

Hvilken effekt har innføringen av beredskapspunkter hatt på overlevelse ved hjertestans?

En prosjektbeskrivelse

Kandidatnummer: 7, 16 & 20
PARA3900 – Bacheloroppgave
Bachelor i prehospitalt arbeid - paramedic

Antall ord: 9052
Dato 28.05.19

SAMMENDRAG

I Oslo og Akershus er det litt over 600 hjertestans utenfor sykehus hvert år. Disse pasientene er tidskritiske pasienter der hvert ekstra minutt ambulansen bruker til pasienten fører til lavere sannsynlighet for at denne overlever. I regionen til Oslo Universitetssykehus(OUS) har det siden 2016 vært en gradvis innføring av beredskapspunkter. Dette er punkter der ambulansen blir plassert ut for å bruke mindre tid fra varsling til de er hos pasienten. Disse punktene blir ofte plassert i områder som er langt fra ambulansestasjoner, gjerne ved gjennomfartsåreer eller bensinstasjoner. Det har vært flere utredninger og høringer om responstid for ambulansen i Norge. Det finnes per nå ikke lovpålagte responstider, kun veiledende.

Vi ønsker å gjennomføre en kvantitativ ikke-kontrollert før-og-etter studie hos pasienter med hjertestans utenfor sykehus som blir behandlet av ambulanspersonell. Vi har valgt å se på overlevelse ved avlevering av pasienten til et høyere omsorgsnivå. Tiltaket som blir evaluert er innføringen av beredskapspunkter i regionen tilhørende OUS. Perioden som blir evaluert er fra 1. januar 2012 til 31. desember 2021. Hvert år i regionen er det i overkant av 600 hjertestans utenfor sykehus. I studieperioden beregner vi med å ha over 6000 hjertestans. Data vil bli innhentet fra det interne hjertestansregisteret i OUS.

Resultater fra denne studien kan være nyttige for å evaluere om bruken av beredskapspunkter i OUS fører til et bedre ambulansetilbud for befolkningen.

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	5
1.1	Introduksjon	5
1.2	Responstider i den offentlige debatten	6
1.3	Begrepsavklaring	8
1.4	Avgrensninger	10
1.5	Søkestrategi	10
1.6	Annen litteratur	12
1.7	Hva sier forskningen?	12
1.7.1	Hjertestans	12
1.7.2	Flåtestyring	13
2	TEORI	16
2.1	Hjertestans	16
2.1.1	Årsaker	16
2.1.2	Patofysiologiske prosesser	16
2.1.3	Utfall	17
2.1.4	Kjeden som redder liv	18
2.2	Beredskapspunkter i OUS	19
2.2.1	Tidsbegreper	21
3	METODE	24
3.1	Kvantitativ metode	24
3.2	Variabler	24
3.3	Studiedesign	24
3.4	Slutningsstatistikk	27
3.5	Inklusjons- og eksklusjonskriterier	28
4	GJENNOMFØRING	30
4.1	Hjertestansregisteret ved OUS	30
4.2	Samarbeid	31
4.3	Formidlingsplan	32
4.4	Nytteverdi	33
4.5	Etiske hensyn	33
4.6	Gjennomføringsplan	34
4.7	Tidsplan	35
4.8	Presentering av data	36
4.9	Forankring	37
4.10	Ressurser/økonomi	38
5	REFERANSELISTE	39

6	VEDLEGG	44
6.1	Vedlegg 1: Litteraturnmatrise	44
6.2	Vedlegg 2: Utdrag fra Internt kvalitetsregister for hjertestans ved Oslo universitetssykehus	45

1 INNLEDNING

I innledningsdelen av oppgaven skal vi presentere begrunnelsen for vår problemstilling, funn fra tidligere forskning, vår søkestrategi og begrepsavklaringer.

1.1 Introduksjon

Ifølge tall fra Norsk hjertestansregister var det 3172 hjertestans utenfor sykehus i 2017 (2018, s. 28). Oslo Universitetssykehus (OUS) alene registrerte 625 hjertestans utenfor sykehus i samme tidsperiode. Hjertestans er en av de mest akutte situasjonene som håndteres prehospitalt. Kanskje til og med den mest akutte. Tilstanden er tidskritisk og prognosen for overlevelse kan være god ved rask og riktig behandling. Prognosen faller kraftig for hvert minutt som går uten oppnådd spontanpuls (NOU 2015:17, s. 66). Men selv etter at hjertet begynner å slå er hjertestanspasienten en intensivpasient. Det er slike betraktninger som ligger til grunne for at ambulansen må nå pasienten så raskt som mulig når tilstanden er kritisk. Den økte bevisstheten kom blant annet som en følge av flere utvalg utnevnt på statlig nivå fra 1998 til 2015 som skulle vurdere tiltak for å forbedre behandling av skade og sykdom utenfor sykehus. Forslagene fra disse utvalgene har ført til at Stortinget har vedtatt veiledende mål for responstid for ambulansetjenesten.

Å redusere tiden det tar for en ambulanse å nå en pasient er en sammensatt utfordring. Dersom økonomi ikke var en faktor kunne svaret tilsynelatende vært flere ambulanser og ambulansestasjoner. Men praktisk erfaring fra ambulansetjenesten og forskning har vist at ved å endre måten man fordeler ambulanseressurser gjennom dynamisk flåtestyring kan gi store endringer i responstider med begrensede samfunnsøkonomiske belastninger (Schmid & Doerner, 2010).

Ambulansetjenesten i Oslo og Akershus så i 2014 at de i enkelte sentrumsnære bydeler hadde tilstrekkelig responstid til å møte målene fra Stortinget, mens for andre var de langt under kravene. For å adressere dette problemet ble det fremmet et forslag om å plassere ambulanser på strategiske punkter for å kunne nå pasientene raskere. Disse plassene ble kalt beredskapspunkter og i 2016 ble det første punktet tatt i drift. Da ambulansetjenesten så en kraftig forbedring i

responstidene ble det gradvis innført slike beredskapspunkter over hele Oslo og Akershus (R. Rolfsen, personlig kommunikasjon, 13. mai 2019).

Med vårt foreslåtte prosjekt ønsker vi å se på de endrede responstidene som følge av beredskapspunkter i sammenheng med overlevelse etter hjertestans.

Problemstillingen for vår prosjektbeskrivelse er som følger:

Hvilken effekt har innføringen av beredskapspunkter hatt på overlevelse ved hjertestans?

1.2 Responstider i den offentlige debatten

Ambulansetjenesten i Norge har aldri hatt noen offisielle krav til responstider å forholde seg til. I tillegg har det også vært forskjellig definisjon av begrepet responstid mellom helsedirektoratet, ambulansetjenesten og i offentlige dokumenter. Det har, derimot, blitt arbeidet med å stadfeste en definisjon og krav til responstider for ambulansetjenesten. Dette kommer i hovedsak fra det statlige med utgangspunkt i to offentlige utredninger.

I 1998 ble det publisert en offentlig utredning på oppdrag fra Sosial- og helsedepartementet om faglige krav til akuttmedisinsk beredskap som heter «Hvis det haster...». Utvalget bak utredningen hadde, slik tittelen tilsier, som mandat å avklare faglige krav til de ulike ledd i den akuttmedisinske kjeden, samt krav til samarbeid mellom de enkelte ledd i tjenestene. I utredningen fastslås det at pasienter har, med hjemmel i loven, en rett til å få «øyeblikkelig-hjelp» og at primærhelsetjenesten har en tilsvarende plikt til å yte hjelp. Retten til «øyeblikkelig-hjelp» er på sin side knyttet til at hjelpen skal være påtrengende nødvendig (NOU 1998: 9, s.20). Hva som defineres som påtrengende nødvendig skal vurderes ut ifra et medisinskfaglig skjønn. Utvalget trekker frem hjertestans som en tilstand der «tidsfaktoren er en signifikant enkeltfaktor for overlevelse» (NOU 1998: 9, s.42). Rapporten konkluderte, blant annet, med at det var nødvendig med krav til responstider med følgende anbefaling:

Akuttoppdrag: Innen tre år skal 90 prosent av befolkningen i *byer og tettsteder* nås av ambulanse innen 12 minutter. Innen fem år skal tidsfristen være åtte minutter. Innen tre år skal 90 prosent av befolkningen i *grisgrendte strøk* nås av ambulanse innen 25 minutter.

Hasteoppdrag: Innen tre år skal 90 prosent av befolkningen i *byer og tettsteder* nås av ambulanse innen 30 minutter. Innen fem år skal tidsfristen være 20 minutter. Innen tre år skal 90 prosent av befolkningen i *grisgrendte strøk* nås av ambulanse innen 40 minutter.
(NOU 1998: 9, s.98)

Anbefalingene i «Hvis det haster...» førte til stortingsmelding nr. 43 – om akuttmedisinsk beredskap. I denne stortingsmeldingen ble det lagt opp til strengere krav for responstider for både hasteoppdrag og akuttoppdrag. Grunnlaget for anbefalingen var at det ifølge akuttutvalget var uklare krav til responstider for ambulansetjenesten og at de generelle responstidene var for lange. Anbefalingen fra utvalget var at responstidene som ble lagt frem skulle gjøres veiledende for fylkeskommunene (Sosial- og helsedepartement, 2000, s. 10).

Som følge av Stortingsmeldingen ble det sendt en innstilling i 2001 fra Regjeringen til Stortinget med forslag til vedtak hvor de samme veiledende responstidene ble anbefalt (Sosialkomiteen, 2001).

En ny utredning med navnet «Først og fremst» fra 2015 hadde som mandat å beskrive et helhetlig system for håndtering av sykdom og skade utenfor sykehus. Dette utvalget anbefalte at responstidskrav skulle inngå i et helhetlig kvalitetsindikatorsett istedenfor et krav i en forskrift. Som mål for responstid mente utvalget at åtte minutter burde være oppnåelig for store byer, mens 12 minutter burde gjelde for tettsteder og 25 minutter for spredtbygde strøk (NOU 2015:17, s. 68).

Utvalget viste til flere land i Europa som har innført krav til responstider. To av Norges mest nærliggende naboer, Sverige og Danmark, har løst det ved at de politiske myndighetene i regioner og len fatter vedtak som varierer ut ifra geografiske forhold. Det kan derfor være stor

variasjon i krav til responstider for de ulike len og regioner (NOU 2015:17, s. 179). I Storbritannia viser utvalget til at det er blitt tatt nasjonale krav til responstider på:

I Storbritannia er kravet 8 minutter for 75 pst. av de mest akutte hendelsene som umiddelbar livstruende sykdom eller skade (Kategori A) og innen 19 minutter i 95 pst. av hendelsene. Fra 2011 er kategori B (alvorlige, men ikke livstruende tilstander) erstattet av et sett med 11 kliniske kvalitetsindikatorer (NOU 2015:17, s. 179).

Det poengteres også at ambulansetjenesten i Storbritannia står fri til å vedta strengere krav til responstider enn det som er satt på det statlige plan.

Utredningen peker til responstid på hjertestans som spesielt viktig da prognosen for overlevelse minker drastisk for hvert minutt som går. Ifølge utvalget burde defibrillering skje innen 8 til 11 minutter og selv etter ROSC var pasienten å anse som en intensivpasient med behov for profesjonelt medisinsk tilsyn hele veien til sykehus (NOU 2015:17, s. 69).

Per dags dato gjelder fortsatt de veiledende tidene til fylkeskommunene. I en mail med tittelen «Dårlige responstider for deler av Oslo», til ambulansesjef Ola Borstad, la spesialrådgiver i Prehospital Klinikk, Ronald Rolfsen, frem et forslag om å etablere det han da kalte «beredskapsplasser» for å forbedre særdeles lave responstider i enkelte bydeler i Oslo. Denne mailen ble sendt i 2014 og i 2016 ble det første beredskapspunktet på Grorud tatt i bruk (R. Rolfsen, personlig kommunikasjon, 13. mai 2019).

