavdelingen ved Klinikk for kirurgi og nevrofag (KKN).

Videre vil det ikke tas hensyn til finansielle aspekter knyttet til gebyrtiltak og overbooking. Det vil si at administrative kostnader forbundet med å kreve inn gebyret ikke vil bli vurdert. Videre vil det ikke redegjøres for de rene kostnadene som er forbundet med dårligere

ressursutnyttelse i sykehusene, eller de samfunnsøkonomiske kostnadene som følge av manglende pasientoppfølging. I simuleringen er det heller ikke tatt hensyn til ordinære lønnskostnader, ventekostnader eller overtidskostnader.

## **2. Helsesektoren i Norge**

Grunnleggende innenfor samfunnsøkonomien er prinsippet om begrensede ressurser til rådighet, og at etterspørselen alltid vil være større enn tilbudet ved gratis tjenester. På bakgrunn av dette er det viktig å utvikle metoder, slik at ressursene kan forvaltes på best mulig måte. En viktig oppgave for helsesektoren vil være å finne optimale fordelinger av tjenestene. Ventelister fungerer indirekte som en rasjoneringsmekanisme for helsetjenester.

Helsesektoren dermed er en sentral aktør i forhold til pasientenes rettigheter og det offentlige ansvar (Stamsø & Hjelmtveit 2009). Sektoren skal sikre lik tilgang til behandling av høy kvalitet, innenfor akseptabel indirekte ventetid. Dette på bakgrunn av lovfestede krav, reguleringer og offentlig finansiering.

I de siste 20 årene har helsepolitikken i Norge vært preget av ønsket om reduksjon av utgifter, økt effektivitet og forbedret kvalitet (Stamsø & Hjelmtveit 2009). Rammefinansiering ble i 1980 innført som et middel for å redusere utgiftsveksten som fant sted i sykehusene. Som en følge av dette, vokste ventelisteproblemet fra å være til stede til å bli uakseptabelt. Behovet for effektivisering av sykehusene var dermed reell (Schiøtz 2003). Mot slutten av 1980-tallet vokste tanken om stykkprisfinansiering. Sykehusfinansiering kun på basis av rammetilskuddet bygget på at enhetene fikk betaling uavhengig av aktivitet. På bakgrunn av at underskudd ofte ble dekket av ytterlige bevilgninger, ville det paradoksalt nok lønne seg med dårlig økonomistyring (Schiøtz 2003). En følge av dette var innføringen av innsatsstyrt finansiering (ISF) den 1. juli 1997, som skulle kombineres med den allerede etablerte rammefinansieringen. Denne nevnte kombinasjonen førte både til en økning i antall pasientbehandlinger og økte kostnader (Schiøtz 2003).

Når det gjelder styring kunne man observere en gradvis tilnærming mot markedsorientering og fremveksten av styring basert på New Public Management. I dette ligger at sykehusene fremstår som økonomisk rasjonelle aktører med bedriftsøkonomisk orientering (Pettersen et al. 2008).

### **2.1 Sykehusenes eierskapsstruktur**

Fastsettelsen av tilknytningsformen mellom staten, som eier og helseforetakene, vil kunne påvirke samspillet mellom virkemidlene i helsepolitikken. Virkemidlene dreier seg om insentivene som ligger i de ulike helselovene, i finansieringssystemet og i rollefordelingen mellom sentrale og lokale politiske og administrative organer.

Etter helseforetaksreformen var sykehusene organisert som forvaltningsorganer, og dermed direkte underlagt politisk myndighet. Svakheter ved denne organiseringen var manglende tilpasning til tankegangen om sykehusenes rolle i et større helsemarked. Den såkalte *foretaksmodellen* i sykehusreformen søker å møte denne endringen.

Foretaksmodellen baserer seg på en rollefordeling mellom stat, regionale helseforetak og helseforetak. Staten ved Helse- og omsorgsdepartementet eier de regionale helseforetakene og de enkelte helseforetakene. Helseforetakene er å regne som egne rettssubjekter med de rettigheter og ansvar dette innebærer. Dette gjør at de regionale helseforetakene har et selvstendig ansvar for å tilpasse aktiviteten. Helse- og omsorgsdepartementet vil allikevel kunne legge føringer på den aktiviteten som de regionale helseforetakene utfører. Føringene omhandler både de økonomiske rammevilkårene og øvrige føringer gjennom styringsdokumenter (Pettersen et al. 2008).

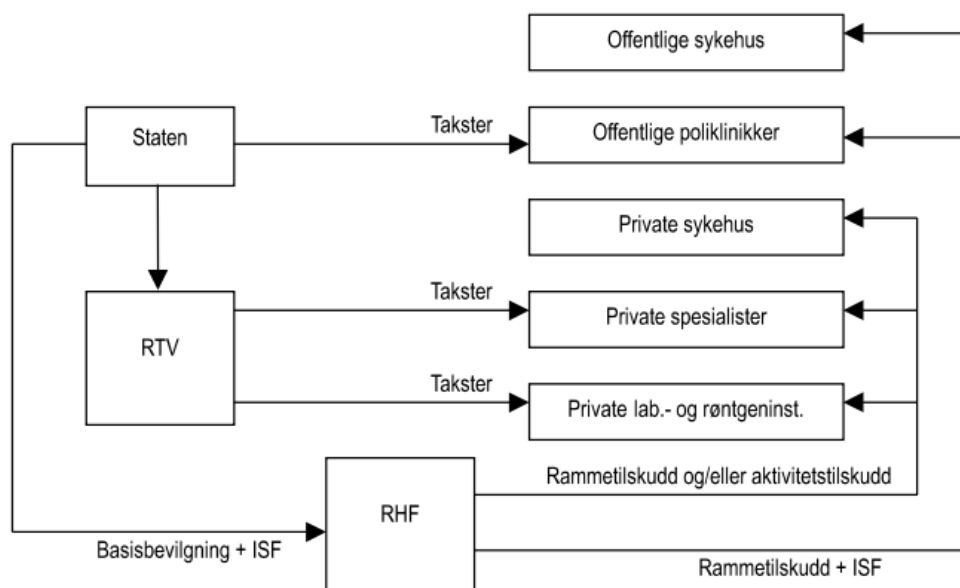
De regionale helseforetakene er inndelt etter geografi, og har siden 2007 bestått av Helse Sør-Øst, Helse Vest, Helse Midt-Norge og Helse Nord. Deres helsetjenester utføres av ulike utførere, som blant annet offentlige og private sykehus.

## **2.2 Finansiering av helsetjenester**

Det er mulig å se på aktiviteten innen helsesektoren som en *produksjon*<sup>1</sup> av helsetjenester, og at det som ved annen produksjon, er det essensielt at man får dekket inn sine kostnader. I prinsippet kunne disse kostandene primært ha blitt dekket inn av brukerne av tjenestene, det vil si pasientene som er inne til behandling. Den finansieringsordningen som foreligger, fungerer slik at betalingsansvaret overlates til en tredjepart med en liten andel av egenbetaling fra pasienten (Pettersen et al. 2008).

---

<sup>1</sup> «Forskjellen mellom pasientens helse etter behandling, og den helsen han eller hun ville ha hatt dersom det ikke hadde vært foretatt behandling» (Pettersen et al. 2008 s. 64)



Figur 1 Pengestrømmene i spesialisthelsetjenesten

(Helse- og omsorgsdepartementet 2003 s. 12)

Det fremgår av figur 1 at staten, etterfulgt av de regionale helseforetakene, fordeler bevilgningene ut til de ulike helseforetakene.

Basisbevilgningen er en aktivitetsuavhengig grunnfinansiering. Størrelsen på beløpet avhenger av flere faktorer, blant annet av regionens innbyggertall og alderssammensetning. Den innsatsstyrte finansieringen er knyttet til helseforetakenes aktivitet. Denne finansieringsordningen er kun gjeldende for den somatiske spesialisthelsetjenesten, som oppfyller en rekke forutsetninger og krav. ISF-bevilgningens størrelse settes på bakgrunn av antall pasientbehandlinger, samt type behandling som blir gitt. Det er DRG-systemet<sup>2</sup>, bygget på kostnadsvekter, som danner grunnlaget for ISF-refusjon (Helsedirektoratet 2014).

Hensikten med aktivitetsbasert bevilgning er å bidra til en kostnadseffektiv pasientbehandling og stimulere til aktivitet. Et paradoks i dette henseendet er at jo mer kostnadseffektive de regionale helseforetakene er, jo mindre ISF-tilskudd vil de motta på sikt. Dette begrunnes ut i fra at tilskuddet er basert på RHF-enes gjennomsnittskostnader foregående år. Lavere gjennomsnittskostnader vil følgelig medføre reduserte inntekter fremtidige år. I 2015 skal ISF-bidraget dekke omtrent 50 % av ordinære driftskostnader, mens basisbevilgningen skal dekke om lag de resterende 50 % (Helsedirektoratet & Kunnskapssenteret 2015).

<sup>2</sup> DRG = Diagnose Relaterte Grupper

Polikliniske konsultasjoner utløser i utgangspunktet et egenandelskrav, med mindre pasienten innehar frikort eller er utelatt fra slik betaling. Denne egenandelen anses også som en del av foretakets inntektskilde. Gebyr ved uteblivelse vil også være å regne som en inntektskilde (Helse- og omsorgsdepartementet 2014).

### **2.3 Kompleks sykehusdrift vanskeligjør økt effektivitet**

Offentlige sykehus skiller seg fra private sykehus ved at de må tilby behandling til alle pasienter og ikke kan foreta pasientseleksjon, som eksempelvis ved å velge de mest «lønnsomme» pasientene. I tillegg stilles det krav til at universitetssykehusene må ivareta forskning, undervisning og beredskap. Offentlige sykehus kan heller ikke sette egne priser på utførte behandlinger. På den andre siden vil den bedriftsøkonomiske tenkemåten være påfallende lik. Det foreligger resultatkrav ved de enkelte klinikkene, og det stilles krav til endringer i driften som kan forbedre bunnlinjen. En utfordring er også at det synes å mangle markedsmessige verdivurderinger av tjenester fra offentlige virksomheter. Dette gjør lønnsomhetsvurderinger og evalueringer vanskeligere (Pettersen et al. 2008).

Et moment som gjør det krevende å treffe effektiviserende tiltak ved offentlige sykehus, er at de aller fleste kostnadene er faste eller uendret på kort sikt. Det betyr at kun en liten andel av kostnadene er avhengig av aktivitetsnivå. I forhold til manglende pasientoppmøte betyr dette at kostnadene er der, uavhengig av om pasientene møter eller ikke. Kostnadsreversering synes dermed i liten grad mulig på kort sikt. Ut fra tankegangen om alternativkostnader, kunne disse bundne ressursene ha vært anvendt til å behandle andre pasienter, og på sikt redusere helsekøene.

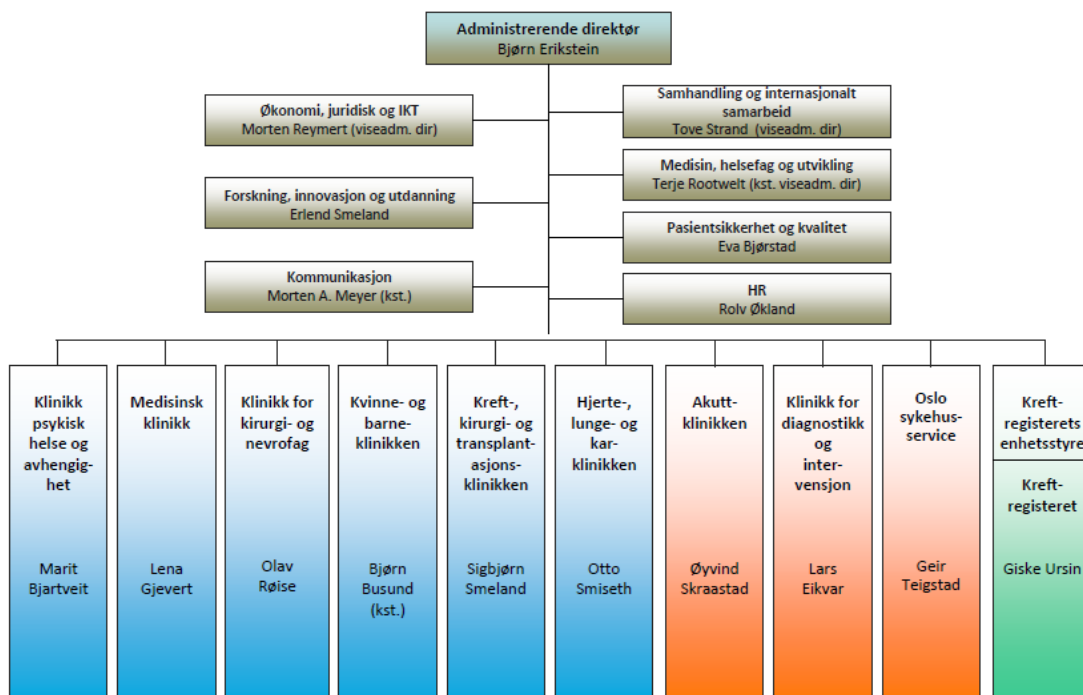


### 3. Presentasjon av Case: Oslo Universitetssykehus HF (OUS)

Oslo Universitetssykehus HF er et av Nord-Europas største sykehus, bestående av tidligere Ullevål sykehus, Rikshospitalet, Radiumhospitalet og Aker sykehus. Helseforetaket har siden januar 2010 hatt felles ledelse, og er sammen med 9 andre virksomheter en del av Helse Sør-Øst RHF (Oslo universitetssykehus 2010b).

OUS har ansvar for en rekke nasjonale oppgaver, i tillegg til å være et lokalsykehus for en stor del av Oslos befolkning og et regionssykehus for innbyggere i Helse Sør-Øst.

Virksomheten driver omfattende tjenesteproduksjon på over 40 ulike steder, har mer enn 20 000 ansatte og et budsjett på omtrentlig 20 milliarder kroner (Oslo universitetssykehus 2010a). Oslo Universitetssykehus HF har åtte klinikker, i tillegg til enheten Oslo sykehusservice som leverer ikke-medisinske tjenester til resten av sykehuset, jf. figur 2.



Figur 2 Organisasjonskart, OUS

(Oslo Universitetssykehus, HF 2010b)

#### 3.1 Avdeling for poliklinikk og koordinering, Hjerte-, lunge-, karklinikken (HLK)

HLK-klinikken er Norges og Nordens største senter for utredning og behandling av hjerte- og karsykdommer, og har en egen avdeling for behandling av lungesykdommer. Avdeling for poliklinikk og koordinering skal etter formålet fungere som en poliklinikk på tvers av de ulike

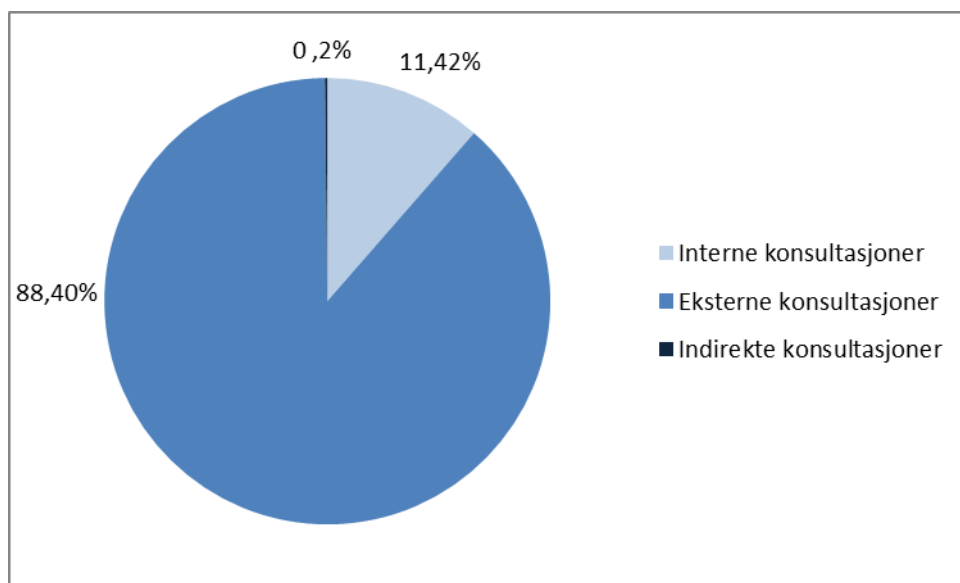
fagområdene. Organiseringen per dags dato er dog ikke i henhold til opprinnelig formål. I praksis er det fremdeles slik at det foreligger egne poliklinikker under hjerte- og lungeavdelingen.

Hovedoppgaven for poliklinikk og koordinering er følgelig å utrede kardiologiske pasienter. Inn under poliklinikken tilfaller også en genetisk avdeling, bestående av tre leger. Her behandles problemstillinger og utredninger i forbindelse med hjertesykdommer som i hovedsak skyldes gener.

Klinikken benyttes også til vurdering av pasienters hjertehelse, før inngrep og behandling kan utføres av andre avdelinger på sykehuset. Videre gjennomfører klinikken kardiologisk tilsyn på andre innlagte pasienter og tar i mot akutt pasienter. Poliklinikkens arbeid knytter seg dermed til vurdering av pasienten før eventuell behandling, og gjennomføring av kontroller og oppfølging i etterkant av behandling.

#### *Aktivitet*

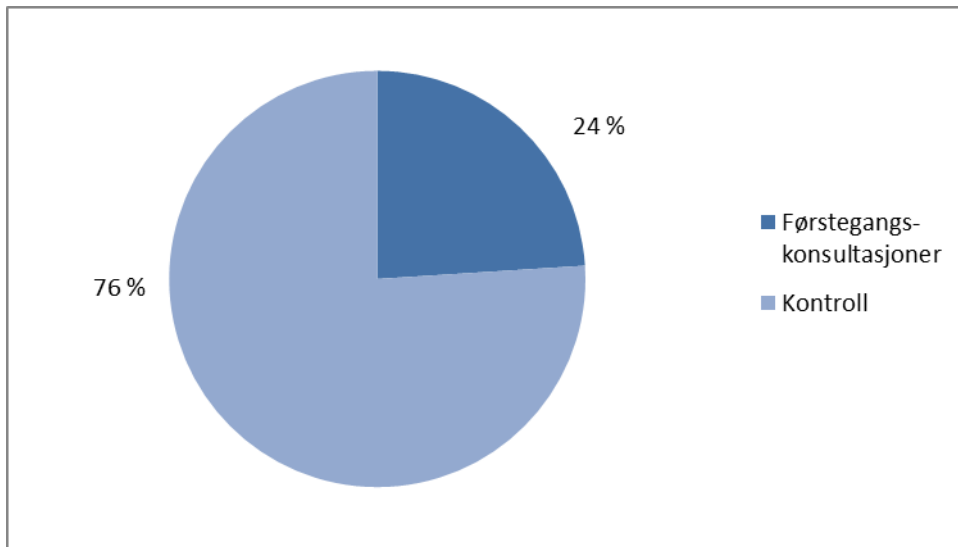
Ved kardiologisk avdeling ble det i 2014 utført 12 134 polikliniske konsultasjoner. Fordelingen av disse fremgår av figur 3. Eksterne konsultasjoner foreligger når pasientene som utredes ikke er innlagt på sykehuset. Det motsatte er tilfelle ved interne konsultasjoner. Ved indirekte konsultasjoner er ikke pasienten fysisk til stede under konsultasjonen.



*Figur 3 Fordeling av konsultasjonstyper, kardiologisk avdeling*

Figur 4 viser videre at utredningene i større grad består av kontroll enn av førstegangskonsultasjoner. Ved førstegangskonsultasjoner stilles gjerne en diagnose, og det

foreslås behandling. Ved kontroll vurderes effekt av behandling og utvikling av sykdomsbilde.



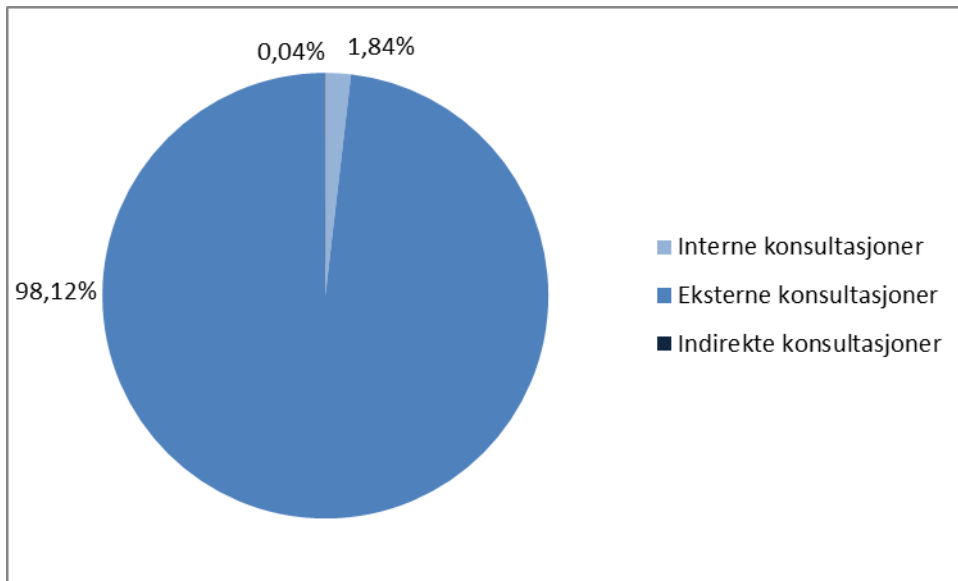
Figur 4 Forholdet mellom førstegangskonsultasjon og kontroll, kardiologisk avdeling

### 3.2 Øyeavdelingen, Klinikk for kirurgi og nevrofag (KKN)

KKN har ansvar for utredning, behandling og forskning innen blant annet fagområdene ortopedi, øre-nese-hals, øye, nevrofag og fysikalsk medisin, og rehabilitering. Øyeavdelingen har spesialkompetanse innen alle områder av øyefaget. Poliklinikkene innenfor avdelingen er inndelt etter fagområde, herunder fremre- og bakre øyesegment. Konsultasjonene kjennetegnes både av å være utredninger, behandlinger og kontroll. Eksempler på konsultasjoner kan være synsprøver, fotografering, laser og injeksjoner. Mange av pasientene har jevnlig, repeterende konsultasjoner. Helsepersonellet som arbeider på avdelingen er leger, sykepleiere, hjelpepleiere, optikere og ortopedter.

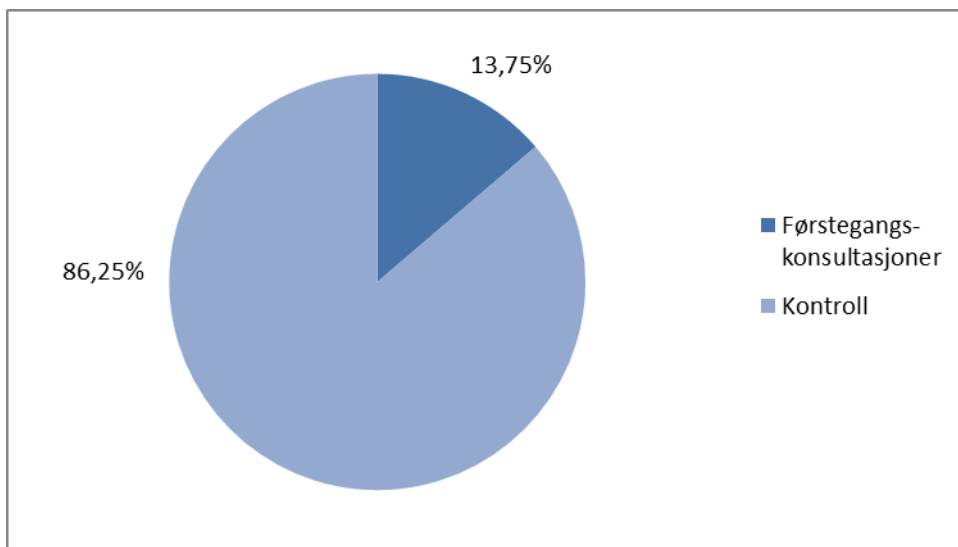
#### Aktivitet

Ved øyeavdelingen ble det i 2014 utført 73 907 polikliniske konsultasjoner. Fordelingen av disse fremgår av figur 5, hvor majoriteten av konsultasjonene kjennetegnes av å være eksterne konsultasjoner.



Figur 5 Fordeling av konsultasjonstyper, øyeavdelingen

Hva gjelder type utredning som gjennomføres, viser figur 6 at det utføres flere kontroller enn førstegangskonsultasjoner.



Figur 6 Forholdet mellom førstegangskonsultasjon og kontroll, øyeavdelingen

## **4. Teoretisk grunnlag**

### **4.1 Årsaker til, konsekvenser av og tiltak mot uteblivelse blant pasientene**

#### **4.1.1 Hvorfor unnlater pasienter å møte til oppsatt time?**

Det foreligger mange studier som forsøker å finne svar på hvorfor pasienter ikke møter opp til sine sykehusavtaler. Felles for disse studiene er at det ikke viser seg å være en enkelt årsak, men en kombinasjon av ulike faktorer (Lacy et al. 2004). En må være seg bevisst at pasienter ikke er en homogen gruppe av individer, slik at årsakene kan være mange og ulike (Cosgrove 1990). Det er dermed vanskelig å generalisere kjennetegn fra de ulike studiene, men følgende årsaker er trukket frem i litteraturen:

Enkelte kategoriserer grunnene for manglende oppmøte i følelser, manglende respekt og dårlig kommunikasjon (Lacy, Paulman et al. 2004). Pasientene kjenner sjelden til sykehusets konsekvenser ved manglende oppmøte. Det være seg de finansielle konsekvensene og konsekvensen knyttet til svekket produktivitet. Pasienten kan også ha manglende forståelse for bakgrunnen for innkallelse, og ser dermed ikke behovet for å komme (Davidson 1989). Svikt i systemet, herunder svak kommunikasjon mellom sykehus og pasient, kan også være årsak til at pasienten ikke møter til oppsatt time (Davidson 1989). Inn under svikt i kommunikasjon med sykehuset faller problemer med å avlyse timer man er forhindret fra å møte til (Perron et al. 2010).

Hva gjelder respekt for helsepersonellens tid kan denne svekkes dersom pasienten til stadighet opplever lang ventetid og forsinkelser. På denne bakgrunn unnlater pasienter å møte opp og de unnlater også å gi beskjed om dette. Det fremkommer også at pasientens tilfredshet, basert på tidligere erfaringer, er et moment som kan forklare oppmøte, eller mangel på dette (Garuda et al. 1998). Inn under tilfredshet foreligger det studier som viser at der hvor pasienten opplever å møte samme helsepersonell ved hver konsultasjon, har pasienten større tilbøyelighet for å møte. Relasjon til personellet er dermed en faktor (Perron et al. 2010).

En ser tendenser til at pasientene i større grad er tilbøyelige til å unnlate å møte til time, dersom det går lang tid mellom tidspunkt for innkallelse, og dato for oppmøte (Lacy et al. 2004). Sharp og Hamilton (2001) påstår at lengden på dette tidsintervallet er den viktigste årsaken til at pasienter ikke møter. Lang indirekte ventetid kan igjen være grunn til at pasienten rett og slett glemmer avtalen (Hixon et al. 1999). Det ses også at tiden mellom innkallelse og oppmøtedato vil kunne ha innvirkning på helsesituasjonen, herunder at pasienten kan ha blitt frisk fra sine plager i løpet av denne tiden, og dermed ikke har behov for

sykehusbesøk. Et moment i forhold til helsesituasjonen er at pasienter kan være så syke at de ikke har mulighet til å komme til den oppsatte timen. Andre forhold ved pasientene kan være nervøsitet og frykt for det som venter, slik at de unnlater å møte på grunn av dette (Lacy et al. 2004).

Av de rent praktiske hindringene for oppmøte kan nevnes utfordringer i forhold til logistikk. Disse årsakene kan tilskrives vanskeligheter med å få fri fra jobb eller problemer med barnepass. Vi ser også at problemer med transportmiddel kan være en faktor, det være seg eksempelvis forsinkede tog og busser, eller problemer med kjøretøy. Tilknyttet logistikk er reiseavstanden fra hjemmet til sykehuset. Denne har vist seg både å øke og redusere oppmøteprosenten (Hixon et al. 1999).

Avslutningsvis vil naturligvis uforutsette hendelser og plutselig forandring i helse, være en årsak til at enkelte pasienter ikke har anledning til å møte (Cosgrove 1990).

#### **4.1.2 Hvilke konsekvenser har manglende oppmøte?**

Poliklinikkene er et kritisk mellomledd mellom primærhelsetjenesten og sykehusene. På bakgrunn av dette vil lav kapasitet og aktivitet kunne ha stor innvirkning på videre pasientbehandling. Konsekvensene tilknyttet lav kapasitet og aktivitet kan avleses ved bruk av unødvendige kostnader og lengre pasientkøer (Davidson 1989). Dette støttes også av Norris et al. (2014), som mener at ikke meldte uteblivelser leder til tapt inntekt for sykehusene, og liten anledning til å tilpasse ressursene på kort varsel. Manglende adgang til å tilpasse ressursene leder til at kostnadsnivået er det samme.

Bech (2005) inndeler konsekvensene i *samfunnsøkonomiske* kostnader og *finansielle* kostnader. For sykehuset knytter kostnadene seg til ubrukte eller misbrukte ressurser, både i form av arbeidskraft, utstyr og kapasitet ved ulike avdelinger. Disse konsekvensene øker ytterligere der hvor det foreligger problemer med å omstrukturere de knappe ressursene når pasienter ikke dukker opp. Dette er sammenfallende med Norris et al. (2014) sin observasjon ovenfor. Det forekommer også samfunnsøkonomiske kostnader tilknyttet de ventende pasientene, herunder både pasienter på venteværelse og i sykehuskøen. Kostnadene viser seg ved tapt produktivitet i form av at pasientene blant annet ikke får utført sitt inntektsbringende arbeid (Bech 2005). Videre vil pasientenes forverrede helsetilstand, som mulig følge av manglende sykehusbesøk, kunne lede til økt grad av utbetaling av sykepenger.

De finansielle konsekvensene som Bech (2005) viser til, knytter seg til tapt inntekt for sykehuset ved at pasienter ikke møter. Dette er særlig aktuelt for ISF-ordningen, som det er redegjort for ovenfor. I forhold til graden av finansielle konsekvenser vil disse kunne variere ut i fra egenskaper ved de pasientgruppene som ikke møter, og hvilke polikliniske avdelinger som er berørt. Det fremkommer av Bech (2005) at når man står overfor fastsatte timebestillinger, som er dedikert og tilpasset den enkelte pasient, vil det at pasienten ikke møter til disse timene lede til økte kostnader. Motsetningsvis vil ikke kostnadene være like betydelige hvor det er snakk om behandlingsformer som er mindre tilpasset den enkelte pasient. Dette begrunnes blant annet ut i fra kortere intervaller mellom pasienter slik at man i større grad kan oppleve en kontinuerlig flyt av pasienter, selv i de tilfeller hvor enkelte ikke møter.

