

Kostnadseffektivitet för trombektomi med stent retriever som tillägg till standardbehandling – en analys baserad på populationsdata från Riksstroke

Katarina Steen Carlsson

Institutionen för kliniska vetenskaper, Malmö, Lunds universitet

På uppdrag från Styrgruppen för ordnat forskning och ordnat införande vid Skånes universitetssjukhus och från Region Skånes Koncernråd för prioriteringar

Version: 2015-10-22

Sammanfattning

Den hälsoekonomiska utvärderingen visar att trombektomi som tillägg till standardbehandling jämfört med standardbehandling med bara trombolys är kostnadsbesparande i ett samhällsperspektiv. I modellens huvudanalys med ett 25-årigt tidsperspektiv beräknades kostnadsbesparingarna för kommunal omsorg bli omkring 500 000 kronor medan kostnadsökningen i sjukvården inklusive återfall för stroke motsvarade omkring 120 000 kronor. Dessa kostnader utgör genomsnitt per statistisk person. Beräkningarna bygger på poolade resultat från kliniska prövningar som visar att trombektomi som tillägg till standardbehandling leder till att färre personer har omfattande beroende enligt skattningsskalan mRS (modified Rankin Scale) jämfört med standardbehandling med bara trombolys. I modellanalysens underlag för beräkningar av kostnader för kommunal omsorg ingick data från kvalitetsregistret Riksstroke om eget boende respektive särskilt boende kopplat till grad av beroende för personer som behandlats med trombolys efter stroke med NIHSS \geq 8.

Med ett avgränsat sjukvårdsperspektiv som endast beaktar kostnader för sjukhusbaserad vård bedöms trombektomi som tillägg till trombolys kosta under 160 000 kronor per kvalitetsjusterat levnadsår, QALY (Quality Adjusted Life Year) mot bakgrund av resultat i huvudanalyserna och känslighetsanalyserna. Det betyder att trombektomi som tillägg till standardbehandling kan anses kostnadseffektiv med en måttlig kostnad per vunnen QALY även då kostnadsbesparingar i kommunal omsorg inte beaktas.

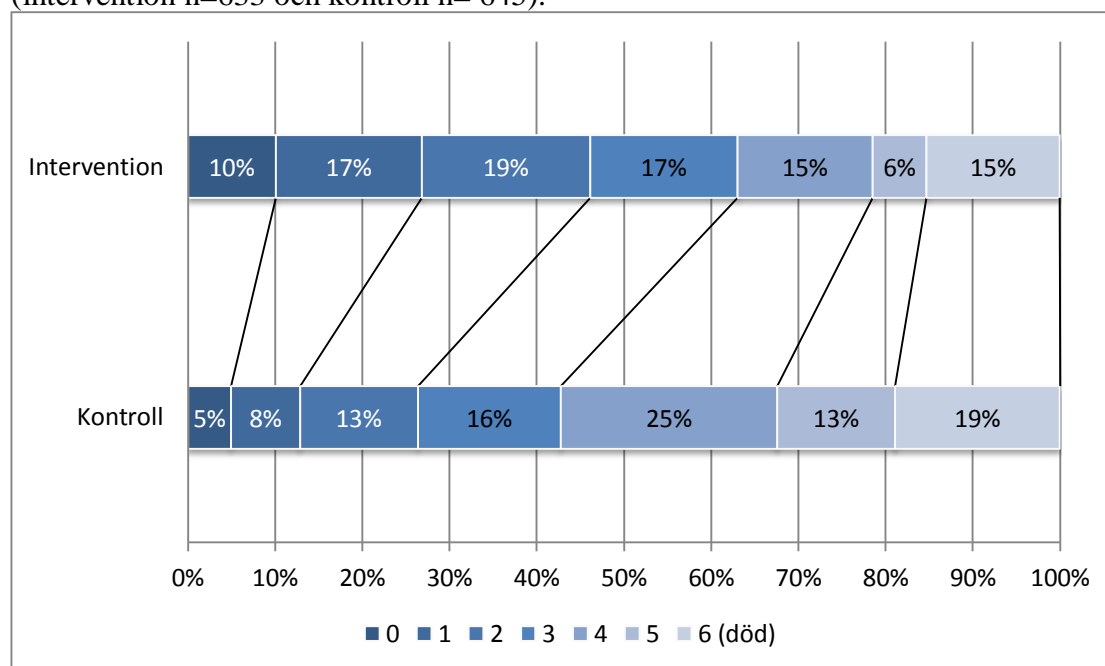
Effektskillnader mätt som grad av beroende med modified Rankin Scale, mRS, påverkar i viss utsträckning resursanvändningen i den landstingsbaserade vården under akutskedet och i samband med eftervård och kostnaderna kan minska med omkring 10 procent. I ett längre perspektiv är det påverkan på förväntat resursbehov i kommunal omsorg som har störst betydelse för resultaten. Slutsatserna från huvudanalysen förändras inte mot bakgrund av känslighetsanalyser för antagande om omfattning av ökat hemtjänstbehov, risk för återinsjuknande i stroke, priser på sjukvårdsinsatser och analysens tidshorisont.

Innehållsförteckning

BAKGRUND.....	3
SYFTE.....	4
MODELLDESIGN.....	4
HUVUDANALYS	5
DATAMATERIAL I MODELLEN	7
<i>Population från Riksstroke</i>	7
<i>Variabler från Riksstroke</i>	7
<i>Överlevnad</i>	8
<i>Återinsjuknande i stroke</i>	9
<i>Behandlingsutfall</i>	9
<i>Kostnader</i>	11
<i>Livskvalitet</i>	16
KÄNSLIGHETSANALYSER.....	17
RESULTAT OCH ANALYS	17
REFERENSER.....	25

Bakgrund

Stroke är ett samlingsnamn för ischemisk stroke (hjärninfarkt) som utgör ca 85 %, och hjärnblödning som utgör ca 15 %. Årligen insjuknar ungefär 30 000 personer i stroke i Sverige och sjukdomen utgör den vanligaste orsaken till neurologisk funktionsnedsättning hos vuxna och den tredje vanligaste dödsorsaken. Behandling i akutskedet kan lindra skadeeffekterna av stroke och förbättrar prognosen på kort och lång sikt. Intravenös trombolysbehandling (IVT) med alteplase administrerad inom 4,5 timmar efter symtomdebut har högt vetenskapligt stöd och är effektivt hos selekterade patienter med akut ischemisk stroke. Hos patienter med ischemisk stroke orsakat av ocklusion av hjärnans större artärer, kan avstängningen sällan hävas enbart med trombolysbehandling. Under år 2015 har fem randomiserade kontrollerade studier visat att behandling med stent-retriever som tillägg till standardbehandlingen IVT med alteplase inom 4,5 timmar signifikant öka andelen patienter som kommer att kunna leva ett självständigt liv efter stroke [1-5]. Studierna visade den förbättrade patientnyttan med modified Rankin Scale, mRS, som är en väl validerad skala för funktionsförmåga inom stroke. Denna HTA-rapports meta-analys av de fem studiernas resultat visar att odds-kvoten för oberoende vid 3 månader definierat som mRS 0-2 var 2,39 (95% konfidensintervall 1,88 – 3,04). Studierna rapporterade andelen personer i var och en av de sju nivåerna för mRS inklusive avliden. Figur 1 visar den sammanlagda fördelningen av mRS vid 3 månader för interventions- respektive kontrollgrupperna i studierna som sammanlagt omfattade 1278 personer (intervention n=633 och kontroll n= 645).



Figur 1 Procentuell fördelning av mRS vid 3 månader efter en första ischemisk stroke för interventionsgruppen som erhöll trombektomi som tillägg till standardbehandling jämfört med kontrollgruppen som erhöll standardbehandling. n=1278

Figur 1 visar att det i interventionsgrupperna skedde en förskjutning mot att fler uppnådde högre grader av oberoende jämfört med kontrollgruppen. Metaanalysen kunde inte säkert fastställa att färre kan förväntas avlida med trombektomi som tillägg till standardbehandling vid uppföljning efter 3 månader. Den skattade skillnaden i risk var -0,04 (95% konfidensintervall -0,08 – 0,01).

