

**Om tid er hjerne, bør hjelpen være nær.**

If time is brain, care should be close.

Kan prehospital CT og trombolysebehandling på legevakt føre til at voksne pasienter med hjerneinfarkt får raskere behandling og dermed mindre vevskade?

Kandidatnummer: 132

VID vitenskapelig høgskole

Haraldsplass

Fordypningsoppgave

Videreutdanning i Akuttmedisinsk sykepleie

Kull: 2017

Antall ord: 6507

12. april 2019

**Opphavsrettigheter**

Forfatteren har opphavsrettighetene til rapporten.  
Nedlasting for privat bruk er tillatt.

# Sammendrag

**Introduksjon:** Tid er hjerne er et kjent begrep som brukes for å illustrere viktigheten av rask diagnostisering og behandling ved hjerneslag. Ved iskemisk hjerneinfarkt er behandlingen intravenøs trombolyse. Verden rundt er det nå en økende trend å flytte diagnostiseringen og behandlingen av hjerneinfarkt ut i det prehospitale feltet ved bruk av spesialiserte slagambulanser. Hensikten med oppgaven er å undersøke om dette kan være overførbart til legevakt, og om prehospital CT og trombolysebehandling på legevakt kan føre til at voksne pasienter med hjerneinfarkt får raskere behandling og dermed mindre vevskade.

**Metode:** Oppgaven er en litteraturstudie. Det er gjennomført systematiske søk med norske og engelske søkeord i SveMed+, Pubmed og Cinahl, samt utvelgelse av artikler fra referanselister. Artikkene er metodisk utvalgt, og vurdert i henhold til sjekklister for vurdering av forskningsartikler.

**Resultat:** Totalt seks artikler er inkludert i oppgaven. To oversiktsartikler og fire enkeltstudier. Artikkene omhandler effekt av trombolysebehandling, tidsaspekter og organisering av behandlingen, samt behandling i slagambulanser.

**Diskusjon med konklusjon:** Trombolysebehandling ved hjerneinfarkt er en tidssensitiv behandling og jo raskere behandlinger kommer i gang jo bedre utfall har pasienten. Den største årsaken til manglende trombolysebehandling er prehospital forsinkelse. Slagambulanser har vist å redusere forsinkelsen til behandlingsstart, og det er tenkelig at gjennomføring av CT og trombolysebehandling på legevakt også vil kunne redusere tiden tilbehandlingstart og dermed bedre funksjonsutfallet for pasienten. Videre undersøkelser bør gjennomføres for å vurdere muligheter og effekt av trombolysebehandling på legevakt.

# Abstract

**Introduction:** Time is brain is a well-known expression used to describe the importance of early identification and treatment of stroke. The treatment of acute ischemic stroke is intravenous thrombolysis. Internationally there is an increasing trend to move the identification and treatment of ischemic stroke from hospitals to the pre-hospital scene in specialized stroke-ambulances. The objective of this study is to investigate the possibility of the same treatment in out-of-hours care facilities, and whether CT and thrombolysis in out-of-hours care can lead to earlier treatment and reduced tissue-damage in adult patients with acute ischemic stroke.

**Methods:** This is a review study. Systematic searches were conducted using both Norwegian and English terms in the three databases SveMed+, Pubmed, and Cinahl. Some articles were also found in the reference list of other studies. The articles are methodically chosen and evaluated using checklists designed for assessing research articles.

**Results:** In total six articles were included in this review. Two systematic review articles and four single studies. The articles discussed effects of intravenous thrombolysis, time aspects and organization of treatment, and treatment in stroke-ambulances.

**Discussion and conclusion:** Thrombolytic treatment to acute ischemic stroke is a time sensitive treatment. The sooner treatment is started, the better outcome is for the patient. The most common reason for patients not receiving intravenous thrombolysis is pre-hospital delays. Stroke-ambulances have shown significant reduction in delays and treatment time. It is possible that CT scanning and thrombolysis in out-of-hours care facilities can give similar effects in reduced time-to-treat, and therefore bettering the patient outcome. Further studies are needed to assess the possibility and effects of thrombolytic treatment in out-of-hours care.

# Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn for valg av problemstilling.....	1
1.1.1	Problemstilling .....	1
1.2	Avgrensninger .....	2
2	Teori og begrepsavklaring.....	3
2.1	Hjerneinfarkt.....	3
2.2	Diagnostisering av hjerneinfarkt .....	3
2.3	Behandling av hjerneinfarkt .....	4
2.3.1	Prehospital behandling og transport.....	4
2.3.2	Behandling på sykehus .....	5
3	Metode.....	6
3.1	Systematisk litteratursøk.....	6
3.1.1	Søkeord.....	7
3.1.2	Inklusjons- og eksklusjonskriterier .....	8
3.1.3	Databaser.....	8
3.1.4	Utvelgelse av artikler .....	9
3.1.5	Etiske vurderinger .....	10
4	Resultat.....	12
4.1	Artikkelpresentasjon.....	12
4.2	Tid til trombolysebehandling.....	14
4.3	Prehospitalt forsinkelser ved hjerneinfarkt .....	15
4.4	Sentralisert og desentralisert trombolysebehandling.....	15
4.5	Prehospital trombolysebehandling .....	15
5	Diskusjon.....	17
5.1	Tid til trombolyse .....	17
5.2	Prehospitalt forsinkelser ved hjerneinfarkt .....	18
5.3	Prehospital trombolysebehandling i ambulanser .....	19
5.4	Prehospital trombolysebehandling i legevakt.....	20
5.4.1	Diagnostisering og CT .....	20
5.4.2	Trombolysebehandlingen .....	21
5.4.3	Tidsbesparelse og gevinster .....	23

6	Konklusjon .....	24
	Litteraturliste .....	25
	Vedlegg 1 .....	27
	Vedlegg 2 .....	29

# 1 Innledning

Hvert år rammes rundt 11 000 personer i Norge av hjerneslag (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Dette vil si at over 30 personer rammes hver eneste dag. Tidligere var hjerneslag en tilstand som ikke kunne behandles med annet enn pleie, omsorg og opptrening. Med dagens muligheter innen både diagnostisering og akuttbehandling er hjerneslag rykket opp til å bli en blålys-tilstand, hvor god og rask behandling kan gi bedre overlevelse og redusert funksjonsnedsettelse for de som rammes (NOU 2015:17, 2015, s. 166).

For oss som har vårt virke innen den akuttmedisinske kjede er «Tid er hjerne» et kjent begrep. Vi vet at når det er spørsmål om hjerneslag så haster det å få pasienten til undersøkelse og behandling. Dette har tradisjonelt sett betydd raskest mulig transport til sykehus for CT-undersøkelse. De senere årene har det derimot vært en økende internasjonal trend å flytte både diagnostiseringen og behandlingen av pasientene ut fra sykehuset til det prehospitalt feltet (Fassbender et al., 2017, s. 227).

## 1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling

Som sykepleier i en legevakt langt unna sykehus er mulighetene for prehospital diagnostisering og behandling svært spennende. Mitt virke som sykepleier gjøres ved en kommunal legevakt i distrikt. Lokalsykehuset med slagenhet er 15 mil nord for legevakten og regionalsykehuset med nevrologisk avdeling er 30 mil sør for legevakten. Dette påvirker nok min forforståelse, samtidig som det påvirker vår behandling av pasienter med mistenkt hjerneslag. Det kommer nå flere lokale distriktsmedisinske sentre med tilknytning til legevakt som vil få mulighet til å gjøre CT-undersøkelser (NOU 2015:17, 2015, s. 168). Derfor ønsker jeg å undersøke hvordan muligheten for trombolysbehandling til hjerneinfarktpasienter på legevakt kan påvirke utfallet for pasienten.

### 1.1.1 Problemstilling

Med bakgrunn i min arbeidshverdag, ny utvikling i hjerneinfarktbehandling og forskning har jeg valgt problemstillingen:

*Kan prehospital CT og trombolysbehandling på legevakt føre til at voksne pasienter med hjerneinfarkt får raskere behandling og dermed mindre vevskade?*

## 1.2 Avgrensninger

Oppgaven omhandler voksne pasienter over 18 år. Dette er basert på «Nasjonal faglig retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag.» Der fastsettes det at trombolytisk behandling kan gis til voksne pasienter over 18 år uten øvre aldersgrense (Helsedirektoratet., 2017).

Rehabilitering og oppfølging er en viktig del av behandlingen ved hjerneslag, men fokuset for oppgaven ligger på det prehopitale feltet og trombolysebehandling. Derfor har jeg valgt å ikke fokusere på den videre behandlingen etter trombolyse er gitt.

Hjerneslag er en fellesbenevnelse for både hjerneinfarkt og hjerneblødning. Det er hjerneinfarkt som behandles med trombolyse, og derfor vil ikke hjerneblødninger være omtalt i oppgaven.



## 2 Teori og begrepsavklaring

Dette kapittelet presenterer teorien og bakgrunnen for problemstillingen og begrepene som brukes videre i diskusjonsdelen.