1.3 Begrepsavklaring

Her skal vi presentere definisjoner på hovedbegrepene som brukes i denne teksten. Begreper og uttrykk som er mindre brukt vil bli definert når de brukes første gang i teksten. Forkortelser som brukes vil først skrives i sin helhet med forkortelsen i parentes, før de i resten av teksten kun brukes som forkortelser.

Vi har i denne oppgaven valgt å definere overlevelse som spontanpuls ved avlevering på sykehus. Overlevelse er et vidt begrep som kan defineres på mange måter. Vi har valgt denne

definisjonen fordi den avgrenser til det som skjer prehospitalt. Langtidsoverlevelse og intervensjoner som blir gjort inhospitalt vil derfor ikke påvirke resultatet i vår studie. Enkelte studier bruker en annen definisjon på overlevelse som kan være basert på, for eksempel, utskrivelse fra sykehus. Vi vil fortsatt bruke begrepet overlevelse, men poengtere at en annen definisjon vil gjelde for den aktuelle studien når det kommer opp i teksten.

Responstid er definert som tiden fra Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral (AMK) svarer innringer, til ambulansen er fremme hos pasienten. Dette er forskjellig fra prehospitall responstid slik det er definert i «Definisjonskatalog for den akuttmedisinske kjede» med tid fra innringer ringer 113 til første ambulans er fremme på stedet (Helsedirektoratet, 2012). Den vesentlige forskjellen her er at responstiden slik vi definerer den ikke blir målt før AMK svarer i motsetning til at den starter når innringer faktisk ringer 113.

Hjertestans er definert per retningslinjene til Norsk Resuscitasjonsråd (NRR) for avansert hjertelungeredning (AHLR) fra 2015. Definisjonen er da bevisstløshet med unormal respirasjon/bortfall av sirkulasjon (Norsk resuscitasjonsråd [NRR], 2015, s. 1). Da studiet skal undersøke overlevelsen etter hjertestans i en bestemt tjeneste er det nødvendig å bruke den definisjonen tjenesten bruker til enhver tid og som skal være den samme i prosedyren for alt av ambulanspersonell. Per dags dato er da NRR sin definisjon og prosedyren for ambulanspersonellet det samme.

Beredskapspunkt er et bestemt geografisk punkt der en ambulans plasseres for å styrke beredskapen i et område der det erfaringsmessig er mange oppdrag og/eller hvor det ikke finnes ambulansstasjoner. Flåtestyring er et vidt begrep som beskriver den kontinuerlige forvaltningen og forflytning av ressurser og personell i ambulansetjenesten for å opprettholde den akuttmedisinske beredskapen. Flåtestyring er derfor en dynamisk prosess som kan bygge på flere ulike modeller. Beredskapspunkter er en del av en slik modell.

Utrykningskjøring og hastegrader er definert i henhold til Tiltaksbok Ambulanse for OUS. Akuttoppdrag er oppdrag som påbegynnes umiddelbart og det kjøres utrykning etter vei og

føreforhold. Med utrykningskjøring menes kjøring som har til hensikt å komme raskt frem og som kan føre til fravikelse av vegtrafikkbestemmelsene (Bliksund, 2019).

«Kongen gir regler om adgang til å fravike det som er fastsatt i eller i medhold av §§ 4, 5, 6, 7, 8 og 9 for fører av utrykningskjøretøy, fører av kjøretøy i polititjeneste og fører av vegarbeidsmaskin eller annet kjøretøy som nyttes til arbeid på eller ved veg.» (Vegtrafikkloven, 1965, § 11).

1.4 Avgrensninger

Vi har valgt OUS fordi dette er helseforetaket i Norge som har registrert data på hjertestans utenfor sykehus over lengst tid. Det er også her hvor man har mest hjertestansdata å innhente statistikk fra, samt det er i OUS hvor beredskapspunkter per dags dato er mest utbredt her til lands. Oppgaven omhandler i tillegg bare hjertestans som skjer utenfor sykehus (prehospital hjertestans) fordi vi skal se på responstider. Det er blitt gjort flere avgrensninger som vil bli omtalt og forklart i metodedelen.

1.5 Søkestrategi

	Population	Intervention	Comparison	Outcome
Norsk	Prehospital hjertestans	Beredskapspunkter	-	30-dagers overlevelse
Engelsk	Out-of-hospital cardiac arrest	Standby points	-	30-day survival

Tabell 1: PICO-skjema

Vi har oversatt begrepet «beredskapspunkt» til «standby point» på engelsk. Dette begrepet er hentet fra en forskningsartikkel om responstider fra London Ambulance Service (Price, L, 2006, s. 5).

Paramedic	AND	Response times	AND	Location
OR		OR		OR
Emergency service technicians		Reaction times		Allocation
OR				OR
Ambulance				Geograph*
				OR
				Deployment

Tabell 2: Effekten av flåtestyring på responstid

Out-of-hospital cardiac arrest	AND	Ambulance response time	AND	Survival
OR		OR		OR
Prehospital cardiac arrest		Ambulance reaction time		Survival rate

Tabell 3: Effekten av responstid på overlevelse ved hjertestans

Søkeprosessen startet med å lage et PICO-skjema for å identifisere relevante søkeord vi kunne bruke. Vi søkte i termbasen til Helsebiblioteket «MeSH på norsk og engelsk» for å finne MeSH (Medical subject headings) søkeord. Dette er søkeord som er anbefalt som internasjonal standard for «tagging» av publikasjoner. Da vår oppgave omhandler operative temaer var vårt eneste MeSH søkeord «out-of-hospital cardiac arrest». Innledningsvis var søket todelt da vi ønsket å finne artikler om henholdsvis effekten av flåtestyring på responstid (se tabell 2) og effekten av responstid på overlevelse ved hjertestans (se tabell 3). Vi fikk ikke treff når vi brukte «standby points» som søkeord så vi brukte isteden artikler om flåtestyring for å identifisere relevante søkeord. Artikkene vi da lette etter måtte omhandle plassering av ambulanser for å redusere responstid. Søkene ble foretatt i MedLine, Embase og Epistemonikos. MedLine var den databasen som ga oss flest relevante treff. For hjertestans var utvalgsriteriet at artikkene måtte være publisert i løpet av de siste 5 årene, mens for flåtestyring utvidet vi det til 10 år for å få nok

relevante treff. Etter søket gikk vi gjennom overskriftene og abstraktene og ekskluderte de som åpenbart ikke passet for problemstillingen. 5, 2 for hjertestans og 3 flåtestyring, artikler ble valgt ut som spesielt relevant for oppgaven og disse ble lest igjennom i sin helhet. Disse artiklene ble vurdert som relevante. Alle disse artiklene systematisert i en litteraturmatriks som vedlegg 1.

Tre simuleringstudier fra Singapore ble inkludert via frihåndssøk og ved å bruke referanselistene i artiklene som ble plukket ut via søkemethoden nevnt over.

1.6 Annen litteratur

Individuelle søk på hjertestansteori ble også gjort i databasen UpToDate for å finne informasjon til teorigrunnlaget som er høyt oppe på kunnskapspyramiden. I tillegg er pensumlitteratur og retningslinjer brukt.

I samtaler med spesialrådgiver Ronald Rolfsen og individuelle søk hos den norske regjeringens egne nettsider fant vi Nasjonale Utredninger, stortingsmeldinger og andre offentlige publikasjoner som belyste utviklingen i arbeidet med krav til responstider i Norge. Muntlige samtaler med Ronald Rolfsen og Jo Kramer-Johansen (Leder HLR-råd OUS) er også brukt, med samtykke, som henholdsvis kilde for historien om beredskapspunkter i Oslo og vedtektene til OUS sitt interne hjertestansregister da det ligger lite informasjon offentlig ute om dette.

1.7 Hva sier forskningen?

Vi skal nå presentere forskningsartikler som underbygger både at rask responstid øker overlevelse, samt studier som har blitt gjort på beredskapspunkter og dynamisk flåtestyring.

1.7.1 Hjertestans

Rask responstid for ambulansen kan være en avgjørende faktor på om pasienten overlever eller ikke. Flere studier underbygger dette og vi har funnet to studier som ser på overlevelse knyttet opp mot responstid. I en tysk studie fra 2018 (Bürger et. al.) ble det sett på effekten av responstid på overlevelse ved hjertestans utenfor sykehus. Studien definerer overlevelse som utskrevet fra sykehus i live med fokus på god nevrologisk funksjon. Det ble sammenlignet data fra ambulansetjenester hvor man i 75 % av tilfellene hadde en responstid på ≤ 8 minutter (raskere)

versus tjenester med responstider >8 minutter (tregere). Det ble analysert data fra 10 853 pasienter i en tidsperiode fra 2010 - 2016 med tolv raskere ambulansetjenester og tretten tregere. Denne studien konkluderer med at det er en klar sammenheng mellom rask responstid og økt overlevelse. 13,8 % ble skrevet ut av sykehus i livet med de raskere ambulansetjenestene kontra 12,4 % hos de tregere ambulansetjenestene. Med en responstid på 0 - 2 minutter ble 22 % skrevet ut av sykehus i live og med en responstid på >12 minutter ble 13,1 % skrevet ut av sykehus i live. Med en responstid på 9 - 11 minutter, som er rett under maksimumskravet i bynære områder i Norge, ble 14 % skrevet ut av sykehus i live. Samtidig påpeker denne studien viktigheten av at pårørende/tilskuere starter basal hjerte-lungeredning (BHLR) før ambulansens ankomst. Med en responstid på 6 - 8 minutter var det 15,7 % som ble skrevet ut av sykehus i live når tilskuere hadde utført BHLR. Med samme responstid hos hjertestanspasienter hvor det ikke var utført BHLR av tilskuere var det 9,1 % som ble skrevet ut av sykehus i live. De så også et økt antall pasienter med return of spontaneous circulation (ROSC) ved avlevering på sykehus når responstiden var lavere. Var responstiden >12 minutter hadde de ROSC ved avlevering på sykehus i 35 % av tilfellene, mens ved en responstid på 3 - 5 minutter hadde de ROSC ved avlevering på sykehus i 46,1 % av tilfellene.

Som tidligere beskrevet er det viktig at tilskuere starter BHLR før ambulansens ankomst. En dansk studie fra 2016 så på om tiden fra det ble utført BHLR av tilskuere til ambulanspersonell starter AHLR hadde en påvirkning på overlevelsen (Rajan et. al.). Overlevelse ble definert som 30-dagers overlevelse etter utskrivning fra sykehus. I studien konkluderes det med at dersom responstiden øker vil også 30-dagers overlevelse synke. Det å senke responstiden bare noen minutter kan derfor redde flere liv. Med en responstid på <5 minutter var det 22,6 % 30-dagers overlevelse, mens med en responstid på >15 minutter var det en 30-dagers overlevelse på 4,7 %. Var responstiden 6 - 10 minutter, noe som er innenfor 12 minutters kravet, var det en 30-dagers overlevelse på 15,3 %. Med samme responstid hvor tilskuere ikke hadde utført BHLR var det en 30-dagers overlevelse på 3,4 %.

1.7.2 Flåtestyring

Ordet beredskapspunkter blir brukt mye i OUS, men internasjonalt blir ofte beredskapspunkt innbefattet i begrepet flåtestyring eller «fleet allocation». Det finnes mye forskning på dette internasjonalt, der mye er fra storbyer i Asia og Europa. Under presenterer vi funn fra studier

som har sett på hva som kan forbedre responstider i større byer og befolkningssentra gjennom bedring av flåtestyringssystemer og bruken av beredskapspunkter eller økt antall ambulansestasjoner.

