

# Årsaker til alarmering av traumeteamet ved UNN Tromsø – øker bruk av medisinsk skjønn overtriage?

*En prospektiv studie i tidsrommet desember 2017 til august 2018.*

**Petter Stenvoll Nylund**

*Masteroppgave i Medisin (MED-3950), Juni 2019*

**Veileder:** *Ole Magnus Filseth, førsteamanuensis ved UiT og avdelingsoverlege akuttmottak og obs.post UNN Tromsø.*

**Biveileder:** *Knut Fredriksen, førsteamanuensis 1 ved UiT og overlege ved akuttmedisinsk klinikk.*

## Forord

Jeg har lenge hatt en spesiell interesse for akuttmedisin, og ønsket av den grunn å skrive min 5.-årsoppgave innenfor dette feltet. Høsten 2017 kom jeg i kontakt med min kommende veileder Ole Magnus Filseth, som presenterte ideen om å prospektivt kartlegge årsaker til alarmering av traumeteamet ved UNN Tromsø og evaluere i hvilken grad medisinsk skjønn anvendes i beslutning om traumeteamalarmering. Dette ble starten på det aktuelle prosjektet, der jeg og veileder har hatt jevnlig kontakt siden den tid i forhold til utforming og utførelse av selve oppgaven.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder Ole Magnus Filseth for muligheten til å utføre dette prosjektet, samt utrettelig veiledning og støtte underveis i prosessen. Jeg vil også takke biveileder Knut Fredriksen for hjelp til å finne prosjekt og bearbeiding av tekst, samt Timofey Kondratyev for utførelse av Fisher exact test. Til sist ønsker jeg å rette en stor takk til de respektive traumelederne og traumekomiteen ved UNN Tromsø for samarbeidsviljen de har vist underveis i prosjektet.

Oppgaven er utarbeidet uten finansiell støtte.

Tromsø, 27 mai 2019



Petter Stenvoll Nylund

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn .....	1
1.1.1	Injury Severity Score.....	2
1.1.2	Overtriage.....	2
1.1.3	Undertriage.....	3
1.2	Formål .....	3
2	Materiale og metode.....	5
2.1	Studiedesign .....	5
2.2	Studiepopulasjon .....	5
2.3	Datainnsamling.....	5
2.3.1	Årsaker til alarmering av traumeteamet .....	5
2.3.2	Elektronisk pasientjournal (DIPS).....	6
2.3.3	ISS og vurdering av skadens alvorlighet.....	6
2.4	Evaluering av korrekt alarmering av traumeteam og overtriage.....	7
2.5	Datahåndtering .....	7
2.6	Statistikk.....	7
2.7	Etikk .....	7
3	Resultater.....	8
3.1	Årsaker til traumeteamalarmering.....	8
3.1.1	Pasienter inkludert i traumemottak uten oppfylte kriterier – kvalitative data fra strukturert intervju.....	8
3.2	Karakteristika hos alvorlig skadde pasienter.....	9
3.3	Overtriage.....	9
3.3.1	Total overtriage .....	9
3.3.2	Overtriage hos pasienter med og uten oppfylte traumekriterier.....	9

4	Diskusjon.....	10
4.1	Forekomst av ulike kriterier for alarmering av traumeteamet ved UNN Tromsø.....	10
4.2	Overtriage.....	11
4.3	Anvendelse av medisinsk skjønn i beslutning om traumeteamalarmering .....	12
4.4	Styrker og svakheter .....	13
5	Konklusjon .....	15
6	Referanser.....	16
7	Tabeller.....	18
8	Vedlegg .....	24

## Tabelloversikt

Tabell 1 - Kriterier for mobilisering av traumeteam ved UNN Tromsø per oktober 2017.....	18
Tabell 2 - Analyse av individuelle kriterier for alarmering av traumeteamet .....	19
Tabell 3 - Oversikt over pasienter mottatt med traumeteam uten oppfylte traumekriterier, n = 15.....	21
Tabell 4 - Nødprosedyrer og akuttkirurgiske inngrep .....	22
Tabell 5 - Traumekriteriene ved UNN Tromsøs evne til å predikere alvorlig skade, n = 88...	23

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Korrekt triage av skadde pasienter er viktig for å sikre adekvat pasientbehandling, men skal samtidig etterstrebe unødvendig ressursbruk. Ved Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN) Tromsø utløses traumealarm dersom en pasient oppfyller ett eller flere traumekriterier, men det hender at traumeteamet alarmeres etter en medisinsk vurdering i fravær av oppfylte traumekriterier. Formålet med studien var å fortløpende kartlegge årsak til traumeteamalarmering hos pasienter mottatt med traumeteam og kartlegge overtriage.

**Materiale og metode:** Samtlige pasienter mottatt med traumeteam ved UNN Tromsø direkte fra skadested i perioden 26.12.17 - 22.08.18 ble inkludert. Årsak til traumeteamalarmering ble innhentet ved strukturert intervju med traumeleder. Øvrige data ble innhentet fra sykehusets elektroniske pasientjournal. I mangel av Injury Severity Score (ISS) ble forekomst av utførte nødprosedyrer og/eller akuttkirurgiske inngrep brukt for å beskrive en skade som alvorlig. Overtriage ble definert som at pasienten verken gjennomgikk en nødprosedyre eller et akuttkirurgisk inngrep. Vi undersøkte om det var statistisk signifikant forskjell i overtriage mellom pasienter der traumekriterier var oppfylte, og pasienter mottatt av traumeteam basert utelukkende på medisinsk skjønn.

**Resultater:** Totalt 88 pasienter ble inkludert. 73 pasienter oppfylte minst ett traumekriterium som årsak til traumeteamalarmering, mens 15 ble mottatt i traumeteam uten objektivt oppfylte traumekriterier. 32 pasienter ble identifisert som alvorlig skadd, hvorav fem ikke oppfylte noe traumekriterium. Total overtriage var 64%. Overtriage for pasienter med og uten oppfylte traumekriterier var henholdsvis 63% og 67%. Det var ingen statistisk signifikant forskjell i forekomst av alvorlige skader i de to gruppene.

**Konklusjon:** De fleste pasienter mottatt med traumeteam ved UNN Tromsø oppfylte minst ett traumekriterium som årsak til traumeteamalarmering. Det ble ikke funnet økt overtriage hos pasienter uten oppfylte traumekriterier. Studien gir derfor ikke grunnlag for å hevde at bruk av medisinsk skjønn alene øker overtriage. Derimot fant vi at bruk av medisinsk skjønn reduserte undertriage.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Hvert år skades om lag 10% av befolkningen, 100 000 av disse så alvorlig at det krever sykehusbehandling. Skader er den vanligste dødsårsaken blant personer under 35-40 år (1), og globalt sett er traumer en ledende mortalitetsårsak (2). Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø (UNN) har en primær oppsamlingspopulasjon på 80.000, og er det regionale traumesenteret for 480.000 personer (3).

Pasienter med potensielt alvorlig skade skal omfattes av traumesystemet, slik det er beskrevet i revidert nasjonal traumeplan (1). Mortalitetsrisikoen er signifikant lavere dersom en moderat-til-alvorlig skadet pasient behandles ved et traumesenter sammenliknet med et ikke-traumesenter (4). Det er derfor avgjørende å identifisere den alvorlig skadde pasienten så tidlig som mulig. Ofte må beslutning om å anse en pasient som alvorlig skadet treffes før en har full oversikt over skadeomfanget. Både internasjonalt og nasjonalt er det utarbeidet kriterier som både skal kunne identifisere alvorlig skadde pasienter, angi hvilket sykehusnivå pasientene skal fraktes til og utløse alarm til tverrfaglig traumeteam ved det aktuelle sykehuset (1). Slike kriterier (traumekriterier) skal sikre den alvorlig skadde pasienten adekvat, multidisiplinær behandling ved ankomst til sykehus, samtidig som de skal begrense unødvendig ressursbruk forårsaket av overflødige traumeteamalarmeringer (5).

Ved UNN Tromsø ledes traumeteamet av kirurg primærvakt 1 (skal ha minimum 4 års kirurgierfaring), og denne personen får tittelen traumeleder. Teamet består ellers av kirurg primærvakt 2 (undersøkende kirurg), ortoped primærvakt, anestesilege i bakvakt, anestesisykepleier, operasjonssykepleier, radiolog primærvakt, radiograf, to sykepleiere fra akuttmottaket, bioingeniør og portør.

Traumekriteriene ved de fleste skandinaviske traumesentre sammenfaller med anbefalingene fra American College of Surgeons – Committee On Trauma, og baseres i hovedsak på prehospitale funn (3, 5). Kriteriene utgjøres av parametere på fysiologisk påvirkning, anatomisk skade og skademekanisme, og alarmering av traumeteam anbefales når minst ett kriterium er oppfylt (3).

Det ble i 2001 innført en anbefaling med et kriteriesett for når traumeteamet ved UNN Tromsø skulle alarmeres. Dette kriteriesettet ble i 2004 gjort obligatorisk (6).

Traumekriteriene ble revidert i 2011, ved at antallet kriterier ble redusert fra 27 til 20 med mål om å redusere både undertriage og overtriage (se nedenfor) som var henholdsvis 32% og 71% (5). Gjeldende traumekriterier ved UNN Tromsø per oktober 2017 kan ses i tabell 1. Disse kriteriene ble i en studie fra 2016 evaluert for under- og overtriage. Det ble konkludert med at revisjon av traumekriteriene innført i 2001 ikke hadde forbedret triage da både under- og overtriage fremdeles var for høye med henholdsvis 28% og 74% (3). Over- og undertriage ble i begge publikasjonene evaluert opp mot Injury Severity Score (ISS) > 15 som standardreferanse for alvorlig skade. I løpet av 2019 vil traumekriteriene fra 2011 erstattes av kriteriene vedtatt i revidert nasjonal traumeplan fra 2016 (1).

### 1.1.1 Injury Severity Score

Flere traumeklassifikasjonssystemer brukes for å forutsi morbiditet, mortalitet og ressursutnyttelse. Disse systemene kan være basert på fysiologi, anatomi eller en kombinasjon av de to. Anatomiske skåringssystemer er basert på anatomisk skade og er kun nøyaktig etter alle skader har blitt diagnostiserte. Abbreviated Injury Scale (AIS) og ISS er eksempler på anatomiske skåringssystemer (7).