#### **4.1.3 Hvilke tiltak er forsøkt gjennomført for å øke oppmøte?**

Et skille mellom *direkte* og *indirekte* mekanismer, oppstilles av (Liu & Ziya 2014). Indirekte mekanismer kjennetegnes ved at sykehusene treffer interne tiltak for å sikre tilstrekkelig oppmøteprosent. Dette kan omhandle tiltak som å legge til rette for drop-in av pasienter, og overbooking (Bech 2005). Ved direkte mekanismer har sykehusene direkte kontakt med den enkelte pasient, for å sikre oppmøte.

En enkel direkte mekanisme er ulike former for påminnelser. En studie gjennomført av Liew et al. (2009) sammenligner effekt ved bruk av sms- og telefonpåminnelser. Det konkluderes herunder at sms kunne sies å være like effektivt som telefon. Det konkluderes også med positiv effekt av påminnelser i en studie gjennomført av Perron et al. (2010).

Tiltak som at pasienten selv kan booke timeavtaler, tilpasset sin «timeplan», skal søke å gi pasienten større insentiv til å møte. En studie gjennomført av Garton et al. (1992) forsøker å oppstille effekten av tre ulike alternativer. Det første alternativet er at pasienten får utdelt en time, men har mulighet til å endre tidspunkt. Det andre alternativet fungerer slik at pasienten får utdelt en time og må ringe for å bekrefte at denne passer. I det siste alternativet gis pasienten rett til selv å velge tidspunkt for time. I konklusjonen kan vi lese at en kombinasjon av at pasienten bekrefter oppsatt time og mulighet for selv å booke timer, kan ha gode effekter på oppmøtetilbøyelighet.

Det er også forsøkt å ta i bruk positive finansielle insentiver for å få pasienter til å møte, herunder utbetaling av penger eller verdikuponger. Det konkluderes med at studien oppstiller

positiv effekt på oppmøte, i tillegg til å kunne ha større effekt og være mer kostnadseffektiv enn andre tiltak (Giuffrida & Torgerson 1997).

Gebyrinnførsel vil være å regne som et negativt finansielt insentiv. Selv om man i flere artikler kan lese at dette foreslås som tiltak, foreligger det relativt få studier som vurderer effekten.

## **4.2 Gebyr – tiltak for å styre den rasjonelle pasient**

### **4.2.1 Faktisk gebyrstørrelse og hensikt**

Anledningen til å formulere betalingsplikt når pasientene ikke møter til avtalt poliklinisk time ble først fastslått i lovproposisjonen til spesialisthelsetjenesteloven, Ot.prp.nr.10 (1998-1999). Det ble her formulert en lovhjemmel for å kunne fastsette forskrift omhandlende denne adgangen. Det fremkommer av Spesialisthelsetjenesteloven (§ 5-5 2.pnkt):

*«Departementet kan gi forskrift om: [...] 2. pasienters betaling for bestilt time som ikke benyttes ved poliklinikk, hos legespesialist og spesialist i klinisk psykologi.»*

Av Endr. i forskrift om poliklinisk legehjelp (2003 merknad 2F) kan vi lese:

*«For bestilt time som ikke benyttes, det vil si at pasienten uteblir uten varsel eller avbestiller senere enn 24 timer før avtalt tid, kan pasienten avkreves betaling på kroner 100. [...]. Slik betaling kan kreves av alle pasienter, også av pasienter som er fritatt fra betaling av egenandel.»*

I 2009 ble det foretatt endringer i nevnte forskrift. Endringen knytter seg til størrelsesorden på gebyret, slik at denne ble normert til samme størrelse som egenandelen. Egenandelen i denne perioden var kroner 296,-. Denne bestemmelsen var virksam frem til årsskiftet 2014/2015.

Forskrift om utgifter til poliklinisk helsehjelp 2F lyder per dags dato:

*«For bestilt time som ikke benyttes, det vil si at pasienten uteblir uten varsel eller avbestiller senere enn 24 timer før avtalt tid, kan pasienten avkreves betaling som i beløp tilsvarer det dobbelte av egenandel 201b. Pasienten skal informeres om plikten til å betale ved uteblivelse. Slik betaling kan kreves av alle pasienter, også av pasienter som er fritatt fra betaling av egenandel.»*

Egenandelen tilsvarer for øyeblikket kroner 320,-, gebyret blir dermed kroner 640,-.

Bakgrunnen for økningen kan avleses i forslaget til statsbudsjettet 2015 (Prop.1s - Helse- og omsorgsdepartementet 2014). Det pekes på problemet om at det fortsatt er mange pasienter



som ikke møter til polikliniske avtaler, og de uheldige konsekvensene dette medfører. Avslutningsvis i forslaget nevnes det at formålet med å doble gebyret hovedsakelig er å understøtte de regionale helseforetakenes arbeid med å redusere antall pasienter som ikke møter. Det legges til grunn at flere vil møte til avtalt time ved poliklinikk, men også at helseforetakene vil få noe økte inntekter knyttet til manglende oppmøte.

Med ordlyden «kan», gis det rom for skjønnsutøvelse i det enkelte tilfelle. Det bemerkes av Helse- og omsorgsdepartementet at det skal utvises spesielt skjønn for pasienter innenfor rus og psykisk helsevern (Prop.1s - Helse- og omsorgsdepartementet 2014).

Avslutningsvis er det viktig å være bevisst på at det å innkreve nevnte gebyr, er å regne som en samfunnsøkonomisk kostnad. Dette i form av de økte administrative kostnadene som påløper. Ved OUS er det forbundet tilnærmet 100 kroner per fakturaer og purringer.

#### **4.2.2 Mikroøkonomiske perspektiver omhandlende gebyr som tiltak**

Det overordnede formålet med gebyrinnførsel er gjerne å optimalisere bruken av ressurser, og å sikre hensiktsmessig bruk av de finansielle midlene som er stilt til rådighet. Til tross for gode hensikter, foreligger det relativt få studier som vurderer effekten av gebyrpåleggelse innenfor helsesektoren. Allikevel vil det å vurdere økonomiske insentiver være å regne som et fokusområde for økonomer.

Mikroøkonomisk teori gir uttrykk for at uheldige handlinger kan unngås eller reduseres til et optimalt nivå ved å implementere finansielle sanksjoner. Ved å dra paralleller til kriminalitet, fremkommer det av «deterrence theory», at høyere forventet straff vil redusere fremtidige kriminelle handlinger (Gneezy & Rustichini 2000).

#### **4.2.3 Aktørenes avveining mellom kostnader og nytte**

De tradisjonelle neoklassiske mikroøkonomiske teoriene forteller oss at individene vil begå en overtredelse hvis, og bare hvis, fordelene overstiger forventet sanksjon. Det fremkommer at sannsynligheten for å bli oppdaget også er et moment til vurdering (Polinsky & Shavell 1979). Det betyr at individenes handlinger er motivert av kostnader og fordeler ved overtredelser.

Disse avveielene fremstilles gjerne ved bruk av nyttefunksjoner, eksempelvis Polinsky og Shavell (1979 s 882) sin funksjon:

$$(1 - p)U(y - t - \Pi + a) + pU(y - t - \Pi + a - f) > U(y - t - \Pi)$$

$U$ : angir opplevd nytte, og skal reflektere risikonøytralitet eller risikoaversjon

- $y$ : angir opprinnelig nytte, herunder nytte før valgt beslutning
- $a$ : mulig nytte som kan oppnås ved å velge den bestemte aktiviteten
- $p$ : angir sannsynligheten for å bli oppdaget
- $f$ : angir størrelsen på den finansielle sanksjonen (gebyret)
- $t$ : angir skattekostnaden forbundet med overvåkning og kontroll av mulige overtredelser
- $\Pi$ : angir forventet kostnad per innbygger ved at overtredelsen inntreffer

Funksjonen ovenfor kan dermed tolkes som at et rasjonelt individ vil gjennomføre aktiviteten dersom nytten forbundet med dette, overstiger nytten som foreligger før beslutning fattes. Dette gjelder etter at aktøren har vurdert den ekstra fordelen, og risikoen for å måtte betale gebyr (Polinsky & Shavell 1979). Formålet med gebyrinnsførselen er at de individuelle kostnadene ved ikke å møte øker, og tilslutt overstiger den antatte fordelen. Strengere sanksjoner påstås å gi større grad av lovlydighet (Pindyck & Rubinfeld 2013).

#### **4.2.4 Ikke-komplett kontraktrammeverk**

Bech (2005) referer til Gneezy og Rustichini (2000), som angir forutsetningen om et ikke-komplett kontraktrammeverk. Denne forutsetningen omhandler at aktørene har mulighet til å vurdere forventet verdi av både «lovlydig» oppførsel og overtredelser. Dette lar seg gjøre der aktørene er kjent med straffen for overtredelser. Der hvor kontrakten mellom pasienten og klinikken kun er delvis spesifisert står vi overfor et ikke-komplett kontraktrammeverk. Konsekvensen av dette kan være at pasientene er usikre om hva som er den alvorligste konsekvensen ved ikke å møte til time på poliklinikk. En må her spørre seg om hvor god kunnskap pasientene har om gebyrinnsførselen. En naturlig vurdering kan synes å være hvor god informasjonen har vært fra sykehusets vedrørende gebyrdoblingen.

I Bech (2005) hevdes det videre av Gneezy og Rustichini (2000) at hvordan pasienten vurderer gebyret i forhold til andre tiltak, kan virke inn på oppmøteprosenten. Hvis pasienten mistenker at det foreligger mer alvorlige konsekvenser enn gebyret kan det være slik gebyrinnsførselen fører til at andelen ikke-møtt øker.

#### **4.2.5 Insentiver**

Det forutsettes i mikroøkonomisk teori at rasjonelle aktører responderer på insentiver. Positive og negative insentiver oppstilles både for å motivere og unngå handling. En rapport fra Transportøkonomisk institutt tar for seg sammenhengen mellom lovlydighet og størrelsen på forenklede forelegg. En kan i denne rapporten se en tendens til at økning av satsene for

forenklet forelegg medfører reduksjon av andel overtredelse. Resultatene viser seg dog ikke å være statistisk signifikante, herunder at de kan tilskrives andre forklaringer så som hyppigere trafikk- og bilbeltekontroller (Elvik & Christensen 2004).

Det foreligger forventninger om at gebyrinnførselen vil resultere i større oppmøtetilbøyelighet, og at et stort nok gebyr vil kunne resultere i at andelen ikke møtt, reduseres til et minimum. Ehrlich (1996) beskriver at antallet «lovbrytere» per innbygger er en avtagende funksjon av kostnadene forbundet med ikke å møte. Det betyr at med gebyrinnførselen, flyttes likevektspunktet mellom kostnadene forbundet med ikke å møte og nytten ved unnlattelse, slik at vi får en lavere andel ikke-møtt (Ehrlich, i Bech 2005). Ved å sette gebyret høyere, vil den opplevde nytten bli lavere.

Til tross for at mikroøkonomisk teori forutsetter at samtlige aktører er rasjonelle, vil vi kunne oppleve at effekten av insentiver varierer mellom pasientgrupper. Dette begrunnes ut i fra at det vil forekomme ulike preferanser hva gjelder forholdet mellom kostnader og nytte. Dette kan igjen forklares ut i fra at den enkeltes nyttefunksjon er individuell.

#### **4.2.6 Crowding out**

Bech (2005) påstår at den forventede effekten av gebyr i den tradisjonelle mikroøkonomiske teorien, nå utfordres av fremvoksende, ny teori. Denne teorien benevnes *Crowding out*.

Det antas at den rasjonelle aktør har stabile preferanser og oppfatninger. Denne forutsetningen svekkes ved at det fremkommer teorier om at menneskelig handling påvirkes av både intern og ekstern motivasjon. Ekstern motivasjon påvirkes av ønsket om å oppnå noe, det være seg belønning eller det å unngå straff. Med den indre motivasjonen gjennomfører vi aktiviteter fordi disse gir oss glede og tilfredsstillelse. Det vil si at vi ikke mottar noen annen belønning enn aktiviteten i seg selv (Frey & Jegen 2001).

Crowding out-tilnærmingen benyttes til å analysere virkningen av eksterne insentiver på indre motivasjon. Det antas at individenes indre motivasjon endres ved innførsel av eksterne insentiver (Frey & Jegen 2001). Pasientene har en indre motivasjon til å møte til oppsatt time. Denne indre motivasjonen ledes av samvittighet og moral. Etter innførselen av gebyret kan pasientens motivasjon i forhold til oppmøte endres. Fra tidligere å være styrt av samvittighet, kan pasienten nå styres av ønsket om å slippe å betale høye gebyrer. På bakgrunn av dette sies det at pasientens indre motivasjon er «crowding out» (Bech 2005).

Frey og Jegen (2001) viser til en studie hvor det ble innført gebyr for foreldre som henter sine barn for sent i barnehagen. Etter typisk økonomisk tilnærming vil man kunne forvente at dette ledet til at flere foreldre hentet barna sine i tide. Resultatet av studien er overraskende, antallet foreldre som hentet barna for sent *økte*. Begrunnelsen for dette er at forholdet mellom de ansatte og foreldrene endres fra et ikke-økonomisk til et økonomisk forhold. Som en konsekvens av dette, reduseres foreldrenes indre motivasjon i forhold til å holde avtalen. Før gebyret ble innført følte foreldrene på samvittigheten, i form av at de ansatte måtte jobbe utover tilmålt tid. De ønsket ikke å utnytte generøsiteten til de barnehageansatte. Etter at gebyret ble innført har foreldrene tanker om at de ansatte nå får betalt for ulempen, og således at de dermed kan benytte seg av denne servicen (Gneezy & Rustichini 2000).

Dette kan bety at teorien omhandlende Crowding out, bør gjøre oss skeptiske til ukritisk bruk av økonomiske insentiver og effekten av disse.

#### **4.2.7 Eksempler på bruk av gebyr fra tidligere studier**

Det kan vurderes om det kan dras paralleller mellom bruken av positive insentiver og tilbøyelighet for oppmøte. En samlet teoretisk studie gjennomført av Giuffrida og Torgerson (1997), viser at 10 av 11 studier gjort av finansielle insentiver kan vise til bedre effekt enn alternative tiltak. Selv om det konkluderes med positiv effekt ved finansielle insentiver, foreligger det svakheter ved studien. Det nevnes spesielt at samtlige studier er gjennomført i USA, og at konklusjoner ikke er direkte overførbare til land med andre sosioøkonomiske og kulturelle sammensetninger (Giuffrida & Torgerson 1997).

En studie hvor pasientene kreves \$3 per gang de møter til time eller unnlater å møte til time, uten at det blir gitt beskjed om dette, gir følgende resultater hva gjelder oppmøtetilbøyelighet: andelen ikke møtt reduseres fra 18 % til 10 %, fra perioden før til etter gebyrinnførsel. Det meldes om en gradvis effekt, og det kommenteres at «staff generally felt that the fee resulted in patients being more conscientious about keeping appointments» (Wesch et al. 1987 s. 99). Avslutningsvis gis det i samme studie en anbefaling om at gebyr kan være et godt verktøy hvis man opplever høy no-show-rate.

En studie gjennomført av Lesaca (1995), viser økt oppmøteprosent etter en gebyrinnførsel på \$ 30 for pasienter som ikke møter til avtalte konsultasjoner. Det viser seg også at denne effekten er statistisk signifikant på et 5 %-nivå. Svakheter ved studien medfører dog at denne konklusjonen ikke er robust. Svakheterne knytter seg til at andre forklarende faktorer ikke kan utelukkes. Vanskeligheter forbundet med generalisering utover utvalget som er foretatt synes

også å foreligge. Det snevre utvalget tilskrives at studien kun består av pasienter med høy no-show-rate, som i tillegg kun står for en mindre andel av den totale andelen som ikke møter. De metodiske svakhetene knytter seg til nøyaktigheten ved registreringene. Avslutningsvis etterlyses det videre studier som gjør bruk av en større populasjon, og hvor undersøkelsen er foregått over et lengre tidsrom. Dette vil kunne gi større grunnlag for å konkludere med effekten av tiltaket.

En studie gjennomført ved en øyepoliklinikk i Finland vurderer effekten av pålagt gebyr til pasienter som uteblir fra konsultasjon. Dette gebyret ble innført 1. januar 1993. Rent metodisk foretas en sammenligning av oppmøteprosent mellom en måned i henholdsvis 1992 og 1993. En vurderer her den totale effekten, samtidig som det differensieres mellom kjønn og mellom ukedager. Det testes også om effekten er forskjellig mellom alder, avdelinger innenfor poliklinikken og hvorvidt dette er en førstegangskonsultasjon eller en oppfølgingsavtale. Resultatet av studien viser at det ikke forelå signifikant reduksjon i no-show før og etter introduksjonen av gebyret, for samtlige variabler. Det sies uttrykkelig at denne konklusjonen ikke støtter teorien om at gebyr vil virke avskrekkende på pasienter som ikke møter (Mäntyjärvi 1994 s. 288).

Kritikk vedrørende effekt av gebyr fremmes også av Garuda et al. (1998). Det uttales her at gebyr kan være en effektiv metode, men at den ikke nødvendigvis er å foretrekke. Dette begrunnes ut i fra at selv om gebyr vil kunne redusere no-show-raten vil det også generere sinne hos pasienten, og dermed kan pasient-klinikk-relasjonen ødelegges. Kritiske til effekten av gebyr er også Perron et al. (2010). De viser innledningsvis til effekten som ble undersøkt ved Geneva University Hospital, hvor det ble innført et gebyr på \$ 20 for ikke å møte. Konklusjonen i denne undersøkelsen var klar: tiltaket førte ikke til noen endring i oppmøteprosent.

### **4.3 Timeplanlegging**

Et økende behov for kontroll over og effektiv bruk av ressurser, er et resultat av økt press vedrørende kostnadskontroll. Disse forhold, samt fokus på pasienttilfredshet, utgjør den bakenforliggende hensikten med konsultasjonsplanlegging. En forsøker å oppnå bedre match mellom tilbud og etterspørsel. Poliklinikkens tilbud er relativt konstant, men kan variere ved ferieavvikling, konferanser og lignende (Hall 2012). Pasientetterspørselen er i større grad volatil fra dag til dag, og fra uke til uke (Hall 2012). Det anses samtidig krevende å flytte en

konsultasjon når den først er booket, noe som understreker viktigheten av en så presis predikering av no-show-sannsynlighetene som mulig (Huang & Hanauer 2014).

Som pionerer innenfor timeplanlegging regnes J. D. Welch og N. T. J. Bailey. Disse var tidlig ute med å se på betydningen av et effektivt timeplanleggingssystem, hvor hensikten var å tilrettelegge for pasientene (LaGanga & Lawrence 2012). Timeplanleggingen ble her fastsatt på bakgrunn av vekting mellom hensynet til pasientenes ventetid og tilbydernes ledige tid, med no-show som en påvirkende faktor. Tidligere praksis var at samtlige av dagens pasienter møtte opp i starten av arbeidsdagen, for så å vente på konsultasjon. Et slikt konsultasjonssystem medførte naturligvis ulempe for pasientene, i form av lang ventetid og dermed høye ventekostnader.

Litteraturen kan deles inn i *statisk* og *dynamisk* planlegging (Cayirli & Veral 2003). Dette skillet foreligger på grunnlag av om all timebestilling gjøres før periodestart eller om konsultasjoner bookes løpende. Det kan trekkes paralleller til Zacharias og Pinedo (2014) som skilte mellom *online*- og *offline*-planlegging. Litteraturens tyngdepunkt ligger på statisk planlegging. Dette til tross, dynamisk planlegging eller online-timeplanlegging, er en mer realistisk tilnærming, da etterspørselen etter timer genereres gradvis.

Det kan også skilles mellom *langsiktig* og *kortsiktig* planlegging av konsultasjonssystemet. Spørsmål vedrørende kødisiplin og muligheten for overbooking, er en del av timesystemets langsiktige planlegging. Den kortsiktige planleggingen går mer detaljert inn mot blant annet konsultasjonsfordelingen (Hall 2012). Timeplanleggingen vil i det følgende vurderes både på kort og lang sikt, uten å videre problematisere dette skillet.

#### **4.3.1 Timeplanleggingsprosessen, momenter til vurdering**

Når en skal fastsette timeplanen, er det mange forhold som må vurderes. Det nevnes herunder særlig hensynet til kødisiplin og konsultasjonstid, samt optimalt antall helsepersonell, tjenester og tilgjengelige timer.

##### *Kødisiplin*

Avgjørelser vedrørende kødisiplin gjelder både for selve timebookingen og den fysiske tilstedeværelsen hos klinikken. For timebookingsprosessen antas det normalt at pasientene er homogene, og tildeles timer etter «first-call, first-appointment» (FCFA) (Cayirli & Veral 2003). Hva gjelder fysisk tilstedeværelse bygger nærmest samtlige studier i Cayirli og Veral (2003) sin litteraturgjennomgang på prinsippet om «first-come first-served» (FCFS). I

forbindelse med at klinikkene opererer med forhåndsavtalte timer, innebærer FCFS at de som har time først får konsultasjon først, så fremt de møter opp til avtalt tid. Utfordringer ved en FCFS-kødisiplin møtes også ved tilbud av en rekke ulike tjenester hvor spesialiserte konsultasjonsrom ses fordelaktig (Hall 2012). Alternativer til en slik kødisiplin er eksempelvis å åpne for pasientprioriteringer, tillate haste-konsultasjoner og generell walk-in. Det må da bygges opp et prioriteringssystem, for å sette rekkefølgen på de ventede pasientene (Cayirli & Veral 2003). Det må her merkes at denne ankomsttilnærmingen ikke finnes i den norske spesialisthelsetjenesten, da all konsultasjon foreligger på bakgrunna henvisning, sett bort i fra haste-konsultasjoner.

### *Konsultasjonstid*

Konsultasjonstiden, eller servicetiden, er tiden en pasient oppholder en lege eller sykepleier. Til tross for rutinepregede prosedyrer, foreligger det likevel noe variasjon i konsultasjonstid (Hall 2012). Et simuleringseksperiment vedrørende variabilitet i servicetid tyder på at klinikkens resultater forverres når servicetiden øker, på grunnlag av økt ventetid, mer overtid og lavere produktivitet (LaGanga & Lawrence 2007).

Det er ulik praksis i hvilken grad konsultasjonstiden holdes konstant for samtlige pasienter eller om den anses som heterogen. En heterogen servicetid, eller en ikke-identisk servicetid, vil si at det antas at konsultasjonstidene varierer fra pasient til pasient. Ved etablering av timeplaner vil en heterogen servicetid øke kompleksiteten, følgelig tenderer litteraturen mot antakelsen om en konstant servicetid (Cayirli & Veral 2003). Variasjon i servicetid kan både forlenge ventetiden og øke klinikkens ledige tid (Cayirli & Veral 2003). Problemene kan begynnes i økt utfordring ved å overbooke, åpne for walk-ins og andre mulige tiltak for å øke effektiviteten, da ulike pasienter forbruker ulik tid.

Dersom konsultasjonstiden kan anslås, foretrekker en rekke klinikker å ha de lange konsultasjonene i periodens begynnelse, med kortere konsultasjoner til slutt. Utførte simuleringstudier tyder på at dette er et lite heldig design (Hall 2012). Dersom de lange konsultasjonene varierer mye i tid, vil dette medføre ringvirkninger og dermed forskyve periodens resterende konsultasjoner. I stedet foreslår Hall (2012) å benytte klokkeformtilnærmingen. Forslaget fremmes også av Hassin og Mendel (2008) i artikkelen av Zacharias og Pinedo (2014). Dette innebærer å fordele konsultasjoner som anses å bruke lenger tid, i periodens begynnelse og slutt, for dermed å jevne ut pasientflyten gjennom dagen (Hall 2012). Klassen og Rohleder (1996) skilte også i sitt studie mellom pasienter med høy og lav

volatilitet i servicetiden (Cayirli & Veral 2003). Til forskjell fra Hall omhandlet anbefalingen graden av variasjon, hvor konsultasjoner som var minst utsatt for variasjon skulle bookes i starten av perioden (Cayirli & Veral 2003). Yang et al. (1998) så på mulighetene for å løse nevnte forsinkelsesproblematikk gjennom å øke timeintervallene mot slutten av perioden (Cayirli & Veral 2003).

Hva gjelder servicetidens fordeling, er litteraturen noe sprikende. Cayirli og Veral (2003) bemerker at hoveddelen av de analytiske studiene benytter Erlang-fordeling eller eksponentiell fordeling. Til forskjell fra dette anser Zacharias og Pinedo (2014), Strum et al. (2000) og Zhou og Dexter (1998) log-normal fordeling, som den mest egnede servicetidfordelingen (Hall 2012).

#### *Antall leger, tjenester og tilgjengelige timer*

Litteraturen tenderer til å ta utgangspunkt i modellering av én utførende helsepersonell. Bakgrunnen for tilnærmingen er prinsippet om legenes individuelle pasientportefølje. Fordelen med at pasientene er tilordnet en enkelt lege, er den individuelle én-til-én-kontakten (Cayirli & Veral 2003). En slik ordning vil også kunne føre til at pasientene kjenner seg behandlet som et individ, noe som kan medføre større tilføyelighet til å møte opp til konsultasjon (Rockart & Hofmann 1969). Ulempen er derimot at en går glipp av produktivetsfordelen en pasientpool gir, som innebærer å få pasienter hurtigere gjennom systemet ved å benytte første ledige ressurs.

På tross av at poliklinikkjenesten ofte er en del av en lengre tjenesteprosess, ser majoriteten av litteraturen kun på timeplanlegging for denne ene tjenesten (Cayirli & Veral 2003). Med andre ord holdes normalt tjenester som eksempelvis registrering, kirurgi og utskrivning, utenfor timeplanleggingen for den enkelte poliklinikk. En vesentlig årsak til dette er at involvering av ytterligere tjenester fører til økt modellkompleksitet.

Hva gjelder antall timer en klinikk har tilgjengelig i en periode, tyder forskning på en positiv sammenheng mellom direkte ventetid og klinikkstørrelsen (Cayirli & Veral 2003; LaGanga & Lawrence 2012). Det påpekes videre behovet for å inkludere klinikkstørrelsen, ved sammenligning av ulike planleggingsmetoder. En studie av Ho og Lau fra 1992 finner at effekten antall tilgjengelige timer har på ventetiden ikke fullt så enkelt kan generaliseres, da ventetiden også påvirkes av variasjonen i konsultasjonstid og no-shows (Cayirli & Veral 2003). Videre vises det et positivt forhold mellom klinikkstørrelse og forventet overtid (LaGanga & Lawrence 2012).



## *Designprosess*

For å forenkle etableringen av en egnet timeplan, utviklet Cayirli og Veral (2003) en tretrinns designprosess, bestående av følgende enheter:

### 1. Timeavtaleregulering

Timeavtaleregelen er en standardisert «regel» for organisasjonens timeplanlegging og er bestående av tre variabler; *blokkstørrelse*, *startblokk* og *timeintervall*. Blokkstørrelsen utgjør antall pasienter satt opp til et bestemt tidspunkt, en blokk. Størrelsen på en blokk kan variere fra én individuell pasient til grupper i konstant eller varierende størrelse (Cayirli & Veral 2003). Startblokken er periodens første konsultasjonstime, og representerer antallet pasienter som møter opp i periodens begynnelse. Timeintervallet er tidsrommet mellom konsultasjonsstart og -slutt, som kan settes til en konstant eller variabel tid. Det vanlige i dette henseendet er å knytte dette opp til en funksjon av gjennomsnittlig konsultasjonstid, eventuelt med standardavviket tatt i betraktning (Cayirli & Veral 2003). Det foreligger utallige kombinasjoner av de tre variablene, av den grunn omfatter litteraturen en rekke ulike regler for timeavtaler.

Det kan nevnes en simulering av Liu og Liu (1998), hvor det ble utviklet en prosedyre for bestemmelse av antall pasienter som skulle tilegnes hver blokk. Dette for å minimere de totale pasientflytkostnadene og klinikkenes ledige tid (Cayirli & Veral 2003). Prosedyren hadde følgelig hensikt i å tilby en enkel metode for å finne passende timeplanleggingsregel for et gitt miljø (Cayirli & Veral 2003).

### 2. Pasientklassifisering

En kan velge å inkludere pasientklassifisering ved utarbeidelse av et timeplanleggingssystem.

I enkelte tilfeller kan man enkelt se at egenskaper til grupper av pasienter er ulike, eksempelvis i form av behandlingsbehov, ventekostnad eller ankomstmønstre (Cayirli & Veral 2003). Legevaktens prioriteringssystem er et eksempel på en pasientklassifisering. Ved slike mønstre må det vurderes i hvilken grad klassifisering er hensiktsmessig å benytte, når timeplanleggingssystemet skal utformes. Litteraturen tyder på at enkel inndeling i homogene grupper, reduserer klinikkens ledige tid.

På bakgrunn av poliklinikkens forhåndsavtale timer, er muligheten for pasientklassifisering begrenset. Likevel oppstiller Cayirli og Veral (2003) ulike tilfeller hvor slik klassifisering kan benyttes. Først og fremst vil dette være nyttig for å bestemme rekkefølgen til pasientene under

selve timeplanleggingen, dernest for å justere timeintervallene. Intervallene er basert på pasientklassenes ulike forventede konsultasjonstid. Ulempene tilknyttet klassifisering gjelder begrenset fleksibilitet, samt økt utfordring ved å utnytte ledige timer (Cayirli & Veral 2003).

### 3. Justering

Det må foretas justeringer for hendelser som kan forstyrre timeplanleggingen, og senere lede til flaskehals. Åpenbare forhold som fører til behov for justering kan tilskrives no-show, walk-ins og hastepasienter. Videre vil variasjoner hva gjelder servicevarighet, pasientetterspørsel og diagnosetyper, kunne lede til utfordringer. Pasientpunktlighet, tilbyderpunktlighet og i hvilken grad legene forstyrres av aktiviteter som ikke er konsultasjonsrelaterte, er også å regne som elementer som kan forstyrre timeplanens gjennomføringsevne (Cayirli & Veral 2003; Guo et al. 2004; Zacharias & Pinedo 2014). Eksempelvis finner studien av Zacharias og Pinedo (2014) at no-show, samt pasientheterogenitet, signifikant påvirker den optimale timeplanen, og derfor må innlemmes i vurderingen.

Blanco White og Pike (1964) justerte for no-show kun ved å ta inn ekstra pasienter ved bruk av walk-ins tilsvarende antatt andel no-show, og konkluderte med at dette ville fremme klinikkenes prestasjon (Cayirli & Veral 2003). I motsetning til dette nevner forfatterne at det foreligger det en skepsis hos Fetter og Thompson (1966) mot å anta at no-shows og walk-ins vil utjevne hverandre, da dette krever at de tilsvarende samme nivå i samme periode. Både Visser (1979) og Bailey (1952) foreslår to løsninger som sådan: muligheten for å overbooke eller redusere timeintervallene (Cayirli & Veral 2003; Fetter & Thompson 1966).