Ong et al. (2010) så en merkbar forskjell i responstid når de over tre år i Singapore kartla områder med høy forekomst av hjertestans utenfor sykehus, samtidig som de gradvis økte antallet stasjoner og satelittstasjoner (mindre stasjoner, brannstasjoner og beredskapspunkter) fra 17 til 32. I denne perioden forble antallet biler og personell det samme. Til tross for den reduserte responstiden så de aldri en signifikant økning i månedlig overlevelse. De kunne vise til en bedret median responstid fra 10,0 minutter til 8,0 minutter over de 3 årene. Studien målte kun responstid fra nødanrop til ambulansen var fremme på stedet, ikke når ambulanspersonellet var hos pasienten.

Lam et al. (2014) fant ved hjelp av retrospektiv simulering av nødanrop over 6 måneder i Singapore, at det å plassere ambulanser ut over flere mindre stasjoner og brannstasjoner senket responstiden tilsvarende det å øke antallet ambulanser fra 46 til 56. De så også en positiv innvirkning når de endret på tidene dagbilene (ambulanser som kun er bemannet på dagtid) gikk. Dette ble simulert med bruken av tidligere anrop til den lokale nødanropsentralen. Ambulansene i bruk var både bilambulanser og «first-responder»-motersykler.

I en nyere studie fra Lam et al. (2015) brukte de dynamisk styring av ambulansene etter geografiske modeller, og historikk etter når på dagen det var størst volum av anrop til nødsentralen og hvor disse kom fra. De fant en bedring i responstid etter innføring av dette i motsetning til en statisk modell der ambulansene forholdt seg til faste stasjoner.

Alle studiene over er fra Singapore. Dermed kan det være store forskjeller i demografi, geografi, lokale utfordringer og retningslinjer osv. Dette kan tilsi at modeller og resultater fra disse studiene ikke er direkte overførbart til en norsk modell. Likevel er metodene som har blitt brukt noe som kan hjelpe å kartlegge hvordan man kan eventuelt forbedre plasseringen av beredskapspunkter i OUS.

En studie fra Wien i Østerrike brukte info fra GPS og såkalt Floating Car Data tilbake i tid fra lokale taxier for å kartlegge reisetid og hastighet i byen gjennom forskjellige tidsintervaller av dagen (Schmid & Doerner, 2010). Taxier og ambulanser i Wien brukte ved studiens tidspunkt veisystemet veldig likt som det vi er kjent med i Norge. De vurderte da hvor lang tid kjøretøyene brukte i visse områder av byen i visse tidsintervaller og kjørte simuleringer med forskjellige antall beredskapspunkter plassert ved butikker, politistasjoner og mindre spisesteder. De fant at det å variere hvilke beredskapspunkter man bruker ut ifra tid på dagen og trafikk bidro til en løsning som bedret tilgangen på eventuelle ambulanser jevnt over byen.

McCormack & Coates (2015) brukte simulering av et års data i London Ambulance Service (LAS). De kartla nesten 1 million nødsamtaler i flere kategorier, ut ifra tidspunkt på dagen og hvilken dag i uken. De fant store forskjeller på behovet i de forskjellige ukedagene, med så stor variasjon som 8,8% høyere mengde såkalte «Category A» (tilsvarende kode 1 i Norge), på mandag sammenlignet med onsdag. Dette har mye å si for arbeidsmengde og responstid hvis det er samme antall ambulanser hver dag. LAS sier også i denne artikkelen at problemer med f.eks. bemanning, sykdom og kjøretøy har mye å si for hvor god dekningen er på en vanlig dag. Av vår egen erfaring er det tydelig at det av og til er problemer med dette på forskjellige stasjoner i OUS også. De brukte simuleringen for å velge en ambulansestasjon som kunne tas ut av drift uten at beredskapen ble kompromittert. De brukte også simuleringen motsatt, for å finne hvilket område der en ny stasjon ville gi best resultater på beredskap og responstid. Denne metoden kunne også benyttes til å finne nye beredskapspunkter. De mener og at deres foreslåtte ressursoptimalisering kunne ført til at 9 pasienter med hjertestans kunne overlevd i året.

2 TEORI

I dette kapittelet skal vi presentere teoretiske temaer som er relevant til hjertestans og til bruken av beredskapspunkter i Oslo og Akershus.

2.1 Hjertestans

2.1.1 Årsaker

En hjertestans kan oppstå av flere grunner. 65 - 70 % skyldes akutt koronarsykdom som videre fører til iskemi av myokardet. Derimot er denne årsaken sjeldnere blant yngre pasienter. I alderen under 30 år er det 24 % av hjertestansene som skyldes akutt koronarsykdom. Risikoen for hjertestans øker med alderen, og menn har noe høyere insidens. Pasienter med kronisk hjertesvikt har økt risiko for å få hjertestans. 30 - 50 % av dødsfall hos hjertesvikt-pasienter har hjertestans som årsak. 15 - 25 % av hjertestansene er assosiert med en ikke-kardiell årsak. Dette inkluderer traume, blødning, intoksikasjon, intrakraniell blødning, lungeemboli, nesten-drukning og luftveisobstruksjon (Up to date, 2018).

2.1.2 Patofysiologiske prosesser

Ved hjertestans av kardiell årsak vil hjerterytmen i de fleste tilfeller gå over i en arytmi i form av en ventrikkeltakykardi (VT) eller et ventrikkelflimmer (VF). Disse rytmene vil man derimot sjeldnere se som initialrytmer prehospitalt, kun i 25-35 % av tilfellene. Dette skyldes at VT/VF i mange tilfeller utvikler seg over tid til en asystoli eller pulsløs elektrisk aktivitet (PEA) (Up to date, 2018). Ved rytmer som VT og VF vil det være elektrisk aktivitet i hjertet, men ikke optimalt slik at hjertet får pumpet tilstrekkelig med blod ut i kroppen. Ved PEA vil det ikke være nok elektrisk aktivitet til at hjertet pumper og ved asystole vil all elektrisk aktivitet være opphørt. Når hjertet stanser vil blodet slutte å sirkulere ut i kroppen. Dette fører til at oksygeneringen av vev avtar og iskemi oppstår. Organskade grunnet opphør av sirkulasjon som igjen fører til iskemi inntreffer raskt ved en hjertestans. Hjernen er det organet som er mest sensitiv for skade ved oksygenmangel. Ved opphør av cerebral sirkulasjon vil hjernen begynne å ta skade innen 4 til 6 minutter etter en hjertestans (Caroline et al., 2013, s. 878,).

2.1.3 Utfall

Prehospital resuscitering av ambulanspersonell er bare suksessfullt i en tredjedel av alle hjertestanser, og bare 10 % av alle pasienter er utskrevet av sykehus i live. Ved traumatisk hjertestans kan overlevelsen ved utskrivelse ifølge NRR være så lavt som 3-4%, som er betydelig lavere igjen (2015, s. 5). I tillegg til at man ved prehospital hjertestans kommer senere i gang med HLR, samt at man oftere ser asystole/PEA som initialrytme, er det også mange andre faktorer som påvirker utfallet. NULL-PLEASE score (0 - 10) er et skåringsverktøy hvor man ser at jo lavere score jo større sjanse for overlevelse. Det gis ett poeng per utfylte kriterie.

- Ikke sjokkbare rytmer
- Ikke bevitnet stans
- Lengre periode uten sirkulasjon (ikke HLR av tilskuere)
- Lengre periode med dårlig sirkulasjon (>30 minutter før ROSC)
- pH (Arteriell) <7,2
- Laktat >7 mmol/L
- Siste stadie nyresvikt på dialyse
- Alder \geq 85
- Pågående HLR ved ankomst til sykehus
- Ikke-kardiell årsak

Pasienter med en score på \geq 5 hadde mer en tre ganger økt dødelighet sammenlignet med pasienter som hadde score på 0 - 4 (Up to date, 2019).

I vår studie har vi som tidligere beskrevet definert overlevelse som spontanpuls ved avlevering på sykehus. Dette er noe som på ingen måte er ensbetydende med at pasienten vil overleve og komme tilbake til et noenlunde normalt liv. Men det er vist at det er en større sjanse for overlevelse om pasienten har spontanpuls ved avlevering på sykehus kontra det å ikke ha spontanpuls. Det beste utfallet etter en hjertestans vil være at pasienten kommer tilbake til dagliglivet med god fysisk funksjon og nevrologisk status. For å evaluere pasientenes nevrologiske status ved utskrivelse fra sykehus benyttes det i all hovedsak Cerebral Performance Category (CPC). Pasienten blir da gitt en score fra 1-5 hvor 1 og 2 anses for å være godt utfall, mens 3-5 er et dårlig utfall. CPC anses for å gi en enkel og effektiv måling av utfallet etter hjertestans (Ajam et. al., 2011, s. 2-3).

Følgende kategoriinndeling er hentet fra Norsk Hjertestansregister (Norsk hjertestansregister, 2018, s. 25):

- CPC 1: God cerebral ytelse; pasienten er bevisst, våken og i stand til å arbeide, men kan ha mildt nedsatt nevrologiske eller psykiske helse
- CPC 2: Moderat cerebral ytelse; pasienten er bevisst, kan selv gjennomføre aktiviteter i dagliglivet og kan jobbe i tilrettelagt miljø.
- CPC 3: Alvorlig cerebral funksjonshemming; bevisst men er avhengig av andre for å gjennomføre aktiviteter i dagliglivet. Kan variere fra å være oppegående til alvorlig hjerneskade og lammelser.
- CPC 4: Koma eller vegetativ tilstand; pasienten er komatøs uten at vedkommende er erklært hjernedød. Pasienten er ikke klar over sine omgivelser, selv om øyne åpnes spontant og det er sykluser med søvn og våkenhet.

2.1.4 Kjeden som redder liv

«Kjeden som redder liv» beskriver fire tiltak som kan gjøres for å øke sjansen for overlevelse.

Følgende tiltak er beskrevet:

- Tidlig forstått faresignal og alarm
- Tidlig HLR
- Tidlig defibrillering
- Medisinsk etterbehandling

(Caroline et. al., S. 876)

De tre første punktene presiserer viktigheten av å raskt iverksette tiltakene. I tillegg kan de tre første punktene utføres allerede før ambulansen kommer på stedet. Tidlig HLR og tidlig defibrillering er de punktene hvor rask responstid kan ha en innvirkning. Å starte tidlig med HLR er noe som enkelt kan utføres av tilstedeværende. Det har derfor de siste årene blitt mer og mer fokus på HLR-trening hos lekfolk. Tidlig defibrillering er også viktig og det har derfor blitt plassert defibrillatorer rundt om på offentlige plasser. F.eks. kjøpesenter, apotek, arbeidsplasser,

etc. I tillegg har også flere brannvesen, samt andre akutthjelpere, automatiske hjertestartere som de kan benytte seg av før ambulansens ankomst.

2.2 Beredskapspunkter i OUS

I Oslo kommune bor det 683 794 innbyggere per 1. kvartal 2019 (SSB, 2019). Kommunen består av 454 km², hvorav 307 km² tilhører marka. OUS prehospitaal divisjon dekker også store deler av Akershus med sine 614 026 innbyggere per 2018, og et areal på 4 918 km² (Store Norske Leksikon, 2019). Dette blir en befolkning på nesten 1,3 millioner innenfor ambulansetjenesten i OUS sitt dekningsområde.

Før 2005 var Sentrum ambulansestasjon den eneste i Oslo. Før 2005 var det også et prøveprosjekt med en stasjon på Rommen, men dette var kun midlertidig. I 2005 kom stasjonen på Smestad, og i årene som fulgte kom Prinsdal, Brobekk og Ullevål stasjon. Etterhvert ble det klart at disse stasjonene ikke nødvendigvis var hensiktsmessig plassert og det viste seg å være flere "hull" i ambulansedekningen i Oslo.

I den tidligere nevnte mailen fra Ronald Rolfsen (personlig kommunikasjon, 13. mai, 2019), «Dårlige responstider i deler av Oslo» fra 2014, nevner han to områder i Oslo der ambulansetjenesten har hatt problemer å holde responstiden innenfor de veiledende kravene. Dette er i nordre del av Groruddalen med bydelene Alna, Stovner og Grorud, og området rundt Østensjøvannet med bydelene Nordstrand, Søndre Nordstrand og Østensjø. Tall fra dette området viser til at samtlige av disse bydelene lå under 60% oppnåelse av akuttoppdrag innen 12 minutter i 2013, med Stovner så lavt ned som under 40%.

