

30-dagers overlevelse og reinnleggelse ved norske sykehus for 2013

Notat fra Kunnskapssenteret
Kvalitetsmåling
November 2014

Tittel 30-dagers overlevelse og reinnleggelse ved norske sykehus for 2013
Institusjon Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Ansvarlig Magne Nylenna, direktør
Forfattere Lindman, Anja Schou, prosjektleder, Kunnskapssenteret
Hassani, Sahar, statistiker, Kunnskapssenteret
Kristoffersen, Doris Tove, statistiker, Kunnskapssenteret
Tomic, Oliver, forsker, Kunnskapssenteret
Dimoski, Tomislav, IKT-systemarkitekt, Kunnskapssenteret
Helgeland, Jon, seksjonsleder, Kunnskapssenteret

ISBN 978-82-8121-912-0
MESH Patient readmission; Hospital mortality; Survival; Stroke/mortality ;
Hip fractures/mortality; Myocardial Infarction/ mortality; Quality
Indicators, Health Care; Hospitals; Norway
Prosjektnummer 954
Publikasjonstype Notat
Antall sider 39
Nøkkelord Overlevelse, kvalitetsindikatorer, sykehus
Sitering Lindman AS, Hassani S, Kristoffersen DT, Tomic O, Dimoski T,
Helgeland J. 30-dagers overlevelse og reinnleggelse ved norske
sykehus for 2013.
Oslo 2014

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten fremskaffer og formidler kunnskap om effekt av metoder, virkemidler og tiltak og om kvalitet innen alle deler av helsetjenesten. Målet er å bidra til gode beslutninger slik at brukerne får best mulig helsetjenester. Kunnskapssenteret er formelt et forvaltningsorgan under Helse- direktoratet, men har ingen myndighetsfunksjoner og kan ikke instrueres i faglige spørsmål.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Oslo, november 2014

Innhold

INNHold 3

FORORD 5

SAMMENDRAG 6

INNLEDNING 7

Om kvalitetsindikatorer i helsevesenet 7

METODE 10

Datagrunnlag 10

Utvalgsår for de ulike indikatorene 11

Etablering av pasientforløp, beregning av sykehusvekter og 30-dagers periode 11

Identifisering av behandlingssted (heretter kalt sykehus) 12

Diagnoseutvalg 30-dagers overlevelse 12

Definisjon og diagnoseutvalg 30-dagers reinnleggelse blant eldre 13

Statistisk analyse 15

Inklusjon/eksklusjon av sykehus/helseforetak 16

Programvare 16

Statistisk usikkerhet 17

Andre skjevheter 17

Endringer i metoden 18

Sammenlikninger over år 18

RESULTATER 19

Datamaterialet 19

Analyseresultater 20

DISKUSJON 23

Kan man stole på de aktuelle indikatorene? 23

Hva kan resultatene brukes til? 25

Hva bør resultatene ikke brukes til? 25

Totaloverlevelse 26

VEDLEGG 1 27

VEDLEGG 2 30

REFERANSER 38

Forord

Om pasientene overlever eller dør ved hyppige, alvorlige tilstander er mye brukt internasjonalt som indikator for kvaliteten på behandling i sykehus. Kunnskaps-senteret har i flere år arbeidet med validering og metodeutvikling for sykehusvis 30-dagers overlevelse etter innleggelse for tilstandene hjerteinfarkt, hjerneslag og hoftebrudd samt for totaloverlevelse, basert på pasientadministrative (PAS) data fra norske sykehus.

Uønskede reinnleggelser oppleves som en belastning for pasienter og pårørende. Reinnleggelser er også ressurskrevende. Etter innføringen av samhandlingsreformen har reinnleggelser fått ytterligere aktualitet i Norge. Kunnskapssenteret har også utarbeidet en modell for å beregne 30-dagers reinnleggelse basert på de samme PAS dataene som for overlevelsindikatorene.

Fra 2012 ble det bestemt at offentliggjøring av overlevels- og reinnleggesindikatorer skal skje på permanent basis. Indikatorne er en del av det nasjonale kvalitetsindikatorsystemet som forvaltes av Helsedirektoratet. Den første regulære rapporteringen av 30-dagers overlevelse fant sted i februar 2013, mens den første rapportering av reinnleggelser skjedde i november 2013.

Det foreliggende notatet er ment som et supplement og en leseveiledning i forbindelse med offentliggjøringen av reinnlegges- og overlevelsindikatorer for 2013 på Helsedirektoratets nettsted helsenorge.no i november 2014. Notatet gir også en kortfattet beskrivelse av datagrunnlaget og metoden som er benyttet.

Anne Karin Lindal
Avdelingsdirektør

Jon Helgeland
Seksjonsleder

Anja Schou Lindman
Prosjektleder

Sammen drag

For akutte tilstander med høy dødelighet er overlevelse i en fast tidsperiode etter at sykdommen oppsto en mye brukt kvalitetsindikator. For mange mindre alvorlige tilstander som er vanlige blant eldre mennesker, kan sannsynligheten for en ikke-planlagt reinnleggelse være en god kvalitetsindikator. Reinnleggelser er også ressurskrevende og gir et mål på samhandling mellom sykehus og kommunale tjenester. Disse indikatorene fra Kunnskapssenteret inngår i det norske kvalitetsindikatorsystemet og blir publisert årlig:

- 30-dagers overlevelse etter innleggelse for førstegangs hjerteinfarkt
- 30-dagers overlevelse etter innleggelse for hjerneslag
- 30-dagers overlevelse etter innleggelse for hoftebrudd
- 30-dagers overlevelse etter sykehusinnleggelse (totaloverlevelse)
- 30-dagers reinnleggelse blant eldre etter sykehusinnleggelse

Kunnskapssenteret har beregnet indikatorene for året 2013, og resultatene presenteres som *risikojustert sannsynlighet* for overlevelse/reinnleggelse. Resultatene viser at noen sykehus, helseforetak og regionale helseforetak (RHF) har signifikant høyere eller lavere overlevelse enn gjennomsnittet. I alt 9 sykehus har signifikant lavere overlevelse enn gjennomsnittet (mot 11 i fjor), mens fem har høyere overlevelse (mot 8 i fjor). Ved syv sykehus er det høyere sannsynlighet for reinnleggelse enn gjennomsnittet (mot 5 i fjor), mens seks har lavere andel reinnleggelser (mot 2 i fjor). Forskjellen i risikojustert sannsynlighet mellom *flsteparten* av sykehusene er såpass beskjeden at det er usikkert om forskjellene er reelle. Variasjonsbredden, dvs. forskjellene mellom sykehusene med høyest og lavest overlevelse for sykehus, ser imidlertid ut til å være mindre enn for 2012.

Innledning

Om kvalitetsindikatorer i helsevesenet

Publikum og pasienter bør ha tilgang til god kunnskap om helsetjenestens kvalitet. Gode kvalitetsmålinger er også avgjørende for at fagmiljøene, virksomhetsledelse og helsemyndigheter får informasjon om hva helsetjenesten yter og for å identifisere områder for forbedring og hva man eventuelt kan oppnå med økt ressursinnsats.

I forsøk på å beskrive kvaliteten på behandlingen i helsetjenesten er det utviklet mange kvalitetsindikatorer. Kvalitetsindikatorer kan sies å være målbare variabler som gir informasjon om kvaliteten innen et område som vanligvis ikke lett lar seg måle direkte. Ingen slik indikator er alene et direkte mål på behandlingskvaliteten ved et behandlingssted. Ved å vurdere flere indikatorer som beskriver relevante sider ved behandlingsstedet, kan man få et inntrykk av den generelle kvaliteten ved virksomheten.

En indikator beregnes rutinemessig for de enhetene som skal vurderes og som regel sammenliknes: regionale helseforetak, helseforetak, sykehus, legepraksiser eller forskjellige lands helsetjenester. Ved hjelp av slike måleverktøy kan man identifisere forhold og områder som bør studeres nærmere, når det gjelder årsakssammenhenger og muligheter for forbedring.

OECD sammenligner Norge med andre land på en del indikatorer, blant annet dødelighet etter hjerteinfarkt og hjerneslag (1, 2). I disse sammenligningene kommer Norge ut blant de beste OECD-landene. Dette gir et nyttig perspektiv på de nasjonale målingene.