### 2.1 Hjerneinfarkt

Hjerneslag er en fellesbetegnelse på akutt iskemi, blødning i hjernen og blødning i hjernebinnen (Wyller, 2009, s. 102). Behandlingen av disse tilstandene er ulik. Mellom 80-85% av pasientene med hjerneslag har hjerneinfarkt hvor en blodpropp forårsaker akutt iskemi i hjernen (Gulbrandsen & Stubberud, 2016, s. 819). Iskemi er oksygenmangel, og ved manglende oksygentilførsel til et område av hjernen som varer mer enn noen få minutter, kan det føre til hypoksisk skade (Wyller, 2009, s. 102). Det er beregnet at for hvert minutt uten oksygentilførsel til et område av hjernen som følge av et stort hjerneinfarkt vil rundt to millioner nevroner skades (Faiz, Sundseth, Thommessen & Ronning, 2017, s. 798).

### 2.2 Diagnostisering av hjerneinfarkt

Symptomer på hjerneinfarkt kan være svært varierende. Hvilke symptomer pasienten har avhenger av hvor i hjernen blodproppen sitter (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). De vanligste symptomene er plutselige vanskeligheter med å snakke (prate), halvsidige lammelser i ansikt (smile) eller lammelser i en arm/side av kroppen (løfte) (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Blant pasienter med akutte hjerneslag har fire av fem ett eller flere av disse symptomene (Legevaktshåndboken, 2018). Det finnes også en rekke andre symptomer som kan forbindes med hjerneslag. Noen av disse kan være plutselig tap av syn på et øye, klumsethet i en side av kroppen, nedsatt følelse i en side av kroppen, vansker med å forstå språk, svimmelhet, forvirring eller neglisjering av en side av kroppen (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018).

Nøyaktig diagnostikk er avgjørende for god akuttbehandling (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Diagnostiseringen av hjerneinfarkt er avhengig av radiologisk bildeundersøkelse. Ved kliniske funn som gir mistanke om hjerneslag skal det tas CT så raskt som mulig (Helsedirektoratet., 2017). Dette er for å skille mellom hjerneblødning og hjerneinfarkt, og raskt komme i gang med blodproppløsende trombolysis for pasienter med

hjerneinfarkt hvor reperfusjonsbehandling er anbefalt (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018).

## **2.3 Behandling av hjerneinfarkt**

Behandlingsmålet ved hjerneinfarkt er å gjenopprette blodstrømmen i hjernen og dermed begrense vevsskade i hjernen og funksjonsnedsettelse hos pasienten (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Dette kan gjøres med trombolyse, som er blodproppløsende medikamenter som vanligvis administreres intravenøst eller trombektomi som er manuell «proppfisking» (NOU 2015:17, 2015, s. 166).

### **2.3.1 Prehospital behandling og transport**

Den nasjonale retningslinjen for behandling av hjerneslag beskriver hvordan den prehospital behandling av hjerneinfarkt skal ha fokus på rask transport til egnet sykehus, og observasjon og ivaretagelse av fysiologisk likevekt (Helsedirektoratet., 2017). Det er viktig å kartlegge symptomdebut for å vite om pasienten er kandidat for trombolyse eller trombektomi. Tidspunktet for symptomstart avgjør hastegraden (Legevaktshåndboken, 2018).

Før innleggelse og under transport skal det gjøres observasjoner av vitale parametere. ABC (luftveier, respirasjon og sirkulasjon) må sikres og oksygenmetningen holdes mellom 90 – 94%. Blodtrykket bør monitoreres nøye og behandles ved betydelige avvik. Blodglukose og temperatur overvåkes og korrigeres også ved behov. Det skal etableres intravenøse tilganger og gjøres klar intravenøs væske. Kramper, kvalme eller urinretensjon behandles etter behov (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018).

Akuttbehandlingen av hjerneinfarkt er avhengig av god organisering gjennom hele behandlingsskjeden (NOU 2015:17, 2015, s. 166). Hjerneslag er en av tilstandene hvor det legges opp til «fast-track» eller direkteforløp for raskest mulig transport til sykehus (KoKom, 2018, s. 103). Avhengig av hvor pasienten befinner seg og hva som er raskeste transportmåte rekvireres bil, båt eller luftambulans av det helsepersonellet som behandler pasienten prehospitalt (KoKom, 2018, s. 80). Det er viktig at de som vurderer pasienten prehospitalt har gode rutiner for varsling videre i kjeden, slik at mottakende sykehus kan gjøre seg klar til pasientens ankomst (Helsedirektoratet., 2017).

### **2.3.2 Behandling på sykehus**

Den nasjonale retningslinjen for behandling av hjerneslag gir en sterk anbefaling om at alle aktuelle pasienter med akutt hjerneinfarkt skal behandles med intravenøs trombolyse så raskt som mulig innen 3 timer, eventuelt innen 4,5 timer etter symptomstart (Helsedirektoratet., 2017). Per i dag gjøres denne behandlingen omtrent utelukkende i sykehus. På sykehuset skal det tas akutt CT og eventuelt CT angiografi. Pasientens glukose og INR kontrolleres, og det gjøres en ny klinisk vurdering og nevrologisk undersøkelse (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Pasientens vitale parametere observeres fortsatt. Ved indikasjon startes trombolysebehandling så raskt som mulig etter innkomst (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Etter trombolysebehandlingen er startet kan det gjøres videre undersøkelser med EKG, utvidede blodprøver og differensial diagnoser (Helsedirektoratet., 2017). Før overføring til slagavdeling for videre behandling og opptrening, gjøres en ny nevrologisk undersøkelse og undersøkelse av pasientens vitale funksjoner (Helsedirektoratet., 2017).

## 3 Metode

Metode er et verktøy eller en fremgangsmåte for å finne den informasjonen man trenger for å undersøke eller avklare et tema (Dalland, 2008, s. 83). Det finnes ulike metoder en kan bruke avhengig av hva det er som skal undersøkes. Uavhengig av hvilken metode som benyttes skal metoden være tydelig beskrevet. Dette fordi andre skal ha mulighet til å vurdere betydningen av kunnskapen som er framsatt, ved å kunne etterprøve hvordan kunnskapen er hentet fram (Dalland, 2008, s. 87). For å løse problemstillingen i denne oppgaven har jeg gjort en litteraturstudie. En litteraturstudie er en metode som har som formål å gi en oversikt over den tilgjengelige kunnskapen som finnes om det temaet man undersøker (Dalland, 2008, s. 108). Når man gjør en litteraturstudie er det hensiktsmessig å søke etter kunnskap fra ulike kilder som enkeltstudier, oppsummert forskning, kunnskapsbaserte retningslinjer og systemer. (Nortvedt, Jamtvedt, Graverholt, Nordheim & Reinart, 2014, s. 44). S-pyramiden eller kunnskapspyramiden er brukt for å sikre at det er hentet kilder fra ulike nivåer. Pyramiden kan også brukes som et hjelpemiddel til å vurdere hvordan kilder fra de ulike nivåene i pyramiden er kvalitetssikret og forhåndsvurdert som anvendbar i praksis, og på hvilke nivåer jeg selv systematisk og kritisk bør vurdere kildene, blant annet ved hjelp av sjekklister (Nortvedt et al., 2014, s. 44).

Denne oppgaven er bygget opp etter IMRAD-prinsippet. IMRAD er en forkortelse for Introduksjon, Metode, Resultat og (And) Diskusjon (Nortvedt et al., 2014, s. 69)

### 3.1 Systematisk litteratursøk

For å strukturere problemstillingen på en hensiktsmessig måte, som gjør det enklere å både spisse selve problemstillingen og finne aktuelle søkeord, har jeg ført den inn i et PICO-skjema. Et PICO-skjema er et rammeverk som gjør det enklere å formulere et fokusert spørsmål. Dette er avgjørende for å kunne jobbe kunnskapsbasert (Nortvedt et al., 2014, s. 33).

## Skjema 1: PICO

	<b>P - (populasjon/problem)</b>	<b>I – (Intervensjon)</b>	<b>C - (Comparison/ sammenligning)</b>	<b>O - (Outcome/ Utfall)</b>
Norsk	Voksne pasienter med hjerneinfarkt på legevakt	Prehospital CT og trombolysebehandling		Rask behandling og mindre vevskade
Engelsk	Adult patients with ischemic stroke in out-of-hours care	Pre-hospital CT and intravenous thrombolysis		Early treatment and minimized tissue damage
Engelsk søkeord MESH-termer		Stroke, pre-hospital, emergency medical services, thrombolytic therapy, MSU, mobil stroke unit, after-hours-care.		

### 3.1.1 Søkeord

Artikkelsøkene startet med norske søkeord (hjerneslag, trombolyse, legevakt, prehospital) og ble videre gjort med engelske søkeord (stroke, thrombolytic therapy, pre-hospital, emergency medical service, mobil stroke unit, msu, after-hours care).

For å kombinere søkeordene og finne flere aktuelle artikler eller snevre inn til mer aktuelle artikler ble det brukt kombinasjonsord, såkalte boolske operatorer (Nortvedt et al., 2014, s. 55). Her ble det brukt OR og AND. Ved å bruke OR utvider man søket for å finne flere relevante artikler. Da vil artikler som omhandler begge de kombinerte søkeordene, enten sammen eller hver for seg, vises i samme treff. Når AND brukes som kombinasjonsord vises bare artikler som omhandler begge søkeordene; for eks. hjerneslag og trombolyse (Nortvedt et al., 2014, s. 55)

Søkehistorikken er vedlagt i egen tabell. Se vedlegg 1.