For å kartlegge hvor eventuelle «Beredskapsplasser» skulle være kjørte han en kartlegging av kjøreavstand, der han satte kjøretid til 8 minutter. Her regnet han med at AMK som behandlingstid var på ca. 2,5 minutter og forspenningstiden (tiden fra varsling av mannskapet til bilen forlater garasjen) til ambulansen på ca. 1,5 minutter. Totalt blir dette 12 minutter. Her ble det brukt Microsoft MapPoint 2013 og det ble benyttet normal kjørefart. Det viste seg da at omtrent 125 000 mennesker i de nevnte bydelene befant seg utenfor 8 minutters kjøretid slik ambulansene var organisert da.

Rolfsen gjorde så en beregning av kjøretid fra Shellstasjonen på Grorud, dette viste seg å dekke store deler av området som var utenfor 8 minutter, i tillegg til hele Groruddalen mellom Ring 3 og Nittedal. For å dekke området rundt Østensjø ble det gjort en beregning av en bil plassert på Esso i Ryenkrysset. Denne viste seg å dekke mesteparten av det berørte området i tillegg til å være tett på E6 og Ring 3. I tillegg fikk de døgnprofiler som viste antall oppdrag i løpet av et år, fordelt på dag og tidspunkt. Dette viste at kjernetiden er mellom klokken 08 og 24.

I 2016 begynte Brobekk ambulansestasjon å benytte beredskapspunkt Grorud. I 2017 var det beredskapspunkter på Grorud, Abildsø, Skedsmokorset, Strand og Vinterbro. Disse er definert som aktive beredskapspunkter (Bliksund, 2019). Det har vært en gradvis økning i antall av disse siden de ble innført i 2016. I tillegg finnes det midlertidige beredskapspunkter på Fetsund, Dal, Holmen, Kløfta og Storo. Disse blir brukt når det ikke er ledige ressurser på en av de omkringliggende stasjonene, eller når det er flere ledige ressurser ved de omkringliggende stasjonene.

Beredskapspunktene er plassert på bensinstasjoner nært kryss og gjennomfartsårer i områder som er lengre unna ambulansestasjoner. Dette er så mannskapet skal kunne ha tilgang på toalett når de er utplassert. På disse punktene har ambulansen kunne stått i opptil en time om gangen. Ambulansen står da til timen er over eller til den har fått et oppdrag. Etter dette blir en ny ambulanse sendt for å bemanne beredskapspunktet. På disse punktene kan ambulansen stå fra 08.00 til 22.00 (Bliksund, 2019). Dette fordi kjerneperioden (den perioden på døgnet med mest trafikk) er mellom klokken 08 og 24. De fleste stasjonene har bytte av personell klokken 07.00, og mannskapet trenger tid til å gjøre en kontroll av kjøretøyet sitt, derfor ble startpunktet satt til 08.00.

AMK er ansvarlig for å dirigere ressurser til beredskapspunktene og har oversikt over når og hvor mye disse punktene er bemannet. Programmet de har nå kan registrere når en bil er nært nok punkt og begynner da en klokke, slik at koordinatoren ser når ambulansen har vært der i en time. Det kan i spesielle tilfeller være aktuelt at ambulansen skal stå der over lengre tid, men dette skjer sjelden. Per nå bruker AMK et eldre program kalt AMIS, når dette en gang blir byttet

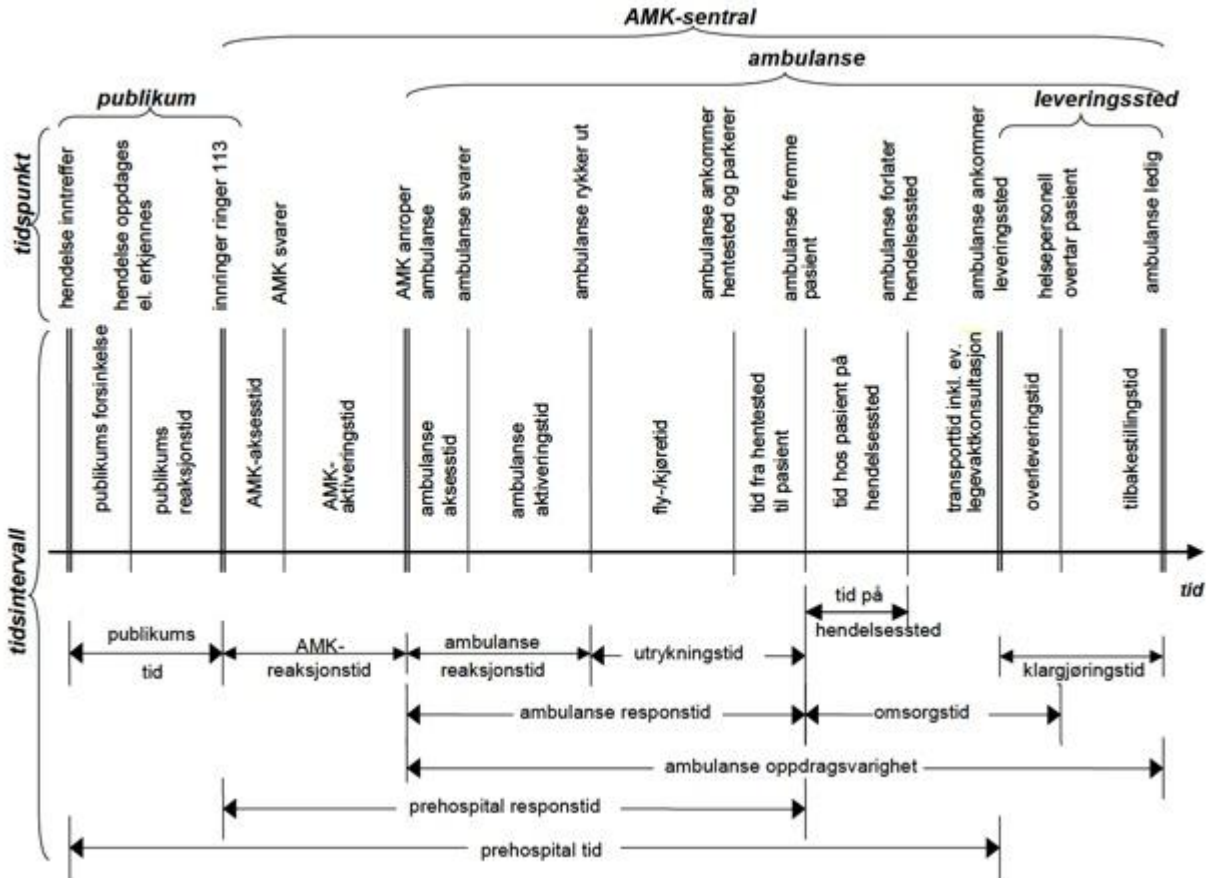
ut kan det være til et program der styringen av kjøretøyene til beredskapspunktene er mer automatisert. På nødnummersentralene i England er et slikt system allerede i bruk.

Beredskapspunkt 2(BP2) er lokaler som blir leid av ambulansetjenesten der ambulansen kan stå med påkoblet ladekabel slik at den holdes varm, og personellet har adgang til toalett, enkelt kjøkken og hvilerom. Per mai 2019 er det kun to av disse, på Ryen og på Bekkestua. Her kan ambulansen stå i opptil 4 timer, gjennom døgnet. I noen tilfeller er tiden avhengig av hvor travelt det er for resten av ambulansene i området. Dette for at biler som ikke er på beredskapspunkt får en økt oppdragsmengde mens ambulansen på BP2 er i hvile. (Oslo Universitetssykehus, 2019)

I Akershus og andre ambulansetjenester har det i mange år vært en aktiv flåtestyring uten at dette har blitt benevnt som beredskapspunkter. I praksis betyr dette at hvis ambulansene i et område er opptatt på oppdrag, kan ambulanser fra nabostasjoner bli flyttet nærmere eller helt til førstnevntes stasjon inntil de lokale ambulansene er ledige igjen. Dette er da for å unngå at et område skal være helt uten ambulanser over tid. Her kommer da bruken av noen av de midlertidige beredskapspunktene inn.

2.2.1 Tidsbegreper

Målet med «Definisjonskatalog for den akuttmedisinske kjede» er å «standardisere begreper, definisjoner og datagrunnlag som inngår i informasjonsutveksling og resultatvurderinger i den akuttmedisinske kjede» (Helsedirektoratet, 2018, s. 1). Arbeidet med denne katalogen har pågått siden 90-tallet. Denne katalogen er til for at de forskjellige partene som driver med nettopp informasjonsutveksling og resultatvurdering skal kunne snakke det samme språket og forstå hverandre.



Figur 1: De viktigste tidsbegrepene ved akutte oppdrag og hasteoppdrag. Hentet fra Definisjonskatalog for den akuttmedisinske kjede

Figur 1 viser hvordan AMK og ambulansetjeneste samhandler i den akuttmedisinske kjeden. Bruken av beredskapspunkter fungerer direkte inn på tiden som er definert som «ambulanseresponstid». Ambulansens aksjesstid, altså tiden mellom AMK anroper ambulansen og ambulansen svarer, er ikke noe som blir endret ved bruken av beredskapspunkter. Ambulansens aktiveringstid kan i stor grad bli endret. Dette er tiden mellom ambulansepersonellet blir varslet og ambulansen rykker ut. Dette blir også kalt forspenningstid av noen. Blir personell som sitter på stasjonen varslet bruker de ofte litt tid på å komme seg ned til ambulansen, da de fleste ambulansestasjoner er bygd uhensiktsmessig med tanke på hvor langt det er fra oppholdsrom til garasje. Blir personell på beredskapspunkt varslet sitter de ofte allerede i bilen, og må kun finne ut hvilken retning de skal før de kan rykke ut. Skulle ambulansen stå på BP2 er også veien ut til

bilen mye kortere enn på de fleste ambulansestasjoner. Skulle AMK innføre et dynamisk styringsverktøy i fremtiden er forskjellen i aktiveringstiden noe som kan bli benyttet for å velge hvilken ambulans som blir aktivert. Selv om oppdraget er nærmere en fast stasjon, kan ambulansen fra beredskapspunktet bli aktivert fordi den kortere aktiveringstiden gjør at den vil nå fortare frem. Fly-kjøretid er tiden fra ambulansen rykker ut til den er fremme ved hentested og parkerer. Dette intervallet ligger til grunn for bruken av beredskapspunkt. Nettopp denne tiden kan bli forkortet i områder som ligger utenfor de veiledende kravene for responstid.

3 METODE

For å kunne gjøre en evidensbasert vurdering av et nytt tiltak trenger man pålitelig informasjon om effektiviteten av tiltaket. En godt gjennomtenkt studie med de riktige metodene vil være nødvendig for å kunne gjøre disse vurderingene. I metodedelen av denne oppgaven skal vi presentere vårt forslag til en studie som kan måle forskjeller i overlevelse etter innføringen av beredskapspunkter i Oslo.

3.1 Kvantitativ metode

Forskning har to hovedmetoder; den kvalitative og den kvantitative. Mens den kvalitative metoden ser på egenskaper og kjennetegn, er den kvantitative metoden opptatt av mengde eller det som kan måles i tall (Thrane, 2018, s 17.). Siden vår studie skal samle inn kvantitativ informasjon og deretter foreta statistiske analyser før vi tolker og presenterer denne informasjon så vil det kvantitative rommet være det som passer vårt formål best.