AIS graderer alvorligheten av skade fra 1 (minor) til 5 (survival uncertain) innenfor seks kroppsregioner: hode/hals, ansikt, bryst, abdomen/pelvis, ekstremiteter og generell (7-9). AIS gjelder individuelle skader, og vil ikke nøyaktig måle effekten av multiple skader.

Injury Severity Score tillater en valid numerisk beskrivelse av den totale alvorligheten av skade hos pasienter som har fått skader i mer enn ett kroppsområde. ISS er definert som summen av kvadratet av den høyeste AIS-verdien i hver av de tre mest alvorlig skadde kroppsregionene (8, 9). Innføringen av ISS har økt korrelasjonen mellom alvorlighet av skade og mortalitet, sammenliknet med AIS-graden for den mest alvorlige skaden (8). En ISS > 15 betraktes som en alvorlig skade.

### 1.1.2 Overtriage

Med overtriage menes aktivering av traumeteamet ved milde eller moderate skader, som defineres som ISS  $\leq$  15. Overtriage er i hovedsak et ressursproblem da en tar personell vekk fra andre oppgaver i sykehus. Eneste årsak til å godta overtriage er at en viss grad av overtriage er nødvendig for å unngå for høy undertriage (3).

### 1.1.3 Undertriage

Undertriage ved traumeteamaktivering foreligger når  $ISS > 15$  uten at traumeteam aktiveres. Undertriage betraktes som et pasientsikkerhetsproblem. En undertriage  $\geq 5\%$  ansees som uakseptabelt (10).

## 1.2 Formål

Når man skal evaluere over- og undertriage ved et sett traumekriterier må man vite om ett eller flere traumekriterier faktisk var oppfylt, eller om traumealarm ble utløst selv om det ikke forelå traumekriterier. Det var av interesse å vite både hvor stor andel traumealarmer som ble utløst uten at traumekriterier forelå, og hva som var årsaken i hvert enkelt tilfelle. Det kan forventes at utløste traumealarmer som ikke er basert på traumekriterier bidrar til å øke overtriage, men det kan også hende at noen av disse traumealarmene bidrar til å redusere undertriage ved at pasienten viste seg å ha  $ISS > 15$ . Studien har ikke som mål å estimere undertriage i den totale populasjonen pasienter med alvorlige traumer som ble lagt inn på UNN Tromsø i studieperioden, ettersom vi ikke undersøkte forekomsten av alvorlige skader hos pasienter som ikke ble tatt imot av traumeteam.

Studiene til Dehli et al fra 2011 og 2016 evaluerer to ulike sett traumekriterier, før og etter revisjon av traumekriteriene ved UNN i 2011 (3, 5). I begge studier ble det gjort retrospektiv gjennomgang av opplysninger i elektronisk pasientjournal og i det pasientadministrative datasystemet AMIS i akuttmedisinsk kommunikasjonssentral (AMK) for å kartlegge kriteriene som ble lagt til grunn for traumeteamalarmeringen. Et metodisk problem med retrospektiv innsamling av disse dataene er at årsak til traumeteamaktivering ikke dokumenteres systematisk i noen av de nevnte datasystemene. Studien fra 2016 (3) viser at et betydelig antall pasienter ble tatt imot av traumeteam uten at det ved retrospektiv gjennomgang av pasientdata kunne påvises noe spesifikt kriterium for alarmering av traumeteamet. Det er uklart om ett eller flere traumekriterier har vært til stede i deler av pasientforløpet for disse pasientene, eller om det har ligget en kvalifisert medisinsk vurdering til grunn for at traumeteamet har blitt aktivert, selv om det ikke forelå noe traumekriterium. Studien viser også at ingen av pasientene som ble tatt imot uten at traumekriterier forelå hadde  $ISS > 15$  eller fikk utført noen form for akuttmedisinsk intervensjon (3). Disse resultatene støtter det synet at traumemottak uten at traumekriterier er til stede øker overtriage uten å redusere undertriage. En logisk konsekvens kan være at medisinsk skjønn alene ikke



bør være tilstrekkelig for å utløse traumemottak. Mot dette synet står fagfolk i den akuttmedisinske kjeden som vil hevde at alle former for medisinsk praksis må innebære en viss grad av skjønn, og at ingen kriterier vil kunne dekke alle tenkelige manifestasjoner av alvorlig skade. Det kan dessuten hende at den retrospektive tolkningen av årsaker til traumeteamalarmering i artikkelen fra 2016 identifiserte kriterier som ikke var åpenbare da beslutning om traumealarm ble tatt.

Formålet med denne studien var derfor å fortløpende kartlegge pasienter som ble mottatt med traumemottak ved UNN Tromsø. Ved å intervju traumelederne kort tid etter traumemottaket ønsket vi å undersøke årsaken til at traumeteamet ble alarmert i det enkelte tilfelle. På denne bakgrunn ville vi dele materialet i to grupper pasienter: En gruppe hvor ett eller flere traumekriterier lå til grunn for alarmeringen, og en gruppe der det ikke forelå traumekriterier. Til slutt planla vi å hente ut hver enkelt pasients ISS fra UNNs traumeregister for å sammenlikne grad av overtriage i de to gruppene.

## 2 Materiale og metode

### 2.1 Studiedesign

Studien følger et kvantitativt-kvalitativt design med et prospektivt forløp.

### 2.2 Studiepopulasjon

Alle pasienter mottatt i traumeteam ved UNN Tromsø direkte fra skadested i perioden 26.12.17 til og med 22.08.18 ble inkludert i studien. Pasienter med ett eller flere traumekriterier som ble overført fra annet lokalsykehus i Helse Nord til traumemottak ved UNN Tromsø innen 24 timer etter traumet inntraff ble ekskludert. Disse pasientene hadde allerede gjennomgått supplerende undersøkelser ved lokalsykehuset som avdekket traumer av en slik alvorlighetsgrad og kompleksitet at overflytting ble bestemt. Dehli er al har dokumentert at disse overflytningspasientene utgjør en subgruppe av traumepasienter som i større grad har alvorlige skader enn traumepasienter som tas imot direkte fra skadested (3).

Pasientene ble identifisert ved fortløpende gjennomgang av papirjournal fra traumemottak (BEST-skjema) beliggende i sykehusets akuttmottak under observasjonsperioden.

### 2.3 Datainnsamling

#### 2.3.1 Årsaker til alarmering av traumeteamet

Årsaken til alarmering av traumeteamet ble i hvert enkelt tilfelle innhentet ved å kontakte traumeleder i etterkant av traumemottaket. Dette ble utført ved et strukturert intervju med traumeleder bestående av tre spørsmål:

- Hvem bestemte at traumealarm skulle utløses?
- Hvorfor ble traumealarm utløst?
- Var noen av traumekriteriene oppfylte? I så fall, hvilke?

I de tilfeller hvor det ikke var klart oppfylte traumekriterier ble det i fritekst registrert hvilke pasientforhold og vurderinger som lå til grunn for alarmering av traumeteamet. Dersom en ikke fikk tak i aktuell traumeleder etter lengre tid ble årsak til alarmering av traumeteamet funnet i traumeleders notat i journalen ved UNN Tromsø. De ganger det ikke ble spesifisert hvem som bestemte at traumealarm skulle utløses ble traumeleder antatt å ha tatt denne beslutningen.

Ved flere anledninger har kliniske vurderinger sammen med oppfylte traumekriterier vært angitt som årsak til traumeteamalarmering. I slike tilfeller er de oppfylte kriteriene definert som årsak til alarmering av traumeteamet. Kun i de tilfeller hvor det ikke var objektivt oppfylte traumekriterier er årsaken til alarmering av traumeteamet dokumentert som en klinisk vurdering/skjønn. Sistnevnte pasienter dannet grunnlaget for den pasientgruppen som ble mottatt i traumeteam uten klart oppfylte traumekriterier.

### 2.3.2 Elektronisk pasientjournal (DIPS)

Fra sykehusets elektroniske pasientjournal ble data hentet fra bil- og luftambulansjournal, BEST-skjema fra traumemottaket og fortløpende journalnotater, operasjonsbeskrivelser og epikriser. Variabler som ble dokumentert var vitalparametere og intervensjoner både prehospitalt og i tilknytning til traumemottaket, samt utført akuttkirurgi innen 6 timer etter ankomst UNN Tromsø. Pasientforløpet ble fulgt frem til dato for første aktuelle epikrise. Det vil si at for pasienter som i forløpet ble overført til annet sykehus for deretter å returnere til UNN Tromsø er kun forløpet frem til overføring inkludert.

Kirurgiske inngrep anført som rød hastegrad i DIPS (operasjon innen 0 – 6 timer) er definert som akuttkirurgiske inngrep i oppgaven. Nødprosedyrer har vi definert som endotrakeal intubasjon, spjekk av ekstremitet, anlagt bekkenslynge, blodtransfusjon og thoraxdren utført enten i det prehospitale forløpet eller intrahospitalt i direkte tilknytning til traumemottaket.

### 2.3.3 ISS og vurdering av skadens alvorlighet

Inkluderte pasienters ISS ble uthentet fra traumeregisteret etter søknad til traumekomiteen ved UNN Tromsø. Dessverre var det per april 2019 kun utført ISS-skåring på 21 av totalt 88 inkluderte pasienter (24% av pasientene) i det aktuelle tidsrommet fra desember 2017 – august 2018.

Å gjøre ISS-skåring er en møysommelig prosess som krever kursing og sertifisering. Det er umulig for en mastergradsstudent å kvalifisere seg til å utføre ISS-skåring og deretter utføre skåring på 88 pasienter innen tidsrammen for å skrive oppgaven. Den planlagte bruken av ISS som mål for å beskrive skadens alvorlighetsgrad måtte derfor utgå. I stedet brukes forekomst av utførte nødprosedyrer og/eller akuttkirurgisk inngrep, slik som definert i underkapittel 2.3.2, som surrogatmål for å beskrive en skade som alvorlig.

## 2.4 Evaluering av korrekt alarmering av traumeteam og overtriage

Deltakerne i studiepopulasjonen ble delt i to grupper på bakgrunn av om de oppfylte traumekriterier som årsak til alarmering av traumeteamet eller om de ble mottatt i traumemottak uten å oppfylle traumekriterier. Et kriteriums evne til å predikere alvorlig traume er gitt som andelen av pasienter som oppfylte kriteriet som også var alvorlig skadd.