Overlevelse etter sykehusopphold som kvalitetsindikator

Publisering av overlevelsesh- eller dødelighetsrater etter innleggelse i sykehus er ikke nytt. Allerede fra midten av 1800-tallet var Florence Nightingale i England, og noe senere Ernest Codman i USA, sterke pådrivere for å rapportere og sammenligne data for sykehusvis dødelighet etter ulike kirurgiske inngrep og tilstander. I de senere årene har det vært økende interesse for bruk av sykehusdødelighet som kvalitetsindikator. Dødelighets- eller overlevelsestall for ulike sykdomsgrupper eller totaloverlevelse inngår nå i alle større nasjonale kvalitetsindikatorsystemer, herunder Storbritannia, Canada, USA, Nederland, Sverige og Australia. Slik statistikk kan bidra til å sette søkelyset på virksomheter med lavere overlevelseshrater enn forventet, og bidra til at sykehusenes styrer og administrative og kliniske ledere følger opp det som kan være underliggende systematiske kvalitetsproblemer.

Overlevelse etter en fast tidsperiode etter innleggsdato (uansett om pasienten er i sykehuset eller ikke) er ansett som det beste målet. I Norge er tidsperioden satt til 30 dager, i tråd med internasjonal praksis. Vi har også valgt å rapportere den estimerte overlevelseshsannsynligheten som et absolutt tall, til forskjell fra de systemene der dødelighet eller relativ dødelighet er brukt. Begrunnelsen for vårt valg er at vi anser at overlevelseshsannsynligheten gir et bedre overordnet bilde av resultatet av behandlingen, og derfor er bedre egnet som en rutinemessig rapportert kvalitetsindikator.

Reinnleggelse blant eldre etter sykehusopphold som kvalitetsindikator

Reinnleggelser har vært benyttet som kvalitetsindikator i flere land, inkludert Danmark og Sverige. Variasjonen i måten indikatoren beregnes på er stor, dels på grunn av forskjeller i datagrunnlaget, beregningsmetoder og formål med målingene. Det finnes imidlertid en internasjonal konvensjon på området: *Enhver etterfølgende **akutt** innleggelse som finner sted innenfor 30 dager etter utskrivelse betraktes som en reinnleggelse.*

Reinnleggelser beregnes vanligvis for spesifikke diagnosegrupper, først og fremst av hensyn til sammenlignbarhet, men også med hensyn på målrettet forbedringsarbeid. For å redusere antall reinnleggelser forutsettes kunnskap om omfang i egen institusjon med hensyn til hvilke pasientgrupper som har størst risiko for reinnleggelser. Utgangspunktet for beregningene av 30-dagers reinnleggelse som kvalitetsindikator er hentet fra et prosjekt gjennomført av Sundhedsstyrelsen i Danmark, hvor reinnleggelser hos pasienter 67 år og eldre innenfor 11

diagnosegrupper ble beregnet (3). Diagnosegruppene er avgrensede sammenstillinger av klinisk nært beslektede diagnoser. Kriteriene som ble lagt til grunn for å definere relevante diagnosegrupper var 1) alvorlighetsgrad, 2) reinnleggelser relativt hyppig for diagnosegruppen og 3) en relativt entydig medisinsk kodemessig avgrensning.

Nasjonalt kvalitetsindikatorsystem

Nasjonale kvalitetsindikatorsystem er etablert på ulikt vis og i ulike sammenhenger i land vi ofte sammenlikner oss med – som Sverige, Danmark, Nederland, England, Frankrike, Tyskland, USA og Canada. I Norge manglet vi lenge gode, sammenliknbare data om kvaliteten for store deler av helsetjenesten. Informasjonen som ble samlet inn, har stort sett vært knyttet til økonomiske investeringer og resultater i form av aktivitet og produktivitet. På nesten alle andre områder har det manglet systematisk informasjon om hva slags behandling pasientene har fått, hvilken kvalitet disse tjenestene har og hvilke behandlingsresultater man oppnår.

Helsedirektoratet videreutvikler det nasjonale indikatorsystemet i Norge. Dette medfører lettere tilgjengelig informasjon om kvaliteten i stadig større deler av helsevesenet.

Metode

Beregningen av 30-dagers overlevelses og reinnleggelse for 2013 følger i hovedsak metodebeskrivelsen i Kunnskapssenterets tidligere notater med redegjørelse for tallene for 2010, 2011 og 2012 (4-6). En detaljert beskrivelse av metoden er under utarbeidelse og vil bli publisert (Hassani et al., 2014). Nedenfor gjøres det rede for datakilder, pasientutvalg og statistiske analyser. Detaljene i dette notatet er mer omfattende enn i de tidligere notatene (4-6).

Datagrunnlag

Pasientadministrative data

Dataene er innhentet i to omganger, og ved hjelp av to ulike metoder:

- 1) For perioden 2002-2009 er data innhentet direkte fra hvert sykehus ved hjelp av en programvare utviklet i Kunnskapssentert FS (Forskning i Sykehus). Enheten i disse dataene er postopphold
- 2) For tidsperioden 2010–2013 er data innhentet fra Norsk pasientregister (NPR). Enheten i disse dataene er avdelings- eller postopphold

Pasientadministrative data (PAS) (innskrivningsdato, utskrivningsdato, om innleggelsen er for øyeblikkelig hjelp, hoveddiagnose, bidiagnoser, prosedyrekoder, avdelings- og postkoder) fra alle landets helseforetak (HF) (inkluderer alle somatiske sykehus med akuttfunksjon) benyttes for å beregne de aktuelle indikatorene. Materialet består av data fra 19 helseforetak og fire private sykehus (Vedlegg 1). Alle sykehusopphold som er avsluttet før 31.12.2013 er inkludert i datagrunnlaget. Polikliniske konsultasjoner er ikke inkludert.

Data fra Folkeregisteret

Oppdatert informasjon om registerstatus innhentes årlig fra Folkeregisteret/Statistisk sentralbyrå (SSB). For å hente ut data for de aktuelle pasientene, har hvert sykehus (for data t.o.m. 2009), og NPR (data f.o.m. 2010), oversendt fødselsnummer og innleggelsesdato, samt en identifikasjonsnøkkel til Statistisk sentralbyrå (SSB). SSB genererer et kryptert fødselsnummer for hver pasient. Det krypterte fødselsnummeret gjør det mulig å følge en pasient mellom sykehus, uten at fødselsnummer eller annen direkte pasientidentifiserende informasjon ligger i datamaterialet. Pasienter uten gyldig fødselsnummer er ekskludert. De fleste slike pasienter er nyfødte. Kunnskapscenteret tar forbehold om korrekte data fra SSB.

Utvalgsår for de ulike indikatorene

For å beregne 30-dagers overlevelse, benyttes noe ulike årsdatasett per indikator for å få tilstrekkelig antall pasientforløp i utvalget:

- For 30-dagers diagnosespesifikk overlevelse benyttes tre-års datasett (2011-2013)
- For 30-dagers totaloverlevelse benyttes ett-års datasett (2013)
- For 30-dagers reinleggelse blant eldre benyttes ett-års datasett (2013).
Reinleggelser er beregnet for pasienter som ble utskrevet i perioden 01.12.2012-31.11.2013

For alle fem indikatorer benyttes i tillegg historiske data fra NPR eller innhentede data fra FS systemet tilbake til 2002 for å fremskaffe informasjon om komorbiditet og tidligere innleggelser.

Etablering av pasientforløp, beregning av sykehusvekter og 30-dagers periode

Oppholdene, hhv. postopphold for FS-data og avdelings- eller postopphold for NPR-data, aggregeres opp til pasientforløp som kan foregå på flere sykehus, altså kjeder av opphold for en pasient. Et nytt pasientforløp vil oppstå dersom tidsforskjellen mellom utskrivningstidspunkt og neste innskrivingstidspunkt for pasienten overskrider åtte timer. Vi bruker pasientforløp som analyseenhet, fordi et pasientforløp svarer til et avgrenset sykdomstilfelle. Alternativet er å benytte

sykehusopphold, men dette er en betydelig feilkilde fordi en pasient dermed kan telles flere ganger.

I den statistiske modellen (beskrevet under) blir hvert forløp fordelt på de enkelte sykehus som inngår i forløpet. Hvert sykehus får en vekt som er beregnet på grunnlag av liggetiden ved sykehuset. Denne metoden er valgt fordi den er vurdert å føre til minst mulige skjevheter. Det finnes i dag ikke noe godt vitenskapelig grunnlag for å velge andre metoder (7).