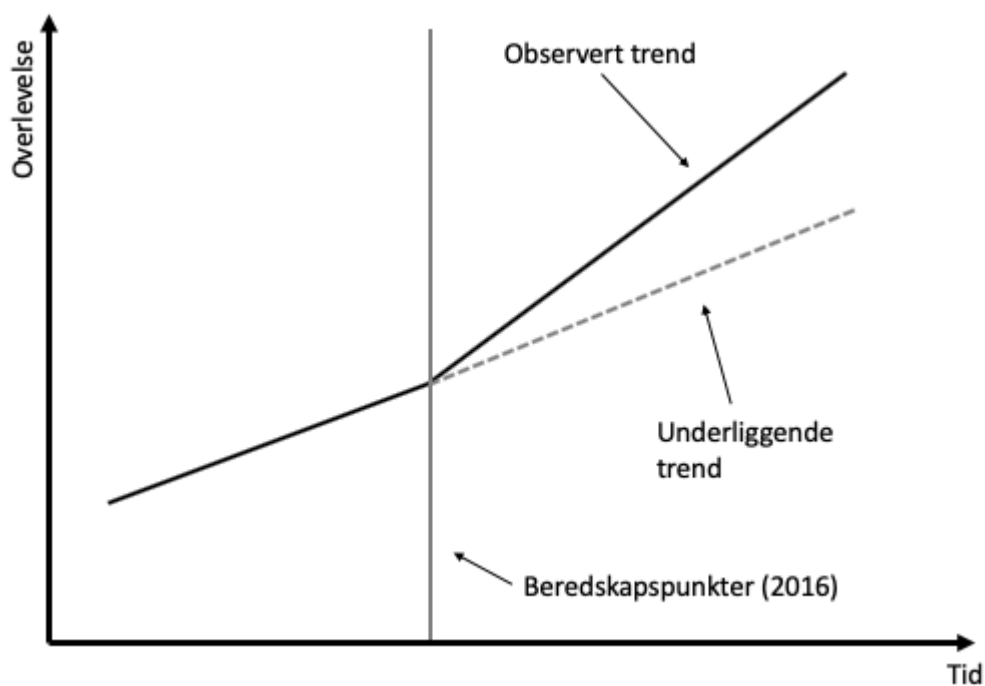
3.2 Variabler

I dette studiet er den uavhengige variabelen beredskapspunkter, mens den avhengige variabelen er overlevelsesprosent. Selv om det i alt hovedsak er responstider som påvirker overlevelsesprosenten har vi valgt å definere det slik fordi det er viden kjent at lavere responstider øker overlevelsesprosenten på hjertestans. Det vi ønsker å undersøke er om beredskapspunkter fører indirekte til økt overlevelse ved hjertestans ved å påvirke responstidene. Vi er også klare over at beredskapspunkter ikke vil være en konstant variabel, noe vi kommer nærmere inn på i studiedesign delen av oppgaven. Som forklart i teoridelen av vil overlevelsesprosenten uten tvil være avhengig av andre variabler. Dette er informasjon som må tas høyde til under drøftingen av resultatene i prosjektet, men det vil ikke inngå i selve datainnsamlingen.

3.3 Studiedesign

For å vurdere effekten av et tiltak kan man bruke flere forskjellige studier. Der er særdeles viktig at studiet som brukes kan vurdere i hvilken grad endringer i utfall kan attribueres til selve tiltaket og ikke andre faktorer.

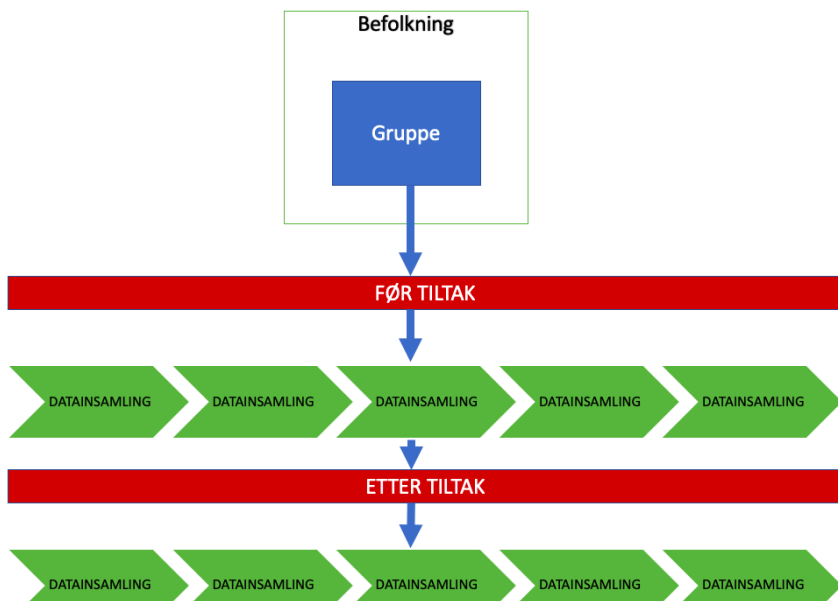
Vår foreslåtte studie vil være et ikke-kontrollert før-og-etter studie. En slik studie har som formål å måle effekten av et tiltak ved å sammenligne utfall før og etter intervensjonen (Grimshaw, Campbell, Eccles, & Steen, 2000, s. 11-12). Studiet er ikke-kontrollert siden vi ikke benytter en kontrollgruppe til sammenligning, men kun ser på én gruppe av befolkningen. Gruppen av befolkningen vi vil se på er pasienter med prehospital hjertestans. Tiltaket som skal evalueres er beredskapspunkter. For å analysere trenden før og etter tiltaket vil vi samle data som en avbrutt tidsserie. I en avbrutt tidsserie velger man ut flere punkter for datainnsamling før og etter tiltaket. Dette gjør man for å identifisere en underliggende trend. En mulig måte å gjøre dette på vil være å se på fem år før og etter tiltaket og hente inn data 4 ganger i løpet av året. Den underliggende trenden vil så bli sammenlignet opp mot trenden etter tiltaket.



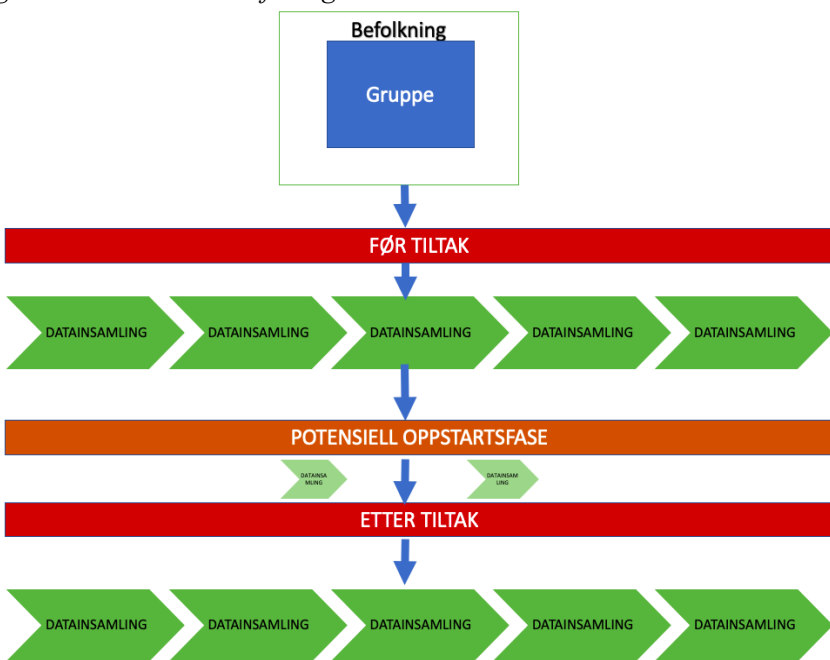
Figur 2. Observerv trend vs. Underliggende trend

Vi må også ta høyde for at beredskapspunkter ble innført gradvis i Oslo og Akershus. Prosessen startet med et enkelt beredskapspunkt i Groruddalen og nye beredskapspunkter har blitt innført fortløpende. Et annet moment er at tidspunktene bilene har kunnet stå på beredskapspunkter også har endret seg. Til å begynne med så kunne biler kun stå på beredskapspunkter på dagtid, men etterhvert har det blitt åpnet såkalte BP2 som har åpnet for at bilene også kan stå der på nattestid. I årene framover tyder alt på at denne praksisen vil utvides videre. Siden bruken av

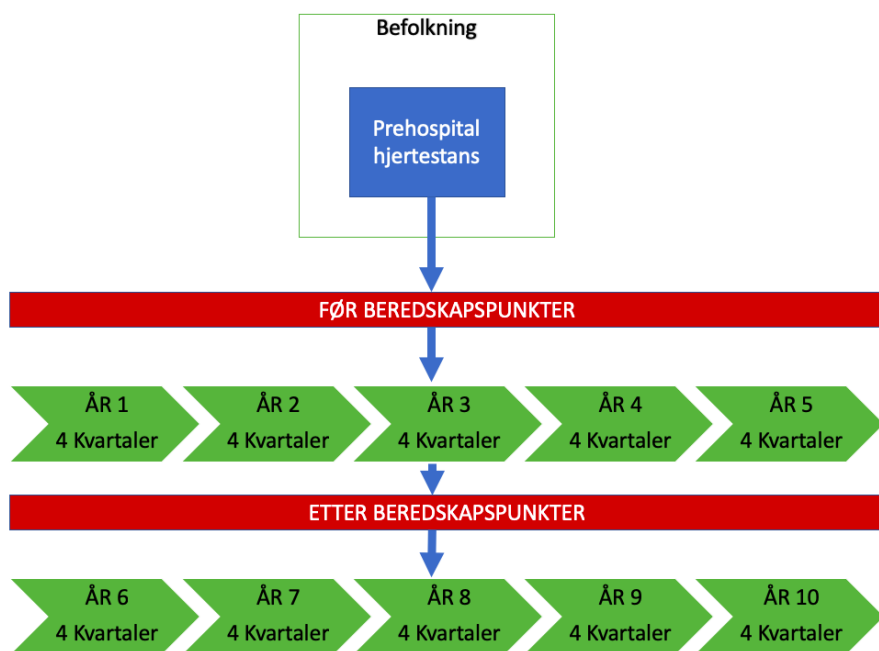
beredskapspunkter er i stadig endring vil det derfor være sannsynlig at effekten på overlevelse vil reflekteres i dataen som samles inn. Vi må derfor være åpne for å legge inn en periode i datainnsamlingen som reflekterer oppstartsfasen av beredskapspunkter og/eller legge til år med flere innsamlingspunkter for data.



