

Det helsevitenskapelige fakultet

# **Implementering og evaluering av Tidlig Identifisering av Livstruende Tilstander ved Universitetssykehuset Nord-Norge**

*Henrik Hoven*

Veileder: Shirin Frisvold

Biveileder: Vegard Skogen

*Masteroppgave i medisin Juni 2018*

## Forord

Hensikten med denne oppgaven er å kartlegge implementeringsgraden og evaluere brukernes oppfatning av Tidlig Identifisering av Livstruende Tilstander (TILT) som observasjons- og skåringsystem i klinisk praksis på sengepostene på Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN). Vi ønsket i tillegg å undersøke andel pasienter med uventet innleggelse på intensivavdelingen som hadde utslagsgivende verdi på TILT siste 24 timer før intensivinnleggelse.

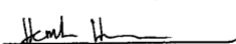
Prosjektet ble startet av overlege Shirin Frisvold, som er prosjektleder for innføringen av TILT som observasjonssystem ved UNN Tromsø. Student og veileder kom i kontakt og ble enige om å samarbeide om et prosjekt som skulle evaluere og belyse ulike sider ved TILT underveis og i etterkant av oppstart på UNN.

Jeg vil rette en stor takk til veileder Shirin Kordasti Frisvold som har lagt ned et betydelig arbeid i forkant med selve innføringen av TILT. Uten hennes kjennskap til prosjektet, og hennes kunnskap og synspunkter som hun gladelig deler ville ikke dette vært mulig å gjennomføre. Jeg vil også takke biveileder Vegard Skogen for bidrag til utforming av selve oppgaven. Til sist vil jeg takke de som har deltatt i prosjektgruppene for TILT på de ulike sengepostene for godt samarbeid.

Frem til våren 2017 har prosjektleder Shirin K. Frisvold utarbeidet prosedyre for implementering av TILT, samt evaluert implementeringen ved de avdelinger som allerede har startet. Det er dermed også laget en modell for hvilken undervisning leger og sykepleiere skal motta før oppstart, hvordan selve oppstarten skal planlegges, og til slutt hvordan man skal evaluere implementeringen etter oppstart.

Fra og med våren 2017 har jeg deltatt i dette arbeidet, og selv undervist sykepleiere og leger i fysiologi og praktisk bruk av TILT. Jeg har også ledet evalueringsmøter med prosjektgruppene på ulike avdelinger, samt arbeidet selvstendig med innhenting av data til oppgaven.

Tromsø den 3. juni 2018

Signatur: 

## Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag .....	1
2	Forkortelser .....	2
3	Innledning og bakgrunn .....	1
3.1	Kritisk forverring av innlagte pasienter .....	1
3.2	Early Warning Score .....	1
3.2.1	Rapid response team (RRT), medical emergency team (MET).....	2
3.3	TILT.....	3
3.3.1	Generelt.....	3
3.3.2	Implementering på UNN .....	4
3.3.3	Praktisk bruk av TILT .....	5
3.3.4	Respons på høye TILT-verdier .....	6
3.3.5	Brukerevaluering i etterkant av oppstart.....	6
4	Formål.....	7
4.1	Avgrensninger av temaet.....	7
5	Materiale og metode.....	8
5.1	Implementering .....	8
5.2	Brukerevaluering ved spørreskjema .....	9
5.3	Pasienter overflyttet til intensivavdeling .....	10
5.3.1	Seleksjon av pasienter .....	10
5.3.2	Registrering av data fra inkluderte pasienter .....	11
5.4	Analyser av tall.....	12
6	Resultater .....	12
6.1	Implementering .....	12
6.1.1	Oppstart på sengeposter .....	12
6.1.2	Gjennomgang av TILT-kurver.....	13
6.2	Brukerevaluering (spørreskjema) .....	13
6.3	Pasienter overflyttet til intensivavdeling .....	13
6.3.1	TILT-skår siste 24 timer før overflytting.....	14
6.3.2	Pasientflyt til intensivavdeling.....	14
7	Diskusjon .....	15
7.1	Implementering .....	15
7.1.1	Implementering på sengeposter .....	15
7.1.2	Kriterier for optelling av verdier .....	16
7.2	Brukerevaluering .....	16

7.3	TILT-verdi hos pasienter med uventet intensivinnleggelse.....	17
7.4	«MET».....	20
7.5	Begrensninger ved studien.....	20
7.5.1	Implementering.....	20
7.5.2	Brukerevaluering.....	21
7.5.3	TILT-skår hos pasienter med uventet intensivinnleggelse.....	22
8	Konklusjon.....	22
9	Referanser.....	24
10	Tabeller, figurer og vedlegg.....	27
11	GRADE-artikler.....	38

# 1 Sammendrag

**Innledning:** Bruk av skåringsystemer basert på derangering av vitale parametere bidrar til identifisering av pasienter i klinisk forverring i en tidlig fase. I 2015 besluttet Universitetssykehuset Nord Norge (UNN) å innføre tidlig varsel-systemet Tidlig Identifisering av Livstruende Tilstander (TILT). Målet med denne studien var å kvalitetssikre implementeringen og evaluere bruk av TILT ved UNN, og dernest se på om det var en sammenheng mellom høy TILT-skår og overflytning til intensivavdelingen. **Metode:** Sengepostene fikk undervisning før oppstart. Etterlevelse av implementering ble undersøkt ved gjennomgang av observasjonskurver for én måned, hvor dokumentasjon av vitale parametere ble samlet inn og det ble undersøkt hvor mange som hadde høy skår ( $\geq 4$ ). Journalen til alle som ble innlagt intensiv etter å ha vært i akuttmottak eller sengepost der man benyttet TILT i perioden 01.01.17-30.06.17 ble gjennomgått, TILT-skår siste 24 timer før overflytning til intensiv ble notert. Pasienter ble selektert etter forhåndsdefinerte eksklusjonskriterier. Det ble samlet inn data om hvor pasientene ble overflyttet til intensiv fra, samt årsak til intensivoverflytning. Et spørreskjema ble utlevert til leger og sykepleiere for å kvalitativt måle opplevelse av økt fokus på klinisk forverring og tydeligere kommunikasjon etter innføring. **Resultat:** Alle sengeposter ved UNN har tatt i bruk TILT. Det har blitt holdt 30 undervisninger. Observasjonskurver med 4 999 dager med TILT ble gjennomgått. Andelen manglende dokumenterte målinger ( $< 1$  per dag) var: respirasjonsfrekvens 4,0%, puls 1,2%, blodtrykk 1,1%, AVPU 5,3%, temperatur 5,0% totalt. I substudien ble 81 pasienter overflyttet til intensivavdelingen ble inkludert, flest fra gastrokirurgisk sengepost (20%). Den hyppigste innleggelsesårsaken var respirasjonssvikt (27%). 51% hadde TILT $\geq 4$  siste 24 timer før overflytning. 187 spørreskjema ble besvart. Sykepleiere opplevde mest økt fokus på klinisk forverring (88% vs. 80%), mens leger opplevde mest bedring av kommunikasjon (88% vs. 70%), etter implementering av TILT. **Konklusjon:** Implementering av TILT er vellykket med henblikk på gjennomføring av målinger. TILT har liten evne til å diskriminere pasienter som vil kreve intensivinnleggelse, men er lite ressurskrevende og et viktig bidrag til å systematisere målinger av vitale parametere, og kan bidra til å identifisere mange med klinisk forverring. Brukerevaluering er overveiende positiv, men dette krever ytterligere undersøkelse da vår spørreundersøkelse inneholder betydelige metodiske svakheter.

## 2 Forkortelser

AVPU	«Alert, Voice responsive, pain responsive, unresponsive»
BT	Blodtrykk
DIPS	Distribuert informasjons- og pasientdatasystem i sykehus
ECMO	Extracorporeal membrane oxygenation
EWS	«Early warning score»
GCS	Glasgow Coma Scale
HLA	Hjerte- og lungeavdeling
HLR	Hjerte- og lungeredning
ISBAR	Identifisering, situasjon, bakgrunn, aktuell tilstand, råd
MET	Medical emergency team
MEWS	«Modified early warning score»
MIHO	Medisinsk intensiv og hjerteoppvåkning
NEWS	«National early warning score»
NPR-id	Norsk pasientregister-identifikasjonsnummer
P	Puls
qSOFA	quick Sequential (sepsis-related) organ failure assessment
RF	Respirasjonsfrekvens
RRT	«Rapid response team»
SSHF	Sykehuset Sørlandet Helseforetak
TILT	Tidlig identifisering av livstruende tilstander
UNN	Universitetssykehuset Nord-Norge

## 3 Innledning og bakgrunn

### 3.1 Kritisk forverring av innlagte pasienter

Kritisk forverring av pasienter innlagt i sykehus er ofte forutgått av gradvis avvikende vitale parametere (1-3). Flere av disse parameterne har tidligere blitt identifisert som prediktorer for intrahospital hjertestans (2). Manglende identifikasjon og reaksjon på tegn til klinisk forverring kan lede til potensielt unngåelige dødsfall (4), og forsinket identifikasjon, og dermed reaksjon på, tilstander som krever intensiv behandling. Dette kan føre til forlengede intensiv- og sykehusopphold, samt økt intrahospital mortalitet (5).

Tidligere identifisering av forverret tilstand kan medføre økt pasientsikkerhet. Det kan øke sannsynligheten for å kunne reversere kritisk sykdom. En mer presis identifisering av pasienter med risiko for kritisk forverring vil forbedre seleksjonen av intensivinnleggelser. En intensivavdeling krever betydelig mer personell og ressurser enn en sengepost, seleksjon av pasienter til intensivavdeling er derfor også viktig ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. I tillegg kan tidlig identifisering bidra til beslutningen om når man skal diskutere satsningsnivå på hver enkelt pasient, slik at man kan beslutte «hjerte-lungeredning minus», (HLR-) før en ev. kritisk forverring. Dette vil igjen bidra til å begrense en unødvendig byrde for pasienten, pårørende og sykehusets ressurser

### 3.2 Early Warning Score

«Early Warning Score», (EWS), ble utviklet på slutten av 1990-tallet i Storbritannia som et verktøy for å identifisere kritiske tilstander som krever medisinske tiltak. Det innebærer systematisk overvåking av fem vitale parametere (respirasjonsfrekvens, puls, blodtrykk, temperatur, bevissthetsnivå) for så å regne ut en samlet skår basert på avvik fra fysiologiske verdier for hver enkelt parameter (6). Det har senere blitt videreutviklet til over 100 ulike EWS-systemer som inkluderer forskjellige parametere (7-9).

«Modified Early Warning Score», (MEWS), er et verktøy for å avdekke forverringstilstander på et tidlig stadium (10). I en litteraturstudie fra 2013 som sammenliknet ulike EWS-systemer fant at MEWS var blant de mest presise EWS-systemene for å oppdage hjertestans, mortalitet og overflytning til intensivavdeling (11).

MEWS er en variant av vektete skåringsystemer, til forskjell fra «single parameter scoring system». Vektete skåringsystemer gir en verdi basert på avvik av hver av de enkelte inkluderte vitale parameter, og den endelige summen gir en verdi som skal utløse en respons dersom verdien er høyere enn en satt «cut-off». Et «Single parameter scoring system» er tenkt å utløse en respons dersom én av de inkluderte parameterne alene overstiger en gitt cut-off.

I et systematisk review fra 2013, viste forfatterne at vektete skåringsystemer er mer effektive enn «single parameter»-systemer, og anbefalte å innføre vektete systemer da dette synes å bedre overlevelse på sykehus, samt redusere ikke planlagte overflyttinger til intensivavdeling (12).

En studie fra 2015 undersøkte hvorvidt MEWS kan bidra til å detektere klinisk forverring i et akuttmottak i større grad enn «vanlig praksis» (13). De undersøkte hvor mange av pasientene som fikk endret behandlingsplan eller iverksatt tiltak etter at sykepleier har bedt om legetilsyn på bakgrunn av MEWS-skår versus på bakgrunn av «vanlig praksis». Studien konkluderte med at det ikke var signifikant forskjell mellom resultatene i de to gruppene, men forsøket var ikke randomisert og har i etterkant blitt kritisert for å være upresis og med høy risiko for bias(14).

### 3.2.1 Rapid response team (RRT), medical emergency team (MET)

Ved innføring av vektete skåringsystemer på et sykehus anbefales det i internasjonal litteratur å samtidig innføre et medisinsk akutteam «MET», som skal respondere på høye verdier av det vektete skåringsystemet (12). I tillegg anbefales det grundig opplæring i hensikten bak, og den praktiske bruken av, systemet før oppstart. I deler av litteraturen refereres det til et slikt «team», som skal respondere på høye verdier av ulike skåringsystemer, som «rapid response team» (RRT). For enkelhets skyld har vi valgt å benytte begrepet MET når vi videre refererer til denne funksjonen.

MET ble først utviklet ved et sykehus i Sydney i 1990, beskrevet av Lee, et.al. (15), med mål å forbedre insidens av kritiske hendelser og kardiopulmonal død. Dette teamet ble modellert etter traumeteamet der fokuset er tidlig identifisering og respons på potensielt livstruende tilstander ved alvorlig traume. Det medisinske akutteamet kunne «trigges» av personalet på sengepostene på bakgrunn av en rekke kriterier, blant annet predefinerte «terskel-avvik» av vitale parametere, en tidlig form av EWS. Teamet, som besto av leger og sykepleiere med akuttmedisinsk



kompetanse, erstattet sykehusets eksisterende hjertestansteam og ambulerte ut til sengepostene for tilsyn på pasienter som oppfylte «triggerne», i tillegg til å rykke ut ved hjertestans.

En litteraturstudie fra 2008 konkluderte med at det ikke fantes entydig evidens for at MET forbedrer harde endepunkter (hjertestans, uventet overflytting til intensivavdeling eller død) (16). Tross manglende evidens konkluderer artikkelen med at det, basert på tilgjengelig litteratur og ekspertopinion, er sannsynlig at EWS/MET har en klinisk verdi som er vanskelig målbar. Artikkelen hevder det fremstår farefullt å ignorere den økende MET-trenden, hvor man søker å håndtere kritisk syke pasienter også utenfor intensivavdelingene. Avslutningsvis poengteres det at vellykket implementering avhenger av tilstrekkelige faglige og økonomiske ressurser, samt at brukerne får grundig opplæring i den kliniske anvendelsen.

MERIT-studien, en multisenterstudie fra 2005, randomiserte 12 sykehus til å innføre MET, samt et «single parameter»-EWS, og 11 sykehus til en kontrollgruppe uten MET- eller EWS-system. Studien fant ikke signifikant forskjell i harde endepunkter (hjertestans, uventet overflytning til intensivavdeling og død) mellom hhv. studie- og kontrollsykehusene. Derimot så man at det var betydelig flere kontakter til akutteamene i MET enn til de standard akutteamene på kontrollsykehusene (17).

### 3.3 TILT

#### 3.3.1 Generelt

Universitetssykehuset Nord-Norge, (UNN), har implementert et norsk EWS-system; Tidlig identifisering av livstruende tilstander (TILT), som ble utviklet ved Sørlandssykehuset HF (SSHF). Det inkluderer en e-læringsplattform om ABCDE-fysiologi, observasjonskurver og retningslinjer for MEWS (Vedlegg 1). MEWS er oversatt til TILT i det ovennevnte systemet, og i denne oppgaven.