For overlevelsesindikatorerne telles 30 dager fra første innleggesdato i forløpet, mens for reinnleggelser telles 30 dager fra siste utskrivelsesdato i forløpet.

Identifisering av behandlingssted (heretter kalt sykehus)

Datamaterialet er fordelt på behandlingssteder. Det vises til Vedlegg 1 for oversikt over helseforetakene, de aktuelle behandlingsstedene og kortnavnene som er benyttet for disse. Vi benytter betegnelsen sykehus, men dette samsvarer ikke alltid med den formelle organiseringen av helseforetakene, der et enkelt sykehus kan bestå av virksomheter på forskjellige steder. For enkelte foretak har det ikke vært mulig å identifisere de enkelte sykehus i datamaterialet fra NPR for alle årene. Disse sykehusene er derfor slått sammen i analysene. For 2013 har det imidlertid vært mulig å dele Førde HF opp i enheter (Nordfjord, Lærdal og Førde), og resultatene for totaloverlevelse og reinnleggelse vises derfor på behandlingsstednivå (pga. ett-års datasett).

Diagnoseutvalg 30-dagers overlevelse

- For førstegangs hjerteinfarkt, hjerneslag og hoftebrudd inkluderes kun akutte innleggelser der disse diagnosetilstandene var registrert på første institusjon i pasientforløpet. Pasienter 18 år og eldre er inkludert for hjerteinfarkt og hjerneslag, mens pasienter med hoftebrudd er inkludert hvis de er 65 år og eldre.
 - Hjerteinfarkt: I21.x som hoveddiagnose eller bidiagnose
 - Hjerneslag: I61, I63 eller I64 som hoveddiagnose
 - Hoftebrudd: S72.0-2 som hoveddiagnose eller bidiagnose
- For totaloverlevelse inkluderes 42 diagnosegrupper som står for 80% av dødsfallene innen 30 dager etter innleggelse ved norske sykehus (se beskrivelse av CCS diagnosekategorier nedenfor). Den første ikke-vage hoveddiagnosen som

forekommer i forløpet benyttes for å allokere opphold i de avgrensede diagnosegruppene. Vage diagnoser er ICD-10 koder som ikke angir definitiv diagnose, og omfatter kapitlene R, V, Y og Z, med noen unntak (blant annet sepsis og SIRS). Både akutte og elektive innleggelser inngår i totaloverlevelse, og alle aldersgrupper er inkludert. Hoved- og bidiagnoser benyttes for å definere CCS-kategori.

Pasientforløp som anses som reinnleggelser er ekskludert fra analysene av overlevelse. Dette er forløp som følger etter opphold for samme diagnosekategori innen et fast tidsintervall: 28 dager for hjerneslag, 60 dager for hoftebrudd og 30 dager for totaloverlevelse. Bare første gangs hjerteinfarkt er inkludert; vi har ekskludert alle pasienter med innleggelse for hjerteinfarkt i løpet av de foregående sju år. Dette er en epidemiologisk konvensjon som ofte brukes for å definere førstegangsinfarkter.

CCS-kategorier for totaloverlevelse

For totaloverlevelse benyttes såkalte Clinical Classification Software (CCS)-kategorier for å definere diagnoseutvalget (8). Dette er et system som er utviklet for å kategorisere ICD koder i klinisk meningsfulle diagnosegrupper, for deretter å benytte dem i statistiske analyser av sykdom og død. CCS-gruppene finnes i en hierarkisk versjon som har tre nivåer (nivå 1-3), hvor det laveste og mest detaljerte nivået inneholder 259 kategorier (nivå 3). Vi benytter det laveste nivået for å identifisere pasientgrunnlaget. Indikatoren for totaloverlevelse inkluderer pasientene fra CCS-kategoriene med høyest dødelighet, og som tilsammen står for 80% av 30-dagers dødelighet etter sykehusinnleggelser i Norge. I tidligere rapporteringer var dette en liste av 44 CCS-kategorier. Kunnskapscenteret har imidlertid laget en oppdatert versjon av CCS-listen som benyttes i årets publisering, og listen inneholder nå 42 CCS-kategorier (se avsnitt om endringer i metoden under). Forløp med kode for palliativ behandling som hoved- eller bidiagnose er ekskludert.

Definisjon og diagnoseutvalg 30-dagers reinnleggelse blant eldre

En *reinnleggelse* defineres som en akutt innleggelse innen 30 dager etter at pasienten ble skrevet ut fra et tidligere sykehusopphold. Innleggelsen som ligger før reinnleggelsen i tid, betegnes som den *primære innleggelsen*. Det vil si at akutte innleggelser som finner sted innen 30 dager/ 720 timer etter utskrivelse fra en primær innleggelse, defineres som reinnleggelse. Alle akutte reinnleggelser

inkluderes uavhengig av diagnose og innleggelsessykehus (med visse unntak: blant annet kreft og skader, se under).

Diagnosegrupper reinnleggelse blant eldre

Diagnosegruppene er hentet fra den danske indikatorberegningen (3), men tilpasset norsk diagnosepraksis. De 11 diagnosegruppene er basert på ICD-10 kodeverket (WHO International Classification of Diseases, versjon 10, www.finnkode.no). Den første ikke-vage hoveddiagnosen som forekommer i det primære forløpet benyttes for å allokere opphold i de avgrensede diagnosegruppene. Vage diagnoser er ICD-10 koder som ikke angir definitiv diagnose, og omfatter kapitlene R, V, Y og Z, med noen unntak (blant annet sepsis og SIRS).

Tabell 1. Diagnosegrupper med tilhørende ICD-10 koder

DIAGNOSEGRUPPER	ICD-10 koder
Astma/KOLS	J40-47
Urinveisinfeksjon	N30, unntatt N30.4
Brudd (skulder, arm, hånd, rygg, hofta, ben, ankel)	S22, S32, S42, S52, S62, S72, S82, S92, T08, T10, T12
Dehydrering	E86
Forstoppelse	K59.0
Gastroenteritt	A00-09
Gikt	M05-07, M10-13, M15-19
Hjertesvikt	I09.9, I11.9, I13.0, I13.2, I25.5, I42.0, I42.5-42.9, I43, I50, I97.1, J81
Mangelanemier	D50-53
Lungebetennelse	J12-18
Hjerneslag	I61, I63, I64

For reinnleggelse består datamaterialet av primærforløp, som er forløp med hoveddiagnose i en av elleve definerte kategoriene: astma/KOLS, urinveisinfeksjon, brudd, dehydrering, forstoppelse, gastroenteritt, gikt, hjertesvikt, mangelanemier, lungebetennelse eller hjerneslag.

Eksklusjonskriterier reinnleggelse

Eksklusjonskriteriene er i hovedsak de samme som benyttet i den danske indikatorberegningen (3), men tilpasset norsk diagnosepraksis:

For primære forløp:

- Pasienter yngre enn 67 år
- Pasientforløp som mangler personnummer

- Pasientforløp hvor pasienten dør under det primære oppholdet
- Pasientforløp uten reinnleggelser, hvor pasienten dør innen 30 dager etter utskrivelse

For reinnleggingsforløp:

- Innleggelser som omfatter følgende koder blir ikke definert som reinnleggelser: Diagnosekodene C, D00-09 og D37-48 (kreft), V01-Y98 (ytre årsaker til sykdommer, skader og dødsfall), T diagnoser (skader, forgiftninger og visse andre konsekvenser av ytre årsaker, unntatt T40-50, 80-89) og Z diagnoser (faktorer som har betydning for helsetilstand og kontakt med helsetjenesten, unntatt Z03, 42, 47-48, 54, 74-75).

Statistisk analyse

I Kunnskapssenterets analyser beregnes *risikojustert sannsynlighet* for overlevelse eller reinnleggelse for sykehus, helseforetak og regionale helseforetak. Beregningene gjøres i fire trinn.

