

# Case-mixjustering för medicinsk allvarlighetsgrad med hjälp av Nord-DRG

Dokumentation av ett projektarbete

Denna publikation skyddas av upphovsrättslagen. Vid citat ska källan uppges. För att återge bilder, fotografier och illustrationer krävs upphovsmannens tillstånd.

Publikationen finns som pdf på Socialstyrelsens webbplats. Publikationen kan också tas fram i alternativt format på begäran. Frågor om alternativa format skickas till [alternativaformat@socialstyrelsen.se](mailto:alternativaformat@socialstyrelsen.se)

Artikelnummer 2015-12-39

Publicerad [www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se), december 2015

# Förord

Socialstyrelsen har i uppdrag att ta fram öppna jämförelser av vård och omsorg. En viktig del i arbetet är att förbättra jämförelserna vad gäller metod och presentation. Rapporten tar upp hur en utveckling av jämförelser av sjukhusens resultat med hänsyn till patienternas sjuklighet kan genomföras.

Rapportens syfte är att bidra med metodutveckling och underlag vad gäller jämförelser av resultatindikatorer på sjukhusnivå. Metoden kan bidra till bättre underlag för kvalitetsutveckling av vården.

Rapporten riktar sig främst till tjänstemän och profession i landstingen, regionerna och sjukhusen som arbetar aktivt med kvalitetsjämförelser i hälso- och sjukvården.

Rapporten är en avrapportering av resultatet från ett projektarbete. Arbetet har genomförts av en arbetsgrupp på Socialstyrelsen vid Enheten för öppna jämförelser 1. Arbetet har bedrivits i samverkan med kvalitetsregistret Riksstroke, Västra Götalandsregionen (VGR), Stockholms läns landsting, Nordic Casemix Centre och Sveriges Kommuner och Landsting. Max Köster har varit projektledare. Ett särskilt tack till Per Sjöli som bidragit med material från VGR. Ansvarig enhetschef har varit Birgitta Lindelius.

Mona Heurgren  
Avdelningschef  
Avdelningen för statistik och jämförelser



# Innehåll

Förord .....	3
Sammanfattning .....	6
Inledning .....	7
Syfte och mål .....	8
Avgränsningar .....	9
Metod .....	10
Att mäta case-mix .....	10
Komorbiditetsindex för att kontrollera samsjuklighet .....	10
CC-klassningen i NordDRG .....	10
Medvetandegrad i Riksstroke .....	11
Huvudsakliga skillnader mellan de jämförda metoderna .....	12
Datakällor .....	12
Testade utfallsmått .....	12
Analysmetoder .....	13
Analys .....	15
Död inom 28 dagar efter stroke. Test av data ur Riksstroke och patientregistret .....	15
Medvetandegrad vid ankomst till sjukhus som komorbiditetsvariabel .....	15
Modifierade CC-klasser ur NordDRG som komorbiditetsvariabel .....	16
CC-klasser ur NordDRG som komorbiditetsvariabel för olika typer av stroke .....	16
CC-klasser ur NordDRG som komorbiditetsvariabel för andra huvuddiagnoser i patientregistret .....	17
Analys av data i Västra Götaland .....	18
Resultat .....	21
Sammanfattande slutsatser .....	23
Fortsatt arbete .....	24
Referenser .....	25

# Sammanfattning

Socialstyrelsen har bedrivit ett projekt i samverkan med kvalitetsregistret Riksstroke, Västra Götalandsregionen, Stockholms läns landsting och Sveriges Kommuner och Landsting i syfte att ta fram en metod som justerar för skillnader i patientsammansättningen. Av särskilt intresse har varit sådana skillnader i form av annan, samtidig sjukdom, s.k. komorbiditet. För projektet har det varit viktigt att metoden ska gå att använda på resultatmått i öppna jämförelser av hälso- och sjukvårdens kvalitet och effektivitet.

Projektet har testat en metod för justering av komorbiditet vid jämförelser av indikatorer som rör dödligheten efter akuta sjukdomar. Metoden baseras på Diagnosrelaterade grupper (DRG) som är ett patientklassificeringssystem för verksamhetsbeskrivning av sjukvården. I Sverige används varianten NordDRG, som utvecklats av de nordiska länderna gemensamt. I systemet ingår en gradering av samsjukligheten i form av komplikationer och komorbiditet, en så kallad CC-logik som i en modifierad form har använts i testerna i denna rapport.

Projektet visar att:

- metoder som grundar sig på rutinmässigt insamlade data om diagnoser i slutenvård kan ge bra information för att justera för patienters övriga sjuklighet
- den i projektet framtagna och testade metoden som baseras på DRG-systemets CC-klasser presterar bättre än den spridda metoden Charlson index för utfallet död efter sjukhusvårdad ischemisk stroke
- vid analys av död efter sjukhusvårdad stroke var variabeln medvetandegrad i Riksstroke i kombination med ålder och kön den metod som predicerade död efter stroke bäst
- metoden som baseras på CC-klasser predicerade död efter de akuta tillstånden akut hjärtinfarkt, ischemisk stroke och höftfraktur betydligt bättre än en modell som bara innehåller ålder och kön
- metoden måste användas med försiktighet och testas för varje enskild huvuddiagnos
- för död efter diagnosen hjärnblödning fungerar metoden inte, död efter inskrivning med huvuddiagnos hjärtsvikt är ett exempel på en kronisk sjukdom där CC-klasser inte kan predicera död bättre än en modell med endast kön och ålder.

Socialstyrelsen kommer att tillgängliggöra verktyg för den metod för case-mixjustering som tagits fram i projektet till intresserade landsting och sjukhus. En viktig del är den modifierade formen av NordDRG:s CC-logik som har använts i projektets tester.

# Inledning

Socialstyrelsen har sedan 2006 i samverkan med SKL publicerat öppna jämförelser av hälso- och sjukvården [1]. Arbetet syftar till att jämföra vårdens resultat, kvalitet och kostnader på främst landstingsnivå men i vissa fall även sjukhusnivå. Socialstyrelsen publicerar även indikatorbaserade utvärderingar av följsamheten till de nationella riktlinjerna.