## 4.4 Yield management - en kilde til bedre pasientflyt?

*Yield management*, eller inntektsstyring, representerer en prosess eller en samling metoder som tar sikte på å maksimere inntektene gjennom allokering av begrensede ressurser.

Teknikken er tatt i bruk i ulike industrier og virksomheter som oppfyller visse kriterier for egnethet. Essensielt for bruk av inntektsstyring er at det er krevende eller umulig å lagre ressursen. En annen betingelse omhandler forutsigbarhet. Det forutsettes at etterspørsel etter tjenester betraktes som forutsigbar gjennom bruk av reserverasjoner eller forhåndssalg. Forutsigbarhet innebærer også tilgjengelig historisk data, som gjør det mulig å prognostisere fremtidig etterspørsel. Videre bør virksomheten inneha en stor andel faste kostnader og en relativt fast kapasitet, samt en etterspørsel som svinger gjennom døgnet og/eller året.

Helsetjenester er umulig å lagre, og etterspørselen kan til en viss grad predikeres på bakgrunn av tidligere etterspørselsdata. Etterspørselen kan også sies å svinge gjennom ulike tidspunkter på dagen, eller i løpet av året. Eksempelvis kan etterspørselen være mindre i ferier og i forkant av disse, samt fredag ettermiddag. I tillegg er som kjent en stor andel av kostnadene faste.

#### **4.4.1 Overbooking**

Overbooking er en teknikk innenfor Yield management, og kjennetegnes av å være en strategi hvor tilbyder foretar flere reservasjoner enn de har tilgjengelig kapasitet (Shy 2008). Følgelig er en grunnleggende forutsetning for overbooking at etterspørselen etter tjenesten overstiger tilbudet (LaGanga & Lawrence 2007). Muthuraman og Lawley (2008) hevdet at overbooking er en vanlig løsning for håndtering av manglende oppmøte i en rekke industrier, samt for å stabilisere inntektene dersom det foreligger høy sannsynlighet for no-show (LaGanga 2011). Tilbyder har dermed mulighet til å utnytte sin kapasitet, samtidig som teknikken gir flere konsumenter mulighet til å gjøre reservasjoner (Shy 2008). På grunnlag av usikkerheten i kansellerings sannsynligheten, vil det foreligge usikkerhet i estimeringen av korrekt overbookingsnivå.

#### **4.4.2 Overbooking i helsesektoren**

Tidligere forskning har sett på bruken av overbooking som tiltak ved uteblivelse av pasienter, men unnlatt å vurdere dets innvirkning på klinikkenes prestasjon. Shonick og Klein (1977) forsket på bruken av overbooking for å dempe no-show-raten, slik at forventet antall pasienter var i overensstemmelse med antall pasienter som kunne ses per periode (LaGanga & Lawrence 2007). Dette var sammenfallende med Visser (1979) og Bailey (1952) sine overnevnte forslag til håndtering av no-show problemet (Cayirli & Veral 2003; Fetter & Thompson 1966). Mangelen i Shonick og Klein (1977) sin forskning var rettet mot fraværet av vurdering angående mulig overtid, samt uteblivelsen av kostnadsvurdering for prestasjonsevaluering (LaGanga & Lawrence 2007).

LaGanga og Lawrence (2007) anses å være de første til å vurdere tiltakets effekt på poliklinikkens effektivitet. Det ble utarbeidet en nyttefunksjon med mål om å fange opp avveiningen mellom å behandle flere pasienter og å minimere pasientenes ventetid og klinikkenes overtid. En slik nyttefunksjon ble anvendt for å vurdere lønnsomheten av overbooking. Nevnte avveining ble problematisert av Welch (1964) og Fetter og Thompson

(1966), i spørsmålet om det er riktig at pasienten skal vente på legen, eller om legen skal vente på pasienten.

Welch og Bailey (1952) konkluderte i den forbindelse at den optimale løsningen for å minimere begges ventetid, var gjennom å tildele konsultasjoner med samme intervall som forventet konsultasjonstid, i tillegg til en ekstra pasient i periodens begynnelse (Fetter & Thompson 1966).

Hva gjelder pasientenes ventetid poengterer Hall (2012) at klinikkens fokus bør rettes mot reduksjon av både den direkte og den indirekte pasientventetiden. Som tidligere nevnt tyder empiriske studier på at sannsynligheten for at en pasient uteblir fra timen stiger dersom tidspunktet mellom timebooking og konsultasjon øker (Liu & Ziya 2014). Liu og Ziya er de første til å se på i hvilken grad endring i tidsrommet mellom booking og konsultasjon, påvirker no-show-raten. Det påpekes at det ikke er selve no-show-sannsynligheten som er viktig ved beslutning vedrørende overbooking, men pasientenes følsomhet i forhold til endring i tidsrommet mellom bookingen og konsultasjonen. De ser en sammenheng mellom at mindre tid fra booking til konsultasjon, kan lede til større pasientgrupper eller lavere overbookingsnivå. Årsaken kan tilskrives større sannsynlighet for oppmøte, og dermed behandling av flere pasienter. Dette støttes av Zacharias og Pinedo (2014) sine resultater, som tyder på at jo kortere den indirekte ventetiden er, jo mer sannsynlig er det at pasienten dukker opp.

Vissers (1979) og Blanco White & Pike (1964) ytret anbefalinger vedrørende overbooking, men unnlot å se dette i sammenheng med variasjon i oppmøteprosenten (LaGanga & Lawrence 2012). LaGanga og Lawrence (2012) foreslår å benytte ulik oppmøtesannsynlighet, på ulike tidspunkter i løpet av uken. Forslaget begrunnes i at fast sannsynlighet vil medføre at oppmøtet i perioder er under- og overestimert. Underestimert oppmøtesannsynlighet vil medføre overflødig overbooking, som videre vil gi unødvendig ventetid og overtid. Motsetningsvis medfører overestimert oppmøtesannsynlighet ledig kapasitet for klinikken. I tillegg til variasjon i oppmøte fra dag til dag, tyder studier av på at det også foreligger variasjon på ulike tidspunkter gjennom dagen. Nyten ved en slik spesifisering, belyses gjennom et klinikk-spesifikt eksempel av LaGanga og Lawrence (2012). Gjennomsnittlig oppmøte viser seg å være 63,5 %, men en nærmere titt viser at differansen i oppmøte for timen før og etter lunsj er på hele 60 prosentpoeng.

Fremfor å anslå en felles oppmøtesannsynlighet, forsøker Huang og Hanauer (2014) å bygge en nøyaktig modell som skal anslå den individuelle sannsynligheten i hvert enkelt pasienttilfelle. Dette gjennomføres ved å inkludere faktorer som litteraturen har antatt at påvirker pasientens tilbøyelighet til å møte. Det er fordelaktig å spore et mønster i når no-show mest sannsynlig vil forekomme, framfor blindt å overbooke visse konsultasjoner. Overbooking på disse tidspunktene vil minimere den negative innvirkningen av no-shows, samtidig som risikoen for timekollisjon<sup>3</sup> reduseres. Huang og Hanauer (2014) mener at selv om flere har vurdert no-show-sannsynligheter ved bruk av overbooking, er det gjort lite for å løse problemet rundt timekollisjon.

I tillegg til den individuelle oppmøtesannsynligheten, foreslår Zacharias og Pinedo (2014) å tillegge pasientene vektorer. Her gjenspeiler vektene kundeklassen pasienten tilhører, mens no-show-sannsynligheten reflekterer oppmøtehistorien (Zacharias & Pinedo 2014). Kundeklassen er et resultat av pasientprioriteringer, og kan eksempelvis være basert på hastegrad eller behandlingsskompleksitet.

I vurderingen av hvorvidt overbooking skal anvendes og på hvilket nivå, må det foretas en avveining mellom kostnaden for ubrukt kapasitet, og kostnaden for å inneha for lite kapasitet. For poliklinikker vil kostnaden for ubrukt kapasitet tilsvare poliklinikkens ledige tid, mens ventekostnader og overtidskostnader representerer kostnader for kapasitetsmangel som kan inntreffe dersom alle likevel møter til konsultasjon.

#### **4.4.3 Overbookingsdesign**

Direkte paralleller kan trekkes mellom timeavtalereglene og overbookingsdesignet, et resultat av at overbookingsdesign er en utvidelse av generell timeplanleggingsdesign. I praksis vil det foreligge kombinasjoner, utvidelser, forskyvninger og andre revideringer av følgende design:

##### *Dobbelbooking*

Dobbelbooking gjøres på tidspunkter hvor man antar pasientuteblivelse, og dermed ønsker å sikre seg god utnyttelse ved å booke minimum én ekstra pasient på samme tidspunkt. Følgelig kan dobbelbooking forekomme når som helst i løpet av perioden. LaGanga og Lawrence (2007b) nevner at den klare fordelen med dobbeltbooking er den enkle implementeringen, men som dog kan vanskeliggjøres ved lang eller varierende servicetid (LaGanga 2011).

---

<sup>3</sup> Minimum to pasienter møter opp til samme konsultasjon, som følge av overbooking eller feil.

### *Front-loading*

Det er ulik praksis i hvilken grad *front-loading* benyttes i overbooking eller for å fremme mer tilbydervennlig booking. Å overbooke gjennom *front-loading* vil si at samtlige pasienttimer er fylt opp, i tillegg til at man booker en ekstra gruppe pasienter i starten av perioden. På denne måten vil man sikre at det er nok pasienter sittende i kø, slik at man får bedret utnyttelsen av klinikkens kapasitet. *Front-loading* som tilbudsvennlig booking innebærer å booke flere pasienter enn det er tilgjengelige timer i starten av perioden. Til forskjell fra overbooking, holdes periodens siste timer åpne, slik at det ikke foreligger overbooking totalt sett i perioden.

LaGanga og Lawrence (2012) erfarte at majoriteten av de optimale timeplanene som benyttet overbooking var *front-loaded*. Dette ble senere støttet av Zacharias og Pinedo (2014).

### *Wave-booking*

*Wave-booking* er et syklisk bookingsmønster. Dette innebærer en periodevis overbooking av pasientene i et fast mønster, som enten er symmetrisk over hele perioden eller med variasjon i timeintervall.

#### **4.4.4 Hvordan vurdere den mest hensiktsmessige timeplanleggingen?**

Prestasjonsmåling av klinikkens timeplanlegging kan gjennomføres ved vurdering av ulike kriterier. Etableringen av en optimal timeplan er basert på optimering av valgte prestasjonsmål. Cayirli & Veral (2003) presenterte i sitt studie en rekke prestasjonskriterer, som kan kategoriseres slik:

1. Tidsbaserte mål
2. Kostnadsbaserte mål
3. Andre mål

Omfanget av ulike prestasjonsmål som litteraturen tar i bruk varierer sterkt, fra ett mål til en kombinasjon av en rekke ulike mål på tvers av kategoriene. Avveiningen mellom målene foretas på bakgrunn av interessentenes behov (Hall 2012).

### *Tidsbaserte mål*

Ventetid er et tidsbasert mål, som her uttrykker differansen mellom angitt tidspunkt på innkallelsen og når konsultasjonen faktisk starter. For pasienter som ankommer før tiden, inngår ikke denne ekstra ventetiden i de tidsbaserte målene. Bakgrunnen for dette er at ulempen ikke er et resultat av timeplanleggingssystemet, men det er noe pasienten har påført seg selv (Cayirli & Veral 2003). Positiv ventetid forekommer i den grad ventende pasienter

blir tatt inn til konsultasjon før det avtalte tidspunktet, et mål som ofte ikke tillegges særlig vurdering.

Som et alternativ til ventetid, kan flyttid oppstilles som et mål. Flyttiden representerer tiden fra man ankommer klinikken til man forlater den, og inkluderer dermed selve konsultasjonstiden. Da de fleste ikke anser selve konsultasjonen som en byrde, fokuserer litteraturen i hovedsak på ventetiden fremfor flyttiden (Cayirli & Veral 2003).

Tilbydernes produktivitet kan defineres som i hvilken grad klinikken får utnyttet den disponible konsultasjonstiden til å bistå pasienter. Målet kan gjøres tidsbasert gjennom å måle tiden som er satt av til konsultasjon, mot tiden som faktisk blir benyttet. Andelen ubenyttet kapasitet i dette henseendet, representerer klinikkens ledige tid. Dersom det ses bort i fra muligheten for overbooking, vil utnyttelsen til utførende helsepersonell være representert ved pasientenes oppmøtesannsynlighet, med andre ord ( $1 - \text{sannsynligheten for ikke-møtt}$ ).

I mange tilfeller vil det foreligge et mål om et lavt nivå av overtid. Overtid representerer differansen mellom når klinikken faktisk stenger og klinikkens stengetid. Overtid oppstår ved forsinkelser eller i de tilfeller hvor overbookingsnivået er større enn faktiske no-show. Slike situasjoner medfører kødannelse, hvor overtid ses nødvendig for å behandle periodens pasienter. Ved høyere oppmøte enn antatt, foreligger det ulik praksis hva gjelder muligheten til å sende hjem ubehandlede pasienter når arbeidsdagen er over.

#### *Kostnadsbaserte mål*

Majoriteten av litteraturen i Cayirli og Verals (2003) gjennomgang tar utgangspunkt i tidsbaserte mål, hvor prestasjonsvurderingen foreligger etter vurdering av gjennomsnittlig pasientventetid og ledig tid for klinikkene, og/eller gjennomsnittlig overtid. Selv foreslår forfatterne å tillegge hver av de tre faktorene en vekt, eksempelvis tilhørende kostnader, for så å minimere summen av dette. Denne fremgangsmåten støttes av flere i senere tid, eksempelvis Zacharias og Pinedo (2014). Cayirli og Veral (2003) uttrykker kostnadsminimeringen som:

$$\text{Min } E(TC) = E(W)C_W + E(I)C_I + E(O)C_O$$

$E(x)$ : gjennomsnittlig verdi av  $x$

$TC$ : totale kostnader

$W$ : ventetid

$C_W$ : ventekostnad

$I$ : klinikkens ledige tid

$C_I$ : kostnad ved ledig tid

$O$ : overtid

$C_O$ : overtidskostnad

Ventekostnader innebærer blant annet kostnad for tapt business, goodwill og redusert tilfredshet, samtidig gir økte kostnader et behov for større venterom og ekstra personale (LaGanga & Lawrence 2012). Når det gjelder overtidskostnader, består de av tapt goodwill hos de ansatte, økt staff-turnover og tapte pasienter, i tillegg til selve overtidsbetalingen (LaGanga & Lawrence 2012). Kostnaden for klinikkens ledige tid representeres gjennom alternativkostnad for den ubenyttede timen. Det antas at kostnadene tilknyttet legene er enklere å anslå en pasientens ventekostnad (Cayirli & Veral 2003). Antar man at alternativkostnaden for å sitte på venteromet tilsvarer pasientens lønn, vil dette være et beløp med sterk variabilitet. Hva gjelder kostnadenes nøyaktighet, anslås det at estimer er tilstrekkelig.

Et viktig poeng hos Klassen og Rohleder (1996) er at pasientenes ventekostnad, og dermed tilbøyelighet til å vente, ikke forholder seg konstant fra pasient til pasient (Cayirli & Veral 2003). I litteraturen opereres det likevel hovedsakelig med en identisk ventekostnad for alle pasienter, som kun varierer på grunnlag av antall minutter i kø (Cayirli & Veral 2003). Cayirli og Veral (2003) antok at toleransen for å vente på generell basis holder seg relativt stabil til inntil 30 min, før den avtar. Andre mente derimot at 15 minutter er den avgjørende grensen før pasienttilfredsheten begynner å falle (Al-Aomar & Awad 2012).

Dersom det foreligger overbookingskostnader, antas det at de i realiteten er konvekse, da det ses som sannsynlig at de genereres raskere ved et høyere overbookingsnivå (Liu & Ziya 2014). Virksomheten kan med dette stå overfor et stort tap dersom overbooking benyttes uten tilstrekkelig vurdering.

#### *Andre mål*

Klinikker kan også benytte *flaskehalsmål* ved prestasjonsvurdering av timeplanleggingen. Et generelt mål på klinikkens flaskehalsnivå, er gjennomsnittlig antall pasienter i kø på venterommet eller i den totale køen (Cayirli & Veral 2003).

*Rettferdighetsmål* innebærer i hvilken grad klinikkene yter jevne og ensartede tjenester, uavhengig av når i perioden pasienten får behandling. Dette er en utfordring som følger av at



periodens siste pasienter tenderer til å få en kombinasjon av lang ventetid og kortere konsultasjonstid, for at klinikken skal få unna de siste pasientene før stengetid (Cayirli & Veral 2003).

Det finnes videre en rekke andre mål for vurdering av timeplanleggingssystemet, eksempelvis sannsynligheten for at pasientene får den timen de har fått tildelt (Cayirli & Veral 2003)

#### **4.4.5 Erfaring og effekt av overbooking**

Det foreligger en felles enighet i litteraturen hva gjelder mangelen på en generisk timeplanleggingsmodell. Med dette menes det at det ikke er utviklet en modell som presterer godt under alle forhold, uten justering. Utfordringen tilskrives det faktum at designet er situasjonsbetinget, herunder at det må tas hensyn til klinikkspesifikke karakteristikk (LaGanga & Lawrence 2012). Dette kan underbygges av simuleringsstudiet av Huang og Hanauer (2014), hvor de i tillegg til generelle planleggingsdata, inkluderte demografiske data for prediksjon av individuell oppmøtesannsynlighet. Videre sammenlignet de tilnærmingens resultater mot den mer tradisjonelle, tilfeldig fordelte overbookingstilnærmingen. Resultatene viste at deres mer spesifiserte modell, reduserte ventetiden og overtiden med henholdsvis 6-8 og 24-29 prosentpoeng, ved opprettholdelse av planlagt kapasitet.

LaGanga og Lawrence (2007) konkluderer i sin studie med at overbooking øker forventet ventetid og overtid, uavhengig av klinikkstørrelse. Videre viser deres resultater at ved tilstedeværelsen av no-show, vil overbooking dramatisk kunne forbedre klinikkens produktivitet og øke pasienttilgangen. Det antas her at nytten ved overbooking vil øke ved økt klinikkstørrelse, og i tilfeller hvor det foreligger høy andel no-show og lavere variabilitet i servicetid. Det er følgelig i de tilfeller med en stor andel timefracfall, at muligheten for å øke produktiviteten er størst. Fordelen kan forklares ut i fra den såkalte porteføljeeffekten, herunder at hver pasient utgjør en mindre del av den gjennomsnittlige overordnede ventetiden og tilbydernes overtid (LaGanga & Lawrence 2007). Med andre ord vil klinikkens størrelse ha innvirkning på avgjørelser vedrørende passende overbookingsnivå. Behovet for å være oppmerksom når det gjelder vurdering av overbooking for mindre klinikker, med lave no-show-rater og store variasjoner i servicetid, understrekes i den forbindelse av LaGanga og Lawrence (2007).

LaGanga og Lawrence (2012) bemerker senere at overbooking av en enkelt pasient, kun vil øke nytten dersom forventet kostnad for pasientventetid og klinikkens forventede overtid, er mindre enn fordelen med å booke en ekstra pasient. Med andre ord må nytten ved

overbooking være høyere enn kostnadene, dersom overbooking skal anses hensiktsmessig. Til forskjell fra overnevnte konklusjoner fra 2007, trekkes det her en slutning om at overbooking anses lønnsomt for en rekke ulike klinikkstørrelser, selv for små klinikker med moderat no-show.

Huang og Zuniga (2012) konkluderte med at overbooking er en egnet løsning for oppnåelsen av god pasientflyt, til tross for variasjon i de individuelle oppmøtesannsynlighetene. Videre tydet deres resultater på at tiltaket kun skulle benyttes i de tilfeller hvor no-show-sannsynligheten for den enkelte pasient var høy, i denne casen over 30 %.

Generelt vil det å benytte overbooking føre til at konsultasjonstiden sjeldent treffer presist (Sharp & Hamilton 2001). Som et resultat av den økte ventetiden, må pasientene regne med å bruke noe lenger tid på klinikken. For visse pasienter vil dette kunne være vanskelig eller umulig, eksempelvis på grunn av jobb eller begrenset tilgang til barnevakt. Paradokset er dermed at tiltaket mot no-show, igjen kan medføre no-show (Norris et al. 2014).

Bruk av overbooking ved poliklinikker, vil kunne øke tilbydernes produktivitet. Dette forklares i at det foreligger mindre sannsynlighet for at legene vil stå ledige på grunn av pasientuteblivelse. Videre vil tiltaket kunne redusere den indirekte køen, men kan øke den direkte køen som et resultat av at økt utnyttelse av ledige konsultasjonstimer, vil øke antall pasientbehandlinger. På en annen side vil man ved overbooking synes å få en større sannsynlighet for lengre ventetid og overtidsarbeid.

På tross av utallige studier innenfor timeplanleggingssystemer av poliklinikker over flere tiår, mente Cayirli og Veral (2003) at det forelå et overraskende stort gap mellom teoretisk rammeverk og praksis. De understreket behovet for mer virkelighetsnære studier, som omhandler forhold som tar for seg mer enn én enkelt tjeneste med én enkelt server. Cayirli og Veral (2003) påpekte at én-fase-fokuset som litteraturen har hatt, ikke i tilstrekkelig grad kan overføres til klinikker som tilbyr flere relaterte tjenester, en utfordring som også poengteres av Hall (2012). For å lukke gapet anbefalte de at fremtidige forskere la vekt på utarbeidelsen av en «heuristic» modell<sup>4</sup>, samt studier med mer realistiske antakelser. Videre rådet de til å ta i bruk flere ulike prestasjonsmål og forske mer på system-design, med bakgrunn i at de fleste studier forholder seg til en spesifikk klinikk (Cayirli & Veral 2003).

---

<sup>4</sup> Modell basert på tommelfingerregler

Zacharias og Pinedo (2014) er en av de som senere har forsøkt å utvikle en slik erfaringsbasert modell. Deres modell bygget på å frembringe en optimal løsning, lagt de realistiske antakelsene om ulike no-show-sannsynligheter, online-planlegging og heterogene kunder til grunn.

## 5. Metode

### 5.1 Forskningsdesign: Case

Casestudier kjennetegnes ved at ett eller noen få tilfeller studeres inngående. I tillegg forekommer undersøkelsen i samme kontekst som fenomenet skjer (Johannessen et al. 2011).

For å kunne besvare problemstillingene om hvorvidt gebyrdobling og overbooking er å regne som hensiktsmessige tiltak, kontaktet vi Oslo Universitetssykehus HF. Vi så landets største sykehus som et spennende valg, da dets drift vil påvirke en stor pasientgruppe. OUS står overfor store utfordringer tilknyttet pasienters manglende oppmøte til polikliniske konsultasjoner, og de uheldige ringvirkningene dette skaper. Vår case begrenser seg til å omfatte utvalgte poliklinikker ved OUS, underlagt kardiologisk avdeling og øyeavdelingen. Vi står dermed overfor *enkeltcasesdesign* med flere analyseenheter, fordi vi ønsker å undersøke de samme elementene ved ulike poliklinikker, innenfor ett sykehus. Bakgrunnen for valget av poliklinikker er at de er av ulike størrelse og har ulike pasientgrupper med tilhørende ulike grad av behandlingskompleksitet. Formålet ligger i å se om det eksisterer et mønster mellom poliklinikkens egenskaper og effekt av henholdsvis gebyrdobling og overbooking.

Nødvendige kvantitative data for å kunne besvare problemstillingene er gjort tilgjengelige for oss. Øvrig informasjon som er av betydning for å kunne sette oss inn i prosessene, er gitt ved samtaler med enhetsledere ved de respektive avdelingene.

Våre problemstillinger med etterfølgende forskningsspørsmål er av en slik art at de krever ulike former for metodiske tilnærminger. Den første problemstillingen søker å undersøke hvilken effekt innføringen av forhøyet gebyr har hatt på oppmøtetilbøyeligheten til pasientene. Det foretas her en sammenligning av gjennomsnittlig ikke-møtt i perioden oktober til desember 2014 og januar til mars 2015, altså i for- og etterkant av gebyrdoblingen. Hvorvidt disse gjennomsnittene er signifikant forskjellig vurderes ved bruk av t-test.

For å vurdere hvordan pasientenes oppmøtetilbøyelighet virker inn på de gitte prestasjonsmålene benyttes simulering. Pasientenes oppmøtetilbøyelighet bestemmes ut i fra gjennomsnittlig ikke-møtt i perioden før og etter gebyrdobling. Til formål å kunne se et klarere mønster i prestasjonsmålene ved ulik grad av pasientoppmøte, er det også oppstilt mer «ekstreme verdier» av ikke-møtt. Disse er satt til å være henholdsvis 20 % og 1 %.

Simulering er også benyttet for å kunne vurdere overbooking som tiltak. Det vurderes her hvordan ulike overbookingsdesign virker inn på prestasjonsmålene. Konklusjon vedrørende overbookingens egnethet fastsettes på bakgrunn av en avveining av foreliggende mål. Det foretas en test av hvorvidt forskjeller i de gjennomsnittlige verdiene for hvert prestasjonsmål er signifikant. Det være seg for hver overbookingskombinasjon. Testen er gjort mellom den høyeste og laveste verdien, og mellom den laveste verdien og verdien uten bruk av overbooking. Resultatene fra simuleringen benyttes også for å kunne bestemme optimalt overbookingsdesign og –mønster for de respektive poliklinikkene.

### **5.1.1 Datagrunnlaget**

De data som er gjort tilgjengelige for oss ble hentet ut den 3. mars og 8. april, og er sekundærdata som kan avleses i sykehusets pasientsystem. Datasettet omhandler pasientaktivitet på to utvalgte poliklinikker, underlagt henholdsvis kardiologisk avdeling og øyeavdelingen. Aktiviteten innenfor øyeavdelingen er registret i forhold til den generelle poliklinikken, og for poliklinikk tilknyttet dagkirurgi. For kardiologisk avdeling, er aktiviteten knyttet til poliklinikken og kardiologisk lab. Aktiviteten som er registret omfatter konsultasjonstype, konsultasjonsstart og –slutt, og hvorvidt pasienten er møtt eller ikke-møtt. Registreringen er gjort per pasient per dag for de utvalgte månedene.

For å oppnå et mer riktig sammenligningsgrunnlag, har vi valgt å inndele oppmøtedataene fra 2014 i to ulike perioder, det være seg i perioden fra januar til september og oktober til desember. Inndelingen av data gjøres på bakgrunn av at OUS innførte felles elektronisk pasientjournal, DIPS, den 20. oktober 2014. Dette medførte IT-tekniske utfordringer blant annet med å sende ut pasientpåminnelser på sms. Det antas at dette har ført til at flere pasienter unnlater å møte til time. Problemet synes også å eksistere i første del av 2015. Med tanke på masteroppgavens avslutningstidspunkt, vil vi følgelig kun ha anledning til å vurdere effekten av nevnte tiltak for årets tre første måneder.

### **5.1.2 Test av signifikans**

For å undersøke om det kan sies å være en signifikant forskjell på to gjennomsnitt, vil vi benytte tosidig uparet t-test (Løvås 2010). Samtlige tester gjennomføres med et 95 %-konfidensnivå. Signifikanstestene bygger på antakelsene om at X-ene er uavhengige og normalfordelte, det samme gjelder for Y-ene (Løvås 2010). Videre forutsettes det at X-ene er uavhengige av Y-ene.

Hypotesen som skal testes er:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$\mu_1$ : forventet X-verdi

$\mu_2$ : forventet Y-verdi

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$\bar{X}$ : gjennomsnitt av samtlige  $X_i$

$\bar{Y}$ : gjennomsnitt av samtlige  $Y_j$

$X_i$ : registrert verdi for enhet nummer  $i$  i gruppe 1

$Y_j$ : registrert verdi for enhet nummer  $j$  i gruppe 2

$S_1$ : estimert standardavvik til X-verdier

$S_2$ : estimert standardavvik til Y-verdier

$n_k$ : antall registrerte verdier for gruppe  $k$

Forkast  $H_0$  dersom  $|T| > t_{\frac{\alpha}{2}}$

Alternativt kan konfidensintervall benyttes:

$$\left[ \bar{X} - \bar{Y} - t_{\frac{\alpha}{2}} * \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}, \bar{X} - \bar{Y} + t_{\frac{\alpha}{2}} * \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}} \right]$$

Forkast  $H_0$  dersom 0 ikke ligger i konfidensintervallet.

Dersom det ikke er oppgitt estimerte standardavvik, benyttes gjennomsnittenes halvbredde til å beregne estimert standardavvik på følgende måte:

$$S = \frac{\text{halvbredde}}{1,96}$$

## 5.2 Forskningsmetode: Simulering

Som nevnt ovenfor benyttes datasimulering for å besvare problemstillingene tilknyttet innvirkninger på prestasjonsmål og vurdering av overbookingens egnethet. Ordet *simulering* stammer fra det latinske ordet «simulo» - å utføre, hvilket innebærer å etterligne virkeligheten (Rydén & Lindgren u.å.). Metoden kan sies å ligge i grenseland mellom tradisjonell teoretisk vitenskap og mer empiriske metoder som eksperiment og observasjon (Humphreys 2004).

### 5.2.1 Hvorfor simulering?

Matematiske modeller vil i mange tilfeller være uegnet der vi står overfor mer komplekse sammenhenger. Her vil datasimulering kunne være den eneste metoden som praktisk talt kan frembringe en løsning. Alternativet ville være å foreta en sterk forenkling av virkeligheten. Slike forenklinger vil i mange tilfeller lede til urealistiske forutsetninger, og dermed være lite hensiktsmessig.

Brahimi og Worthington (1991) og Cayirli og Veral (2003) angir spesielt fordelene med simulering i timeplanleggingsproblematikken. Nevnte fordel ligger i metodens egnethet ved modellering av komplekse køsystemer, samt ved inkludering av en rekke miljømessige variabler. Tydelige paralleller trekkes til Hall (2012), hvor simulering fremgår som en naturlig metode for timeplanlegging på bakgrunn av kompleksitet, spesielt ved tilbud av flere tjenester og i tilfeller hvor mange ressurser må koordineres. Det fremkommer videre av Seila et al. (2003) at simulering er særlig fordelaktig der hvor det er ønskelig å foreta eksperimenter, og herunder se virkning av tiltak før det settes i verk. Dette vil gjøre seg særlig gjeldende i vurdering av egnetheten til overbookingstiltaket.

Datasimulering er et fleksibelt, kraftfullt og intuitivt verktøy i beslutningsprosesser (Hillier & Hillier 2011). De senere årenes utvikling av datasimuleringsprogrammer, har utvidet og forbedret bruken av simulering som forskningsmetode. En slik fremgang har resultert i mer nøyaktige modeller, hvor gapet mellom modell og virkelighet stadig reduseres.

Metoden går ut på å imitere et system, for deretter å studere utfallet. Systemet representerer en virkelig eller planlagt prosess eller operasjon, med mål om å få innsikt i forhold som prestasjonsmåling, driftsforbedring, designutprøving eller for generell forståelse (Kelton et al. 1998). Selve modelleringsprosessen vil også kunne gi fordeler, herunder en god forståelse av systemet. For at simulering kan gjennomføres må modellen spesifiseres i forhold til interaksjon mellom ulike parametere. En god forståelse leder til at mer tilpassede forbedringer kan iverksettes (Seila et al. 2003).