Trinn 1 – Statistisk modell: Logistisk regresjon (General Linear Model (GLM)) med overlevelse (død/ikke død) eller reinnleggelse (reinnlagt/ikke reinnlagt) som avhengig variabel. For å ta hensyn til ulikheter i pasientsammensetning mellom sykehus brukes følgende uavhengige variabler (forklaringsvariabler) i modellene:

- *For diagnosespesifikk overlevelse* – alder, kjønn, antall tidligere innleggelser, Charlson komorbiditetsindeks (9, 10). For hjerneslag inkluderes også type slag (intracerebral blødning, cerebralt infarkt og uspesifisert slag (ICD-10: I61, I63 og I64))
- *For totaloverlevelse* - alder, kjønn, Charlson komorbiditetsindeks, innmåte (øyeblikkelig hjelp/elektiv), tidligere innleggelser og CCS kategori
- *For reinnleggelse blant eldre* – alder, kjønn og diagnosegruppe (for primærinnleggelsen)

For å få en best mulig modelltilpasning gjøres følgende: Alder modelleres ved naturlige splines (11), Charlson komorbiditetsindeks (9, 10) og antall tidligere innleggelser modelleres som fraksjonelle polynomer (12). Enkelte samspillsledd er inkludert i modellen, men beskrives ikke i detalj her. En lineær tidstrend benyttes for diagnosespesifikk overlevelse (årene 2011-2013).

Trinn 2 - Statistisk testing: Regresjonskoeffisientene for hvert enkelt sykehus/HF/RHF fra GLM modellen blir sammenliknet med en referanseverdi. Referanseverdien er konstruert som et trimmet gjennomsnitt, på logistisk skala, etter at sykehusene/helseforetakene med de 10 % høyeste og 10 % laveste regresjonskoeffisientene er ekskludert. Videre følger statistisk testing hvor det tas hensyn til at det gjøres mange sammenligninger. Metoden som benyttes er en simultantesting ved Benjamini-Hochbergs metode med «false discovery rate» på 5% (13).

Trinn 3 – «Krymping» av regresjonskoeffisientene: For å ta hensyn til at resultater fra små sykehus kan variere svært mye, benyttes en hierarkisk Bayesiansk modell for å redusere mulighetene for tilfeldige ekstreme verdier.

Trinn 4 - Estimering av sannsynligheter: Hypotetiske, risikjusterte overlevelses/reinnleggelses sannsynligheter for *hver pasient* beregnes deretter ved hjelp av GLM modellen fra trinn 1 og resultatet fra trinn 3, ved å tilordne hver enkelt pasient til hvert eneste sykehus, HF eller RHF.

Inklusjon/eksklusjon av sykehus/helseforetak

Sykehus/helseforetak med vekt mindre enn 100 i de siste tre år av rapporteringsperioden, eller mindre enn 20 i det siste året, er ikke med i den statistiske modellen for de diagnosespesifikke indikatorene. Sykehus/helseforetak med vekt mindre enn 400 i det siste året av rapporteringsperioden er ikke med i den statistiske modellen for totaloverlevelse. I analysen for den samlede reinnleggelsesindikatoren har vi satt som kriterium at sykehusene må ha minst 6 diagnosegrupper som hver har vekt minst 5 for å bli rapportert i resultatene.

Ingen sykehusopphold er fjernet, men i den statistiske analysen er det antatt at de ekskluderte sykehusene har gjennomsnittlig overlevelses- eller reinnleggelses-sannsynlighet.

Programvare

Alle databearbeidingsprosedyrer og analyser er utført i statistikkpakken R (www.r-project.org). I den Bayesianske modellen blir JAGS-programvare benyttet (<http://mcmc-jags.sourceforge.net>).

Statistisk usikkerhet

Pasientvolumet varierer mye mellom sykehusene. *Estimatene* for hvert enkelt sykehus, dvs. *sannsynligheten for å overleve/reinnlegges 30 dager etter innleggelse/utskrivelse*, er beheftet med tildels stor statistisk usikkerhet. Usikkerheten er størst for de små sykehusene. De estimerte overlevelsessannsynlighetene som har størst usikkerhet, er de minst pålitelige. Dette kan medføre at resultatene for disse sykehusene avviker mye fra gjennomsnittet uten at dette nødvendigvis skyldes reelle, underliggende forskjeller.

I tillegg til pasientvolum, avhenger usikkerheten også av dødelighet/innleggelsesfrekvens for den aktuelle tilstanden (for hhv. overlevelse/reinnleggelse). For å ta hensyn til disse to faktorene i analysene, gjør vi følgende:

1. Den statistiske testingen peker på forskjeller i overlevelses/reinnleggelsestallene som med rimelighet ikke skyldes statistisk usikkerhet, såkalte statistisk signifikante forskjeller. Til dette benyttes et relativt *strengt statistisk kriterium (FDR)* som tar hensyn til at vi gjør mange sammenlikninger (13)
2. De estimerte verdiene *krympes inn mot referanseverdien* ved hjelp av en hierarkisk Bayesiansk metode (se avsnitt om statistisk analyse), for å redusere tilfeldige ekstreme verdier
3. Overlevelsen/reinnleggelsen ved det enkelte sykehus endrer seg i større eller mindre grad over tid, og ideelt sett bør analysen ta hensyn til dette ved f.eks. bare å bruke innleggelser fra ett år. Dette vil imidlertid føre til stor statistisk usikkerhet for små sykehus og manglende evne til å påvise avvik, noe som er et av hovedformålene med indikatorene. For å balansere disse to hensynene er data aggregert fra *tre år for de tre diagnosespesifikke indikatorene*. Vi har likevel valgt å omtale alle indikatorene som "2013-tall", selv om de kan basere seg på innleggelser fra en lengre periode. Årstallet er å betrakte som rapporteringsåret for indikatoren

Andre skjevheter

Foruten den rent statistiske usikkerheten, er de største usikkerhetsmomentene knyttet til manglende validering av diagnose- og kodepraksis samt forskjeller i pasientsammensetning som ikke kan identifiseres i datamaterialet.

Den statistiske metoden er ikke fri for skjevheter: sykehus som i stor grad får overført pasienter vil komme noe bedre ut enn sykehus som i stor grad er første sykehus i forløpet.

Endringer i metoden

Alle indikatorene følger i hovedsak samme metode som ved tidligere publiseringer (4-6). Det er gjort enkelte endringer i diagnosekategoriene (CCS) for totaloverlevelse (se over). Den ene endringen er av kodemessig art etter innspill fra klinikere, slik at klassifiseringen bedre skal gjenspeile norsk kodepraksis (hoftebrudd, sepsis og metastatisk kreft). I tillegg inkluderer nå totalindikatoren 42 CCS grupper, i stedet for 44 som i tidligere publiseringer. Det er fordi totalindikatorens pasientmateriale skal dekke diagnosegrupper som står for 80% av 30-dagers dødeligheten ved norske sykehus. Basert på oppdatert dødelighetsstatistikk er derfor listen over CCS grupper redusert til 42.

Sammenlikninger over år

Beregningene for året 2013 er gjort uavhengig av tidligere beregninger (for årene 2009, 2010, 2011 og 2012). Siden risikjusteringen derfor ikke er lik for alle årene og det ikke er benyttet samme referanseverdier i de ulike periodene, og det gjøres enkelte forbedringer årlig etter innspill fra klinikere og andre. Dette må man være oppmerksom på når tall fra ulike publiseringer sammenliknes.

Resultater

Datamaterialet

Tabell 2 inneholder deskriptiv statistikk for datamaterialet som er brukt i analysene. For totaloverlevelse inngår pasienter innlagt med diagnoser klassifisert i 42 CCS kategorier, mens reinnleggelse omfatter elleve definerte diagnosegrupper (se metode s. 14). Antall tidligere innleggelser er innhentet fra en toårsperiode før aktuell innleggelse, mens Charlson comorbiditetsindex er innhentet fra sykehusopphold siste tre år.

Tabell 2. Deskriptiv statistikk for datamaterialet brukt i analysen. Analyseenhet er pasientforløp.