I de olika utvärderingarna och uppföljningarna av hälso- och sjukvården och omsorgen är det vanligt att resultaten presenteras som rangordnade jämförelser. Jämförelserna i sig ses som en viktig motor i förbättringsarbetet men kräver förstås att de avspeglar verkliga skillnader i kvalitet och prestationer hos dem som jämförs. Man talar här ofta om skillnader i patientsammansättningen eller ”case-mix” som möjliga, alternativa förklaringar till skillnader mellan olika utförare och huvudmäns resultat. En stor andel äldre, rökare, personer med högt blodtryck, överviktiga, patienter med samtidig diabetes eller sammansättningen av socioekonomiska faktorer och andra riskfaktorer kan påverka resultaten för ett landsting eller ett sjukhus. Det är väl känt att det finns en risk att skillnader i resultaten vid uppföljningar i själva verket är ett utslag av skillnader i patientsammansättningen, case-mix, och inte speglar faktiska skillnader i vårdens kvalitet eller effektivitet. Jämförelser på landstingsnivå har i tidigare jämförelser bedömts vara relativt tillförlitliga då sjukdomsburden för de flesta akuta sjukdomstillstånd antas vara någorlunda jämt fördelad mellan landstingen. I dessa fall har justeringar i de öppna jämförelserna baserat sig på patienternas ålder. Kontroll för variabeln kön har vanligtvis gjorts genom att särredovisa könsens resultat.

För ett antal indikatorer i öppna jämförelser har även en redovisning på sjukhusnivå publicerats men då utan rangordning. Eftersom sjukhusen kan skifta i karaktär kan de också ha betydande skillnader i patientsammansättning. Socialstyrelsen har i arbetet med öppna jämförelser bedömt att det saknas en bra metod för att enkelt justera för andra faktorer än ålder, kön.

Många aktörer vill se en ökad redovisning av jämförelser av indikatorer på sjukhusnivå då det skulle öka användbarheten av öppna jämförelser för förbättringsarbete och benchmarking. Särskilt angeläget är detta för resultatindikatorer.

Några exempel på faktorer i patientsammansättningen (case-mix) som kan påverka medicinska utfall:

- ålder
- kön
- sociala förhållanden som mäts med utbildningsnivå eller inkomstlivsstilsfaktorer: rökning, matvanor, motionsvanor, andra levnadsvanor m.m.
- annan sjuklighet (komorbiditet) som indikation på medicinsk allvarlighetsgrad som fanns vid det tillstånd som följer upp.

En faktor som mycket starkt förutspår en persons sjuklighet, dödlighet och överlevnad är ålder. I öppna jämförelser av hälso- och sjukvården kontrolleras för skillnader i åldersammansättningen vanligtvis genom att standardisera för ålder vid beräkningen av till exempel en andel eller incidens. För att ta hänsyn till könssammansättningen presenteras resultaten vanligen separat för män och kvinnor.

För Socialstyrelsen är det av särskilt intresse att testa metoder för att ta hänsyn till de skillnader i patientsammansättningen (case-mix) som uppstår på grund av skiftande bakomliggande sjuklighet, så kallad komorbiditet eller samsjuklighet. Skillnader i resultatutfall mellan sjukhusen kan bero på att sjukhusen har olika patientsammansättning. För att på ett rättvisande sätt jämföra resultat på sjukhusnivå krävs därför att man tar hänsyn till skillnader i bland annat komorbiditeten hos patienterna vid de olika sjukhusen. Uppgifter om samsjuklighet finns i Socialstyrelsens patientregister, liksom ålder och kön. Uppgifter om livsstilsfaktorer och levnadsvanor samlas däremot inte in i patientregistret.

I syfte att genomföra ett utvecklingsarbete för området har Socialstyrelsen under 2014 och 2015 arbetat i ett projekt tillsammans med kvalitetsregistret Riksstroke, Västra Götalandsregionen, Stockholms läns landsting Nordic Casemix Center och Sveriges Kommuner och Landsting.

## Syfte och mål

Syftet med projektet är att ta fram en metod för justering för komorbiditet vid analys av resultatindikatorer vid indikatorbaserade jämförelser.

Huvudmålet är att skapa ett index för justering av komorbiditet för användning på nationell och lokal nivå.

Delmålen är att:

- ta fram ett kunskapsunderlag för case-mix-justering av komorbiditet inom hälso- och sjukvård
- utveckla och testa en metod för justering för komorbiditet vid beräkning av resultatindikatorer inom strokesjukvården och andra akuta tillstånd
- publicera en metod och exempel på användning av metoden
- ta fram ett verktyg för distribution till regioner, landsting och sjukhus.

Metoden ska kunna användas lokalt, regionalt och nationellt samt vara en metod som kan användas löpande. Resultatet ska efter tester kunna användas i kommande nationella indikatorbaserade jämförelser och utvärderingar men även kunna användas i det regionala eller lokala analysarbetet i landstingen. Detta projekt har valt att utgå från diagnosgruppen stroke, men vi testar även andra akuta tillstånd som hjärtinfarkt och höftfrakturer samt några kroniska tillstånd. Tanken är dock att den metod som tas fram ska vara så generisk som möjligt, dvs. vara möjlig att använda för fler diagnosgrupper.



Projektet har sökt svar på följande frågor:

- Kan befintliga metoder för justering av case-mix i form av komorbiditet användas för justering av resultatindikatorer för strokevård, vård för andra akuta tillstånd och vård för hjärtsvikt?
- Kan DRG-systemets CC-klasser användas för justering för medicinsk allvarlighetsgrad och komorbiditet?
- Är de metoderna likvärdiga?
- Kan metoderna vara generiska, dvs. användas för flera diagnosgrupper?
- Hur kan metoden förvaltas och distribueras efter projektets slut?

## Avgränsningar

I arbetet har ett antal avgränsningar gjorts:

- Projektet utgår från test av justering för komorbiditet av resultatmått för dödlighet efter olika typer av stroke och även död efter de akuta tillstånden hjärtinfarkt och höftfraktur.
- Projektet ska även testa möjligheten att justera för komorbiditet vid kroniska tillstånd. Som exempel valdes dödligheten efter vård i slutenvård för hjärtsvikt.
- En särskild begränsning är att information om komorbiditet endast inhämtas från det aktuella vårdtillfället. Att använda information från tidigare vård i samma register eller i andra register kan vara en framkomlig väg men här prövas om data från aktuellt vårdtillfälle räcker.
- Metoden ska kunna använda data ur patientregistret vid Socialstyrelsen och de vårdadministrativa systemen i landstingen och vid sjukhusen, det innebär ett pragmatiskt arbetssätt där den information som finns tillgänglig nationellt och lokalt blir en viktig faktor vid val av metod.

Avgränsningarna innebär att stor vikt har i projektet lagts vid att metoden ska vara lätt tillgänglig och lätt att använda. Det vill säga ska metoden inte kräva extra registreringar i vården och den ska inte vara resurskrävande. Samma data ska också finnas tillgänglig på lokal, regional och nationell nivå.