Mot bakgrund av dessa resultat förväntas behandlingsalternativen påverka resursförbrukning, kostnader och mått på patientnytta inklusive livskvalitet i både ett kortare och ett längre tidsperspektiv. Sedan de kliniska prövningarna publicerades har två modellbaserade kostnadseffektanalyser publicerats [6, 7] som utgått från studieresultaten samt en amerikansk respektive en brittisk prisbild för resursanvändning. Modellanalysernas prognoser för kostnader på längre sikt har använt publicerade data över risk för återinsjuknande i stroke samt bedömningar om framtida resursbehov i förhållande till uppnådd mRS vid 3 månader samt förväntad åldersrelaterad överlevnad i nationella populationsdata med antagen justering för överdödlighet på grund av stroke. De hälsoekonomiska studierna drar slutsatsen att trombektomi som tillägg till standardbehandling troligen är en kostnadseffektiv användning av sjukvårdens och samhällets resurser.

Resultaten från hälsoekonomiska studier av kostnadseffektivitet är inte direkt överförbara mellan länder och sjukvårdssystem. Modellbaserade analyser använder de data som finns tillgängliga för att beskriva den kontext som är aktuell för en viss beslutsfattare. Det betyder att olikheter i priser på resursanvändning, men också skillnader i patientsammansättning och underliggande dödlighet i populationen kan påverka resultat om förväntade kostnader och patientnytta. Det är därför i ett beslutsfattarperspektiv angeläget att data som används i modellanalysen så långt det är möjligt speglar den aktuella patientpopulationen och lokala priser.

I Region Skåne registrerades 3052 stroke i Riksstroke år 2014, varav 2652 fall (86 %) utgjordes av hjärninfarkt[8]. 1092 patienter (36 %) kom in till sjukhus som trombolyslarm. Behandling med intravenös trombolys genomfördes i 367 fall (14 %) av patienter med hjärninfarkt i alla åldrar och oberoende av ADL-status innan insjuknandet).

Internationella erfarenheter från större strokecentra, samt data från Riksstroke, talar för att andelen patienter som kan vara lämpliga för trombektomi kan vara cirka 6 % av alla hjärninfarkter. Detta skulle motsvara cirka 145 patienter för Region Skåne, och för södra sjukvårdsregionen cirka 175 patienter. Detta är 85-115 fler fall än vad som behandlades under 2014.

Mot bakgrund av resultat från kliniska prövningar avseende skillnader i patientutfall och svenska registerdata som pekar på att fler personer än idag skulle kunna vara aktuella för trombektomi som tillägg till standardbehandling kan en kostnadseffektanalys bidra med kunskap och underlag för prioriteringsbeslut.

Syfte

Mot bakgrund av de kliniska studiernas resultat avseende skillnad i uppnådd mRS och lokala svenska data från kvalitetsregistret Riksstroke samt en svensk prisbild analyserar denna studie kostnadseffektivitet för trombektomi som tillägg till standardbehandling. Studien använder uppgifter från stratifierade urval för ålder och för geografi.

Modelldesign

Kostnadseffektivitet beräknades med en deterministisk kohortmodell av Markovtyp som konstruerades i Microsoft Excel för att analysera scenarier. Modellen byggdes för att kunna jämföra utfall på lång sikt för patienter med akut ischemisk stroke orsakat av ocklusion i arteria carotis interna eller arteria cerebri media som behandlas med

- A. Akut endovaskulär trombektomi med stent retriever som tillägg till standardbehandling, eller

B. Standardbehandling vid akut ischemisk stroke, inkluderande intravenös trombolys

mot bakgrund av fördelning över mRS-utfall vid 3 månader efter en första ischemisk stroke. Modellens konstruktion anpassades till data som är tillgängliga från Riksstroke, nationella svenska registerdata över förväntad livslängd samt vetenskapliga publicerade studier inom strokeforskningen. Ett år långa modellyckor användes för att beskriva överlevnad, livskvalitet och kostnader i ett 25-års perspektiv.

Kohorterna i modellen definieras av ålder och mRS vid 3 månader. Till mRS nivå kopplas livskvalitetsvikter och kostnader för sjukvård och kommunal omsorg samt produktionsbortfall för personer i arbetsför ålder. En kohort antas förbli i samma mRS under resten av livet med undantag för den andel som drabbas av återinsjuknande i stroke.¹ De som drabbas av ett återinsjuknande i stroke förflyttas i modellen ett mRS-steg, exempelvis från mRS 2 till mRS 3. Förflyttningen leder då till lägre förväntad livskvalitet, kortare förväntad överlevnad och förändrat förväntat behov av omsorg. Personerna finns kvar i modellen tills de avlider till följd av återinsjuknande i stroke, eller avlider av annan stroke eller icke-strokerelaterad anledning.

Förutom att välja analyskohort (geografisk indelning och åldersgrupp) kan följande variabler varieras i känslighetsanalyser:

- Diskonteringsränta
- Risken för återinsjuknande i stroke
- Omfattningen av produktionsbortfall
- Antal timmar hemtjänst per år för personer i eget hem för varje mRS-nivå

Huvudanalys

I alla analysjämförelser beräknades kostnader och förväntad patientnytta för akut endovaskulär trombektomi med stent retriever som tillägg till standardbehandling, här efter ”trombektomi”; och för standardbehandling vid akut ischemisk stroke, inkluderande intravenös trombolys, här efter ”standardbehandling”. **Tabell 1** redovisar huvudanalysens jämförelser.

¹ Det betyder att analysen kan överskatta nivån på livskvalitet något eftersom den genomsnittliga livskvaliteten i befolkningen minskar med stigande ålder. Detta kan däremot förväntas ha begränsad betydelse för skillnaden mellan studiens behandlingsalternativ. Det vore värdefullt att om forskning på behandlingsalternativens påverkan på livskvalitet på lång sikt genomfördes.

Tabell 1 Analyser genomfördes för fyra kombinationer av underlagsdata för att beskriva kostnader för och konsekvenser av trombektomi jämfört med standardbehandling.

Nummer	Underlag	Källa för effektdata	Källa för kostnadsdata
1	Metaanalys av RCT studier	Kliniska prövningar för både trombektomi och standardbehandling	Riksstroke, uppgifter för personer <85 år i riket
2	Metaanalys av RCT studier – aggregerat från tre ålderskategorier	Kliniska prövningar för både trombektomi och standardbehandling fördelat enligt faktor ^{a)}	Riksstroke, uppgifter per åldersgrupp i riket
3	Riket - alla	Trombektomi: Kliniska prövningar Standardbehandling: Riksstroke, uppgifter för personer <85 år i riket	Riksstroke, uppgifter för personer <85 år i riket
4	Riket – aggregerat från tre ålderskategorier	Trombektomi: Kliniska prövningar fördelat enligt faktor ^{a)} Standardbehandling: Riksstroke, uppgifter per åldersgrupp i riket	Riksstroke, uppgifter per åldersgrupp i riket

^{a)} Se beskrivning i avsnittet Behandlingsutfall och **Tabell 5**.

Datamaterial i modellen

Population från Riksstroke

Följande urvalskriterier för data från Riksstroke 2014 användes

- Patienter med hjärninfarkt och som erhållit behandling med trombolys, men som ej behandlades med trombektomi samtidigt, och hade NIHSS 8 poäng eller mer innan trombolys påbörjades.

Gruppbaserad statistik togs fram för tre geografiska urval:

- Riket
- Södra Sjukvårdsregionen = Skåne, Blekinge, Kronoberg, och Halmstad (ej Varberg som också ligger i Halland men som servas av Göteborg)
- Region Skåne

och för fem åldersgrupper²

- <65 år,
- 65-74 år,
- 75-84 år,
- alla upp till 84 år, samt
- alla utan övre åldersgräns (endast känslighetsanalys)

Uppdelningen i åldersgrupper möjliggör för analysen att redovisa mer detaljerad information om förväntade konsekvenser på resursförbrukning i på kort och lång sikt. En övre åldersgräns i analyserna baserad på data från Riksstroke kan innebära att kostnadseffektanalyserna gör en alltför konservativ skattning av skillnader konsekvenser av att införa trombektomi som tilläggsbehandling till trombolys. Genom att tillämpa en övre åldersgräns blir andelen personer som blir beroende enligt mRS kriterierna samt avlider lägre. Därmed kan utfallet med standardbehandling med enbart trombolys skilja sig från studiernas utfall i kontrollgruppen.