	Hjerteinfarkt 2011-2013	Hjerneslag 2011-2013	Hoftebrudd 2011-2013	Totaloverlevelse 2013	Reinnleggelse 2013
Antall pasienter	34714	27358	24585	174082	53593
Antall pasientforløp	34714	28817	25592	215488	68862
Døde og reinnlagte innen 30 dager, ujustert	4166 (12%)	3929 (13,6%)	2236 (8,7%)	11063 (5,1%)	10668 (15,5%)
Gjennomsnittlig liggetid (dager)	7,7	10,9	7,6	4,9	5,7
Behandling på to eller flere sykehus	16369 (47,2%)	3077 (10,7%)	2144 (8,4%)	17815 (8,3%)	2689 (3,9%)
Kjønn, kvinner	13314 (38,4%)	13863 (48,1%)	18220 (71,2%)	102455 (47,5%)	40149 (58,3%)
Alder, gj.snitt	71,9	74,8	83,5	65,2	79,7
0-17	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	11615 (5,4%)	0 (0,0%)

18-49	2474 (7,1%)	1473 (5,1%)	0 (0,0%)	27385 (12,7%)	0 (0,0%)
50-75	16749 (48,2%)	11627 (40,3%)	4463 (17,4%)	96633 (44,8%)	23619 (34,3%)
>75	15491 (44,6%)	15717 (54,5%)	21129 (82,6%)	79854 (37,1%)	45243 (65,7%)
Antall tidligere innleggelser, gjennomsnitt	6	5,9	6,1	8,4	10,1
0	7011 (20,2%)	4412 (15,3%)	2742 (10,7%)	24885 (11,5%)	4951 (7,2%)
1	5373 (15,5%)	4006 (13,9%)	3493 (13,6%)	27037 (12,5%)	6412 (9,3%)
2	4206 (12,1%)	3579 (12,4%)	3521 (13,8%)	23210 (10,8%)	6757 (9,8%)
3-5	8075 (23,3%)	7502 (26,0%)	7395 (28,9%)	51102 (23,7%)	16817 (24,4%)
6+	10049 (28,9%)	9318 (32,3%)	8441 (33,0%)	89254 (41,4%)	33925 (49,3%)
Charlson indeks (9), gjennomsnitt	1,5	1,4	1,8	1,9	2
0 poeng	17188 (49,5%)	15162 (52,6%)	10181 (39,8%)	94458 (43,8%)	22654 (32,9%)
1 poeng	3183 (9,2%)	3132 (10,9%)	2489 (9,7%)	24152 (11,2%)	10876 (15,8%)
2 poeng	5971 (17,2%)	5077 (17,6%)	6280 (24,5%)	38490 (17,9%)	12545 (18,2%)
3+	8372 (24,1%)	5446 (18,9%)	6642 (26,0%)	58388 (27,1%)	22787 (33,1%)

Analyseresultater

Indikatorene er beregnet på sykehus-, HF- og RHF-nivå. Analysen viser at en rekke sykehus/foretak avviker fra referansen, både i retning av høyere eller lavere overlevelse/reinnleggelse (Tabell 3, 4 og 5). Rekkefølgen av sykehus eller HF i tabellene er tilfeldig. De enkelte sykehusenes, HF-ene og RHF-enes estimerte risikjusterte sannsynligheter er angitt i Vedlegg 2. Enkelte mindre sykehus er ekskludert fra analysen pga. for få tilfeller i perioden (se eksklusjonskriterier). Feiringklinikken er ekskludert fra totaloverlevelse, fordi de kun behandler pasienter med hjertesykdom.

Tabell 3. Regionale helseforetak med resultater som avviker signifikant fra referanseverdien

	30D overlevelse				30D reinnleggelse
	Hjerteinfarkt	Hjerneslag	Hoftebrudd	Total	Total
Signifikant bedre			Vest		
Signifikant dårligere		Sør-Øst	Sør-Øst	Sør-Øst	

Tabell 4. Helseforetak med resultater som avviker signifikant fra referanseverdien

	30D overlevelse				30D reinnleggelse
	Hjerteinfarkt	Hjerneslag	Hoftebrudd	Total	Total
Signifikant bedre	Feiring			Haraldsplass Førde SiV Møre og Romsdal OUS	UNN Førde Sørlandet Innlandet
Signifikant dårligere		OUS		Ahus Sørlandet Innlandet Østfold Telemark	Fonna Lovisenberg Østfold Ahus

Tabell 5. Sykehus med resultater som avviker signifikant fra referanseverdien

	30D overlevelse				30D reinnleggelse
	Hjerteinfarkt	Hjerneslag	Hoftebrudd	Total	Total
Signifikant bedre	Tromsø			Haraldsplass	Tromsø
	St.Olav			SiV	Notodden
	Feiring				Orkdal
					Gjøvik
					Førde
					Kristiansand
Signifikant dårligere	Kongsvinger			Ahus	Lovisenberg
	Gjøvik			Kongsvinger	Haugesund
	Kristiansund			Kristiansand	Ahus
	Mo i Rana			Østfold	Østfold
				Gjøvik	Voss
				Elverum	Odda
				Notodden	Hallingdal
				Mo i Rana	

Diskusjon

Det er påvist signifikante forskjeller i viktige kvalitetsindikatorer, på sykehus-, helseforetaks- og regionnivå. Selv om enkelte sykehus har signifikant lavere overlevelse enn referanseverdien, er resultatene fra Norge svært gode sammenliknet med andre OECD-land (1, 2). Også Eurohope-studien viste at Norge har god overlevelse for akutt hjerteinfarkt, hjerneinfarkt og hoftebrudd sammenliknet med andre europeiske land (14).

Variasjonsbredden i overlevelse er størst for hjerteinfarkt og hjerneslag, med hhv. syv og fire prosentenheter. Dette er mindre variasjon enn i resultatene for 2012 (hhv. ti og seks prosentenheter). For hoftebrudd og totaloverlevelse er forskjellen mellom sykehusene på ca. tre prosentenheter. For reinnleggelser varier sannsynligheten mellom 12 % og 18 % på sykehusnivå, dvs. en forskjell på seks prosentenheter, noe som også er mindre enn i 2012 (ca. 8 prosentenheter). Det er ikke gjennomført statistisk analyse på disse endringene fra fjorårets tall, dette er kun en deskriptiv beskrivelse av observerte resultater. Forskjellene mellom regionene er små, av størrelsesorden én prosentenheter (se Vedlegg 2). Dette er i samsvar med en nylig publisert studie fra Norsk hjerteinfarktregister, som viser 30-dagers dødelighet etter innleggelse for hjerteinfarkt på ca. 11%, men ingen forskjell mellom regioner (15).

Kan man stole på de aktuelle indikatorene?

Funksjonsfordeling, overføringer og samhandling

Forskjellene i overlevelsessannsynlighet kan avhenge av flere faktorer, ikke bare kvaliteten på den medisinske behandlingen. Andre faktorer kan for eksempel være at sykehuset har en spesiell funksjon eller en spesiell pasientsammensetning. For hjerneslag og hjerteinfarkt vil alvorlighetsgraden av sykdommen kunne virke inn, men opplysninger om alvorlighetsgrad finnes ikke i de pasientadministrative

dataene. Neste år planlegges det imidlertid å hente disse opplysningene fra Hjerte- og karregisteret, slik at alvorlighetsgrad kan inkluderes som justeringsfaktor. Ulikheter i andre organisatoriske forhold, inntakspraksis etc. kan også være årsaker til forskjellene i resultatene. Denne usikkerheten gjør at man ikke med full sikkerhet kan si om kvaliteten ved et sykehus virkelig avviker fra referansen i perioden. Sykehus som mottar pasientene i den mest akutte og kritiske fasen vil kunne ha lavere overlevelse enn sykehus som mottar pasienter som enten er ferdigbehandlet eller er i mer stabil fase, uten at dette uten videre kan tolkes som reelle kvalitetsforskjeller. Spesielt kan dette være tilfelle for hjerteinfarkt, der nærmere 50 % av pasientene blir overført. Det ligger ikke innenfor rammene til dette prosjektet å ha en full oversikt over funksjonsfordelingen mellom sykehusene.

Sannsynligheten for en reinnleggelse avhenger ikke bare av kvaliteten ved sykehusbehandlingen, men i stor grad også av hvilken omsorg pasientene mottar etter utskrivning. Tilgangen til kommunale helsetjenester, kvaliteten av disse helsetjenestene, samhandling mellom de forskjellige tjenestenivåene samt private ressurser i familien spiller også en stor rolle. Reinnleggesresultatene må tolkes med dette for øyet. For en bredere diskusjon om reinnleggelse som kvalitetsindikator, vises til Kunnskapssenterets tidligere rapport (6).