Alarmeringen av traumeteamet ble ansett som korrekt dersom pasienten hadde en alvorlig skade, slik den er definert over. Dersom pasienten verken gjennomgikk en nødprosedyre eller et akuttkirurgisk inngrep ble skaden ansett som mindre alvorlig, og det forelå da en overtriage.

## 2.5 Datahåndtering

Informasjon innhentet fra den elektroniske pasientjournalen ble avidentifisert og lagret på egen forskningsserver hos UNN. Nøkkelfil for identifisering av pasientene forble lagret separat fra det øvrige materialet. All ikke-elektronisk data, inkludert spørreskjemaene, ble lagret i låst skap på Universitetet i Tromsø.

## 2.6 Statistikk

Fisher exact test ble brukt for å undersøke om den undergruppen av pasienter som ble tatt imot i traumemottak uten at det forelå noe traumekriterium hadde statistisk signifikant mindre andel av alvorlige skader enn de pasientene der traumekriterier var til stede. En P-verdi på  $\leq 0.05$  ble satt som grense for statistisk signifikans.

## 2.7 Etikk

Nødvendig godkjenning fra personvernombudet ved UNN Tromsø ble sikret i forkant av studiestart. Prosjektet er karakterisert som kvalitetsforbedrende arbeid, og det var derfor ikke nødvendig med godkjenning fra Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK).

## 3 Resultater

Totalt 108 pasienter ble tatt imot med traumeteam ved UNN Tromsø i løpet av observasjonsperioden 26.12.2017 – 22.08.2018. 88 av disse kom direkte fra skadested og ble inkludert i videre analyser. De resterende 20 pasientene var overflyttet fra annet lokalsykehus og ble dermed ekskludert, i tråd med resonnetet i avsnitt 2.2 over.

### 3.1 Årsaker til traumeteamalarmering

Årsakene til alarmering av traumeteamet kan ses av tabell 2. 73 av pasientene (83%) oppfylte minst ett traumekriterium. Hyppigst anvendt var kriterium nummer 9, ”*Skade i to kroppsavsnitt (hode/hals/bryst/abdomen/bekken/rygg/femur)*”, med 28 tilfeller, hvorav 32% viste seg å være alvorlig skadd.

I noen tilfeller oppga traumeleder at årsaken til at traumealarm ble utløst var en kombinasjon av traumekriterier og klinisk skjønn. Disse pasientene er inkludert i den gruppen hvor traumekriterier var oppfylt.

15 pasienter (17%) ble mottatt med traumeteam uten objektivt oppfylte traumekriterier, hvorav syv skyldes én masseskadesituasjon alene.

Ved intervju av traumelederne gikk det frem at traumeleder generelt sett var involvert i avgjørelse om å alarmere traumeteamet. Ved fem anledninger ble traumealarm utløst etter ønske fra luftambulansesege, tre ganger etter ønske fra ambulanspersonell og en gang fra AMK-operatør. I den nevnte masseskadesituasjonen ble det angitt manglende prehospital triage, og av denne grunn var ikke traumeleder involvert i beslutning om traumemottak hos den enkelte.

#### 3.1.1 Pasienter inkludert i traumemottak uten oppfylte kriterier – kvalitative data fra strukturert intervju

Pasienter inkludert i traumemottak uten objektivt oppfylte traumekriterier er gjengitt i tabell 3. Årsak fremgår av egen kolonne. Imidlertid er det også av verdi å gå inn på noen av svarene traumelederne oppga i det strukturerte intervjuet.

Pasient 5 i tabell 3 var involvert i en front-mot-front kollisjon mellom to biler og hadde prehospitalt en klinisk fraktur i underarm og smerter i abdomen, og oppfylte således ingen

traumekriterier. Traumealarm ble hos nevnte pasient utløst på bakgrunn av klinisk skjønn. Fører av den andre bilen oppfylte et traumekriterium og ble fraktet til traumemottak ved UNN Tromsø med helikopter, men det viste seg i ettertid at personen ikke var alvorlig tilskadekommet. Traumeleder anga at det retrospektivt sett burde vært motsatt, da det viste seg at førstnevnte pasient hadde pågående abdominalblødning og på slikt vis var hardere skadd enn den andre bilføreren.

### 3.2 Karakteristika hos alvorlig skadde pasienter

Oversikt over nødprosedyrer og akuttkirurgiske inngrep som lå til grunn for identifisering av alvorlig tilskadekomne kan ses i tabell 4. Endotrakeal intubasjon og anlagt bekkenslynge var hyppigst forekommende nødprosedyrer med henholdsvis 8 tilfeller hver. 7 av pasientene med bekkenslynge fikk anlagt denne prehospitalt, og ingen viste seg å ha skjelettskader i bekkenet. To av ovennevnte 7 pasienter ble inkludert i traumemottak uten objektivt oppfylte traumekriterier, og anlagt bekkenslynge var eneste årsak til at de ble definert som alvorlig skadd. En multitraumatisert pasient fikk anlagt bekkenslynge under traumemottaket og viste seg å ha en komplisert bekkenskade som nødvendiggjorde overflytting til Haukeland universitetssykehus. Innleggelse av intracerebral trykkmåler var mest frekvente akuttkirurgiske inngrep med tre tilfeller.

### 3.3 Overtriage

#### 3.3.1 Total overtriage

Totalt 32 pasienter fikk utført en nødprosedyre og/eller et akuttkirurgisk inngrep, og ble av den grunn definert som alvorlig skadd (36%). Årsakene til alarmering av traumeteamet hos alvorlig skadde pasienter kan ses av tabell 2. Total overtriage for pasienter mottatt i traumemottak direkte fra skadested var 64% (56/88).

#### 3.3.2 Overtriage hos pasienter med og uten oppfylte traumekriterier

Det var ingen statistisk signifikant forskjell i forekomst av alvorlige skader mellom pasienter som hadde oppfylte traumekriterier og pasienter som ble mottatt med traumeteam kun ut fra medisinsk skjønn, se tabell 5. Graden av overtriage i de to gruppene var henholdsvis 63% og 67%.

## 4 Diskusjon

I denne prospektive studien av 88 pasienter mottatt med traumeteam ved UNN Tromsø undersøkte vi årsaken til alarmering av traumeteamet i det enkelte tilfellet, og fant at majoriteten av pasientene oppfylte kriterium som årsak til alarmering av traumeteamet (83%). Traumeleder var i de fleste tilfeller involvert i beslutningen om traumemottak. Totalt 32 av pasientene mottok en nødprosedyre og/eller et akuttkirurgisk inngrep, og ble av den grunn definert som alvorlig skadd. Dette ga en overtriage på henholdsvis 63% hos gruppen som oppfylte kriterium som årsak til traumeteamalarmering og 67% hos de uten objektivt oppfylte kriterier. Det var ingen statistisk signifikant forskjell i forekomst av alvorlig skade i de to gruppene.

Som kjent var traumeleder ofte involvert i beslutningen om traumemottak, også i tilfeller der traumekriterier uomtvistelig var til stede. Det har vært et ønske fra UNN sin ledelse og fra traumekomiteen ved UNN at dersom traumekriterier er til stede, skal AMK-operatør utløse traumealarm algoritmisk, uten å rådføre seg med traumeleder. Når dette likevel blir gjort i praksis, har det nok sammenheng med at det i UNN sin traumemanual (11) er beskrevet at hvis pasienten er mer enn 15 minutter unna skal AMK-operatør varsle traumeleder på et tidlig stadium ved mistenkt alvorlig traume, for planlegging i forbindelse med mottaket. Dermed blir det nok oppfattet slik at det som hovedregel er traumeleder som fatter beslutning om utløsning av traumemottak. Dette vil være problematisk kun hvis en slik praksis medfører økt undertriage. Denne oppgaven har ikke undersøkt grad av undertriage i materialet, og kan derfor ikke besvare denne problemstillingen.

### 4.1 Forekomst av ulike kriterier for alarmering av traumeteamet ved UNN Tromsø

Når det gjelder de enkelte traumekriterier er det relevant å sammenlikne våre resultater med Dehli et al sine funn fra 2016 (3). I begge tilfeller er kriterium nummer 5, ”*Redusert bevissthet (GCS < 13) i mer enn 5 minutter*”, hyppigst anvendte kriterium i vitale funksjoner-kategorien, og kriterium nummer 9, ”*Skade i to kroppsavsnitt (hode/hals/bryst/abdomen/bekken/rygg/femur)*”, utgjør tilsvarende i skadeomfang-kategorien. På samme måte er kriterium nummer 19, ”*Fall > 5 meter*”, mest frekvent anvendte kriterium blant skademekanisme-kriteriene. Andelen av alvorlig skadde pasienter i vårt materiale med ovennevnte kriterier er henholdsvis 50%, 32% og 25%, mot 38%, 15% og 50% i materialet til

Dehli et al (3). Det må tas forbehold om å legge for mye vekt i denne sammenlikningen ettersom Dehli et al benyttet ISS som skåringsverktøy, mens vi i mangel av ISS brukte surrogatmål for alvorlighetsgrad, som beskrevet i avsnitt 2.3.3.

Dersom en tar for seg kriterium nummer 9 alene, ”Skade i to kroppsavsnitt [...]”, ser en at andelen alvorlige skader er mindre enn for gjennomsnittet av alle kriterier både i vårt og i Dehli et al sitt materiale (3). Det er nærliggende å anta at dette er et kriterium som det er lett å ty til dersom det ikke foreligger andre klare traumekriterier.

## 4.2 Overtriage

Som kjent har Dehli et al ved to anledninger tidligere (henholdsvis i 2011 og 2016) evaluert traumekriteriene ved UNN Tromsø, deriblant med henhold på grad av overtriage. I 2011-publikasjonen fant de en overtriage ved mobilisering av traumeteamet på 71% (5) og etter revisjon av kriteriene publisert i 2016 var overtriage 74% (3), i begge tilfeller vurdert opp mot  $ISS > 15$  som standardreferanse for alvorlig skade.