TILT er et vektet skåringsystem basert på målinger av fem definerte vitale parametere, som vist i vedlegg 1. De vitale parameterne som måles i TILT er:

- Blodtrykk (BT), kun systolisk BT gir utslag på TILT-skår
- Puls (P)
- Respirasjonsfrekvens (RF)
- Temperatur

- Endret bevissthetsnivå, herunder «alert - voice responsive - pain responsive - unresponsive» (AVPU)

Den endelige TILT-skår vektet av graden av avvik fra definerte normalverdier for hver enkelt parameter, hvor økende avvik fra normalverdi vil gi økende TILT-skår.

Før implementering av TILT var det rutinemessig måling av BT, puls og temperatur, men respirasjonsfrekvens målt sjelden og kun på indikasjon (personlig kommunikasjon med sykepleier fra flere sengeposter). Flere pasienthendelser før implementering av TILT demonstrerte at pasienter i klinisk forverring ble oppdaget meget sent, og ofte først når blodtrykket var kritisk lavt. Erfaring tilsier også at de færreste sengeposter har rutine på å måle/vurdere alle disse parameterne, og at det er betydelige forskjeller i hvilke parametere benyttes i daglig praksis innad på avdelinger og mellom avdelinger. Implementeringen av TILT var tenkt å bidra med standardiserte målinger av aktuelle vitale parametere på alle sengeposter, og dermed gi klinikerer en bredere oversikt over pasientenes fysiologi. TILT skulle i tillegg bidra ved å gi leger og sykepleiere mulighet til å regne ut en vektet skår som et risikoanalyseverktøy for kritisk forverring.

### 3.3.2 Implementering på UNN

Det ble besluttet på ledernivå ved UNN Tromsø at man skulle implementere et system for tidlig varsling. «Tidlig oppdagelse av forverret tilstand» er et eget punkt i pasientsikkerhetsprogrammet «I trygge hender 24/7», som er et femårig (2014-2018), nasjonalt initiativ for å redusere pasientskader ved hjelp av målrettede tiltak i hele helsetjenesten (18). I prosedyren for innføring av EWS ved UNN Tromsø begrunnes valget av TILT som tidligvarsel-system med følgende:

- TILT ble utviklet i Norge ved SSHF og de har et omfattende, pedagogisk e-læringsprogram som er lett tilgjengelig og kan brukes uten kostnad
- Sørlandet sykehus har laget en norsk observasjonskurve som er testet ut på sengepost i flere år
- UNN har erfaring med TILT fra tidligere da infeksjon sengepost har brukt, og dermed evaluert TILT siden 2014. Den validerte, og i Norge kjente MEWS (10) er den britiske versjonen av TILT

- Enkelte tilpasninger gjøres ved implementering i UNN. Man beholder de tidligere medisinarke, da elektroniske kurver likevel er planlagt om få år. I tillegg har man laget en observasjonskurve hvor diurese er inkludert, da enkelte sengeposter ønsker dette
- Tiltakspakken inkluderer kommunikasjonsmalen «ISBAR» (Identifisering, situasjon, bakgrunn, aktuell tilstand, råd), som skal bidra til mer strukturert muntlig kommunikasjon mellom helsepersonell

Implementeringen på UNN hadde oppstart på de første sengepostene høsten 2015. For hver sengepost ble det satt ned en prosjektgruppe bestående av én anestesilog med tilknytning til intensivavdelingen, og minst én lege og én sykepleier fra den aktuelle sengeposten. Denne gruppen har ansvaret for de praktiske utfordringene ved implementering på aktuelle sengepost, og evalueringen i etterkant av oppstart, samt fortløpende evaluering.

Før sengeposter starter med systematisk TILT-skåring av pasienter mottar leger og sykepleiere ved avdelingen former for informasjon og opplæring om hensikten med, og bruken av TILT. Undervisning av helsepersonell har tidligere blitt påpekt som en viktig faktor for å best benytte seg av skåringsverktøyet (16, 19). Følgende forberedelser ble gjort før oppstart:

- Undervisning for sykepleiere om fysiologi og patofysiologi i relasjon til vitale parametere
- Praktisk bruk av TILT og ISBAR
- TILT e-læringskurs, utviklet av SSHF
- En TILT-mappe er tilgjengelig i sykehusets felles datasystem, denne inneholder læringsressurser, forelesninger og relevante vitenskapelige artikler omhandlende TILT/EWS
- En anestesilege med tilknytning til intensivavdelingen er tilgjengelig i ukene etter oppstart for å bistå med praktiske spørsmål rundt skåringsystemet

### 3.3.3 Praktisk bruk av TILT

Generelt vil man måle vitale parametere, og regne ut en TILT-skår, hos alle pasienter som blir innlagt på en sengepost. I tillegg finnes TILT-kurvene i akuttmottaket, og pasienter som blir lagt inn får en skår allerede der.

Basert på den første TILT-verdien finnes det anbefalinger for hvor hyppig man skal måle vitale parametere hos den aktuelle pasient. Dersom man får en høy verdi, vil det anbefales å måle hyppigere, og vice versa. Ved de laveste verdiene anbefales det å måle TILT én gang per inneliggende døgn. I praksis vil denne beslutningen måtte baseres på ovennevnte anbefalinger sammenholdt med klinisk skjønn.

Under implementeringen har de ulike avdelingenes prosjektgrupper hatt mulighet til å tilpasse modellen til sin avdeling. Dette får å øke brukervennligheten på hver avdeling da de ulike spesialitetene har svært ulike pasientgrupper på sengepostene. Dette har bl.a. ført til at noen sengeposter har valgt å ekskludere noen pasientgrupper fra TILT. Dette kan gjelde f.eks. pasienter som er på permisjon, eller som er formelt innlagt men bor på pasienthotellet i påvente av operasjon eller undersøkelser. Disse pasientene ville normalt ikke blitt monitorert med vitale parametere likevel. På observasjonsposten har man besluttet at TILT kun skal benyttes som rutine på kirurgiske pasienter og pasienter med mistenkt infeksjon. Utover dette er det opp til behandlende lege eller ansvarlig sykepleier å beslutte om man skal overvåke pasienter etter TILT-malen.

#### 3.3.4 Respons på høye TILT-verdier

På UNN er det foreløpig ikke tiltenkt et eget «MET». Slik man har implementert TILT per 2018 foreligger det anbefaling om å kontakte vaktlege for aktuelle sengepost ved  $TILT \geq 4$ , og i tillegg varsle primærvakt intensiv ved  $TILT \geq 6$ . Enkelte sengeposter har egne anbefalinger, som f.eks. at HLA-vakt tilkalles i stedet for primærvakt intensiv.

I undervisningen for sykepleiere på avdelinger i oppstartsfasen, ble det lagt vekt på viktigheten av å kontakte vaktlege basert ikke kun på TILT-verdi, men også på klinisk skjønn og vurdering av pasienten (6). Det ble satt fokus på at TILT er ment som et hjelpemiddel i vurderingen, og ikke ufravikelige retningslinjer. Tanken er dog at man likevel skal kunne argumentere for hvorfor man ev. avviker fra anbefalingene.

#### 3.3.5 Brukerevaluering i etterkant av oppstart

I forbindelse med oppstart av TILT ble det besluttet at man skulle forsøke å evaluere om helsepersonell opplevde at TILT har ført til økt bevissthet rundt klinisk forverring og bedre

kommunikasjon mellom leger og sykepleiere angående pasienter. Tanken bak denne evaluering var at dersom helsepersonell opplevde økt bevissthet rundt vitale parametere, så økte det også pasientsikkerheten.

*Les gjennom prosedyre for innføring av TILT. Ev. kilder fra pasientsikkerhetsprogrammet? Ulike forbedringsprogrammer?*

## 4 Formål

Formål med denne studien er å:

- Implementere TILT på alle sengeposter ved UNN Tromsø
- Bestemme implementeringsgraden av TILT på sengepost
- Evaluere om innføring av TILT har gitt økt pasientsikkerhet gjennom spørreundersøkelse til brukerne

*Dernest vil vi undersøke om det var en sammenheng mellom TILT-verdi og intensivinnleggelse.*

### 4.1 Avgrensninger av temaet

På grunn av rammene av en slik oppgave anså vi det hensiktsmessig å begrense oppgaven på ulike måter. Vi har valgt å inkludere én måneds evaluering fra hver sengepost i denne oppgaven, da dette ble ansett å gi tilstrekkelig innblikk i implementeringsgrad, samtidig som det var gjennomførbart med tilgjengelige ressurser.

Vi ønsket primært å få et innblikk i tilbakemeldinger fra brukerne av TILT, og valgte derfor ikke å gjøre spørreundersøkelsen mer omfattende enn det som er beskrevet i oppgaven, da dette ville krevd betydelige ressurser, som ble prioritert andre steder i arbeidet.

I det meste av internasjonal litteratur på dette området har man undersøkt harde endepunkter som intrahospital hjertestans, uventet intensivinnleggelse og død. På grunn av arbeidets begrensede omfang valgte vi å begrense oppgaven til uventet intensivinnleggelse, og samtidig kun se retrospektivt på verdien av TILT i siste 24 timer før en uventet intensivinnleggelse.

## 5 Materiale og metode

### 5.1 Implementering

TILT-kurver fra alle pasienter som har vært utskrevet fra de ulike avdelingene i løpet av én gitt måned har blitt samlet av sekretær på avdelingen, før de scannes og makuleres. I ettertid har forfatterne av denne studien gått gjennom disse kurvene, enten på egenhånd, eller i samarbeid med prosjektgruppen på de respektive avdelingene. Siden kurvene blir lagt til sekretær ved pasientens utskrivelse, representerer dette alle pasienter som er blitt utskrevet fra aktuelle avdeling ilt den oppsparte tiden.

For enkelte avdelinger har ikke kurvene blitt samlet for å kunne gjennomgå på ovennevnte metode. På disse avdelingene har man laget en «rapport» i det elektroniske pasientjournalssystemet DIPS (Distribuert informasjons- og pasientdatasystem i sykehus), en oversikt, over alle utskrevne pasienter i gitt periode etter oppstart av TILT. Deretter har vi søkt opp det innskannede skjema for hver enkelt pasient i rapporten for innsamling av data.

Sengepostene ved UNN har startet opp med TILT på ulike tidspunkt siden 2015. I forbindelse med denne oppgaven har man tilstrebet å undersøke implementeringen av TILT i perioden 15.02.17-15.03.17. Da ikke alle sengepostene var startet med TILT på dette tidspunktet, er noen av avdelingen talt opp på et senere tidspunkt, men også over en periode på én kalendermåned.

Ved gjennomgang av de oppsamlede TILT-kurvene på sengepostene har vi beskrevet følgende:

- Antall pasienter med minimum én TILT-måling
- Antall liggedøgn med minst én TILT-måling
- Antall manglende vitale parametere, og hvilke parametere som mangler
- Antall målinger med høye TILT-verdier
  - Høy verdi definert som  $\geq 4$ . Disse registreres videre i kategoriene:
    - 4
    - 5
    - 6
    - $\geq 7$

- Pasienter med høye verdier vil måles oftere, og derfor ofte generere mange høye verdier. For å standardisere dette er det bestemt at man kun skal registrere høyeste verdi innenfor ett døgn
- Det er gjort ett unntak fra ovennevnte kriterium. Pasienter som har målt en høy verdi ( $\geq 4$ ), og deretter måler en verdi  $< 4$ , før de på ny måler en høy verdi, vil få begge disse høye verdiene registrert, da det kan representere en ny forverring av tilstand, innenfor samme døgn

## 5.2 Brukerevaluering ved spørreskjema

Brukerevalueringen ble gjennomført ved at man formulerte to spørsmål som utgjorde et enkelt spørreskjema:

- Spørsmål 1: Har systematisk måling og scoring av objektive parametere (TILT) bidratt til at du har oppdaget/fått mer fokus på klinisk forverring hos pasienten?
- Spørsmål 2: Opplever du at kommunikasjonen mellom sykepleier og lege er blitt mer tydelig?

Bakgrunnen for å gjøre spørreskjemaet så kort var for å øke deltakelsen.

Spørreskjemaet ble utdelt til fagutviklingssykepleier og/eller annen sykepleier på sengepostene, som videreformidlet det til øvrige ansatte på avdelingen. For å øke deltakelsen gikk oppgaveforfatterne også selv rundt på sengepostene for å få besvart spørreskjema. Dette ble gjort både på dagtid og kveldstid for å dekke ulike vakter.

Etter innsamling ble svarene talt opp og registrert som ja/nei. Det var også mulighet for å komme med ytterligere kommentarer, disse ble spart på for å videreformidles til ansvarlige for TILT-implementering, men ikke systematisk registrert i forbindelse med denne oppgaven.

Spørsmål som ikke var eksplisitt besvart med ja eller nei, ble forkastet i optellingen, med mindre det var besvart med utfyllende tekst og tilbakemeldingen var utelukkende positiv/negativ og dermed åpenbart tilhørte kategori «ja» eller «nei». Én besvarelse ble forkastet på spørsmål 1, og 19 besvarelser ble forkastet på spørsmål 2.

## 5.3 Pasienter overflyttet til intensivavdeling

### 5.3.1 Seleksjon av pasienter

Pasientgrunnlag er hentet fra rapport i DIPS med NPR-ID (norsk pasientregister-identifikasjonsnummer) og bakgrunnsdata fra alle pasienter som var innlagt på intensivavdelingen ved UNN Tromsø i perioden 01.01.17-30.06.17, n=270.

Deretter ekskluderte man pasienter som i forkant av innleggelsen på intensiv hverken hadde blitt vurdert, eller vært i en klinisk setting der man normalt ville vurdert, pasienten ved hjelp av TILT.

Dette ble gjort ved hjelp av følgende eksklusjonskriterier:

- Pasientlisten ble først sortert ved at man ekskluderte alle pasienter som hadde mindre enn 0,1 døgn liggetid før innleggelse intensiv. Dette for å sortere ut pasienter som ble overflyttet til intensiv fra annet sykehus, eller rett fra traumemottak, n=71
- Pasienter som ble innlagt på intensivavdelingen etter elektiv kirurgi, n=38
- Pasienter som blir overflyttet etter lengre tids (>24 timer) opphold på Medisinsk Intensiv og Hjerteroppvåkning (MIHO) eller oppvåkningspost, eller hvor innleggelsen på intensivavdeling primært skyldes kapasitetsbrist på en av disse avdelingene, n=13
- Barn under 16 år, n=8
- Pasienter som blir overflyttet intensiv for organpreservering i tilfelle det blir aktuelt med organdonasjon, n=3
- Pasienter som blir lagt inn på intensiven uten å ha vært vurdert på sengepost eller i ordinært akuttmottak før intensivinnleggelse, n=56
  - Pasienter som ble tatt i mot av «traumemottak», «extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)-mottak» eller «medisinsk mottaksteam» og deretter overflyttet direkte til intensiv (ikke via annen sengepost)
  - Pasienter hvor det er en planlagt overflytting til intensivavdelingen, f.eks. fra intensivavdeling på annet sykehus
  - Pasienter som kun har vært på oppvåkningen eller MIHO mellom to registrerte intensivinnleggelser

Eksklusjonsvurderingene ble gjort basert på data fra DIPS-rapport og gjennomgang av relevante journalnotater.



Vi valgte å inkludere pasienter som ble tatt i mot på ordinær måte i akuttmottaket, og etter vurdering der ble overflyttet direkte til intensiv da pasienter svært ofte får målt vitale parametere i akuttmottaket, personalet i akuttmottaket er kjent med TILT og TILT er tenkt benyttet som et verktøy i akuttmottaket. Vi valgte å ekskludere pasienter som ble tatt i mot av tverrfaglig spesialiserte team som «traumeteam», «ECMO-team» eller «medisinsk mottaksteam», disse pasientene er allerede svært syke og vi ønsket å identifisere pasienter med forverring intrahospitalt.