På grunnlag av verktøyets hurtighet kan resultatene av en rekke ulike design, prosesser og hendelser simulert over flere tiår, gis på kun noen sekunder (Hillier & Hillier 2011). Dette gjør at teknikken er langt mer kostnadseffektiv enn det å skulle undersøke systemet i virkeligheten. Simulering vil også kunne være fordelaktig når det gjelder kommunikasjon av resultatene (Seila et al. 2003). Det faktum at modellen kan fremvises ved bruk av animasjon, støtter oppunder dette. Ved bruk av simulering frigjøres også forskerne fra etiske betenkeligheter som kan være tilstede ved andre metodedesign (Johannessen et al. 2011).

I tillegg tillater simulering oss å eliminere innvirkningen av eksterne faktorer, slik at outputen kun er et resultat av input. For at modellen skal være fri for all støy forutsetter det også at inputen ikke er farget av støy.

Avslutningsvis nevnes det spesifikt at simulering ses spesielt nyttig i de tilfeller hvor kø er et resultat av begrensede ressurser, budsjettbegrensninger eller interaksjon mellom individer (Baril et al. 2014). Dette gjør simulering passende for studier av klinikker og deres tilhørende pasientforløp.

## **5.3 Vurdering av kvalitet på forskningsdesign og forskningsmetode**

### **5.3.1 Begrepsvaliditet**

Begrepsvaliditet omhandler relasjonen mellom fenomenet som skal undersøkes og de konkrete data som foreligger. Det fremkommer at denne testen kan synes vanskelig å gjennomføre ved casestudier. Kritikere har særlig kommentert problemer gjeldende bruk av *subjektive* vurderinger når data innhentes (Yin 2003).

Hva gjelder kvaliteten på datasettet, kan ikke dette sies å lide under subjektive vurderinger. Vi står overfor sekundærdata, hvor registrering av pasientoppmøte skjer i ekspedisjonen der pasienten henvender seg. Lengde på konsultasjonene registreres av utførende helsepersonell. En kan spørre seg om hvorvidt menneskelig svikt har resultert i enkeltvis manglende eller ukorrekte registreringer. Usikkerheten rundt dette bygges opp under konsultasjonslengder opp til seksten timer og konsultasjonsslutt sterkt avvikende fra klinikkenes åpningstider. Svakheter hva gjelder konsultasjonslengder utover det normale, er forsøkt justert. Videre er det ikke foretatt andre justeringer for mulige feilaktige målinger.

Et annet viktig element er at dataene kan vise til at det faktiske problemet foreligger (Seila et al. 2003). Ved analyse av historiske data bør vi følgelig kunne bevitne en viss andel av pasienter som ikke møter. Gjennomsnittlig ikke-møtt for de tre siste månedene i 2014 synes å



være 3,64 % for kardiologisk avdeling og 3,34 % for øyeavdelingen av totalt innkalte pasienter. Validiteten vurderes også opp mot hvorvidt oppmøtedata før og etter innførsel av gebyr, kan benyttes til å si noe om effekten av gebyret. Et moment er også at utvalget neppe kan ses representativt for å kunne vurdere signifikant effekt. Det faktum at de tekniske problemer knyttet til DIPS elektroniske pasientjournal har påvirket oppmøtedataene, vil også kunne vanskeliggjøre det å trekke konklusjoner vedrørende effekt av gebyr.

I forhold til simuleringsmodellen vurderes begrepsvaliditeten ut i fra om modellen er å regne som en god representasjon av virkeligheten, herunder at den evner å svare på de foreliggende problemene. En av datasimuleringens største utfordringer er nettopp produksjonen av kunstig data, blottet for kontakt med empiriske data (Humphreys 2004). Nødvendig validitet sikres ved å ha tilgang til reelle data, som kan sammenlignes opp mot output fra simuleringen. Svak begrepsvaliditet kan skyldes at logikken i modellen er feilaktig eller at viktige parametere eller estimater er feil (Seila et al. 2003). Foreliggende simuleringsmodell krever en rekke antakelser for å la seg gjennomføre, noe som kan farge resultatene noe. Det foreligger videre enkelte avvik mellom modellens resultater og de ansattes inntrykk av virkeligheten. En kilde til bedret begrepsvaliditet vil naturligvis være å justere antakelsene i samsvar med det virkelige systemet

Videre vurderes begrepsvaliditeten i forhold til om simuleringsmodellen fungerer som planlagt, såkalt *modellverifisering*. Det foretas her en sammenligning av den faktiske simuleringen opp mot den predikerte. Ved avvik må disse analyseres og utbedres (Seila et al. 2003). Gjennom simuleringsprosessen har vi løpende korrigert modellen, slik at den skal fungere slik vi ønsker og at den evner å gi logiske resultater.

### **5.3.2 Intern validitet**

Den interne validiteten skal søke å redusere risikoen omkring spuriøse effekter. Intern validitet gjør seg mest gjeldende i vurderingen av om gebyrinnførsel leder til at flere møter til oppsatt time.

Vurderingen av styrken på den interne validiteten gjøres ved å sammenfatte teorien med de empiriske resultatene av casestudiet, såkalt *pattern matching*. Vi får en styrket intern validitet i de tilfeller hvor mønstrene er sammenfallende (Yin 2003). Motsetningsvis svekkes den der hvor en ikke kan utelukke at resultatene kan tilskrives andre årsaker. Videre vil det faktum at det ikke gjøres bruk av en kontrollgruppe, gjøre det vanskelig å konkludere med effekten av

gebyret. Kontrollgrupper anvendes gjerne i før- og etterundersøkelser for å si noe om hva resultatet ville ha vært dersom ikke tiltaket hadde blitt innført (Elvik & Christensen 2004).

Simuleringsresultatene gir oss estimater på hvordan de ulike prestasjonsmålene påvirkes av ulik grad av pasientoppmøte og ulike overbookingsdesign. Ved å benytte signifikanstesting vurderes det om forskjellene i verdi for de respektive prestasjonsmålene, kan tilskrives henholdsvis størrelsen på pasientoppmøte, overbooking eller om forskjellen er tilfeldig. Det bemerkes at ved å gjennomføre en rekke simuleringer, vil man tilslutt oppnå signifikante resultater, selv om forskjellene ikke er så store. En må være bevisst dette i tolkningen, og stille seg kritisk til utfallene.

### **5.3.3 Ekstern validitet**

Ekstern validitet søker i empirisk forskning å si noe om forskningsresultatene kan generaliseres til å gjelde utenfor studiet. Denne typen validitet er det vanskelig å oppnå i bruk av casestudier. Skillet fremkommer ved at empiriske studier gjør bruk av *statistisk* generalisering, mens casestudier benytter *analytiske* generaliseringer. Ved statistisk generalisering ville vi sett på om konklusjonen vi traff vedrørende effekt ved de utvalgte poliklinikker, kunne overføres til øvrige poliklinikker ved andre sykehus eller sykehuset for øvrig. En slik generalisering stiller krav til tilfeldig utvalg. Dette er ikke blitt gjort i vår studie, da vi har valgt ut poliklinikker ut i fra bestemte egenskaper. Dog kan man herunder si at dette ikke vil skape store problemer, da formålet med simuleringen ikke er å generalisere utover denne oppgaven.

Ved analytiske generaliseringer vurderer man i større grad teorien som foreligger, og generaliserer på bakgrunn av denne (Yin 2003). Vi må dermed vurdere om våre funn etter gjennomført studie er kompatibel med resultater fra andre studier med tilnærmet samme problemstilling. Problemet i dette henseendet er mangel på teori gjeldende gebyr som tiltak for pasientflyt. Dernest er teorien tilknyttet overbooking svært teknisk. Felles for overbookingslitteraturen er også at den er klinikkspesifikk, og dermed kan resultatene vanskelig generaliseres til vår studie.

### **5.3.4 Reliabilitet**

Reliabilitet omhandler en vurdering av i hvilken grad man kommer fram til samme forskningsresultat ved å gjøre bruk av identisk prosedyre, på samme case. Målet med reliabilitet er å minimere feil og skjevheter ved studiet (Yin 2003). Reliabiliteten vil kunne

øke der man innehar god dokumentasjon på gjennomførte analyser og antakelser, samt en god simuleringsmodell.

## 6. Modellformulering

Vi har valgt å benytte simuleringsprogrammet Arena ® Simulation Software versjon 14.5 fra Rockwell Automation. Arena presenterer løsninger for en rekke industrier og er ledende innen simulering av helsetjenester, herunder løsninger som kan optimalisere pasientflyt og bruk av anlegg (Arena Simulation Software u.å.).

Hensikten med datasimulering er estimering av et system, slik at uviktige detaljer som medfører for komplekse modeller bør det ses bort i fra, da det tilfører liten verdi (Hillier & Hillier 2011). Ved å forenkle modellen gjennom en rekke antakelser vil man kunne redusere usikkerhet i resultatene, men dette vil være på bekostning av modellens begrepsvaliditet (Kelton et al. 1998). Denne måten å redusere usikkerhet på anses som mindre heldig, og som Kelton et al. (1998 s. 9) uttrykker: «We'd prefer an approximate answer to the right problem, than an exact answer to the wrong problem».

### 6.1 Etablering av simuleringsmodellen

I forbindelse med prosessforbedringer, design og problemløsning innenfor helsesektoren, har simuleringsmodellering generelt og *diskret event-simulering* (DES) spesielt, spilt en viktig rolle (Al-Aomar & Awad 2012). DES bygger på at tiden forekommer som trinnvise hendelser, hvor det er hendelsene som fører til endring i systemet. Mellom de påfølgende hendelsene antas situasjonen å være konstant. Med andre ord kan vi si at «discrete event simulation simulates a process, with the dull parts cut out» (Jundén 2011 s. 6). I denne oppgaven vil DES benyttes for å kunne gi indikasjoner på effekt på ulike prestasjonsmål dersom flere pasienter møter til konsultasjon. Videre vil simuleringen anvendes for å teste hvordan man ved overbooking kan optimalisere pasientflyt og utnyttelsesgrad i klinikkene.

Oppgavens simuleringsmodell vil ta utgangspunkt i forbedring av de tidsbaserte målene *ventetid*, *ledig tid* og *overtid*, samt flaskehalsmålet *kølengde*. Ledig tid vil videre tallfestes i form av andelen uutnyttet konsultasjonstid.

Modellen er konstruert som en *terminerende* modell, for på den måten å representere virkeligheten best mulig. En terminerende modell innebærer at den starter på tidspunkt 0, for deretter å avslutte på et bestemt stopp-tidspunkt (Banks et al. 2001). På denne måten blir tidsløpet delt inn i perioder. Ved neste periode vil modellen igjen starte på tidspunkt 0. En slik tilnærming foreligger på de respektive klinikkene, hvor køen utlignes i løpet av periodens slutt, for så å starte neste dag med «blanke ark».

Den overordnede flyten i systemet er følgelig dagsspesifikk og går ut på at pasienter ankommer klinikken, venter på venterommet, behandles og forlater klinikken. For at modellen på best mulig måte skal gjenspeile systemet, er den bygget opp på en slik måte at samtlige pasienter ankommer modellen. Deretter er det lagt inn en forsinkelse, som skal gjenspeile at pasienter ikke ankommer klinikken på det eksakte konsultasjonstidspunktet. I de tilfeller vi har spesifisert legetildeling, vil det foreligge en fordeling av pasienter løpende etter ankomst. Uten legetildeling blir pasientene behandlet av første ledige helsepersonell. Riktig andel pasienter går deretter videre til konsultasjon, basert på oppmøtesannsynligheten etter gebyrdoblingen. Etter konsultasjonen går pasientene ut av systemet igjen, noe som også indirekte skjer med pasientene som havner i kategorien «ikke-møtt». Dette modellutgangspunktet vil revideres noe for å søke å svare på foreliggende problemstillinger. Periodenes observerte oppmøteprosenter vil inngå i modellen gjennom endring av oppmøtesannsynlighet. De ulike overbookingsalternativene modelleres gjennom variasjon i ekstra pasientankomster på ulike tidspunkt. For illustrasjon av simuleringsmodellene, se vedlegg 2.

### *Input-data*

De inputdata som er nødvendige er pasientenes ankomsttider og konsultasjonstider. Systemet defineres som *stokastisk*, noe som forutsetter at systemet er tilfeldig i den grad den varierer innenfor en estimerbar sannsynlighet. Denne forutsetningen knytter seg særlig til sannsynlighetsfordelingene til interankomsttidene og servicetidene (Hillier & Hillier 2011). Sannsynlighetsfordelingen fastsettes på bakgrunn av hvilken fordeling som representerer de historiske dataene mest tilfredsstillende.

Ved nærmere analyse av aktivitetsdataene fra OUS, kom det fram at enkelte registreringer viste konsultasjonslengder opp til 16 timer. Enkelte registreringer viste også aktivitet på tidspunkter langt utover klinikkens åpningstid. Vi ble gjort oppmerksom på at dette synes å være registreringsfeil, grunnet teknisk eller menneskelige årsaker. På bakgrunn av dette ble det gjort nødvendige justeringer. En øvre grense på konsultasjonstid ble følgelig satt til 4 timer, noe som medførte en reduksjon i data på 5,44 %<sup>5</sup> for kardiologisk avdeling og 2,82 %<sup>6</sup> for øyeavdelingen.

---

<sup>5</sup> 870 av 15 981 observasjoner

<sup>6</sup> 2608 av 92 459 observasjoner

Vi har gjennom analyse av konsultasjonstidene forsøkt å fastsette den best egnede fordelingen av klinikkens servicetid. Ved vurdering av de generelle teoretiske sannsynlighetsfordelingene viste Input Analyzer<sup>7</sup> p-verdier mindre enn 0,01 for samtlige fordelinger. En verdi på mindre enn 0,05 indikerer at fordelingen ikke representerer input-dataene tilfredsstillende (Kelton et al. 1998). Med bakgrunn i de lave p-verdiene så vi det som mest hensiktsmessig å benytte en kontinuerlig empirisk fordeling for hvert tidspunkt, for de respektive klinikkene, jf. vedlegg 1. Dette støttes av Kelton et al. (1998) som bemerker at empirisk fordeling er passende der vi har flere datapunkter som avviker sterkt fra de øvrige observasjonene.

Interankomsttiden beskrives som tidsrommet mellom pasientenes ankomst til klinikkens venteværelse. Dette tidsintervallet avhenger blant annet av det forhåndsavtalte konsultasjonstidspunktet og tilbøyeligheten til å møte til rett tid. Vi innehar ingen informasjon om pasientenes tilbøyelighet til å møte presist. Det antas dermed en sannsynlighetsfordeling av denne stokastiske variabelen. Det legges til grunn at pasienter ankommer klinikken fra 15 minutter før konsultasjon, til 5 min etter avtalt tidspunkt. På lik linje med Welch (1964) har vi forutsatt at flere kommer for tidlig enn for sent. Tabell 1 viser antatt sannsynlighetsfordeling. Modellen bygger på at samtlige pasienter fordeles etter nevnte fordeling, bortsett fra den første pasientgruppen som antas å komme presist.

*Tabell 1 Sannsynlighetsfordeling for ankomst, sett bort i fra første pasientgruppe*

Ankomst i forhold til konsultasjonsstart	Sannsynlighet
15 - 10 minutter før	0,2
10 - 5 minutter før	0,4
5 minutter før - presist	0,3
Presist - 5 minutter for sent	0,1

### *Timebooking og legetildeling*

Gjennomsnittlig konsultasjonstid er beregnet til å være henholdsvis 59,83 minutter for kardiologisk avdeling, og 58,41 minutter for øyeavdelingen. Med dette antas det at pasientene bookes med 60 minutters mellomrom. Pasientene ankommer poliklinikkene under den forutsetningen at avtalene er forhåndsbooket. Det antas at klinikkene opererer med en pasientpool, hvor de ansatte ikke innehar sin egen pasientportefølje. Videre antas det ingen pasientprioritering eller muligheter for walk-ins, dermed ses pasientene i den rekkefølgen de

<sup>7</sup> Tilleggsprogram i Arena ® Simulation Software

er satt opp (FCFS). Når det gjelder pasienter med samme konsultasjonstid, blir de innkalt etter tidspunktet de ankommer klinikken.

Det gjennomføres to ulike modelleringer, med og uten spesifisert legetildeling. Dette til formål å se de to alternativenes effekt på kølengde, ventetid, ressursutnyttelse og arbeidstid. Ordlyden *legetildeling* betyr ikke at legene har en egen pasientportefølje, men kun at pasienten er kjent med eller tilegnet en spesifikk lege eller sykepleier før periodens begynnelse.

#### *Åpningstid og lunsj*

Åpningstidene blitt satt fra kl. 07.30 til kl. 15.00. Dette samsvarer med poliklinikkens faktiske åpningstider. Det antas videre en lunsj-pause fra 11.30 til 12.00. Med dette foreligger det 4 timer konsultasjon før lunsj, og 3 timer konsultasjon etter lunsj. Det tas høyde for at de ansatte gjør ferdig påbegynt konsultasjon før de går til lunsj. Denne tilnærmingen gir en mulighet for å innhente en eventuell forsinkelse og virker mer skånsom for pasientene, fremfor å avbryte en konsultasjon.

#### *Pasientoppmøte og ventetid*

Det antas at det arbeides overtid til samtlige er behandlet. Den *selvpåførte* ventetiden er inkludert i modellen, og angis å være tidsrommet mellom pasientens ankomst og tidspunktet for avtalt konsultasjon. Ved vurdering av akseptabel ventetid for de enkelte design, mønstre og antall, må det tas hensyn til denne ekstra ventetiden. Med bakgrunn i sannsynlighetsfordelingen til ankomsttidene, settes den forventede selvpåførte ventetiden til 6,25 minutter<sup>8</sup>. Det er ikke fastsatt en øvre grense gjeldene antall pasienter på venterommet. Dette begrenser seg dog ved at det kun benyttes forhåndsbooking av timer.

#### *Antall konsultasjoner og antall leger*

Antall daglige konsultasjoner beregnes på bakgrunn av årlige tall som fremkommer i gitt datasett.

Kardiologisk avdeling:

12 134 årlige konsultasjoner / 260 arbeidsdager<sup>9</sup> / 7 disponible timer  $\approx$  7 utførende helsepersonell

Øyeavdeling:

73 907 årlige konsultasjoner / 260 arbeidsdager<sup>10</sup> / 7 disponible timer  $\approx$  41 utførende helsepersonell

---

<sup>8</sup>  $12,5*0,2+7,5*0,4+2,5*0,3 = 6,25$

<sup>9</sup> Det ses bort i fra ferie

Antallet utførende helsepersonell er følgelig fastsatt på bakgrunn av hva som ses nødvendig for å kunne utføre gitt antall konsultasjoner med gitt konsultasjonslengde innenfor en arbeidsdag. Videre antas det at samtlige utførende helsepersonell er identiske, med andre ord at de er kvalifisert til å gjennomføre samtlige av klinikkens pasientrettede oppgaver. Herunder ses det også bort i fra spesialiserte konsultasjonsrom.

#### *Oppmøtesannsynlighet*

I modellen er det innlemmet en beslutningsfunksjon som fordeler pasientene i forhold til møtt eller ikke-møtt. Fordelingen gjøres på bakgrunn av oppmøtesannsynlighetene som et resultat av gebyrtiltaket. Det antas en felles oppmøtesannsynlighet for alle pasienter, da vi på grunnlag av taushetsbelagte data og tidsmessig perspektiv, ikke har mulighet til å foreta nærmere vurdering av individuell eller klassifisert oppmøtesannsynlighet.

#### *Repetisjoner og parallell simulering*

Vi har valgt å kjøre 500 repetisjoner av hver simulering, som representerer 500 dager. Med dette oppnår vi svære smale konfidensintervaller for de gjennomsnittlige verdiene.

Ved simulering i Arena vil enkelt repetisjon vil være korrelert med tilsvarende repetisjon ved en annen simulering. Med andre ord, dersom det gjennomføres to simuleringer med 500 repetisjoner, vil repetisjon nr. 5 i begge simuleringene være korrelerte. Konsekvensene av dette er en forbedret sammenligning ved vurdering av to identiske tilfeller, med eksempelvis kun en forskjell i oppmøtesannsynlighet.

### **6.1.1 Særlig om modellering av overbooking**

Det antas at hver planlagte konsultasjonstime har minst én booket pasient. Overbooking foregår kun i heltall for pasientpoolen samlet sett. Videre antas det at verken målene for overtid, ventetid eller ledig tid veier tyngre enn de andre, slik at det ikke umiddelbart er tydelig hvilket element som skal vektlegges.

Det finnes en rekke kombinasjoner av ulike overbookingsmønstre, -antall og -sammensetninger som kan vurderes. Vi har i vår simulering valgt å se nærmere på fire generelle metoder for overbooking:

- Front-loading
- Overbooking etter lunsj
- Kombinasjon av front-loading og overbooking

---

<sup>10</sup> Det ses bort i fra ferie



- Wave-booking

Antall overbookede pasienter fastsettes på bakgrunn av gjennomsnittlig antall pasienter ikke-møtt i perioden etter gebyrdobling, jf. tabell 2. Resultatene er fremkommet ved simulering hvor sannsynligheten for ikke-møtt gis å være 3,08 % og 3,30 % for henholdsvis kardiologisk avdeling og øyeavdelingen. I minst ett tilfelle i løpet av de 500 dagene, har antallet ikke-møtt vært på henholdsvis 0 og 7 pasienter for kardiologisk avdeling, og henholdsvis 1 og 20 for øyeavdelingen. Overbookingstaket settes til å være 3 pasienter for kardiologisk avdeling og tilsvarende 6 pasienter for øyeavdelingen. Videre har valget falt på kun å simulere overbookinger på 2, 4 og 6 personer.

Tabell 2 Resultat for ikke-møtt etter økt oppmøteprosent

	Gjennomsnitt	Minimum	Maksimum
Kardiologisk avdeling	1,44	0	7
Øyeavdeling	8,18	1	20

En visuell fremstilling av valgt overbookingsmønster for de respektive poliklinikkene fremgår av tabell 3 og 4. Tallene under de enkelte konsultasjonstidspunktene representerer antall personer overbooket til den bestemte timen ved valgte overbookingsmønster, for poliklinikken totalt.

En oversikt over tilknyttede forkortelser, ses hensiktsmessig:

F	Front-loading
L	Overbooking etter lunsj
F+L	Kombinasjon av front-loading og overbooking etter lunsj
W	Wave-booking

Tabell 3 Overbookingsmønstre, kardiologisk avdeling

	Time 1	Time 2	Time 3	Time 4	Lunsj	Time 5	Time 6	Time 7
	7.30 - 8.30	8.30 - 9.30	9.30 - 10.30	10.30 - 11.30	11.30 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00
F1	1							
F2	2							
F3	3							
L1						1		
L2						2		
L3						3		
F1+L1	1					1		
F1+L2	1					2		
F2+L1	2					1		
W1+1+0+0	1		1					
W0+1+1+0			1			1		
W0+0+1+1						1		1
W1+1+1+0	1		1			1		
W0+1+1+1			1			1		1

Tabell 4 Overbookingsmønstre, øyeavdelingen

	Time 1	Time 2	Time 3	Time 4	Lunsj	Time 5	Time 6	Time 7
	7.30 - 8.30	8.30 - 9.30	9.30 - 10.30	10.30 - 11.30	11.30 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00
F2	2							
F4	4							
F6	6							
L2						2		
L4						4		
L6						6		
F1+L1	1					1		
F2+L2	2					2		
F3+L3	3					3		
W1+1+0+0	1		1					
W0+1+1+0			1			1		
W0+0+1+1						1		1
W1+1+1+1	1		1			1		1
W2+2+0+0	2		2					
W0+2+2+0			2			2		
W0+0+2+2						2		2
W2+2+2+0	2		2			2		
W0+2+2+2			2			2		2
W3+3+0+0	3		3					
W0+3+3+0			3			3		
W0+0+3+3						3		3

Resultatene fra simuleringen fremstilles i tabeller, med følgende notasjoner:

Gjennomsnitt: Hver replikasjon gir en gjennomsnittsverdi for de respektive målene, som representerer den simulerte dagens snitt. «Gjennomsnitt» i de påfølgende tabellene viser snittet av de 500 simuleringens gjennomsnittsverdier

Halvbredde: Representerer halvparten av gjennomsnittsverdiens 95 %-konfidensintervall.

Minimum og maksimum gjennomsnitt: Viser til det laveste og høyeste snittet av de 500 replikasjonene. For arbeidstiden oppgis det ikke en verdi for nevnte notasjon. Bakgrunnen for dette er at det for én dag, kun genereres én verdi for arbeidstid.

Minimum og maksimum: Gjengir den absolutte minimums- og maksimumsverdien som har funnet sted i løpet av samtlige simuleringer.

Videre bemerkes det at oppmøteprosenten angis å være  $(1 - \text{sannsynligheten for ikke-møtt})$ .

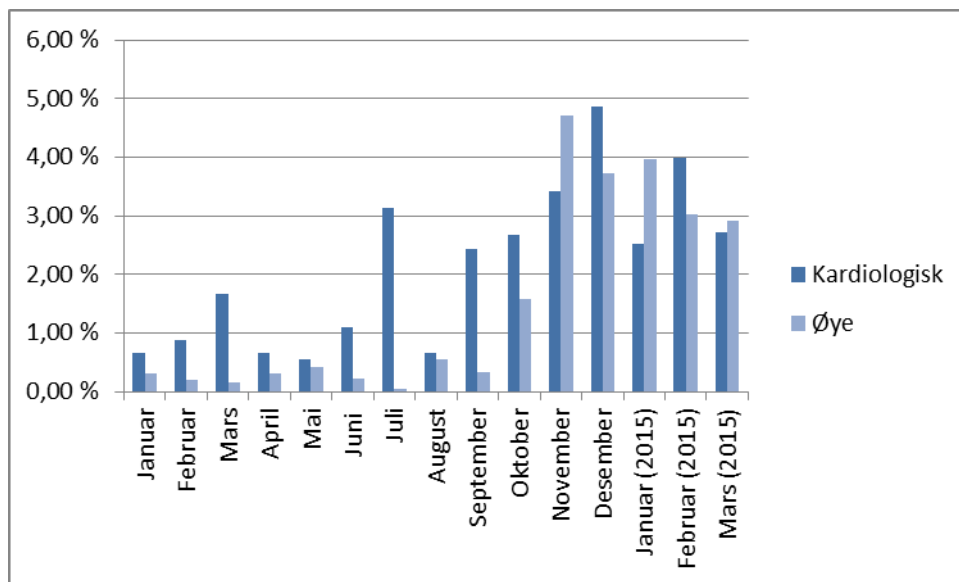
## 7. Resultat

### 7.1 Utviklingen i manglende pasientoppmøte

Kardiologisk avdeling og øyeavdelingen opplever ulik tilbøyelighet til oppmøte blant sine polikliniske pasienter, jf. figur 7. Ved kardiologisk avdeling er andelen ikke-møtt jevnt over høyere enn ved øyeavdelingen. Økningen i juli kan skyldes at det foreligger fellesferie, hvor flere pasienter kan være forhindret fra å møte på grunn av egen ferieavvikling, til tross for at det vil være mindre aktivitet i avdelingen. Det samme kan være tilfelle for mars måned, med bakgrunn i påskeferie.

Økningen i andel ikke-møtt fra perioden oktober til desember, kan tilskrives innføringen av DIPS. DIPS har medført problemer med å sende ut sms-varsel til pasientene, slik at det i større grad foreligger forglemmelse av avtale, og dermed uteblivelse. Det tas som tidligere nevnt hensyn til denne faktoren, ved at gjennomsnittlig antall ikke-møtt før gebyrdobling kun beregnes på bakgrunn av de tre siste månedene i 2014. Bakgrunnen for de øvrige fluktasjonene i oppmøteprosent for de to ulike avdelingene, er ikke kjent.

Det faktum at oktober synes å ha lav andel ikke møtt, kan forklares ved problemet ikke inntraff før 21.oktober. Ut i fra figuren synes det at valgte observasjonsperioder<sup>11</sup>, for å vurdere effekten til gebyret, er hensiktsmessig.



Figur 7 Prosentvis utvikling i manglende pasientoppmøte

<sup>11</sup> Oktober, november og desember 2014 sammenlignes mot januar, februar og mars 2015.

## 7.2 Kardiologisk avdeling

Til formål å kunne se noe mønster i timeplanleggingen, er det beregnet gjennomsnittlig konsultasjonstid med tilhørende standardavvik. Gjennomsnittlige konsultasjonstider ved poliklinikken og standardavvik fra disse, fremgår av tabell 5. Det synes å være en tendens til at de lengste konsultasjonene planlegges på starten av dagen. Hva gjelder standardavviket, synes dette å være avtakende jo lenger ut på dagen man kommer. Et avvik fra dette mønsteret fremgår i time 4. Her ses høyest gjennomsnittlig konsultasjonstid, med tilhørende høyt standardavvik.

Tabell 5 Gjennomsnittlige konsultasjonstider med tilhørende standardavvik, kardiologisk avdeling

	Gjennomsnitt	Standardavvik
Time 1	66,4	38,3
Time 2	62,6	37,8
Time 3	61,1	37,7
Time 4	68,9	47,0
Time 5	57,6	31,5
Time 6	50,5	24,5
Time 7	53,1	15,1

### 7.2.1 Virkning av gebyrdobling

Tabell 6 viser forholdet mellom innkalte og ikke-møtte pasienter ved kardiologisk avdeling i perioden før innføringen av DIPS. Gjennomsnittlig prosentvis ikke-møtt beregnes her til 1,31 %.

Tabell 6 Oppmøtefordeling før innføring av DIPS, kardiologisk avdeling

	Ikke møtt		Møtt		Innkalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Januar	8	0,67 %	1185	99,33 %	1193
Februar	9	0,88 %	1008	99,12 %	1017
Mars	18	1,66 %	1065	98,34 %	1083
April	6	0,67 %	892	99,33 %	898
Mai	6	0,56 %	1067	99,44 %	1073
Juni	11	1,10 %	987	98,90 %	998
Juli	13	3,13 %	402	96,87 %	415
August	6	0,66 %	907	99,34 %	913
September	27	2,43 %	1083	97,57 %	1110

Tabell 7 viser forholdet mellom innkalte og ikke-møtte pasienter i perioden før gebyrforhøyelsen, etter innføringen av DIPS. Gjennomsnittlig prosentvis ikke-møtt beregnes på bakgrunn av dette til å være 3,65 %.

Tabell 7 Oppmøtefordeling før gebyrforhøyelse, etter innføring av DIPS, kardiologisk avdeling

	Ikke møtt		Møtt		Innkalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Oktober	30	2,67 %	1094	97,33 %	1124
November	48	3,42 %	1357	96,58 %	1405
Desember	55	4,88 %	1073	95,12 %	1128

Oppmøteprosent etter gebyrdoblingen vises i tabell 8. Den gjennomsnittlige andelen ikke-møtt, beregnes til å være 3,08 %. Dette gir at i gjennomsnitt unnlater 1,44 pasienter å møte til konsultasjon, ved en antakelse om 47 daglige konsultasjoner.