Ut over funnene ved UNN Tromsø ser vi liknende resultater for øvrig i Skandinavia. I en studie publisert i 2018 ble kriterier for alarmering av traumeteam i Helse Midt-Norge evaluert, hvor de da fant en overtriage på 87% (12). En liknende studie fra Sverige, publisert i 2019, viste en overtriage på 72% (13), og en dansk undersøkelse konkluderte med at i 78% av traumeteamalarmeringene var ikke pasienten alvorlig skadd (14). En studie fra Italia konkluderer med en overtriage på 50% (15).

Samtlige ovennevnte studier har brukt  $ISS > 15$  som mål på alvorlig skade. I vår studie fant vi en overtriage på 64%. Vi var nødt til å bruke en annen definisjon på alvorlig skade, og våre funn kan derfor vanskelig sammenliknes med de ovennevnte studiene.

Av denne grunn er det interessant å vurdere i hvilken grad og retning bruk av nødprosedyrer som definisjon på alvorlig skade endrer tallene for over- og undertriage. I den nevnte studien til Dehli et al fra 2016 evaluerte de også traumeprotokollens overtriage med forekomst av nødprosedyrer som standardreferanse for alvorlig skade, og fant en høyere overtriage samtidig som en lavere undertriage ved å bruke nødprosedyrer i stedet for ISS som mål på alvorlig skade (3). Vår definisjon av nødprosedyrer og akuttkirurgiske inngrep er noe forskjellig fra deres definisjon, og våre tall for overtriage kan av den grunn ikke direkte sammenliknes når det gjelder nødprosedyrer.



I vår definisjon av nødprosedyrer valgte vi å inkludere bekkenslynge, som ofte anlegges av prehospitalt personell på mistanke om bekkenskade. Som nevnt tidligere hadde 8 pasienter anlagt bekkenslynge, hvorav kun en pasient hadde skjelettskade i bekkenet, som til gjengjeld var komplisert. To av de resterende 7 pasientene med bekkenslynge ble som kjent inkludert i gruppen uten oppfylte kriterier. Å inkludere bekkenslynge som nødprosedyre har altså bidratt til en overestimering av andel reelt alvorlig skadde pasienter i begge gruppene, og i gruppen uten oppfylte traumekriterier har dette bidratt til en overestimering av reduksjonen i undertriage ved bruk av skjønn. Samtidig er det slik at pasienter med bekkenfraktur kan bli liggende ved UNN Tromsø uten store inngrep i påvente av operasjon ved annet sykehus, og slike pasienter ville ikke ha blitt identifisert som alvorlig skadd etter vår definisjon dersom bekkenslynge var utelatt. Ved å inkludere bekkenslynge som en nødprosedyre sikret vi oss at slike pasienter ble tatt med i evalueringen av om pasienten var alvorlig skadd.

Det er sannsynlig at vi likhet med Dehli et al (3) ville ha kommet til at bruk av nødprosedyrer og akuttkirurgi som standardreferanse for alvorlig skade ville førte til både økt overtriage og redusert undertriage sammenliknet med bruk av ISS.

#### 4.3 Anvendelse av medisinsk skjønn i beslutning om traumeteamarmering

I løpet av vår observasjonsperiode ble det identifisert totalt 15 pasienter uten objektivt oppfylte traumekriterier, noe som utgjør like i underkant av hver femte pasient.

Som nevnt var det ingen statistisk signifikant forskjell på grad av overtriage mellom pasienter som oppfylte kriterium som årsak til traumeteamarmering og pasienter mottatt med traumeteam på bakgrunn av medisinsk skjønn alene. Denne studien gir derfor ikke holdepunkter for at bruk av medisinsk skjønn for å inkludere antatt alvorlig skadde i traumemottak øker overtriage. Fem av pasientene som ble inkludert på bakgrunn av medisinsk skjønn viste seg å være alvorlig skadd. Undertriage i vårt materiale ble derfor redusert som følge av denne bruken av klinisk skjønn.

En annet aspekt i forhold til klinisk vurdering som årsak til traumeteamarmering er at det i praksis sjelden er så svart-hvitt som kriterium eller ingen kriterium for alarmering av traumeteamet. Ut i fra den kvalitative delen av vår studie kom det frem at medisinsk skjønn ofte var bidragsytende i beslutning om å alarmere traumeteamet, selv om ett eller flere traumekriterier også var oppfylte. Det er av vår oppfatning at den som beslutter alarmering av traumeteamet, som oftest traumeleder, også vektlegger variabler utenom selve

traumekriteriene i sin beslutning om traumemottak, og at det på slikt vis støtter opp om å tillate bruk av skjønn i slike avgjørelser.

Videre er det slik at enkelte alvorlige skader ikke nødvendigvis fanges opp av traumekriteriene alene. Som nevnt i underkapittel 3.1.1 ble det identifisert en pasient som etter en trafikkulykke hadde smerter i abdomen, men som ikke oppfylte spesifikke traumekriterier. Vedkommende ble på bakgrunn av en medisinsk vurdering inkludert i traumemottak hvor det ble avdekket en abdominalblødning, og pasienten ble tatt til akuttkirurgi. Isolert abdominalskaade, selv med påvisning av intraabdominal patologisk væske (blod) ved prehospitaal ultralyd, er ikke noe traumekriterium verken i UNN sin 2011-versjon eller i nasjonal traumeplan. Dersom eksempelvis en alvorlig leverlaserasjon ikke gir utslag på vitalparametere (respirasjonsfrekvens  $\geq 30/\text{min}$ , puls  $> 130/\text{min}$ , systolisk blodtrykk  $< 90 \text{ mmHg}$ ), blir pasienten ikke tatt imot av traumeteam dersom det ikke anvendes medisinsk skjønn. Det nevnte eksempelet illustrerer etter vår mening at de definerte traumekriteriene ikke er sensitive nok for alle typer alvorlige skader.

Når en vurderer anvendelse av skjønn som årsak til traumeteamalarmering er det også av interesse å nevne hodeskader især. Som det går frem av tabell 1 anvendes Glasgow Coma Scale (GCS)  $< 13$  som et mål på redusert bevissthet, og ved varighet over fem minutter utgjør dette et traumekriterium. På tross av dette skal en ikke undervurdere alvorligheten av en skade selv med en høyere GCS-skår enn 13, da andre studier indikerer at eldre pasienter med moderat eller alvorlig traumatisk hjerneskade har høyere GCS-skår sammenliknet med yngre pasienter (16, 17). En annen studie fant at en GCS-skår  $\leq 14$  nøyaktig predikerer behovet for traumeteamalarmering og at anvendelse av GCS  $\leq 14$  ville redusert både over- og undertriage etter ulykker med motorkjøretøy (18). I vårt materiale illustrerer pasient 6 i tabell 3 dette. Vedkommende hadde en prehospitaal GCS på 14 uten å oppfylle traumekriterier for øvrig, men viste seg å være alvorlig skadd.

Forutsatt at bruk av medisinsk skjønn ikke hindrer alarmering når ett eller flere traumekriterier er til stede, gir funnene i studien holdepunkter for at bruk av medisinsk skjønn kan være et verdifullt supplement til bruk av traumekriterier for alarmering av traumeteamet.

#### 4.4 Styrker og svakheter

Styrken ved studien er at den er gjort prospektivt, og at det er brukt en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder. I løpet av den 8 måneder lange observasjonsperioden ble

samtligte pasienter mottatt med traumeteam ved UNN Tromsø direkte fra skadested rekruttert til studien, og alle ble inkludert i videre analyser. All innsamling og analyse av data, utenom Fisher exact test, er utført av samme person.

Den største svakheten ved studien er at vi måtte bruke forekomst av nødkirurgiske prosedyrer og akuttkirurgiske inngrep som surrogatmål på alvorlig skade, på grunn av en dysfunksjon i traumeregisteret ved UNN i den aktuelle studieperioden. Dette er i seg selv et oppsiktsvekkende funn som vil bli kommunisert til traumeseksjonen og traumekomiteen ved UNN. En negativ følge av at vi valgte å inkludere bekkenslynge i definisjon av alvorlig skade er at to av de fem som ble definert som alvorlig skadd i gruppen uten oppfylte traumekriterium fikk bekkenslynge uten å ha skjelettskade i bekkenet. De hadde heller ingen andre alvorlige skader. Dette utgjør en svakhet ved vår studie da det har medført at vårt estimat vedrørende overtriage sannsynligvis er noe lavere enn den reelle, samtidig som reell reduksjon i undertriage er noe lavere enn beregnet.

Videre er relativt få pasienter inkludert i studien, og av den grunn er det vanskelig å trekke slutninger blant annet vedrørende de enkelte kriteriers evne til å identifisere alvorlig skade. Det er også slik at ett oppfylt traumekriterium er tilstrekkelig for alarmering av traumeteamet, og således kan pasienter ha oppfylt flere kriterier enn de oppgitte. En annen potensiell svakhet er at mye av informasjonen hentet fra den elektroniske pasientjournalen ikke registreres systematisk der, og dette kan ha introdusert noe misklassifikasjon i registrering av variabler. I et mindretall tilfeller viste det seg vanskelig å komme i kontakt med traumeleder for registrering av årsak til traumeteamalarmering, og årsak måtte da tolkes fra skriftlig journalnotat fra elektronisk pasientjournal.

Det kan tenkes at bruk av medisinsk skjønn har ført til at pasienter som oppfylte ett eller flere traumekriterier og viste seg å være alvorlig skadd ikke ble tatt imot av traumeteam. Vi har ikke undersøkt dette, fordi vi ikke har undersøkt forekomsten av undertriage i den totale populasjonen av traumepasienter som ble innlagt i UNN Tromsø i studieperioden, i tråd med avgrensning av oppgaven slik det er gjort rede for i delavsnitt 1.2.

Det kan også tenkes at der traumeleder har gjort bruk av medisinsk skjønn for å alarmere traumeteamet, har terskelen for å utføre ulike nødprosedyrer og akuttkirurgi vært lavere, for å «rettferdiggjøre» traumemottaket. Det kan derfor teoretisk tenkes at bruk av medisinsk skjønn har medført en bias i form av å definere en større andel pasienter som alvorlig skadde.

## 5 Konklusjon

Majoriteten av pasientene mottatt med traumeteam ved UNN Tromsø oppfylte kriterium som årsak til traumeteamalarmering. Overtriage for pasienter som oppfylte ett eller flere traumekriterier og pasienter som ble mottatt i traumemottak basert på medisinsk skjønn alene var henholdsvis 63% og 67%.