Koding

Målingene er bare så gode som dataene de er basert på. Som ledd i metodeutviklingen må man derfor forsikre seg om at diagnosepraksis er tilstrekkelig lik fra sykehus til sykehus. Helseforetakene er pålagt å dokumentere i detalj den behandlingen de gir pasientene ifølge definerte systemer for koding. I det store og hele er denne kodingen robust, men det kan likevel være noe variasjon mellom sykehusene når det gjelder kodepraksis. Ett usikkerhetsmoment er at i henhold til den norske implementeringen av diagnosekodeverket skal man ikke nødvendigvis velge årsaken til innleggelse som hoveddiagnose. Et hoftebruddtilfelle kan for eksempel bli kodet med lungebetennelse som hoveddiagnose, dersom denne komplikasjonen inntreffer og krever betydelige ressurser og liggetid. Til tross for at koding kan ha betydning for resultatene;

“The methodology and significance of these statistics are subject to academic controversy. However, there is strong evidence to suggest that these figures mandated a serious investigation of the standards of care being delivered rather than reliance on the contention that they had been caused by coding.”

Fra Francisrapporten om Mid-Staffordshire, 2013, NHS England (16)

Hva kan resultatene brukes til?

En kvalitetsindikator gir kun en *indikasjon* på kvalitet, det er ikke en *direkte* mål på kvalitet. Å identifisere enkelte sykehus med høyere eller lavere overlevelse er derfor ikke ensbetydende med at de leverer henholdsvis svært god eller svært dårlig kvalitet. Tilsvarende vil små sykehus som ikke avviker signifikant, ikke nødvendigvis levere god kvalitet, men de kan være for små (og med for stor variasjon fra år til år) til å identifiseres i den statistiske testingen. Fordi estimatene er usikre, begrenser vi oss derfor til det vi med rimelig sikkerhet kan si; nemlig om *resultatet for noen sykehus er signifikant høyere eller lavere enn referanseverdien*:

« *We recommend the use of risk-adjusted mortality measures to detect and alert hospitals with exceptionally high mortality rates, especially if elevated rates persist over time*”

MacKenzie et al., 2014, Journal for Healthcare Quality (17)

Kunnskapssenteret anbefaler at man ser på indikatorene som en «brannvarsler»; det *kan* være falsk alarm eller det kan være reelle forskjeller i overlevelse. En bør derfor uansett undersøke om det kan være forhold ved behandlingen som har potensiale for forbedring eller om koding/andre forhold kan forklare resultatene. En signifikant lav overlevelse er imidlertid et signal som må tas på alvor, uansett forklaring.

Det viktigste kriteriet for at overlevelsesindikatorer oppfyller sitt formål, er at dataene benyttes aktivt i sykehusenes forbedringsarbeid, med tett oppfølging fra deres respektive foretaksstyrer og RHF-er. Noen sykehus startet opp forbedringstiltak på bakgrunn av resultatene som ble publisert i 2011. Den fulle effekten av disse tiltakene vil eventuelt først være synlig når data for 2012–2014 blir analysert (rapporteringsår 2014).

Hva bør resultatene ikke brukes til?

Kvalitetsindikatorene som presenteres her egner seg *ikke for rangering* av sykehusene. Forskjellen i overlevelse/reinnleggelse mellom flesteparten av sykehusene er såpass beskjeden at det er usikkert om forskjellene er reelle. Som med de fleste indikatorer, er det også viktig å huske at det kan være problematisk å

benytte dem til alle formål og målgrupper. Det eksisterer heller ingen enkeltindikator som gir uttrykk for den generelle kvaliteten i komplekse organisasjoner som sykehus. Derfor bør eventuelle slutninger om kvalitetsforskjeller ikke bare baseres på enkeltindikatorer, men ved å benytte indikatorer for flere helsetilstander, samt bekreftes gjennom andre typer utredninger eller undersøkelser.

Totaloverlevelse

Det er generell enighet om at diagnosespesifikke indikatorer er bedre for å iverksette forbedringstiltak enn indikatorer basert på mange diagnosegrupper slik som totaloverlevelse. Det pågår for tiden en diskusjon om hvorvidt totaloverlevelse («hospital wide mortality indicator») er en brukbar kvalitetsindikator (17-20). Det er imidlertid noen fordeler med totalindikatoren, blant annet at den har *større pasientvolum* enn de diagnosespesifikke indikatorene og er derfor mer *sensitiv*. I tillegg er det mulig å benytte data fra ett år av gangen, og det vil således være enklere å følge *endringer over tid*. I forbedringsarbeid lokalt kan det imidlertid være utfordrende å iverksette tiltak basert på resultater fra kun totaloverlevelse fordi en ikke vet hvilke pasientgrupper som bidrar til den eventuelle lave overlevelsen/høye dødeligheten. For at hvert enkelt sykehus skal kunne se hvilke pasientgrupper som har høy dødelighet hos dem, kan en oversikt over dødeligheten i de ulike CCS kategoriene være nyttige. Det enkelte sykehus vil kunne få en slik liste på forespørsel. I tillegg er det planlagt å undersøke enkelte CCS kategorier som har spesielt høy dødelighet på flere sykehus. For eksempel kan 30-dagers overlevelse etter pneumoni være en aktuell ny indikator, fordi våre undersøkelser viser at dødeligheten i CCS-kategorien for pneumoni er høy for flere sykehus. Denne indikatoren er tatt i bruk i kvalitetsforbedringsarbeid i blant annet Australia (21). Kunnskapssenteret vurderer også å utvikle 30-dagers postoperativ dødelighet som kvalitetsindikator.

Vedlegg 1

Oversikt over aktuelle regioner og helseforetak med underliggende somatiske sykehus/behandlingssteder, samt private sykehus.

Region	Helseforetak	Aktuelle behandlingssteder i perioden 2011-2013	Kortnavn
Helse Sør-Øst RHF	<i>Akershus universitetssykehus HF</i>	Akershus universitetssykehus HF	Ahus
	<i>Oslo Universitetssykehus HF</i>	Oslo universitetssykehus HF	OUS
	<i>Sykehuset i Vestfold HF</i>	Sykehuset i Vestfold HF	SiV
	<i>Sykehuset Innlandet HF</i>	Sykehuset Innlandet HF, Elverum/Hamar	Elverum
		Sykehuset Innlandet HF, Elverum/Hamar	Hamar
		Sykehuset Innlandet HF, Gjøvik	Gjøvik
		Sykehuset Innlandet HF, Lillehammer	Lillehammer
		Sykehuset Innlandet HF, Kongsvinger	Kongsvinger
		Sykehuset Innlandet HF, Tynset	Tynset
	<i>Sykehuset Telemark HF</i>	Sykehuset Telemark HF, Skien	Skien
		Sykehuset Telemark HF, Notodden	Notodden
		Sykehuset Telemark HF, Rjukan	Rjukan
	<i>Sykehuset Østfold HF</i>	Sykehuset Østfold	Østfold
	<i>Sørlandet sykehus HF</i>	Sørlandet sykehus HF, Arendal	Arendal
	Sørlandet sykehus HF, Flekkefjord	Flekkefjord	
	Sørlandet sykehus HF, Kristiansand	Kristiansand	
<i>Vestre Viken HF</i>	Vestre Viken HF, Bærum sykehus	Bærum	

Region	Helseforetak	Aktuelle behandlingssteder i perioden 2011-2013	Kortnavn
		Vestre Viken HF, Drammen sykehus	Drammen
		Vestre Viken HF, Kongsberg sykehus	Kongsberg
		Vestre Viken HF, Ringerike sykehus	Ringerike
		Vestre Viken HF, Hallingdal sjukestugu	Hallingdal
Helse Vest RHF	<i>Helse Bergen HF</i>	Haukeland universitetssykehus	Haukeland
		Voss sjukehus	Voss
		Kysthospitalet i Hagevik	Hagevik
	<i>Helse Fonna HF</i>	Haugesund sjukehus	Haugesund
		Odda sjukehus	Odda
		Stord sjukehus	Stord
	<i>Helse Førde HF*</i>	Førde sentralsjukehus	Førde
		Nordfjord sjukehus	Nordfjord
		Lærdal sjukehus	Lærdal
	<i>Helse Stavanger HF</i>	Stavanger universitetssykehus	Stavanger
		Eigersund sjukehus	Eigersund
Helse Midt RHF	<i>Helse Møre og Romsdal HF</i>	Volda sjukehus	Volda
		Ålesund sjukehus	Ålesund
		Kristiansund sjukehus	Kristiansund
		Molde sjukehus	Molde
	<i>Helse Nord Trøndelag HF</i>	Sykehuset Levanger	Levanger
		Sykehuset Namsos	Namsos
	<i>St. Olavs hospital HF</i>	St. Olavs hospital	St. Olav
		Orkdal sykehus	Orkdal
Helse Nord RHF	<i>Helgelandssykehuset HF</i>	Helgelandssykehuset HF, Sandnessjøen	Sandnessjøen
		Helgelandssykehuset HF, Mosjøen	Mosjøen
		Helgelandssykehuset HF, Mo i Rana	Mo i Rana
	<i>Helse Finnmark HF</i>	Helse Finnmark, Klinikk Hammerfest	Hammerfest