Antall inkluderte pasienter er da  $n=81$  (figur 1). Videre i denne teksten vil det være disse 81 pasientene man refererer til som «pasienter innlagt på intensiv».

### 5.3.2 Registrering av data fra inkluderte pasienter

For hver inkluderte pas. ble følgende variabler registrert, med tilhørende kategorier:

- Bakgrunnsdata

Følgende bakgrunnsdata ble samlet fra DIPS-rapport, samt pasientens journal:

- Alder
- Kjønn
- Moderavdeling
- Hvorvidt det forelå TILT-verdi  $\geq 4$  i løpet av siste 24 timer før overflytning til intensiv avdeling. Dette ble undersøkt ved gjennomgang av pasientens journal. TILT-verdier fra siste 24 timer før intensivinnleggelse ble enten hentet fra scannet TILT-kurve eller kalkulert fra øvrige journaldokumenter hvor det var dokumentert vitale parametere. Vi valgte å sette «cut-off» på  $\geq 4$  da dette er grenseverdien som ifølge anbefalingene i TILT-systemet skal utløse tilsyn fra lege
- Hvor pasienten ble overflyttet fra. Dette ble undersøkt ved gjennomgang av pasientens journal. Vi valgte å sortere pasientene i følgende kategorier:
  - Sengepost
  - Akuttmottak
  - MIHO
  - Direkte etter akutt kirurgi
  - Fra oppvåkning etter akutt kirurgi

- Årsak til innleggelse på intensiv. Dette ble vurdert ved å gå gjennom ICD 10 (International classification of diseases, 10th edition)-kodene pasientene fikk på intensiv («intensiv hoveddiagnose» og «intensiv bidiagnose(r)») samt innleggingsdiagnose på sykehuset. Vi gjennomgikk så journalen til pasientene for å se om kodet diagnose passet med innleggingsårsak som var beskrevet i pasientens journal. Vi valgte å kategorisere innleggingsårsakene i følgende grupper:

- Respirasjonssvikt
- Sirkulasjonssvikt
- Sepsis
- Nevrologisk svikt
- Annet

Pasientene ble sortert til en av ovennevnte kategorier basert på en helhetsvurdering hvor «hoveddiagnose intensiv» (ICD 10) og oppgitt innleggingsårsak i journal (hvis oppgitt) ble vektlagt tyngst. I tvilstilfeller ble det også tatt hensyn til «Innleggingsårsak UNN», «Bidiagnose 1», «Bidiagnose 2», etc, med fallende grad av vektlegging

## 5.4 Analyser av tall

Alle analyser er gjort i Microsoft Excel, versjon 16.13.

# 6 Resultater

## 6.1 Implementering

### 6.1.1 Oppstart på sengeposter

Per mai -18 er TILT i bruk på samtlige sengeposter ved UNN Tromsø. To sengeposter, hhv. hjertemedisinsk sengepost og observasjonsposten, benytter ikke TILT på alle pasienter, men på et selektert utvalg av pasienter. Med unntak av hjertemedisinsk sengepost har alle poster fått undervisning i fysiologi relatert til, og praktisk bruk av, TILT. Før denne studien startet, januar 2017, hadde 11 av 15 aktuelle sengeposter startet opp med TILT. Fire av disse startet i løpet av siste tre måneder i 2016, og var stadig i en innkjøringsfase med undervisning og oppfølging.

### 6.1.2 Gjennomgang av TILT-kurver

I studieperioden ble det gjennomgått observasjonskurver for én måned fra 12 sengeposter, (tabell 1). Det samlede antall liggedøgn på sengepostene var 4999, og dermed like mange døgn hvor det skulle vært gjennomført minst én full TILT-måling.

Av disse 4999 døgn med TILT manglet det dokumentert RF på 202 dager (4,0%), BT på 54 dager (1,1%), puls på 62 dager (1,2%), CNS på 266 dager (5,3%) og temperatur på 248 dager (5,0%), (figur 2).

Sengepostene hadde i løpet av den undersøkte måneden i snitt 11,1 liggedøgn hvor det ble målt TILT=4 ( $SD \pm 8,3$ ), 5,0 liggedøgn med TILT=5 ( $SD \pm 4,2$ ), 2,2 liggedøgn med TILT=6 ( $SD \pm 2,4$ ) og 1,4 liggedøgn med TILT $\geq$ 7 ( $SD \pm 1,9$ ), (figur 3).

## 6.2 Brukerevaluering (spørreskjema)

På totalt 187 besvarte spørreskjema ble spørsmål 1 besvart 186 ganger av hhv 144 sykepleiere og 42 leger. 126 sykepleiere (88%) besvarte spørsmålet med «Ja», og 18 (12%) svarte «Nei». 34 leger (81%) besvarte spørsmål 1 med «Ja», mens 8 leger (19%) svarte «Nei».

Spørsmål 2 ble besvart 168 ganger, av hhv. 128 sykepleiere og 40 leger. 90 sykepleiere (70%) besvarte spørsmål 2 med «Ja», og 38 sykepleiere (30%) svarte nei. 35 leger (88%) besvarte spørsmål 2 med «Ja», mens 5 leger (12%) svarte «Nei» (Figur 4).

## 6.3 Pasienter overflyttet til intensivavdeling

Av alle de 81 inkluderte pasientene som var lagt inn på intensivavdelingen i studieperioden var gjennomsnittsalderen 60,3 år ( $SD \pm 17,0$ ), og pasientene var fordelt mellom 35 kvinner (43%) og 46 menn (57%) (tabell 2).

Over halvparten (53%) hadde en av følgende fire sengeposter som moderavdeling, og dette var også de mest representerte sengepostene:

- Gastrokirurgisk sengepost (n=16, 20%)
- Hjerte-, lunge-, karkirurgisk sengepost (n=10, 12%)

- Infeksjonsmedisinsk sengepost (n=9, 11%)
- Nevrokirurgisk sengepost (n=8, 10%)

Pasientene som ble overflyttet til intensiv uten å ha forhøyet TILT-skår hadde følgende årsak til intensivinnleggelse:

- Sirkulasjonssvikt (n=13, 32,5%)
- Nevrologisk svikt (n=10, 25%)
- Respirasjonssvikt (n=9, 22,5%)
- Sepsis (n=5, 12,5%)
- Annet (n=3, 7,5%)

### 6.3.1 TILT-skår siste 24 timer før overflytting

Av 81 pasienter hadde 41 pasienter (51%) registrert minst én TILT-verdi på  $\geq 4$  i løpet av de siste 24 timene før pasienten ble innlagt på intensivavdelingen. (figur 5)

### 6.3.2 Pasientflyt til intensivavdeling

28 pasienter (35%) ble overflyttet til intensivavdelingen direkte fra en sengepost på grunn av klinisk forverring, 6 pasienter (7%) ble overflyttet direkte fra akuttmottaket uten å gå via operasjonsstue eller andre avdelinger, 15 pasienter (19%) ble overflyttet etter et kortere (<24t) opphold på MIHO, 30 pasienter (37%) ble lagt inn på intensivavdeling etter akutt kirurgi og 2 pasienter (2%) ble overflyttet via et kortere (<24t) opphold på oppvåkningsavdelingen etter et akutt kirurgisk inngrep (figur 6).

22 pasienter (27%) hadde respirasjonssvikt som primære årsak til overflytting til intensivavdeling, 20 pasienter (25%) hadde sirkulasjonssvikt som primære årsak, 19 pasienter (23%) hadde sepsis som primære årsak, 15 pasienter (19%) hadde nevrologisk svikt som primære årsak og 5 pasienter (6%) hadde annen årsak som krevde et høyere behandlingsnivå, og dermed overflytting til intensivavdeling (figur 7).

## 7 Diskusjon

### 7.1 Implementering

#### 7.1.1 Implementering på sengeposter

Per mai 2018 er TILT i bruk på alle sengeposter ved UNN Tromsø. Det er kun én avdeling som ikke har fått systematisk undervisning om TILT, og to sengeposter som ikke bruker TILT systematisk på alle pasienter. I denne studien fant vi at etterlevelsen på de undersøkte sengepostene etter implementering av TILT var god, Puls og BT-måling manglet kun hhv 1,2% og 1,1% av dagene. I midlertid fant vi at dokumentasjon av parameterne RF, CNS og temperatur ikke ble dokumentert like ofte, likevel manglet kun hhv. 4,0%, 5,3% og 5,0%.

Gjennomsnittet av antall dager med manglende målinger for sengepostene samlet varierte mellom 1,5% og 5,7% for de ulike parameterne som inngår i TILT. Dette var noe uventet da flere av sengepostene nylig hadde startet med TILT, og vi hadde forventet dårligere etterlevelse på dette tidspunktet, især for RF hvor tilbakemeldinger fra flere avdelinger før oppstart var at dette ikke ble målt rutinemessig.

En av årsakene til at avdelingene oftere målte puls og BT enn de øvrige parameterne kan være at flere avdelinger hadde rutiner på dette før man innførte TILT-systemet. RF var erfaringsmessig ikke så mye brukt på sengepostene før TILT. Det ble derfor vektlagt spesielt i undervisningen i forkant hvilke fysiologiske endringer som påvirker RF og hvorfor det da er viktig å monitorere. Dette kan ha bidratt til at RF ble utelatt kun 4,0% av dagene.

CNS var den parameteren som oftest ble utelatt i dokumentasjon av vitale parametere. Dette kan skyldes en viss forvirring rundt hva man egentlig skal vurdere. I TILT skal man rangere pasienten etter AVPU-skala, altså vurdere bevissthetsnivå. Det er til forveksling likt «endret mental status» som inngår i qSOFA og der er definert som GCS (Glasgow coma scale) <15 (20). Man kan argumentere for at dersom man først skal vurdere endret mental status vil det være hensiktsmessig å inkludere andre former for endret mental status, som for eksempel endret kognisjon, endret persepsjon eller akutt forvirring, all den tid dette også kan være uttrykk for alvorlig sykdom(21).

Temperatur var den parameteren som var utelatt nest oftest. Dette kan skyldes at man på mange sengeposter tilstreber å måle temperatur rektalt, fremfor non-invasive metoder som synes å være mindre presise (22). Rektal temperatur kan fremstå inngripende ovenfor

pasienten og det kan da tenkes at man lar være å måle temperatur hvis pas. ikke har hatt temperaturstigning tidligere i innleggelsen, og/eller man har lav klinisk mistanke om infeksjon.

### 7.1.2 Kriterier for opptelling av verdier

Ved opptelling av manglende målinger i TILT-kurvene valgte vi å undersøke om TILT ble fullstendig dokumentert og oppsummert i en skår minst én gang om dagen. Det er valgt å ikke se etter om en viss skår er fulgt opp med adekvat respons med henblikk på målingsfrekvens. Dette kan tolkes som en svakhet da man ikke ser på om man har fulgt anbefalingene til fulle. På den andre siden er klinisk vurdering en viktig del av bedømmingen av vitale parametere, og det bør derfor være opp til legen å individualisere hyppighetsgraden av målingene. Hvis dette ikke legges til rette for vil det være høy risiko for hhv. over- og undertriage av kritisk forverring av klinisk tilstand.

## 7.2 Brukerevaluering

Dette er den første studien vi kjenner til som dokumenterer helsepersonellens oppfattelse av nytteverdi knyttet til innføring av et EWS-system. Både blant sykepleierne og legene som deltok var det en høy andel, hhv. 88% og 81%, som oppga økt fokus på klinisk forverring ved hjelp av TILT. I likhet med det første spørsmålet var det også en overveiende andel blant både sykepleiere og leger som mente TILT hadde bidratt til bedre kommunikasjon mellom yrkesgruppene, hhv. 70% og 88%, dog var andelen sykepleiere som mente dette noe lavere enn i første spørsmål.

En årsak til at så mange opplever økt fokus på klinisk forverring etter innførelse av TILT-systemet kan være at det ble gjennomført undervisning i fysiologi og TILT for sykepleierne i forkant, et e-læringsprogram ble gjort tilgjengelig, og det ble laget egne observasjonskurver for å gjøre overgangen til TILT-systemet enklere for sengepostene. Undervisningstiltakene var primært rettet mot sykepleiere, og i tillegg jobber sykepleierne mer aktivt med TILT i sin kliniske hverdag, og dette kan være forklaringer på hvorfor en større andel sykepleiere enn leger oppga økt fokus på klinisk forverring etter innføring av TILT. En annen potensiell

forklaring på dette er at vurdering av klinisk forverring var et fokusområde for legene også før innføring.

En årsak til at leger og sykepleiere opplever tydeligere kommunikasjon med TILT-systemet kan være der man tidligere måtte diskutere eller referere de vitale parameterne separat, kan man med TILT kun referere til den samlede TILT-skåren. Dersom den er null, eller lav, vet man at alle parameterne er tilnærmet fysiologiske verdier. Dersom den er høy er det naturlig å forklare hvilke parametere som forårsaket en høy skår. En annen årsak til opplevelsen av tydeligere kommunikasjon kan være at man med TILT ikke behøver å spesifisere hvilke parametere man ønsker å monitorere, da det er implisitt at alle skal måles. Man utvikler en felles terminologi som gjør det enklere å forstå hverandre. En tredje årsak kan være at sykepleiere får et objektivt mål når de skal tilkalle lege for tilsyn, som et supplement til deres kliniske vurdering og «magefølelse», dette kan tenkes å være både en årsak til at sykepleiere og leger opplever tydeligere kommunikasjon. Kommunikasjonsmodellen «ISBAR» var en del av undervisningspakken både på e-læring og forelesninger, og kan ha bidratt til at så mange opplevde tydeligere kommunikasjon.

Vi har ikke funnet tidligere publiserte studier som undersøker de subjektive opplevde effektene av et EWS-system. Det er derfor vanskelig å sammenlikne resultatene med andres resultater og tidligere erfaringer. På den andre siden har vår undersøkelse også betydelige metodiske utfordringer som gjør det vanskelig å konkludere på bakgrunn av resultatene i denne undersøkelsen; disse utfordringene er beskrevet nærmere under avsnittet «begrensninger ved studien».

### 7.3 TILT-verdi hos pasienter med uventet intensivinnleggelse

Vi fant at blant pasientene som ble overflyttet til intensivavdelingen i studieperioden hadde omtrent halvparten (51%) hatt en TILT-verdi på  $\geq 4$ . Dette viser at det er andre faktorer bak beslutningen om overføring til intensivavdeling enn høy TILT verdi. Disse faktorene har vi ikke undersøkt, men det er tidligere vist at en vanlig årsak til tilkalling av akutteam på sykehus med MET-system og tidlig-varsel-system er at personalet på sengeposten er «bekymret» for pasienten (23), og en litteraturoppsummering fra 2011 konkluderer med at klinisk skjønn fortsatt er vesentlig for sykepleiere, tross innføring av MEWS(6).

Studier viser at man i mellom 50% til 84% av tilfeller kan se objektive tegn til endring i pasientens kliniske tilstand i løpet av siste 24 timer før en kritisk hendelse, som hjertestans, død eller akutt overflytting til intensivavdeling (3, 24-27). Våre funn samsvarer med tidligere litteratur, selv om vi hverken har undersøkt hvorvidt det foreligger TILT  $\geq 4$  i forkant av død eller hjertestans.