# Metod

## Att mäta case-mix

Skillnader i patientsammansättning (case-mix) kan påverka resultaten vid uppföljningar eftersom olika grupper kan ha olika bakomliggande risk för det utfall som mäts. Att kontrollera för variationer i samsjuklighet, så kallad komorbiditet, kan vara svårt. Andra sjukdomar och tillstånd kan samtidigt påverka en patients hälsa och risk att dö vid ett akut insjuknande.

I detta projekt rapport redovisar vi några sätt att justera för case-mix och jämför resultatet. Syftet är att hitta en metod som både kan användas vid justering för skillnader i case-mix samtidigt som den är praktiskt användbar för sjukhusen och landsting. Dessutom bör den vara enkel att underhålla.

En särskild utgångspunkt har varit den breda genomgång av olika metoder för riskjustering som American Heart Association/American Stroke Association tagit fram [2]. Syftet i deras artikel har varit att explicit jämföra en mängd metoder för justering av utfallsmått efter akut stroke.

## Komorbiditetsindex för att kontrollera samsjuklighet

Det är idag vanligt att använda så kallade komorbiditetsindex för att kontrollera för samsjuklighet. Man använder sig då av ett modellförfarande, som förslagsvis också kontrollerar för ålder och kön. Exempel på sådana index är Charlsons [3] och Elixhausers komorbiditetsindex. Båda är konstruerade för att bedöma och klassa en patients sjuklighet baserat på information insamlad av vårdgivaren vid vårdtillfället.

Charlson index definierar 19 klasser av sjukdomar, oftast sammanfattade till 17 klasser, som antas påverka dödligheten. Dessa inkluderar hjärtinfarkt och HIV. Klasserna ges olika vikter och summeras till ett index.

Elixhauser index består av 30 olika sjukdomsklasser. Till skillnad från Charlson index inkluderas här sjukdomar som inte är direkt dödliga, till exempel depression och ångest.

Socialstyrelsen har tidigare testat dessa två metoder på variabeln död inom 28 dagar efter stroke [4].

## CC-klassningen i NordDRG

Diagnosrelaterade grupper, DRG, är ett system för att dela in patienter i likartade grupper (patientklassificeringssystem) och används för verksamhetsbeskrivning i sjukvården. I Sverige används NordDRG, som utvecklats av de nordiska länderna gemensamt.

DRG-systemet innebär att patienter med likartad diagnos och resursförbrukning grupperas i en och samma grupp. DRG är ett överskådligt sätt att beskriva patientsammansättningen (case-mix) på olika sjukhus eller i olika landsting, vilket gör det relativt enkelt att göra jämförelser över tiden eller att jämföra kvaliteten på vården. Eftersom DRG-systemet tar hänsyn till resursförbrukning, dvs. kostnader, kan det också användas för att jämföra olika sjukhus avseende kostnadseffektivitet för så kallad ”benchmarking”.

DRG används även som ett budgetinstrument vid planering av sjukvård. DRG kan då vara underlag för anslagstilldelning till sjukhusen eller underlag för sjukhusens interna budget. I de landsting där man tillämpar prestationsersättning istället för anslagsfinansiering, används DRG också som debiteringsunderlag för utförd vård. NordDRG har utvecklats för slutenvård, psykiatri, rehabilitering, dagkirurgi samt öppenvård på sjukhus. Socialstyrelsen förvaltar, underhåller och uppdaterar årligen den svenska delen av NordDRG. Alla landsting använder idag NordDRG på något sätt, dvs logiken och grupperare finns tillgänglig i samtliga landsting. Socialstyrelsen DRG-grupperar patientregistret årligen så att alla patienter i den slutna vården och i den öppna specialiserade vården i Sverige får en DRG-kod.

NordDRG har fördelen av att ha ett system för att beskriva patienternas samsjuklighet och komplikationer en så kallad CC-logik (Complications and/or Comorbidity). Logiken gäller generellt för systemet så att alla vårdtillfällen kan klassificeras efter samsjuklighet. Viktigt att påpeka i sammanhanget är också att CC-logiken ursprungligen har tagits fram för att spegla morbiditet och inte mortalitet.

I detta projekt har en modifierad version av NordDRG:s CC-logik använts. Modifieringen innebär för det första att endast konservativa slutenvårds-DRG finns med i grupperingslogiken. Till skillnad från den reguljära CC-logiken påverkas således inte grupperingen av eventuella kirurgiska eller medicinska åtgärder som utförts under vårdtiden utan det är endast vårdtillfallets biddiagnoser som utgör underlag för CC-klassningen. Vidare har samtliga dessa konservativa slutenvårds-DRG delats upp på de tre CC-nivåerna ”ej komplicerat”, ”komplicerat” respektive ”mycket komplicerat” medan det i den reguljära CC-logiken finns grupper som inte har denna uppdelning. Slutligen har inte heller andra faktorer såsom ålder, kön eller tidig död fått ingå i underlaget för klassningen av de modifierade CC-klasserna. För att grupperna i denna modifierade version av NordDRG inte ska förväxlas med grupperna i ordinarie NordDRG har första siffran i DRG-koden ersatts med en bokstav enligt principen 1=A, 2=B, 3=C o.s.v.

## Medvetandegrad i Riksstroke

Vid uppföljningar som görs inom det nationella kvalitetsregistret Riksstroke använder man en bedömning i tre nivåer av patientens medvetandegrad för att klassa den medicinska allvarlighetsgraden. Patientens medvetandegrad bedöms av tränad personal vid ankomsten till sjukhus. Det är viktigt att betona att man på detta sätt försöker justera för alla faktorer före behandlingen på sjukhus. Effekter av förebyggande vård, snabba insatser initialt och behandling i ambulans omfattas t ex inte i resultatet efter justering för tillståndet vid ankomst till sjukhus.

Variabeln används bl a för att justera för medicinsk allvarlighetsgrad i registrets egna jämförelser. Metoden är ämnad att användas för analys av utfallsmått efter akut stroke på sjukhusnivå.

## Huvudsakliga skillnader mellan de jämförda metoderna

Charlson index, Elixhauser och den metod som särskilt prövas här, CC-klassningen enligt NordDRG, är olika typer av komorbiditetsindex men baserade på tillgänglig diagnosinformation om patienten vid insjuknandet. Justeringen via variabeln medvetandegrad i Riksstroke bygger på att det för varje patient rapporteras medvetandegrad vid ankomst till sjukhus. Denna metod skiljer sig därför från de metoder som bygger på befintliga data.