Region	Helseforetak	Aktuelle behandlingssteder i perioden 2011-2013	Kortnavn
		Helse Finnmark, Klinikk Kirkenes	Kirkenes
	<i>Nordlandssykehuset HF</i>	Nordlandssykehuset HF, avd Bodø, somatikk	Bodø
		Nordlandssykehuset HF, avd Lofoten	Lofoten
		Nordlandssykehuset Vesterålen	Vesterålen
	<i>Universitetssykehuset i Nord-Norge HF</i>	UNN HF, Tromsø sykehus	Tromsø
		UNN HF, Harstad sykehus	Harstad
		UNN HF, Narvik sykehus	Narvik
Private	<i>Private ideelle</i>	Lovisenberg Diakonale sykehus	Lovisenberg
		Diakonhjemmet sykehus	Diakonhjemmet
		Haraldsplass Diakonale sykehus	Haraldsplass
	<i>Privat kommersiell</i>	Feiringklinikken	Feiring

* Ikke skilt på behandlingssted for diagnosespesifikk overlevelse

Vedlegg 2

Tabellene (A-C) viser risikojustert sannsynlighet for henholdsvis 30-dagers overlevelse og 30-dagers reinnleggelse, samt false discovery rate (FDR) for henholdsvis RHF, HF og sykehus. FDR er en justert signifikanssannsynlighet som tar hensyn til at det gjøres mange sammenlikninger, og dersom $FDR \leq 0,05$ er den risikojusterte sannsynligheten for den aktuelle enheten signifikant høyere eller lavere enn referanseverdien (markert med * i tabellene) (13). Referanseverdiene for hhv. RHF, helseforetak og sykehus avviker noe fordi vi benytter et såkalt trimmet gjennomsnitt, der de 10% høyeste og 10% laveste sykehus/helseforetak ekskluderes fra beregningen for å unngå at gjennomsnittet blir påvirket av ekstreme verdier. Denne beregningen er gjort på logistisk skala. Det er viktig at referanseverdien best mulig gjenspeiler hoveddelen av enhetene og ikke påvirkes av enkelte ekstreme verdier, fordi det er referanseverdien som benyttes som sammenlikningsgrunnlag når den statistiske testingen gjennomføres.

Tabell A: Resultater for de regionale helseforetakene

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30 D	FDR	30D	FDR
Midt	88,84	0,416	87,37	0,240	91,97	0,331	95,18	0,052	15,74	0,274
Nord	88,04	0,253	87,39	0,240	91,34	0,415	94,93	0,523	14,65	0,068
<i>referanse</i>	<i>88,55</i>	-	<i>86,82</i>	-	<i>91,60</i>	-	<i>94,99</i>	-	<i>15,41</i>	-
SørØst	88,35	0,416	85,80	<0,001*	90,75	0,002*	94,67	<0,001*	15,44	0,888
Vest	88,96	0,253	86,68	0,638	92,27	0,043*	95,17	0,052	15,82	0,187

* FDR ≤0,05

Tabell B: Resultater for helseforetakene

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30 D	FDR		FDR
Ahus HF	89,12	0,397	86,50	0,663	90,42	0,180	94,38	<0,001*	16,60	0,029*
Bergen HF	89,19	0,364	85,99	0,250	92,34	0,180	95,00	0,937	15,71	0,748
Diakonhjemmet	88,62	0,848	88,15	0,176	91,56	0,797	95,22	0,488	15,66	0,854
Feiring	89,36	<0,001*	-	-	-	-	-	-	-	-
Finnmark HF	87,34	0,293	87,74	0,275	91,42	0,981	95,21	0,660	14,21	0,134
Fonna HF	88,94	0,509	86,96	0,944	91,98	0,391	95,26	0,262	17,17	0,007*
Førde HF	88,75	0,714	87,03	0,892	92,12	0,304	95,70	0,009*	13,91	0,029*
Haraldsplass	89,33	0,352	87,71	0,275	91,15	0,744	95,77	0,007*	15,60	0,905
Helgeland HF	86,89	0,183	87,21	0,708	90,86	0,432	94,51	0,084	15,44	0,995
Innlandet HF	87,25	0,263	85,74	0,145	90,53	0,180	94,18	<0,001*	14,47	0,029*
Lovisenberg	87,96	0,509	88,48	0,145	-	-	95,35	0,284	18,01	0,002*
MøreRomsdal HF	87,58	0,347	86,50	0,663	91,61	0,744	95,40	0,036*	15,50	0,995
Nordland HF	87,72	0,364	86,95	0,944	91,28	0,860	95,09	0,832	16,40	0,177
NTrøndelag HF	88,86	0,577	87,84	0,250	91,21	0,797	94,94	0,873	16,29	0,221
OUS HF	87,45	0,311	84,96	0,017*	91,12	0,744	95,35	0,049*	14,44	0,074
<i>referanse</i>	<i>88,46</i>	<i>-</i>	<i>86,78</i>	<i>-</i>	<i>91,37</i>	<i>-</i>	<i>94,99</i>	<i>-</i>	<i>15,47</i>	<i>-</i>

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30 D	FDR		FDR
Siv HF	88,00	0,509	85,93	0,250	91,53	0,811	95,41	0,036*	15,13	0,748
Stavanger HF	87,90	0,505	86,84	0,958	91,63	0,744	94,76	0,262	15,72	0,748
StOlav HF	89,58	0,263	87,64	0,250	92,22	0,182	95,08	0,742	15,44	0,995
Sørlandet HF	88,71	0,714	85,74	0,165	90,92	0,508	94,53	0,020*	13,93	0,007*
Telemark HF	88,45	0,973	86,12	0,275	91,47	0,860	94,23	<0,001*	15,85	0,732
UNN HF	89,21	0,364	87,22	0,663	91,73	0,712	94,95	0,873	13,06	<0,001*
VestreViken HF	89,37	0,311	86,12	0,250	90,80	0,391	94,97	0,907	15,73	0,748
Østfold HF	87,95	0,509	85,71	0,165	90,85	0,432	92,85	<0,001*	16,67	0,029*

* FDR ≤0,05

Tabell C: Resultater for sykehusene

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR
Ahus	89,27	0,221	86,45	0,835	90,45	0,257	94,35	0,004*	16,60	0,028*
Arendal	89,15	0,380	85,14	0,161	90,41	0,274	94,76	0,609	14,27	0,310
Bodø	86,90	0,338	87,76	0,348	91,25	0,822	95,14	0,609	15,60	0,739
Bærum	89,57	0,221	87,14	0,805	91,02	0,684	95,15	0,504	15,64	0,699
Diakonhjemmet	88,47	0,742	88,19	0,192	91,62	0,822	95,19	0,498	15,60	0,739
Drammen	89,74	0,162	85,59	0,280	91,06	0,723	94,90	0,852	15,86	0,479
Eigersund	-	-	-	-	91,95	0,274	-	-	-	-
Elverum	88,67	0,687	85,82	0,385	90,73	0,464	94,17	0,024*	16,35	0,226
Feiring	90,95	<0,001*	-	-	-	-	-	-	-	-
Flekkefjord	88,41	0,825	86,90	0,929	91,31	0,822	94,83	0,768	14,81	0,739
Førde	-	-	-	-	-	-	95,41	0,243	13,33	0,049*
FørdeHF	88,67	0,668	87,03	0,845	92,24	0,350	-	-	-	-
Gjøvik	84,07	0,001*	84,50	0,059	90,98	0,684	93,74	<0,001*	13,37	0,038*
Hallingdal	-	-	-	-	-	-	-	-	17,51	0,039*
Hamar	87,53	0,668	86,40	0,833	-	-	94,77	0,609	14,79	0,739
Hammerfest	87,12	0,433	87,34	0,692	91,26	0,822	95,21	0,609	14,31	0,436
Haraldsplass	89,58	0,224	87,75	0,348	91,18	0,822	95,74	0,010*	15,55	0,739