### 3.1.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Ut ifra min problemstilling har jeg satt noen inklusjons- og eksklusjonskriterier for hvilke artikler som er relevante for det jeg skal undersøke. Min problemstilling omhandler voksne pasienter over 18 år som har hjerneinfarkt og som er potensielle kandidater for intravenøs trombolytisk behandling prehospitalt. Artikler som i hovedsak omhandler andre hjerneslagsdiagnoser, behandlinger eller aldersgrupper har jeg vurdert som ikke aktuelle.

Tabell 1: Inklusjonskriterier:

1	Voksne pasienter over 18 år med hjerneinfarkt.
2	Studier som vurderte effekt av trombolytisk behandling av hjerneinfarkt.
3	Studier som omhandlet prehospital behandling av hjerneinfarkt.
4	Studier tilgjengelig på norsk, svensk eller engelsk.

Tabell 2: Eksklusjonskriterier:

1	Studier som omhandlet barn og unge under 18 år.
2	Studier som vurderte behandling av hjerneblødning.
3	Studier som vurderte trombektomi.
4	Studier som ikke var tilgjengelig i fulltekst.

### 3.1.3 Databaser

Søkene startet i SveMed+. Dette er en nordisk database (Nortvedt et al., 2014, s. 52). Her kan man søke med norske søkeord og finne norske artikler og studier. Da den prehospitalt organiseringen er ulik fra land til land, og fordi legevakt er et typisk norsk fenomen, vil det være nyttig å finne norsk forskning på dette området. I SveMed+ fant jeg også engelske mesh-termer og søkeord basert på de norske søkeordene og disse er brukt til videre søk i internasjonale databaser. Det ble gjort avanserte søk i Pubmed og Cinahl. Pubmed er verdens største database innen medisin og sykepleie (Nortvedt et al., 2014, s. 52). Det var søkene i Pubmed som ga flest relevante treff i forhold til tema og problemstilling. Den siste databasen

som ble brukt er Cinahl. Cinahl er en database som har artikler som er mer sykepleierfokuseret (Nortvedt et al., 2014, s. 52). Det er brukt artikler fra alle tre databasene i denne oppgaven. I tillegg er noen artikler funnet i litteraturlisten til andre gjennomgåtte artikler.

### 3.1.4 Utvelgelse av artikler

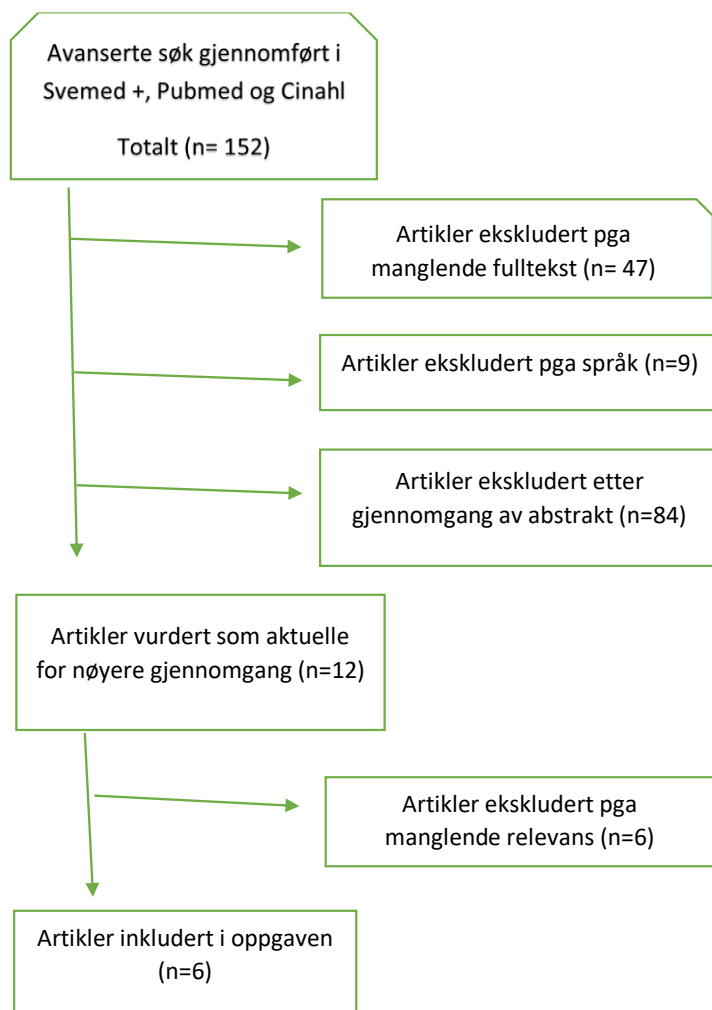
Når søkene var gjennomført og mulige aktuelle artikler valgt ut i henhold til inklusjons- og eksklusjonskriteriene gjorde jeg en gjennomgang og videre sortering av artiklene. Se flytskjema for utvelgelse av artikler på neste side. De resterende artiklene ble deretter systematisk vurdert. Når man skal vurdere om man kan stole på resultatene i en artikkel bør det gjøres en metodisk vurdering av de artiklene man har funnet (Folkehelseinstituttet., 2019). I en slik vurdering av artikler bør man starte med to innledende spørsmål før man går videre til en grundigere vurdering (Nortvedt et al., 2014, s. 70).

1. *Har artikkelen en klart formulert problemstilling?* I en god artikkel bør man enkelt kunne finne formålet med artikkelen. Dette står ofte på slutten av innledningen og i sammendraget (Nortvedt et al., 2014, s. 70). Et tydelig formulert formål gjør det enklere å sammenligne om emnet i studien samsvarer med det man selv ønsker å undersøke.
2. *Er designet som er benyttet, velegnet for å besvare problemstillingen?* Ulike studiedesign er egnet til å svare på ulike problemstillinger. Eksempler på dette kan være at randomiserte kontrollerte studier er egnet til å vurdere effekten av et tiltak, som for eksempel effekten av trombololysebehandling. Eller at tverrsnittstudier er egnet for å vurdere hvor mange i en populasjon som har et bestemt helseproblem (Nortvedt et al., 2014, s. 38)

Etter artiklene ble vurdert i forhold til disse to grunnspørsmålene har jeg gjennomgått hver av de utvalgte artiklene ved hjelp av sjekklister for vurdering av forskingsartikler. Jeg har brukt norske sjekklister hentet fra Helsebiblioteket utvalgt i henhold til artiklenes studiedesign. Sjekklister dekker hvilke resultater som kommer fram, om man kan stole på resultatene og om resultatene er anvendbar i praksis (Nortvedt et al., 2014, s. 70). Tidsskriftene der artiklene er publisert er alle kontrollert i Norsk Senter for Forskningsdatas register over vitenskapelige publiseringskanaler (Norsk Senter for Forskningsdata, 2019). Tidsskriftene er alle på nivå 1 eller nivå 2, noe som betyr at de er fagfellevurdert. Fagfellevurdering vil si at artiklene er kvalitetssikret av andre eksperter på fagfeltet eller metoden (Nortvedt et al., 2014, s. 197).

En svakhet ved utvalget av artikler er utfordringen som ligger i at problemstillingen omhandler trombolysebehandling til hjerneinfarkt på legevakt. Fordi denne behandlingen tradisjonelt sett ikke har vært utført på legevakt finnes det ikke direkte forskning på dette. Med bakgrunn i dette har jeg søkt etter og hentet ut forskning og studier som jeg har vurdert har overføringsverdi til legevakt og til min problemstilling. Et annet element er at flertallet av artiklene er på engelsk, noe som kan gi økt risiko for misforståelser.

Flytskjema for utvelgelse av artikler:



### 3.1.5 Ethiske vurderinger

Etikk i forskning, likt som i det daglige liv, handler om å følge normer for det som er riktig (Dalland, 2008, s. 234). Når man utøver forskning eller leter etter studier er det en forutsetning å utvise åpenhet og ærlighet ved å legge frem dokumentasjon som kan systematisk etterprøves (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014). Plagiat,



forfalskning og liknende er brudd på god vitenskapelig praksis og troverdighet (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014). Denne litteraturstudien er utført med fokus på redelighet og god henvisningsskikk som skal kunne etterprøves.

## 4 Resultat

Totalt seks artikler er inkludert i denne litteraturstudien. To systematiserte oversiktsartikler og fire enkeltstudier. Artiklene presenteres i dette kapittelet, og en oppsummering av de inkluderte artiklene finnes i vedlagt tabell. Se vedlegg 2.

### 4.1 Artikkelpresentasjon

*Prehospital forløp ved hjerneslag* (Faiz et al., 2017, s. 798 - 802) er en norsk observasjonsstudie som har som hensikt å undersøke det prehospitalt forløpet og forsinkelser for pasienter som innlegges med akutt hjerneslag. Artikkelen konkluderer med at de som kontakter legevakt/legekontor har større prehospital forsinkelse og lavere trombolyserate enn de som kontakter AMK direkte. Forfatterne mener det bør fokuseres mer på opplæring i håndtering av hjerneslag blant operatører på legevakt/legekontor.