Det er en svakhet ved TILT-systemet at det kun dekker deler av faktorene som utløser intensivinnleggelse. Det kan tenkes at skåringer med flere parametere, som saturasjon, alder, høy komorbiditet og patologiske laboratorieprøver er mer sensitiv for å identifisere pasienter som blir overført til intensivavdelingen. Flere parametere vil sannsynligvis øke sensitiviteten, men kan gå på bekostning av spesifisitet ved EWS-systemet. Det er viktig å unngå at man for ofte tilkaller lege/akutteam unødig, da dette bruker unødige ressurser, et fenomen som beskrives som «trigger fatigue», utløser-tretthet, i en perspektivartikkel publisert i 2016 (28). En studie fra 2016 sammenliknet testegenskapene til blant annet MEWS og «National early warning score» (NEWS), når det gjald å forutsi mortalitet og overflytning til intensivavdeling hos pasienter med mistenkt infeksjonssykdom (29). NEWS benytter samme parameter som MEWS, men inkluderer også fysiologiske avvik i oksygensaturasjon. Denne studien viste at man ved en «cut-off» på  $\geq 4$ , som brukt i vår studie, kan øke sensitiviteten fra 76,1% ved MEWS til 93,3% ved NEWS. Dette får dog betydelig innvirkning på spesifisiteten som faller fra 48,4% til 14,7% ved henholdsvis MEWS og NEWS. Studien undersøkte kun pasienter med mistenkt infeksjon, men det er lite sannsynlig at resultatet vil være radikalt bedre ved andre kliniske tilstander. Testegenskapene blir noe mer balanserte ved høyere «cut-off»-verdier, men studien viser likevel at EWS-systemene slik de finnes i dag er langt unna tilfredsstillende testegenskaper for å kunne bruke de som screeningverktøy, og de bør brukes med en forståelse av systemenes begrensninger.

I vårt datamateriale skyldtes flest av intensivoverføringene som ikke ble utløst av forhøyet TILT-skår ulike sirkulatoriske, og deretter nevrologiske årsaker. En annen skår, eller ev. en skår med tilleggsparemetere, kunne tenkes å ha fanget opp disse pasienter bedre enn TILT. På andre siden kan disse resultatene implisere at en intensivinnleggelse er multifaktoriell, og svikt av vitale parameter er kun én av flere faktorer som uavhengig av hverandre kan være uttrykk for kritisk forverring.

Et annet aspekt som kan påvirke resultatene er muligheten for at flere pasienter ble overført til intensivavdelingen før de ble så dårlige at de skåret høyt på TILT-systemet. Jung et al (30)



viste at innføring av et EWS-system økte antall intensivinnleggelser, kanskje nettopp fordi pasienter ble fanget opp tidligere og fikk behandling før de ble kritisk syke. Studiemetoden vil være en begrensning som påvirker insidens av intensivinnleggelser; eksklusjonskriteriene er omfattende i disse studiene, og en stor del av pasientene kommer fra akuttmottaket og skårer kanskje høyere på TILT enn de som kom fra sengepost. Det vil også være noe ulike inklusjonskriterier enn i vårt materiale som gjør det vanskeligere å sammenlikne resultater.

En multisenter, prospektiv observasjonsstudie fant man at 54,5% av pasienter med uforutsett overflytting til intensiv viste tegn til klinisk forverring i løpet av siste 24 timer før hendelsen (31). De undersøkte også hvorvidt det var dokumentert tegn til klinisk forverring siste 24 timer før intrahospital hjertestans og plutselig død, og fant at samlet for de tre kritiske hendelsene var det dokumenterte tegn til forverring hos 60% av pasienter. I denne studien hadde man definert tegn til klinisk forverring som en av følgende: truet luftvei, respirasjonsfrekvens ( $<5$  og  $>36$  per minutt), puls ( $<40$  og  $>140$  per minutt), systolisk BT ( $<90$ mmHg), fall i GCS på  $\geq 2$  og persisterende kramper. I vår studie undersøker vi et vektet skåringsystem hvor summen av mindre avvik også kan gi utslag. De fleste vitale parameterne som inngår i de to studiene er overlappende, og tross at det undersøkes to ulike modeller er det rimelig å anta at man på grunn av bakenforliggende fysiologi beskriver tilnærmet de samme mekanismene.

I et systematisk litteraturgjennomgang fra 2013 argumenterer forfatterne for at man bør, på bakgrunn av daværende publisert litteratur, innføre vektete systemer fremfor systemer som gir utslag ved avvik på én enkelt parameter, da vektete systemer synes å være mer effektive (12).

En retrospektiv kohorte publisert 2010 viser at «høyeste målte MEWS-verdi» har moderat evne til å forutsi behov for intensivbehandling i løpet av innleggelse hos pasienter i akuttmottaket, men liten evne til å diskriminere pasienter med lav risiko (32). Forfatterne foreslår å legge til ytterligere variabler for å bedre testegenskapene, dog vil en ulempe med dette være at man mister noe av enkelheten som gjør MEWS, og TILT, attraktiv i klinisk praksis.

## 7.4 «MET»

MERIT-studien fant at sykehusene med MET hadde økt antall henvendelser til akutteamet, men ingen signifikant innvirkning på insidensen av intrahospital hjertestans, akutt intensivinnleggelse eller uforutsette dødsfall (17). Dog har studien fått sterk kritikk for metodologien, blant annet på grunn av for lite styrke i studien og kontaminering mellom kontroll- og studiegruppe (12). En annen publikasjon påpeker at en betydelig andel pasientene i studiegruppen som nådde endepunktene hjertestans, uforventet intensivinnleggelse og plutselig død, faktisk hadde utslag på vitale parametere i forkant av hendelsen som skulle utløst MET-tilsyn, uten at sykepleierne varslet MET (33). Dette var tilfelle for hhv. 30% (hjertestans), 51% (uventet intensivinnleggelse) og 50% (plutselig død) av pasientene som nådde endepunktene. Det er dermed problematisk å konkludere med at MET-intervensjon ikke gir en signifikant endring i utfall, all den tid pasientene ikke har blitt eksponert for behandlingen de var randomisert til.

I MERIT-studien var det mange pasienter som hadde ukomplett eller fraværende dokumentasjon av vitale parametere i forkant av en kritisk hendelse. Dette kan forsvare en implementeringsstrategi hvor man først fokuserer på opplæring og sikring av etterlevelse av EWS/triggersystem, slik vi har gjort på UNN, før man ev. oppretter et akutteam. Det mangler dog fortsatt overbevisende evidens for å anbefale sammensetting av et akutteam, og videre hvor stort et sykehus bør være for å kunne nyttiggjøre seg av ressursene et akutteam krever. Det har heller ikke vært en del av denne studien å se på ulike alternativ for respons på EWS-utslag.

## 7.5 Begrensninger ved studien

### 7.5.1 Implementering

Vi har ingen nullmåling av antall dokumenterte vitale parametere før oppstart av TILT. Derfor kan vi heller ikke med sikkerhet si at man nå måler oftere og flere vitale parametere, og at dokumentasjonen er mer systematisk enn før innføring av TILT. På den andre siden var sengepostene enige om at en slik nullmåling ikke var nødvendig, blant annet fordi de fleste mente at de før TILT kun målte respirasjonsfrekvens ved behov. Det manglet i tillegg gode observasjonskurver for dokumentasjon av vitale parametere, hvilket vanskeliggjorde systematiske målinger.

Ved gjennomgang av TILT-kurver for hver enkelt sengepost er noen av avdelingene gjennomgått i samarbeid med prosjektgruppen for den aktuelle avdeling. Ved andre sengeposter var det innen studietiden ikke mulig å samle prosjektgruppen, og vi har her gjennomgått kurvene selv, enten papirkurver, eller elektronisk. Da metodene har vært noe ulik på ulike avdelinger er dette en potensiell feilkilde. På den andre siden har de samme kriteriene vært fulgt, og minst én av studielederne (HH, SKF) har vært til stede, eller selv gjennomført opptelling, for alle sengepostene, noe som minsker risikoen for feilmåling.

Vi har ved noen avdelinger gjennomgått observasjonskurvene som ble oppsamlet av sekretær på avdelingen, mens ved noen avdelinger ble det, antakelig på grunn av misforståelser, ikke samlet opp kurver. Vi gikk da gjennom journalen til alle utskrevne pasienter i gitte tidsperiode, og hentet data fra de innscannede kurvene. Ulike metoder på ulike avdelinger medfører også her en potensiell feilkilde.

### 7.5.2 Brukerevaluering

Lav andel besvarte skjema kontra antall brukere av systemet medfører en svakhet i resultatene. Resultatene fra undersøkelsen blir derfor å regne som en indikasjon på erfaringene ved bruk av TILT.

Kun to spørsmål, med ja/nei-besvarelse gir begrenset mulighet for å nyansere svar. Flere deltakere valgte å nyansere svar uten å besvare ja/nei. Besvarelser med åpenbar positiv eller negativ respons ble registrert som hhv. ja og nei. Besvarelser med rom for tolkning ble hverken registrert i kategori «ja» eller «nei», men utelatt fra resultatet. Dette medfører et tap av deltakere, som utgjør en begrensning ved undersøkelsen.

Begge spørsmålene var formulert til å bekrefte en positiv erfaring med TILT, ev. motsi seg utsagnet dersom man er uenig. Det kan ha medført en kunstig forhøyet positiv respons.

Begge spørsmålene var stilt som lukkede spørsmål (ja/nei), men utformingen av spørreskjemaet åpnet for lengre besvarelser. Dette medførte flere besvarelser uten eksplisitt ja/nei-svar, og medførte behov for å forkaste hhv. 1 og 19 besvarelser på de to spørsmålene.

Denne studien omfatter ikke måling av vitale parametere ved komplikasjoner eller uventet dødsfall før og etter TILT. Derfor kan man ikke si om brukerens positive opplevelse av mer fokus på vitale parametere og bedre kommunikasjon har gitt opphav til færre komplikasjoner

og uventede dødsfall. Disse utfallene er generelt vanskelig å sette i relasjon til innføring av et EWS-system, fordi selv om man ikke målte alle vitale parametere tidligere, målte man likevel noen; så hvis en pasient viser svikt av vitale parametere og legen blir oppmerksom på en komplikasjon som anastomoselekkasje, kan vi ikke vite med sikkerhet om legen likevel ville blitt oppmerksom på det før TILT ble innført.

### 7.5.3 TILT-skår hos pasienter med uventet intensivinnleggelse

Eksklusjon av alle pasienter med  $<0,1$  døgn liggetid på sykehuset før overflytting til intensiv kan ha medført et tap av pasienter som ble inkludert. Vi valgte å ikke undersøke disse pasientene da vi så at pasienter som har svært kort liggetid før intensivinnleggelse ofte har kommet intubert direkte til intensiv, eller blitt tatt i mot av traumeteam e.l. som ville ekskludert dem fra studien. Disse journalene er ikke gjennomgått, og vi kan dermed ikke med sikkerhet si at alle disse pasientene ville blitt ekskludert, slik at dette medfører en metodisk svakhet ved studien.

Ikke alle pasienter hadde TILT observasjonskurver i journalen, og det ble dermed regnet ut en så fullstendig TILT-verdi som mulig ut fra dokumenterte målinger av vitale parametere. Det var likevel en del pasienter hvor det manglet én eller flere parametere i målingene, og det kan ha medført en underrapportering av TILT-verdi i forkant av intensiv-overflytting.

## 8 Konklusjon

TILT er innført på alle sengepostene på UNN Tromsø, men det gjenstår systematisk opplæring på én avdeling. Etter oppstart på sengepostene etterleves gjennomførelse og dokumentasjon av vitale parametere i høy grad. Godt organisert undervisning på flere plattformer, samt tilgjengelig informasjon om TILT, før, under og etter oppstart er viktig for vellykket implementering.

Brukerevalueringen tyder på positive effekter av TILT med henblikk både på fokus på klinisk forverring på sengepost og kommunikasjon mellom lege/sykepleier. På grunn av metodiske utfordringer i undersøkelsen kan vi likevel ikke konkludere på bakgrunn av disse tallene. Dedikert kvalitativ undersøkelse, med grundigere forberedelser og validert metode i form av

spørreskjema eller intervju er nødvendig for å kunne konkludere vedrørende opplevd effekt av TILT.

TILT har liten evne til å diskriminere pasienter som vil bli lagt inn på intensiv grunnet forverring intrahospitalt, i akuttmottak eller på sengepost, da nesten halvparten av pasientene som ble overflyttet til intensiv ikke hadde hatt TILT-skår over eller lik «cut-off» på 4. TILT-systemet må altså benyttes som et supplement til den kliniske vurderingen, samt øvrige parakliniske faktorer. TILT-systemet bidrar til å systematisere måling og dokumentasjon av vitale parametere, uten at det medfører stor grad av ekstraarbeid for helsepersonellet. Ettersom det ikke medfører særlig ressurskrevende endringer av tidligere praksis synes fordelene ved å innføre TILT å oppveie ulempene, tross svakhetene systemet har som «screening»-verktøy.

## 9 Referanser

1. Smith AF, Wood J. Can some in-hospital cardio-respiratory arrests be prevented? A prospective survey. *Resuscitation*. 1998;37(3):133-7.
2. Churpek MM, Yuen TC, Huber MT, Park SY, Hall JB, Edelson DP. Predicting cardiac arrest on the wards: a nested case-control study. *Chest*. 2012;141(5):1170-6.
3. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest*. 1990;98(6):1388-92.
4. Galhotra S, DeVita MA, Simmons RL, Dew MA, Members of the Medical Emergency Response Improvement Team C. Mature rapid response system and potentially avoidable cardiopulmonary arrests in hospital. *Qual Saf Health Care*. 2007;16(4):260-5.
5. Chalfin DB, Trzeciak S, Likourezos A, Baumann BM, Dellinger RP, group D-Es. Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2007;35(6):1477-83.
6. Kyriacos U, Jelsma J, Jordan S. Monitoring vital signs using early warning scoring systems: a review of the literature. *J Nurs Manag*. 2011;19(3):311-30.
7. Jansen JO, Cuthbertson BH. Detecting critical illness outside the ICU: the role of track and trigger systems. *Curr Opin Crit Care*. 2010;16(3):184-90.
8. Smith GB, Prytherch DR, Schmidt PE, Featherstone PI. Review and performance evaluation of aggregate weighted 'track and trigger' systems. *Resuscitation*. 2008;77(2):170-9.
9. Smith GB, Prytherch DR, Schmidt PE, Featherstone PI, Higgins B. A review, and performance evaluation, of single-parameter "track and trigger" systems. *Resuscitation*. 2008;79(1):11-21.
10. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM : monthly journal of the Association of Physicians*. 2001;94(10):521-6.
11. Churpek MM, Yuen TC, Edelson DP. Risk stratification of hospitalized patients on the wards. *Chest*. 2013;143(6):1758-65.
12. McNeill G, Bryden D. Do either early warning systems or emergency response teams improve hospital patient survival? A systematic review. *Resuscitation*. 2013;84(12):1652-67.