## Datakällor

Vid Socialstyrelsen har analyser gjorts med hjälp av Socialstyrelsens patientregister (PAR) och på ett utdrag ur kvalitetsregistret Riksstroke. Parallella tester och analyser har också genomförts i Region Västra Götalands vårddatabas (VEGA). Samtliga datakällor är i princip heltäckande och således inga urval utan omfattar totalpopulationen för en viss tidperiod.

Vid Socialstyrelsen har följande data använts:

- Patientregistrets slutenvårdsdel åren 2011–2013, totalt 4 812 000 vårdtillfällen.
- Kvalitetsregistret Riksstroke för perioden 2011–2013, 69 000 fall av akut stroke som matchade vårdtillfällen med diagnos för stroke i PAR.
- NordDRG:se 2015 i modifierad form. Modifieringen har gjorts med avsikten att endast bidiagnoser vid det aktuella vårdtillfället ska få inverka på svårighetsgraden och CC-klassningen. Det som händer under vården, åtgärder och vårdtider negligeras.
- Uppgift om dödsdatum ur dödsorsaksregistret.

## Testade utfallsmått

Följande indikatorer testas och vi redovisar resultat i analysdelen:

- Dödlighet vid sjukhusvårdad stroke. Separata analyser gjordes här för ischemisk stroke och hjärnblödning.
- Dödlighet vid de akuta tillstånden hjärtinfarkt och höftfraktur.
- Dödlighet vid sjukhusvårdad hjärtsvikt valdes som exempel på död efter kroniskt tillstånd.

## Analysmetoder

Vid samtliga tester har Area Under Curve (AUC) beräknats för att jämföra de olika modellerna och deras förmåga att förutspå, predicera utfallet (här död inom 28 eller 30 dagar). Detta mått användes för att jämföra de olika modellerna. AUC, uttrycks ofta som "C", mäter modellens prediktiva egenskap genom att sammanfatta sensitivitet och specificitet i ett mått. Med andra ord mäter AUC hur väl de ingående variablerna kan diskriminera mellan de som dör inom 30 dagar och de som överlever. C-värdet kan anta värden mellan 0,5 och 1, där 0,5 motsvarar den andel av de döda respektive överlevande som man kan hitta genom slumpen. C-värdet 1,0 innebär 100-procentig sensitivitet och specificitet dvs variablerna kan perfekt predicera vilka patienter som dör eller överlever. Målet är därmed att med olika bakomliggande faktorer förklara så mycket som möjligt av utfallet.

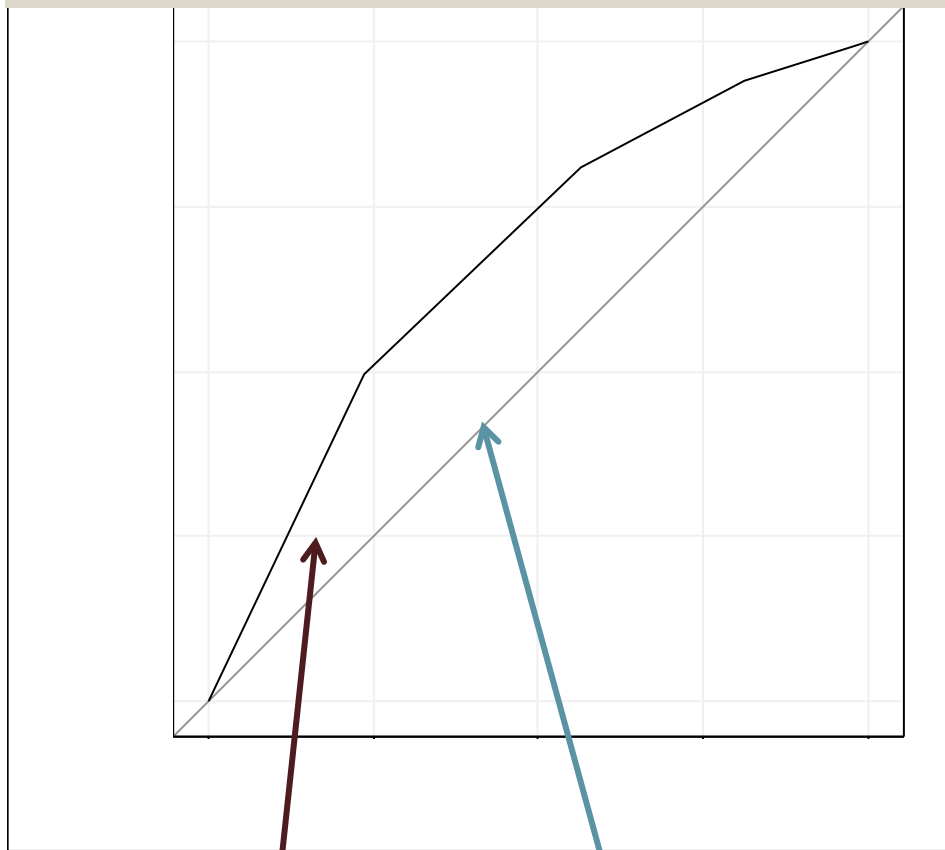
Parallellt med ovanstående tester togs också oddskvoter (OR) fram för nivåerna på de variablerna. OR estimerades med logistisk regression.

Tre metoder för justering av komorbiditet användes: Charlson index, medvetandegrad bland strokepatienter enligt Riksstroke samt komplikationsnivån mätt genom NordDRG:s CC-klassificering.

Ålder och kön ingår alltid som viktiga kovariater innan vi lägger in komorbiditet. Ålder ensamt brukar vara den mest kraftfulla riskfaktorn för sådana utfall som påverkas av medicinsk allvarlighet.

I figur 1 visas ett exempel ur Riksstroke med 69 000 fall av akut stroke där endast ålder som riskfaktor för död inom 28 dagar efter stroke ingår. C-värdet=0,67. Exemplet visar hur väl endast åldersvariabeln inlagd som en 5-ställig klassvariabel diskriminerar utfallet mellan patienter som dör och överlever.

Figur 1. Area under the curve, C=0,67



Den del som ålder  
kan predicera utöver  
slump

Linje som anger pre-  
diktionen genom  
slump, C=0,50

# Analyser

## Död inom 28 dagar efter stroke. Test av data ur Riksstroke och patientregistret

Initialt analyserades data för 69 000 vårdtillfällen ur Riksstroke för åren 2011–2013 med akut stroke och med uppgift om medvetandegrad. Med akut stroke menas här hjärnblödning (ICD10: I61), Cerebral infarkt (ICD10: I63) samt ospecificerad stroke (ICD10: I64). Uppgifterna matchades mot patientregistrets slutenvårdsdel samt mot dödsorsaksregistret för dödsdatum. Totalt avled 9.100 patienter, 13 procent inom 28 dagar.