Figur 3. Ikke-kontrollert før-og-etter studie med avbrutt tidsserie



Figur 4. Ikke-kontrollert før-og-etter studie med avbrutt tidsserie med oppstartsfasen



Figur 5: Foreslått studiedesign

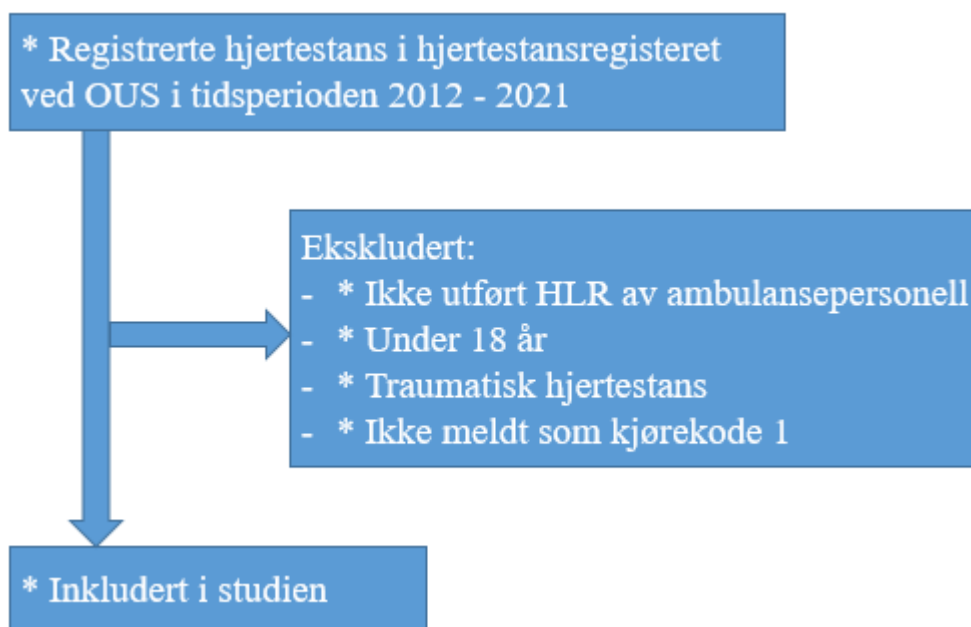
3.4 Slutningsstatistikk

Vi ønsker gjennom dette studiet å trekke konklusjoner ut over det dataene vi samler inn. For at dataene vi samler inn skal kunne brukes til å trekke en slik konklusjon vil vi bruke en hypotesetest. En hypotesetest forutsetter at utvalget vårt er tilfeldig trukket. Vår populasjon for studiet er innbyggerne i Oslo og Akershus og det vil være en naturlig tilfeldig trekning ut fra de hjertestanspasientene som ambulansetjenesten rykker ut på. I kvantitativ forskning er det også alltid to hypoteser som testes. Den ene er nullhypotesen og den andre er den alternative hypotesen. Vi vet at vi ikke kan bekrefte vår alternative hypotese. Vårt formål med studiet blir derfor å motbevise nullhypotesen for å kunne gi indirekte styrke til vår alternative hypotese.

For å trekke konklusjoner utover dataene i det foreslåtte studiet er vi avhengige av å kunne stole på at resultatene i studiet ikke skyldes tilfeldigheter. Dette er et begrep som kalles statistisk signifikans. Normen innen kvantitativ forskning er å ha pålitelig nok data til at der er maksimum 5% sjanse for at resultatene skyldes tilfeldigheter (Nortvedt, Jamtvedt, Graverholt, Nordheim, & Reinart, 2012, s. 198). Dette vil tilsvare en p-verdi på $\leq 0,05$. Nullhypotesen vi vil motbevise med dette studiet er at beredskapspunkter ikke har noen sammenheng med overlevelse. Den alternative hypotesen er at innføringen av beredskapspunkter har ført til økt overlevelse.

Vi har estimert ved å se på tilgjengelig data i norsk hjertestansregister at vi på fem år kan forvente ca. 3000 hjertestans i Oslo og Akershus på grunn av ca. 600 hjertestans per år (Norsk hjertestansregister, 2018, s. 28). Dette betyr at vi vil ha totalt 6000 hjertestans der vi har 3000 hjertestans før og 3000 hjertestans etter beredskapspunkter. Eksklusjonskriterier og befolkningsvekst kan påvirke dette tallet, men vi ser ingen grunn til å tro at det vil være store variasjoner. Vi antar at dette vil være en tilstrekkelig gruppestørrelse for å kunne anse resultatene av studiet som statistisk signifikante. Den faktiske p-verdien vil bli beregnet med hjelp av en fagkyndig statistiker/analytiker da dette vil kreve en omfattende statistisk enveis variansanalyse (Thrane, 2018, s 56).

3.5 Inklusjons- og eksklusjonskriterier



Figur 6: Inklusjon- og eksklusjonskriterier. * = antall personer

Internt kvalitetsregister for hjertestans ved Oslo universitetssykehus (Hjertestansregisteret ved OUS) har ekskludert noen pasienter fra sin innsamling. Dette registeret forklares nærmere senere i oppgaven.

De har gjort følgende eksklusjoner:

- «Pasienter som er åpenbart døde og hvor det ikke startes behandling...».
- «Nyfødte som resusciteres...».

- «Intendert hjertestans som del av utredning og behandling...».

(Vedtekter for internt kvalitetsregister for hjertestans ved OUS [Vedlegg 2], 2018, §5)

Disse eksklusjonene er naturligvis noe som også blir gjort i vår studie ettersom det er i dette registeret vi innhenter vår data. Vi har valgt å ekskludere de tilfellene hvor oppdrag ikke er meldt inn som stans, og dermed ikke blitt sendt som akuttoppdrag. Dette gjør vi fordi oppgaven vår omhandler responstid som er knyttet opp mot akuttoppdrag. Vi har også ekskludert de hjertestansene hvor ambulanspersonellet ikke starter HLR. Dette blir de tilfellene hvor tilskuere har startet, men ambulanspersonellet anser pasienten som ikke mulig å redde og igangsetter derfor ikke HLR. Traumatiske hjertestanser blir ekskludert. Som nevnt i kapittelet om utfall, er det en vesentlig forskjell på overlevelse ved traumatisk og ikke-traumatisk hjertestans. Dette kan da virke ødeleggende på statistikken. Noen traumatiske hjertestanser er ikke forenlig med liv og det vil derfor ikke ha noe innvirkning på overlevelse dersom responstid går ned. Hjertestans hos personer under 18 år blir ekskludert av personvern hensyn. Det er usikkert om data fra Hjertestansregisteret ved OUS inkluderer alder på pasienter. Siden hjertestans på personer under 18 år er en veldig liten del av befolkningen kan dette føre til at personene kan identifiseres.

4 GJENNOMFØRING

Vi skal nå beskrive hvordan vi vil hente ut data til vår studie, hvilke samarbeidspartnere vi vil trenge, hvilken nytteverdi studiet har samt etiske betraktninger og en tidsplan med forslag til finansiering.

4.1 Hjertestansregisteret ved OUS

I OUS finnes et internt kvalitetsregister for hjertestans. Dette heter *Internt kvalitetsregister for hjertestans ved Oslo universitetssykehus*. Registeret samler inn data etter mal fra det nasjonale registeret for hjertestans. Dette registeret er utgangspunktet for alle datapunkt fra OUS som blir gitt til Norsk hjertestansregister. Registeret skal monitorere alle ledd i behandlingen av plutselig hjertestans i den hensikt å forbedre diagnostikk og behandling. Noen av formålene til registeret er: Registrering av data, tilbakemelding til fagmiljøer, beskrive forekomst og bidra til økt kunnskap og kvalitet om behandling og komplikasjoner. Innhold i registeret er kjernedata om: «alle pasienter som behandles for hjertestans ved Oslo universitetssykehus» (Vedlegg 2, 2018, §5). Det er visse unntak fra dette, disse er beskrevet i avsnittet om avgrensninger over.

HLR-rådet ved OUS er ansvarlig for registeret. Dette er et «tverrfaglig råd som skal rådgive viseadministrerende direktør for medisin, helsefag og utvikling for saker som handler om hjertestansbehandling, beredskap og opplæring» (Vedlegg 2, 2018, §6b). Det skal bestå av medlemmer fra aktuelle fagområder og de forskjellige leddene i behandlingsskjeden.

Innhenting av data gjør vi fra hjertestansregisteret ved OUS. Der fremlegges det retningslinjer for tilgang og bruk av data. I vedtektene står det: «Det er et mål at data i registeret brukes til kvalitetsarbeid og/eller forskning, og registrerte data skal derfor prinsipielt være tilgjengelig for alle som ønsker å bruke dem til slike formål og som kan fremlegge gyldig godkjenning for forespurt bruk» (Vedlegg 2, 2018, §7).

Ifølge vedtektene må prosjektansvarlig ha akademisk kompetanse på doktorgradsnivå eller tilsvarende. Uerfarne forskere må derfor ha en veileder med en slik kompetanse for å få utlevert opplysninger fra registeret. Vi ser det naturlig å velge en slik veileder fra egen utdanningsinstitusjon og studieretning. Det er godt beskrevet i vedtektene hvilke forutsetninger

som må være oppfylt ved utlevering av data og vi må derfor ta hensyn til disse punktene før vi søker om tilgang. Det er HLR-rådet ved OUS som tar beslutningen om utleveringen av data og personvernombud (PVO) ved OUS må i tillegg godkjenne utlevering. Det står i vedtektene at det skal etableres et samarbeid med en representant for registeret.

Ambulansetjenesten registrerer hjertestans i et eget skjema for hjertestans utenfor sykehus. Dette skjemaet kalles Utsteinskjemaet og som navnet tilsier følger det en definisjonskatalog som er oppkalt etter et kloster på Utstein utenfor Stavanger. Formålet med denne definisjonskatalogen er å skape en felles mal for rapportering av hjertestansdata for nødtjenester som behandler hjertestanspasienter (Perkins et. al., 2015, s. 1).

4.2 Samarbeid

Våre samarbeidspartnere vil være:

- Veileder fra OsloMet med akademisk kompetanse på doktorgradsnivå.
- Senter for prehospital akutt- og transportmedisin (SPAT).
- Representant fra Hjertestansregisteret ved OUS.
- Statistiker.

Denne studien vil bli et tverrfaglig samarbeid mellom flere instanser på forskjellig akademisk nivå. Vi vil inngå et samarbeid med en kvalifisert veileder fra OsloMet. Dette samarbeidet vil være med på å styrke oppgaven i form av at vi kan motta veiledning. Det står også beskrevet i vedtektene at vi må ha en slik veileder for å få tilgang til hjertestansregisteret ved OUS.

Samarbeid med SPAT inngås fordi de har interesse av å få evaluert effekten av beredskapspunkter, samt at de sitter på mye statistikk over ambulansenes tidsbruk. Resultatene av studien kan si noe om beredskapspunkter har hatt en effekt på overlevelse ved hjertestans. Vi vil dra nytte av dette samarbeidet i den forstand at de sitter på oppdatert informasjon rundt beredskapspunkter. Derav utbredelse, nye retningslinjer samt andre faktorer som påvirker responstid. Studien vil i stor grad bestå av innhenting og analysering av data. Vi ønsker derfor å få hjelp av en statistiker som kan være med å hjelpe i denne prosessen. Som tidligere nevnt er det et mål for hjertestansregisteret ved OUS at det skal brukes til forskning. Samarbeidet med en representant herfra vil sørge for at vi får utlevert den informasjonen som er relevant for vår

forskning. En representant for Hjertestansregisteret ved OUS vil da komme fra HLR-rådet. Medlemmer i HLR-rådet er fra avdelinger som på et eller annet tidspunkt har ansvar eller behandling av pasienten med hjertestans (Oslo Universitetssykehus, 2019, *HLR-råd*) Dette er nyttig for erfaringsutveksling.

4.3 Formidlingsplan

Studiens resultater ønsker vi å publisere i følgende tidsskrifter:

- Ambulanseforum
- Tidsskrift for norske legeforening
- European Journal of Operational Research
- OUS sitt interne nyhetsbrev for ambulansetjenesten, «Ukenytt»

Ambulanseforum er et tidsskrift på nasjonalt nivå som er beregnet for ambulansetjenesten, luftambulansen, medisinsk nødmeldetjeneste og redningstjenesten. De har som mål å styrke prehospital akuttmedisin, og har som visjon å dele livreddende kunnskap. (Ambulanseforum, 2019).

Ved å få publisert studien her vil vi nå ut til mange som jobber i/eller relatert til ambulansetjenesten. På denne måten får vi delt kunnskap og informasjon til ambulansetjenester i andre deler av landet. «Ukenytt» er et internt nyhetsbrev i OUS som sendes på mail til ansatte ved prehospital klinikk. Her vil vi nå ut til de som jobber i ambulansetjenesten i OUS hvor vår studie er blitt gjennomført.

European Journal of Operational Research er et europeisk tidsskrift med spesielt fokus på operative emner. Vår studie med fokus på responstider og flåtestyring kan være godt egnet for publisering her.

Det er HLR-rådet som godkjenner publikasjonen av forskningen som baserer seg på dataene som er innsamlet fra registeret.

4.4 Nytteverdi

I dette avsnittet vil vi forklare hvilken nytte vi forutser at resultatene fra vår studiet kan ha for de prehospitale tjenestene.