Variabler från Riksstroke

Data om patientutfall i Riksstroke kan via en algoritm översättas till följande mRS-kategorier

- mRS 0-2 (vanligen definierat som oberoende)
- mRS 3
- mRS 4
- mRS 5

Riksstroke uppdateras också från befolkningsregister med patientöverlevnad. Därför kan mRS 6 fastställas med bäst möjliga säkerhet.

² En inledande analys av data från Riksstroke visade att det fanns vissa skillnader i fördelning av mRS-utfall vid 3 månader jämfört med de kliniska provningarnas kontrollgrupp. Om ingen övre åldersgräns tillämpades uppvisade data från riksstroke procentuell fördelning mellan ”oberoende mRS” (mRS 0-mRS 2 som liknade kontrollgruppen i studierna). Däremot var det en betydligt högre andel som avlidit vid 3 månader. I studierna beräknas omkring 15 procent av patienterna vara över 80 år medan omkring hälften av patienterna i Riksstroke var över 75 år, och 20 procent var över 85 år i Riksstroke. Den högre dödligheten i Riksstroke jämfört med studiernas kontrollgrupp förklaras i alla fall delvis av olika åldersfördelning. Huvudanalysen genomfördes därför med data från Riksstroke där den övre åldersgränsen 84 år tillämpades. En känslighetsanalys prövade hur resultaten påverkades av att ingen övre åldersgräns användes.

För varje geografisk indelning och för varje åldersgrupp inhämtades följande uppgifter per mRS-kategori för att skatta förväntad påverkan på konsumtion av vård och omsorg:

1. Medelvårdtid i akutvård och eftervård
2. Uppgifter om planerad rehabilitering (andelar)
 - a. hemrehabilitering,
 - b. dagrehabilitering
 - c. poliklinisk rehabilitering
 - d. bedömning att inget rehabiliteringsbehov föreligger
 - e. uppgift saknas
3. Utskrivningsätt
 - a. Eget hem
 - b. Särskilt boende
 - c. Avliden

Överlevnad

Förväntad överlevnad i modellen påverkas av fyra faktorer.

- Underliggande mortalitet i befolkningen som beror av ålder. Dessa bygger på Statistiska centralbyråns prognoser för förväntad överlevnad för personer i åldrarna 60 år, 70 år och 80 år och 25 år framåt i tiden [9].
- Skillnader i överlevnad beroende av mRS-nivå. Uppgifter hämtas från en brittisk studie av registerdata (Lothian cohort) som rapporterat långtidsöverlevnad upp till 7 år per mRS-nivå [10].
- Skillnad i överlevnad beroende på ålder vid insjuknande enligt Riksstroke. Analys för denna studie för åldersgrupperna 55-64 år, 65-74 år samt 75-84 år (**Tabell 2**) [11].
- Mortalitet upp till 3 månader per mRS-nivå enligt kliniska prövningar [1-5] respektive [11] (se även **Tabell 4** under rubriken Behandlingsutfall).

I huvudanalysen antogs personer som drabbats av stroke ha en fortsatt överdödlighet också senare än 7 år efter en initial stroke. Överdödligheten antogs vara relativt sett lika stor år 8 och senare jämfört med befolkningens genomsnittet som år 7 baserat på relationen i Lothian cohort och svenska befolkningen. Fram till år 7 fanns uppgifter om mortalitet per mRS-nivå från en publicerad studie [10]. Denna justerades så att yngre kohorter hade längre överlevnad i linje med observerade data i Riksstroke enligt **Tabell 2**.

Tabell 2 Överlevnad efter initial stroke åren 2005-2012 enligt Riksstroke och matchade uppgifter från Dödsorsaksregistret. Procent.

År efter initial stroke	Ålder vid insjuknande i första stroke		
	55-64 år	65-74 år	75-84 år
1	93	87	76
2	90	83	67
3	88	79	59
4	86	74	52
5	84	70	45

Återinsjuknande i stroke

Tidigare modellstudier av risken för återinsjuknande i stroke har utgått från antaganden om 4-5% årlig risk för återinsjuknande i stroke [6, 7, 12]. I huvudanalysen användes samma antagande för årlig risk som i en brittisk HTA-analys, 5 procent per år under resten av livet [13].

Modellen tillåter att ett återinsjuknande i stroke kan innebära att personens oberoende minskar. Användaren definierar i hur hög grad mRS försämras genom välja fördelning över nya mRS-grader för dem som återinsjuknar. Fördelningen gäller för dem som överlever återinsjuknandet i stroke. Exempelvis om 5 procent av dem som befinner sig i mRS 3 återinsjuknar i stroke kan en viss andel av dessa antas övergå till mRS 4 och en annan andel till mRS 5. **Tabell 3** redovisar de fördelningsantaganden som använts i föreliggande beräkningar. Det saknas publicerade uppgifter för att göra mer precisa antaganden och därför fördelades den andel av varje mRS-grupp som återinsjuknade i stroke och överlevde jämt mellan grader av högre beroende. Ett återinsjuknande i stroke kan också medföra att personen avlider. Detta fångas av modellens dödlighetsrisker (se avsnitt Överlevnad ovan).³

Tabell 3 Modellantagande om fördelning av utfall efter återinsjuknande i stroke under året. Fördelningen avser den andel av personer som överlever ett återinsjuknande. Procent.

Ursprunglig mRS	Ny mRS efter återinsjuknande				
	1	2	3	4	5
0	20%	20%	20%	20%	20%
1		25%	25%	25%	25%
2			34%	33%	33%
3				50%	50%
4					100%

Behandlingsutfall

Den hälsoekonomiska modellen använde fördelning av mRS-status vid 3 månader som effektmått. Metaanalysen av resultaten för interventionsgrupp (trombektomi + standardbehandling) och kontrollgrupp (standardbehandling med trombolyt) från de fem kliniska prövningarna utgör grunden för jämförelser i såväl huvudanalysen som i känslighetsanalyser. Kopplat till varje mRS finns i Riksstroke uppgifter om behov av sjukvård och rehabilitering samt övergång till särskilt boende. **Tabell 4** visar fördelningen i mRS-utfall vid 3 månader enligt metaanalysen av fem RCT-studier⁴ och för tre geografiska urval från Riksstroke. För modellanalysen sammansställdes dessa data även uppdelat per ålderskategori.

³ Det saknas underlag för att göra antaganden som delar upp dödlighet per år efter en förstagångsstroke i dödlighet som orsakats av återinsjuknande i stroke och andra dödsorsaker. Modellen separerar därför inte mortalitet på grund av återinsjuknande i stroke från övrig mortalitet. Konsekvenser av återinsjuknande i stroke fångas därför som kostnader för vård dagar samt att patienter som återinsjuknar förflyttas till mRS med högre grad av beroende.

⁴ Samma som i **Figur 1**.

Tabell 4 Behandlingsutfall mätt som mRS vid 3 månader. Resultat från metaanalys av fem kliniska prövningar och från Riksstroke år 2014 för personer <85 år som hade NIHSS>7 innan trombolys påbörjades.^{a)} Procent.

mRS	Metaanalys fem kliniska prövningar		Riksstroke <85 år NIHSS >7 innan trombolys påbörjats Tre geografiska urval		
	Interventionsgrupp	Kontrollgrupp	Riket n=710	Södra sjukvårdsregionen n=122	Region Skåne n=91
0 ^{b)}	10,1%	5,0%	6,5%	6,6%	7,6%
1 ^{b)}	16,7%	7,9%	10,4%	10,6%	12,1%
2 ^{b)}	19,3%	13,5%	17,7%	18,0%	20,7%
3	16,9%	16,4%	17,3%	20,8%	21,7%
4	15,5%	24,8%	18,5%	19,1%	12,9%
5	6,2%	13,5%	17,2%	14,2%	14,0%
6 (avliden)	15,3%	18,9%	12,4%	10,7%	11,0%

^{a)} Personer som genomgick trombektomi exkluderades. ^{b)} Riksstroke rapporterar data aggregerat för mRS 0-2. För studien antogs att fördelningen för mRS 0, mRS 1 och mRS 2 i Riksstroke speglade den i kontrollgruppen i de kliniska prövningarna.