13. So SN, Ong CW, Wong LY, Chung JY, Graham CA. Is the Modified Early Warning Score able to enhance clinical observation to detect deteriorating patients earlier in an Accident & Emergency Department? *Australas Emerg Nurs J.* 2015;18(1):24-32.
14. Wuytack F, Meskell P, Conway A, McDaid F, Santesso N, Hickey FG, et al. The effectiveness of physiologically based early warning or track and trigger systems after triage in adult patients presenting to emergency departments: a systematic review. *BMC Emerg Med.* 2017;17(1):38.
15. Lee A, Bishop G, Hillman KM, Daffurn K. The Medical Emergency Team. *Anaesth Intensive Care.* 1995;23(2):183-6.
16. Barbetti J, Lee G. Medical emergency team: a review of the literature. *Nurs Crit Care.* 2008;13(2):80-5.
17. Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet.* 2005;365(9477):2091-7.
18. Helsedirektoratet. Tiltakspakke for tidlig oppdagelse av forverret tilstand (sykehus) <http://www.pasientsikkerhetsprogrammet.no/om-oss/innsatsomr%C3%A5der/attachment/4084?download=false&ts=162e2b6ed14>: Pasientsikkerhetsprogrammet «I trygge hender 24/7»; 2018 [updated April 2018].
19. Subbe CP, Davies RG, Williams E, Rutherford P, Gemmell L. Effect of introducing the Modified Early Warning score on clinical outcomes, cardio-pulmonary arrests and intensive care utilisation in acute medical admissions. *Anaesthesia.* 2003;58(8):797-802.
20. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-10.
21. Kanich W, Brady WJ, Huff JS, Perron AD, Holstege C, Lindbeck G, et al. Altered mental status: evaluation and etiology in the ED. *Am J Emerg Med.* 2002;20(7):613-7.
22. Hooper VD, Andrews JO. Accuracy of noninvasive core temperature measurement in acutely ill adults: the state of the science. *Biol Res Nurs.* 2006;8(1):24-34.
23. Chen J, Bellomo R, Hillman K, Flabouris A, Finfer S, Centre MSiftS, et al. Triggers for emergency team activation: a multicenter assessment. *J Crit Care.* 2010;25(2):359 e1-7.
24. Franklin C, Mathew J. Developing strategies to prevent inhospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in the hours before the event. *Crit Care Med.* 1994;22(2):244-7.

25. Buist MD, Jarmolowski E, Burton PR, Bernard SA, Waxman BP, Anderson J. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. A pilot study in a tertiary-care hospital. *Med J Aust.* 1999;171(1):22-5.
26. Hillman KM, Bristow PJ, Chey T, Daffurn K, Jacques T, Norman SL, et al. Antecedents to hospital deaths. *Intern Med J.* 2001;31(6):343-8.
27. Hodgetts TJ, Kenward G, Vlackonikolis I, Payne S, Castle N, Crouch R, et al. Incidence, location and reasons for avoidable in-hospital cardiac arrest in a district general hospital. *Resuscitation.* 2002;54(2):115-23.
28. McLymont N, Glover GW. Scoring systems for the characterization of sepsis and associated outcomes. *Ann Transl Med.* 2016;4(24):527.
29. Churpek MM, Snyder A, Han X, Sokol S, Pettit N, Howell MD, et al. qSOFA, SIRS, and Early Warning Scores for Detecting Clinical Deterioration in Infected Patients Outside the ICU. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016.
30. Jung B, Daurat A, De Jong A, Chanques G, Mahul M, Monnin M, et al. Rapid response team and hospital mortality in hospitalized patients. *Intensive care medicine.* 2016;42(4):494-504.
31. Kause J, Smith G, Prytherch D, Parr M, Flabouris A, Hillman K, et al. A comparison of antecedents to cardiac arrests, deaths and emergency intensive care admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom--the ACADEMIA study. *Resuscitation.* 2004;62(3):275-82.
32. Heitz CR, Gaillard JP, Blumstein H, Case D, Messick C, Miller CD. Performance of the maximum modified early warning score to predict the need for higher care utilization among admitted emergency department patients. *J Hosp Med.* 2010;5(1):E46-52.
33. Buist M. The rapid response team paradox: why doesn't anyone call for help? *Crit Care Med.* 2008;36(2):634-6.



## 10 Tabeller, figurer og vedlegg

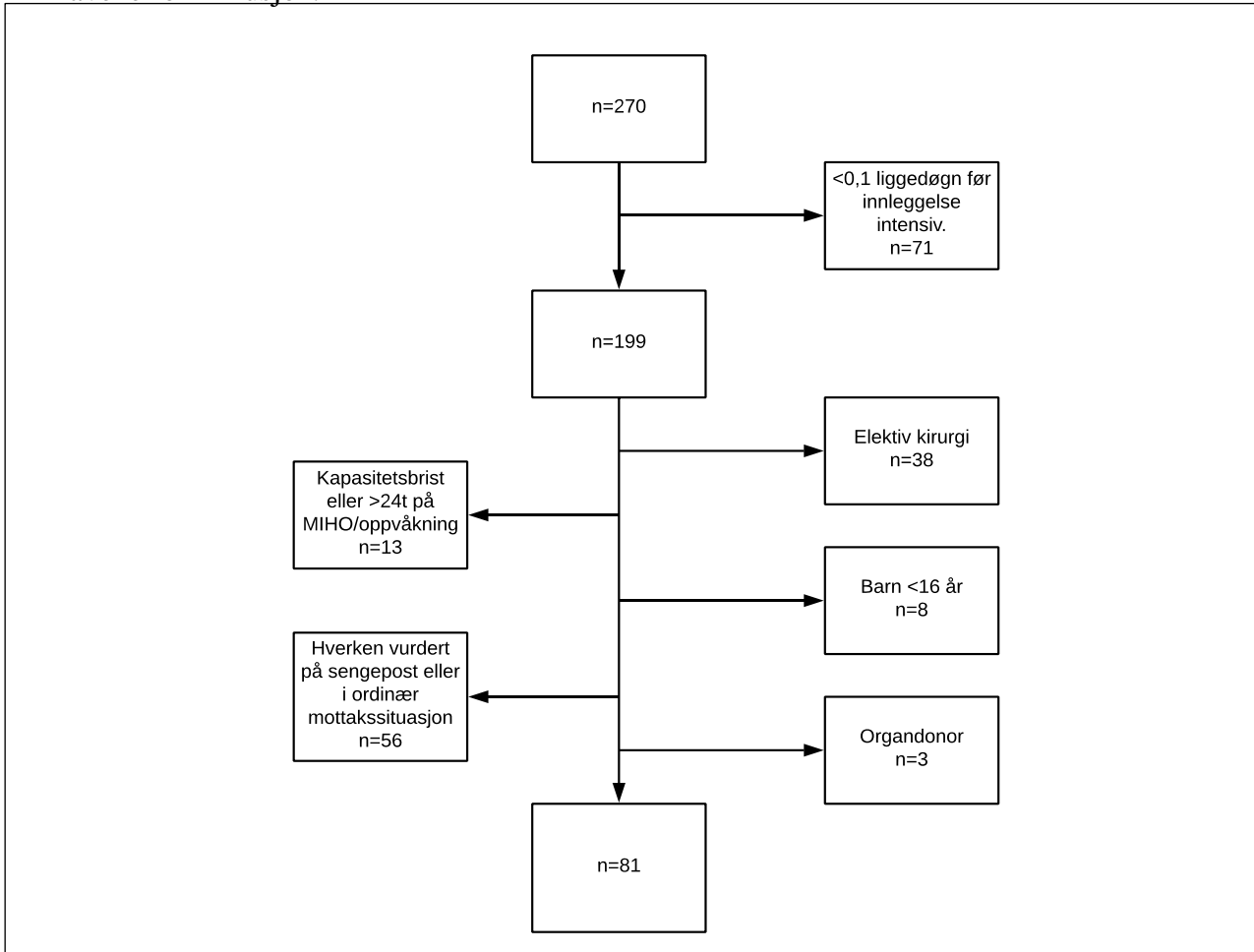
**Tabell 1:** Sengeposter hvor man har gjennomgått observasjonskurver, og hvilken tidsperiode som er evaluert på de respektive postene.

<b>Sengepost</b>	<b>Tidsperiode gjennomgått</b>
Nevrologisk, hud- og revmatologisk	Mai, 2017
Infeksjonsmedisinsk	15.feb - 15.mars, 2017
Geriatrisk	15.feb - 15.mars, 2017
Gastrokirurgisk	15.feb - 15.mars, 2017
Hematologisk	15.feb - 15.mars, 2017
Nyre-/Gastromedisinsk	15.feb - 15.mars, 2017
Observasjonspost	15.feb - 15.mars, 2017
Kar-/Thoraxkirurgisk	15.feb - 15.mars, 2017
Lungemedisinsk	15.feb - 15.mars, 2017
Ortopedisk	1. – 31. juli, 2017
Urologisk/Endokrinologisk/Gynekologisk	15.feb - 15.mars, 2017
Onkologisk	Februar, 2017

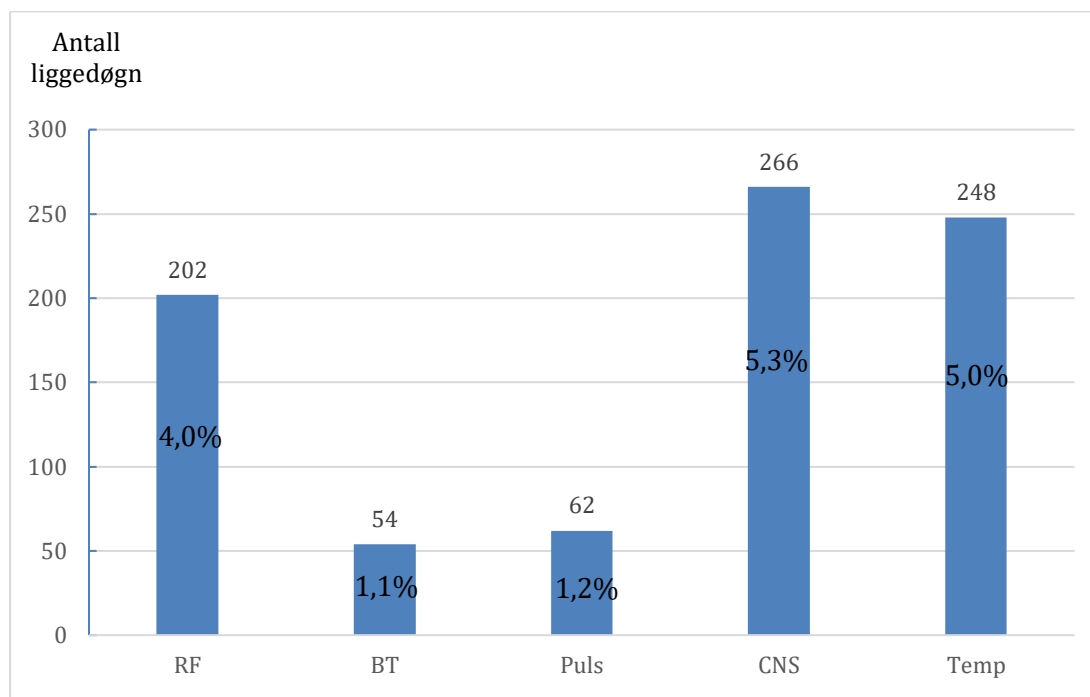
**Tabell 2:** Bakgrunnsdata for pasienter innlagt intensiv, n=81

Alder		Kjønn	
Gjennomsnitt	60,3	Kvinner	35 (43%)
Standardavvik	±17,0	Menn	46 (57%)
Median	65		

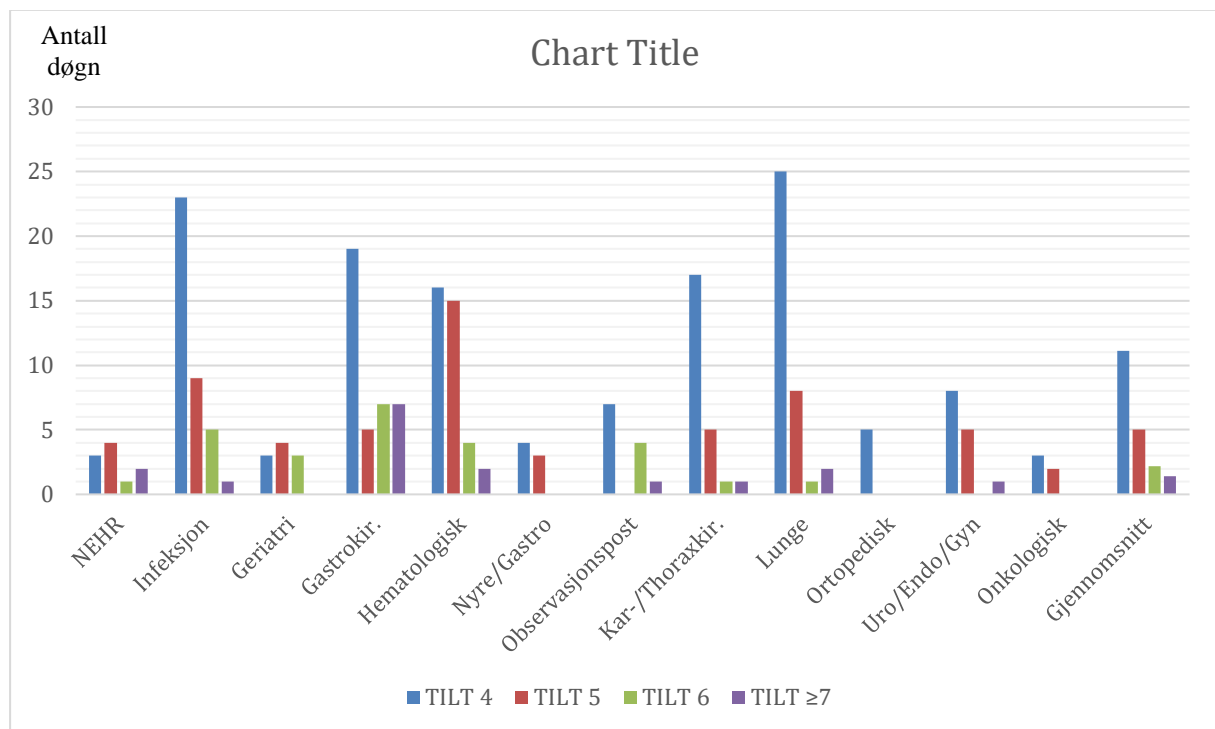
**Figur 1:** Flytskjema som beskriver eksklusjon av pasienter innlagt på intensiv i perioden 01.01.17-30.06.17. 270 pasienter var totalt innlagt i perioden. 71 hadde for kort liggetid før overflytning til intensivavd. for å inkluderes. Forløpet til de resterende 199 pasientene ble gjennomgått og 118 av disse oppfylte minst ett av eksklusjonskriteriene. 81 pasienter oppfylte kravene for inklusjon.



**Figur 2:** Antall dager, av totalt 4999 samlet på alle sengepostene, hvor måling av respektive vitale parametere mangler.