Som baseline testas här en modell med logistisk regression med bara ålder som kontinuerlig variabel och kön som oberoende variabler. C-värdet är 0,69, se tabell 1.

**Tabell 1. Oddskvoter och andel döda inom 28 dagar efter stroke. Basal modell med kön och ålder. 69 000 fall ur Riksstroke 2011–2013. Area under the curve, C=0,69**

Variabler i modellen	Oddskvot	95% ki	Andel döda, %
Kön, män jämfört med kvinnor	0,9	0,9 – 1,0	Män: 11,1 Kvinnor 15,2
Ålder, 20 – 85+	1,065	1,062 – 1,068	Under 45 år: 3,5 Över 85 år: 23,8
Totalt			13,0

## Medvetandegrad vid ankomst till sjukhus som komorbiditetsvariabel

När variabeln medvetandegrad också läggs in i regressionsmodellen ökar C-värdet till 0,85 vilket innebär att variabeln diskriminerar mycket väl. Andelen döda i kategorin med lägst medvetandegrad (grad 3) är över 75 procent medan dödligheten var knappt 6 procent i kategorin medvetandegrad 1. Se tabell 2.

När variabeln medvetandegrad ersätts med Charlson index och modellen i övrigt är densamma sjunker C-värdet till 0,70 vilket innebär att detta index bara marginellt tillför modellen prediktionsvärde jämfört med en modell som bara inkluderar ålder och kön. Det är värt att nämna att Charlson index här delar in diagnosinformation ur patientregistret för varje strokefall i 17 kategorier. Vid beräkningen av detta index användes endast diagnosinformationen vid det aktuella vårdtillfället, d.v.s. de diagnoser som registrerades när patienten vårdades för sin stroke.

**Tabell 2. Oddskvoter och andel döda för kategorier av medvetandegrad. 69 000 fall ur Riksstroke 2011–2013. Area under the curve, C=0,85**

Variabler i modellen	Oddskvot	95% ki	Andel döda, %
Kön, män vs kvinnor	0,9	1,0 – 1,2	11,1 resp 15,2
Ålder, 20 – 85+	1,065	1,062 – 1,068	Under 45 år: 3,5 Över 85 år: 23,8
Medvetandegrad 1	1,0		5,7
Medvetandegrad 2	8,1	7,7 – 8,6	36,7
Medvetandegrad 3	55,4	50,6 – 60,6	75,3
Totalt			13,0

## Modifierade CC-klasser ur NordDRG som komorbiditetsvariabel

När variabeln medvetandegrad ersätts med en 3-ställig modifierad indelning av DRG:s CC-klasser påverkas C-värdet mycket lite jämfört med modellen med endast ålder och kön, se tabell 3. De måttliga oddskvoterna indikerar också att modellen inte nämnvärt fångar upp fallen med den högsta allvarlighetsgraden.

**Tabell 3. Oddskvoter och andel döda för kategorier av modifierade CC-klasser ur NordDRG. 69 000 fall ur Riksstroke 2011–2013. Area under the curve, C=0,71**

Variabler i modellen*	Oddskvot	95% ki	Andel döda, %
E – ej komplicerat	1,0		9,0
CC – komplicerat	1,2	1,2 – 1,3	13,4
MCC – mycket komplicerat	2,9	2,7 – 3,1	24,0
Totalt			13,0

\*) justerat för ålder och kön

## CC-klasser ur NordDRG som komorbiditetsvariabel för olika typer av stroke

I tabell 4 ingår endast de 58 000 fallen av cerebral stroke (hjärninfarkt) i Riksstroke och som har en huvuddiagnos (ICD10: I63) för denna i patientregistret. Komorbiditetsvariabeln ser här ut att predicera död betydligt bättre, C-värdet är nu 0,76 vilket kan ses som acceptabelt vid en jämförelse både med Charlson index och en modell där endast ålder och kön ingår.

**Tabell 4. Dödlighet efter ischemisk stroke för kategorier av modifierade CC-klasser ur NordDRG. 58 000 fall ur Riksstroke 2011–2013. Area under the curve, C=0,76**

Variabler i modellen*	Oddskvot	95% ki	Andel döda, %
E – ej komplicerat	1,0		5,3
CC – komplicerat	1,7	1,6 – 1,8	11,5
MCC – mycket komplicerat	4,7	4,2 – 5,2	23,8
Totalt			10,1

\*) justerat för ålder och kön

Den andra viktiga typen av stroke, hjärnblödning, omfattade 8 000 fall i Riksstroke åren 2011–2013. Endast de fall med huvuddiagnos för denna diagnos (ICD10 I63) i patientregistret ingick i nästa test. Hjärnblödning är en allvarlig form av stroke där över 30 procent av patienterna dör inom 28 da-



gar. C-värdet hamnar nu på 0,65 vilket är lägre än modellen med endast kön och ålder, se tabell 5. Andelen döda är hög i alla tre CC-kategorier men med en något högre dödlighet i kategorin E (ej komplicerade). Metoden ser alltså inte ut att kunna diskriminera mellan olika allvarlighetsgrader för denna diagnos. En särskild test gjordes där även huvuddiagnosen för respektive stroke-typ ingick i modellen. Med justering även för typen av stroke i modellen hamnade C-värdet på 0,76 vilket är på samma nivå som för ischemisk stroke som ju utgör den dominerande formen (visas inte i tabellen).

**Tabell 5. Död efter hjärnblödning inom 28 dagar för kategorier av modifierade CC-klasser ur NordDRG. 8 000 fall ur Riksstroke 2011–2013. Area under the curve, C=0,65**

Variabler i modellen*	Oddsquot	95% ki	Andel döda, %
E – ej komplicerat	1,0		32,5
CC – komplicerat	0,77	0,69 – 0,85	29,7
MCC – mycket komplicerat	0,89	0,74 – 1,06	28,5
Totalt			30,7

\*) justerat för ålder och kön

## CC-klasser ur NordDRG som komorbiditetsvariabel för andra huvuddiagnoser i patientregistret

CC-klassificeringen testades även på två andra akuta tillstånd i patientregistret. I de följande testerna valdes indikatorerna död inom 28 dagar efter inskrivning för akut hjärtinfarkt (ICD10: I21) respektive höftfraktur (ICD10: S72). I båda fallen valdes endast huvuddiagnosen.