De kliniska prövningarna redovisade inte resultat per åldersgrupp. Modellanalysen bygger därför på antaganden baserade på skillnader i mRS-utfall per åldersgrupp i Riksstrokes tre geografiska urval för standardbehandling. **Tabell 5** visar fördelningen över mRS per åldersgrupp för riket. I analyser baserade på faktiska utfall för både interventions- och kontrollgruppen antogs att åldersfördelning kunde representeras av den för riket i Riksstroke.

Tabell 5 Utfall mRS vid 3 månader i tre ålderskategorier enligt Riksstroke i urvalet riket. Procent.

mRS	Riket <85 år n=710	mRS vid 3 månader per åldersgrupp		
		<65 år n=153 (22%)	65-74 år n=221 (31%)	75-84 år n=336 (47 %)
0 ^{a)}	7%	9%	8%	5%
1 ^{a)}	10%	14%	13%	7%
2 ^{a)}	18%	24%	21%	12%
3	17%	18%	16%	18%
4	18%	19%	17%	20%
5	17%	13%	14%	21%
6 (avliden)	12%	3%	11%	18%

Not: ^{a)} Riksstroke rapporterar data aggregerat för mRS 0-2. För studien antogs att den inbördes fördelningen mRS 0, mRS 1 och mRS 2 i Riksstroke speglade den i kontrollgruppen i de kliniska prövningarna (5,0%; 7,9% samt 13,5%)

Tabell 5 visar att standardbehandling med trombolys vid stroke medför att fler yngre personer uppnår oberoende vid 3 månader. Exempelvis var det 47 procent i åldersgruppen <65 år som uppnådde mRS 0-2, medan 24 procent uppnådde samma oberoende i åldersgruppen 75-84 år. På samma sätt var andelen som avled högre

bland de äldsta (18 procent jämfört med 3 procent bland personer < 65 år). Den relativa skillnaden i mRS-fördelning mellan åldersgrupperna utgjorde grunden för att skapa en antagen fördelning över mRS-grupper per åldersgrupp också vid behandling med trombektomi. Omvandlingsfaktorn styrdes alltså av observerade skillnader mellan åldersgrupper i Sverige vilket är det bäst möjliga underlaget givet tillgängliga data.

Kostnader

Enhetskostnader och källa beskrivs i **Tabell 6**. Överväganden för kostnadsberäkningarna presenteras efter tabellen.

Tabell 6 Resursförbrukning och enhetspris. Enhetspriser kommenteras vidare i texten nedan.

Resurs	Enhetspris Kronor	Källa
<u>Merkostnad trombektomi i akutskedet</u>		
Strukturerad identifiering med datortomografi (CTA)	12 051 kr	Södra sjukvårdsregionens prislista 2015 (DT angiografi av hjärnans kärl, Bild och funktions prislista Us-kod 81075)
Ambulanstransport inklusive väntetider	5809 kr per genomförd trombektomi ^{a)} (Känslighetsanalys 2885 kr)	Beräkningar och antaganden inom projektet
Merkostnader vid ingreppet trombektomi (anestesistart, anestesi opmin, neurologläkare, NIVA, stent-retriever, slangar)	120 600 kr	Skånes universitetssjukhus
<u>Sjukhusbaserad vård och rehabilitering</u>		
Vård dygn på neurologisk avdelning (omvårdnadsdag, läkarinsats per vård dag)	4834 kr	Södra sjukvårdsregionens prislista 2015
Dagrehabilitering annan HS-personal, strokerehab	13 485 kr (Känslighetsanalys 5000 kr)	
Besök annan HS-personal, strokerehab	3021 kr	
Rehabilitering i hemmet, antagande	3021 kr (Känslighetsanalys 430 kr)	Södra sjukvårdsregionens prislista 2015 (Antagande baserat på Sveriges kommuner och landsting, Kostnad per brukare 2014 i fem skånska kommuner)
<u>Kommunal omsorg</u>		
Korttidsboende vid eftervård	2400 kr / dygn	Antagande baserat på Sveriges kommuner och landsting, Kostnad per brukare 2014 i fem skånska kommuner
Särskilt boende	638 750 kr per år	
Hemtjänst	430 kr per timme	
<u>Produktionsbortfall</u>		
Värdet av produktionsbortfall vid full frånvaro för personer 55-64 år	394 200 kr /år	Statistiska centralbyrån

Note: 2500 kr per timme i ambulanskostnad

Strukturerad identifiering av personer aktuella för trombektomi. Datortomografi (CTA) vid primärsjukhus för 300 personer för att avgöra om trombektomi är aktuellt.

⁵ Cirka 100 patienter förväntas bli aktuella för trombektomi. Kostnaden för strukturerad identifiering med CTA inkluderas som merkostnad. Priset för en per undersökning är 4017 kronor. Merkostnaden för utökad diagnostik fördelat på 100

⁵ Beräkningen bygger på att alla personer som drabbas av stroke kan erhålla datortomografi vid primärsjukhuset. Om sjukhus inte kan tillhandahålla datortomografi exempelvis under nätter eller annan obekvämt arbetstid förutsätter beräkningarna att ambulanstransport i första ledet sker till sjukhus som har bemanning för datortomografi i det akuta skedet. Modellanalysen utgår från att datortomografi är en förutsättning för att avgöra om trombektomi ska genomföras.

genomförda trombektomier blir då 12051 kronor per trombektomi enligt 300 patienter * 4017 kr/100 trombektomier.

Ambulanstransport inklusive väntetider. Beräkningarna gjorda enligt antagande att ambulanskostnaden är 2500 kronor per timme.⁶ Merkostnaden för ambulanstransporter omfattar tidsåtgång för ambulanspersonal pga potentiella sekundärtransporter. Det omfattar väntetider vid primärsjukhus och sekundärtransporter mellan primärsjukhus och Skånes universitetssjukhus i Lund, SUS Lund. Primärtransporten omfattas ej eftersom den är samma för båda behandlingsalternativen. Detsamma gäller kostnader för att Region Skåne år 2015 inrättat en resurs med regional strokejour och telemedicinskt stöd som förväntas innebära en förbättrad vårdkedja för både trombolys och trombektomi. Kostnaden beräknades enligt antagandet att 80% av 300 potentiellt aktuella personer (240 personer) har annat sjukhus än SUS Lund som primärsjukhus. Av dessa antas 80 patienter vara aktuella för trombektomi vid SUS Lund och 160 för standardbehandling vid primärsjukhuset. Instrumentet preHAST bidrar till bedömning av vilka personer som blir aktuella för trombektomi respektive standardbehandling. För 30% av de som erhåller standardbehandling kan beslut tas baserat på bedömning med preHAST. För dessa personer väntar inte ambulansen för eventuell sekundärtransport. För 70% av de som erhåller standardbehandling väntar ambulansen i 20 minuter medan datortomografi genomförs innan beslut om att trombektomi inte är aktuellt fattas.

Kostnaden för transporter inkluderar också att patienter transporteras åter till primärsjukhus efter 48 timmar där de förväntas vara minst ett dygn för planering av eftervård som är primärsjukhusets (hemlasarettets) ansvar.

Merkostnad för ambulansens väntetid under datortomografi på primärsjukhus:

- Ej aktuella för trombektomi (väntetid 20 min): (70% av 160) 112 personer * 0,33 h * 2500 kr = 92 400 kr
- Aktuella för trombektomi (bedömning mm 60 min): 80 personer * 1 h * 2500 kr = 200 000 kr

Merkostnad pga sekundärtransport till och från till SUS Lund vid pris per timme 2500 kr:

- 80 personer * 0,75 h * 2500 kr = 150 000 kr
- Återtransport primärsjukhus. Totalt 26 000 kr + 112 500 kr = 138 500 kr enligt:
 - 20 personer sjuktransport med taxi. Antagande att genomsnittsresan motsvarar Taxi Kurirs fastpris 2015 mellan Lund och Kristianstad, 1300 kr: 20 * 1300 kr = 26 000 kr.
 - 60 personer ambulans som planerade transport åter: 60 * 0,75 h * 2500 kr = 112 500 kr

Total merkostnad ambulans tid: 92 400 kr + 200 000 kr + 150 000 kr + 138 500 kr = 580 900 kr

Total merkostnad fördelad på 100 trombektomier: 580 900 kr / 100 trombektomier = 5809 kronor per trombektomi.