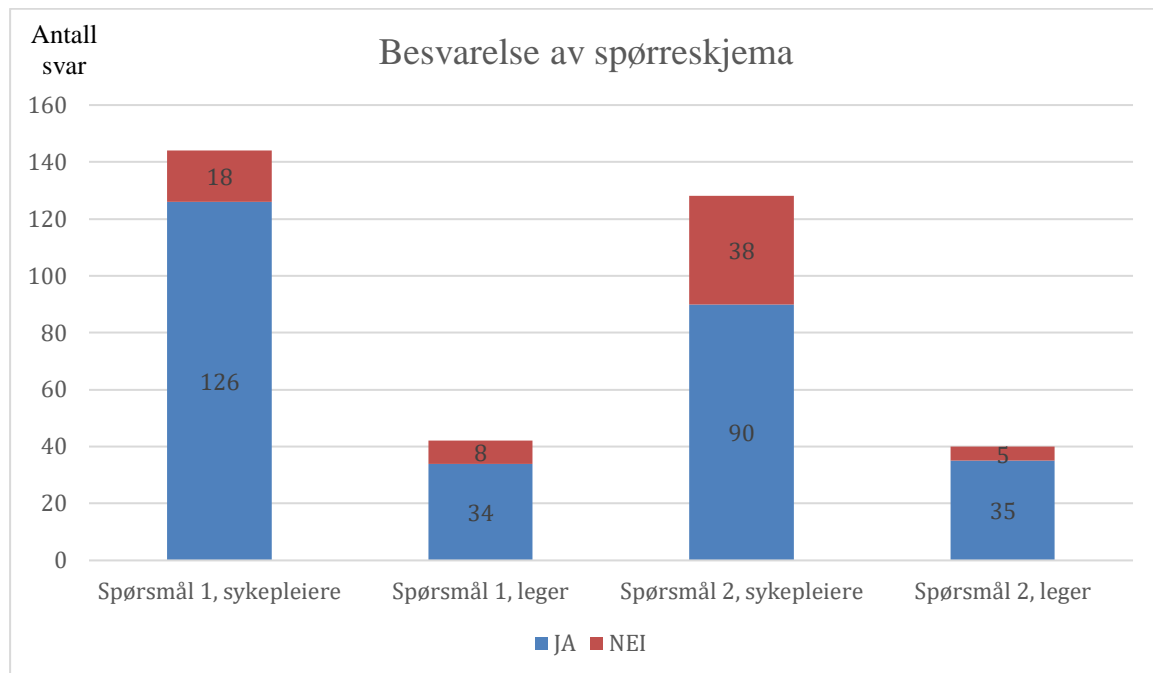
**Figur 3:** Antall døgn med dokumenterte TILT-verdier  $\geq 4$  på de undersøkte sengepostene. Pasientens høyeste TILT-verdi innenfor et døgn er registrert.



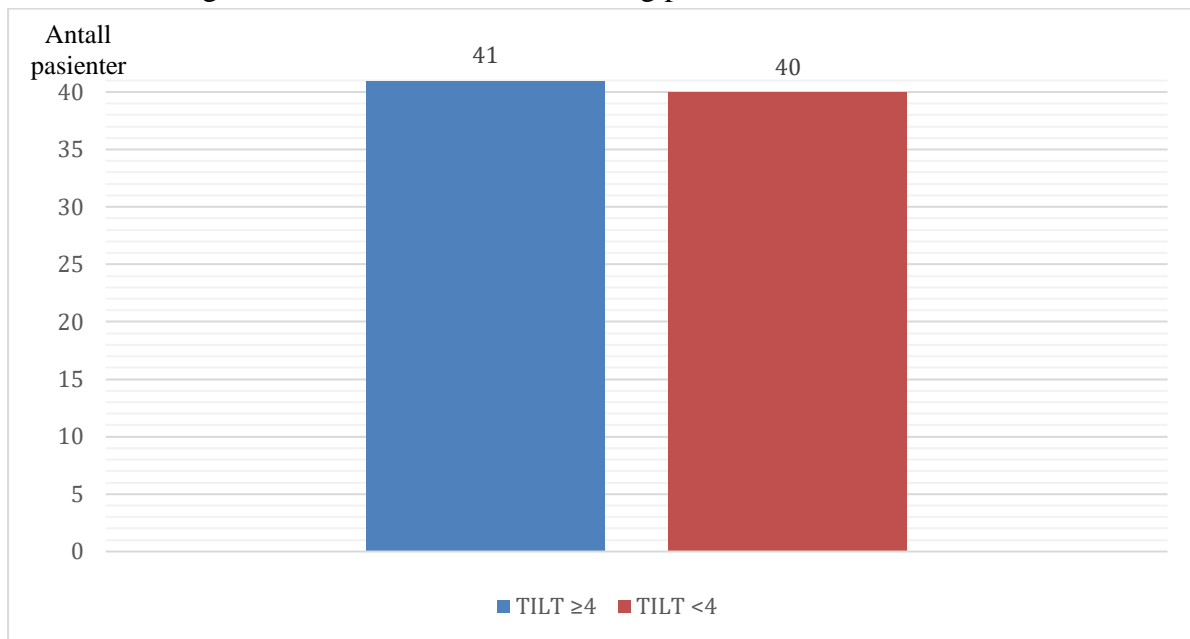
**Figur 4:** Fordeling av svar fra hhv. sykepleiere og leger på hhv:

Spørsmål 1: Har systematisk måling og scoring av objektive parametere (TILT) bidratt til at du har oppdaget/fått mer fokus på klinisk forverring hos pasienten?

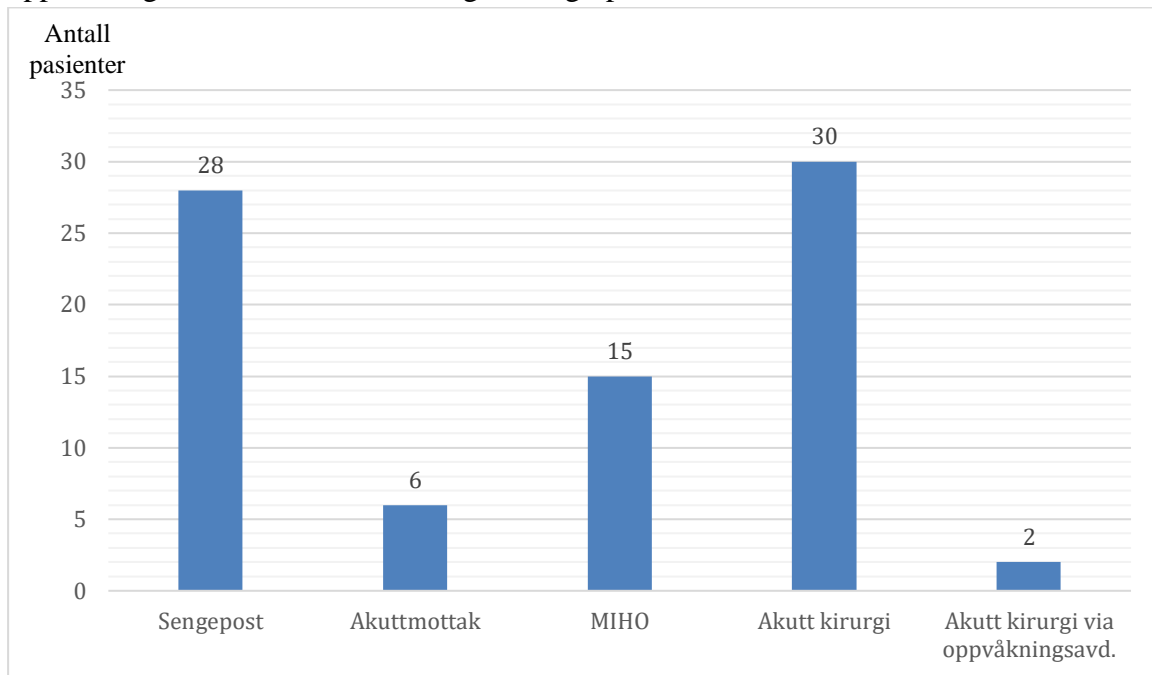
Spørsmål 2: Opplever du at kommunikasjonen mellom sykepleier og lege er blitt mer tydelig?



**Figur 5:** Fordelingen mellom pasienter som i løpet av siste 24 timer før innleggelse på intensivavdeling hadde minst én TILT-verdi  $\geq 4$  og pasienter som kun hadde TILT-verdier  $< 4$ .

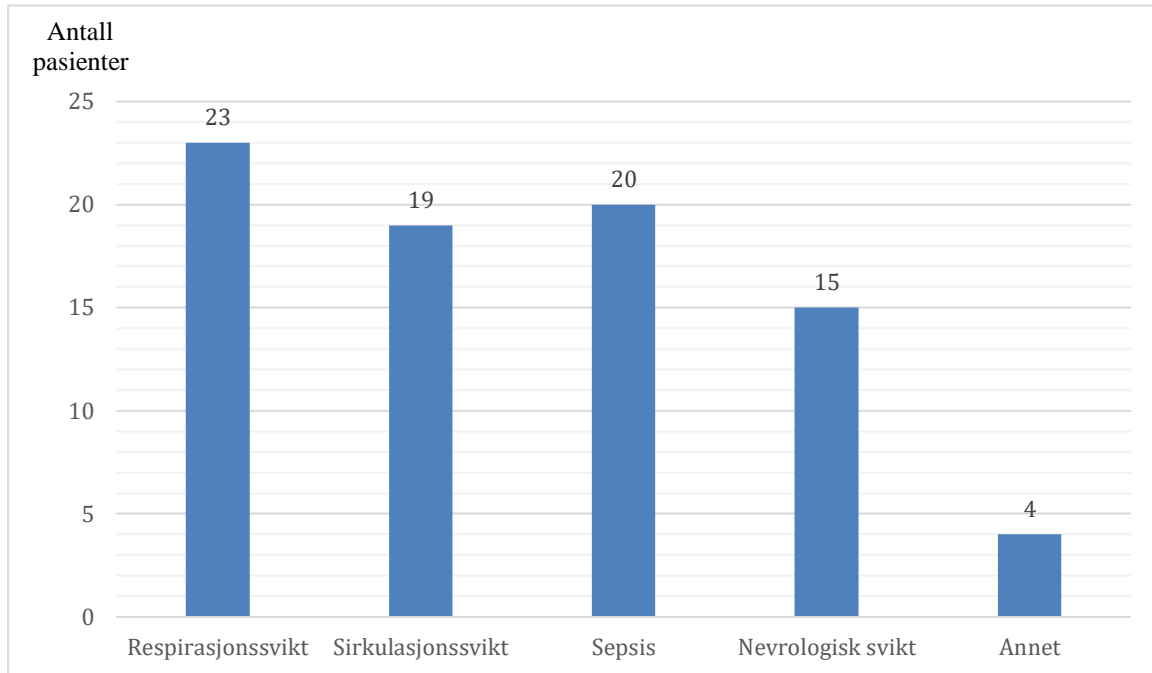


**Figur 6:** Pasientene som ble innlagt intensivavdelingen ble innlagt fra hhv. én av sengepostene på sykehuset, direkte fra akuttmottaket, etter et kortere (<24t) opphold på MIHO, i etterkant av akutt kirurgisk inngrep eller etter et kortere (<24t) opphold på oppvåkingsavd. etter et akutt kirurgisk inngrep.






**Figur 7:** Fordelingen av primær innleggelsesårsak til intensivavdeling blant pasientene.



**Vedlegg 1:** Observasjonskurvene slik de er printet ut og foreligger på sengepostene. Hhv. for- og bakside. Enkelte tilpasninger er gjort på ulike sengeposter.

**UNIVERSITETSSYKEHUSET NORD-NORGE** |  **TILT-KURVE**

**Tidlig Identifisering av Livstruende Tilstander:**

- 0: Ny kontroll om 1 døgn
- 1: Ny kontroll om 8-12 timer
- 2: Ny kontroll om 4-8 timer
- 3-4: Kontroll om 1-4 timer, evt. kontakt lege
- >4: Kontakt selsjønns lege

**Innleggelsesårsak og dato:** \_\_\_\_\_

**Mørlønder:** \_\_\_\_\_

**Navn:** \_\_\_\_\_

**Anm:** \_\_\_\_\_ **Dato:** \_\_\_\_\_ **Sign:** \_\_\_\_\_

**Inngrep 1:** \_\_\_\_\_ **Lege 1:** \_\_\_\_\_

**Inngrep 2:** \_\_\_\_\_ **Lege 2:** \_\_\_\_\_

OPR DAG -- opr. I

OPR DAG -- opr. II

Kurvenr: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Respirasjonsfrekvens

SpO<sub>2</sub>

O<sub>2</sub> l/min

Blodtrykk

v - BT

Score systolisk BT

Puls

Våken og oppmerksom

Reagerer på tiltale

Reagerer på smerte

Reagerer ikke

Temperatur

Øvrig

TILT Score

Legerkontaktet

VAS

21/06/11 04 00

### Vitalparametere: TILT, Tidlig Identifisering av Livstruende Tilstander

Poeng:	3	2	1	0	1	2	3
RF		<9		9-14	15-20	21-29	≥30
Puls		≤40	41-50	51-100	101-110	111-129	≥130
Syst. BT	≤70	71-80	81-100	101-199		≥200	
Temp		≤35		35-38,4		≥38,5	
CNS				Klar og orientert	Reagerer på tiltale	Reagerer på smerte	Reagerer ikke

Ved hjerTESTANS brukes gjeldende alarmrutiner

TILT-skår	Nye målinger innen
0	24 timer
1	12 timer
2	8 timer
3 - 4	4 timer
5 - 6	1 time
7	kontinuerlig

TILT er kun veiledende. Kontakt lege:

- ved alvorlig bekymring over pasientens tilstand
- hvis saturasjon faller akutt < 90 %
- ved diurese < 200 ml de siste 8 timer
- første gang TILT-skår er ≥4 poeng
- hvis TILT-skår øker igjen etter legevurdering

### ISBAR - hva skal vi melde?

#### Kommunikasjon om pasienter

##### IDENTIFIKASJON

Presenter deg, din funksjon og avdeling.  
Oppgi pasientens navn og fødselsnummer

##### SITUASJON

"Jeg ringer fordi..."  
"Jeg har målt disse verdiene: Resp.frekv., BT, puls,"

##### BAKGRUNN

Innleggesdiagnose  
Kort referat av sykehistorien inntil nå

##### ANALYSE

"Jeg er bekymret og tror problemet er..."  
"Pasienten er forverret..."  
"Pasienten er ustabil..."

##### RÅD

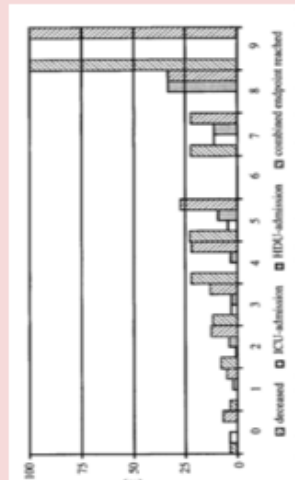
"Hva synes du jeg skal gjøre...?"  
"Hva mener du jeg skal observere?"  
"Når vil du at jeg skal ta kontakt igjen?"