Studien viser at traumelederne ved UNN bruker medisinsk skjønn ved beslutning om å utløse traumealarm, både der traumekriterier kan identifiseres, og der traumealarm er utløst uten at kriterier er til stede. Våre funn indikerer at bruk av medisinsk skjønn ikke øker overtriage, og at undertriage reduseres ved at noen av pasientene som ble tatt imot av traumeteam uten at kriterier forelå viste seg å være alvorlig skadd.

Materialet bør revurderes når traumeregisteret ved UNN har levert ISS på pasientene som er inkludert i studien. Da vil en i større grad kunne sammenlikne resultatene med tidligere publikasjoner.

## 6 Referanser

1. Nasjonal Kompetansetjeneste for Traumatologi. Nasjonal traumeplan - Traumesystem i Norge 2016 [updated 2019 01 Mai; cited 2019 13 Mai]. Available from: <https://traumeplan.no/>.
2. Raja A, Zane RD. Initial management of trauma in adults [updated 2018 30 Mai; cited 2019 13 Mai]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults?source=search\\_result&search=trauma&selectedTitle=1~150](https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults?source=search_result&search=trauma&selectedTitle=1~150).
3. Dehli T, Monsen SA, Fredriksen K, Bartnes K. Evaluation of a trauma team activation protocol revision: a prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24(1):105.
4. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med*. 2006;354(4):366-78.
5. Dehli T, Fredriksen K, Osbakk SA, Bartnes K. Evaluation of a university hospital trauma team activation protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011;19:18.
6. Kruger AJ, Hesselberg N, Abrahamsen GT, Bartnes K. When should the trauma team be activated? *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2006;126(10):1335-7.
7. Brazelton T, Gosain A. Classification of trauma in children [updated 2018 26 Jun; cited 2019 13 Mai]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/classification-of-trauma-in-children?source=search\\_result&search=abbreviated injury score&selectedTitle=2~150](https://www.uptodate.com/contents/classification-of-trauma-in-children?source=search_result&search=abbreviated injury score&selectedTitle=2~150).
8. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14(3):187-96.
9. Dehli T, Bagenholm A, Johnsen LH, Osbakk SA, Fredriksen K, Bartnes K. Seriously injured patients transferred from local hospitals to a university hospital. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2010;130(15):1455-7.
10. The American College of Surgeons: Committee on Trauma. Resources for optimal care of the injured patient. Chicago, IL 2014 [cited 2019 10 Apr]. Available from: [https://www.facs.org/~~/media/files/quality\\_programs/trauma/vrc\\_resources/resources\\_for\\_optimal\\_care.ashx](https://www.facs.org/~~/media/files/quality_programs/trauma/vrc_resources/resources_for_optimal_care.ashx).

11. Universitetssykehuset Nord-Norge. Traumemottak ved UNN - organisering, ansvar, oppgavefordeling 2019. Docmap-prosedyre PR13206, versjon 8.8 [Available from: <http://boo-hndcm-01.hn.helsenord.no/DocMapProd/page/doc/dmDocIndex.html?DOCVIEW=FALSE?DOCID=567180>].
12. Vinjevoll OP, Uleberg O, Cole E. Evaluating the ability of a trauma team activation tool to identify severe injury: a multicentre cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018;26(1):63.
13. Linder F, Holmberg L, Bjorck M, Juhlin C, Thorbjornsen K, Wisinger J, et al. A prospective stepped wedge cohort evaluation of the new national trauma team activation criteria in Sweden - the TRAUMALERT study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019;27(1):52.
14. Kann SH, Hougaard K, Christensen EF. Evaluation of pre-hospital trauma triage criteria: a prospective study at a Danish level I trauma centre. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2007;51(9):1172-7.
15. Maliziola C, Frigerio S, Lanzarone S, Barale A, Berardino M, Clari M. Sensitivity and specificity of trauma team activation protocol criteria in an Italian trauma center: A retrospective observational study. *Int Emerg Nurs* [Internet]. 2019 Feb 26. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30824337>.
16. Kehoe A, Rennie S, Smith JE. Glasgow Coma Scale is unreliable for the prediction of severe head injury in elderly trauma patients. *Emerg Med J*. 2015;32(8):613-5.
17. Rau CS, Wu SC, Chen YC, Chien PC, Hsieh HY, Kuo PJ, et al. Effect of Age on Glasgow Coma Scale in Patients with Moderate and Severe Traumatic Brain Injury: An Approach with Propensity Score-Matched Population. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(11).
18. Norwood SH, McAuley CE, Berne JD, Vallina VL, Creath RG, McLarty J. A prehospital glasgow coma scale score  $\leq 14$  accurately predicts the need for full trauma team activation and patient hospitalization after motor vehicle collisions. *J Trauma*. 2002;53(3):503-7.

## 7 Tabeller

Tabell 1 - Kriterier for mobilisering av traumeteam ved UNN Tromsø per oktober 2017.

<b>Vitale funksjoner</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luftveisobstruksjon, stridor.</li><li>2. Tachypnoe (voksne: respirasjonsfrekvens <math>\geq 30</math>). Respirasjonsfrekvens <math>&lt; 10</math>.</li><li>3. Pulsfrekvens <math>&gt; 130</math> (voksne).</li><li>4. Systolisk blodtrykk <math>&lt; 90</math> mmHg.</li><li>5. Redusert bevissthet (GCS<sup>a</sup> <math>&lt; 13</math>) i mer enn 5 minutter.</li></ol>
<b>Skadeomfang</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Ustabil thorax (flail chest).</li><li>7. Bekkenfraktur. To frakturer i lange rørknokler.</li><li>8. Traumatisk amputasjon eller knusningskade ovenfor håndledd/ankel.</li><li>9. Skade i to kroppsavsnitt (hode/hals/bryst/abdomen/bekken/rygg/femur).</li><li>10. Lammelser.</li><li>11. Penetrerende skade i hode/hals/bryst/abdomen/bekken/lyske/rygg/ekstremiteter proksimalt for albue eller kne.</li><li>12. 2. eller 3. grads forbrenning <math>&gt; 15\%</math> av kroppsoverflate (barn <math>&gt; 10\%</math>).</li><li>13. Brannskade med inhalasjonsskade.</li><li>14. Hypotermi (kjernetemperatur <math>&lt; 32^{\circ}\text{C}</math>).</li></ol>
<b>Skademekanisme</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>15. Kastet ut av kjøretøy.</li><li>16. Andre i samme kjøretøy drept.</li><li>17. Fastklemt i vraket.</li><li>18. Syklist eller fotgjenger påkjørt av motorkjøretøy.</li><li>19. Fall <math>&gt; 5</math> meter.</li><li>20. Rasulykke.</li></ol>

Tabellen illustrerer kriterier for mobilisering av traumeteam ved Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø per oktober 2017.

GCS<sup>a</sup>: Glasgow Coma Scale.

Tabell 2 - Analyse av individuelle kriterier for alarmering av traumeteamet

Kriterie-kategori	Kriterium	Kriterium anvendt på pasienten (antall pasienter), N = 88	Kriterium anvendt på alvorlig skadet pasient (antall pasienter), N = 32
Vitale funksjoner	1. Luftveisobstruksjon, stridor	0	0
	2. Tachypnoe (voksne: respirasjonsfrekvens $\geq 30$ ), Respirasjonsfrekvens $< 10$	2	1 (50%)
	3. Pulsfrekvens $> 130$ (voksne)	0	0
	4. Systolisk BT $< 90$ mmHg	2	2 (100%)
	5. Redusert bevissthet (GCS <sup>a</sup> $< 13$ ) i mer enn 5 minutter	16	8 (50%)
Skade-omfang	6. Ustabil thorax (flail chest)	0	0
	7. Bekkenfraktur. To frakturer i lange rørknokler.	2	1 (50%)
	8. Traumatisk amputasjon eller knusningsskade ovenfor håndledd/ankel	0	0
	9. Skade i to kroppsavsnitt (hode/hals/bryst/abdomen/bekken/rygg/femur)	28	9 (32%)
	10. Lammelser	8	3 (38%)
	11. Penetrerende skade i hode/hals/bryst/abdomen/bekken/lyske/rygg/ekstremiteter proksimalt for albue eller kne	3	2 (67%)
	12. 2. eller 3. gradsforbrenning $> 15\%$ av kroppsoverflate (barn $> 10\%$ )	1	0
	13. Brannskade med inhalasjonsskade	1	1 (100%)
	14. Hypotermi (Kjernetemperatur $< 32$ °C)	3	1 (33%)
Skade-mekanisme	15. Kastet ut av kjøretøy	4	1 (25%)



	16. Andre i samme kjøretøy drept	1	0
	17. Fastklemt i vraket	3	2 (67%)
	18. Syklist eller fotgjenger påkjørt av motorkjøretøy	2	0
	19. Fall > 5 meter	8	2 (25%)
	20. Rasulykke	2	2 (100%)
Kort tid før ankomst	Ved skadested < 15 min transporttid fra sykehuset og begrenset informasjonstilgang, kan traumeteamet mobiliseres basert på en antagelse om at kriteriene er oppfylt	4	1 (25%)
Vurdering	Kun klinisk vurdering, ingen klart oppfylte kriterier	15	5 (33%)

Tabellen illustrerer antall ganger et individuelt kriterium var angitt som årsak til alarmering av traumeteamet hos pasienter mottatt med traumeteam ved Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø direkte fra skadested i perioden 26.12.17 til og med 22.08.18, n = 88. Siste kolonne illustrerer antall ganger det individuelle kriterium korrekt alarmerte traumeteamet vurdert opp mot mottatt nødprosedyre eller akuttkirurgi som standardreferanse for alvorlig skade, n = 32. Hver pasient kan ha mer enn ett kriterium oppfylt.

Nødprosedyrer omfatter endotrakeal intubasjon, spjekk av ekstremitet, anlagt bekkenslynge, blodtransfusjon og thoraxdren utført enten i det prehospitale forløpet eller intrahospitalt i direkte tilknytning til traumemottaket. Akuttkirurgi er definert som kirurgiske inngrep med rød hastegrad i sykehusets elektroniske pasientjournal (DIPS).

GCS<sup>a</sup>: Glasgow Coma Scale.