Metoden ser ut predicera död mycket väl för patienter med huvuddiagnos för hjärtinfarkt. C-värdet blir 0,80 och oddsquoten för död är mer än 9 gånger så stor i den mycket komplicerade gruppen jämfört med den okomplicerade gruppen. Metoden ser också ut att fånga de som inte avlider mycket väl, andelen döda i kategorin ”Ej komplicerat” var knappt 4 procent, se tabell 6.

För patienter med huvuddiagnos för höftfraktur gav metoden ett resultat i nivå med resultatet för ischemisk stroke. Ett C-värde på 0,76 indikerar att modellen ger ett betydande tillskott utöver effekten från kön och ålder, se tabell 7.

En test gjordes också för dödligheten efter inskrivning med huvuddiagnos för hjärtsvikt (ICD10: I50). Detta är en vanligt förekommande kronisk diagnos i patientregistret med 69 000 fall med huvuddiagnosen under åren 2011–2013. Dödligheten inom 28 dagar totalt ligger också på en hög nivå, närmare 12 procent. En modell där CC-kategorierna ingår som covariat diskriminerar dock inte bättre än basmodellen med endast ålder och kön. C-värdet blir 0,69, se tabell 8.

**Tabell 6. Död efter akut hjärtinfarkt inom 28 dagar för kategorier av modifierade CC-klasser ur NordDRG. 64 500 fall ur patientregistret 2011–2013. Area under the curve, C=0,80**

Variabler i modellen*	Oddsquot	95% ki	Andel döda, %
E – ej komplicerat	1,0		3,9
CC – komplicerat	2,0	1,9 – 2,2	10,8
MCC – mycket komplicerat	9,4	8,6 – 10,3	33,2
Totalt			9,6

\*) justerat för ålder och kön

**Tabell 7. Död efter höftfraktur inom 28 dagar för kategorier av modifierade CC-klasser ur NordDRG. 57 000 fall ur patientregistret 2011–2013. Area under the curve, C=0,76**

Variabler i modellen*	Oddsquot	95% ki	Andel döda, %
E – ej komplicerat	1,0		3,6
CC – komplicerat	2,1	1,9 – 2,3	8,4
MCC – mycket komplicerat	6,8	6,1 – 7,5	21,6
Totalt			7,5

\*) justerat för ålder och kön

**Tabell 8. Död inom 28 dagar efter inskrivning i slutenvård för hjärtsvikt för kategorier av modifierade CC-klasser. 69 000 vårdtillfällen ur patientregistret 2011–2013. Area under the curve, C=0,69**

Variabler i modellen*	Oddsquot	95% ki	Andel döda, %
E – ej komplicerat	1,0		8,6
CC – komplicerat	1,2	1,1 – 1,3	10,5
MCC – mycket komplicerat	4,7	4,3 – 5,1	29,2
Totalt			11,8

\*) justerat för ålder och kön

## Analys av data i Västra Götaland

Regional vårdanalys i Västra Götaland använde regionens KPP-databas för att jämföra Charlson index med en indelning av NordDRG i tre CC-nivåer. Jämförelsen gjordes för 143 000 vårdtillfällen inom den somatiska slutenvården 2013–2014. Varje DRG har tilldelats en modifierad CC-nivå. Modifieringen innebär att i stort sett alla DRG som tidigare inte hade klassats i en av tre CC-klasser nu har tilldelats en CC-klass. Andra variabler än bidiagnoser tillåts heller inte påverka CC-klassningen.

Charlson index beräknades för patientens sista vårdtillfälle men de diagnoser patienten vårdats för i slutenvård, specialiserad öppenvård och primärvård under 15 månader innan detta vårdtillfälle har också ingått i beräkningen.

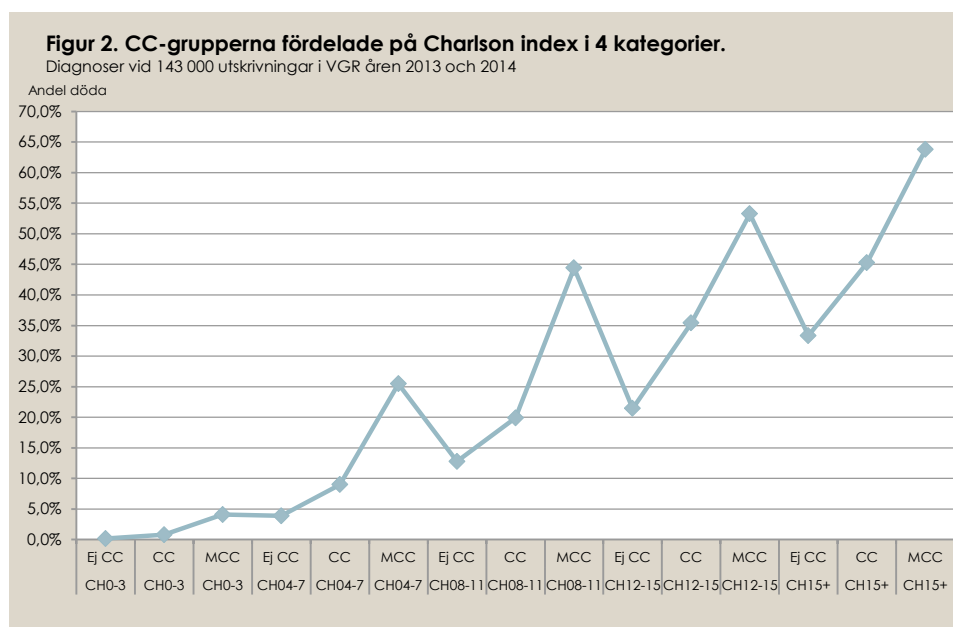
Avsikten med testerna var att jämföra de två metodernas prediktion av utfallet död. Utfallet mättes som andelen avlidna inom 28 dagar efter utskrivning vid sista vårdtillfället. Charlson index togs fram på en 17 gradig skala där låga värden anger låg medicinsk allvarlighet och höga värden högre allvarlighetsgrad. En hög allvarlighetsgrad antas öka sannolikheten för död. Charlson index har jämförts med indelningen i tre CC-nivåer.