Tabell 8 Oppmøtefordeling etter gebyrforhøyelse, kardiologisk avdeling

	Ikke møtt		Møtt		Innkalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Januar	37	2,53 %	1426	97,47 %	1463
Februar	55	3,99 %	1325	96,01 %	1380
Mars	31	2,72 %	1110	97,28 %	1141

Ovennevnte endring i oppmøteprosent kan ikke sies å være signifikant på et 5 %-nivå, jf. tabell 9.

Tabell 9 T-test: signifikansvurdering av endring i oppmøteprosent, kardiologisk avdeling

	Før gebyrdobling	Etter gebyrdobling
Mean	3,65 %	3,08 %
Variance	0,00013	0,00006
St.dev	0,01122	0,00792
Hypothesized Mean Difference	0	
P(T<=t) two-tail	0,50752	
t Critical two-tail	2,77645	

## 7.2.2 Resultater fra simulering: legetildeling og oppmøtesannsynlighet

### Modellering med og uten spesifisert legetildeling

I tabell 10 presenteres forskjeller i resultater ved bestemt legetildeling og der pasientene får behandling av første ledige helsepersonell. Alternativene er betegnet under «spesifisert legetildeling» og «uten spesifisert legetildeling». Resultatene er basert på andelen ikke møtt før gebyrdoblingen inntraff, altså 3,65 %.

Ved spesifisert legetildeling ser vi tendenser til betydelig økning i variablene antall pasienter i kø, ventetiden i kø og arbeidstid i avdelingen, samt en reduksjon i ressursutnyttelsen.

Tabell 10 Resultater med og uten spesifisert legetildeling, kardiologisk avdeling

	Spesifisert legetildeling	Uten spesifisert legetildeling
Gjennomsnittlig kølengde (ant.)	1,88	0,98
Gjennomsnittlig ventetid (min.)	29,19	14,84
Gjennomsnittlig arbeidstid (min.)	579,66	493,35
Gjennomsnittlig ressursutnyttelse	86,49 %	94,84 %

Videre simuleringer er basert på at pasientene tildeles lege etter en samlet pool, dermed etter hvilken lege som først blir tilgjengelig. Bakgrunnen for dette er at vi ønsker å undersøke overbooking som tiltak, som stiller krav til at pasientene kan behandles løpende.

#### Effekt på prestasjonsmålene ved ulike oppmøtesannsynligheter

Tabell 11 viser sammenhengen mellom innkalte pasienter og gjennomsnittlig antall ikke-møtt ved ulike oppmøtesannsynligheter. Det bemerkes at input-dataene betegnes som andel ikke-møtt.

Tabell 11 Innkalte pasienter og ikke-møtt ved ulike oppmøtesannsynligheter, kardiologisk avdeling

Input	Antall pasienter	
	Innkalte pasienter	Ikke-møtt
20 %	47	9,2
3,65 %	47	1,8
3,08 %	47	1,7
1 %	47	0,4

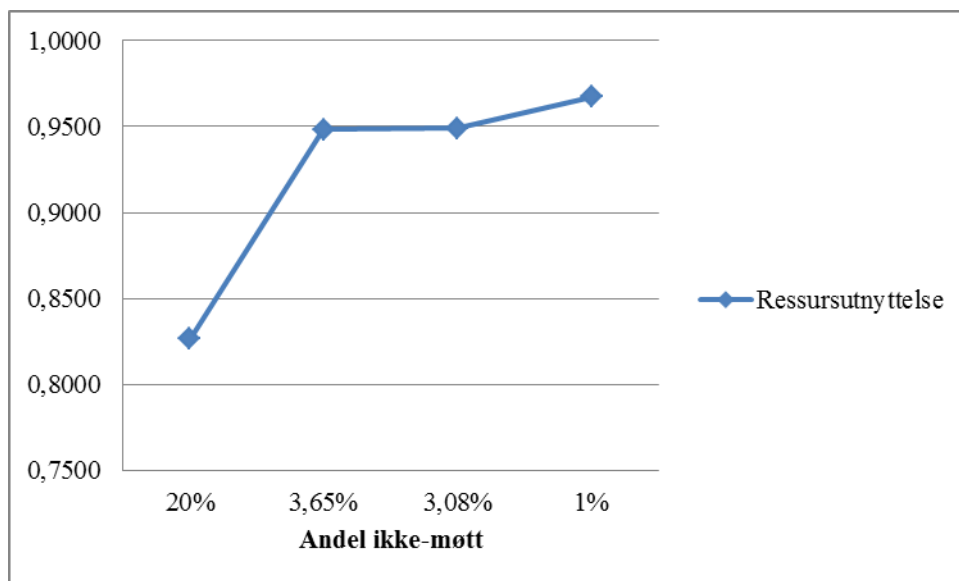
Tabell 12 angir hvordan de ulike prestasjonsmålene responderer på økt oppmøte. Den gjennomsnittlige ressursutnyttelsen synes å øke på bakgrunn av økt oppmøte. Til gjengjeld øker også kølengden, ventetiden og arbeidstiden. Prestasjonsmålenes absolutte minimale og maksimale verdier ved andel ikke-møtt på 3,65 % og 3,08 % er identiske. Dette kan forklares ved Arena-programmets forutsetning om parallelle simuleringer, vil gi like ekstremverdier ved mindre endringer i modellen.

Tabell 12 Innvirkning på prestasjonsmål ved ulike oppmøtesannsynligheter, kardiologisk avdeling

<b>Kø lengde</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	0,34	0,03	0,03	2,15	0,00	10,00
3,65 %	0,98	0,06	0,13	4,26	0,00	13,00
3,08 %	0,99	0,06	0,16	4,26	0,00	13,00
1 %	1,16	0,06	0,17	4,51	0,00	14,00
<b>Ventetid</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	6,00	0,43	0,47	34,49	0,00	96,26
3,65 %	14,84	0,84	1,93	63,84	0,00	142,34
3,08 %	14,97	0,84	2,40	63,84	0,00	142,34
1 %	17,16	0,89	2,47	66,28	0,00	142,34
<b>Utnyttelse</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	0,8263	0,01	0,5235	1,0224	0,2127	1,0881
3,65 %	0,9484	0,00	0,7561	1,0428	0,5448	1,1154
3,08 %	0,9492	0,00	0,7561	1,0428	0,5448	1,1154
1 %	0,9672	0,00	0,8285	1,0428	0,6837	1,1170
<b>Arbeidstid</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	473,57	1,38	-	-	425,36	549,46
3,65 %	493,35	1,97	-	-	445,95	585,55
3,08 %	493,57	1,96	-	-	445,95	585,55
1 %	498,99	2,08	-	-	445,05	593,97

En kommentar kan knyttes til ressursutnyttelsen, som tenderer å ha en økning tilsvarende 17,05 %, når andelen ikke-møtt reduseres fra 20 % til 1 %. Det kan allikevel bemerkes at ressursutnyttelsen ikke når 100 %, selv når tilnærmet alle oppsatte pasienter møter til konsultasjon, jf. figur 8.





Figur 8 Utvikling av ressursutnyttelse ved redusert andel ikke-møtt, kardiologisk avdeling

Endringene i de gjennomsnittlige verdiene for kølengde, ventetid og arbeidstid er kun signifikant forskjellig når andel ikke-møtt reduseres fra 20 % til 1 %, jf. tabell 13 og 14.

Tabell 13 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 3,65 % til 3,08 %

	Differanse	Konfidensintervall
Gjennomsnittlig ventetid	-0,127	[-1,30 , 1,05]
Gjennomsnittlig arbeidstid	-0,218	[-2,99 , 2,55]
Gjennomsnittlig utnyttelse	-0,000783	[-0,00746 , 0,0059]

Tabell 14 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 20 % til 1 %

	Differanse	Konfidensintervall
Gjennomsnittlig ventetid	-11,2	[-12,1 , -10,2]
Gjennomsnittlig arbeidstid	-25,4	[-27,9 , -22,9]
Gjennomsnittlig utnyttelse	-0,141	[-0,15 , -0,132]

### 7.2.3 Resultater fra simulering: effekt av ulike overbookingsdesign

#### Front-loading

Tabell 15 viser designets virkning på de ulike prestasjonsmålene. Det foreligger en tendens til at den gjennomsnittlige kølengden øker, med økt antall bookede pasienter i første time.

Maksimal gjennomsnittlig kølengde viser at køen i snitt ikke synes å overstige antall utførende helsepersonell, bortsett fra en liten overskridelse ved alternativ F3. Pasientenes gjennomsnittlige opplevde ventetid synes også å være stigende. Utnyttelsesgraden tenderer til å være stigende ved høyere nivå av overbooking. Ved alternativ F3 overstiger utnyttelsen 100 %. Når det gjelder arbeidstiden til de utførende helsepersonell synes den å stige noe ved økende antall bookinger, for henholdsvis gjennomsnittlig verdi og den maksimale verdien.

Tabell 15 Front-loading, kardiologisk avdeling

<b>Kø lengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,99	0,06	0,16	4,26	0,00	13,00
F1	1,15	0,06	0,14	5,30	0,00	16,00
F2	1,42	0,08	0,15	5,69	0,00	16,00
F3	1,80	0,09	0,30	7,12	0,00	16,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	14,97	0,84	2,40	63,84	0,00	142,34
F1	17,02	0,91	2,31	76,25	0,00	154,79
F2	20,54	1,08	2,27	80,13	0,00	163,27
F3	25,48	1,20	4,64	98,25	0,00	163,34
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9492	0,00	0,7561	1,0428	0,5448	1,1154
F1	0,9781	0,00	0,8202	1,0402	0,6412	1,1201
F2	0,9967	0,00	0,8356	1,0463	0,6903	1,1204
F3	1,0109	0,00	0,8608	1,0497	0,7682	1,1244
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	493,57	1,96	-	-	445,95	585,55
F1	496,69	2,10	-	-	444,45	579,50
F2	496,99	2,22	-	-	446,34	602,20
F3	500,70	2,52	-	-	450,45	626,74

### Overbooking etter lunsj

Tabell 16 angir resultatene ved valgt overbookingsdesign. Det synes å være en sammenheng mellom antall pasienter booket og økte verdier for samtlige prestasjonsmål. Maksimal gjennomsnittlig kølengde synes å spenne seg rundt 5 pasienter for de ulike nivåene. Maksimal ventetid observert på 152,48 minutter, inntraff ved alternativ L3. Utnyttelse synes i snitt å ligge på ca. 95 %. Når det gjelder gjennomsnittlig arbeidstid, viser tabellen at denne i snitt er 60 minutter lenger enn en normal arbeidsdag.

Tabell 16 Overbooking etter lunsj, kardiologisk avdeling

<b>Kø lengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,99	0,06	0,16	4,26	0,00	13,00
L1	1,18	0,06	0,19	4,72	0,00	15,00
L2	1,40	0,07	0,24	5,09	0,00	16,00
L3	1,63	0,07	0,33	5,51	0,00	17,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	14,97	0,84	2,40	63,84	0,00	142,34
L1	17,43	0,91	2,87	67,80	0,00	143,45
L2	20,34	0,95	3,90	71,62	0,00	146,90
L3	23,29	0,97	4,99	76,02	0,00	152,48
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9492	0,00	0,7561	1,0428	0,5448	1,1154
L1	0,9516	0,00	0,7658	1,0444	0,5448	1,1154
L2	0,9534	0,00	0,7705	1,0437	0,5448	1,1154
L3	0,9546	0,00	0,7679	1,0446	0,5448	1,1154
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	493,57	1,96	-	-	445,95	585,55
L1	499,51	2,18	-	-	449,20	591,56
L2	508,33	2,34	-	-	457,66	593,16
L3	515,89	2,40	-	-	452,45	619,29

#### Front-loading og overbooking etter lunsj

Tabell 17 angir resultatene fra gitt overbookingsdesign. En økning i samtlige prestasjonsmål kan synes å foreligge i situasjonene med høyest bookingnivå, og hvor vekten ligger på første del av dagen. Den gjennomsnittlige kølengden er høyest for alternativet F2+L1, hvor tilhørende maksimalt gjennomsnitt synes å være under én pasient for hver lege. Pasientene opplever høyest maksimal ventetid ved F2+L1 alternativet, som angis å være 163,27 minutter. Poliklinikkens utnyttelse synes å ligge nært opp til full kapasitetsutnyttelse. Når det kommer til den gjennomsnittlige arbeidstiden, samt maksimalt observert arbeidstid i løpet av de 500 dagene, synes denne å være lengst der hvor overbookingen tilsvarer én pasient ved dagens begynnelse og to pasienter etter lunsj.

Tabell 17 Front-loading og overbooking etter lunsj, kardiologisk avdeling

<b>Kø lengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,99	0,06	0,16	4,26	0,00	13,00
F1+L1	1,33	0,07	0,15	5,76	0,00	16,00
F1+L2	1,57	0,07	0,34	6,29	0,00	18,00
F2+L1	1,61	0,08	0,31	6,33	0,00	17,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	14,97	0,84	2,40	63,84	0,00	142,34
F1+L1	19,31	0,97	2,36	81,10	0,00	154,79
F1+L2	22,32	1,01	4,94	86,74	0,00	154,79
F2+L1	22,96	1,13	4,80	87,33	0,00	163,27
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9492	0,00	0,7561	1,0428	0,5448	1,1154
F1+L1	0,9802	0,00	0,8067	1,0413	0,6412	1,1201
F1+L2	0,9817	0,00	0,8097	1,0416	0,6412	1,1201
F2+L1	0,9986	0,00	0,8400	1,0448	0,6903	1,1204
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	493,57	1,96	-	-	445,95	585,55
F1+L1	499,91	2,23	-	-	449,20	616,10
F1+L2	508,87	2,41	-	-	450,96	624,06
F2+L1	502,73	2,41	-	-	438,49	610,18

### Wave-booking

Tabell 18 angir overbookingsdesignets effekt på prestasjonsmålene. Den gjennomsnittlige kø lengden tenderer til å være kortere i de tilfeller hvor overbookingen er sentrert tidlig eller sent på dagen. Kø lengdens maksimale gjennomsnitt ligger under 6 personer for samtlige nivåer. For ventetiden ser vi tilsvarende mønster som for kø lengden. Uavhengig av mønster og nivå synes ventetiden å ligge omtrent på 150 minutter for de mest uheldige pasientene. De høyeste ressursutnyttelsene oppnås der hvor høyest antall pasienter overbookes til de tidligste konsultasjonene. Arbeidstiden i klinikken er lengst der hvor det foreligger tre overbookingsperioder og disse er sentrert mot slutten av arbeidsdagen. Dette alternativet oppstiller også den maksimale observerte overtiden på 156 minutter.

Tabell 18 Wave-booking, kardiologisk avdeling

<b>Kø lengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,99	0,06	0,16	4,26	0,00	13,00
W1+1+0+0	1,37	0,07	0,13	5,17	0,00	15,00
W0+1+1+0	1,41	0,07	0,20	5,28	0,00	15,00
W0+0+1+1	1,25	0,06	0,23	4,87	0,00	15,00
W1+1+1+0	1,59	0,07	0,26	5,58	0,00	16,00
W0+1+1+1	1,48	0,07	0,20	5,42	0,00	15,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	14,97	0,84	2,40	63,84	0,00	142,34
W1+1+0+0	19,89	1,00	1,92	72,84	0,00	149,28
W0+1+1+0	20,44	1,01	2,86	74,40	0,00	150,88
W0+0+1+1	18,09	0,92	2,98	68,53	0,00	143,45
W1+1+1+0	22,60	1,04	3,83	77,05	0,00	149,28
W0+1+1+1	21,11	1,03	2,80	78,84	0,00	150,88
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9492	0,00	0,7561	1,0428	0,5448	1,1154
W1+1+0+0	0,9855	0,00	0,8056	1,0489	0,6412	1,1239
W0+1+1+0	0,9604	0,00	0,7902	1,0444	0,5448	1,1234
W0+0+1+1	0,9527	0,00	0,7667	1,0439	0,5448	1,1154
W1+1+1+0	0,9876	0,00	0,8063	1,0477	0,6412	1,1239
W0+1+1+1	0,9614	0,00	0,7966	1,0452	0,5448	1,1234
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	493,57	1,96	-	-	445,95	585,55
W1+1+0+0	497,66	2,25	-	-	449,20	597,00
W0+1+1+0	504,01	2,37	-	-	444,40	588,90
W0+0+1+1	508,65	2,25	-	-	449,66	594,88
W1+1+1+0	505,09	2,39	-	-	433,99	596,90
W0+1+1+1	512,61	2,47	-	-	450,75	606,36

### Signifikanstesting av overbookingsresultater

Testing av i hvilken grad overbookingsalternativenes resultater er signifikant forskjellige, er vist i tabell 19. Det vil ikke være mulig å foreta en signifikanstest av ressursutnyttelsen, da halvbredden er oppgitt som 0,00.

Tabellen viser at begge testene gir signifikante verdier for samtlige mål. For laveste- og høyeste gjennomsnittsverdi betyr en slik slutning at det foreligger signifikante forskjeller i prestasjonsmålene ved ulike overbookingsnivåer. Et slikt resultat kan ikke benyttes for å si noe om hvordan de mellomliggende verdiene forholder seg til hverandre, til den høyeste eller til den laveste verdien. For å kunne si noe om disse verdiene, må det gjennomføres ytterligere tester med de mellomliggende verdiene. At laveste gjennomsnitt er signifikant forskjellig fra situasjonen uten overbooking, tyder på at samtlige overbookingsnivåer signifikant skiller seg fra utgangspunktet.

Tabell 19 Signifikanstesting av overbooking, kardiologisk avdeling

		Laveste gj.snitt og høyeste gj.snitt	Laveste gj.snitt og uten overbooking
F	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		
L	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		
F+L	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		
W	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		

Farget rute symboliserer signifikant forskjellige gjennomsnitt

### 7.3 Øyeavdelingen

Til formål å kunne se noe mønster i timeplanleggingen, er det beregnet gjennomsnittlig konsultasjonstid med tilhørende standardavvik. Gjennomsnittlig konsultasjonstid med tilhørende standardavvik vises i tabell 20. Det synes at de lengste konsultasjonene settes opp på de tidlige tidspunktene. Standardavviket tenderer å reduseres i løpet av dagen. Et avvik fra dette mønsteret synes å være i time 4 og time 5, hvor vi ser både forhøyet gjennomsnittlig konsultasjonstid og standardavvik.

Tabell 20 Gjennomsnittlige konsultasjonstid med tilhørende standardavvik, øyeavdelingen

	Gjennomsnitt	Standardavvik
Time 1	72,3	45,6
Time 2	59,5	42,5
Time 3	55,9	41,3
Time 4	60,1	47,8
Time 5	66,8	42,1
Time 6	50,5	33,0
Time 7	42,8	30,2

#### 7.3.1 Virkning av gebyrdobling

Tabell 21 viser forholdet mellom innkalte og ikke-møtte pasienter ved kardiologisk avdeling i perioden før innføringen av DIPS. Gjennomsnittlig prosentvis ikke-møtt beregnes her til 0,28 %.

Tabell 21 Oppmøtefordeling før innføring av DIPS, øyeavdelingen

	Ikke møtt		Møtt		Innkalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Januar	23	0,32 %	7267	99,68 %	7290
Februar	12	0,19 %	6172	99,81 %	6184
Mars	11	0,15 %	7087	99,85 %	7098
April	19	0,31 %	6165	99,69 %	6184
Mai	28	0,42 %	6631	99,58 %	6659
Juni	14	0,22 %	6344	99,78 %	6358
Juli	2	0,05 %	3941	99,95 %	3943
August	30	0,55 %	5440	99,45 %	5470
September	21	0,33 %	6311	99,67 %	6332

Tabell 22 viser forholdet mellom innkalte og ikke-møtte pasienter i perioden før gebyrforhøyelsen, etter innføringen av DIPS. Gjennomsnittlig prosentvis ikke-møtt beregnes på bakgrunn av dette til å være 3,34 %.

Tabell 22 Oppmøtefordeling før gebyrforhøyelse, etter innføring av DIPS, øyeavdelingen

	Ikke møtt		Møtt		Innkalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Oktober	101	1,57 %	6321	98,43 %	6422
November	313	4,72 %	6324	95,28 %	6637
Desember	228	3,73 %	5892	96,27 %	6120

Oppmøtestatistikk i perioden etter gebyrforhøyelsen fremgår av tabell 23. Gjennomsnittlig andel ikke-møtt for de tre månedene beregnes til å være 3,30 %. Dette tilsvarer 8,18 pasienter daglig<sup>12</sup>.

Tabell 23 Oppmøtefordeling etter gebyrforhøyelse, øyeavdelingen

	Ikke møtt		Møtt		Innkalt
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall
Januar	278	3,96 %	6741	96,04 %	7019
Februar	199	3,03 %	6377	96,97 %	6576
Mars	163	2,91 %	5444	97,09 %	5607

Tabell 24 viser resultater fra gjennomført t-test. Denne indikerer at forskjellen i oppmøteprosent ikke er signifikant på et 5 %-nivå.

<sup>12</sup> Ved en antakelse om at det i gjennomsnitt utføres 248 pasientkonsultasjoner daglig.

Tabell 24 T-test: Signifikansvurdering av endring i oppmøteprosent, øyeavdelingen

	Før gebyrdobling	Etter gebyrdobling
Mean	3,34 %	3,30 %
Variance	0,00026	0,00003
St.dev	0,01607	0,00577
Hypothesized Mean Difference	0	
P(T<=t) two-tail	0,97011	
t Critical two-tail	3,18245	

### 7.3.2 Resultater fra simulering

#### Modellering med og uten spesifisert legetildeling

Simuleringen er basert på andelen ikke-møtt før gebyrdoblingen inntraff, det vil si 3,34 %.

Tabell 25 indikerer at ved spesifisert legetildeling ses tendenser til økning i variablene for antall pasienter i kø, ventetiden i kø og arbeidstid i avdelingen. Ressursutnyttelsen synes å reduseres det hvor det foreligger spesifisert legetildeling.

Tabell 25 Resultater med og uten spesifisert legetildeling, øyeavdelingen

	Spesifisert legetildeling	Uten spesifisert legetildeling
Gjennomsnittlig kølengde (ant.)	12,83	4,60
Gjennomsnittlig ventetid (min.)	35,14	11,57
Gjennomsnittlig arbeidstid (min.)	691,76	543,99
Gjennomsnittlig ressursutnyttelse	83,84 %	95,01 %

Videre simuleringer er også her basert på at pasientene tildeles lege etter en samlet pool, og dermed etter hvem som først blir tilgjengelig. Bakgrunnen for dette er angitt tidligere.

#### Effekt på prestasjonsmålene ved ulike oppmøtesannsynligheter

Tabell 26 angir forholdet mellom innkalte pasienter og gjennomsnittlig antall ikke-møtt ved ulike oppmøtesannsynligheter.

Tabell 26 Innkalte pasienter og ikke-møtt ved ulike oppmøtesannsynligheter, øyeavdelingen

Input	Antall pasienter	
	Innkalte pasienter	Ikke-møtt
20 %	284	56,7
3,34 %	284	9,9
3,30 %	284	9,7
1 %	284	2,9

Virkingen de ulike oppmøteprosentene har på prestasjonsmålene, fremgår av tabell 27.

Resultatet viser at samtlige gjennomsnittlige verdier øker med økt oppmøte. Det faktum at de

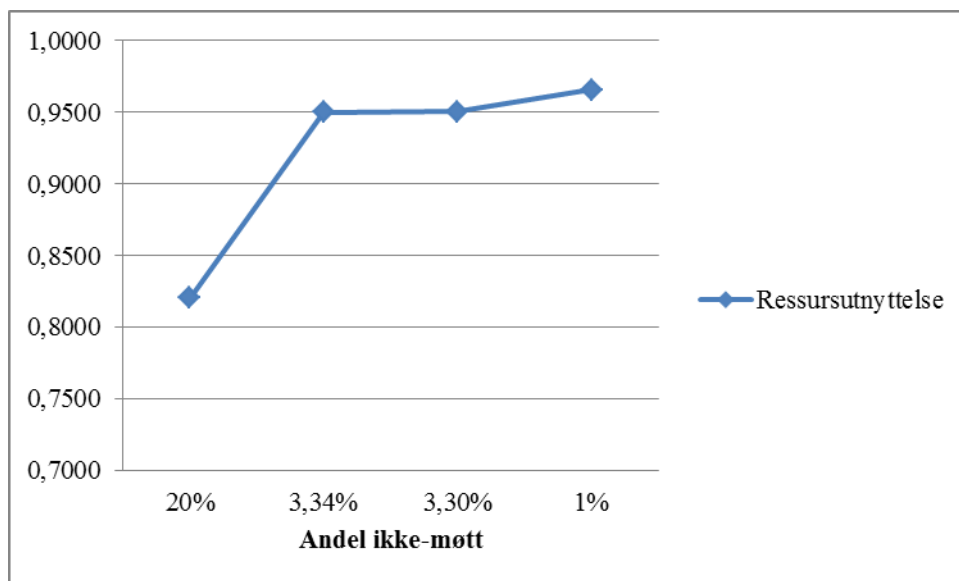


absolutt maksimale og minimale verdiene er konstante ved andel ikke-møtt på 3,34 % og 3,30 %, har samme forklaring som nevnt for kardiologisk avdeling.

Tabell 27 Innvirkning på prestasjonsmål ved ulike oppmøtesannsynligheter, øyeavdelingen

<b>Kø lengde</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	1,02	0,04	0,27	3,16	0,00	38,00
3,34 %	4,60	0,12	1,80	10,22	0,00	43,00
3,30 %	4,62	0,12	1,80	10,22	0,00	43,00
1 %	5,57	0,14	2,53	11,42	0,00	46,00
<b>Ventetid</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	3,07	0,11	0,86	8,97	0,00	43,58
3,34 %	11,57	0,3	4,62	25,74	0,00	91,39
3,30 %	11,61	0,3	4,62	25,74	0,00	91,39
1 %	13,67	0,34	6,27	28,24	0,00	92,15
<b>Utnyttelse</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	0,8205	0,00	0,6622	0,9446	0,000	0,9924
3,34 %	0,9501	0,00	0,8590	1,0106	0,0000	1,0807
3,30 %	0,9504	0,00	0,8590	1,0106	0,0000	1,0807
1 %	0,9659	0,00	0,8780	1,0116	0,000	1,0828
<b>Arbeidstid</b>						
Andel ikke-møtt	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
20 %	525,29	3,11	-	-	461,72	630,03
3,34 %	543,99	3,07	-	-	469,08	647,95
3,30 %	544,07	3,07	-	-	469,08	647,95
1 %	548,27	3,07	-	-	471,63	652,80

En kommentar kan også her knyttes til ressursutnyttelsen, hvor vi ser at denne har økt med tilnærmet 15 % når andelen ikke-møtt er redusert fra 20 % til 1 %. Selv der hvor nærmere samtlige pasienter møter, er ikke ressursutnyttelsen 100 %, jf. figur 9.



Figur 9 Utvikling av ressursutnyttelse ved redusert andel ikke-møtt, øyeavdelingen

Forskjellene i gjennomsnittsverdiene for prestasjonsmålene ventetid, arbeidstid og ressursutnyttelse er kun signifikante når ikke-møtt endres fra 20 % til 1 %, jf. tabell 28 og 29.

Tabell 28 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 3,34 % til 3,30 %

	Differanse	Konfidensintervall
Gjennomsnittlig ventetid	-0,0394	[0,464 , 0,385]
Gjennomsnittlig arbeidstid	-0,0784	[-4,41 , 4,25]
Gjennomsnittlig utnyttelse	-0,000341	[-0,00368 , 0,003]

Tabell 29 Signifikanstest ved endring i ikke-møtt fra 20 % til 1 %

	Differanse	Konfidensintervall
Gjennomsnittlig ventetid	-23	[27,3 , -18,6]
Gjennomsnittlig arbeidstid	-10,6	[-11,0 , -10,2]
Gjennomsnittlig utnyttelse	-0,145	[-0,15 , -0,141]

### 7.3.3 Resultat: effekt av ulike overbookingsdesign

#### Front-loading

Tabell 30 viser overbookingsdesignets virkning på de ulike prestasjonsmålene. Vi ser en tendens til at den gjennomsnittlige kølengden øker med økt antall overbookede pasienter. Maksimal gjennomsnittlig kølengde, forekommer ved alternativ F6 og teller 11,91 pasienter. Den gjennomsnittlige ventetiden øker når overbookingsantallet øker. Når det gjelder de maksimale ventetidene som forekommer ser vi tilsvarende mønster. Pasientene har i enkelte tilfeller opplevd å vente i overkant av 90 minutter. Utnyttelsesgraden ved klinikken viser en høyere tendens ved økt overbooking, uten å overstige 100 % utnyttelse. Den gjennomsnittlige arbeidstiden går i retning av å være høyere ved økt antall overbookinger. En kommentar kan

knyttet til de maksimale verdiene, hvor det fremkommer at maksimal overtid<sup>13</sup> i løpet av de 500 dagene synes å ligge rundt 200 minutter.

Tabell 30 Front-loading, øyeavdelingen

<b>Kø lengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	4,62	0,12	1,80	10,22	0,00	43,00
F2	4,86	0,13	1,97	10,99	0,00	43,00
F4	5,18	0,14	2,10	11,04	0,00	46,00
F6	5,65	0,15	2,51	11,91	0,00	44,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	11,61	0,30	4,62	25,74	0,00	91,39
F2	12,13	0,31	5,01	27,47	0,00	91,53
F4	12,83	0,34	5,25	27,20	0,00	91,94
F6	13,91	0,37	6,22	29,25	0,00	92,29
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9504	0,00	0,8590	1,0106	0,0000	1,0807
F2	0,9522	0,00	0,8730	1,0248	0,0000	1,0874
F4	0,9783	0,00	0,8938	1,0279	0,0000	1,0959
F6	0,9891	0,00	0,9037	1,0341	0,0000	1,1019
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	544,07	3,07	-	-	469,08	647,95
F2	544,12	3,03	-	-	480,09	650,60
F4	544,51	3,02	-	-	475,43	645,09
F6	544,78	3,01	-	-	475,50	658,44

### Overbooking etter lunsj

Tabell 31 angir resultatene ved valgt overbookingsdesign. Kølengden synes å øke på når flere pasienter overbookes ved angitt tidspunkt. Dette gjelder både det gjennomsnittlige antallet og det maksimale gjennomsnittlige antallet. Ventetiden følger samme mønster. Den maksimale ventetiden observert har samme verdi selv ved ulikt antall pasienter overbooket. Pasienter kan oppleve å måtte vente i over 90 minutter før de kalles inn til konsultasjon.

Gjennomsnittlig utnyttelse i klinikken viser tendens til å øke fra L2 til L6, men samtlige verdier synes å ligge rett over 95 % utnyttelse. En økning kan også synes å foreligge for de ansattes gjennomsnittlige arbeidstid og den registrerte maksimale overtiden. Omtrentlig 100 minutter i overtid<sup>14</sup> synes å være tilfellet for samtlige simulerte nivåer.