Tabell 3 - Oversikt over pasienter mottatt med traumeteam uten oppfylte traumekriterier, n = 15.

Pasient-nummer	Årsak til traumeteamalarmering	Alvorlig skadet
1	Traumealarm utløst på bakgrunn av mistanke om traume. Traumeleder fikk ikke beskjed om pasienten før ett minutt før pasienten ankom UNN Tromsø <sup>a</sup> .	Nei
2	Eldre pasient som initialt ble oppfattet som blek og forvirret, og som hadde smerter i thorax og bekken. Traumealarm utløst på bakgrunn av kombinasjonen av overnevnte faktorer.	Nei
3	Fall fra lekesnurre, akutte rygg- og nakkesmerter.	Nei
4	Passasjer i bil som kjørte utfor. Bilen rullet rundt flere ganger. Smerter i thorax.	Nei
5	Frontkollisjon. Ingen vitalia tilsa traumealarm, men hadde klinisk fraktur med feilstilling i underarm samt smerter i abdomen.	Ja
6	Fall 2-3 meter ned på betonggulv. Blod i håret og smerter venstre flanke. Prehospitalt forvirret med GCS <sup>b</sup> 14, anga hodepine.	Ja
7	MC-ulykke, moped mot stein. Kastet over terrenget ca 20 m. Funnet med knust hjelm og blødning fra øret. Høyenergiskade.	Nei
8	5 måneder gammelt barn falt ned ca 1 meter og landet med fremsiden av kroppen på flisgulv. Anstrengt respiratorisk og mer somnolent enn vanlig i følge mor. Traumealarm utløst grunnet fallhøyde.	Nei
9 - 15	Masseskadesituasjon, minibuss mot personbil. Angitt manglende triagering av pasienter prehospitalt.	3 alvorlig skadd

Tabellen illustrerer årsak til alarmering av traumeteamet ved Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø hos pasienter tatt direkte fra skadested uten oppfylte traumekriterier i perioden 26.12.17 til og med 22.08.18 slik det fremgår av strukturert intervju med traumeleder, n = 15. Siste kolonne angir om pasienten(e) var alvorlig skadd, vurdert opp mot mottatt nødprosedyre eller akuttkirurgi som standardreferanse for alvorlig skade.

Nødprosedyrer omfatter endotrakeal intubasjon, spjelk av ekstremitet, anlagt bekkenslynge, blodtransfusjon og thoraxdren utført enten i det prehospitalt forløpet eller intrahospitalt i direkte tilknytning til traumemottaket. Akuttkirurgi er definert som kirurgiske inngrep med rød hastegrad i sykehusets elektroniske pasientjournal (DIPS).

UNN Tromsø<sup>a</sup>: Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø, GCS<sup>b</sup>: Glasgow Coma Scale.

Tabell 4 - Nødprosedyrer og akuttkirurgiske inngrep

		Antall pasienter som mottok prosedyren
Nødprosedyrer	Intubasjon	8
	Spjelk av ekstremitet	6
	Bekkenslynge	8
	Transfusjon	4
	Thoraxdren	3
Akuttkirurgiske inngrep	<i>Kar/thorax</i>	
	ECMO <sup>a</sup>	1
	Fjerning av kniv fra rygg	1
	<i>Nevrokirurgisk intervensjon</i>	
	Ekstern drenasje av hjerneventrikkel	2
	Åpen reposisjon av fraktur i cervikalcolumna med osteosyntese	1
	Evakuering av akutt subduralt hematom	1
	Innleggelse av intracerebral trykkmåler	3
	<i>Ortopedi</i>	
	Lukket reponering av albue- og skulderluksasjon	1
	Osteosyntese av femurskaftfraktur	2
	Ekstern fiksasjon av proksimal knusningsfraktur i tibia og fibula	1
	<i>Gastrokirurgi</i>	
Laparoskopisk enterorafi	1	
Laparotomi med pakking av buk og tynntarmsreseksjon	1	

Oversikt over nødprosedyrer og akuttkirurgiske inngrep for studiens inkluderte pasienter. Følgende tabell lå til grunn for identifisering av alvorlig skadde pasienter, n = 32. Hver pasient kan ha mottatt mer enn en prosedyre.

ECMO<sup>a</sup>: Ekstrakorporal membranoksygenering

Tabell 5 - Traumekriteriene ved UNN Tromsøs evne til å predikere alvorlig skade, n = 88.

	Alvorlig skadd	Ikke alvorlig skadd	Sum
<b>Oppfylt kriterium</b>	27	46	73
<b>Ingen kriterier oppfylte</b>	5	10	15
<b>Sum</b>	32	56	88
Evne til å predikere alvorlig skade			
Sensitivitet	Spesifisitet	Overtriage kriterium	Overtriage vurdering
84%	18%	63%	67%

Sensitivitet =  $a/(a + c)$ , Spesifisitet =  $d/(b + d)$ , Positiv Prediktiv Verdi (PPV) =  $a/(a + b)$ , Overtriage kriterium =  $1 - PPV = b/(a + b)$ , Overtriage vurdering =  $d/(c + d)$ .

Alvorlig skadd pasient er definert som mottatt nødprosedyre eller akuttkirurgisk inngrep. Nødprosedyre: endotrakeal intubasjon, spjelk av ekstremitet, anlagt bekkenslynge, blodtransfusjon og thoraxdren utført enten i det prehospitale forløpet eller intrahospitalt i direkte tilknytning til traumemottaket. Akuttkirurgi er definert som kirurgiske inngrep med rød hastegrad i sykehusets elektroniske pasientjournal (DIPS).

Det var ingen statistisk signifikant forskjell i forekomst av alvorlige skader mellom pasienter som hadde oppfylt kriterium og pasienter uten noen oppfylte kriterier,  $p = 1.000$ .

## 8 Vedlegg

- **Vedlegg A:** Spørreskjema anvendt ved strukturert intervju med traumeleder.
- **Vedlegg B:** GRADE 1
- **Vedlegg C:** GRADE 2
- **Vedlegg D:** GRADE 3
- **Vedlegg E:** GRADE 4
- **Vedlegg F:** GRADE 5

Vedlegg A

**Skjema til bruk i mastergradsoppgave Årsaker til alarmering av traumeteam 2017 – 2019**

Traumemottak dato: \_\_. \_\_. \_\_ Klokkeslett: \_\_: \_\_

Løpenummer: \_\_\_\_\_

Traumeleder: \_\_\_\_\_

**Hvem bestemte at traumealarm skulle utløses?**

Prehospital lege

Luftambulanselege

Annen: \_\_\_\_\_

Traumeleder

AMK-operatør

Annen helsearbeider: \_\_\_\_\_

**Spørsmål til den som bestemte at traumelarm skulle utløses:**

Hvorfor ble traumealarm utløst? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Hvem ble det eventuelt rådført med? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Var noen av traumekriteriene oppfylt? I så fall, hvilke? (fyll ut på neste side)

## Vitale funksjoner

### Pasienten oppfattes å ha vært utsatt for alvorlig traume og har:

1. Luftveisobstruksjon, stridor
2. Tachypnoe (voksne: respirasjonsfrekvens  $\geq 30$ ) Respirasjonsfrekvens  $< 10$
3. Pulsfrekvens  $> 130$  (voksne)
4. Systolisk BT  $< 90$  mmHg
5. Redusert bevissthet (GCS  $< 13$ ) i mer enn 5 minutter

### Skadeomfang

6. Ustabil thorax (flail chest)
7. Bekkenfraktur. To frakturer i lange rørknokler (crusfraktur teller som lang rørknokkel)
8. Traumatisk amputasjon eller knusningsskade ovenfor handledd/ankel
9. Skade i to kroppsavsnitt (hode/ hals/ bryst/ abdomen/ bekken/ rygg/ femur)
10. Lammelser
11. Penetrerende skade i hode/hals/bryst/abdomen/bekken/lyske/rygg/ekstremiteter proksimalt for albue eller kne
12. 2. eller 3.grads forbrenning  $> 15$  % av kroppsoverflate (barn  $> 10$  %)
13. Brannskade med inhalasjonsskade
14. Hypotermi (kjernetemperatur  $< 32^{\circ}\text{C}$ )

### Skademekanisme

15. Kastet ut av kjøretøy
16. Andre i samme kjøretøy drept
17. Fastklemt i vraket
18. Syklist eller fotgjenger påkjørt av motorkjøretøy
19. Fall  $> 5$  m
20. Rasulykke

Ved skadested  $< 15$  min transporttid fra sykehuset og begrenset informasjonstilgang , kan traumeteamet mobiliseres basert på en antagelse om at kriteriene er oppfylt

Traumeteamet skal også mobiliseres dersom en pasient som oppfyller ett eller flere av ovenstående kriterier overføres fra annet sykehus til UNN Tromsø  $< 24$  timer etter at traumet inntraff.