Prehospitale tiltak har en tendens til å bli innført uten at effekten blir vitenskapelig dokumentert. Denne tendensen blir kalt «det prehospitale paradoks» i en artikkel med samme navn i Tidsskriftet (Rehn & Kruger, 2010). Selv om denne artikkelen omhandler medisinske tiltak mener vi at det samme kan videreføres til operative tiltak som beredskapspunkter. Ambulansetjenesten fører kontinuerlig statistikk for responstider, så det vil ikke være vanskelig å vurdere om innføringen av beredskapspunkter har endret responstidene. Men det er ikke klokken vi behandler. Det kan derimot være en annen sak å vurdere om dette tiltaket har ført til en reell endring i behandlingen og prognosen for pasienter med kritiske tilstander. Resultatene fra vår studie kan gi ambulansetjenesten nyttig innsikt på om tiltakene rettet mot responstid har endret overlevelsesprosent for en av de mest tidskritiske tilstandene som håndteres prehospitalt.

4.5 Etske hensyn

I disse avsnittene vil vi legge fram de etiske hensynene vi vil ha særdeles fokus på ved vår studie. Vi tar som utgangspunkt at vi med vår studie skal følge de generelle forskningsetiske retningslinjene som er utarbeidet av De Forskningsetiske Komiteene (DFK) og Helsinkideklarasjonen (Førde, 2014). Grunnlaget for retningslinjene til DFK er som følger: «Forskning er av stor betydning – for enkeltmennesker, for samfunnet, og for global utvikling. Forskning er også en betydelig maktfaktor på alle disse nivåene. Av begge grunner er det vesentlig at forskning foregår på måter som er etisk forsvarlige.» (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2019)

Før datainnsamlingen startes vil det søkes og meldes til Regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) for godkjenning av studiet.

Vi har ikke behov for tilgang til enkeltindividers medisinske journaler og trenger heller ikke annen sensitiv informasjon som kan føre til at vi kan identifisere enkeltindivider. Siden dataen vi kommer til å etterspørre fra OUS sitt hjertestansregister er anonymisert forventer vi at dette skal

la seg gjøre uten vanskeligheter. Vi vil ta steg, som å ekskludere personer under 18 år, nettopp for å ivareta dette målet. Da dataene er anonymiserte trenger vi ikke å innhente samtykke fra pasientene som er inkludert i resultatene. Dataene skal samles på lovlig vis ved å søke inn til HLR-rådet for innsyn i hjertestansregisteret til OUS. Skulle vi under datainnsamlingen oppdage data som kan føre til at enkeltindivider kan identifiseres vil vi ta steg for å bevare konfidensialiteten til individet og for å unngå den samme feilen i fremtiden.

Anonymiserte data er derimot ikke lovregulerte, forutsatt at de er generert på lovlig vis, ref. taushetspliktsreglene for oppslag i pasientjournaler og andre personregistre. Slike data krever ingen sikrings- eller kontrollrutiner, eller forskningsetiske eller personvernmessige godkjenninger. Det kreves heller ikke samtykke fra personene som er kilde til dataene. (Oslo universitetssykehus, 2019).

Våre forskningsresultater skal tilgjengeliggjøres for offentligheten og vi vil etterstrebe å gjøre resultatene etterprøvbare. Da vi ikke selv står for noen intervensjoner kommer vi ikke i noen vanskeligheter i forhold til konsekvenser for de menneskene det forskes på. Den informasjonen vi med studiet skulle oppdage og tenker kan komme samfunnet til gode skal gjøres lett tilgjengelig for å sikre god dialog med offentligheten.

4.6 Gjennomføringsplan

Vi har delt gjennomføringsplanen inn i 5 hovedkategorier med forskjellige underpunkter. Denne inndelingen har blitt gjort for lettere å holde oversikt over hvordan vi skal gjennomføre studien.

1. Samarbeid

- Inngå samarbeid med kvalifisert veileder ved OsloMet.
- Inngå samarbeid med representant fra hjertestansregisteret ved OUS.
- Inngå samarbeid med SPAT.
- Inngå samarbeid med statistikker.

2. Godkjenninger

- Sende inn søknad til REK for godkjenning av studien.

- Søknad til PVO og HLR-råd for innsyn i hjertestansregisteret ved OUS.
- Motta godkjenning for gjennomføring av studiet fra REK.
- Motta godkjenning for innsyn i hjertestansregisteret ved OUS fra PVO og HLR-rådet.

3. Datainnsamling

- Innhente data fra foregående år (1. januar 2012 - d.d.) fra hjertestansregisteret ved OUS.
- Fortløpende innhente data frem til studiens slutt (31. desember 2021).

4. Databehandling

- Analysere, samt tolke data utsendt fra hjertestansregisteret ved OUS.
- Fylle statistikken inn i tabeller.

5. Publisering

- Søke godkjenning av HLR - rådet for publisering av studien.
- Publisere resultatene i aktuelle tidsskrifter.

Vi ønsker først å inngå samarbeid med aktuelle samarbeidspartnere før vi søker godkjenninger. Skulle de ha noen innvendinger på søknad til REK og PVO kan dette endres før søknad sendes. Søknader vil derfor bli sendt etter vi har fremlagt studien for våre samarbeidspartnere.

Datainnsamlingsdelen avhenger av når vi får godkjent søknadene. Etter vi har fått en eventuell godkjenning vil vi starte med innhenting av data. For foregående år vil vi implementere dataen inn i tabeller med en gang. Deretter gjøres dette fortløpende frem til studiens slutt ettersom dataene er klare fra registeret. Når all data er samlet inn begynner tolkning og analyse av datamateriale. Dette gjøres med støtte fra en statistiker. Når resultatene fra studien er klare vil vi i samråd med våre samarbeidspartnere gjennomgå studien i sin helhet. Deretter sender vi søknad til HLR-rådet til godkjenning for publisering. Får vi dette vil vi publisere resultatene fra studien i aktuelle tidsskrifter.

4.7 Tidsplan

I tidsplanen har vi tatt hovedkategoriene fra gjennomføringsplanen og satt inn i kolonner med årstall for når det skal gjennomføres.

	2019	2020	2021	2022
1. Samarbeid	x			
2. Godkjenninger	x			
3. Datainnsamling	x	x	x	x
4. Databehandling				x
5. Publisering				x

Tabell 4: Tidsplan.

4.8 Presentering av data

Under er et forslag til hvordan vi vil presentere tallene våre i tabell 5 og figur 7. Dette er foreløpige versjoner og kan bli endret etterhvert som prosjektet går.

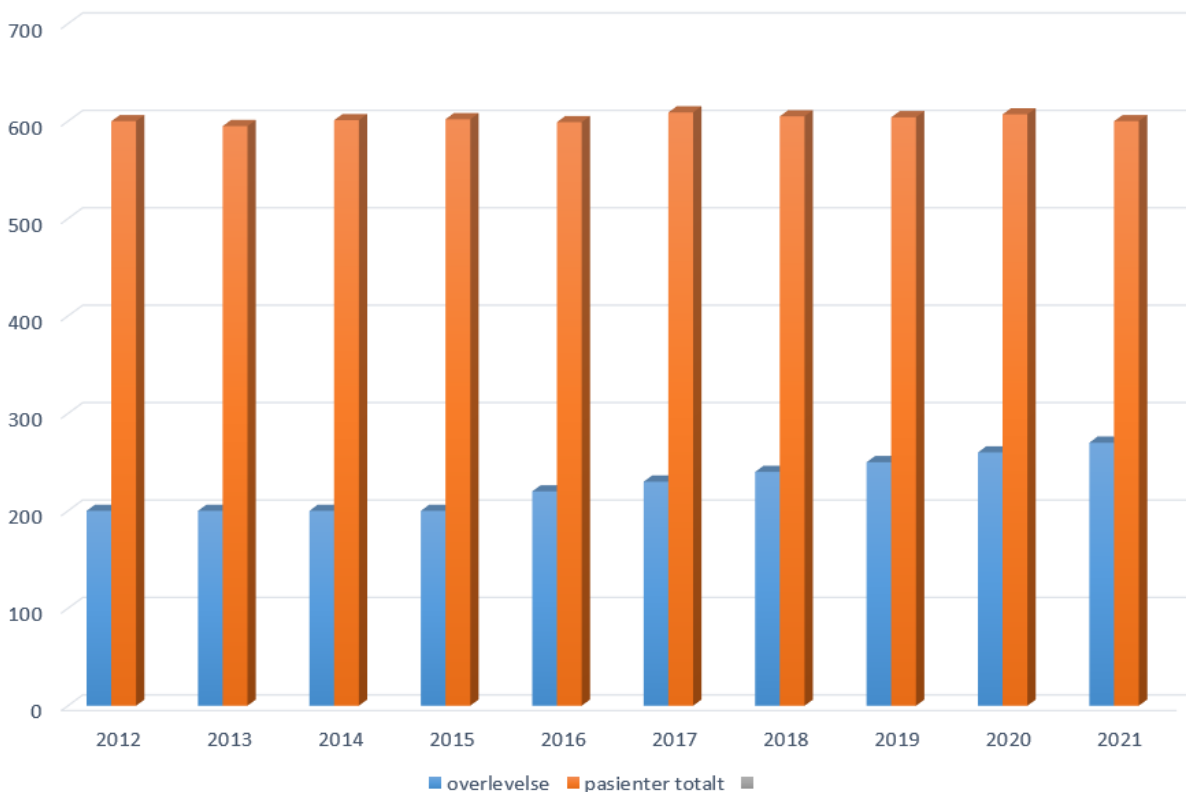
Tabell 5 viser hvordan vi kan systematisere dataene som samles. For å gjøre det enkelt har vi her valgt å ikke vise alle datainnsamlingspunktene med fire innsamlinger per år, men heller bare et samlet datapunkt.

Figur 7 viser en visuell representasjon av dataene. Ved å tegne regresjonslinjer for data før og etter tiltaket kan man demonstrere en ny trend mot en underliggende trend som diskutert tidligere for figur 2.

Tallene som er brukt er ikke reelle, men kun for synliggjøring og er ment som illustrasjon.

År	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pasienter totalt										
Overlevelse totalt										
Overlevelse (%)										

Tabell 5: Foreløpig tabell for fremvisning av resultater.



Figur 7: Mulig fremvisning av overlevelse og pasienter totalt.

4.9 Forankring

Forskning er flere ganger nevnt i lovverket som et satsingsområde, her følger noen av punktene som spesielt sikter til spesialisthelsetjenesten. Ifølge forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten er formålet med forskriften å: «bidra til faglig forsvarlige helse- og omsorgstjenester, kvalitetsforbedring og pasient- og brukersikkerhet, og at øvrige krav i helse- og omsorgslovgivningen etterleves.» (Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helsetjenesten, 2016, § 1) Denne forskriften har som virkeområde med blant annet spesialisthelsetjenestelovens § 2-1a tredje ledd som omfatter akuttmedisinsk beredskap, samt spesialisthelsetjenestelovens § 3-4a som sier at: «Enhver som yter helsetjenester etter denne lov, skal sørge for at virksomheten arbeider systematisk for kvalitetsforbedring og pasientsikkerhet.» (Spesialisthelsetjenesteloven, 1999) Vi mener at studien vår retter seg spesielt inn mot punktet om kvalitetsforbedring i forskriften, og at studien kan etterprøve et allerede innført tiltak og vise effekt av dette.

I tillegg står det i spesialisthelsetjenestelovens § 3-8 at: «Sykehus skal særlig ivareta følgende oppgaver:

1. pasientbehandling,
2. utdanning av helsepersonell,
3. forskning, og
4. opplæring av pasienter og pårørende.» (Spesialisthelsetjenesteloven, 1999)

På regjeringens sider om forskning i helseforetakene står det skrevet: «Forskning i spesialisthelsetjenesten er nødvendig for å sikre et kvalitativt godt og oppdatert diagnostikk- og behandlingstilbud til norske pasienter og er en forutsetning for videreutviklingen av helsetjenesten.» (Regjeringen, 2018)

4.10 Ressurser/økonomi

Med tanke på finansiering vil vi rådføre oss med Team for ekstern finansiering i avdeling for Forskningsadministrasjon, Forskningsstøtte hos OUS. De kan gi oss veiledning når det kommer til å søke om midler nasjonalt.