Styrker ved artikkelen: Metoden er grundig forklart og resultatene presenteres oversiktlig og tydelig både i tekst og tabeller. Artikkelen er norsk og ser på det norske prehospitalt systemet, inkludert legevakter.

Svakheter ved artikkelen: Det kommer fram i resultatene at de pasientene som kontaktet legevakt/legekontor hadde større pasientforsinkelse før første kontakt med helsevesenet og mildere symptomer enn de som kontaktet AMK direkte. Dette er nevnt, men ikke diskutert som årsak til forsinket innleggelse.

*Ultraearly thrombolysis in Acute Ischemic Stroke Is Associated With Better Outcome and Lower Mortality* (Strbian et al., 2010, s. 712 - 716) er en finsk observasjonsstudie som vurderer utfallet til pasienter som har fått intravenøs trombolysbehandling for å undersøke om det var sammenheng mellom hvor raskt trombolysbehandling ble gitt og utfallet pasientene hadde etter tre måneder. Artikkelen konkluderer med at jo kortere tid det går fra symptomstart til behandlingsstart jo bedre utfall har pasientene.

Styrker ved artikkelen: Artikkelen presenterer funnene tydelig og beskriver godt hvilke andre faktorer hos pasienten, i tillegg til rask behandlingsstart, som kan påvirke pasientenes utfall etter hjerneslag.

Svakheter ved artikkelen: Pasientene deles inn i grupper etter tid fra symptomstart til behandling og den gruppen som fikk behandling raskest, altså innen 70 min er liten, noe som kan påvirke utregningene av signifikans i resultatene.

*Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an updated systematic review and meta-analysis* (Wardlaw et al., 2012, s. 2364 - 2372) er en systematisert oversiktsartikkel og meta-analyse utarbeidet med hensikt å vurdere effekten av intravenøs trombolysse ved hjerneinfarkt. Studien konkluderer med at pasienter som får intravenøs trombolysse har høyere overlevelse og bedre utfall etter hjerneinfarkt.

Styrker ved artikkelen: Metoden for litteratursøk og utvelgelse av studier er nøye presentert og gjennomført på en hensiktsmessig måte. De 12 inkluderte studiene omfatter 7012 pasienter fra 1992 til 2012 noe som gir et godt datagrunnlag.

Svakheter ved artikkelen: Noen av forfatterne i oversikten har deltatt i enkelte av studiene som er inkludert i analysen.

*Mobile stroke units for prehospital thrombolysis, triage, and beyond: benefits and challenges* (Fassbender et al., 2017, s. 227 - 237) er en systematisk oversiktsartikkel som har som hensikt å beskrive hvordan mobile slagambulanser bidrar til å endre behandlingen av hjerneinfarkt, og hvilke risikoer og ressurser slagambulansene kommer med. Konklusjonen i artikkelen er at prehospital trombolyssebehandling i slagambulanser fører til raskere igangsettelse av behandling, uten at det er vist økt risiko for bivirkninger eller uønskede hendelser.

Styrker ved artikkelen: Denne artikkelen beskriver organiseringen av slag-ambulanser verden rundt på en innsiktsfull måte. Resultatene er samlet fra ambulanser i ulike land med ulik organisering av tjenesten og helsevesenet.

Svakheter ved artikkelen: Metoden for søk og utvelgelse av artikler er beskrevet, men beskrivelsen er ikke veldig grundig.

*Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke* (Ebinger, Winter, Wendt & et al., 2014, s. 1622 - 1631) er en randomisert kontrollert studie med hensikt å vurdere om oppstart av trombolysse i spesialiserte slagambulanser reduserer forsinkelser fra symptomstart til behandling. Artikkelen konkluderer med at bruk av

slagambulanse reduserer tiden fra symptomstart til behandlingsstart sammenlignet med bruk av vanlig transport til sykehus.

Styrker ved artikkelen: Studien inkluderer data om 6182 pasienter fra 14 slagenheter, noe som gir et godt datagrunnlag for sammenligning. Metoden og intervensjonen er nøye beskrevet.

Svakheter ved artikkelen: Randomiseringen av pasienter som ble behandlet av slagambulansen versus vanlig ambulanse er gjort etter uketall heller enn på pasientnivå grunnet lovverket om informert samtykke i forsøkslandet. Studien er ikke blindet.

*Stroke thrombolysis in a centralized and a decentralized system (Helsinki and Telemedical Project for Integrative Stroke care network)* (Hubert et al., 2016, s. 2999 - 3004) er en retrospektiv kohort observasjonsstudie. Hensikten er å sammenligne forsinkelser og behandlingsrater ved et stort sentralisert slagsenter og mindre desentraliserte enheter med telemedisinsk overføring. Konklusjonen i artikkelen er at små desentraliserte enheter kan oppnå liknende behandlingsrater og tid-til-behandling for en rural populasjon som et stort sentralisert senter kan for en urban populasjon.

Styrker ved artikkelen: Metoden for datasamling og organiseringen av de to ulike systemene, som er sammenligningsgrunnlaget i studien, er grundig beskrevet.

Svakheter ved artikkelen: Det er tiden fra symptomdebut til behandlingsstart som er vurdert. Forskerne har ikke oversikt over oppfølgingen av alle pasientene i denne studien og derfor ikke utfallet i etterkant av behandlingen. De har heller ikke vurdert mulige ulikheter i den prehospital organiseringen i de to landene som en forvekslingsfaktor for forskjellen i prehospital forsinkelse.

## **4.2 Tid til trombololysebehandling**

To av studiene inkludert i oppgaven har vurdert effekten av trombololysebehandling sett i sammenheng med tiden fra symptomdebut til behandlingsstart. Både Strbian et al (2010) og Wardlaw et al (2012) konkluderer med at jo raskere behandlingen gis, jo bedre utfall har pasienten med tanke på redusert funksjonsnedsettelse og redusert dødelighet. I studien til Strbian (2010) var bedringen både i overlevelse og funksjonsnedsettelse særlig signifikant hos de med moderate og alvorlige hjerneinfarkter som fikk trombololyse innen 70-90 minutter. Wardlaw et al (2012) finner fordeler ved trombololysebehandling hos både de med milde og

alvorlig hjerneinfarktsymptomer. Samme artikkel konkluderer også med at behandlingen gir best effekt når den administreres tidligst mulig innenfor tre timer. Det bør derfor fokuseres på å redusere forsinkelser fram til behandlingsstart (Wardlaw et al., 2012, s. 2369).

### **4.3 Prehospitale forsinkelser ved hjerneinfarkt**

Studien fra Faiz et al (2017) vurderer prehospitale forsinkelser i den norske behandlingkjeden. Studien viser at blant de pasientene som tok kontakt med legevakt/legekontor ble 60,7% bedt om å møte opp på legevakt/legekontor for vurdering, noe som medførte forsinkelse før behandling. Av de pasientene som kontaktet AMK ble 93,7 % kjørt direkte til sykehus i ambulanse. Deler av forklaringen på dette kan være at de som kontaktet AMK hadde mer alvorlige symptomer og kortere pasientforsinkelse enn de som kontaktet legevakt/legekontor. Strbian et al (2010) viser også til at alvorlighetsgraden av symptomer er en kjent forvekslingsfaktor (confounder) i vurdering av pasientforsinkelse. Uavhengig av grad av symptomer viser Faiz et al (2017) til at trombolyserefrekvensen ved hjerneinfarkt i Norge i 2015 var på 14,6% og at flere studier viser at prehospitale forsinkelser er den vanligste årsaken til den lave trombolyserefrekvensen.

### **4.4 Sentralisert og desentralisert trombolysebehandling**

Hubert et al (2016) viser til hvordan mindre desentraliserte sykehus/helseenheter kan oppnå liknende behandlingsrater og tid-til-behandling som et stort sentralisert sykehus. Ved desentraliserte enheter er den prehospitale forsinkelsen kortere, men tiden fra innkomst til behandlingsstart noe lengre enn ved det store sykehuset. Den totale trombolysetiden var det ingen signifikant forskjell på. Enhetene i det desentraliserte systemet hadde videooverføring til nevrolog for hjelp til klinisk vurdering av pasienter med mistenkt akutt hjerneinfarkt (Hubert et al., 2016, s. 3001).

### **4.5 Prehospital trombolysebehandling**

Den systematiske oversiktsartikkelen til Fassbender et al (2017) og den randomiserte kontrollerte studien til Ebinger et al (2014) så begge på om tiden fra symptomstart til trombolysebehandling ble forkortet ved at behandlingen ble flyttet ut til det prehospitale feltet i spesialiserte slagambulanser. Begge studiene viste redusert tid til behandlingsstart.