## Vedlegg B

Referanse:		Design: Kohortestudie	
Dehli T, Monsen SA, Fredriksen K, Bartnes K. Evaluation of a trauma team activation protocol revision: a prospective cohort study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016;24(1):105.		Dokumentasjonsnivå	IIb
		GRADE	⊕⊕⊕○
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
For å optimalisere pasientutfall og ressursutnyttelse ble kriteriene for å alarmere traumeteamet ved Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø evaluert i 2011. Fem kriterier ble fjernet. I denne studien evaluerer forfatterne effekten av revisjonen av traumekriteriene på protokollens ytelse med henhold på over- og undertriage.	<p><b>Datakilde:</b> Mesteparten av dataen ble samlet fra traumeregisteret, men kriterier for traumeteamalarmering ble samlet fra AMIS og tilleggsinformasjon ble hentet fra pasientjournaler ved UNN. Data fra andre sykehus ble innhentet fra overflytningsdokumenter.</p> <p><b>Inkludert:</b> Alle pasienter innlagt på UNN Tromsø med traumeteamalarmering og alle pasienter med en ISS &gt; 15 (med eller uten traumeteamalarmering) i perioden 1.1.2013 – 31.12.2014.</p> <p><b>Grupper:</b> (1) Pasienter mottatt med traumeteam og (2) pasienter som ikke ble mottatt med traumeteam men som hadde Injury Severity Score (ISS) &gt; 15.</p>	<p><b>Hovedfunn</b> Totalt 324 pasienter ble inkluderte. Det var 131 pasienter med ISS &gt; 15 og 94 av disse (72%) ble tatt imot med traumeteam. Det var ingen signifikante endringer i over- og undertriage ved bruk av traumekriteriene etter revisjonen av disse i 2011.</p> <p>92 pasienter mottok en nødkirurgisk prosedyre. Hyppigste prosedyre var endotracheal intubasjon fulgt av thoraxdren og nevrokirurgiske intervensjoner. Hemostatisk nødkirurgi trengtes kun hos &lt; 5% av pasientene.</p>	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formålet klart formulert? Ja</li> <li>Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Ja</li> <li>Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Ja</li> <li>Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja</li> <li>Var studien prospektiv? Ja</li> <li>Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? Ja</li> <li>Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ikke relevant</li> <li>Er det utført frafallsanalyser? Ikke relevant</li> <li>Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Ikke relevant</li> <li>Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? Ja</li> <li>Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? Ikke angitt</li> </ul> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Styrke:</b> Prospektivt design, komplett inklusjon av undertriagerte pasienter.</li> <li>- <b>Svakhet:</b> Lavt antall pasienter, ikke alle kriterier vurderes for hver innleggelse, resultater mulig påvirket av overgradering særlig ved hodeskader.</li> </ul> <p><b>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene? Ja som styrker.</b></p>
Konklusjon	<p><b>Triage:</b> Triage ble vurdert som riktig når traumeteamet ble mobilisert for primær innleggelse av skadede pasienter med ISS &gt; 15, eller dersom en skadd pasient overflyttet til UNN Tromsø &lt; 24 timer etter skade og ble mottatt i traumeteam på lokalsykehus.</p> <p><b>Endepunkt:</b> Primært endepunkt er alarmering av traumeteamet eller ingen alarmering av traumeteamet for alvorlig skadde pasienter (ISS &gt; 15) og den korresponderende over- og undertriagen.</p> <p>Sekundære utfallsparemetre inkluderer triage kalkulert med forekomst av nødkirurgiske inngrep som standardreferanse, og type og hyppighet av nødkirurgiske prosedyrer.</p>	<p>37 pasienter ble undertriagert i henhold til ISS, og hadde en median ISS på 19 (IQR 17, 25). Nevrokirurgiske skader var tilstede hos 32 av de 37 pasientene, og 84% av disse skadene var alvorlige eller kritiske skader. Dette var signifikant forskjellig fra pasienter tatt imot med traumeteam (<math>p &lt; 0.001</math>).</p> <p>Undertriagerte pasienter ble oftere overflyttet fra et annet sykehus heller enn å innlegges direkte fra skadested (14 av 37), sammenliknet med andre inkluderte pasienter (<math>p &lt; 0.05</math>).</p>	
Land	Norge		
År data innsamling	01.01.2013 – 31.12.2014.		
	<p><b>Statistiske metoder:</b> Sum, prosent, gjennomsnitt og median med interkvartilbredde. Pearsson correlation-test, Pearsson chi-square test.</p>	<p><b>Triagekriterier:</b> Flere kriterier ble brukt i mindre enn 5% av innleggelsene, men med en relativ høy andel av korrekt triage.</p>	



## Vedlegg C

Referanse:		Design: Kohortestudie	
Dehli T, Fredriksen K, Osbakk SA, Bartnes K. Evaluation of a university hospital trauma team activation protocol. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011;19:18.		Dokumentasjonsnivå	IIb
		GRADE	⊕⊕⊕○
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Etablere de prediktive egenskapene av Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø sin protokoll for alarmering av traumeteamet og dens individuelle traumekriterier i håp om å forbedre kriterienes presisjon.	<i>Datakilder:</i> Registrerte alle traumekriterier dokumentert av akuttmedisinsk kommunikasjonssentral, samt søkte i innleggelsesskriv i pasientjournal for kriterier kjent før pasientens ankomst til sykehus. Diagnose, behandling og utfall ble hentet fra sykehusets pasientjournal.	<b>Hovedfunn</b> Totalt 441 pasienter ble inkludert, 382 av disse ble tatt imot med traumeteam. Kriteriene som lå til grunn for alarmering av traumeteamet ble funnet i 356 (93%) av pasientjournalene.  Med alvorlig skade (ISS > 15) som standardreferanse var overtriage 71% og undertriage 32%. Når evaluert opp mot behov for nødkirurgiske prosedyrer, var over- og undertriage henholdsvis 71% og 21%.	<b>Sjekkliste:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formålet klart formulert? Ja</li> <li>Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Ja</li> <li>Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Ja</li> <li>Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja</li> <li>Var studien prospektiv? Ja</li> <li>Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? Ja</li> <li>Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ikke relevant.</li> <li>Er det utført frafallsanalyser? Ikke relevant.</li> <li>Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Ikke relevant.</li> <li>Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? Ja</li> <li>Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? Ikke angitt.</li> </ul>
<b>Konklusjon</b>	<i>Populasjon:</i> Alle pasienter mottatt med traumeteam og alle pasienter med en ISS > 15 eller som gjennomgikk en nødkirurgisk prosedyre ble inkludert. Pasienter som ble overført fra andre sykehus inntil 48 timer etter skade ble også inkludert.  <i>Kohorter:</i> (1) Pasienter mottatt med traumeteam og (2) pasienter som ikke ble mottatt med traumeteam men som hadde Injury Severity Score (ISS) > 15.  <i>Endepunkt:</i> Kriteriene for å alarmere traumeteamets overtriage og undertriage, med enten ISS > 15 eller utført nødkirurgisk prosedyre som triage-standard.	<b>Bifunn</b> Endotracheal intubasjon var den hyppigst utførte nødprosedyren og ble utført hos nærmere en av fire pasienter mottatt med traumeteam. Thoraxdren og ekstern frakturfixasjon dominerte nødkirurgiske prosedyrer. Mindre enn 3% av alle skadde pasienter ble akuttoperert ved laparotomi eller thoracotomi for stabilisering av respirasjon eller sirkulasjon.	<b>Hva diskuterer forfatterne som.</b> <b>Styrke:</b> Konsistente funn med andre studier, samlet inn all klinisk data som var kjent før innleggelse. <b>Svakhet:</b> Retrospektiv, kan til en viss grad være biased av underrapportering. <b>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene?</b> Ja, funnene er konsistent med funn fra tidligere studier.
<b>Land</b>			
Norge.			
<b>År data innsamling</b>			
01.01.2006 – 31.12.2007.	<i>Statistiske metoder:</i> SPSS 16.0 brukt for alle analyser, ikke spesifisert nærmere.		

## Vedlegg D

Referanse:		Design: Pasientserier	
Dehli T, Bagenholm A, Johnsen LH, Osbakk SA, Fredriksen K, Bartnes K. [Seriously injured patients transferred from local hospitals to a university hospital]. Tidsskr Nor Lægeforen. 2010;130(15):1455-7.		Dokumentasjonsnivå	III
		GRADE	⊕⊕○○
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
<p>Det er analysert diagnostikk og stabiliserende kirurgi hos hardt skadde pasienter som ble overført fra lokalsykehus til universitetssykehus i akuttfasen. Hensikten var å avdekke forbedringsmuligheter i den regionale traumebehandlingen.</p>	<p><b>Inklusjonskriterier:</b> Alle alvorlig tilskadekomne som i perioden 1.1.2006 – 31.12.2007 ble overført fra lokalsykehus til Universitetssykehuset Nord-Norge i Tromsø innen 2 døgn etter skaden.</p> <p><b>Metode:</b> Pasientene ble identifisert fra akuttmottakets logg over innleggelse. Data for tidsforløp, diagnostikk, skadeomfang og behandling ble kartlagt fra pasientjournalen ved Universitetssykehuset Nord-Norge. Pasientforløpets begynnelse er satt lik tidspunkt for alarmering av lokalsykehuset der dette fremgikk av journalen, ellers benyttet man skadetidspunktet.</p> <p>Skadene ble gradert i henhold til Abbreviated Injury Scale (AIS), og det totale skadeomfang ble klassifisert i henhold til Injury Severity Score (ISS). ISS &gt; 15 ble regnet som alvorlig skade. Nødkirurgiske inngrep ble definert i henhold til planene for et nasjonalt traumesystem.</p> <p><b>Endepunkt:</b> Skadeomfang, nødkirurgiske inngrep, bildediagnostikk.</p>	<p>Totalt 74 pasienter i alderen 3-88 år (median 32 år) med gjennomsnittlig ISS 24 (spredning 16-57). Vanligste skadeårsak var trafikkulykker og fallulykker.</p> <p>Pasientene var på lokalsykehuset i gjennomsnittlig 5 timer (1 – 46 t), og det tok gjennomsnittlig 7 timer fra første kjente tidspunkt i forløpet til ankomst UNN Tromsø.</p> <p>Hode-/nakkeskader dominerte både totalt og blant de alvorlige skadene.</p> <p>16 nødkirurgiske prosedyrer ble gjennomført hos 14 pasienter. Halvparten av prosedyrene ble utført ved lokalsykehuset.</p> <p>6 pasienter gjennomgikk nødkirurgiske prosedyrer ved ankomst universitetssykehuset.</p> <p>Av de 66 hardt tilskadekomne som gjennomgikk CT-undersøkelse ved lokalsykehuset ble det hos 29 ikke utført komplett traumeserie. 8 av 55 pasienter gjennomgikk CT-undersøkelser av thorax og/eller buk/bekken uten bruk av intravenøst kontrastmiddel, og blant de 62 som fikk utført CT caput, ble det ikke gjort bildediagnostikk av cervikalcolumna hos 10.</p>	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er formålet klart formulert? Ja</li> <li>• Var studien basert på et tilfeldig utvalg fra en egnet pasientgruppe? Ja</li> <li>• Var det sikret at utvalget ikke var selektert? Ja</li> <li>• Var inklusjonskriteriene for utvalget klart definert? Ja</li> <li>• Er svarprosenten høy nok? Ikke relevant.</li> <li>• Var alle pasientene i utvalget i samme stadium av sykdom? Ikke relevant.</li> <li>• Var oppfølgingen tilstrekkelig (type/omfang/tid) for å synliggjøre endepunktene? Ja</li> <li>• Ble objektive kriterier benyttet for å vurdere/validere endepunktene? Ja</li> <li>• Ved sammenlikninger av pasientserier, er seriene tilstrekkelig beskrevet og prognostiske faktorer fordelt beskrevet? Ikke relevant.</li> <li>• Var registreringen av data prospektiv? Nei</li> </ul> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som.</b>  <b>Styrke:</b> Diskuteres ikke.  <b>Svakhet:</b> Diskuteres ikke.  <b>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene?</b> Ikke angitt.</p>
Konklusjon	Lokalsykehusenes håndtering av alvorlig tilskadekomne kan sannsynligvis forbedres gjennom mer planmessig bildediagnostikk, ved å senke terskelen for visse nødkirurgiske prosedyrer og ved systematisk kontakt med universitetssykehus tidlig i forløpet.		
Land	Norge.		
År data innsamling	Statistiske metoder: Ikke angitt/ikke relevant.		
01.01.2006 – 31.12.2007.			