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR
Harstad	85,98	0,162	87,49	0,558	90,89	0,620	94,88	0,781	13,46	0,096
Haugesund	89,51	0,224	86,87	0,929	92,33	0,274	95,17	0,519	17,25	0,028*
Haukeland	89,20	0,239	85,25	0,152	91,63	0,822	94,91	0,901	15,44	0,760
Kirkenes	85,92	0,162	87,75	0,348	-	-	95,08	0,781	14,06	0,305
Kongsberg	87,56	0,676	86,47	0,845	91,63	0,822	95,07	0,781	15,70	0,718
Kongsvinger	85,29	0,036*	86,30	0,791	90,52	0,274	92,80	<0,001*	16,25	0,305
Kristiansand	87,76	0,742	85,23	0,161	91,48	0,970	94,27	0,024*	13,64	0,049*
Kristiansund	83,79	0,002*	86,52	0,873	91,79	0,764	95,10	0,768	15,45	0,815
Levanger	89,33	0,328	88,70	0,139	91,56	0,849	95,11	0,674	16,23	0,284
Lillehammer	88,67	0,668	88,10	0,208	91,21	0,822	95,23	0,444	13,99	0,188
Lofoten	88,78	0,668	86,67	0,929	91,92	0,531	95,35	0,444	17,29	0,059
Lovisenberg	87,44	0,667	88,60	0,152	-	-	95,32	0,349	18,12	0,007*
Lærdal	-	-	-	-	-	-	95,82	0,069	13,83	0,211
MoiRana	83,98	0,007*	86,88	0,929	90,85	0,544	93,86	0,009*	14,98	0,815
Molde	87,07	0,399	86,78	0,977	91,33	0,849	95,38	0,260	15,33	0,865
Mosjøen	-	-	87,65	0,348	-	-	95,12	0,781	16,71	0,186
Namsos	87,72	0,742	86,44	0,835	90,97	0,673	94,66	0,476	15,81	0,624

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR
Narvik	87,02	0,399	87,34	0,692	91,21	0,822	95,21	0,609	14,85	0,748
Nordfjord	-	-	-	-	-	-	95,53	0,244	15,84	0,624
Notodden	88,02	0,922	86,40	0,818	91,65	0,822	93,75	0,004*	12,11	0,019*
Odda	-	-	-	-	-	-	94,86	0,768	18,18	0,028*
Orkdal	88,65	0,686	88,14	0,208	91,30	0,822	94,56	0,307	13,28	0,049*
OUS	86,93	0,224	84,85	0,059	91,15	0,822	95,33	0,071	14,33	0,202
<i>referanse</i>	<i>88,14</i>	-	<i>86,68</i>	-	<i>91,39</i>	-	<i>94,96</i>	-	<i>15,26</i>	-
Ringerike	89,37	0,328	85,86	0,416	90,49	0,274	94,66	0,447	13,86	0,179
Rjukan	89,34	0,338	-	-	92,07	0,274	94,66	0,476	15,85	0,624
Sandnessjøen	87,72	0,742	86,94	0,929	-	-	95,11	0,781	14,16	0,344
SiV	87,59	0,668	85,78	0,348	91,59	0,822	95,39	0,049*	15,05	0,815
Skien	87,95	0,894	86,28	0,760	91,07	0,723	94,47	0,116	16,73	0,059
Stavanger	87,33	0,399	86,81	0,955	91,47	0,970	94,65	0,266	15,49	0,739
StOlav	90,17	0,019*	87,22	0,718	92,65	0,176	95,25	0,260	16,15	0,202
Stord	88,07	0,937	86,61	0,929	91,30	0,822	95,49	0,225	15,06	0,846
Tromsø	91,20	0,001*	86,47	0,845	92,80	0,176	94,87	0,781	12,69	0,010*
Tynset	-	-	85,78	0,348	91,81	0,684	94,55	0,349	14,38	0,479

	Hjerteinfarkt 2011-2013		Hjerneslag 2011-2013		Hoftebrudd 2011-2013		Totaloverlevelse 2013		Reinnleggelse 2013	
	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR	30D	FDR
Vesterålen	86,30	0,221	86,18	0,692	91,05	0,684	94,65	0,476	15,53	0,760
Volda	88,56	0,742	85,13	0,161	91,86	0,684	95,05	0,781	15,53	0,760
Voss	89,19	0,399	87,33	0,692	93,30	0,061	95,17	0,609	17,52	0,031*
Østfold	87,52	0,648	85,63	0,226	90,88	0,544	92,82	<0,001*	16,67	0,031*
Ålesund	88,07	0,937	86,74	0,977	91,43	0,970	95,47	0,119	15,02	0,815

* FDR ≤0,05

Referanser

1. OECD. Health at a Glance 2011: OECD Indicators. OECD publishing; 2011. p. 1-204.
2. Helgeland J, Lindahl AK, Ringard Å, Saunes IS, Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. Norsk helsetjeneste sammenliknet med andre OECD-land 2013. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten; 2013. (Notat fra Kunnskapssenteret).
3. Sundhedsstyrelsen. Genindlæggelser af ældre i Danmark 2008. København: 2009.
4. Helgeland J, Damgaard K, Kristoffersen D, Lindman A, Dimoski T, Rygh L. 30 dagers overlevelse etter innleggelse på sykehus - interimanalyse fra forskningsprosjekt. Oslo: 2011.
5. Helgeland J, Kristoffersen D, Hassani S, Lindman A, Dimoski T, Rygh L. 30 dagers overlevelse etter innleggelse i norske sykehus i 2010 og 2011. Oslo: 2013.
6. Lindman A, Damgaard K, Tjomsland O, Helgeland J. Reinnleggelses av eldre i Norge. Oslo: 2012.
7. Kristoffersen DT, Helgeland J, Clench-Aas J, Laake P, Veierod MB. Comparing hospital mortality--how to count does matter for patients hospitalized for acute myocardial infarction (AMI), stroke and hip fracture. BMC Health Serv Res 2012;12:364.
8. icd10usrqd.htm. Agency for Healthcare Research and Quality. [Oppdatert December 2012]. Tilgjengelig fra: <http://www.ahrq.gov/research/data/hcup/icd10usrqd.html>
9. Quan H, Li B, Couris CM, Fushimi K, Graham P, Hider P, et al. Updating and validating the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. Am J Epidemiol 2011;173(6):676-682.
10. Quan H, Sundararajan V, Halfon P, Fong A, Burnand B, Luthi JC, et al. Coding algorithms for defining comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 administrative data. Med Care 2005;43(11):1130-1139.
11. Chambers JM, Hastie T. Statistical Models in S. Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software; 1992.

12. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied Logistic Regression. Wiley; 2004.
13. Benjamini Y, Hochberg Y. Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing. *Journal of the Royal Statistical Society Series B (Methodological)* 1995;57(1):289-300.
14. The EuroHOPE study group. Summary of the findings of the EuroHOPE project. Helsinki: EuroHOPE; 2014.
15. Jortveit J, Govatsmark RE, Digre TA, Risoe C, Hole T, Mannsverk J, et al. Hjerteinfarkt i Norge i 2013. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2014;134(19):1841-1846.
16. The Mid Staffordshire NHS Foundation Trust Inquiry. Robert Francis Inquiry report into Mid-Staffordshire NHS Foundation Trust. 2010.
17. Mackenzie SJ, Goldmann DA, Perla RJ, Parry GJ. Measuring Hospital-Wide Mortality-Pitfalls and Potential. *J Healthc Qual* 2014.
18. Shahian DM, Wolf RE, Iezzoni LI, Kirle L, Normand SL. Variability in the measurement of hospital-wide mortality rates. *N Engl J Med* 2010;363(26):2530-2539.
19. Campbell MJ, Jacques RM, Fotheringham J, Maheswaran R, Nicholl J. Developing a summary hospital mortality index: retrospective analysis in English hospitals over five years. 2012.
20. Brand C, Landgren F, Staley C, Tropea J, Liew D, Bohensky M, et al. Hospital Mortality Indicator (HMI) Review. Melbourne: Melbourne EpiCentre; 2013.
21. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. Using hospital mortality indicators to improve patient care: A guide for boards and chief executives. Sydney: ACSQHC; 2014.

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten
Postboks 7004, St. Olavs plass
N-0130 Oslo
(+47) 23 25 50 00
www.kunnskapssenteret.no
Notat: ISBN 978-82-8121-912-0

November 2014