<sup>13</sup> En normal arbeidsdag antas å bestå av 450 minutter

<sup>14</sup> En normal arbeidsdag antas å bestå av 450 minutter

Tabell 31 Overbooking etter lunsj, øyeavdelingen

<b>Kølengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	4,62	0,12	1,80	10,22	0,00	43,00
L2	4,94	0,13	1,92	10,57	0,00	43,00
L4	5,30	0,13	1,98	10,98	0,00	46,00
L6	5,73	0,14	2,16	11,36	0,00	47,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	11,61	0,30	4,62	25,74	0,00	91,39
L2	12,34	0,31	4,85	26,33	0,00	91,39
L4	13,14	0,33	5,04	27,16	0,00	91,39
L6	14,10	0,34	5,46	27,99	0,00	91,39
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9504	0,00	0,8590	1,0106	0,0000	1,0807
L2	0,9518	0,00	0,8610	1,0110	0,0000	1,0807
L4	0,9529	0,00	0,8624	1,0116	0,0000	1,0807
L6	0,9539	0,00	0,8636	1,0114	0,0000	1,0807
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	544,07	3,07	-	-	469,08	647,95
L2	545,90	3,05	-	-	478,03	658,50
L4	547,80	3,03	-	-	477,65	661,69
L6	550,96	2,99	-	-	479,88	663,33

#### Front-loading og overbooking etter lunsj

Tabell 32 fremstiller resultatene for valgt overbookingsdesign. Den gjennomsnittlige kølengden synes å være lengst for overbooking av 6 pasienter. Maksimal gjennomsnittlig kølengde tenderer også til å være høyest ved nevnte alternativ. Ventetiden synes også å være høyest for alternativ F3+L3. Omtrentlig 90 minutter vil være maksimal ventetid som én eller flere pasienter vil oppleve. Utnyttelsesgraden i klinikken synes å ligge mellom tilnærmet 95 % og 98 % for de ulike nivåene, hvor høyeste verdi foreligger ved høyest antall behandlede pasienter. Også for arbeidstid ser vi en økning når summen av overbookede pasienter øker. Den laveste gjennomsnittlige arbeidstiden ved overbooking inntreffer ved F2+L2.

Tabell 32 Front-loading og overbooking etter lunsj, øyeavdelingen

<b>Køleengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	4,62	0,12	1,80	10,22	0,00	43,00
F1+L1	4,87	0,13	1,99	10,62	0,00	42,00
F2+L2	5,19	0,13	2,08	11,87	0,00	45,00
F3+L3	5,56	0,14	2,32	11,36	0,00	45,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	11,61	0,30	4,62	25,74	0,00	91,39
F1+L1	12,16	0,31	5,08	26,54	0,00	86,85
F2+L2	12,87	0,32	5,25	29,26	0,00	91,53
F3+L3	13,68	0,35	5,85	27,89	0,00	91,46
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9504	0,00	0,8590	1,0106	0,0000	1,0807
F1+L1	0,9586	0,00	0,8753	1,0173	0,0000	1,0854
F2+L2	0,9667	0,00	0,8753	1,0254	0,0000	1,0874
F3+L3	0,9739	0,00	0,8796	1,0263	0,0000	1,0921
<b>Arbeidstid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	544,07	3,07	-	-	469,08	647,95
F1+L1	546,66	3,06	-	-	473,49	640,85
F2+L2	546,37	3,00	-	-	481,18	653,56
F3+L3	548,65	2,99	-	-	476,28	646,37

### Wave-booking

Tabellene 33 og 34 fremstiller verdiene for prestasjonsmålene ved valgt overbookingsdesign. De korteste køleengdene tenderer mot å forekomme der hvor de overbookede pasientene sentreres mot dagen slutt, deretter dagens begynnelse og til slutt midt på dagen. Det samme mønsteret ses for ventetiden. Resultatene går i retning av å vise en utnyttelse som ses høyere jo flere pasienter som blir overbooket og jo tidligere på dagen dette foreligger. Videre tenderer arbeidstiden mot å vise høyere verdier for overbooking som gjøres sent på dagen, og jo flere ekstra pasienter som søkes behandlet.

Tabell 33 Wave-booking, øyeavdelingen

<b>Køleengde</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	4,62	0,12	1,80	10,22	0,00	43,00
W1+1+0+0	4,95	0,13	1,98	11,07	0,00	43,00
W0+1+1+0	5,01	0,13	2,12	10,66	0,00	46,00
W0+0+1+1	4,81	0,12	1,96	10,08	0,00	43,00
W1+1+1+1	5,18	0,13	2,19	11,08	0,00	44,00
W2+2+0+0	5,17	0,13	1,83	11,46	0,00	44,00
W0+2+2+0	5,29	0,13	2,06	11,84	0,00	46,00
W0+0+2+2	5,05	0,13	1,98	10,80	0,00	45,00
W2+2+2+0	5,54	0,14	1,95	11,76	0,00	45,00
W0+2+2+2	5,40	0,14	2,07	12,03	0,00	49,00
W3+3+0+0	5,61	0,15	2,42	12,06	0,00	49,00
W0+3+3+0	5,75	0,15	2,31	12,41	0,00	48,00
W0+0+3+3	5,28	0,13	2,05	10,69	0,00	46,00
<b>Ventetid</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	11,61	0,30	4,62	25,74	0,00	91,39
W1+1+0+0	12,34	0,31	4,98	27,57	0,00	91,20
W0+1+1+0	12,50	0,32	5,33	26,65	0,00	92,24
W0+0+1+1	12,01	0,30	4,88	25,11	0,00	91,39
W1+1+1+1	12,84	0,33	5,48	27,30	0,00	91,20
W2+2+0+0	12,81	0,33	4,64	28,24	0,00	91,52
W0+2+2+0	13,12	0,33	5,22	29,28	0,00	92,90
W0+0+2+2	12,51	0,32	4,96	26,62	0,00	91,39
W2+2+2+0	13,64	0,34	4,94	28,99	0,00	91,52
W0+2+2+2	13,29	0,33	5,22	29,55	0,00	92,90
W3+3+0+0	13,82	0,37	5,96	29,52	0,00	93,09
W0+3+3+0	14,17	0,36	5,70	30,58	0,00	92,27
W0+0+3+3	12,99	0,32	5,18	26,33	0,00	91,39
<b>Utnyttelse</b>						
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	0,9504	0,00	0,8590	1,0106	0,0000	1,0807
W1+1+0+0	0,9605	0,00	0,8698	1,0193	0,0000	1,0860
W0+1+1+0	0,9534	0,00	0,8660	1,0109	0,0000	1,0742
W0+0+1+1	0,9513	0,00	0,8593	1,0110	0,0000	1,0807
W1+1+1+1	0,9614	0,00	0,8727	1,0200	0,0000	1,0860
W2+2+0+0	0,9691	0,00	0,8781	1,0272	0,0000	1,0941
W0+2+2+0	0,9560	0,00	0,8662	1,0123	0,0000	1,0834
W0+0+2+2	0,9521	0,00	0,8615	1,0112	0,0000	1,0807
W2+2+2+0	0,9704	0,00	0,8784	1,0270	0,0000	1,0941
W0+2+2+2	0,9563	0,00	0,8666	1,0118	0,0000	1,0834
W3+3+0+0	0,9776	0,00	0,8929	1,0281	0,0000	1,0933
W0+3+3+0	0,9587	0,00	0,8738	1,0093	0,0000	1,0777
W0+0+3+3	0,9528	0,00	0,8615	1,0118	0,0000	1,0807

Tabell 34 Wave-booking, øyeavdelingen, 2

	Arbeidstid					
	Gjennomsnitt	Halvbredde	Minimum gj.snitt	Maksimum gj.snitt	Minimum	Maksimum
Uten overbooking	544,07	3,07	-	-	469,08	647,95
W1+1+0+0	546,02	3,08	-	-	473,13	647,31
W0+1+1+0	545,69	3,08	-	-	475,92	660,96
W0+0+1+1	548,12	3,04	-	-	475,06	643,20
W1+1+1+1	547,41	3,09	-	-	476,35	665,66
W2+2+0+0	544,63	2,99	-	-	478,58	657,30
W0+2+2+0	546,30	3,02	-	-	477,65	647,95
W0+0+2+2	548,01	3,06	-	-	481,74	660,86
W2+2+2+0	546,80	3,00	-	-	470,45	663,66
W0+2+2+2	548,34	3,01	-	-	485,63	658,49
W3+3+0+0	546,61	3,00	-	-	470,24	650,25
W0+3+3+0	548,77	3,02	-	-	481,61	650,21
W0+0+3+3	551,28	2,99	-	-	476,07	651,04

### Signifikanstesting av overbookingsresultater

Tabell 35 viser en oversikt over resultatene ved signifikanstesting av de ulike overbookingsalternativene. Mangelen på mulighet for signifikanstesting av utnyttelsen gjelder også her.

Testene tyder på at det foreligger signifikante forskjeller for samtlige kølengdemål, med noe mer varierende resultater for ventetid og arbeidstid. Når det gjelder sammenligning av høyeste og laveste gjennomsnittsverdi, er det kun arbeidstid som i to tilfeller ikke synes å vise signifikante forskjeller. Med andre ord vil man ved bruk av overbooking etter lunsj og wave-booking, ikke kunne si at det foreligger signifikante forskjeller i arbeidstid mellom de to nivåene, samt for øvrige mellomliggende overbookingsnivåer. For alle andre resultater hvor testen viser signifikant forskjell mellom de to nivåene, vil det som for kardiologisk avdeling, ikke uten ytterligere tester kunne trekkes slutninger om mellomliggende verdier.

Videre vil man ved å se på laveste gjennomsnitt opp mot situasjonen uten overbooking, se en mindre andel signifikante verdier. For arbeidstid kan ikke forskjellene sies å være signifikant for samtlige overbookingsalternativer, det samme er tilfelle for ventetid ved wave-booking. Mangelen på signifikant forskjell mellom de to overbookingsnivåene, fører til at vi ikke kan trekke slutninger om de øvrige høyere overbookingsnivåene vil være signifikant forskjellig fra den opprinnelige situasjonen. For de resterende tilfellene, hvor testen viser signifikante verdier, vil dette også være tilfelle for samtlige høyere nivåer av overbooking.

Tabell 35 Signifikanstesting av overbooking, øyeavdeling

		Laveste gj.snitt og høyeste gj.snitt	Laveste gj.snitt og uten overbooking
F	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		
L	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		
F+L	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		
W	Kølengde		
	Ventetid		
	Arbeidstid		

Farget rute symboliserer signifikant forskjellige gjennomsnitt



## 8. Diskusjon

De enkelte forskningsspørsmålene vil drøftes i lys av analyser av aktivitetsdata, simuleringresultater, relevant teori og faktiske forhold ved de respektive poliklinikkene.

### 8.1 Evner gebyrdoblingen å gi økt oppmøtetilbøyelighet blant pasientene?

Det kan først bemerkes at problemene vedrørende manglende oppmøte ved Oslo Universitetssykehus er mye mindre enn det vi skulle forvente basert på andre erfaringstall. For perioden januar til september i 2014, altså før DIPS-problematikken, viser det seg at gjennomsnittlig ikke-møtt er 1,31 % for kardiologisk avdeling og 0,28 % for øyeavdelingen. Ved kardiologisk avdeling, vil det av totalt 8700 pasientinnkallelser, være tilnærmet 114 pasienter som ikke møter. For øyeavdelingen er fordelingen at det innkalles 55 518 pasienter, og av disse er det kun tilnærmet 115 som ikke møter. For valgt sammenligningsperiode, oktober til desember, gir resultatene at gjennomsnittlig ikke-møtt ved kardiologisk avdeling er 3,65 % og 3,34 % ved øyeavdelingen. På bakgrunn av myndighetenes fokus på problematikken, med tilhørende iverksettelse av tiltak, ville det være nærliggende å tro at det manglende oppmøtet skulle være høyere. Det bemerkes fra enhetslederen ved øyeklinikken at manglende pasientoppmøte ikke oppleves som et stort problem på avdelingen. Denne observasjonen støttes også av enhetslederen ved kardiologisk avdeling.

Det faktum at DIPS-problematikken vanskeliggjør det å sammenligne andelen ikke-møtt for like måneder, synes ikke å skulle ha noen innvirkning på resultatene og etterfølgende konklusjon. Valgte sammenligningsperioder synes å ha sammenfallende aktivitetsnivå. Noe mønster i øvrige eksterne variabler som kan ha innvirkning på oppmøteprosjenter, synes ikke å foreligge for noen av månedene, og bør dermed ikke vektlegges.

I hvilken grad en dobling av gebyret i utgangspunktet evner å gi ønsket effekt, beror blant annet på forhold ved pasienten som rasjonell aktør. Det fremgår av teori at pasienten foretar en avveining mellom kost og nytte ved ulike handlinger. Dette resulterer i at en «overtredelse» kun begås hvis nytten forbundet med dette, overstiger forventet sanksjon. Uten videre kunnskap om pasientens grunner for ikke å møte til konsultasjon, velger vi å støtte teorien om at rasjonelle aktører responderer på negative insentiver. Dermed antas det videre at gebyret kan ha effekt på oppmøtetilbøyeligheten.

Hvorvidt pasienten har kunnskap om gebyret vil kunne ha betydning for oppnådd effekt. I søken etter litteratur til studien kom vi over nettsider som hadde omtalt at «nå blir det dyrere å

glemme avtalen hos legen». I tillegg vil pasienter, når de innkalles til poliklinikken, gis opplysninger om at det tilkommer et gebyr på 640 kroner dersom vedkommende uteblir. Dette skulle tilsi at pasientene kjenner til konsekvensene, og blir mer opptatt av å holde sine avtaler. Hvordan pasienten vurderer gebyrdobling i forhold til andre sanksjoner er også et moment i forhold til forventet effekt. I de tilfeller hvor pasienten unnlater å møte til samme konsultasjon tre ganger, kreves det ny henvisning fra fastlege. For å unngå å bli satt tilbake i behandlingsskøen er det nærliggende å tro at pasientene har stor tilbøyelighet til å møte. Det kan bety at selve gebyrdoblingen har mindre betydning.

I Crowding-out teorien bemerkes det at man bør være skeptisk til bruk av gebyr. Dette på bakgrunn av svekket intern motivasjon hos aktørene. Det faktum at pasientenes oppmøte primært styres av helsesituasjon, og ikke av samvittighet, gjør at dette argumentet mister styrke.

Resultatene fra vår studie gir at gjennomsnittlig andel ikke-møtt reduseres fra 3,65 % til 3,08 % ved kardiologisk avdeling. Ved øyeavdelingen ser vi en reduksjon fra 3,34 % til 3,30 %. Ut i fra gjennomførte signifikanstester kan vi ikke konkludere med signifikant forskjell mellom de to sammenligningsperiodene når det gjelder andelen ikke-møtt. Denne observasjonen gjelder for begge poliklinikkene. En studie gjennomført ved en finsk øyepoliklinikk gir sammenfallende resultater. Det foreligger her en endring i oppmøteprosent fra 6,4 % før tiltak til 5,5 % etter. De statistiske testene gir at effekten ikke kan sies å være signifikant for samtlige variabler. Avslutningsvis bemerkes det i nevnte studie, at konklusjonen ikke støtter teorien om at gebyr vil virke avskrekkende på pasienter som ikke møter (Mäntyjärvi 1994).

Andre oppnådde resultater etter gebyrtiltaket vises i studien gjennomført av Wesch et al. (1987). Her reduseres andelen ikke-møtt fra 18 % til 10 %. En reduksjon fra 20,10 % til 9,37 % ble videre resultatet i studien fra Lesaca (1995). I disse studiene konkluderes det med signifikante forskjeller i oppmøteprosentene, og herunder med effekt av gebyrtiltaket. Det bemerkes at disse resultatene vanskelig kan genereres til å gjelde utenfor nevnte studier. Dette forklares i utvalgets størrelse, og det faktum at det ikke foreligger tilfeldige utvalg. Eksempelvis gjøres det i studien gjennomført av Lesaca (1995), primært et utvalg blant de poliklinikker som har høyest andel ikke-møtt. I andre studier hvor det konkluderes med effekt, blir leseren gjort oppmerksom på at disse ikke er overførbare til land med andre sosioøkonomiske og kulturelle sammensetninger.

Ved å trekke en parallell til de resultatene som fremkommer i studien til Wesch et al. (1987) og Lesaca (1995), kan de manglende effektene i vår studie tilskrives det faktum at vi i utgangspunktet har høye oppmøteprosenten. Videre kan det se ut til at oppmøteprosentene på de respektive poliklinikkene faktisk er enda høyere når man ser bort i fra problemet med å sende ut pasientpåminnelser. Dette kan igjen bety at effekten av gebyr-doblingen kunne synes å ha vært enda mindre, eventuelt fraværende.

Observasjonen knyttet til at øyeklinikken opplever mindre prosentvis endring, er forenelig med at problemet omkring manglende oppmøte er minst her. Bakgrunnen for at pasientuteblivelse er minst ved øyeklinikken er ikke kjent. I forhold til forventet effekt av gebyret, nevnes det uttrykkelig i Wesch et al. (1987), at gebyr kan være et godt tiltak der hvor det oppleves høy andel ikke-møtt. Dette trekker i retning av at gebyr synes å være en mindre egnet tiltak for de foreliggende klinikker.

En kommentar kan knyttes til de relativt høye oppmøteprosentene. Det fremkommer at registreringen av de pasienter som uteblir fra konsultasjon gjøres i et relativt komplekst system. Dette kan igjen ha innvirkning på graden av nøyaktighet i registreringen. Det faktum at en del av aktiviteten kjennetegnes av å være interne konsultasjoner, og registreringen av hvorvidt disse pasientene ikke møter til konsultasjon synes å være sporadisk. Dette vil kunne lede til at faktisk oppmøte er noe lavere enn det som fremgår av resultatene. Allikevel antas det ikke at de manglende registreringene er i den størrelsesorden at konklusjonene vil endres.

At de foreliggende oppmøteprosentene er farget av manglende pasientpåminnelser, har naturligvis en innvirkning på andelen ikke-møtt. Det optimale ville videre ha vært å unnlate oktober i beregningsgrunnlaget. Dette begrunnes ut i fra at innføringen av DIPS ikke forelå før 20.oktober, slik at en stor del av måneden har ikke vært preget av problemer med pasientpåminnelser. Sammenligningsgrunnlaget blir dermed ikke sammenfallende. En svakhet ved å unnlate oktober i beregningen er et svakere analysegrunnlag. En positiv følge av dette er anledningen til å konkludere med større effekt av gebyr-doblingen. Bakgrunnen for dette er at gjennomsnittlig andel ikke-møtt forhøyes når gjennomsnittsverdien for oktober utelates, og følgelig blir forskjellen mellom periodene før og etter gebyrtiltaket større.

Andre forhold som kan forklare manglende effekt av gebyr-doblingen kan være egenskaper ved de foreliggende poliklinikkene, pasientgruppen eller den individuelle pasient. Praksis fra øyeavdelingen er at pasientene gjerne følges opp av de samme legene. Mange pasienter er også inne til hyppige konsultasjoner, slik at relasjonen til helsepersonellet er god. Allikevel

blir vi også gjort oppmerksom på at en såkalt én-til-én-kontakt forekommer sjeldnere på poliklinikk enn på sengepost. Hva gjelder kardiologisk avdeling er praksisen blandet. Det fremgår av teori at der hvor pasienten opplever å møte samme helsepersonell ved hver konsultasjon, er oppmøtetilbøyeligheten større. Dette synes å være i samsvar med det faktum at oppmøteprosentene viser seg å være høyere for øyeavdelingen. Hva gjelder forhold ved poliklinikkene fremkommer det at store andeler av de konsultasjoner som gjennomføres kjennetegnes av å være *kontroll*. Pasienter innkalt til kontroll kan kanskje føler seg friske, og vil dermed ikke se verdien av å møte til konsultasjonene. Det faktum at det er øyeavdelingen som har høyest andel kontroll, men også høyest oppmøtetilbøyelighet blant pasientene, avviker fra dette mønsteret. Dette kan skyldes tilfeldig variasjon. Pasienter og deres handlingsmønster kan vanskelig la seg forutse. Det kan inntreffe plutselige hendelser som gjør oppmøte vanskelig. I slike tilfeller vil gebyrets størrelse være uten betydning.

Rent metodisk kan manglende effekt skyldes observasjonsperioden, og det faktum at virkningen vurderes på bakgrunn av en tremåneders periode. Det begrensede utvalget, på seks gjennomsnittsverdier, gir også naturligvis større usikkerhet rundt de resultatene som er fremkommet.

## **8.2 Hvordan vil ulike oppmøteprosenter virke inn på prestasjonsmålene?**

Ved ulike antakelser gjeldende tildeling av leger fremkommer det forskjeller i verdier for de ulike prestasjonsmålene. Der hvor pasientene innkalles til konsultasjon hos en bestemt lege, leder dette til flere pasienter i kø på venteværelset med tilhørende lengre ventetid. Dette kan skyldes at ressursutnyttelsen svekkes ved bestemt legetildeling. Svekket ressursutnyttelse forklares ved at legene ikke har anledning til å behandle andre legers pasienter, når ens egne unnlater å møte. Legene vil dermed i større grad kunne oppleve «dødtid», med tilhørende mindre effektiv ressursbruk. En videre konsekvens av dette er at arbeidstiden til de ansatte syne å være forlenget. At arbeidstiden forlenges, kan være en konsekvens av praksisen om at ingen pasienter kan sendes hjem fra poliklinikkene uten at planlagt konsultasjon er gjennomført.

Hva gjelder de faktiske forholdene ved de respektive avdelingene, fremgår det at antakelsene bare til en viss grad reflekterer praksis. Pasienter som skal til konsultasjon hos sykepleiere blir tildelt disse etter en større pool. Hva gjelder mer spesifikk behandling og utredning er pasientene tildelt en bestemt lege. Dette leder til vanskeligheter i forhold til korrekt simulering av faktiske forhold, og det er gjort forenklinger. Det faktum at overbooking også

kun lar seg modellere hvor det antas pasientpool, understøtter valgt metode. Forenklingen synes dermed hensiktsmessig.

### **8.2.1 Virkning på prestasjonsmål ved ulike oppmøteprosjenter**

Hensikten med problemformuleringen er å se om man kan se et mønster i de ulike prestasjonsmålene, forbundet med at flere pasienter møter til konsultasjon.

Det fremgår av resultatene fra simuleringene at kølengden tenderer mot å øke når oppmøteprosjenten øker. Dette gjelder for begge avdelingene. Siden kølengden refererer til den direkte køen på venteværelset, kan vi vanskelig vurdere om økt oppmøte leder til at selve helsekøen blir kortere.

Som en følge av flere pasienter i kø øker også ventetiden noe. Et ønskelig resultat ville være om vi ved simuleringen kunne svare bekreftende på påstanden om at «ventetiden blir kortere om alle møter<sup>15</sup>». Problemet vil igjen være at den ventetiden som simuleres i vår modell, knytter seg til den direkte ventetiden på venteværelset. Det er naturlig at denne forlenges når flere pasienter ankommer systemet. I teorien oppstilles det et paradoks gjeldende ventetider og oppmøte. Der hvor pasientene opplever å måtte vente lenge, det være seg før konsultasjon blir tildelt eller på venteværelset, faller oppmøteilbøyeligheten. Dette begrunnes ut i fra at respekten for helsepersonellens tid reduseres. Resultater fra simuleringen, viser at det er ingen markant forskjell i gjennomsnittlig ventetid. Selv der hvor tilnærmet samtlige pasienter møter, er ikke gjennomsnittlig ventetid lenger enn i underkant av 14 minutter.

En konsekvens av manglende oppmøte er, som kjent, svakere ressursutnyttelse ved sykehusene. Det bemerkes særlig fra enhetslederen ved kardiologisk avdeling at i de tilfeller pasienter ikke møter, vil dette ha stor negativ innvirkning på ressursutnyttelsen. Dette begrunnes ut i fra at konsultasjonene varer mellom tretti minutter og en time, slik at det vil inntreffe mye «dødtid», dersom oppsatte pasienter ikke møter. Ved øyeavdelingen er praksisen slik at dersom den oppsatte pasienten ikke møter, vil det være større anledning til å ta neste pasient som sitter og venter på venteværelset. Dette begrunnes ut i fra kontinuerlig høy aktivitet med tilhørende større pasientpool. Dette gjør at utnyttelsesgraden i større grad opprettholdes, selv ved pasientuteblivelser.

Våre simuleringsresultater indikerer at en positiv sammenheng mellom oppmøteprosjent og ressursutnyttelse synes å foreligge. For oppmøteprosjentene i perioden før og etter

---

<sup>15</sup> Tittel på en kampanje gjennomført av Helse Vest

gebyrdobling kan det synes en minimal økning i utnyttelsesgrad. Simuleringen indikerer videre at det i utgangspunktet foreligger høy ressursutnyttelse, med rundt 95 %. Dette gir samsvar mellom modell og de faktiske observasjoner gjeldende utnyttelse på klinikken. Gjennomført simulering med større avstand mellom andel ikke-møtt gir økt ressursutnyttelse på tilnærmet 17 prosentpoeng. Vi ser også at selv med tilnærmet 100 % oppmøtesannsynlighet, resulterer ikke dette i tilsvarende økning i utnyttelsesgrad. Dette begrunnes i at det alltid vil kunne forekomme noe ledig tid mellom hver pasientkonsultasjon. Grunnen til dette er at pasienter innkalles i et 60 minutters intervall, og konsultasjonstidene er i gjennomsnitt beregnet til å være henholdsvis 59,83 og 58,42 minutter for henholdsvis kardiologisk avdeling og øyeavdelingen.

Med tanke på ressursutnyttelse bør det at gebyret ikke pålegges dersom pasienten har gitt beskjed om uteblivelse senest 24 timer før konsultasjonstidspunktet, kommenteres. Denne ordningen vil kunne gi pasienten «ren samvittighet», men den er lite hensiktsmessig i forhold til ressursutnyttelsen på avdelingen. Dette begrunnes med at 24 timer er for kort tid til å innkalle reservepasienter. Det vil heller ikke være anledning til å omstrukturere sykehusets ressurser. Konsekvensen er dermed at pasientkøen ikke reduseres nevneverdig og ressursutnyttelsen vil heller ikke kunne bedres.

Videre viser simuleringresultatene at de ansattes arbeidstid forlenges ved økt pasientoppmøte. Denne økningen kan dog ikke sies å være markant. Det kan dog bemerkes at de ansattes arbeidstid ikke synes å øke i tilsvarende takt som økt pasientoppmøte. En annen interessant observasjon er at resultatene fra simuleringen indikerer at gjennomsnittlig arbeidstid overstiger normal arbeidstid for alle oppmøteprosenter. Dette gjelder for begge avdelingene. Hva gjelder de faktiske forhold på avdelingene er det slik at det sjelden arbeides overtid. Grunnen til at simuleringmodellen ikke fanger opp denne faktoren, kan tilskrives de store standardavvikene i de gjennomsnittlige konsultasjonstidene, som fremgår av datasettet. Det er naturlig at overtid må iverksettes, når det i følge dataene kan foreligge pasienter med konsultasjonstider opp til fire timer, og det antas at det er innkalt 48 pasienter per dag. I den faktiske tilnærmingen ville man kunne ha planlagt for slike lengre konsultasjoner, og tilsvarende innkalt færre pasienter denne dagen.

Signifikante forskjeller foreligger kun for verdier hvor andelen ikke-møtt er satt til å være 20 % og 1 %. Det bemerkes at konfidensintervallene styrkes når simuleringen er gjennomført med mange replikasjoner.

### **8.3 På bakgrunn av vurdering av prestasjonsmålene, vil overbooking være et egnet tiltak ved de respektive poliklinikkene?**

Det bemerkes innledningsvis at resultatene fra simuleringen vanskelig kan gi noen klar indikasjon på om overbooking synes lønnsomt. Dette på bakgrunn av minimale forskjeller i oppsatte prestasjonsmål.

Simuleringsresultatene viser at pasientene synes å oppleve lavere gjennomsnittlig kølengde der hvor overbooking ikke anvendes eller ved færre antall overbookede pasienter. Dette er gjeldende for begge klinikkene ved samtlige design. Signifikanstesting gir at overbookingen har en effekt for samtlige verdier. Resultatene samsvarer også med hva vi ser logisk: et mindre antall pasienter i den direkte køen, gir en kortere kølengde for de gjenværende pasientene. Ved ulike overbookingsdesign synes gjennomsnittlig kølengde å være i underkant av 2 personer ved kardiologisk avdeling. For øyeavdelingen er kølengden i gjennomsnitt 5 personer. Dette kan ikke synes å være avskrekkende, med tanke på at det er flere utførende helsepersonell til å behandle pasienter. Resultatene sier ingenting om reduksjon av den indirekte køen, men ved en antakelse om at ved overbooking går flere pasienter gjennom systemet hver dag, vil en naturlig følge være reduksjon i den indirekte køen.

Ventetiden viser også tendenser til forlengelse når det gjøres bruk av overbooking og med etterfølgende økte overbookingsnivåer. Resultatene samsvarer med LaGanga og Lawrence (2007), som viste at overbooking ville føre til større sannsynlighet for direkte ventetid. Det ses også naturlig at ventetiden er lengre hvis et større antall pasienter skal gjennom systemet i løpet av en dag. Overbooking kan følgelig synes å ha effekt på majoriteten av ventetidene. For å hensynta pasientene, er det satt en maksimal grense for direkte ventetid på 1 time. Ved ventetid utover dette, bortfaller kravet om egenbetaling.

De gjennomsnittlige ventetidene for kardiologisk avdeling er på omtrentlig 20 minutter og i underkant 15 minutter for øyeavdelingen. Tilbøyeligheten for å vente på konsultasjon er individuell, men teorien uttrykker at denne synes å være avtakende fra omtrentlig 15 minutter. I tillegg er de gjennomsnittlige verdiene godt innenfor den oppsatte grensen. Allikevel fremkommer det at i enkelte tilfeller opplever pasienter å vente i opp til 150 minutter og 90

minutter før de tas inn til konsultasjon. Dette er uheldig. Videre er det oppstilt et paradoks om at når pasienten opplever lang ventetid, vil dette kunne lede til fremtidige uteblivelser. Etter gjennomgang av teori gjeldende overbooking synes det å være avveiningen mellom pasientens ventetid og oppnådd ressursutnyttelse ved tiltaket, som er avgjørende for iverksettelse. Overbooking vil følgelig kunne redusere den indirekte ventetiden, men samtidig øke den direkte ventetiden. Tiltaket synes dermed ikke å oppnå Hall (2012) sitt ønske om reduksjon av begge målene.