Fassbender et al. (2017) oversiktsartikkel vurderte behandlingstider i slagambulanser fra flere kliniske studier i ulike land. Alle disse viste redusert tid-til-behandling sammenlignet med den tradisjonelle behandlingkjeden der pasienten fraktes til sykehus før bildediagnostisering og behandling (Fassbender et al., 2017, s. 230). Oversiktsartikkelen vurderte også sikkerheten ved prehospitaal behandling med tanke på bivirkninger og grad av uønskede hendelser. De fant ingen signifikante forskjeller i bivirkninger eller mortalitet, og prehospitaal trombolysbehandling ble vurdert til å være like sikkert som trombolysbehandling på sykehus (Fassbender et al., 2017, s. 233).

## 5 Diskusjon

Dette kapittelet vil samle teorien og resultatene av framhentes forskning sammen med egne erfaringer og nye behandlingmuligheter for å belyse formålet med oppgaven. Kan prehospitalet CT og trombolysbehandling til voksne pasienter på legevakt føre til raskere behandling og dermed mindre vevsskade?

### 5.1 Tid til trombolys

Trombolysbehandling til hjerneinfarkt er en tidsavhengig behandling. I følge den nasjonale faglige retningslinjen for behandling av hjerneslag bør intravenøs trombolysbehandling startes så raskt som mulig innen 3 timer, og kan også i noen tilfeller gis inntil 4,5 timer etter symptomstart (Helsedirektoratet., 2017). Noen studier viser tendenser til at det kan være effekt av trombolysbehandling gitt så sent som 6 timer etter symptomstart (Wardlaw et al., 2012, s. 2364). Dette er per i dag ikke godkjent i den norske veilederen.

Det som derimot er viktig å bemerke seg er ordene *så raskt som mulig*. For hvert minutt uten blodtilførsel til et område av hjernen som følge av en blodpropp, tapes rundt 2 millioner nevroner (Faiz et al., 2017, s. 798). Beregninger viser at for hvert 30-minutts forsinkelse til gjenopprettet blodstrøm faller sannsynligheten for et godt klinisk funksjonsutkomme med omtrent 15% (Fassbender et al., 2017, s. 227).

Dette sammenfaller med flere studier som viser at selv om trombolys i henhold til retningslinjen kan gis inntil 4,5 timer etter symptomstart er utfallet for pasientene bedre jo raskere behandlingen kommer i gang. Den finske studien til Strbian et al (2010) viser at pasienter med hjerneinfarkt som fikk trombolysbehandling innen 70 eller 90 minutter hadde signifikant bedre overlevelse og funksjonsutfall vurdert tre måneder etter hjerneinfarkt, sammenlignet med de som fikk behandlingen etter lengre tid (Strbian et al., 2010, s. 714). Wardlaw et al viste i sin systematiske oversiktsartikkel fra 2012 til resultater fra 12 studier med over 7000 pasienter der effekten av trombolys ble vurdert. Jo tidligere behandlingen ble startet innen 3 timer fra symptomstart, jo bedre utfall og overlevelse hadde pasientene (Wardlaw et al., 2012, s. 2369). Det er viktig at det ikke oppstår misoppfattelser om at så lenge behandlingen gis innen 4,5 timer er det like god effekt (Strbian et al., 2010, s. 715).

Derfor er det viktig å ha en organisering som gir raskest mulig behandling, forminsker vevsskaden og gir best mulig funksjonsutfall for pasienten.

## **5.2 Prehospitale forsinkelser ved hjerneinfarkt**

Rundt 17% av norske pasienter med hjerneslag behandles i dag med trombolyse (Helsedirektoratet., 2017). Prehospitale forsinkelser er vurdert som en hovedårsak til at mange pasienter i Norge ikke får intravenøs trombolysbehandling, fordi de kommer for sent til sykehus og dermed faller utenfor tidsvinduet for godkjent behandling (Faiz et al., 2017, s. 801). Slike forsinkelser kan bunne i en rekke ulike årsaker som alle er viktige å jobbe for å redusere.

Den første forsinkelsen som oppstår er pasientforsinkelsen. Dette er tiden det tar fra symptomstart til pasienten, eller de pårørende, kontakter helsevesenet. I en undersøkelse fra et norsk universitetssykehus på Østlandet utgjorde pasientforsinkelsen rundt 55% av den totale prehospitale forsinkelsen (NOU 2015:17, 2015, s. 167). En av utfordringene ved hjerneslag er at symptomene kan være så varierte at det er vanskelig å skjønne at det er et hjerneslag, eller at noen pasienter får symptomer som gjør at de ikke kan uttrykke seg, eller mister evnen til å selv søke hjelp (Faiz et al., 2017, s. 801). Det har vært flere nasjonale opplysningskampanjer for å undervise befolkningen, slik som FAST eller Prate-smile-løfte som nå pågår. Målet med disse kampanjene er økt kunnskap om hjerneslag og viktigheten av rask kontakt med helsevesenet (NOU 2015:17, 2015, s. 167).

Transporttid til sykehus er et annet vesentlig element når man snakker om prehospital forsinkelse. Min egen erfaring fra en legevakt langt unna sykehus tilsier at dette er en stor årsak til forsinkelse. Målet er at alle med mistanke om hjerneinfarkt raskest mulig og uten opphold skal innlegges i sykehus (NOU 2015:17, 2015, s. 167). Erfaringsmessig kan dette med 'uten opphold' være vanskelig å oppnå. Behandlingskjeden ved hjerneslag er ikke like systematisert som for eksempel kjeden ved hjerteinfarkt (NOU 2015:17, 2015, s. 166). Som tidligere nevnt jobber jeg i en distriktslegevakt med lange avstander i motsatte retninger til lokal- og regionalsykehus. Her erfarer jeg stadig at konfereringer og beslutninger om hvilket sykehus pasienten skal til, og deretter rekvirering av transportmidler tar tid.

Selve transporten til sykehus skal også gjennomføres uten unødvendig tidstap, det være seg med bil-, båt- eller luftambulans. Luftambulans kan brukes ved sykdom eller skade som



krever rask behandling og transport, der bruken av lufttransport kan forventes å gi en økt helsegevinst sammenlignet med andre transportmuligheter (KoKom, 2018, s. 78). I distrikter med store avstander er luftambulansen avgjørende for tidsbesparelse. Ved rekvirering av luftambulanse gjør AMK-LA sentralen en medisinsk vurdering i forhold til samtidighetskonflikter og tilgjengelige ressurser. Fartøysjefen vurderer flyoperative forhold som vær og vind (KoKom, 2018, s. 79). Spesielt i vinterhalvåret kan vi erfare økte forsinkelser og ventetid på transport. Ved stengte fjelloverganger er ikke bilambulanse et alternativ, og dårlig vær kan gi utfordrende flyforhold for luftambulansen. Noen ganger må vi også melde pasientene til flere ulike sykehus fordi det er usikkert hvor ambulanseflyet vil klare å lande. Det er derfor mange faktorer som skal stemme for at pasientene skal komme seg raskt til sykehus.

### **5.3 Prehospital trombolysbehandling i ambulanser**

Det at så mange pasienter ikke rekker fram til sykehus innenfor trombolysvinduet gjør at diagnostikk og behandling ikke bør vente til pasienten kommer til sykehus (NOU 2015:17, 2015, s. 167). De siste årene har det vært stor utvikling i prehospital trombolysbehandling i spesialiserte ambulanser, og i 2017 var det over 20 lokalisasjoner verden over som drev prosjekter med slagambulanser (Fassbender et al., 2017, s. 233). Også i Østfold i Norge pågår det et prosjekt med en slik slagambulanse (NOU 2015:17, 2015, s. 168). Formålet med slagambulansene er å tilby diagnostikk og behandling, før transport til sykehus, og dermed redusere tiden til behandlingsstart (Fassbender et al., 2017, s. 227).

Organiseringen av disse slagambulansene varierer, men fellesnevneren er at de i tillegg til grunnleggende utstyr som finnes i vanlige ambulanser skal ha CT for bildediagnostikk, enkelt laborieutstyr til nødvendige blodprøver, telemedisinsk tilknytning til sykehus og nødvendige medikamenter for behandling (Fassbender et al., 2017, s. 227). Flere studier har vist at tiden fra symptomstart til behandling reduseres ved bruk av slike ambulanser. Ebinger et al (2014) sin studie fra Berlin viste både redusert tid-til-behandling og økt rate for trombolysbehandling ved bruk av slagambulanse (Ebinger et al., 2014, s. 1628). Fassbender et al (2017) sin oversiktsartikkel viser til flere studier hvor tiden til behandling i slagambulanser er signifikant lavere enn ved behandling inne på sykehus, der flere slagambulanser hadde median tid-til-behandling mellom 55-100 minutter. Selv sammenlignet med studier der sykehusene hadde innarbeidede rutiner for redusert tidsbruk og rask

behandling kom median tid-til-behandling i sykehus sjelden under 120-140 minutter (Fassbender et al., 2017, s. 230). Dette tyder på at det kan være mye tid å spare på å starte behandlingen prehospitalt.