Inom ramen för känslighetsanalysen inkluderades endast kostnaden för själva transporter till och från sekundärsjukhuset för att pröva i vilken utsträckning detta

⁶ Utöver tidsåtgång till följd av sekundärtransporter tillkommer vissa krav på utrustning i ambulanserna som är under införande. Detta inkluderar fastsättningskrav av sprutpumpar och ventilator i all akutambulanser. Denna kvalitetshöjning kommer att möta behov för flera patientgrupper och inkluderas därför inte som en extrakostnad för trombektomi.

påverkade den beräknade kostnadseffektiviteten. I den analysen antogs kostnaderna för sekundärtransporter uppgå till 288 500 kronor vilket motsvarade 2885 kronor per genomförd trombektomi.

Merkostnader vid ingreppet trombektomi. Analysen avser trombektomi som tillägg till standardbehandling. Kostnader för exempelvis trombolys kan därför förväntas vara desamma för båda behandlingsalternativen och inkluderas inte. Kostnaden 120 600 kronor är den beräknade medelkostnaden från faktureringsunderlag för 10 genomförda trombektomier vid SUS i Lund under 2015. Följande kostnadsposter inkluderades: anestesistart, anesthesi operationminuter, neurologläkare, NIVA samt material inklusive stent-retriever och slangar.⁷ Den totala ingreppskostnaden för fallen varierade mellan 83 500 kronor och 176 500 kronor (median 105 500 kronor, första kvartilen 94 500 kronor och tredje kvartilen 149 000 kronor). Vid genomgången noterades att inte alla fallen behandlades på neurokirurgiska intensivvårdsavdelningen, NIVA. Faktureringsunderlagen bedömdes i viss utsträckning vara ofullständiga avseende registrering av anestesiminuter och tid för neurologläkare. Bedömningen inom projektgruppen var att det är rimligt utgå från en schablonkostnad på 10 000 kronor för anesthesi (den registrerade kostnaden varierade mellan 6000 kronor och 14 000 kronor) och 3500 kronor för neurologläkare (3 timmar viktad kostnad 70% jourtid, 30% normalt).

Vård dygns kostnad. Antalet vård dygn varierar efter mRS och ålder. Priset per vård dygn inkluderade omsorgskostnad och läkarkostnad enligt rehabiliteringsmedicins slutenvårdspriser. Priset används för att beräkna kostnader för medelvårdtid i akutvården enligt registrering i Riksstroke.

Dagrehabilitering. Denna kostnad speglar aktiv rehabilitering i landstingets regi. I modellen antas de som erhåller dagrehabilitering enligt Riksstroke erhålla detta under 10 arbetsdagar under en tvåveckorsperiod i samband med eftervården. Den totala dagrehabiliteringskostnaden per person blir därför 134 850 kronor. Andelen som erhåller dagrehabilitering beror på åldersgrupp och mRS-nivå i Riksstroke. Modellen kan göra beräkningarna utifrån data för riket, Södra sjukvårdsregionen eller Region Skåne. I huvudanalysen används priset per dag för dagrehabilitering är enligt Södra sjukvårdsregionens prislisa för år 2015. Pågående revidering av grunderna för beräkning till prislistan för år 2016 kan medföra en nedjustering av detta pris till 5000 kronor. I en känslighetsanalys prövas hur en sådan förändring i prisbilden påverkar resultaten om kostnadseffektivitet.

Besök annan HS-personal, strokerehab. Riksstroke redovisar hur stor andel av varje åldersgrupp och mRS-grupp som rapporterar utnyttjande av polikliniska rehabiliteringsinsatser. I likhet med tidigare publikationer utifrån svenska förhållanden har volymen sjukgymnastik, arbetsterapi och talträning baserats på en publicerad studie [14]. Priset per session antogs vara 3021 kronor vilket motsvarar ett besök hos annan hälso- och sjukvårdspersonal inom ramen för strokerehabilitering. Samma pris per session användes för att beräkna kostnader för hemrehabilitering i eget hem eller på omvårdnadsboende. Sådan hembaserade rehabilitering antogs omfatta 3 sessioner i veckan under 8 veckor. I en känslighetsanalys prövades i vilken utsträckning resultaten påverkades av att priset för hembaserad rehabilitering istället motsvarade priset för en timmes hemtjänst, 430 kronor.

Korttidsboende vid eftervård. Vård dygn som registreras som eftervård i Riksstroke antas förläggas till kommunala korttidsboenden. Vård dygns kostnaden i

⁷ Vanliga vårdavdelningskostnader och kostnader för datortomografi ingår inte eftersom dessa åtgärder görs oavsett om trombektomi ges eller om patienten erhåller standardbehandling med trombolys bara.

korttidsboende, 2400 kronor per dygn, är en schablon utifrån rapporterade kostnader från fem kommuner i Skåne i Sveriges kommuner och landsting, SKL:s, databas Kostnad per brukare, för år 2014.

Särskilt boende. Riksstroke registrerar andelen personer som skrivs ut till särskilt boende respektive eget hem. Personer som skrivs ut till särskilt boende antas förbli på särskilt boende under återstoden av livet. Årskostnaden för helårsboende är en schablon, 638 750 kronor, baserad på rapporterade kostnader från fem kommuner i Skåne i Sveriges kommuner och landsting, SKL:s, databas Kostnad per brukare, för år 2014.

Hemtjänst. Priset per hemtjänststimme är en schablon, 430 kronor, baserad på rapporterade kostnader från fem kommuner i Skåne i Sveriges kommuner och landsting, SKL:s, databas Kostnad per brukare, för år 2014. Personer som skrivs ut till eget hem kan i modellen ges hemtjänst i olika omfattning. Omfattningen är valbar i modellen för varje mRS-nivå med syfte att kunna pröva hur känsliga resultaten är för förändringar i framtida behov av hemtjänst. Viss vägledning för val av dessa nivåer kan hämtas från en nyligen publicerad rapport från Sveus⁸ avseende personer som drabbats av stroke. Där rapporterades att bland personer som inte tidigare haft hemtjänst, var det 38 % som erhöll hemtjänst efter sin stroke. I genomsnitt ökade antalet beviljade hemtjänststimmar efter stroke med 120 timmar per år (10 timmar per månad). Urvalet som ligger till grund för statistiken i Sveus rapport är mer oberoende än de urval som kan vara aktuella för trombektomi. Enligt rapporten hade 58 % mRS 0-2 vid tre månader vilket kan jämföras med 26 % i studiernas kontrollgrupper. Statistik från Socialstyrelsen år 2012 visar att omfattningen beviljad hemtjänst varierar mellan brukare. Vanligast är att brukaren är beviljad 1-9 timmar per månad (31 % av brukarna) medan 20 % hade 10-25 timmar per månad. Nästan 10 % var beviljade mer än 80 timmar per månad. Socialstyrelsens statistik redovisar endast fördelning av beviljade timmar men saknar uppgifter om sjuklighet från underlag vid biståndsbedömning. Det mest konservativa antagandet är att hemtjänsten inte ökar alls efter stroke och därför finns alternativet 0 timmar med som en valmöjlighet för mRS 0 – mRS 3. För mRS 4 och mRS 5 antogs 50 procent respektive 100 procent av det genomsnitt som rapporterats från Sveus analyser. **Tabell 7** listar fyra nivåer som modellen tillåter användaren att anta för analysen.

Tabell 7 Möjliga antaganden om ökat antal timmar hemtjänst per år som följd av stroke. Huvudanalysens antaganden markeras med kursivering. Timmar per år.

mRS 0	mRS 1	mRS 2	mRS 3	mRS 4	mRS 5	mRS 6 (avlider under året)
0	0	0	0	60	120	120
30	30	30	183	365	730	365
60	60	60	365	730	1460	730
90	90	90	730	1460	2400	1200

Kostnader för återinsjuknande i stroke. I likhet med tidigare hälsoekonomiska analyser [6, 12] antogs att ett återinsjuknande i stroke skulle medföra en ny sjukhusinläggning men inte behandling med trombektomi eller trombolys. Det saknas underlag för att med säkerhet avgöra utfall av ett återinsjuknande. **Tabell 8** visar

⁸ Sveus 2015. Värdebaserad uppföljning av strokevård – analys från framtagande av nya uppföljningssystem Presentation av historiska resultat för att tydliggöra möjligheter och utmaningar i framtida uppföljning. Rapport nr 2015:5. Nedladdad från www.sveus.se september 2015.

kostnader som använts i föreliggande analys. Se även avsnittet Återinsjuknande i stroke ovan för antaganden om utfall till följd av återinsjuknande i stroke.