## Vedlegg E

Referanse:		Design: Pasientserier	
Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma. 1974;14(3):187-96.		Dokumentasjonsnivå	III
		GRADE	⊕⊕○○
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Studien ble gjennomført for å bestemme i hvilken grad Abbreviated Injury Scale (AIS)-skår korrelerer med mortalitet.	<i>Populasjon:</i> Studiegruppen inkluderte alle førere av motorvogn, fotgjengere og andre veibrukere som pådro seg skader som medførte innleggelse eller død ved 8 sykehus i Baltimore. De 8 sykehusene ble selektert på bakgrunn av at de hadde registre som gjorde det gjennomførbart å identifisere pasienter innlagt grunnet kjøretøyrelaterte skader.	Totalt 2128 pasienter ble inkludert i studien. Den totale ratioen innleggelse til død var 8:1. Ved samtlige sykehus var ekstremiteter og bekkenet hyppigst skadde kroppsdel, da 49% av alle pasienter hadde skader der. For om lag halvparten av alle inkluderte pasienter var den alvorligste skaden grad 3. Prosentandelen av pasientene som døde økte med AIS-graden for den alvorligste skaden.	<b>Sjekkliste:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Var formålet klart formulert? Ja</li> <li>• Var studien basert på et tilfeldig utvalg fra en egnet pasientgruppe? Ja</li> <li>• Var det sikret at utvalget ikke var selektert? Ja</li> <li>• Var inklusjonskriteriene for utvalget klart definert? Ja</li> <li>• Er svarprosenten høy nok? Ikke relevant.</li> <li>• Var alle pasientene i utvalget i samme stadium av sykdom? Ikke relevant.</li> <li>• Var oppfølgingen tilstrekkelig (type/omfang/tid) for å synliggjøre endepunktene? Ja</li> <li>• Ble objektive kriterier benyttet for å vurdere/validere endepunktene? Ja</li> <li>• Ved sammenlikninger av pasientserier, er seriene tilstrekkelig beskrevet og prognostiske faktorer fordelt beskrevet? Ikke relevant.</li> <li>• Var registreringen av data prospektiv? Ja.</li> </ul>
<b>Konklusjon</b>	<i>Datakilde:</i> Syv av sykehusene var deltakere i Professional Activity Study (PAS), og ved disse sykehusene ble den kodede PAS-dataen brukt. På det åttende sykehuset ble data innhentet fra pasientjournal. Journaler fra the Office of the Chief Medical Examiner of Maryland ble anvendt som en sekundær informasjonskilde for pasienter som døde på sykehuset eller var død før ankomst.	Dødsratene var høyere for enkelte grupper av pasienter hvor mest alvorlige skade var grad 4 enn for andre hvor alvorligste skade var grad 5. Dette illustrerte behovet for en metode som summerer opp skadealvorlighet justert for variasjoner i mortalitet assosiert med antall kroppsområder involvert og alvorlighet av traume i hver. Det ble vist at mortaliteten økte disproporsjonalt med AIS-skår for mest alvorlige skade.	
Analysen førte til utvikling av en enkelt metode – basert på AIS – for å justere for multiple skader. Denne metoden, "Injury Severity Score", gjør mulig en valid numerisk beskrivelse av total alvorlighet av skade hos personer som har pådratt seg skader i mer enn ett kroppsavsnitt.	<i>Metode:</i> Skader ble kategorisert i henhold til AIS modifisert for studien; Samtlige skader ble gradert i forhold til alvorlighet, uavhengig av utfall, og den mest alvorlige skadekoden brukt var 5. Ansiktsskader ble separert fra hode og nakkeskader.	Det enkleste nonlineære forholdet er kvadratisk. Dette førte til undersøkelse av om muligheten for å kvadrere AIS-graden for den alvorligste skaden i hvert kroppsområde før en summerer dem sammen ville gi en valid justering for multiple skader. Korrelasjonen mellom total skadealvorlighet og mortalitet ble markant forbedret når en anvendte summen av kvadratet av de tre høyeste AIS-skårene i de tre mest alvorlig skadde kroppsregionene, og dette ble definert som Injury Severity Score (ISS).	<b>Hva diskuterer forfatterne som.</b> <b>Styrke:</b> Inklusjon av pasienter som var død ved ankomst (DOA). <b>Svakhet:</b> Inkluderer ikke alle kjøretøyrelaterte skader og dødsfall. En pasient som blir registrert som DOA ved ett sykehus trenger ikke blir erklært død på et annet før gjenopplivningsforsøk er utført.
<b>Land</b>	Med AIS ble hver skade kategorisert med kroppsområde og alvorlighet. Etter gradering av alle skader for en gitt pasient ble hvert kroppsområde kategorisert av den mest alvorlige skaden i det området.	Bruk av ISS økte dramatisk korrelasjonen mellom alvorlighet av skade og mortalitet, sammenliknet med AIS-graden for mest alvorlige skade. 49% av variasjonen i mortalitet ble forklart ved å bruke ISS for å måle alvorlighet, sammenliknet med en fjerdedel ved å kun bruke den høyeste AIS-verdien. Når en inkluderte ISS og alder i beregningen ble ikke overlevelse signifikant påvirket av rase eller kjønn, eller om personen var fotgjenger eller okkupant i kjøretøy.	
USA.	<i>Hovedutfall:</i> Mortalitet ved ulike AIS-graderinger.		
<b>År data innsamling</b>	<i>Statistiske metoder:</i> Statistiske korrelasjonsanalyser		
1968-1969			

## Vedlegg F

Referanse:		Design: Kohortestudie	
MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. N Engl J Med. 2006;354(4):366-78.		Dokumentasjonsnivå	IIb
		GRADE	⊕⊕⊕○
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Undersøke forskjeller i mortalitet mellom nivå 1 traumesentre og sykehus uten et traumesenter (ikke-traumesentre).	<p><i>Populasjon:</i> Pasienter i aldersgruppen 18-84 år som ankom et deltakende sykehus i live og ble behandlet for en moderat-til-alvorlig skade (definert som minst en skade på minst 3 på Abbreviated Injury Scale) mellom juli 2001 og november 2002 ble inkludert. Pasienter som ankom uten noen vitale tegn og ble erklært død innen 30 min etter ankomst, pasienter som avventet å søke hjelp for mer enn 24 timer, pasienter <math>\geq</math> 65 år med hoftebrudd som første oppførte diagnose, pasienter med store brannskader, pasienter som ikke pratet engelsk eller spansk, pasienter som ikke var amerikanske borgere, og pasienter som var hjemløse eller i fengsel på skadetidspunkt ble ekskludert.</p> <p>Pasientene ble selektert og kvalifikasjon ble bestemt i to steg.</p> <p><i>Grupper:</i> (1) Pasienter behandlet ved sykehus med et nivå 1 traumesenter, (2) pasienter behandlet ved sykehus uten traumesenter.</p> <p><i>Endepunkt:</i> Intrahospital mortalitet samt død innen 30, 90 og 365 dager etter skade.</p> <p><i>Viktige konfunderende faktorer:</i> Sosiodemografiske forhold, preeksisterende tilstander, overvekt, koagulopati</p> <p><i>Statistiske metoder:</i> Propensity-score weighting</p>	<p>N = 5191.</p> <p>Sammenliknet med pasienter behandlet ved traumesentre var de som ble behandlet ved ikke-traumesentre eldre; hadde flere koeksisterende tilstander; var mer sannsynlig å være kvinne, ikke-hispanisk hvit og forsikret; og tenderte til å ha mindre alvorlige skader. Den observerte (justerte) letaliteten på sykehus var høyere blant pasienter behandlet ved et traumesenter enn blant de behandlet ved et ikke-traumesenter.</p> <p>Etter justeringer for forskjeller i case-blanding var den intrahospitale mortaliteten lavere ved traumesentre sammenliknet med ikke-traumesentre (7.6% vs 9.5%; relativ risiko 0.8; 95% KI 0.66-0.98). Det samme var 1års mortalitetsrate (10.4% vs 13.8%, RR 0.75, 95% KI 0.60-0.95), samt også død etter 30 og 90 dager.</p> <p>Effekten av behandling ved et traumesenter varierte i henhold til alvorlighet av skade, med bevis som antyder at forskjellene i mortalitetsrate primært var begrenset til pasienter med mer alvorlige skader.</p> <p>Resultatene tilsier en større effekt av behandling ved et traumesenter blant pasienter yngre enn 55 år (RR fra 0.61 til 0.68) enn for pasienter som er 55 år eller eldre (RR fra 0.88-0.94).</p>	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er formålet klart formulert? Ja</li> <li>• Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Delvis</li> <li>• Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Delvis</li> <li>• Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja</li> <li>• Var studien prospektiv? Ja</li> <li>• Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? Ja</li> <li>• Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ja</li> <li>• Er det utført frafallsanalyser? Ja</li> <li>• Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Ja</li> <li>• Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? Ja</li> <li>• Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? Ikke angitt</li> </ul> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som.</b></p> <p><b>Styrke:</b> Studiedesign, stratifisering av pasienter, info om kovarianter, justert for potensielle biaser.</p> <p><b>Svakhet:</b> Lavt antall eldre pasienter med alvorlig skade.</p> <p><b>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene?</b> Tidligere studier hva angår effekten av traumesentre har vært inkonklusive og hemmet av bl.a. studiedesign.</p>
Konklusjon	Risikoen for død er signifikant lavere når behandling utføres ved et traumesenter heller enn ett ikke-traumesenter.		
Land	USA		
År data innsamling	2001-2002.		