De tre CC-nivåerna som användes för att mäta medicinsk allvarlighetsgrad var:

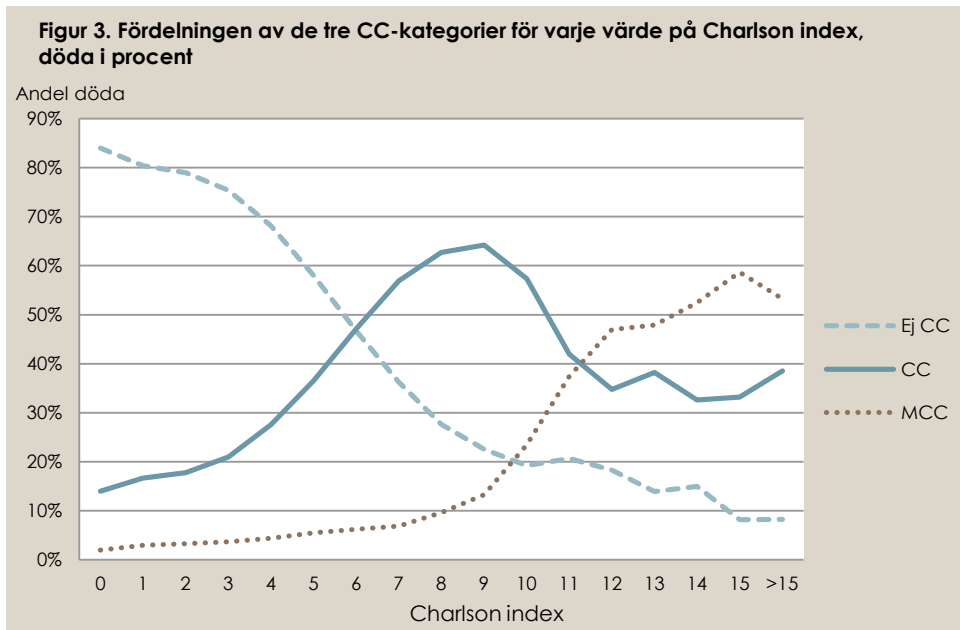
- EJ CC, ej allvarlig, okomplicerad
- CC, allvarlig
- MCC, mycket allvarlig

Analyser gjordes dels för hela datamaterialet, dels för några utvalda huvuddiagnoser.

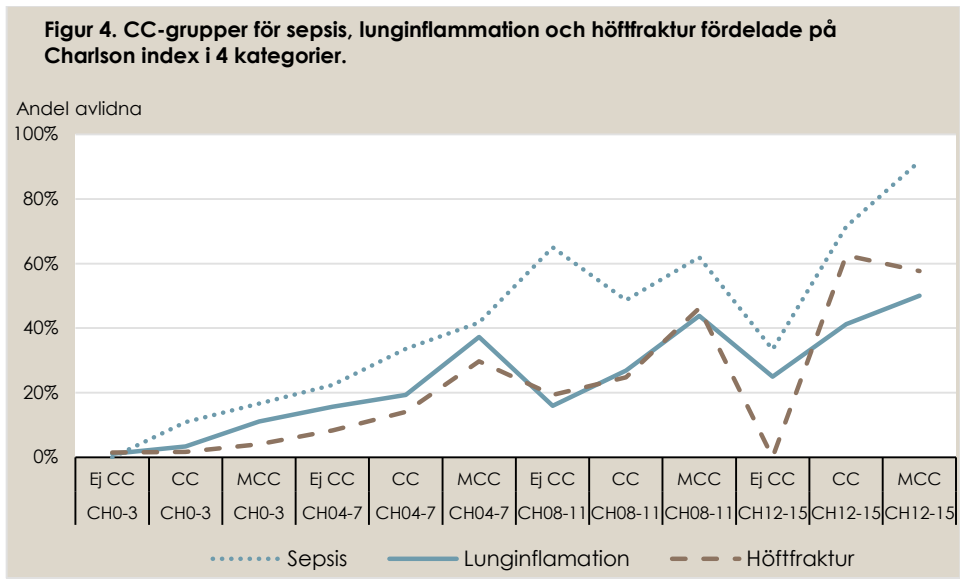
Figur 2 visar att Charlson index i 4 kategorier (0–3, 4–7, 8–11, 12–15 och över 15) korrelerar ganska väl med de tre CC-nivåerna och att det är generellt större risk att avlida i CC- och MCC-nivåerna. Där Charlson score är hög finns ganska få patienter i den okomplicerade gruppen. På motsvarande sätt är det få patienter med låg Charlson score i någon av de allvarliga CC-grupperna.



Figur 3 visar korrelationen mellan Charlson index och CC-nivåerna. Vid värdet 0 på Charlson score har 86 procent av vårdtillfällena hamnat i en okomplicerad grupp (Ej CC).



Figur 4 visar tre diagnoser (sepsis, lunginflammation och höftfraktur) som inbördes har likartat mönster och som också liknar det generella mönstret i figur 2.



Sammanfattningsvis verkar CC-nivåerna prediktera död lika bra som Charlson index oavsett om testerna sker på ett totalmaterial eller på enskilda diagnoser. Den stora skillnaden mellan metoderna är att CC-nivåer är relativt enkelt att beräkna. Charlson index har i det här fallet krävt att det finns stora databaser för flera år och det är också mer komplext att beräkna. Eftersom CC-grupperingen går att använda på ett aktuellt vårdtillfälle kan även mindre landsting och enskilda sjukhus där statistikresurserna är begränsade ges möjlighet att justera sina data för komorbiditet.

# Resultat

Projektet har testat att använda NordDRGs CC-logik för att justera för komorbiditet. Metoden ges namnet NordDRG-CC för att skilja ut metoden från det ordinarie NordDRG-systemet.

Jämförelser har gjorts med variabeln medvetandegrad i Riksstroke samt med Charlson index beräknat på aktuellt vårdtillfälle i patientregistret.

Målet har varit att det ska vara:

- enkelt att tillämpa
- bygga på befintliga registreringar i vården, t.ex. patientregistret
- kunna användas på olika organisatorisknivåer; sjukhus, landsting och nationellt
- ha en godtagbar prestanda.

Tabell 9. Huvuddiagnoser för uppföljning av död inom 28 dagar	Metod	C-värde
Stroke, ICD10: I61, I63, I64	Medvetandegrad	0,85
Stroke, ICD10: I61, I63, I64	Charlson index	0,70
Stroke, ICD10: I61, I63, I64	NordDRG-CC	0,71
Ischemisk stroke endast ICD10: I63)	NordDRG-CC	0,76
Hjärnblödning endast ICD10: I61	NordDRG-CC	0,65
Stroke, både ischemisk stroke och hjärnblödning men med kontroll för huvuddiagnos	NordDRG-CC	0,76
Hjärtinfarkt, ICD10: I21	NordDRG-CC	0,80
Höftfraktur, ICD10: S72	NordDRG-CC	0,76
Hjärtsvikt, ICD10: I50	NordDRG-CC	0,69

Arbetet har omfattat tester av resultatmått för dödlighet efter sjukhusvård för diagnoserna ischemisk stroke, hjärnblödning, akut hjärtinfarkt, slutenvårdad hjärtsvikt och höftfraktur.