Bemanningen av disse ambulansene varierer mellom de ulike prosjektene. I Ebinger et als randomiserte kontrollerte studie var slagambulansen bemannet med paramedic, radiograf og nevrolog (Ebinger et al., 2014, s. 1623). I tillegg til disse yrkesgruppene er andre slagambulanser bemannet med sykepleiere, leger med eller uten nevrologisk spesialisering og ambulansarbeidere. Noen av ambulansene var kun bemannet av paramedics og ambulansarbeidere. Disse jobbet da under veiledning fra nevrologer via telemedisinsk overføring (Fassbender et al., 2017, s. 229).

Sikkerheten ved behandling med trombolyse i slagambulanser er vist seg omtrent lik som ved behandling i sykehus. Det er alltid risiko for bivirkninger, men ifølge flere studier er det ingen signifikante forskjeller i bivirkninger som blødninger, andre komplikasjoner eller mortalitet når en sammenligner behandling i slagambulanser og sykehus (Fassbender et al., 2017, s. 233). Det som kan øke ved hurtigere behandling er at trombolyse blir gitt til såkalte «stroke-mimics» (Fassbender et al., 2017, s. 233). Stroke-mimics er sykdommer med symptomer som ligner på hjerneslag, slik som for eksempel migrene eller perifer facialisparese (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Dette er en bekymring som rammer alle typer behandlinger hvor målet er å redusere tid-til-behandling, og derfor vanskelig å komme helt unna (Fassbender et al., 2017, s. 233).

## **5.4 Prehospital trombolysebehandling i legevakt**

Prehospital trombolyse i slagambulanser har vært testet og studert de siste årene, mens prehospital trombolyse gitt på legevakt har vært et nokså urørt felt. Når man ser hvor viktig tiden til behandling er for å redusere vevsskade og hvor mye tiden til behandling reduseres ved bruk av slagambulanser, vil jeg forsøke å vurdere om disse funnene kan være overførbare til pasienter i legevakt.

### **5.4.1 Diagnostisering og CT**

Hjerneslagsymptomer kan være utfordrende å vurdere, sammenlignet med for eksempel koronare symptomer, på grunn av stor variasjon i symptombildet og grad av symptomer (Faiz

et al., 2017, s. 801). Ved studien til Hubert et al (2016) som sammenlignet hjerneinfarktbehandling ved mindre rurale enheter sammenlignet med et stort sentralt sykehus ble problematikken med utfordrende kliniske vurderinger løst ved hjelp av videooverføring (Hubert et al., 2016, s. 3000). Der det ikke var nevrolog tilgjengelig på stedet hadde de videooverføring av den nevrologiske undersøkelsen utført av den lokale legen. Denne fikk da hjelp av nevrolog ved et større sykehus til å vurdere funnene før eventuell trombolysebehandling (Hubert et al., 2016, s. 3001). En organisering liknende dette, som også brukes i slagambulanser, vil kunne bidra til tryggere vurderinger og sikrere behandling av pasientene i legevakt hvor det erfaringsmessig kan være stor rullering av leger og stor variasjon i legenes erfaringsnivå.

Hjerneslag er en klinisk diagnose. Men for å avklare om det er et hjerneinfarkt eller en hjerneblødning er man avhengig av å ta CT (Helsedirektoratet., 2017). Derfor må legevakten ha tilgang på CT for å kunne gi trombolysebehandling. Utplassering av stasjonære CT-maskiner i rurale områder kan sammenlignes med utstasjonering av slagambulanser (Fassbender et al., 2017, s. 234). Stasjonære CT-maskiner er plassert ut på distriktsmedisinsk senter i Ål og snart i Alta. Disse er eksempler som kan bidra til at flere slagrammede får satt i gang behandling tidligere (NOU 2015:17, 2015, s. 168). Ved å utnytte CT-maskiner som allerede er utplassert i annen hensikt kan man på en kostnadseffektiv måte undersøke mulighetene for diagnostisering i distrikt. Disse CT basene, med tilknytning til legevaktene, kan være koblet opp med teleradiologisk overføring til sykehus, såkalt teleslag (NOU 2015:17, 2015, s. 169). Dette gjør det mulig å skille mellom hjerneinfarkt og hjerneblødning allerede på legevakt, ved at spesialiserte leger i sykehus vurderer de radiologiske bildene og formidler resultatene tilbake til legevaktslegen. Et slikt samarbeid har vi ved vår legevakt lenge hatt god erfaring med ved ordinære røntgenbilder til ortopediske pasienter.

#### **5.4.2 Trombolysebehandlingen**

Så raskt som mulig etter CT har avklart at det ikke er en hjerneblødning, og indikasjoner og kontraindikasjoner er avklart bør trombolysebehandling startes (Helsedirektoratet., 2017). Før trombolysebehandlingen må en ha kontroll på enkle blodprøver som glukose og INR, blodtrykk, bevissthetsgrad og generelle vitale parametere (Helsedirektoratet., 2017). Dette er grunnleggende undersøkelser som vi allerede gjør på legevakt. I tillegg bør en før eller raskt etter trombolysebehandlingen ha vurdert tilleggssymptomer som temperatur, kramper,

kvalme, urinretensjon eller annet som kan påvirke pasientens fysiologiske likevekt (Norsk Elektronisk Legehåndbok, 2018). Også disse undersøkelsene og observasjonene, og de eventuelle korrigeringsene som må gjøres i forbindelse med trombolysebehandlingen, er akutt sykepleieren i legevakten godt rustet til å ivareta i samarbeid med legen.

Selve trombolysebehandlingen er en medikamentell behandling. Per i dag er Actilyse (alteplase) det eneste medikamentet som er godkjent for rutinemessig intravenøs trombolysebehandling til hjerneinfarkt (Helsedirektoratet., 2017). Actilyse administreres intravenøst, hvor deler av dosen gis som en bolusinjeksjon, og resten administreres som kontinuerlig infusjon over 60 minutter (Helsedirektoratet., 2017). Intravenøs administrering av medikamenter skal sykepleiere være kjent med og ha kunnskap om. En norsk debattartikkel fra 2018 viser til at det på nåværende tidspunkt pågår studier som vurderer effekten av Metalyse (tenecteplase) til behandling av hjerneinfarkt, og at noen sykehus i Norge har gått over til dette som sin standardbehandling (Kvistad, Thomassen, Aamodt & Logallo, 2018). Metalyse gis kun som én enkelt bolusinjeksjon over ti sekunder (Kvistad et al., 2018). Mulig standardisert bruk av Metalyse i fremtiden kan muliggjøre administrering av hele behandlingsdosen på legevakten før videre transport til sykehus, mens infusjonen av Actilyse må foregå under videre transport (Kvistad et al., 2018). I vår legevakt administrerer vi allerede Metalyse til behandling av hjerteinfarkt (STEMI) og er derfor kjent med dette medikamentet.

Den største risikoen ved trombolysebehandling er hjerneblødninger i infarktområdet (Felleskatalogen., 2018). Studiene av trombolysebehandling prehospitalt i slagambulanser viste ingen økt risiko for hjerneblødning eller andre komplikasjoner sammenliknet med behandling i sykehus (Fassbender et al., 2017, s. 233). Risikoen for bivirkninger er derimot alltid tilstede. Det bør derfor utarbeides nøyaktige skriftlige prosedyrer for observasjoner og tiltak i forbindelse med gjennomføringen av behandlingen i legevakt. Dette bør gjøres i tett samarbeid med samarbeidene sykehus for å sikre en enhetlig og koordinert behandling og behandlingsskjede. Alle sykepleiere og leger som deltar i behandlingen må også få grundig opplæring før en slik behandlingsmulighet iverksettes. Dette for å sikre pasientsikkerheten på en best mulig måte.

Etter oppstart av trombolysebehandling startes den videre utredningen av pasienten der differensialdiagnoser eller eventuelle ledsagende tilstander vurderes (Helsedirektoratet., 2017). Om dette skal startes på legevakt eller gjøres etter ankomst til sykehus kan være

hensiktsmessig å vurdere i sammenheng med for eksempel ventetid på videre transport til sykehus (Helsedirektoratet., 2017).

### **5.4.3 Tidsbesparelse og gevinster**

Trombolyse til hjerneinfarkt er som vist en tidssensitiv behandling. På grunn av dette kan det være risiko for forskjellsbehandling mellom pasienter basert på geografi og organisering (Helsedirektoratet., 2017). Det vil si at det er muligheter for at pasienter med lang avstand til behandlende sykehus har risiko for mindre effektiv behandling enn pasienter nært sykehus. Tidlige prehospitalt tiltak kan sikre pasienter et bedre helsemessig utfall (NOU 2015:17, 2015) Studiene fra slagambulansene som viste signifikante tidsbesparelser ved oppstart av behandling prehospitalt var alle gjennomført i større byer. Strategien med prehospital behandling kan derimot være vel så fordelaktig og tidsbesparende i rurale områder (Fassbender et al., 2017, s. 234). Ved prehospital behandling i slagambulanse fikk pasientene både raskere behandling, og behandlingsraten økte (Ebinger et al., 2014, s. 1628). Tiden som spares ved at transporten til sykehus gjøres etter behandlingsstart, kan gi kortere tid-til-behandling for pasienter også i legevakt. Det vil antakeligvis også sørge for at flere, som tidligere ikke ville rukket trombolysebehandling innenfor tidsvinduet, nå kan rekke å få startet behandlingen på legevakt.