Tabell 8 Kostnader för återinsjuknande i stroke antas bero på antal vård dagar akut och i eftervård per mRS vid 3 månader enligt uppgifter i Riksstroke baserat på ett genomsnitt i riket för alla åldrar upp till och med 84 år. Dagar, kronor.

mRS vid 3 månader	Vård dagar akut- och eftervård	Kostnad per episod
0	14	59 451 kr
1	14	59 451 kr
2	14	59 451 kr
3	27	102 821 kr
4	37	148 727 kr
5	40	158 361

Produktionsbortfall. Modellen tillåter användaren att ange förväntat produktionsbortfall per mRS-grupp. Produktionsbortfallet anges som procent av heltid (0 %, 25% 50 %, 75 % och 100 %) för år 1 och år 2 och framgent.

Livskvalitet

Modellen kopplar livskvalitetsvikter till varje mRS-nivå. Livskvalitetsvikterna för huvudanalysen hämtades från en brittisk prospektiv studie [15]. De publicerade kostnadseffektanalyserna från Storbritannien och USA valde andra underlag. Den brittiska studien modellerade endast uppdelningen oberoende (mRS 0-2) och beroende (mRS 3-5) medan den amerikanska studien använde en referens från 1999. Dessa livskvalitetsvikter kopplade till uppnådd mRS prövades i känslighetsanalyser.

Tabell 9 Livskvalitetsvikter.

mRS	Huvudanalys	Känslighetsanalyser	
	Rivero Arias ([15]Table 3)	Brittiska kostnadseffektanalysen (Ganesalingam [6] Table 1)	Amerkanska kostnadseffektanalysen (Leppert [7] Table 2)
0	0,936		0,80
1	0,817	0,74	0,80
2	0,681		0,65
3	0,558		0,50
4	0,265	0,38	0,35
5	-0,054		0,20

Avgränsning

Föreliggande analys inkluderar konsekvenser för resursanvändning inom sjukvården, kommunal omsorg och produktionsbortfall. Modellen inkluderar också påverkan på patientnytta med kvalitetsjusterade levnadsår som kopplas till mRS-nivå vid 3 månader efter stroke.

Insjuknade i stroke kan också påverka närstående och behov av informell omsorg utöver det som ges inom ramen för som formell kommunal omsorg. Dessa konsekvenser och möjligheten att ett införande av trombektomi som tillägg till

standardbehandling skulle förändra bördan för närstående har inte belysts inom ramen för detta arbete.

Känslighetsanalyser

Tio envägs känslighetsanalyser genomfördes med syfte att pröva resultatens känslighet för de antaganden som gjordes inom ramen för den modellbaserade kostnadseffektanalysen. Som utgångspunkt användes samma antaganden för trombektomi och standardbehandling som huvudanalys 1. **Tabell 10** sammanfattar vilka antaganden som prövades i känslighetsanalyserna.

Tabell 10 Envägs känslighetsanalyser som modifierade antagandena i huvudanalys 1 för att pröva hur resultat påverkades av osäkerhet i antagande om priser, omfattning av vård och omsorg samt risk för återinsjuknande i stroke.

Nummer	Förändring jämfört med huvudanalys
K1	Ökat behov av hemtjänst efter stroke hälften så stort som i huvudanalysen
K2	Inget ökat behov av hemtjänst efter stroke vid mRS 0-2, 60 timmar per år vid mRS 3 och 120 timmar per år vid mRS 4-5
K3	Ambulanstransport: Endast kostnad för sekundärtransport (inte för väntetid)
K4	Lägre pris på dagrehabilitering
K5	Lägre pris för hemrehabilitering
K6	Större risk för återinsjuknande i stroke
K7	Antaganden om livskvalitet som tidigare studie av Ganesagilam et al.
K8	Antaganden om livskvalitet som tidigare studie av Leppert et al.
K9	Tidshorisont 5 år
K10	Ingen åldersrestriktion för data från Riksstroke

Resultat och analys

Den hälsoekonomiska modellanalysen visar att akut endovaskulär trombektomi med stent retriever som tillägg till standardbehandling är en kostnadsbesparande insats i ett samhällsekonomiskt perspektiv jämfört med standardbehandling vid akut ischemisk stroke inkluderande intravenös trombolys för personer med akut ischemisk stroke orsakat av ocklusion i arteria carotis interna eller arteria cerebri media. Utvärderingen visar också att akut endovaskulär trombektomi med stent retriever som tillägg till standardbehandling är kostnadseffektiv jämfört med enbart standardbehandling i ett snävt sjukvårdsperspektiv som inte beaktar konsekvenser för kommunal omsorg. Då beräknas kostnaden per vunnen QALY ligga mellan 90 000 kronor och 160 000 kronor. **Tabell 11** visar en sammanställning av resultaten från de fyra huvudanalyserna som baserades på enbart resultat från kliniska prövningar (analyserna 1 och 2) respektive de analyser som baserades på patientutfall mätt som mRS vid 3 månaders uppföljning i kvalitetsregistret Riksstroke (analyserna 3 och 4). I samtliga fall utgick analysen från uppgifter om resursanvändning kopplat till uppnådd mRS vid 3 månader för svenska patienter enligt Riksstroke. Huvudanalyserna uppvisade små skillnader mellan modeller som utgick från medelvärden för hela patientgruppen (analyserna 1 och 3) respektive det sammanvägda resultatet för tre åldersgrupper i Riksstroke (<65 år, 65-74 år, 75-84 år; analyserna 2 och 4) där

resultaten viktats samman efter den åldersfördelning som fanns i datamaterialet från Riksstroke.

Tabell 11 visar också att för båda behandlingsalternativen utgör kostnader i kommunal omsorg den dominerande kostnadsposten i analysen. Sjukvårdens kostnader, som inkluderar kostnader för vård i det akuta skedet, för eftervård samt för återinsjuknande i stroke, utgör mindre än en tiondel av de totala kostnaderna för standardbehandling och knappt 15 procent för trombektomi som tillägg till standardbehandling. En avgränsning i modellanalysen var att produktionsbortfall endast inkluderades för den som drabbats av stroke men inte för eventuella närstående eller andra som också kan påverkas. Produktionsbortfall inkluderades för personer upp till 65 år i beräkningarna och därför uppkommer dessa kostnader endast i den yngsta skattningsskohorten. Sammantaget har kostnader för produktionsbortfall liten betydelse för slutsatsen.

Modellanalyserna pekar på att den stora vinnaren vid ett införande av trombektomi som tillägg till standardbehandling är kommunerna som skulle kunna räkna med minskat omsorgsbehov både avseende hemtjänst och platser i särskilt boende. Föreliggande analys har gjort det förenklade antagandet att det ökade omsorgsbehovet som uppkommer efter stroke kvarstår under resterande livstid. Den analys som Sveus genomfört pekar på att omsorgsbehovet kan öka efterföljande år. I vilken utsträckning den ökningen är en direkt följd av strokeinsjuknandet eller om det finns andra orsaker kan inte klargöras utifrån de data som analyserades i Sveus rapport. Det antagande som ligger till grund för analysen i denna rapport kan underskatta nivån på framtida omsorgsbehov. Samtidigt behöver det inte betyda att skillnaderna mellan trombektomi och standardbehandling skulle vara underskattade.