## 11 GRADE-artikler

So SN, Ong CW, Wong LY, Chung JY, Graham CA. Is the Modified Early Warning Score able to enhance clinical observation to detect deteriorating patients earlier in an Accident & Emergency Department? <i>Australas Emerg Nurs J.</i> 2015;18(1):24-32.			Studiedesign: Non-randomised controlled trial									
			Grade - kvalitet <b>2C</b>									
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer/sjekkliste									
<p>Formålet med denne studien var å sammenlikne evnen til å detektere forverring hos pasienter ved monitorering med og uten bruk av MEWS for en gruppe pasienter som holdes i akuttmottaket i påvente av en sengeplass på avdeling.</p>	<p>Studien ble gjennomført i akuttmottaket til et universitetssykehus. Øyeblikkelig hjelp-pasienter som ble holdt ventende i akuttmottaket på ledig sengeplass på enten medisinsk, generellkirurgisk, nevrokirurgisk eller onkologisk sengepost ble inkludert. Pasienter tilhørende øvrige sengeposter, samt gravide og pediatrike pasienter, ble ekskludert.</p> <p>Hver mandag, onsdag og fredag ble inkluderte pasienter monitorert vha. MEWS. Hver tirsdag, torsdag og lørdag fortsatte sykepleierne med «vanlig praksis for MEWS» i monitoreringen.</p> <p>I MEWS-gruppen varslet sykepleier lege ved MEWS&gt;4, cutoff er validert ved annet sykehus, men det var også rom for å tilkalle lege basert på klinisk skjønn. I «vanlig praksis»-gruppen ble lege tilkalt basert på klinisk skjønn. Primære endepunkt var hvorvidt behandlingsplan ble endret av lege etter at lege var tilkalt på bakgrunn av MEWS&gt;4.</p> <p>Sekundært endepunkt var hvorvidt pasienten opplevde kritisk hendelse (gjenoppliving, hjertestans, intensivinnleggelse eller død) innen 24t etter innleggelse sengepost.</p>	<p>Primære endepunkt: I MEWS-gruppen ble behandlingsplan endret ved 87,1% av legetilsynene. I «vanlig praksis»-gruppen ble behandlingsplan endret i 92,9% av legetilsynene.</p> <p>Sekundært endepunkt: I MEWS-gruppen fikk én pasient (0,4%) en kritisk hendelse, død, innen 24t etter innleggelse sengepost. I «vanlig praksis»-gruppen fikk én pasient (0,4%) en kritisk hendelse, død, innen 24t etter innleggelse sengepost.</p> <p>Det ble regnet sensitivitet og spesifisitet for de to gruppene mhp å forutse klinisk forverring hos pasientene</p> <table border="1"> <caption>Table 7 Sensitivity and specificity of each group of patients.</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>The MEWS group</th> <th>The Usual Observation group</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensitivity</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Specificity</td> <td>98.3%</td> <td>97.8%</td> </tr> </tbody> </table>		The MEWS group	The Usual Observation group	Sensitivity	100%	100%	Specificity	98.3%	97.8%	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Er formålet med studien klart formulert?</b> Ja</li> <li>• <b>Ble utvalget fordelt til de ulike gruppene med randiseringsprosedyre?</b> Nei</li> <li>• <b>Ble alle deltakerne gjort rede for på slutten av studien?</b> Ja</li> <li>• <b>Ble deltakere/studiepersonell blindet mht gruppetilhørighet?</b> Nei</li> <li>• <b>Var gruppene like ved starten?</b> Ja</li> <li>• <b>Ble gruppene behandlet likt?</b> Nei</li> <li>• <b>Hva er resultatene?</b> Ingen signifikant bedring i evne til å detektere forverring ved bruk av MEWS.</li> <li>• <b>Kan resultatene overføres til praksis?</b> Ja</li> <li>• <b>Ble alle utfallsmål vurdert?</b> Ja, men pga lav n ble sekundært endepunkt lite diskutert</li> <li>• <b>Er fordelene verdt ulemper/kostnader?</b> Studien har ikke klart å vise at fordelene er verdt ulemper/kostnader, men i artikkelen diskuteres det at det likevel kan finnes fordeler, som ikke er påvist i studien, som kan oppveie ulempene</li> </ul> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som. Svakheter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lav n, slik at få pasienter nådde primært/sekundært endepunkt.</li> <li>-Overlappende eksponeringer i de to gruppene ettersom MEWS-gruppen hadde mulighet til å tilkalle lege basert på klinisk skjønn tross MEWS&lt;5.</li> <li>-Pasientene ble ikke randomisert til én av gruppene.</li> <li>-Sykepleierne som gjennomførte monitorering hadde alle 6-9 års erfaring, ikke overførbart til mindre/mer erfare sykepleiere.</li> <li>-Utført ved ett senter, og dermed begrenset generaliserbarhet.</li> </ul>
	The MEWS group	The Usual Observation group										
Sensitivity	100%	100%										
Specificity	98.3%	97.8%										
<b>Konklusjon</b>												
<p>Monitorering med MEWS forbedret ikke signifikant evnen til å detektere klinisk forverring hos pasienter som venter i akuttmottaket på ledig sengeplass på avdeling. Likevel kan MEWS være fordelaktig for mindre erfarne sykepleiere som har mindre klinisk erfaring å støtte seg på for å oppdage klinisk forverring hos pasienter.</p>												
<b>Land</b>												
Hong Kong												
<b>Ar data innsamling</b>												
2013	Ikke gjort rede for ev. konfunderende faktorer.											
	Sensitivitet og spesifisitet ble regnet ut i Microsoft Excel.											

<p><b>Referanse:</b> Hillman K, Chen J, Cretikos M, Bellomo R, Brown D, Doig G, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. <i>Lancet</i>. 2005;365(9477):2091-7.</p>			<p><b>Studiedesign:</b>          Prospektiv <b>grupperandomisert</b> kontrollert studie          Grade - kvalitet <b>2B</b></p>																																																						
<p><b>Formål</b></p> <p>Å undersøke om innføring av et medisinsk <b>akutteam</b> (MET) kunne redusere insidensen av hjertestans, uforutsett intensivinnleggelse og død.</p>	<p><b>Materiale og metode</b></p> <p>23 sykehus ble inkludert i studien, 12 ble randomisert til å innføre MET, 11 ble randomisert til kontrollgruppe. Forutenom sykehusledelsen ble de ansatte ved kontrollsykehusene blindet. MET-sykehusene fikk opplæring i MET, og ble dermed ikke blindet. Alle pasienter på regulære sengeposter ble inkludert. De to gruppene var like. Primært utfall var samlet insidens av hjertestans, uforutsett intensivinnleggelse og død. Sekundære utfall var individuell insidens av de tre ovennevnte. Styrkeberegning gjennomført. Vektet t-test for å vurdere nivåforskjeller på gruppene i insidens. Individuelle nivåforskjeller ble vurdert vha Rao-Scott X<sup>2</sup>-test i kategoriske variabler og justert t-test for kontinuerlige variabler. Lineær og multipl regressjonsanalyser ble brukt for å sammenlikne grupper.</p>	<p><b>Resultater</b></p> <p>Signifikant høyere rate på kontakt til <b>akutteam</b> (p=0,0001) på MET-sykehus. Andel kontakter uten kritisk hendelse signifikant høyere på MET-sykehus. Ingen signifikant forskjell mellom gruppene på hverken primære eller sekundære utfall.</p>	<p><b>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</b></p> <p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Er formålet med studien klart formulert?</b> Ja, men i resultat og diskusjon vektlegger de et annet funn tyngre enn primært/sekundært utfall som ble formulert i formål.</li> <li>• <b>Ble utvalget fordelt til de ulike gruppene med randomiseringsprosedyre?</b> Ja, men randomiseringen foregikk på gruppenivå (sykehus)</li> <li>• <b>Ble alle deltakerne gjort rede for på slutten av studien?</b> Ja</li> <li>• <b>Ble deltakere/studiepersonell blindet mht gruppetilhørighet?</b> Kontrollgruppen ble delvis blindet. Studieguppen ble ikke blindet.</li> <li>• <b>Var gruppene like ved starten?</b> Ja</li> <li>• <b>Ble gruppene behandlet likt?</b> Nei</li> <li>• <b>Hva er resultatene?</b> Ingen forskjell i primære eller sekundære endepunkt. Betydelig høyere aktiveringsrate av akutteam i studiegruppe enn kontrollgruppe.</li> <li>• <b>Kan resultatene overføres til praksis.</b> Nei, kan hverken utelukke eller anbefale innføring av MET på bakgrunn av denne studien.</li> <li>• <b>Ble alle utfallsmål vurdert?</b> Ja</li> <li>• <b>Er fordelene verdt ulemper/kostnader?</b> Nei, ikke basert på denne studien.</li> </ul> <p>Hva diskuterer forfatterne som <b>Syrker:</b> Randomisering av sykehus fremfor pasienter da innføring av MET endrer akuttbehandling på sykehusnivå fremfor pasientnivå. Stort datagrunnlag fra 23 sykehus.</p> <p><b>Svakheter:</b> Uklart i hvilken grad intensivleger og hjertestansteam fungerte som uformelle MET i kontrollgruppen. Begge grupper forbedret raten av kritiske hendelser i perioden, vanskelig å skille kausalitet. MET kan ha effekt på andre utfall enn de som er målt i studien.</p>																																																						
<p><b>Konklusjon</b></p> <p>MET-systemet øker i stor grad tilkallingen av <b>akutteam</b>, men påvirker ikke i betydelig grad insidensen av hjertestans, uforutsett intensivinnleggelse eller død.</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Control</th> <th>MET</th> <th>p</th> <th>Difference (95% CI)<sup>a</sup></th> <th>Adjusted p</th> <th>Adjusted odds ratio (95% CI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primary outcome</td> <td>5/86</td> <td>5/31</td> <td>0/84</td> <td>-0.354 (-2.481 to 1.773)</td> <td>0.640</td> <td>0.08 (0.01 to 1.16)</td> </tr> <tr> <td>Cardiac arrest</td> <td>1/64</td> <td>1/31</td> <td>0/30</td> <td>-0.208 (-0.020 to 0.204)</td> <td>0.726</td> <td>0.94 (0.79 to 1.13)</td> </tr> <tr> <td>Unplanned ICU admission</td> <td>4/66</td> <td>4/30</td> <td>0/30</td> <td>-0.315 (-2.300 to 2.068)</td> <td>0.590</td> <td>1.04 (0.89 to 1.21)</td> </tr> <tr> <td>Unplanned death<sup>b</sup></td> <td>1/38</td> <td>1/6</td> <td>0/34</td> <td>-0.093 (-0.423 to 0.237)</td> <td>0.732</td> <td>1.03 (0.84 to 1.28)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Outcome data are odds ratios per 1000 admissions. CI, confidence interval; OR, odds ratio. <sup>a</sup>95% CI. <sup>b</sup>Outcome weighted by number of hospital admissions during study period. <sup>c</sup>0.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Control</th> <th>MET</th> <th>p<sup>c</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean calling rate per hospital per 1000 admissions (SD)</td> <td>3.1 (3.3)</td> <td>8.7 (3.5)</td> <td>&lt;0.001</td> </tr> <tr> <td>Mean number of calls not answered with an alert per 1000 admissions (SD)</td> <td>1.2 (0.8)</td> <td>6.3 (2.4)</td> <td>&lt;0.001</td> </tr> <tr> <td>Number of calls not answered with an alert (% of total calls)<sup>d</sup></td> <td>194/528 (37%)</td> <td>1329/1036 (76%)</td> <td>&lt;0.001</td> </tr> <tr> <td>Number of calls not answered with a cardiac alert or unplanned death (% of total calls)<sup>e</sup></td> <td>25/528 (5%)</td> <td>157/1036 (14%)</td> <td>&lt;0.001</td> </tr> </tbody> </table>		Control	MET	p	Difference (95% CI) <sup>a</sup>	Adjusted p	Adjusted odds ratio (95% CI)	Primary outcome	5/86	5/31	0/84	-0.354 (-2.481 to 1.773)	0.640	0.08 (0.01 to 1.16)	Cardiac arrest	1/64	1/31	0/30	-0.208 (-0.020 to 0.204)	0.726	0.94 (0.79 to 1.13)	Unplanned ICU admission	4/66	4/30	0/30	-0.315 (-2.300 to 2.068)	0.590	1.04 (0.89 to 1.21)	Unplanned death <sup>b</sup>	1/38	1/6	0/34	-0.093 (-0.423 to 0.237)	0.732	1.03 (0.84 to 1.28)		Control	MET	p <sup>c</sup>	Mean calling rate per hospital per 1000 admissions (SD)	3.1 (3.3)	8.7 (3.5)	<0.001	Mean number of calls not answered with an alert per 1000 admissions (SD)	1.2 (0.8)	6.3 (2.4)	<0.001	Number of calls not answered with an alert (% of total calls) <sup>d</sup>	194/528 (37%)	1329/1036 (76%)	<0.001	Number of calls not answered with a cardiac alert or unplanned death (% of total calls) <sup>e</sup>	25/528 (5%)	157/1036 (14%)	<0.001
	Control	MET	p	Difference (95% CI) <sup>a</sup>	Adjusted p	Adjusted odds ratio (95% CI)																																																			
Primary outcome	5/86	5/31	0/84	-0.354 (-2.481 to 1.773)	0.640	0.08 (0.01 to 1.16)																																																			
Cardiac arrest	1/64	1/31	0/30	-0.208 (-0.020 to 0.204)	0.726	0.94 (0.79 to 1.13)																																																			
Unplanned ICU admission	4/66	4/30	0/30	-0.315 (-2.300 to 2.068)	0.590	1.04 (0.89 to 1.21)																																																			
Unplanned death <sup>b</sup>	1/38	1/6	0/34	-0.093 (-0.423 to 0.237)	0.732	1.03 (0.84 to 1.28)																																																			
	Control	MET	p <sup>c</sup>																																																						
Mean calling rate per hospital per 1000 admissions (SD)	3.1 (3.3)	8.7 (3.5)	<0.001																																																						
Mean number of calls not answered with an alert per 1000 admissions (SD)	1.2 (0.8)	6.3 (2.4)	<0.001																																																						
Number of calls not answered with an alert (% of total calls) <sup>d</sup>	194/528 (37%)	1329/1036 (76%)	<0.001																																																						
Number of calls not answered with a cardiac alert or unplanned death (% of total calls) <sup>e</sup>	25/528 (5%)	157/1036 (14%)	<0.001																																																						
<p><b>Land</b></p> <p>Australia</p>																																																									
<p><b>År data innsamling</b></p> <p>2004</p>																																																									

<b>Referanse:</b> Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. QJM : monthly journal of the Association of Physicians. 2001;94(10):521-6.			<b>Studiedesign:</b> <b>Klinisk kohorte</b> Grade - kvalitet 2C
<b>Formål</b>	<b>Materiale og metode</b>	<b>Resultater</b>	<b>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</b>
<p>1- å vurdere MEWS' evne til å identifisere risikopasienter</p> <p>2- Undersøke gjennomførbarheten av å innføre MEWS som et screeningsverktøy for å utløse tidlig vurdering og ev. overflytting til intensivavdeling</p>	<p>Alle innlagte øyeblikkelig hjelp-pasienter i mottaket over én måned var i utgangspunktet aktuelle for inklusjon. Pasienter som ble innlagt direkte på intensiv eller annen høy-oppfølgingsavdeling, samt pasienter som ble reinnlagt innenfor studieperioden ble <u>ekskudert</u>. Datagrunnlaget besto av demografiske data, systolisk BT, puls, temperatur, RF og AVPU-skår på alle inkluderte pasienter, målt ved innkomst og to ganger daglig de første fem dagene etter innleggelse. Ovennevnte data ble brukt til å kalkulere MEWS-skår ihht skjema.</p> <p>Datagrunnlag på 709 pasienter. 36 ble ekskludert pga manglende data tilgjengelig. 673 pasienter ble analysert. Primære endepunkter var innleggelse på intensiv- (ICU) eller høyovervåkningsenhet (HDU), tilsyn fra stansteamet på kardi respiratorisk hendelse eller død etter 60 dager.</p> <p>Relativ risiko-rate ble utregnet vha kryss-tabulering (cross tabulation) i SPSS (ver. 10).</p>	<p>«Maks. Skår» <math>\geq 5</math> var assosiert med økt risiko for død (OR 5,4, 95% CI 2,8-10,7), intensivinnleggelse (OR 10,9, 95% CI 2,2-55,6) og HDU-innleggelse (OR 3,3, 95% CI 1,2-9,2).</p> <p>Endepunkt ble nådd etter median på 4 dager etter overflytting fra mottak.</p> <p>Blant pasienter med «Maks. Skår» 0-2 nådde 7,2% av pasientene et endepunkt.</p> <p>Blant pasienter med «Maks. Skår» 3-4 nådde 12,7% av pasientene et endepunkt.</p> <p>Blant pasientene med «Maks. Skår» 5-9 nådde 30% av pasientene et endepunkt.</p>	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <p>Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? <b>Nei, signifikant forskjell i alder (og fysiologisk parametre)</b></p> <p>Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? <b>Ja</b></p> <p>Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? <b>Ja, men kun fra akuttmottaket i ett sykehus.</b></p> <p>Var studien prospektiv? <b>Ja</b></p> <p>Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? <b>Ja</b></p> <p>Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? <b>Uklart om alle ble fulgt opp etter 60 dager, slik som predefinert i endepunkt</b></p> <p>Er det utført frafallsanalyser? <b>Nei</b></p> <p>Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? <b>Nei</b></p> <p>Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? <b>Nei, ikke justert for alder, bl.a.</b></p> <p>Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? <b>Nei</b></p> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som. Svakhet</b></p> <p>Enkeltcenterstudie, begrenset overføringsverdi. Kun 5 dagers datainnsamling per pasient, kan ha endret resultater.</p> <p>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene? <b>Ja</b></p> <p>Har resultatene plausible biologiske forklaringer? <b>Ja</b></p>
<b>Konklusjon</b>			
<p>MEWS er et enkelt verktøy for sykepleiere å bruke i en travel klinisk hverdag. I en mottakssituasjon kan MEWS bidra til å identifisere noen av pasientene i risiko for forverring, og med økt behov for oppfølging. Behov for multisenter prospektivt studie for å beskrive effekten (fordeler/ulempes) av økt oppfølging av pasienter med høy MEWS.</p>			
<b>Land</b>			
UK			
<b>Ar data innsamling</b>			
2000			