Resultaten från projektet visar att:

- Variabeln ”medvetandegrad” i Riksstroke är den komorbiditetsvariabel som bäst predicerar dödlighet efter stroke och kan ses som ”gol-den standard” vid justering av resultatmått efter stroke. Nackdelen är förstås att den finns tillgänglig endast för diagnosen stroke och endast för de strokefall som finns i kvalitetsregistret Rikstroke (se ta-bell 9).
- NordDRG-CC presterar relativt väl när det gäller att förutsäga död i olika sjukhusvårdade akuta diagnoser såsom hjärtinfarkt, höftfrakturer och ischemisk stroke. CC-klassningen kan användas för komorbiditetsjustering vid vissa tillstånd men inte alla. Metoden ger en mindre bra förutsägbarhet för det mer kroniska tillståndet hjärtsvikt. För huvuddiagnosen hjärnblöd-ning kunde CC-klassningen diskriminera sämre än när endast ålder fanns med i modellen. Dessutom bör endast en diagnos i taget användas, meto-den likställer inte graden av samsjuklighet vid olika tillstånd, dvs. en CC-klass för en sjukdom indikerar inte samma allvarlighet för en annan sjuk-dom. De tester som har gjorts visar att informationen om det aktuella vårdtill-fället som finns i sjukhusens vårdadministrativa system under vissa förut-sättningar kan användas för justering av medicinsk allvarlighetsgrad.
- Charlson index använt på det aktuella vårdtillfället diskriminerade bara obetydligt mer än en modell med bara ålder och kön i modellen. Socialsty-relsens tidigare tester av denna metod men också tester av index enligt Elixhauser har visat att metoderna tillför mycket lite utöver effekten av äl-der och kön.

En förklaring till att CC-modellen passar bättre för akuta tillstånd kan vara att NordDRG:s CC-logik har utvecklats för att beskriva morbiditet och inte mortalitet. En annan möjlig förklaring är att indikatorer för död efter sjuk-husvårdad kronisk sjukdom är obeprövade som resultatindikatorer och kan vara svåra att validera vid enstaka vårdtillfällen.

Resultatet för alla undersökta metoder kan vara känsliga för den kodnings-kvalitet avseende huvud- och bidiagnoser samt medvetandegrad som görs på vid sjukhusen. Det gäller alla typer av analyser som bygger på medicinska data från administrativa system eller från register. Det är förstås också viktigt att mätningen av en variabel som mäter medicinsk allvarlighet görs på samma sätt vid de sjukhus, landsting eller andra enheter som man vill jäm-föra.

Projektet har tittat på resultatmått som rör död efter sjukhusvård. För jäm-förelser av case-mixjusterade kostnader vid sjukhus så är fortfarande NordDRG-se det använda och mest välbeprövade systemet.

NordDRG-CC kommer att göras tillgängligt på Socialstyrelsen med kopp-ling till varje vårdtillfälle i patientregistret. Det kommer också att göras till-gängligt för vården och huvudmännen i form av definitionstabeller. Systemet kommer att uppdateras i samband med den årliga uppdateringen av NordDRG.

# Sammanfattande slutsatser

Projektets slutsatser är att:

- Metoden som bygger på CC-logiken i NordDRG har visat sig diskriminera väl för utfallen död efter sjukhusvårdad hjärtinfarkt, ischemisk stroke och höftfraktur.
- Metoden bör användas endast vid analyser av utfall efter enstaka huvuddiagnoser. Allvarlighetsgraden mätt genom CC-klasser har inte samma betydelse för alla huvuddiagnoser.
- Vissa korrigeringar och kontroller måste ändå göras i CC-klassningen för att säkerställa att inte händelser som inträffar som ett resultat av vården påverkar klassificeringen.
- CC-klassningen kan inte användas vid justering vid analys av död efter hjärnblödning, här ger metoden delvis motsatt effekt. Orsaken till detta måste utredas.
- Metoden fungerar inte eller tillför mycket lite vid analys av död efter hjärtsvikt. Justering av mått för död efter kroniska sjukdomar måste utredas ytterligare.
- Vid jämförelser av död efter stroke är medvetandegrad den variabel som bäst kan justera för den medicinska allvarlighetsgraden.
- Den etablerade metoden Charlson index [3], baserad på det aktuella vårdtillfällets diagnoser, testades parallellt med medvetandegrad i Riksstroke och de modifierade CC-klasserna. Metoden diskriminerade generellt sämre än CC-klasserna vid analys av död efter akuta tillstånd.

# Fortsatt arbete

Socialstyrelsen avser att publicera en användning av resultatet i projektet i en kommande öppen jämförelse av hälso- och sjukvården.

Vi ser behov av att fortsätta arbetet och att testa fler diagnosgrupper för att kunna ta fram en rekommendation om vilka case-mix metoder som lämpar sig vid olika jämförelser. Dessutom avser Socialstyrelsen att fortsätta utvärdera hur väl patientregistret kan användas för att justera för skillnader i patientsammansättningen i form samsjuklighet och medicinsk allvarlighetsgrad.

Socialstyrelsen kommer även att utveckla en rutin för att årligen ta fram en uppdaterad NordDRG-CC logik och verktyg för nationellt och lokal användning. Denna version av NordDRG ska dock inte sammanblandas med den ordinarie NordDRG-se versionen då de båda systemen har helt olika syften.



# Referenser

1. Öppna jämförelser av hälso- och sjukvårdens kvalitet och effektivitet 2014, Socialstyrelsen 2014
2. Katzan IL, Spertus J, Bettger JP, Bravata DM, Reeves MJ, Smith EE, et al. ; American Heart Association Stroke Council; Council on Quality of Care and Outcomes Research; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Clinical Cardiology. Risk adjustment of ischemic stroke outcomes for comparing hospital performance: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014;45: 918–944.
3. Charlson, Mary E.; Pompei, Peter; Ales, Kathy L.; MacKenzie, C. Ronald (1987). "A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation". *Journal of Chronic Diseases* 40 (5): 373–83.
4. Test av metoder för justering av komorbiditet  
<http://www.socialstyrelsen.se/SiteCollectionDocuments/exempel-pa-anvandande-av-komorbiditetsindex-vid-case-mix.pdf>