En annen mulig gevinst ved prehospital diagnostisering med CT er bedre triagering til riktig sykehus (Fassbender et al., 2017, s. 232). Som tidligere nevnt erfarer jeg at vi på vår legevakt per i dag bruker en del tid på vurdering om pasienten skal til lokalsykehusets slagenhet eller regionalsykehusets nevrologiske avdeling. CT av hodet har høy sensitivitet og spesifisitet for å oppdage hjerneblødning, og CT angiografi kan vise tromber hvor det er aktuelt å gjøre trombektomi, noe som kun utføres på enkelte utvalgte sykehus (Helsedirektoratet., 2017). Prehospital CT kan derfor hindre at pasienter med blødninger eller store okklusjoner hvor trombektomi er indisert sendes til lokalsykehus uten rette behandlingsmuligheter, og deretter må overføres videre til riktig behandlingsnivå (Fassbender et al., 2017, s. 232). Spesielt ved store avstander mellom legevakter og de behandlende sykehusene kan dette medføre mye tapt tid for pasienten.

## 6 Konklusjon

Målet med akuttbehandlingen av hjerneinfarkt er å begrense vevsskaden i hjernen. Jo mindre vevsskade i hjernen, jo bedre utfall for pasienten (NOU 2015:17, 2015, s. 162). Flere studier og oversiktsartikler har vist at desto raskere etter symptomstart behandlingen med trombolyse startes, desto bedre utfall for pasienten. Studiene fra slagambulanser i en rekke ulike land har konkludert med at prehospitaI trombolysebehandling fører til redusert tid til behandling ved hjerneinfarkt. En liknende tidsbesparende effekt kan tenkes å være overførbar til prehospitaI trombolysebehandling i legevakt. Dette vil kunne gi pasienter raskere gjenopprettet blodstrøm og dermed mindre vevsskade i hjernen. Særlig i distriktsområder med lang reisevei til sykehus kan prehospitaI behandling i legevakt vise seg å være gunstig.

For å kunne gi trombolysebehandling er legevakten avhengig av CT og tilgjengelig kompetent personale. I realiteten er det ikke sikkert dette er gjennomførbart ved alle legevakter. Noen legevakter får nå tilgjengelig CT. Disse vil kunne fungere som et godt utgangspunkt for videre undersøkelser av prehospitaI trombolyse i legevakt. Det er behov for videre undersøkelser med tanke på om en slik organisering vil kunne gi de forventede tidsbesparelser og gevinster for pasientene, samtidig som effekt av behandlingen og sikkerhet for pasientene må vurderes.

# Litteraturliste

- Dalland, O. (2008). *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2014). Generelle forskningsetiske retningslinjer. Hentet fra <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/generelle-forskningsetiske-retningslinjer/>
- Ebinger, M., Winter, B., Wendt, M. & et al. (2014). Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke: A randomized clinical trial. *JAMA*, 311(16), 1622-1631. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.2850>
- Faiz, K. W., Sundseth, A., Thommessen, B. & Ronning, O. M. (2017). Prehospitalt forløp ved akutt hjerneslag. *Tidsskrift for den Norske Legeforening*, 137(11), 798-802. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.16.0512>
- Fassbender, K., Grotta, J. C., Walter, S., Grunwald, I. Q., Ragoschke-Schumm, A. & Saver, J. L. (2017). Mobile stroke units for prehospital thrombolysis, triage, and beyond: benefits and challenges. *The Lancet Neurology*, 16(3), 227-237. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30008-X](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30008-X)
- Felleskatalogen. (2018). Actilyse. I. Hentet fra <https://www.felleskatalogen.no/medisin/actilyse-boehringer-ingelheim-545716>
- Folkehelseinstituttet. (2019). Oppsummert forskning. I. Hentet fra <https://www.fhi.no/kk/oppsummert-forskning-for-helsetjenesten/>
- Gulbrandsen, T. & Stubberud, D.-G. (2016). *Intensivsykepleie*. Oslo: Cappelen Damm.
- Helsedirektoratet. (2017). *Nasjonal faglig retningslinje for behandling og rehabilitering ved hjerneslag*. Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag>
- Hubert, G. J., Meretoja, A., Audebert, H. J., Tatlisumak, T., Zeman, F., Boy, S., ... Muller-Barna, P. (2016). Stroke Thrombolysis in a Centralized and a Decentralized System (Helsinki and Telemedical Project for Integrative Stroke Care Network). *Stroke*, 47(12), 2999-3004. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.116.014258>
- KoKom. (2018). *Håndbok. Kommunikasjon og samhandling i akuttmedisinske situasjoner*. Bergen: Kokom.
- Kvistad, C. E., Thomassen, L., Aamodt, A. H. & Logallo, N. (2018). Tenecteplase ved akutt hjerneinfarkt. *Tidsskriftet for den norske legeforening*, (19)1. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.17.0992>
- Legevaktshåndboken. (2018). Hjerneslag. I. Hentet fra [http://lvh.no/symptomer\\_og\\_sykdommer/nervesystemet/cerebrovaskulaer\\_sykdom/hjerneslag](http://lvh.no/symptomer_og_sykdommer/nervesystemet/cerebrovaskulaer_sykdom/hjerneslag)
- Norsk Elektronisk Legehåndbok. (2018). Hjerneslag og TIA. I. Hentet fra <https://legehåndboka.no/handboken/kliniske-kapitler/hjertekar/tilstander-og-sykdommer/hjerneslag-og-tia/hjerneslag-og-tia/#fagmedarbeidere>
- Norsk Senter for forskningsdata. (2019). Register over vitenskapelige publiseringskanaler. I. Hentet fra <https://dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/Forside>
- Nortvedt, M. W., Jamtvedt, G., Graverholt, B., Nordheim, L. V. & Reinar, L. M. (2014). *Jobb Kunnskapsbasert! En arbeidsbok*. Oslo: Akribe.
- NOU 2015:17. (2015). *Først og fremst. Et helhetlig system for håndtering av akutte sykdommer og skader utenfor sykehus*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-17/id2465765/sec1>
- Strbian, D., Soenne, L., Sairanen, T., Häppölä, O., Lindsberg, P., Tatlisumak, T. & Kaste, M. (2010). Ultraearly Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke Is Associated With Better Outcom and Lower Mortality. *Stroke*, (41), 712-716. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109571976>

- Wardlaw, J., Murray, V., Berge, E., del Zoppo, G., Sandercock, P., Lindley, R. & Cohen, G. (2012). Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an updated systematic review and meta-analysis. *Lancet*, 23(379), 2364-2372.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60738-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60738-7)
- Wyller, V. B. (2009). *Det Syke Mennesket IV*. Oslo: Akribes.



# Vedlegg 1

## Skjema: søkehistorikk

Database/ Søkemotor/ nettsted	Søke nr	Søkeord/ Emneord/ søkekombinasjoner	Antall treff	Kommentarer til søket/treffliste (fyll ut etter behov, kommenter gjerne kombinasjonene)
Pubmed	1	Stroke	302762	Fritekst
	2	Trombolytic therapy	30764	Fritekst
	3	Stroke AND thrombolytic therapy	8936	Kombinert #1 og #2 med AND.
	4	Pre-hospital	4114	Fritekst
	5	Stroke AND thrombolytic therapy AND pre-hospital	68	Kombinert #3 og #4 med AND.
	6	MSU	11482	Fritekst
	7	Stroke AND thrombolytic therapy AND msu	17	Kombinert #3 og #6 med AND.
	8	Stroke AND after-hours care	1754	Kombinert #1 og after-hours-care (fritekst)
	9	Thrombolytic therapy OR stroke	327487	Kombinert #1 og #2 med OR.
	10	Stroke OR thrombolytic therapy OR MSU	338815	Kombinert #1 og #2 og #6 med OR.
	11	Emergency medical services	140521	Fritekst
	12	Emergency medical services AND stroke	3543	Kombinert #1 og #11
	13	Stroke AND thrombolytic therapy AND emergency medical services	674	Kombinert #1 og #2 og #11 med AND. Funnet en aktuell artikkel: <i>Mobile stroke units for prehospital thrombolysis, triage, and beyond: benefits and challenges</i>
SveMed+	1	Hjerneslag	1284	Fritekst.
	2	Trombolyse	39	Fritekst. Mange eldre artikler
	3	Prehospital	235	Fritekst
	4	Hjerneslag AND prehospital	7	Kombinert #1 og #3 med AND. Funnet en aktuell artikkel: <i>Prehospitalt</i>

				<i>forløp ved akutt hjerneslag.</i>
	5	Legevakt	173	Fritekst
	6	Hjerneslag AND legevakt	1	Kombinert #1 og #5 med AND. Fant samme artikkel som i søk nr 4.
	7	Hjerneslag OR legevakt	1466	Kombinert #1 og #5 med OR.
	8	Hjerneslag OR prehospital	1522	Kombinert #1 og #3 med OR.
	9	Hjerneslag OR trombolyse	1327	Kombinert #1 og #2 med OR
	10	Stroke	1165	Mesh-term
	11	Thrombolytic therapy	36	Mesh-term
CINAHL	1	Stroke	59071	Cinahl subjekt headings
	2	Thombolytic therapy	6165	Cinahl subjekt headings
	3	Stroke AND thrombolytic therapy	3153	Kombinert #1 og #2 med AND
	4	Stroke AND thrombolytic therapy AND after-hours care	0	Kombinerte #3 med after-hours-care (fritekst)
	5	Mobile stroke unit	25	Fritekst
	6	Emergency medical services	86999	Cinahl subjekt headings
	7	Stroke AND emergency medical services	1490	Kombinert #1 og #6
	8	Stroke AND emergency medical services AND thrombolytic therapy	258	Kombinert #7 med #2 med AND. Funnet en aktuell artikkel: <i>Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke: a randomized clinical trial.</i>
	9	MSU	257	Fritekst
	10	Stroke AND MSU	10	Kombinert #1 og #9 med AND.