<b>Referanse:</b> <u>Churpek MM, Yuen TC, Huber MT, Park SY, Hall JB, Edelson DP. Predicting cardiac arrest on the wards: a nested case-control study. Chest. 2012;141(5):1170-6.</u>			<b>Studiedesign:</b> Nested Case-control Grade - kvalitet <b>2B</b>																																																																					
<b>Formål</b>	<b>Materiale og metode</b>	<b>Resultater</b>	<b>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</b>																																																																					
<p>Å undersøke presisjonsevnen til MEWS og enkeltstående vitale parametre, herunder BT, pulstrykk, puls, RF, temp, mental status, SpO2. Deretter å undersøke når i forløpet før en hjertestans man kan begynne å se fysiologiske avvik på vitale parametre.</p>	<p>Kasus-gruppen utgjorde voksne pasienter med hjertestans på sengepost i studieperioden, disse ble identifisert vha verifisert stansregister som registrerte pasienter prospektivt. Alle pasienter som lå på sengeposten da kasus-pasienten fikk hjertestans var aktuell for kontrollgruppe, og fire av disse ble valgt ut som kontroll vha randomisering. Pasienter uten dokumenterte vitalia siste 48t ble ekskludert.</p> <p>89 pasienter fikk stans på sengepost, 1 pas. hadde ingen vitalia dokumentert og ble ekskludert. 352 kontrollpasienter ble undersøkt.</p>	<p>Vitalia var like ved innleggelse med unntak av diastolisk BT som var lavere hos case-gruppen. Maks. MEWS-skår hadde høyest AUC (0,77; 95% CI, 0,71-0,82) fulgt av maks. RF (AUC 0,72; 95% CI, 0,65-0,78), maks. puls (AUC 0,68; 95% CI, 0,61-0,74), maks. pulstrykk (AUC 0,61; 95% CI, 0,54-0,68), min. diaBT (AUC 0,60; 95% CI, 0,53-0,67). AUC for øvrige parametre var ikke statistisk signifikante.</p> <p><b>Table 3—Sensitivity and Specificity of Different Vital Sign and MEWS Cutoff Values</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vital Sign</th> <th>Sensitivity, % (95% CI)</th> <th>Specificity, % (95% CI)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maximum respiratory rate, min</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 20</td> <td>67 (56-77)</td> <td>70 (51-80)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 22</td> <td>49 (38-60)</td> <td>86 (78-92)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 24</td> <td>32 (20-43)</td> <td>94 (89-97)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 26</td> <td>25 (13-37)</td> <td>96 (92-99)</td> </tr> <tr> <td>Maximum heart rate, min</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 110</td> <td>88 (29-57)</td> <td>80 (70-88)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 120</td> <td>28 (18-40)</td> <td>92 (81-98)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 130</td> <td>19 (9-29)</td> <td>97 (92-99)</td> </tr> <tr> <td>Maximum pulse pressure index</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 0.55</td> <td>49 (38-61)</td> <td>67 (56-80)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 0.6</td> <td>29 (18-40)</td> <td>85 (77-92)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 0.65</td> <td>14 (7-24)</td> <td>94 (88-98)</td> </tr> <tr> <td>Minimum diastolic BP, mm Hg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&lt; 50</td> <td>45 (33-55)</td> <td>77 (57-84)</td> </tr> <tr> <td>&lt; 45</td> <td>29 (17-38)</td> <td>90 (79-96)</td> </tr> <tr> <td>&lt; 40</td> <td>16 (7-28)</td> <td>96 (92-99)</td> </tr> <tr> <td>Maximum MEWS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 2</td> <td>69 (61-83)</td> <td>69 (59-83)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 3</td> <td>51 (33-58)</td> <td>87 (76-90)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 4</td> <td>24 (13-39)</td> <td>95 (92-99)</td> </tr> <tr> <td>&gt; 5</td> <td>8 (2-21)</td> <td>98 (96-100)</td> </tr> </tbody> </table> <p>MEWS var lik mellom gruppene ved innleggelse, men signifikant høyere i case-gruppen 48 timer før hjertestans.</p>	Vital Sign	Sensitivity, % (95% CI)	Specificity, % (95% CI)	Maximum respiratory rate, min			> 20	67 (56-77)	70 (51-80)	> 22	49 (38-60)	86 (78-92)	> 24	32 (20-43)	94 (89-97)	> 26	25 (13-37)	96 (92-99)	Maximum heart rate, min			> 110	88 (29-57)	80 (70-88)	> 120	28 (18-40)	92 (81-98)	> 130	19 (9-29)	97 (92-99)	Maximum pulse pressure index			> 0.55	49 (38-61)	67 (56-80)	> 0.6	29 (18-40)	85 (77-92)	> 0.65	14 (7-24)	94 (88-98)	Minimum diastolic BP, mm Hg			< 50	45 (33-55)	77 (57-84)	< 45	29 (17-38)	90 (79-96)	< 40	16 (7-28)	96 (92-99)	Maximum MEWS			> 2	69 (61-83)	69 (59-83)	> 3	51 (33-58)	87 (76-90)	> 4	24 (13-39)	95 (92-99)	> 5	8 (2-21)	98 (96-100)	<p><b>Sjekkliste:</b>          Var kasus-kontrollgruppene rekrutert fra sammenliknbare befolkningsgrupper? <b>Ja</b>          Er gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? <b>Case-pas. var eldre, vært innlagt lengre og hadde større sannsynlighet for å tidligere ha blitt tilsett av akutteam og tidligere ICU-innleggelse</b>          Er kasusgruppens tilstand tilstrekkelig beskrevet/diagnosen validert? <b>Ja</b>          Er kontrollgruppen fri for den aktuelle tilstanden/sykdommer? <b>Ja</b>          Har forfatterne tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/analyse? <b>Ja, kontroll innlagt på samme tidspunkt/avdeling som kasus.</b>          Var den som målte eksposisjon blindet mht hvem som var kasus/kontroll? <b>Nei</b>          Var responsraten tilstrekkelig i begge grupper? <b>Ja</b></p> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som Styrke:</b> Måten å selektere kontrollgruppe, minimerer risiko for konfunderende faktorer i klinisk praksis.  <b>Svakhet:</b> Enkelt-senterstudie, mindre generaliserbare resultater. Høy overlevelsesrate etter stans ift litteratur. Ikke mulig å regne NPV og PPV med dette design. Ikke alle vitalia ble målt samtidig, og forfatterne brukte av og til tidligere verdier for å kalkulere MEWS på et tidspkt. Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene? <b>Ja</b>          Har resultatene plausible biologiske forklaringer? <b>Ja</b></p>
Vital Sign	Sensitivity, % (95% CI)	Specificity, % (95% CI)																																																																						
Maximum respiratory rate, min																																																																								
> 20	67 (56-77)	70 (51-80)																																																																						
> 22	49 (38-60)	86 (78-92)																																																																						
> 24	32 (20-43)	94 (89-97)																																																																						
> 26	25 (13-37)	96 (92-99)																																																																						
Maximum heart rate, min																																																																								
> 110	88 (29-57)	80 (70-88)																																																																						
> 120	28 (18-40)	92 (81-98)																																																																						
> 130	19 (9-29)	97 (92-99)																																																																						
Maximum pulse pressure index																																																																								
> 0.55	49 (38-61)	67 (56-80)																																																																						
> 0.6	29 (18-40)	85 (77-92)																																																																						
> 0.65	14 (7-24)	94 (88-98)																																																																						
Minimum diastolic BP, mm Hg																																																																								
< 50	45 (33-55)	77 (57-84)																																																																						
< 45	29 (17-38)	90 (79-96)																																																																						
< 40	16 (7-28)	96 (92-99)																																																																						
Maximum MEWS																																																																								
> 2	69 (61-83)	69 (59-83)																																																																						
> 3	51 (33-58)	87 (76-90)																																																																						
> 4	24 (13-39)	95 (92-99)																																																																						
> 5	8 (2-21)	98 (96-100)																																																																						
<b>Konklusjon</b>	<p>Studien viser at vitale parametre korrelerer med hjertestans på sengepost. Tross lik MEWS ved innleggelse så er det forskjell i MEWS mellom case- og kontrollgruppe minst 48 timer før hjertestans. Videre forskning for å utvikle en spesifikk hjertestansrisiko-modell er nødvendig.</p>	<p>Vitalia fra 48t til 30min før stans ble hentet fra elektronisk journal. MEWS ble regnet ut ved innkost og hver 8. time i de 48 timene fram til hjertestans.</p> <p><math>\chi^2</math>-test, t-test og Wilcoxon rank-sum test ble brukt til å sammenligne case- og kontrollgruppe. Vitalparametre i de to gruppene ble sammenliknet ved å lage ROC-kurver for deretter å regne arealet under kurven (AUC). Sensitivitet og spesifisitet ble regnet ut for hvert parameter og for MEWS vha bootstrapping. CI for AUC, sensitivitet og spesifisitet for ulike cut-off-verdier ble regnet ut for prediktorer med minst 0,6 AUC.</p>																																																																						
<b>Land</b>																																																																								
USA																																																																								
<b>Ar data innsamling</b>																																																																								
2008-2011																																																																								

<b>Referanse:</b> Heitz CR, Gaillard JP, Blumstein H, Case D, Messick C, Miller CD. Performance of the maximum modified early warning score to predict the need for higher care utilization among admitted emergency department patients. <i>J Hosp Med.</i> 2010;5(1):E46-52.			<b>Studiedesign:</b> <b>Retrospektiv kohorte (validering)</b> <b>Grade - kvalitet</b> 2B
<b>Formål</b>	<b>Materiale og metode</b>	<b>Resultater</b>	<b>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</b>
<p>Undersøke parameteret «Maks. MEWS-skår» sine egenskaper og evne til å diskriminere pasienter som er i behov av høyere behandlingsnivå blant pasienter som tas i mot i akuttmottaket på et større sykehus.</p>	<p>Alle pasienter som ble innlagt til akuttmottaket ved studiesykehuset var tilgjengelig for studien. Pasienter som presenterte med traume eller kardiologisk sykdom ble ekskludert da det ble brukt egne risikostratifiseringsverktøy for disse gruppene. Pедиатriske pasienter ble også ekskludert. Av de resterende ble 500 tilfeldige pasientjournaler plukket ut. Av disse ble følgende pasienter ekskludert: Manglende akuttjournal, mangler fullstendig vitalia i mottak dokumentert, mottok mekanisk ventilasjonsstøtte ved ankomst. 299 journaler ble gjennomgått, 19 ble ekskludert pga manglende data. 280 journaler ble gjennomgått av fire personer. 25 journaler ble gjennomgått av alle for å regne ut interobservatør-variasjon. Klinisk utfall ble bestemt av journal, men i en separat database slik at observatørene var blindet under gjennomgang av kurver. Data fra akutt-kurver ble brukt til å kalkulere MEWS-skår, og høyeste skår regnet som «MEWS max». Endepunktet «behov for høyere behandlingsnivå» var definert som direkte overflytting, eller innen 24t etter akuttmottak, til intensiv eller høyovervåkingsavdeling. Kappa koeffisient for inter-observatør-variasjon. Fisher exact- og Wilcoxon rank-sum-test for gruppesammenlikning. ROC brukt for å finne cutoff som gir høyeste sensitivitet og spesifisitet.</p>	<p>27% av pasientene (n=76) møtte det samlede endepunktet død (n=1) eller behov for høyere behandlingsnivå (n=76). «MEWS max» var assosiert med endepunkt (OR=1,6; 95% CI 1,3-1,8) for hvert ekstra poeng i MEWS-skår. «MEWS max» hadde moderat evne til å forutse endepunkt (C statistic: MEWS Max 0,73 (0,66-0,79)), men klassifiserte 82% av pasientene som «intermediær (10-40%) risiko» for å nå endepunkt.</p> <p>Inklusjon av ytterligere variabler i skåringsystemet økte evnen til å forutse endepunkt noe (C statistic 0,76 (0,69-0,82)), og reklassifiserte, korrekt, 17% av pasientene til lav risiko (&lt;10%) for å nå endepunkt.</p>	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <p>Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? <b>Ja</b></p> <p>Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? <b>Ja</b></p> <p>Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? <b>Ja, men lite generaliserbar pga enkeltsenterstudie</b></p> <p>Var studien prospektiv? <b>Nei</b></p> <p>Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? <b>Ja</b></p> <p>Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? <b>Ja</b></p> <p>Er det utført frafallsanalyser? <b>Nei</b></p> <p>Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? <b>Ja</b></p> <p>Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? <b>Ja</b></p> <p>Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? <b>Endepunktene definerte gruppetilhørighet. Blindet for vurdering av «eksposisjon» før gruppetilhørighet ble vurdert.</b></p> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som. Svakheter</b></p> <p>Studiedesign, kan medføre unøyaktighet i datainnsamling, manglende data, systematisk bias, og ikke hensyntatte konfunderende faktorer.</p> <p>-Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene? <b>Ja</b></p> <p>Har resultatene plausible biologiske forklaringer? <b>Ja</b></p>
<b>Konklusjon</b>			
<p>«MEWS max» har moderat evne til å forutsi behovet for et høyere behandlingsnivå. Tillegg av andre variabler, som f.eks. varighet av opphold i akuttmottak, kan bidra til å bedre forutsi både større og mindre behov for å behandles på et høyere behandlingsnivå.</p>			
<b>Land</b>			
USA			
<b>Ar data innsamling</b>			
2005			

«GRADE-kvalitet» er angitt i henhold til mal på [www.uptodate.com/home/grading-guide](http://www.uptodate.com/home/grading-guide) slik det stod der den 23.05.18.