Simuleringsresultatene indikerer at gjennomsnittlig utnyttelse av utførende helsepersonell tenderer til å øke med innført overbooking og videre med økt antall av overbookinger per time. Dette tyder på at en økning i utnyttelse ved å benytte overbooking kan finne sted, men i hvilken grad økningen er signifikant, kan ikke stadfestes grunnet mangel på resultatenes halvbredde. Overnevnte tendenser er sammenfallende med LaGanga og Lawrence (2007) sine resonneringer om at mer av den ledige tiden vil benyttes til konsultasjon, dersom antallet pasienter på venterommet øker. Med andre ord synes overbooking å fremme mulighetene for en økt produktivitet. Dette er et resonnement som også synes logisk. Dersom pasienter ikke møter opp til avtalt konsultasjon, vil ekstra bookede pasienter kunne ta plassen og dermed redusere helsepersonellens ledige tid.

Enkelte utnyttelsesgrader ligger tett oppunder, på eller til og med over 100 % ressursutnyttelse. 100 % tilsvarer *optimal* utnyttelse, herunder at all tid som er satt av til konsultasjon, faktisk benyttes til konsultasjon. Ved blant annet bruk av lunsjpause til ferdigbehandling av pasienter, fører dette til en overskridelse av optimal utnyttelse. En høy ressursutnyttelse vil i utgangspunktet være ønskelig. Hva gjelder ønsket om en optimal kapasitetsutnyttelse, må dette ikke forveksles med full kapasitetsutnyttelse. Full kapasitetsutnyttelse av konsultasjoner vil si at klinikken bruker over 100 % av tilgjengelig konsultasjonstid til pasientbehandling. Det er ikke nødvendigvis realistisk eller ønskelig med en slik utnyttelse. Konsekvensene av full kapasitetsutnyttelse er blant annet manglende fleksibilitet, liten omstillingsevne, slitasje og svekket arbeidsmoral grunnet et konstant produktivitetspress.

Simuleringsresultatene viser at bruk av overbooking medfører lengre arbeidstider for de ansatte. Dette er sammenfallende med vår antakelse om at flere overbookede pasienter ville medføre en høyere overtid. Overbooking generelt gir en gjennomsnittlig arbeidstid på omtrent 500 minutter for kardiologisk avdeling og 545 minutter for øyeavdelingen. Dette gjelder også



for tilfellet uten overbooking, og er et nivå som overstiger den normale arbeidsdagen på 450 minutter. Når det gjelder de maksimalt observerte arbeidstidene ligger disse på omtrent 600 minutter og 650 minutter, for henholdsvis kardiologisk avdeling og øyeavdelingen. Med andre ord vil det visse dager arbeides ca. 150 og 200 minutter overtid, i følge de simulerte resultatene. Som tidligere nevnt er ikke høy overtidsbruk vanlig praksis ved foreliggende poliklinikkene. Dette kan tyde på en svakhet i modellformuleringen, eller en svakhet i datagrunnlaget anvendt som input-data til simuleringen. Det faktum at overtid synes å foreligge både i alternativet med og uten overbooking, gjør at dette prestasjonsmålet ikke bør vektlegges i like stor grad i vurderingen. Signifikansresultatene viser dog at for kardiologisk avdeling er det en signifikant økning i gjennomsnittlig arbeidstid ved å benytte overbooking. For øyeavdelingen kan det ikke sies å foreligge slik signifikant effekt.

Avslutningsvis oppstiller teorien ulike egenskaper ved klinikkene som er av betydning når hensiktsmessigheten til overbooking skal avgjøres. LaGanga og Lawrence (2007) hevdet at overbooking kunne ha større fordeler ved økt klinikkstørrelse. I vår studie har øyeavdelingen større kapasitet og et større antall pasienter gjennom systemet hver dag. Allikevel viser signifikanstesting at det er kardiologisk avdeling som har signifikant effekt ved benyttelse av overbooking for samtlige mål. LaGanga og Lawrence (2007) understreket også muligheten for økt nytte ved overbooking dersom det foreligger en høy andel no-show og lavere variabilitet i servicetid. Våre resultater indikerer at begge poliklinikkene har en meget lav andel ikke-møtt, med henholdsvis 3,08 % for kardiologisk avdeling og 3,30 % for øyeavdelingen. Etter gjennomført analyse av aktivitetsdata fremkommer det også at det foreligger meget stor variasjon i konsultasjonstidene. På bakgrunn av dette kan det synes som at overbooking ikke er et egnet tiltak for foreliggende poliklinikker.

#### **8.4 Ved anbefaling av overbooking, hvilket design og mønster vil være mest egnet?**

Hensikten med studien var å kunne anbefale de respektive klinikkene et velbegrunnet overbookingsdesign, med tilhørende optimalt antall overbookede pasienter. På bakgrunn av simuleringsresultatene er det vanskelig å syne et klart mønster for denne anbefalingen.

Problemer viser seg også her i at simuleringsresultatene gir minimaleforskjeller i prestasjonsmålene mellom ulike design og mønstre. En høyere andel ikke-møtt kunne muligens gitt tydeligere forskjeller, og følgelig forenklet vurderingen. Videre utfordringer

tilskrives konsultasjonstidene store standardavvik, som problematiserer oppsettet av en optimal timeplan. Hvordan de ulike prestasjonsmålene vektet opp mot hverandre, er avgjørende for valg av optimal løsning. I våre vurderinger har vi lagt til grunn en lik vektning av målene. Annen vektning vil naturligvis kunne gi endringer i anbefalingene.

### *Kardiologisk avdeling*

#### Front-loading

For kardiologisk avdeling viser resultatene at ved å benytte front-loading, vil alternativ F1 synes å være det mest fordelaktige sett antall personer i kø, ventetid og overtiden under ett. Selv om gjennomsnittlig kølengde og arbeidstid er signifikant forskjellige ved sammenligning av høyt og lavt nivå, synes ikke differansen å være nevneverdig stor. Det må likevel nevnes at den maksimalt observerte arbeidstiden mellom de to nivåene er på over 47 minutter, noe som ikke kan sies å være ubetydelig. Når det gjelder ventetiden, er differansen mellom F1 og F3 nesten 9 minutter for gjennomsnitts- og maksimumsverdiene, hvor signifikanstesting bekrefter en forskjell. Ved å se bort i fra den forventede selvpåførte ventetiden, kan ikke denne ekstra ventetiden som tillegges ved alternativ F3 synes å bli uforholdsmessig lang for gjennomsnittlig ventetid. Likevel overstiger den grensen for pasientens antatt ventetilbøyelighet. Når det gjelder ressursutnyttelse vil alternativ F3 gi høyest nivå, men et nivå over 100 % er som nevnt ikke nødvendigvis ønskelig. Det vites ikke om denne utnyttelsen er signifikant høyere enn de andre nivåene eller ikke. Alternativ F1 som synes å ha en gjennomsnittlig utnyttelse på 97,81 %, anses som tilfredsstillende. Overnevnte vurdering heller i retning av å anbefale F1 som det mest egnede mønsteret for front-loading.

#### Overboking etter lunsj

Ved et lavt overbookingsnivå gis de mest fordelaktige verdiene for kølengde, ventetid og arbeidstid ved et lavt overbookingsnivå. Simuleringsresultatene viser også at det foreligger en signifikant forskjell mellom det laveste nivået og alternativ L3, for de tre målene. Når vi ser kun på kølengden, kan vi se at forskjellen i gjennomsnitt mellom de to nivåene ikke synes å være særlig stor. Det samme kan muligens sies om differansen i den maksimale gjennomsnittlige kølengden. Når det gjelder ventetiden er differansen mellom de to nivåene 6 minutter i gjennomsnitt. Det høyeste overbookingsnivået overskrider grensen for ventetilbøyelighet med om lag 2 minutter, noe som ikke synes nevneverdig. Differansen mellom maksimal observert ventetid kan synes å være stor, sett i forhold til den allerede lange maksimale ventetiden. Hva gjelder arbeidstiden, vil differansen mellom de to nivåene for både gjennomsnitt og maksimalt gjennomsnitt kunne synes å være større enn hva som ses

tilfredsstillende med tanke på at overtiden er så høy allerede. For utnyttelsen synes ikke differansen mellom nivåene å være nevneverdig stor. Den høyeste utnyttelsen ses heller ikke å overstige optimal utnyttelse på 100 %. På bakgrunn av overnevnte avveininger, vil overbooking etter lunsj med én ekstra pasient tendere mot å være det mest passende nivået.

#### Front-loading og overbooking etter lunsj

Igjen ses trenden hva gjelder mer fordelaktige verdier for kølengde, ventetid og arbeidstid ved færrest antall overbookede. Hvert av disse prestasjonsmålene viser seg i tillegg å være signifikant forskjellige fra alternativ F2+L1. Alternativ F2+L1 synes å medføre 9 minutter ekstra ventetid for pasientene med de lengste ventetidene, sett i forhold til alternativ F1+L1. Dette vurderes som ikke ønskelig for de mest uheldige pasientene. For arbeidstiden, vil den signifikante forskjellen i gjennomsnitt på 3 minutter, ikke være avskrekkende for å kunne øke nivået til F2+L1. Det må også legges merke til at maksimumsverdien ligger lavere enn ved de andre alternativene. Når det gjelder utnyttelsen er den også høyest ved dette alternativet, tett opp til optimal utnyttelse. Alternativet som ses mest fordelaktig for de andre målene gir en utnyttelse på 98,02 %, som vurderes til å være tilfredsstillende høyt. På bakgrunn av overnevnte vurdering anbefales alternativ F1+L1.

#### Wave-booking

Wave-booking gir den mest fordelaktige kølengden ved å overbooke med laveste nivå sent i perioden. Tross signifikante forskjeller mellom laveste og høyeste gjennomsnitt, anses de ulike kombinasjonene ikke å gi store utslag i gjennomsnittlig og maksimalt gjennomsnittlig nivå. For ventetid gir det samme alternativet lavest ventetid, med omtrent 5,5 minutt differanse til den høyeste gjennomsnittlige ventetiden. Det kan spørres i hvilken grad en slik økning er akseptabel for pasientene som allerede må vente lenge. Kortere overtider synes å være tilfellet jo færre pasienter som bookes og jo tidligere dette foreligger. Utnyttelsen er høyest ved alternativet med kombinasjonen av flest antall pasienter og tidlig overbooking, et nivå like under optimal utnyttelse. Det kan likevel ikke påvises om den er signifikant høyere enn for de andre kombinasjonene. På bakgrunn av vurdering av målenes maksimumsverdier, synes ventetiden og arbeidstiden å være de som vil endres mest ved skifte fra den mest fordelaktige verdien. For ventetiden vil neste trinn for laveste maksimalverdi være fra W0+0+1+1 til W1+1+0+0. For arbeidstiden vil minimal maksverdi være ved W0+1+1+0, men alternativet W1+1+0+0 synes å gi 6 minutter lavere gjennomsnittlig arbeidstid, samtidig som den synes å gi en økt utnyttelse til 98,55 %. Overnevnte vurderinger tenderer mot en anbefaling om en overbookingsmetode tilsvarende W1+1+0+0 ved wave-booking.

## *Øyeavdeling*

### Front-loading

Tilsvarende Som for kardiologisk avdeling, kan vi også her se at det laveste overbookingsnivået er mest fordelaktig for kølengde, ventetid og arbeidstid. Forskjellen er dog signifikant kun for kølengde og ventetid. På grunn av arbeidstidens minimale tallmessige forskjell og mangel på signifikante forskjeller i verdier, vil ikke dette målet synes å være avgjørende for å sette overbookingstak ved valg av best egnet mønster. Tvert i mot kan det fremme høyere overbooking. Kølengden ses ikke å ha veldig sprikende verdier for de ulike nivåene, verken for gjennomsnittsnivå eller maksimalt gjennomsnittlig nivå. Det samme gjelder for ventetidens gjennomsnittsverdier og maksimalt observert nivå. Gjennomsnittlig ventetid, justert for forventet for tidlig ankomst, synes akseptabel for samtlige kombinasjoner. Med tanke på at målene er så lave ved alternativ F2, vil det å øke fra 2 til 6 ekstra personer ikke ha store utslag for det totale bildet. Det kan dermed synes fordelaktig å øke overbookingsnivået opp til alternativ F6. Utnyttelsen støtter videre opp under nevnte forslag, da den på tross av mangelen på signifikansnivå, vil gi en utnyttelse på 98,91 % for det høyeste bookingnivået.

### Overbooking etter lunsj

De laveste verdiene for henholdsvis kølengde, ventetid og arbeidstid forekommer også her for alternativet med lavest antall overbookinger. Testene viser signifikante forskjeller for kølengde, ventetid og arbeidstid. Antall personer i kø anses også her å være innenfor akseptable verdier for samtlige nivåer, både for det gjennomsnittlige og det maksimale gjennomsnittet. En differanse i gjennomsnittlig ventetid på omtrent 2 minutter, synes ikke å være krevende å akseptere dersom høyere nivå skulle være ønskelig. Denne anbefalingen støttes av identisk maksimalt observert ventetid. I tillegg må det nevnes at sett bort i fra selvpåført ventetid, er ventetiden godt innenfor grensen til redusert tilfredshet. Det vises signifikante forskjeller i gjennomsnittlig arbeidstid, en forskjell som heller ikke her anses å være nevneverdig. Vurderingen ligger i stedet i om det maksimale gjennomsnittet synes å øke mer enn ønsket. Til slutt ses det at utnyttelsen for samtlige nivåer ligger på omtrent 95 %, hvor vi ikke her kan si noe om det foreligger forskjell mellom nivåene, på grunn av mangel på signifikanstesting. På bakgrunn av at overbookingens positive effekt er at flere pasienter går igjennom systemet gjennom at klinikken oppnår høyere utnyttelse, heller våre vurderinger mot å øke nivået av antall overbookede pasienter til alternativ L6.

### Front-loading og overbooking etter lunsj

Selv ved høyere overbookingsnivåer, følger ikke kølengden og ventetiden tilsvarende. På bakgrunn av dette fremmes mulighetene for et høyere nivå av overbookede pasienter.

Maksimalt observert ventetid kan muligens øke mer enn akseptert ved de høyeste nivåene av overbooking. Arbeidstiden synes også å være forlenget, men nivåene synes ikke å være signifikant forskjellige. Hva gjelder utnyttelsen vil det høyeste nivået forekomme ved det høyeste overbookingsnivået. Dette trekker i retning av en anbefaling om å overbooke med 6 pasienter, F6.

### Wave-booking

For øyeavdelingen tenderer også verdien for kølengde og ventetid å være mer fordelaktig ved senere bookinger av færre antall pasienter. Forskjellen i det minste og det største gjennomsnittet for de to målene er signifikant. Det vises dog en liten tallmessig endring i maksimal gjennomsnittlig kølengde, samt for maksimal observert ventetid. Høyeste utnyttelse oppnås ved W3+3+0+0, et nivå som ligger under optimalt nivå. For arbeidstiden er gjennomsnittet lavest ved W2+2+0+0, mens minste maksimale overtid forelå ved W0+0+1+1. Valg av passende oppsett avhenger av hva klinikken ønsker å legge vekt på. Ved en økning i gjennomsnittlig arbeidstid på 2 minutter fra minste verdi til W3+3+0+0, vil man følgelig oppnå en lavere maksimalt observert overtid, samt den høyeste utnyttelsen dersom denne er signifikant forskjellig. W3+3+0+0 tenderer følgelig mot å være det mest foretrukne alternativet.

### *Oppsummering*

Vurderingene og anbefalingene ovenfor kan oppsummeres i tabell 36.

Tabell 36 Anbefalt overbookingsmønster for hver design

Design	Poliklinisk avdeling	Anbefalt mønster
F	Kardiologisk avdeling	F1
	Øyeavdeling	F6
L	Kardiologisk avdeling	L1
	Øyeavdeling	L6
F+L	Kardiologisk avdeling	F1+L1
	Øyeavdeling	F3+L3
W	Kardiologisk avdeling	W1+1+0+0
	Øyeavdeling	W3+3+0+0

Anbefalingene til kardiologisk avdeling bygger på to ulike nivåer for overbooking. Front-loading synes å være et fordelaktig alternativ over samtlige designtyper, sett bort i fra utnyttelse. Høyest utnyttelse finner vi ved alternativet med wave-booking, men som til gjengjeld gir lengst ventetid og kølengde. L1 og F1+L1 gir de høyeste arbeidstidene. Generelt er den tallmessige differansen mellom designene liten. Arbeidstidenes maksimale observasjon er målet hvor designene skiller seg mest fra hverandre, der alternativ F1 klart synes fordelaktig. På bakgrunn av dette ses front-loading med én overbooket pasient som det mest fordelaktige designet. Dette stemmer overens med hva som anses å være det mest vanlige designet i litteraturen i følge LaGanga og Lawrence (2012) og Zacharias og Pinedo (2014)

For øyeavdelingen ses kombinasjonsmetoden av front-loading og overbooking etter lunsj som det mest fordelaktige designet hva gjelder kølengde og ventetid, på tross av minimal tallmessig forskjell. Designet gir noe mer gjennomsnittlig overtid enn alternativene som innehar en større andel i starten av dagen, men heller ikke her kan det sies å være store tallmessige forskjeller i de gjennomsnittlige verdiene. Når det gjelder maksimalt observert arbeidstid er denne lavest for alternativ F3+L3. Klinikkens gjennomsnittlige utnyttelse vil være høyest ved front-loading, tett etterfulgt av F3+L3 og W3+3+0+0. Anbefalt overbookingsdesign for øyeavdelingen er følgelig en likevektig kombinasjon av front-loading og overbooking etter lunsj, med totalt 6 overbookede pasienter.

### 8.4.1 Diskusjon av modellforutsetninger

På bakgrunn av at studiet er klinikkspesifikt ville resultatene vært annerledes ved valg av andre analyseenheter. Individuelle analyser uten mulighet for generalisering, medfører utfordringer når det gjelder sammenligning av resultater mot tidligere studier. På tross av dette kan det synes interessant å se på forskjeller og likheter mellom antakelser og tidligere litteratur, som igjen kan fremme ideer på hvordan modellen videre kan optimaliseres.

#### *Input-data*

Justeringen av konsultasjonstidene til å omfatte maksimalt 4 timer medførte en minimal reduksjon i gjennomsnitt, samt noe lavere standardavvik. I forhold til simuleringsresultatene resulterte dette i en reduksjon av overtid og ventetid, samt gjennomsnittlig konsultasjonstid. Dette samsvarer med Cayirli og Veral (2003) sitt resonnement vedrørende at mindre variasjon i konsultasjonstid, vil bedre ventetiden og klinikkens ledige tid. I hvilken grad den øvre grensen på 4 timers konsultasjonstid medfører for lite datareduksjon kan diskuteres. Ytterligere sletting av ekstreme data vil redusere standardavviket, men kan svekke modellens begrepsvaliditet. Fokuset må fortsatt ligge på at det er viktigere å svare omtrent på riktig spørsmål, fremfor korrekt på feil spørsmål.

På tross av datareduksjon, er simuleringsresultatene fremdeles preget av at det foreligger stor usikkerhet i konsultasjonstid, noe som medfører betraktelig med overtid. Nærmere analyse av dataene viser at det fremdeles foreligger konsultasjonstider som avviker fra normal arbeidstid på henholdsvis 4,5 %<sup>16</sup> for kardiologisk avdeling og 19,6 %<sup>17</sup> for øyeavdelingen, av totalt antall konsultasjoner. En slik overtid er ikke noe enhetslederne kjenner seg igjen i, spesielt for øyeavdelingen, noe som gir et inntrykk av andelen feilregistreringer som fortsatt er til stede i modellen. Spørsmålet retter seg følgelig mot hva som medfører en mulig svakhet i modellen. Det kan i hovedsak ses to grunner til et slikt resultat. For det første kan dataene som nevnt være registrert på en lite tilfredsstillende måte, noe som medfører feil i datasettet. De unormalt lange registreringene støtter opp under vår skepsis til feilregistreringer for resterende data. Samtidig er vi kjent med at det ikke foreligger noen former for sanksjoner ved feilregistrering. For det andre kan det være avvik mellom system og modell i form av en større grad av kjennskap til tidsbruk og pasientklassifisering, enn hva som er kjent for oss. OUS besitter et sentralt henvisningsmottak som sørger for vurdering av pasientens helsetilstand, som videre fører til en indikasjon av behandlingstype og -tid. Dette tyder på en

---

<sup>16</sup> 680 avvikende observasjoner av justerte 15 111 observasjoner.

<sup>17</sup> 17 602 avvikende observasjoner av justerte 89 851 observasjoner.

mer skreddersydd timeplan, uten samme grad av felles tidspunkt for konsultasjonsstart. På den måten vil klinikken kunne sette opp en mer optimal timeplan med mindre usikkerhet i konsultasjonstid, enn det modellen tar høyde for. Ved eliminering av overnevnte punkter er det mulighet for å oppnå en ytterligere optimalisering av modellen, med en mer realistisk tilnærming.

#### *Oppmøtesannsynlighet og ankomsttid*

Studien bygger på en felles oppmøtesannsynlighet for hver av klinikkene. Analyseresultatene kan optimaliseres ytterligere dersom det gjøres tilgang på mulighet for beregning av de individuelle oppmøtetilbøyelighetene, slik som Huang og Hanauer (2014) gjorde i sin studie. En slik videreutvikling vil gjøre det mulig å overbooke i de tilfeller sannsynligheten for manglende oppmøte overstiger en fastsatt prosent. Et annet alternativ kan synes å være en inndeling av oppmøtesannsynlighet i forhold til ukedager og tidspunkt på dagen, men på bakgrunn av mangelen på et slikt mønster i våre data har vi utelatt en slik inndeling. Dette understøttes av inntrykket til enhetslederen ved kardiologisk avdeling, som ikke mente det kunne skimtes et mønster i tidspunkt for uteblivelse.

Vi har benyttet en tilfeldig fordeling for pasientenes ankomsttid, men i hvilken grad denne er treffende er usikkert. Nærmere innsyn i klinikkens ankomstregistrering opp mot avtalt starttid for konsultasjon, kan avgjøre i hvilken grad fordelingen bør revideres. På samme grunnlag som at man kan være kritisk til timeregistreringen, kan man også være kritisk til kvaliteten på klinikkens presisjon av registrert ankomst. Tvilen kan følgelig slå beina under i hvilken grad en slik registrering er nyttig.

#### *Konsultasjonstid og bookingmønster*

I modellen bookes pasienter hvert 60. minutt med bakgrunn i gjennomsnittlig daglig konsultasjonstid på 59,83 minutter for kardiologisk avdeling og 58,41 minutter for øyeavdelingen. En slik opprunding vil medføre redusert kapasitetsutnyttelse og muligens unødvendig overtid (LaGanga & Lawrence 2007). Samtidig vil dette redusere den påfølgende pasientenes ventetid. På grunn av størrelsen på avrundingen vil det likevel synes at denne vil ha minimal innvirkning på nevnte mål. Det må også nevnes at en avrunding er nødvendig i den grad det ses svært vanskelig og upraktisk å skulle booke pasienter på unaturlige tidspunkter, som for eksempel klokken 07.58.

I forbindelse med konsultasjonstid må det påpekes at vi har sett bort i fra tid brukt til journalføring, samt av- og påkledning og andre lignende forhold. Vi er ikke i besittelse av



informasjon som tilsier noe om slike forhold er innlemmet i input-dataene. Å ta hensyn til nevnte faktorer kan optimalisere modellen ytterligere, dersom det ikke allerede er innlemmet i konsultasjonsdataene.

Cayirli og Veral (2003) viste i sin litteraturoversikt at tendensen gikk i retning av en homogen konsultasjonstid. Vi har derimot antatt en individuell fordeling av servicetid for hver konsultasjonstime i perioden, for de respektive klinikkene. Bakgrunnen for valget er at dette er den mest realistiske tilnærmingen, gitt den informasjonen vi besitter. Videre kunne denne gjøres mer virkelighetsnær gjennom bruk av litteraturens forslag om å dele dette videre inn i forskjeller i ukedager. Med andre ord å benytte 35<sup>18</sup> ulike servicetidfordelinger for hver av de to klinikkene. Det må her påpekes at det kun gir forbedret resultat dersom det kan foreligge forskjeller mellom ulike dager.

Hva gjelder konsultasjonstidens sannsynlighetsfordelinger, heller litteraturen i retning av å betegne Erlang-, eksponentiell- og log-normal-fordeling som de mest tradisjonelle. Til forskjell fra dette har vi antatt en empirisk fordeling. Hvilken sannsynlighetsfordeling som blir benyttet bør naturligvis ikke velges på bakgrunn av hva som er mest brukt i litteraturen, men hva som representerer dataene på best mulig måte. De ulike fordelingene kan likevel medføre at simuleringenes konklusjoner blir forskjellige.

Det synes å foreligge tendenser til et mønster ved booking av konsultasjoner med lengst konsultasjonstid, med tilhørende høyest variasjon, i begynnelsen av dagen. Klarest tendens kan vi se for kardiologisk avdeling. Et slikt timeplanoppsett er også foretrukket i en rekke andre studier, selv om de tallmessige forskjellene ikke ses særlig store i denne studien. Tilnærmingen er fordelaktig sett ut i fra at det ikke vil komme en overraskende lang konsultasjon i slutten av perioden. På en annen side vil en eventuell forsinkelse i starten av perioden kunne forplante seg gjennom hele dagen, og dermed øke ventetiden. Videre kan Klassen og Rohleder (1996) sitt forslag om å om å booke de med minst variasjon i begynnelsen av dagen vurderes, for å se om et slikt forslag resulterer i en reduksjon av ventetiden på grunn av mindre behov for forskyvninger. Forslaget ses å kunne gjennomføres ved pasientklassifisering etter nivå av usikkerhet i konsultasjonstid. Som litteraturen sier, kan enkel inndeling i homogene grupper redusere klinikkens ledige tid, i tillegg til ventetiden, noe som gjenstår å testes i denne oppgaven. Til tross for mulig reduksjon i ventetid, vil ikke en slik tilnærming synes å redusere overtiden, men i stedet gi en svært usikker overtid beroende

---

<sup>18</sup> 7 konsultasjonstimer \* 5 ukedager = 35 konsultasjonstimer i uken

på hvem som avslutter periodens konsultasjon. Om ventetiden videre ønskes redusert presenterer Cayirli og Veral (2003) i sin artikkel et forslag av Yang et al. (1998) om en mulig løsning gjennom at klinikkene ilegger et bredere timeintervall i tidsrom hvor det foreligger stor usikkerhet i konsultasjonstid. Et slikt forslag vil gi færre pasienter mulighet for konsultasjon og videre en lavere ressursutnyttelse, noe som ikke synes å være ønskelig da grunnlaget for studien nettopp er å redusere den indirekte køen gjennom høy utnyttelse.

#### *Andre justeringer*

Sett i forhold til Cayirli og Veral (2003) sin anbefalte designprosess, unnlater modellen å justere for at begge klinikkene synes å ta inn akuttpasienter dersom slike situasjoner oppstår. En slik innlemmelse vil medføre mer korrekte analyseresultater, men øke modellens kompleksitet. Avveiningen av en eventuell inkludering bør muligens ligge på hvor stor andel av totale konsultasjoner dette utgjør. Som i litteratursammendraget av Cayirli og Veral (2003), legger vi også til grunn kødisiplinene FCFA og FCFS, da det ses bort i fra pasientprioriteringer og hastekonsultasjoner. Timeplanleggingsmodellen må revideres dersom det legges til rette for nevnte forhold.

Når det gjelder antakelsen om at ingen pasienter sendes hjem uten behandling, er ikke dette noe som nødvendigvis er tilfelle. Praksis varierer fra klinikk til klinikk. På bakgrunn av at det er ukjent for oss hva om er gjeldene for de utvalgte poliklinikkene, har vi antatt at alle pasientene behandles uavhengig av stengt tid. Dersom dette ikke er realiteten, kan modellen optimeres ved å ta høyde for dette. Det samme gjelder antakelsen om at konsultasjoner ferdiggjøres på bekostning av lunsjpausen.

Med hensikt i å kunne benytte overbooking, bygger modellen på én tjeneste med et sett av tilbydere, til forskjell fra majoriteten av tidligere forskning som legger til grunn én tilbyder med én tjeneste. For å gjøre modellen ytterligere realistisk, kunne det ha vært interessant å utvide spekteret til å gjelde flere enn én tjeneste.

Hva gjelder modellens antakelser om uteblivelse av spesifisert legespesialisering og pasientenes tilbøyelighet til å vente, er dette forhold vi kan få svar på ved nærmere innsikt. Dersom antakelsene skulle vise seg å avvike fra virkeligheten, vil dette trolig endre resultatene og anbefalingene omhandlende gebyr og overbooking betraktelig.

Generelt vil mer korrekte antakelser gi mer korrekte simuleringsresultater.

## 9. Konklusjon

En del av hensikten med studien var å undersøke om gebyrdoblingen innført 1.januar i år, er å regne som et egnet tiltak i forhold til oppmøteproblematikken. En overraskende observasjon i så måte, var at de opprinnelige problemene knyttet til pasientuteblivelser ikke var så fremtredende ved de utvalgte poliklinikkene. Det faktum at våre kontaktpersoner gir uttrykk for at de ikke opplever problemer i forhold til at pasienter uteblir, kan synes å gjøre hele problemstillingen litt tilfeldig.

Mikroøkonomisk teori antar positiv effekt mellom finansielle sanksjoner og ønsket handlingsmønster. Videre er det dog slik at en del av den mikroøkonomiske teorien ikke vil være direkte anvendbar innenfor helsesektoren. Dette forklares ved at pasientene i mindre grad styres av rasjonelle tanker, men av foreliggende helsesituasjon. I tillegg kan det også inntreffe uforutsette hendelser som gjør oppmøte umulig, og dermed vil gebyrets størrelse være uten betydning.

Andelen ikke-møtt reduseres fra 3,65 % til 3,08 % for kardiologisk avdeling, og fra 3,34 % til 3,30 % ved øyeavdelingen. Manglende signifikante forskjeller gjør at vi ikke kan tilskrive gebyret som årsak til de økte oppmøteprosentene. Dette leder til at våre resultater ikke støtter teorien om at gebyret vil øke pasientenes oppmøtevilje. Allikevel, tross manglende signifikans i foreliggende studie, er det nærliggende å tro at gebyret resulterer i at pasientene blir *mer opptatt* av å holde sine avtaler. Denne påstanden underbygges av at tidligere studier kan vise til positive effekter av gebyrinnsats på oppmøteprosentene. Hvis helsesituasjonen eller andre forhold skulle umuliggjøre oppmøte, antas det at «trussel» om gebyr vil kunne lede til at pasienter blir flinkere til å gi beskjed om de er forhindret fra å møte til avtalt konsultasjon.

Konklusjonens gyldighet må vurderes i lys av den gjøres over et kort tidsperspektiv. Det vil kunne synes naturlig at det foreligger forskjell mellom forventet langtidseffekt og korttidseffekt av gebyret. De forhold ved studien som kan ha hatt innvirkning for ovennevnte konklusjon, kan endres på lengre sikt. Først og fremst vil observasjonsperioden forlenges. Dernest er vi gjort oppmerksomme på at problematikken vedrørende DIPS er avtakende. Dette fører til at gebyrets effekt i større grad kan vurderes isolert. Tilslutt vil mulige innkjøringsproblemer reduseres på lengre sikt. Innkjøringsproblemer kan knytte seg til pasientens manglende kunnskap om gebyrdoblingen, og manglende enhetlig praksis om

innkrevningen av gebyr. Videre kan ikke konklusjonen generaliseres til å gjelde utenfor denne studien, dette på bakgrunn av manglende tilfeldig utvalg.