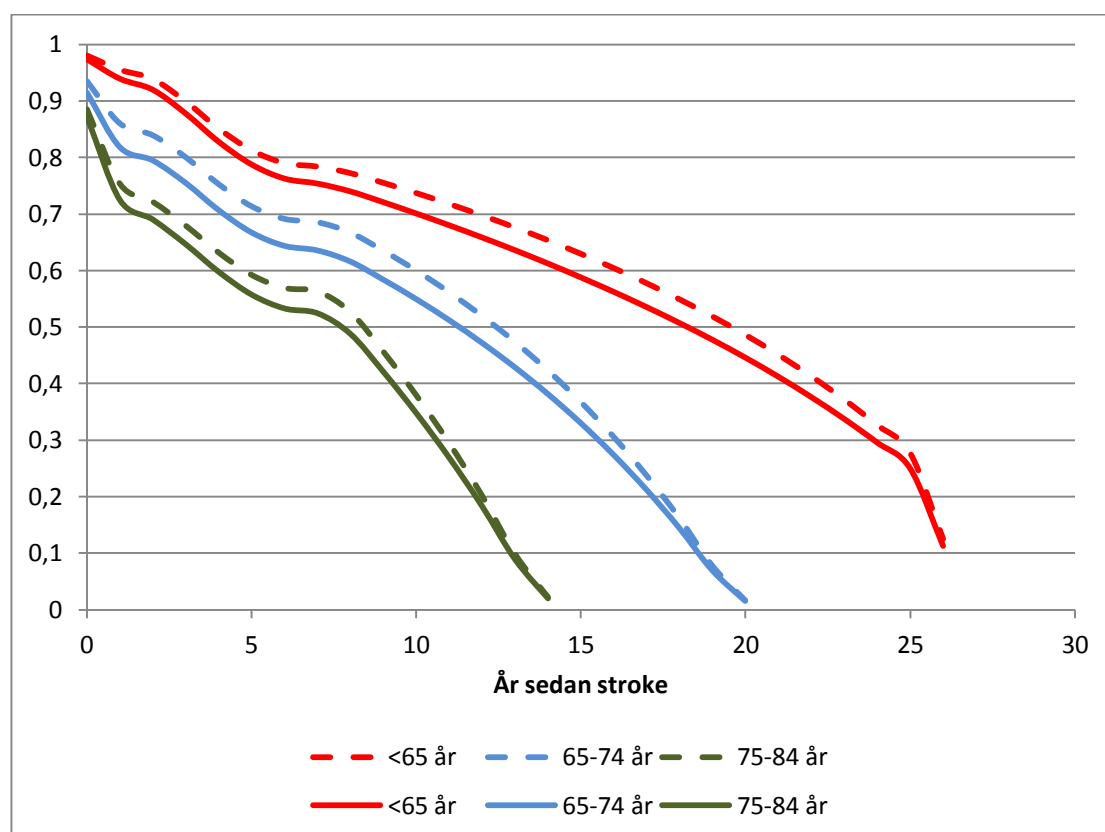
Tabell 11 Resultat från huvudanalyserna. Kostnader, QALY:s och kostnadseffektivitet mätt som kostnad per vunnen QALY utifrån kliniska studier och underlag från Riksstroke. Alla resultat diskonterade med 3 procent.

Modellresultat	Trombektomi	Standardbehandling	Skillnad
1. Metaanalys av RCT studier			
Kostnader, varav	2 431 420	2 843 960	-412 540
Sjukvården	343 940	224 038	119 902
Kommunal omsorg	2 087 480	2 619 922	-532 442
Produktionsbortfall	0	0	0
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 92 986 kr per vunnen QALY		
2. Metaanalys av RCT studier aggregerat från tre ålderskategorier			
Kostnader, varav	2 451 173	2 912 131	-460 958
Sjukvården	342 903	225 906	116 996
Kommunal omsorg	1 980 649	2 489 184	-508 536
Produktionsbortfall	127 621	197 040	-69 419
QALY	4,17	2,99	1,18
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 99 062 kr per vunnen QALY		
3. Riket - alla			
Kostnader, varav	2 431 420	2 869 312	-437 892
Sjukvården	343 940	226 013	117 927
Kommunal omsorg	2 087 480	2 643 298	-555 819
Produktionsbortfall	0	0	0
QALY	4,28	3,45	0,83
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 142 682 kr per vunnen QALY		
4. Riket – aggregerat från tre ålderskategorier			
Kostnader, varav	2 451 173	2 895 004	-443 831
Sjukvården	342 903	226 276	116 627
Kommunal omsorg	1 980 649	2 496 213	-515 564
Produktionsbortfall	127 621	172 514	-44 893
QALY	4,17	3,41	0,77
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 152 184 kr per vunnen QALY		

Modellens antaganden om förväntad överlevnad efter stroke byggde på publicerade data per mRS-grupp från brittiska data från Lothian cohort, skattad överlevnad i Sverige från Riksstroke för studiens tre åldersgrupper samt för befolkningen i allmänhet enligt Statistiska centralbyråns prognoser för förväntad överlevnad. Figur 2 visar skattningsresultaten för modellanalysernas tre åldersgrupper och för de två behandlingsalternativen. De kliniska prövningarna som rapporterade överlevnad vid 3 månader kunde inte påvisa någon statistiskt säkerställd skillnad i överlevnad vid den tidpunkten mellan trombektomi och standardbehandling. Registerstudien från Lothian

cohort visade betydande skillnader i förväntad överlevnad upp till 7 år efter stroke för personer i olika mRS-grupper vid 6 månader [10]. Det är framförallt denna skillnad i överlevnad på längre sikt som driver modellens resultat i Figur 2. På mycket lång sikt skiljer inte den förväntade överlevnaden i modellen vilket illustreras i figuren av att de streckade linjerna (trombektomi) och de heldragna (standardbehandling) går samman.

Modellen skattade att gruppen upp till 65 år skulle ha en förväntad genomsnittlig överlevnad på 13 år, medan motsvarande resultat var 9,3 år för gruppen 65-74 år och 6,4 år för gruppen 75-84 år. Såsom Figur 2 visar har modellen räknat med en förhållandevis hög dödlighet under de första åren efter en stroke i den äldsta åldersgruppen.



Figur 2 Modellanalysens skattade överlevnad för tre analyskohorter. Standardbehandling har heldragna linjer och trombektomi har streckade linjer.

Resultaten från sammanlagt tio envägs känslighetsanalyser redovisas i **Tabell 12** nedan. I alla känslighetsanalyserna var trombektomi kostnadsbesparande jämfört med standardbehandling när analysen hade ett samhällsekonomiskt perspektiv och beaktade kostnader i kommunal omsorg.

Tabell 12 Resultat från envägs känslighetsanalyser, huvudanalys 1 som referens samt påverkan på kostnader, hälsovinster och/eller kostnadseffektivitet påverkas. Alla resultat diskonterade med 3 procent.

Modellresultat	Trombektomi	Standardbehandling	Skillnad
Från huvudanalysen 1. Metaanalys av RCT studier			
Kostnader, varav	2 431 420	2 843 960	-412 540
Sjukvården	343 940	224 038	119 902
Kommunal omsorg	2 087 480	2 619 922	-532 442
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 92 986 kr per vunnen QALY		
K1. Ökat behov av hemtjänst efter stroke hälften så stort som i huvudanalysen Minskar kostnadsbesparingen med 67 274 kr			
Kostnader	2 029 557	2 374 823	-345 266
varav kommunal omsorg	1 685 617	2 150 785	-465 168
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 92 986 kr per vunnen QALY		
K2. Inget ökat behov av hemtjänst efter stroke vid mRS 0–2, 60 timmar per år vid mRS 3 och 120 timmar per år vid mRS 4–5 Minskar kostnadsbesparingen med 114 209 kr			
Kostnader	1 736 082	2 034 413	-298 331
varav kommunal omsorg	1 392 142	1 810 374	-418 233
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 92 986 kr per vunnen QALY		
K3. Ambulanstransport: Endast kostnad för sekundärtransport (inte för väntetid) Ökar kostnadsbesparingen med 2924 kr			
Kostnader	2 428 496	2 843 960	-415 464
varav sjukvård	341 016	224 038	116 978
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 90 719 kr per vunnen QALY		
K4. Lägre pris på dagrehabilitering Ökar kostnadsbesparingen med 2208 kr			
Kostnader	2 417 371	2 832 119	-414 748
varav sjukvård	329 891	212 198	117 694
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 91 274 kr per vunnen QALY		

Tabell 12 fortsätter på nästa sida.