## Vedlegg 2

### Skjema: karakteristikk over inkluderte studier

Forfatter, tittel og årstall	Design/metode	Hensikt(mål)	Utvalg	Resultat
<p>Strbian, D., Soinne, L., Sairanen, T., Häppölä, O., Lindsberg, P. J., Tatlisumak, T., Kaste, M.</p> <p><i>Ultraearly thrombolysis in acute ischemic stroke is associated with better outcome and lower mortality.</i></p> <p>Stroke</p> <p>2009</p>	<p>Observasjonsstudie.</p>	<p>Hensikten med studien er å vurdere effekten av behandlingen og pasientenes utfall når trombolyse er gitt tidlig i forløpet.</p>	<p>Utvalget består av 878 pasienter som var innlagt med iskemisk hjerneinfarkt og som fikk trombolysebehandling innen 4,5 timer fra symptomstart.</p>	<p>Resultatene viser at de pasientene som fikk trombolysebehandling innen 70 minutter hadde bedre utfall etter behandling enn de som fikk behandling senere enn 70 minutter. De med moderat eller alvorlig hjerneslag (vurdert etter NIHSS-score) hadde best utbytte av tidlig behandling. Også de pasientene som fikk behandling innen 90 minutter hadde bedre utfall og lavere dødelighet enn de som fikk behandlingen senere i forløpet. Studien viste også lavere dødelighet blant de med alvorlig hjerneslag om de fikk trombolyse innen 90 minutter, og samme tendensen om de fikk behandling innen 70 minutter.</p>
<p>Ebinger, M., Winter, B., Wendt, M., Weber, J.</p>	<p>Randomisert kontrollert studie</p>	<p>Hensikten er å undersøke om det å starte trombolysebehandl</p>	<p>Utvalget besto av 6182 pasienter med spørsmål om hjerneslag hvor det</p>	<p>Resultatene i studien viser at for de pasientene som STEMO-</p>

<p>E., Waldschmidt, C., Rozanski, M., Kunz, A., Koch, P., Kellner, P. A., Gierhake, D., Villinger, K., Fiebach, J. B., Grittner, U., Hartman, A., Mackert, B., Endres, M., Audebert, H. J.</p> <p><i>Effect of the use of ambulance-based thrombolysis on time to thrombolysis in acute ischemic stroke.</i></p> <p>JAMA</p> <p>2014</p>		<p>ing i spesialisert ambulans vil redusere forsinkelser til behandlingsstart.</p>	<p>ble satt i gang ambulansetrykninger.</p>	<p>ambulansen rykket ut til ble tiden fra alarm til behandlingsstart redusert med 25 minutter i forhold til de som ble vurdert av ordinær ambulans og fraktet til sykehus. I de ukene hvor STEMO-ambulansen var i drift fikk pasienter i gjennomsnitt trombolyse 15 minutter raskere enn i de ukene den ikke var i drift. De fant ikke økt risiko for intracerebral blødning eller økt 7-dags-mortalitet som følge av behandling i STEMO-ambulansen.</p>
<p>Fassbender, K., Grotta, J. C., Walter, S., Grunwald, I. Q., Ragooshke-Schumm, A., Saver, J. L.</p> <p><i>Mobil stroke units for prehospital thrombolysis</i></p>	<p>Oversiktsartikkel</p>	<p>Hensikten med studien er å beskrive mobile slag-ambulansers bidrag i forbedringen av akutt slagbehandling.</p>	<p>Artikkelen vurderer ulike studier av slagbehandling i spesialiserte slag-ambulanser (MSU) verden rundt.</p>	<p>Artikkelen beskriver mange av forholdene som må være på plass i en slag-ambulans og hvordan disse ambulansene er organisert ulike steder i verden. Prehospitalt behandlingsprogram for hjerneslag er en økende trend verden rundt, og antall slagambulanser blir</p>

<p><i>s, triage, and beyond: benefits and challenges.</i></p> <p>The Lancet Neurology</p> <p>2017</p>				<p>flere og flere. Undersøkelser viser at i områder der det gjøres prehospital diagnostikk og start av trombolysebehandling mottar pasientene behandlingen med kortere tidstap enn ellers. Samtidig er det behov for videre forskning på langtidseffekter, kostnadseffektivitet og hvor det er mest utbytte av slike ambulanser (urbane vs perifere områder).</p>
<p>Faiz, K. W., Sundseth, A., Thommesen, B., Rønning O. M.</p> <p><i>Prehospitalt forløp ved akutt hjerneslag.</i></p> <p>Tidsskriftet for den norske legeforening.</p> <p>2017.</p>	<p>Prospektiv observasjonsstudie.</p>	<p>Målet med studien er å se på det prehospitalt forløpet til pasienter med akutt hjerneslag, og om det er forskjell i forløpet for de pasientene som kontakter AMK sammenlignet med de pasientene som kontakter legevakt/legekontor.</p>	<p>Utvalget er gjort mellom april 2009 – april 2010 og inkluderte 299 pasienter innlagt ved Akershus universitetssykehus med hjerneslag. (Både hjerneinfarkt og blødning.)</p>	<p>Studien viser at rundt 60% av pasientene kontaktet AMK direkte som første kontakt og av disse ble ca 90% fraktet direkte til sykehus i ambulanse. Av de pasientene som kontaktet legevakt/legekontor ble ca 60% bedt om å møte opp på konsultasjon der først. Disse pasientene hadde mildere symptomer og lengre pasientforsinkelse enn de som kontaktet AMK. Det var signifikant færre av de som kontaktet legevakt/legekontor som fikk trombolyse sammenlignet med</p>

				de som kontaktet AMK.
<p>Hubert, G. J., Meretoja, A., Audebert, H. J., Tatlisumak, T., Zeman, F., Boy, S., Haberl, R. L., Kaste, M., Müller-Barna, P.</p> <p><i>Stroke Thrombolysis in a Centralized and a Decentralized System (Helsinki and Telemedical Project for Integrative Stroke Care Network)</i></p> <p>Stroke</p> <p>2016</p>	Retrospektiv kohort observasjonsstudie	Hensikten med studien er å sammenligne behandlingsrater og forsinkelser i et desentralisert system basert på telemedisin i mindre behandlingssentre med et sentralisert system med slagenhet i et stort sykehus.	Utvalget i artikkelen er data samlet fra to ulike sentre. Det ene er et utvalg med 912 pasienter som fikk intravenøs trombolyse ved et stort sykehus i Helsinki og det andre er 1779 pasienter som fikk intravenøs trombolyse ved ulike mindre sykehus samlet i et telemedisinsk nettverk i rurale områder sør-øst i Tyskland.	Resultatene ved sammenligningen viser at et desentralisert system basert på telemedisin kan oppnå like gode behandlingsrater og symptom-til-behandlings-tid som et stort sentralisert system i urbane områder. Prehospitalt forsinkelser var lengre hos pasienter som ble behandlet på et stort sentralt slagsenter, men in-hospitalt forsinkelser var kortere, noe som førte til at det ikke var noe signifikante forskjeller i total forsinkelse fra symptomstart til behandling i de to ulike systemene.
<p>Wardlaw, J. M., Murray, V., Berge, E., del Zoppo, G., Sandercock, P., Lindley, R. L., Cohen, G.</p> <p><i>Recombinant tissue plasminogen activator for acute ischaemic stroke: an</i></p>	Systematisk oversiktsartikkel	Hensikten med denne oversiktsartikkelen er å vurdere effekten av intravenøs trombolyse (alteplase) i nyere randomiserte kontrollerte studier sammenlignet med eldre randomiserte kontrollerte studier.	Utvalget var 7012 pasienter i 12 ulike studier som fikk intravenøs trombolyse innen 6 timer fra symptomstart og hadde bekreftede hjerneinfarkter.	Resultatet av oversikten viser at de som fikk intravenøs trombolyse hadde signifikant bedre overlevelse og hadde mindre utfall/var mer selvstendige ved oppfølging enn de som ikke fikk trombolyse. Effekten av trombolytisk behandling var best når den ble

<i>updated systematic review and meta-analysis.</i> The Lancet 2012				administrert innen 3 timer fra symptomstart. Pasienter over 80 hadde liknede fordeler ved behandling med trombolyse som pasienter under 80 år, særlig ved tidlig behandlingsstart.
---	--	--	--	--