De minimale endringene i oppmøteprosent i forkant og etterkant av innføringen av gebyret, viser seg ved minimale forskjeller i de ulike prestasjonsmålene. Ved å implementere større avvik mellom oppmøteprosentene, viser simuleringen logiske sammenhenger som at når flere pasienter møter til konsultasjon, leder dette til flere personer på venterommet, med tilhørende lengre ventetider. Logikken foreligger også ved at når flere pasienter skal behandles, kan dette lede til at arbeidstiden til helsepersonellet forlenges. En bedret utnyttelsesgrad er en heldig observasjon fra simuleringen. Observasjonen er med dette forenelig med de problemer som er blitt forespeilet, i henhold til teorien om at svakt oppmøte gir dårligere ressursutnyttelse. Innvirkning av økt oppmøte på de respektive prestasjonsmålene følger samme mønster uavhengig av type poliklinikk. Det faktum at antatte forhold ved simuleringen avviker fra faktiske forhold på de utvalgte poliklinikkene, gjør at det må utvises forsiktighet med å konkludere med gitte innvirkninger på prestasjonsmålene. Det synes herunder mest hensiktsmessig at disse faktorer kun benyttes til å fastslå simuleringsmodellens logikk.

På bakgrunn av at gebyrdobling ikke gir noen indikasjon på økt oppmøtevilje, er det videre i studien vurdert hensiktsmessigheten av overbooking for å møte problemene med no-show. Vurdering av hensiktsmessighet er gjort på bakgrunn av tiltakets samlede innvirkning på prestasjonsmålene. Kølengden synes å øke minimalt på bakgrunn av overbookingstiltaket. Ved å se forbi denne økningen, og heller fokusere på det faktum at flere behandlede pasienter vil på sikt kunne redusere problemet med lange sykehuskøer. En mer uheldig konsekvens er at pasientenes opplevde ventetid tenderer å øke. Inn under dette prestasjonsmålet faller gjerne de etiske betraktningene knyttet til verdsettelsen av pasientens tid. Overbookingstiltaket leder til at enkelte pasienter ved kardiologisk avdeling venter opp til 150 minutter før de tas inn til konsultasjon. Ved øyeavdelingen synes maksimal ventetid å være 90 minutter.

Ressursutnyttelsen viser ønsket respons av overbookingstiltaket. Det bemerkes dog at ressursutnyttelsen tidvis overstiger de optimale 100 %, dette er uheldig og kan lede til uheldige konsekvenser i forhold til utbrent «arbeidsstokk». Bruk av overtid synes å foreligge uavhengig av om overbooking iverksettes. Det legges dermed ikke så stor vekt på dette prestasjonsmålet. En samlet vurdering av prestasjonsmålene gir at overbooking ikke anbefales som tiltak.

Videre vil forhold ved de respektive poliklinikkene underbygge denne konklusjonen. Det gir seg at andelen ikke-møtt er relativt lav, og det foreligger høy variasjon i konsultasjonstidene. Dette gjør det vanskelig å oppsette optimale nivåer for overbooking, og treffe riktig med timeplanleggingen. Klinikktørrelse synes i følge simuleringresultatene å ikke skulle ha noen betydning for hvorvidt overbooking er hensiktsmessig.

Dersom overbooking likevel skulle anses ønskelig, er spørsmålet videre hvilket design og mønster som ses mest egnet. Med utgangspunkt i lik vektning mellom prestasjonsmålene, vil front-loading med én ekstra pasient anbefales for kardiologisk avdeling. For øyeavdelingen vil kombinasjonsmetoden av front-loading og overbooking etter lunsj, med lik fordeling av de seks overbookede pasientene være det mest foretrukne alternativet. Også her vil resultatet bero på vurdering av størrelse på tallmessige verdier, i tillegg til egnet vektning.

Avslutningsvis må det bemerkes at ovennevnte resultater og opplevde effekter fra simuleringen, vanskelig kan generaliseres til å gjelde utenfor foreliggende studie, dette fordi bestemte klinikkspesifikke faktorer setter rammer for modellen. Problematikken gjelder også ved sammenligning opp mot øvrige studier, omhandlende tilsvarende problemstillinger. Dette forklares ut i fra særegne forhold ved klinikkene, geografi og demografi. Dette gjør det vanskelig å underbygge og styrke våre resultater.

## **9.1 Oppgavens implikasjoner**

I søken etter litteratur til masteroppgaven fant vi flere artikler som foreslår gebyr som et mulig tiltak for å øke oppmøteprosenten, men av disse er det få som vurderer selve effekten av tiltaket. På den andre siden finnes det en rekke artikler omhandlende overbooking, men disse er klinikkspesifikke og svært tekniske. Denne oppgaven vil dermed kunne være et bidrag til å gi nærmere innsikt i den mulige effekten som kan foreligge ved å innføre et gebyr for manglende oppmøte, og overbooke for å sikre optimal pasientflyt.

## **9.2 Oppgavens begrensninger**

Det faktum at endringen i oppmøteprosent for de utvalgte poliklinikken viser seg å være minimal, har vanskeliggjort det å treffe konklusjoner om mulig effekter av gebyrdoblingen. Videre har disse hårfine forskjellene farget simuleringresultatene, og gjort det vanskelig å skulle vurdere innvirkning på de ulike prestasjonsmålene. Dette kan særlig ha ledet til noe tilfeldige anbefalinger hva gjelder overbooking som tiltak. Avvik mellom

simuleringsmodellen og det faktiske systemet, leder til at treffende anbefalinger ikke kan gis til de foreliggende poliklinikkene.

Rent metodisk knytter begrensningene seg til registreringer av aktivitet i datasettet og utvalgets størrelse. En ville først og fremst kunne ha oppnådd sikrere estimater, med tilhørende resultater, ved et større utvalg. Det at effekten av gebyrdoblingen vurderes på bakgrunn av en tremåneders periode er også en klar svakhet. Mangelfulle og feilaktige registreringer av aktivitet, har problematisert etableringen av simuleringsmodellen, og kan være en kilde til nevnte avvik mellom simuleringsmodell og faktisk system.

### **9.3 Videre forskning**

I løpet av oppgaveprosessen er det fremkommet mange interessante aspekter til videre forskning. Først og fremst kan det være interessant å se på om pasientenes oppmøtetilbøyelighet er forskjellig ved de ulike konsultasjonstypene. Gitt at det skulle være et mønster, kunne slik kunnskap sørge for at det treffes bedre tiltak i forhold til å øke oppmøteprosenten. I tillegg til dette, kunne det være interessant å se hvordan andelen no-show fordeler seg på ulike variabler. Det fremgår av tidligere teori at blant annet avstand til sykehus og tidsrommet frem til konsultasjon kan ha innvirkning på oppmøteprosenten.

Kostnadseffektiviteten forbundet med gebyrinnførselen ville også kunne være en interessant å belyse. Herunder gjennomføre en nytte-kostnadseanalyse av de administrative kostnadene forbundet med inndrivelse av gebyret og den forventede effekten.

Videre kunne det være interessant å vurdere «optimalt» gebyrnivå. Er det slik at kr 640,- er det mest hensiktsmessige størrelsen, eller kunne virkningen ha vært annerledes ved andre nivåer? Kunne det ha vært hensiktsmessig å prisdiskriminere mellom ulike pasientgrupper? I teorien er det også fremmet et forslag i forhold til å fastsette gebyrstørrelsen etter de konsekvenser som er forbundet med at pasientene ikke møter.

Hva gjelder valg av overbookingsmønstre, -design og -antall, kan det synes interessant å vurdere andre kombinasjoner enn de som drøftet i denne oppgaven. Videre vil det å innlemme kostnadene tilknyttet de ulike prestasjonsmålene ses interessant. Dette til formål at den enkelte klinikk kan foreta en mer fullstendig avveining av de ulike målene, etter deres individuelle vektning.

## 10. Referanseliste

- Al-Aomar, R. & Awad, M. (2012). Dynamic process modelling of patients' no-show rates and overbooking strategies in healthcare clinics. *International Journal of Engineering Management and Economics*, 3 (1-2): 3-21.
- Arena Simulation Software. (u.å.). *Healthcare simulation software*. Tilgjengelig fra: <https://www.arenasimulation.com/industry-solutions/healthcare-simulation-software> (lest 24.03.2015).
- Banks, J., Nelson, B. L., Carson II, J. S. & Nicol, D. M. (2001). *Discrete-event system simulation*. 2. utg. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall, Inc. 594 s.
- Baril, C., Gascon, V. & Cartier, S. (2014). Design and analysis of an outpatient orthopaedic clinic performance with discrete event simulation and design of experiments. *Computers & Industrial Engineering*, 78: 285-298.
- Bech, M. (2005). The economics of non-attendance and the expected effect of charging a fine on non-attendees. *Health Policy*, 74 (2): 181-191.
- Brahimi, M. & Worthington, D. J. (1991). Queueing models for out-patient appointment systems - a case study. *The Journal of the Operational Research Society*, 42 (9): 733-746.
- Cayirli, T. & Veral, E. (2003). Outpatient scheduling in health care: a review of literature. *Production and Operations Management*, 12 (4): 519-549.
- Cosgrove, M. P. (1990). Defaulters in general practice: reasons for default and patterns of attendance. *British Journal of General Practice*, 40: 50-52.
- Davidson, I. (1989). Non-attendance or non-invitation? *BMJ: British Medical Journal*, 299 (6690): 53.
- Elvik, R. & Christensen, P. (2004). Virkninger av økte satser for gebyr og forenklet forelegg på lovlydighet i trafikken. *TØI rapport*, 725.
- Endr. i forskrift om poliklinisk legehjelp. (2003). *Forskrift om endring i forskrift om godtgjørelse av utgifter til legehjelp som utføres poliklinisk ved statlige helseinstitusjoner og ved helseinstitusjoner som mottar driftstilskudd fra regionale helseforetak av 30. desember 2003 nr. 1865*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2003-12-30-1865> (lest 11.05.2015).
- Fetter, R. B. & Thompson, J. D. (1966). Patients' waiting time and doctors' idle time in the outpatient setting. *Health Services Research*, 1 (1): 66-90.
- Forskrift om utgifter til poliklinisk helsehjelp. (2007). *Forskrift om godtgjørelse av utgifter til helsehjelp som utføres poliklinisk ved statlige helseinstitusjoner og ved helseinstitusjoner som mottar driftstilskudd fra regionale helseforetak av 19. desember 2007 nr. 1761*. Tilgjengelig fra: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-12-19-1761/KAPITTEL\\_1#%\\$frafa](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2007-12-19-1761/KAPITTEL_1#%$frafa) (lest 05.03.2015).
- Frey, B. S. & Jegen, R. (2001). Motivation crowding theory. *Journal of economic surveys*, 15 (5): 589-611.
- Garton, M., Torgerson, D., Donaldson, C., Russell, I. & Reid, D. (1992). Recruitment methods for screening programmes: trial of a new method within a regional osteoporosis study. *Bmj*, 305 (6845): 82-84.
- Garuda, S. R., Javalgi, R. G. & Talluri, V. S. (1998). Tackling no-show behavior: a market-driven approach. *Health Marketing Quarterly*, 15 (4): 25-44.
- Giuffrida, A. & Torgerson, D. J. (1997). Should we pay the patient? Review of financial incentives to enhance patient compliance. *BMJ: British Medical Journal*, 315 (7110): 703-707.
- Gneezy, U. & Rustichini, A. (2000). A fine is a price. *Journal of Legal Studies*, 29: 1-17.

- Guo, M., Wagner, M. & West, C. (2004). *Outpatient clinic scheduling: a simulation approach*. Proceedings of the 36th conference on Winter simulation: Winter Simulation Conference. 1981-1987 s.
- Hall, R. (2012). *Handbook of healthcare system scheduling*. Tilgjengelig fra: [http://download.springer.com/static/pdf/218/bok%253A978-1-4614-1734-7.pdf?auth66=1427535020\\_3ca2db81662cc01c63d9753d668f0055&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/218/bok%253A978-1-4614-1734-7.pdf?auth66=1427535020_3ca2db81662cc01c63d9753d668f0055&ext=.pdf) (lest 28.03.2015).
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2003). *St.meld nr. 5 (2003-2004): Inntektsystem for spesialisthelsetjenesten*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/739c24ec2707459e8a8ee0cc19febf1e/no/pdf/s/stm200320040005000dddpdfs.pdf> (lest 14.04.2015).
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2014). *Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak): for budsjettåret 2015*. Oslo: Departementet. 296 s.
- Helse- og omsorgskomiteen. *Innstilling til Stortinget fra helse- og omsorgskomiteen*. Oslo: Stortinget. 12 s.
- Helsedirektoratet. (2014). *Innsatsstyrt finansiering 2015*. Oslo: Helsedirektoratet. 115 s.
- Helsedirektoratet & Kunnskapscenteret. (2015). *Nasjonalt system for innføring av nye metoder i spesialisthelsetjenesten: Økonomi og finansiering*. Tilgjengelig fra: <https://nyemetoder.no/om-systemet/okonomi-og-finansiering> (lest 09.05.2015).
- Hillier, F. S. & Hillier, M. S. (2011). *Introduction to management science: A Modeling and Case Studies Approach with Spreadsheets*. 4. utg. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hixon, A. L., Chapman, R. W. & Nuovo, J. (1999). Failure to keep clinic appointments: implications for residency education and productivity. *Family medicine*, 31: 627-630.
- Huang, Y. & Zuniga, P. (2012). Dynamic overbooking scheduling system to improve patient access. *Journal of the Operational Research Society*, 63 (6): 810-820.
- Huang, Y. & Hanauer, D. A. (2014). Patient no-show predictive model development using multiple data sources for an effective overbooking approach. *Applied Clinical Informatics*, 5 (3): 836-860.
- Humphreys, P. (2004). *Extending ourselves: computational science, empiricism, and scientific method*. New York: Oxford University Press. X, 172 s.
- Høie, B. (2015). *Sykehustalen 2015*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/nb/aktuelt/sykehustalen-2015/id2357828/> (lest 18.03.2015).
- Jandbu, T. (2010). *Fra presidenten: Kvalitet i sykehus*: Tidsskrift for Den norske legeförening. Tilgjengelig fra: <http://tidsskriftet.no/pdf/pdf2010/187.pdf> (lest 06.05.2015).
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. Oslo: Abstrakt forl. 490 s.
- Jundén, L. (2011). *Discrete event simulations in forest technology*. Master's thesis. Umeå: Umeå University, Department of Physics/UMIT Research Lab. 56 s.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P. & Sadowski, D. A. (1998). *Simulation with Arena*. Boston, Mass.: WCB/McGraw-Hill. 547 s.
- Lacy, N. L., Paulman, A., Reuter, M. D. & Lovejoy, B. (2004). Why we don't come: patient perceptions on no-shows. *The Annals of Family Medicine*, 2 (6): 541-545.
- LaGanga, L. R. & Lawrence, S. R. (2007). Clinic overbooking to improve patient access and increase provider productivity\*. *Decision Sciences*, 38 (2): 251-276.
- LaGanga, L. R. (2011). Lean service operations: reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. *Journal of Operations Management*, 29 (5): 422-433.



- LaGanga, L. R. & Lawrence, S. R. (2012). Appointment overbooking in health care clinics to improve patient service and clinic performance. *Production and Operations Management*, 21 (5): 874-888.
- Lesaca, T. (1995). Assessing the influence of a no-show fee on patient compliance at a CMHC. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 22 (6): 629-631.
- Liew, S.-M., Tong, S. F., Lee, V. K. M., Ng, C. J., Leong, K. C. & Teng, C. L. (2009). Text messaging reminders to reduce non-attendance in chronic disease follow-up: a clinical trial. *British Journal of general practice*, 59 (569): 916-920.
- Liu, N. & Ziya, S. (2014). Panel size and overbooking decisions for appointment-based services under patient no-shows. *Production and Operations Management Society*, 23 (12): 2209-2223.
- Løvås, G. G. (2010). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. 2 utg. Oslo: Universitetsforlaget. 489 s.
- Mäntyjärvi, M. (1994). No-show patients in an ophthalmological out-patient department. *Acta ophthalmologica*, 72 (3): 284-289.
- Norris, J. B., Kumar, C., Chand, S., Moskowitz, H., Shade, S. A. & Willis, D. R. (2014). An empirical investigation into factors affecting patient cancellations and no-shows at outpatient clinics. *Decision Support Systems*, 57: 428-443.
- Oslo universitetssykehus. (2010a). *Om Oslo universitetssykehus*. Tilgjengelig fra: <http://www.oslo-universitetssykehus.no/om-oss/om-helseforetaket> (lest 11.02.2015).
- Oslo universitetssykehus. (2010b). *Veien videre*. Tilgjengelig fra: <http://www.oslo-universitetssykehus.no/om-oss/om-helseforetaket/veien-videre> (lest 11.02.2015).
- Perron, N. J., Dao, M. D., Kossovsky, M. P., Miserez, V., Chuard, C., Calmy, A. & Gaspoz, J.-M. (2010). Reduction of missed appointments at an urban primary care clinic: a randomised controlled study. *BMC family practice*, 11 (1): 79.
- Pettersen, I. J., Magnussen, J., Nyland, K. & Bjørnenak, T. (2008). *Økonomi og helse: perspektiver på styring*. Oslo: Cappelen akademisk forl. 267 s.
- Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomics*. Upper Saddle River, N.J.: Pearson. XXIV, 743 s.
- Polinsky, A. M. & Shavell, S. (1979). The optimal tradeoff between the probability and magnitude of fines. *The American Economic Review*: 880-891.
- Rockart, J. F. & Hofmann, P. B. (1969). Physician and patient behavior under different scheduling systems in a hospital outpatient department. *Medical Care*, 7 (6): 463-470.
- Rydén, T. & Lindgren, G. (u.å.). *Om Monte-Carlo-simulering: Utdrag ur kompendiet Markovprocesser*. Tilgjengelig fra: <http://www.maths.lth.se/matstat/kurser/fms120/markov.pdf> (lest 06.03.2015).
- Schiøtz, A. (2003). *Folkets helse - landets styrke 1850-2003*. Det Offentlige helsevesen i Norge 1603-2003, b. 2. Oslo: Universitetsforlaget.
- Seila, A. F., Ceric, V. & Tadikamalla, P. R. (2003). *Applied simulation modeling*. Belmont, Calif.: Thomson, Brooks/Cole. xxxviii, 456 s s.
- Sharp, D. J. & Hamilton, W. (2001). Non-attendance at general practices and outpatient clinics: Local systems are needed to address local problems. *BMJ: British Medical Journal*, 323 (7321): 1081.
- Shy, O. (2008). *How to price: a guide to pricing techniques and yield management*. Cambridge: Cambridge University Press. 433 s.
- Spesialisthelsetjenesteloven. (1999). *Lov om spesialisthelsetjenesten m.m. av 2. juli 1999 nr. 61*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61> (lest 10.05.2015).

- Stamsø, M. A. & Hjelmtveit, V. (2009). *Velferdsstaten i endring : norsk sosialpolitikk ved starten av et nytt århundre*. 2. utg. Oslo: Gyldendal akademisk. 354 s.
- Welch, J. D. (1964). Appointment systems in hospital outpatient departments. *Operational Research Quarterly*, 15 (3): 224-232.
- Wesch, D., Lutzker, J. R., Frisch, L. & Dillon, M. M. (1987). Evaluating the impact of a service fee on patient compliance. *Journal of behavioral medicine*, 10 (1): 91-101.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks, Calif.: Sage. XVI, 181 s.
- Zacharias, C. & Pinedo, M. (2014). Appointment Scheduling with No-Shows and Overbooking. *Production and Operations Management*, 23 (5): 788-801.

## 11. Vedlegg

### Vedlegg 1: Empirisk fordeling av konsultasjonstid

#### *Kardiologisk avdeling*

##### Periode 1:

CONT(0.001, 1.000), (0.010, 24.900), (0.306, 48.800), (0.765, 72.700), (0.864, 96.600), (0.922, 120.501), (0.943, 144.401), (0.959, 168.301), (0.976, 192.201), (0.986, 216.101), (1, 240.001)

##### Periode 2:

CONT(0.001, -0.001), (0.032, 23.999), (0.378, 47.999), (0.784, 72.000), (0.864, 96.000), (0.922, 120.000), (0.944, 144.000), (0.966, 168.000), (0.982, 192.001), (0.996, 216.001), (1, 240.001)

##### Periode 3:

CONT(0.001, -0.001), (0.037, 23.999), (0.403, 47.999), (0.784, 72.000), (0.867, 96.000), (0.922, 120.000), (0.953, 144.000), (0.971, 168.000), (0.985, 192.001), (0.993, 216.001), (1, 240.001)

##### Periode 4:

CONT(0.001, -0.001), (0.083, 29.999), (0.426, 59.999), (0.772, 90.000), (0.857, 120.000), (0.915, 150.000), (0.963, 180.000), (0.984, 210.001), (1, 240.001)

##### Periode 5:

CONT(0.001, -0.001), (0.064, 29.999), (0.462, 59.999), (0.863, 90.000), (0.955, 120.000), (0.983, 150.000), (0.997, 180.000), (0.999, 210.001), (1, 240.001)

##### Periode 6:

CONT(0.001, -0.001), (0.105, 29.999), (0.536, 60.000), (0.929, 90.000), (0.994, 120.001), (1, 150.001)

##### Periode 7:

CONT(0.001, -0.001), (0.042, 29.999), (0.267, 60.000), (0.993, 90.000), (0.999, 120.001), (1, 150.001)

*Øyeavdeling*

Periode 1:

CONT(0.001, -0.001), (0.111, 29.999), (0.439, 59.999), (0.693, 90.000), (0.859, 120.000, 0.931), (150.000, 0.972), (180.000, 0.988), (210.001, 1, 240.001)

Periode 2:

CONT(0.001, -0.001), (0.173, 29.999), (0.584, 59.999), (0.807, 90.000), (0.904, 120.000), (0.954, 150.000), (0.978, 180.000), (0.992, 210.001), (1, 240.001)

Periode 3:

CONT (0.001, -0.001), (0.205, 29.999), (0.611, 59.999), (0.830, 90.000), (0.921, 120.000), (0.960, 150.000), (0.980, 180.000), (0.992, 210.001), (1, 240.001)

Periode 4:

CONT(0.001, -0.001), (0.240, 29.999), (0.586, 59.999), (0.780, 90.000), (0.874, 120.000), (0.934, 150.000), (0.967, 180.000), (0.990, 210.001), (1, 240.001)

Periode 5:

CONT(0.001, -0.001), (0.145, 29.999), (0.461, 59.999), (0.732, 90.000), (0.891, 120.000), (0.953, 150.000), (0.986, 180.000), (0.996, 210.001), (1, 240.001)

Periode 6:

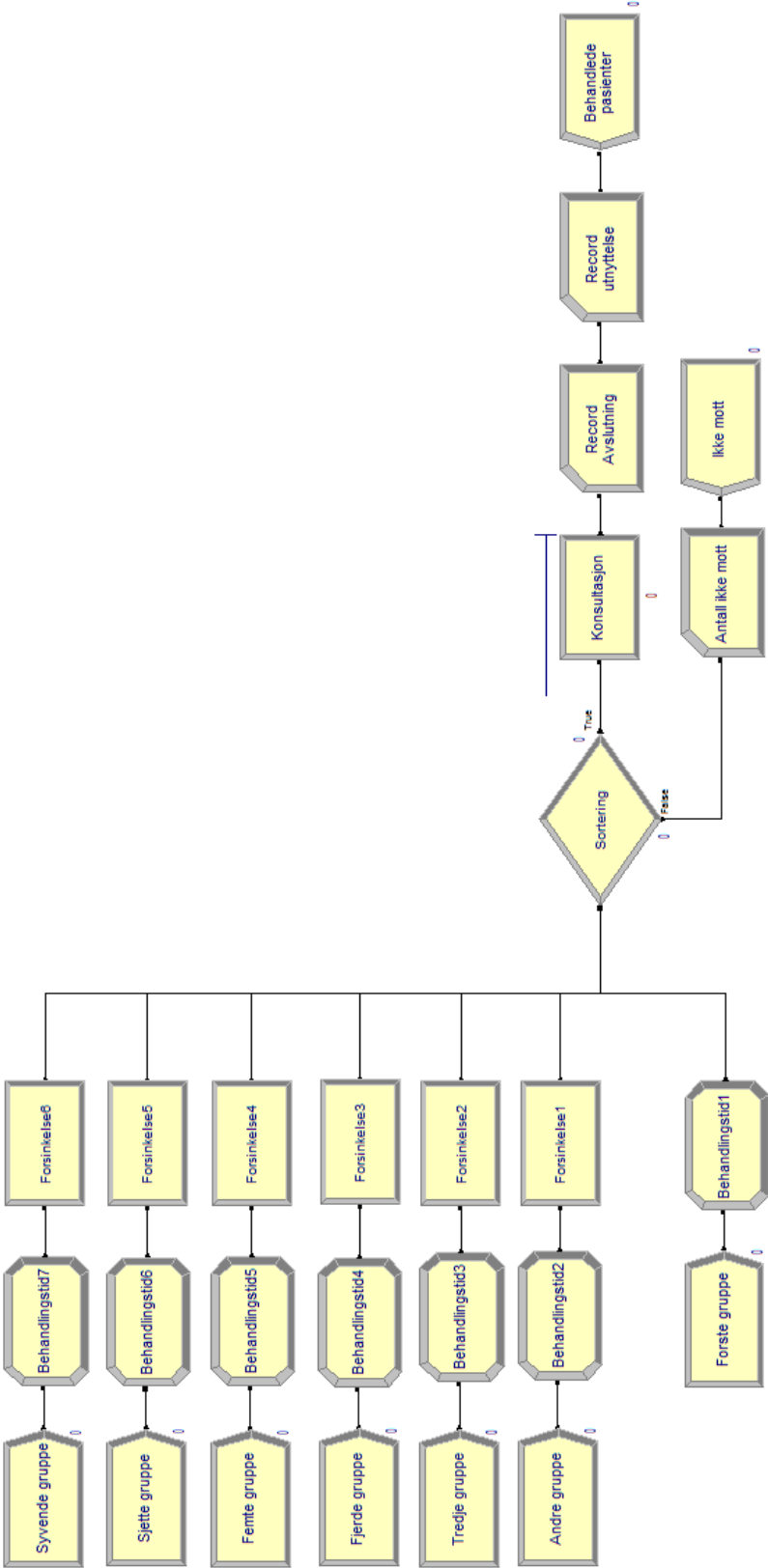
CONT(0.001, -0.001), (0.219, 29.749), (0.634, 59.499), (0.875, 89.250), (0.957, 119.000), (0.987, 148.750), (0.995, 178.500), (0.998, 208.251), (1, 238.001)

Periode 7:

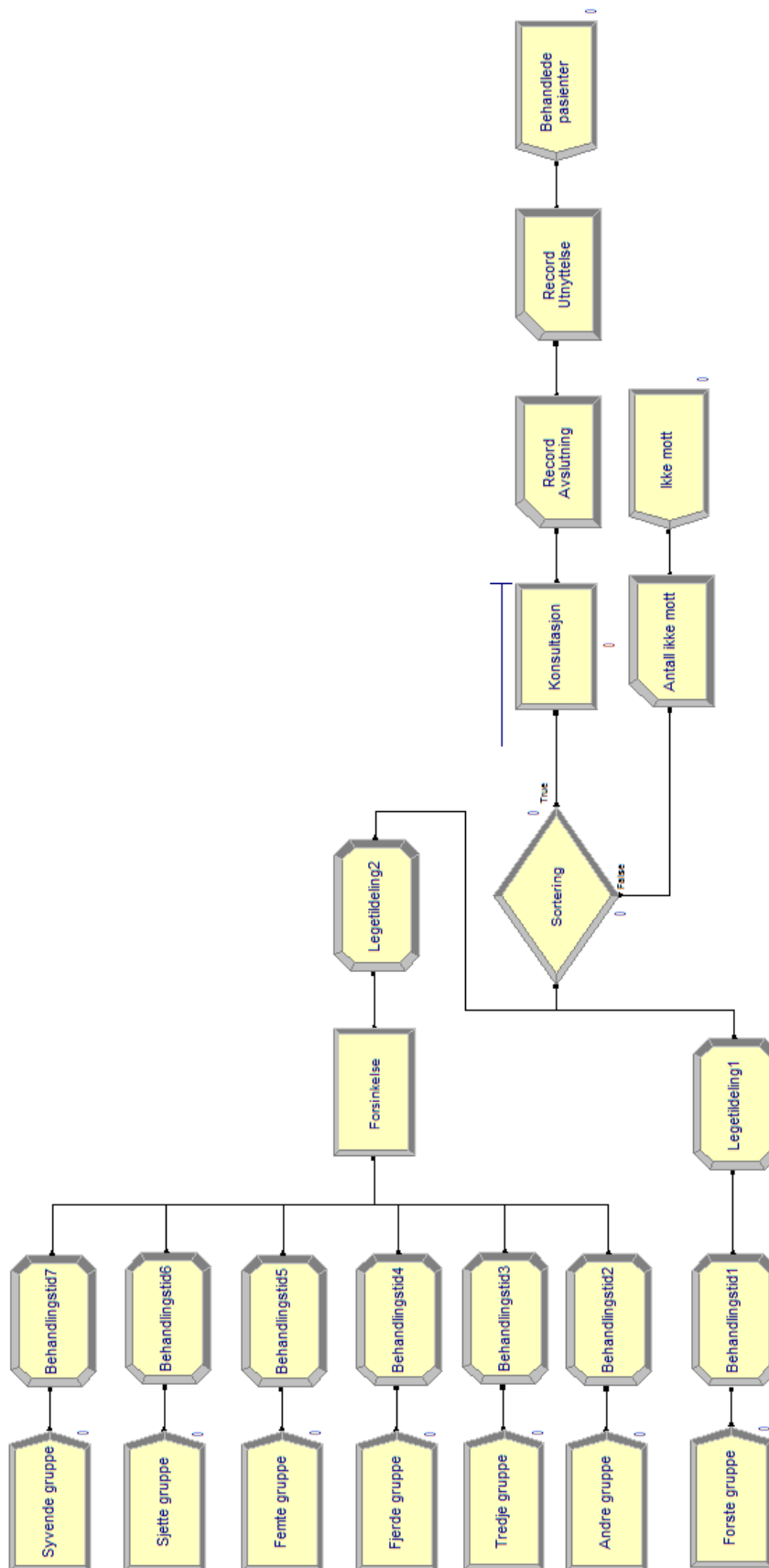
CONT(0.001, -0.001), (0.294, 29.999), (0.727, 59.999), (0.928, 90.000), (0.976, 120.000), (0.988, 150.000), (0.996, 180.000), (0.999, 210.001), (1, 240.001)

**Vedlegg 2: Illustrasjon av simuleringsmodeller**

*Generell modell*



Modell med spesifisert legetildeling





Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
67 23 00 00  
[www.nmbu.no](http://www.nmbu.no)