Intern veileder fra OsloMet kan også ha erfaring med budsjettering ved et forskningsprosjekt som dette. Vi ønsker også å søke om intern finansiering fra OsloMet, og i den sammenheng ønsker vi å inngå en avtale uten overføring av eiendomsrett.

5 REFERANSELISTE

Ambulanseforum (2019, 27. mai) *Om oss*. Hentet fra <https://ambulanseforum.no/om-oss/>

Ajam, K., Gold, L. S., Beck, S. S., Damon, S., Phelps, R. & Rea, T. D. (2011). Reliability of the Cerebral Performance Category to classify neurological status among survivors of ventricular fibrillation arrest: a cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. DOI: 10.1186/1757-7241-19-38

Bliksund. (2019, 26. mai). *Tiltaksbok Ambulanse*. Hentet fra <https://bliksundweb.no>

Bürger, A., Wnent J., Bohn. A., Jantzen T., Brenner S., Lefering, R., Seewald, S., Fischer, M. (2018) The Effect of Ambulance Response Time on Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Deutsche Ärzteblatt*, 115, 33 - 34. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0541. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30189973>

Caroline, N. L., Pollak, A. N. & Pilbery, R. (Red.). (2013) *Nancy Caroline's emergency care in the streets* (7. utg.). Bridgewater: Jones and Barlett Learning.

De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2019). Generelle forskningsetiske retningslinjer. Hentet fra https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/fek_generelle_retningslinjer.pdf

Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helsetjenesten. (2016). Forskrift om ledelse og kvalitetsforbedring i helse- og omsorgstjenesten. (FOR-2016-10-28-1250) Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-10-28-1250>

Førde, R. (2014). Helsinkideklarasjonen. Hentet 26.05.2019 fra <https://www.etikkom.no/FBIB/Praktisk/Lover-og-retningslinjer/Helsinkideklarasjonen>

- Grimshaw, J., Campbell, M., Eccles, M. & Steen, N. (2000) Experimental and quasi-experimental designs for evaluating guideline implementation strategies. *Oxford university press* Hentet fra https://academic.oup.com/fampra/article/17/suppl_1/S11/451285
- Helsedirektoratet. (2012). *Definisjonskatalog for den akuttmedisinske kjede*.
https://ehelse.no/Documents/Terminologi/HIS_1158_2012-Defkat-akuttmed%20kjede%20-%20v1.1%20-%203107%202012.pdf
- Lam, S. S., Zhang, J., Zhang, Z. C., Oh, H. C., Overton, J., Ng, Y. Y., & Ong, M. E. (2015). Dynamic ambulance reallocation for the reduction of ambulance response times using system status management. *American Journal of Emergency Medicine*, 33(2), 159-166. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25488335>. doi:10.1016/j.ajem.2014.10.044
- Lam, S. S., Zhang, Z. C., Oh, H. C., Ng, Y. Y., Wah, W., & Hock Ong, M. E. (2014). Reducing Ambulance Response Times Using Discrete Event Simulation. *Prehospital Emergency Care*, 18(2), 207-216. <https://doi.org/10.3109/10903127.2013.836266>.
- McCormack, R., & Coates, G. (2015). A simulation model to enable the optimization of ambulance fleet allocation and base station location for increased patient survival. *European Journal of Operational Research*, 247(1), 294-309 <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.040>
- Norsk hjertestansregister. (2018, 12. desember). Årsrapport fra for 2017 med forbedringstiltak. Hentet fra https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/8_arsrapport_2017_norsk_hjertestansregister_0.pdf.
- Norsk resuscitasjonsråd. (2015). *Retningslinjer 2015 AHLR på voksne*. Hentet fra https://nrr.org/images/pdf/AHLR_pa_voksne_Norske_retningslinjer_2015.pdf
- Nortvedt, M. W., Jamtvedt, G., Graverholt, B., Nordheim, L. V., & Reinar, L. M. (2012). *Jobb kunnskapsbasert! : en arbeidsbok* (2. utg. ed.). Oslo: Akribe.

NOU 1998: 9. (1998). *Hvis det haster...* Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-1998-9/id141301/sec1>

NOU 2015: 17. (2015). *Først og fremst*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-17/id2465765/sec1>

Ong, M. E., Chiam, T. F., Ng, F. S., Sultana, P., Lim, S. H., Leong, B. S., . . . Cardiac Arrest Resuscitation Epidemiology Study, G. (2010). Reducing ambulance response times using geospatial-time analysis of ambulance deployment. *Academic Emergency Medicine*, 17(9), 951-957. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20836775>. doi:10.1111/j.1553-2712.2010.00860.x

Oslo Universitetssykehus. (2019, 26. mai). eHåndbok. Hentet fra <https://ehandboken.ous-hf.no/>

Oslo Universitetssykehus. (2019, 3. januar). *Hva er forskjellen på aidentifisert og anonymt?* Hentet fra <https://oslo-universitetssykehus.no/personvern/hva-er-forskjellen-pa-avidentifisert-og-anonymt>)

Perkins, G. D., Jacobs, I. G., Nadkarni, V. M., Berg, R. A., Bhanji, F., Biarent, D., . . . Utstein, C. (2015). Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Resuscitation*, 96, 328-340. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25438254>. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.11.002

- Price, L. (2006) Treating the clock and not the patient: ambulance response time and risk. *BMJ*, doi:[10.1136/qshc.2005.015651](https://doi.org/10.1136/qshc.2005.015651).
- Rajan, S., Wissenberg, M., Folke, F., Hansen S, M., Gerds, T, A., Kragholm, K., ... Pedersen C, T. (2016) Association of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation and Survival According to Ambulance Response Times After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation*. 134, 2095–2104. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.02440>. Hentet fra <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024400>
- Regjeringen. (2018, 15. juni). Forskning i helseforetakene - organisering og nøkkeltall. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/innsikt/helseforskning/innsikt/forskning-i-helseforetakene--organiserin/id585593/>
- Rehn, M., & Kruger, A. (2010) Det prehospitale paradoks. *Tidsskriftet* Hentet fra <https://tidsskriftet.no/2010/02/kommentar/det-prehospitale-paradoks> doi: 10.4045/tidsskr.09.1508
- Schmid, V., & Doerner, K. F. (2010). Ambulance location and relocation problems with time-dependent travel times. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1293-1303. Hentet fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21151327>. doi:10.1016/j.ejor.2010.06.033
- Sosial- og helsedepartement. (2000). *Om akuttmedisinsk beredskap* (St.meld. nr. 43 (1999–2000)). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-43-1999-2000-/id193493/sec1>
- Sosialkomiteen. (2001). *Innstilling fra sosialkomiteen om akuttmedisinsk beredskap* (Innst. S. nr. 300 (2000-2001)). Hentet fra <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2000-2001/inns-200001-300/?lvl=0>
- Statistisk Sentralbyrå. (2019). Kommunefakta Oslo. Hentet 27. mai 2019 fra <https://www.ssb.no/kommunefakta/oslo>

Store Norske Leksikon. (2019, 20. mai). Akershus. Hentet fra <https://snl.no/Akershus>

Store Norske Leksikon. (2019, 2. mars). Oslo – byutvikling og areal. Hentet fra https://snl.no/Oslo_-_byutvikling_og_areal

Spesialisthelsetjenesteloven. (1999). Lov om spesialisthelsetjenesten.(LOV-1999-07-02-61) Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1999-07-02-61>

Thrane, C. (2018). *Kvantitativ metode: en praktisk tilnærming* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk

Up to date. (2018, 18. april) Pathophysiology and etiology of sudden cardiac arrest. Hentet fra https://www.uptodate.com/contents/pathophysiology-and-etiology-of-sudden-cardiac-arrest?search=out%20of%20hospital%20cardiac%20arrest&topicRef=973&source=see_link#H1240264204

Up to date (2019, 8. februar) Prognosis and outcomes following sudden cardiac arrest in adults. Hentet fra https://www.uptodate.com/contents/prognosis-and-outcomes-following-sudden-cardiac-arrest-in-adults?search=out%20of%20hospital%20cardiac%20arrest&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1&fbclid=IwAR19J-8y9-e_K2kQ8Q2bqn4VRcyLndNXDb25D-kQg_gUO3338iC-QCOpK4#H10

Vegtrafikkloven. (1965). Lov om vegtrafikk (Vegtrafikkloven) (LOV-1965-06-18-4). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1965-06-18-4#KAPITTEL_2

6 VEDLEGG

6.1 Vedlegg 1: Litteratormatrise

Forfatter(e)	Tittel	Hensikt/formål	Inklusjon/eksklusjon	Metode
Bürger A., Wnent J., Bohn A., Jantzen T., Brenner S., Lefering R., Seewald S., Gräsner J., Fischer M. 2018 Deutsche Ärzteblatt	The Effect of Ambulance Response Time on Survival Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest	Effekten av responstid på overlevelse etter resuscitering av hjertestans utenfor sykehus	Alle pasienter som hadde hjertestans utenfor sykehus hvor HLR var blitt utført i en bestemt tidsperiode	Kohorte studie
Rajan S., Wissenberg M., Folke F., Hansen S. M., Gerds T. A., Kragholm K., Hansen C. M., Karlsson L., Lippert F. K., Køber L., Gislason G. H., Torp-Pedersen C. 2016 Circulation	Association of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation and Survival According to Ambulance Response Times After Out-of-Hospital Cardiac Arrest.	Se på sammenhengen mellom HLR utført av tilstedeværende og overlevelse ettersom tiden til avansert behandling øker.	Hjertestans utenfor sykehus innen en bestemt tidsperiode. Ekskludert: Under 18 år Manglende data på årsak til hjertestansen Antatt ikke- kardiell årsak Bevitnet av ambulanspersonell Manglende dokumentasjon på responstider Defibrillert av tilstedeværende	Retrospektiv registerstudie
McCormack R., Coates G. 2015 European Journal of Operational Research	A simulation model to enable the optimization of ambulance fleet allocation and base station location for increased patient survival	Optimalisering av ambulansestasjonsplassering og flåtestyring med hjelp av algoritmer og simulering	Data tilhørende samtlige nødansrop til nødansropssentralen i London over det foregående året	1-årig retrospektiv simulering
Schmid V., Doerner K. F. 2010 European Journal of Operational Research	Ambulance location and relocation problems with time-dependent travel times	Forbedring og kartlegging av ambulansens responstid med analyser av hastighet og tidsbruk i Wien med forskjellige antall basestasjoner/beredskaps punkter.		Simulering

6.2 Vedlegg 2: Utdrag fra Internt kvalitetsregister for hjertestans ved Oslo universitetssykehus

§5 Innhold i kvalitetsregisteret (personopplysninger og hvilke)

Registeret inneholder kjernedata om *alle pasienter som behandles for hjertestans ved Oslo universitetssykehus*. Inklusjon i registeret er i samsvar med internasjonale definisjoner og konsensusdokumenter.

§6 Prinsipper for styring, forvaltning og organisering av registeret

Styring, forvaltning og organisering av registeret gjennomføres etter følgende prinsipper:

- a) Ansvarslinjer
- b) Fagråd
- c) Daglig drift
- d) Forvaltning av databehandlingsansvar

§7 Retningslinjer for tilgang og bruk av data i registeret

Det er et mål at data i registeret brukes til kvalitetsarbeid og/eller forskning, og registrerte data skal derfor prinsipielt være tilgjengelig for alle som ønsker å bruke dem til slike formål og som kan fremlegge gyldig godkjenning for forespurt bruk.