Forts **Tabell 12** Känslighetsanalyser

Modellresultat	Trombektomi	Standardbehandling	Skillnad
K5. Lägre pris för hemrehabilitering			
Ökar kostnadsbesparingen med 851 kr			
Kostnader	2 416 271	2 829 661	-413 391
varav sjukvård	328 791	209 740	119 051
QALY	4,28	2,99	1,29
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 92 326 kr per vunnen QALY		
K6. Större risk för återinsjuknande i stroke			
Minskar kostnadsbesparingen med 184 854 kr			
Kostnader	2 566 170	2 793 856	-227 686
varav sjukvård	373 912	252 709	121 203
QALY	3,62	2,50	1,12
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 108 195 kr per vunnen QALY		
K7. Antaganden om livskvalitet som tidigare studie av Ganesagilam et al.			
Ger mindre hälsovinster (-0,46) och ökar därför kostnaden per vunnen QALY			
Kostnader	2 431 420	2 843 960	-412 540
QALY	4,65	3,82	0,83
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 145 306 kr per vunnen QALY		
K8. Antaganden om livskvalitet som tidigare studie av Leppert et al.			
Ger mindre hälsovinster (-0,3) och ökar därför kostnaden per vunnen QALY			
Kostnader	2 431 420	2 843 960	-412 540
QALY	4,51	3,52	0,99
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 120 959 kr per vunnen QALY		
K9. Tidshorisont 5 år			
Minskar både hälsovinster och kostnader samt skillnaderna mellan behandlingarna.			
Kostnader	1 003 813	1 166 786	-162 973
QALY	2,06	1,46	0,60
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 201 218 kr per vunnen QALY		

Tabell 12 fortsätter på nästa sida.

Fortsättning **Tabell 12** Känslighetsanalyser

Modellresultat	Trombektomi	Standardbehandling	Skillnad
K10. Ingen åldersrestriktion för data från Riksstroke			
Minskar kostnadsbesparingen med 132 028 kr			
Kostnader	2 476 794	2 757 306	-280 512
QALY	4,28	3,00	1,28
Kostnad per vunnen QALY	Samhällsperspektiv: Trombektomi kostnadsbesparande Sjukvårdsperspektiv: 103 402 kr per vunnen QALY		

Känslighetsanalyserna K1 och K2 prövade hur kostnader och kostnadsskillnader påverkades av ändrade antaganden om ökat behov av hemtjänst. Både K1 och K2 bör betraktas som mycket konservativa antaganden om ökat behov av kommunal omsorg till följd av stroke. I huvudanalysen antogs inget ökat behov av hemtjänst vid mRS 0 och mRS 1, medan mRS 2 antogs medföra behov motsvarande 60 timmar om året. Det motsvarar 5 timmar per månad. I K1 minskades behovet av hemtjänst till 30 timmar om året och i K2 antogs att patienten inte skulle erhålla hemtjänst alls. På samma sätt antogs behovet av hemtjänst vara lägre för mRS 3-5. Ökningen av hemtjänstbehov vid mRS 4 antogs i K1 vara 1 timme om dagen och vid K2 120 timmar om året eller motsvarande 20 minuter om dagen. Som framgår av faktarutan om Modified Rankin Scale nedan är känslighetsanalyserna K1 och K2 troligen konservativa antaganden om bördan för den kommunala omsorgen. Resultaten **Tabell 12** visar att även om de totala kostnaderna för kommunal omsorg med detta mer restriktiva antagande för omfattning av hemtjänst behov minskar från omkring 2,1 miljoner kronor till 1,7 miljoner kronor för trombektomi så minskar kostnaderna även för standardbehandling. Både i huvudanalysen och i känslighetsanalyserna K1 och K2 blir slutsatsen att trombektomi är kostnadsbesparande, men besparingen blir mindre: vid K1 minskar besparingen med 67 000 kronor och vid K2 med 114 000 kronor. Den totala beräknade besparingen är emellertid fortsatt stor: 345 000 kronor respektive 298 000 kronor jämfört med 413 000 kronor.

Modified Rankin Scale, mRS

0 Inga symptom.

1 Inga signifikanta handikapp trots symptom, kapabel till att utföra alla vanliga plikter och aktiviteter.

2 Visst handikapp, oförmögen att utföra alla tidigare aktiviteter men kapabel att sköta alla sina egna affärer utan assistans.

3 Moderat handikapp, kräver viss assistans men kapabel till att gå utan hjälp.

4 Moderat svårt handikapp, oförmögen till att gå utan assistans och oförmögen att sköta sin hygien utan hjälp.

5 Svårt handikapp, sängliggandes, inkontinens och kräver ständig tillsyn och omvårdnad av sjuksköterska.

6 Död

Känslighetsanalyserna K3-K5 avser alla känslighet för priser på olika sjukvårds- och rehabiliteringsinsatser. Den beräknade kostnadseffektiviteten påverkas inte av de förändringar som gjordes i känslighetsanalyserna. Kostnaderna för ambulans och

rehabilitering utgör en begränsad del av sjukvårdens kostnader och sjukvårdens kostnader utgör en knapp tiondel av den totala beräknade samhällskostnaden. En större risk för återinsjuknande i stroke minskar kostnadsbesparingen för trombektomi och minskar även hälsovinsten något. Det beror framförallt på att en större risk för återinsjuknande i stroke leder till högre grad av beroende samt ökar sjukvårdskostnaderna. I modellen antogs vidare att kostnaderna för vård vid återinsjuknande var högre för personer med högre beroende enligt mRS. Detta antagande grundades i att personer med större grad av beroende enligt Riksstroke hade fler vård dagar i genomsnitt.

Känslighetsanalyserna K7 och K8 (**Tabell 12**) visade att val av antagande om livskvalitetsvikter har viss betydelse för hur stora hälsovinster som beräknas. Så länge som trombektomi är kostnadsbesparande kan det vara ett tillräckligt villkor att analysen visar att patientnyttan tycks större med trombektomi än med standardbehandling. Värt att notera är att den brittiska studien [6], som gjorde ett förenklat antagande att endast två nivåer på upplevd livskvalitet – en för mRS 0-2 och en för mRS 3-5 – bland överlevande kan underskatta hälsovinster. Med samma livskvalitetsvikter som den brittiska studien minskade antalet vunna QALY med en tredjedel eller motsvarande nästan ett halvt kvalitetsjusterat levnadsår.

Den känslighetsanalys som hade störst påverkan på resultaten var den som avgränsade modellanalysens tidshorisont till 5 år (K9). Konsekvensen av att tillämpa ett 5-årsperspektiv, istället för ett 25-årsperspektiv, blir att hälsovinster 6 år och senare efter en stroke inte beaktas i alls i analysen. Den genomsnittliga överlevnaden i huvudanalysens modeller var omkring 8 år (se även Figur 2) och det betyder att ett kortare tidsperspektiv bortser från värden av de två behandlingsalternativen för mer än hälften av patienterna. Analys K9 redovisar också en lite högre kostnad per vunnen QALY med ett snävt sjukvårdsperspektiv. Detta drivs av såväl mindre skillnader i kostnader som mindre skillnader i kvalitetsjusterade levnadsår. I ett samhällsperspektiv är trombektomi kostnadsbesparande även i känslighetsanalys 9. Denna rapport innehåller inte någon envägs känslighetsanalys om kostnader för särskilt boende. Eftersom Riksstroke innehåller registrering per mRS-grupp över andel som flyttat till särskilt boende vid 3-månadersuppföljningen betraktades denna uppgift som representativ för svenska förhållanden. En genomgång av underlaget för modellanalysen visar att det framförallt är personer som bedömts som mRS 4 och 5 vid 3 månader efter en stroke flyttat till särskilt boende (31 procent respektive 86 procent). Det är därmed behandlingsalternativens möjligheter att uppnå mindre beroendegrad än mRS 4 och mRS 5 som driver skillnader i kostnader för särskilt boende. Detta är den ena kostnadsposten i kommunal omsorg. I modellen antogs årskostnaden för särskilt boende vara 638 750 kronor. Eftersom de kliniska prövningarna tydde på att andelen personer med mRS 5 minskade från 13,5 procent i kontrollgruppen till 6,2 procent i interventionsgruppen får förväntade kostnader för plats i särskilt boende stor betydelse för resultaten. Exempelvis innebär studiernas skillnad i mRS 5 mellan intervention och kontroll en minskad årskostnad för särskilt boende på omkring 47 000 kronor, allt annat lika. Motsvarande skillnad för mRS 4 är omkring 59 000 kronor. Dessa betydande skillnader kommer sig av att så stor andel av personer med mRS 4 och mRS 5 kan förväntas behöva omsorg genom särskilt boende efter en stroke.

Referenser

1. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(1):11-20. doi: 10.1056/NEJMoa1411587. PubMed PMID: 25517348.
2. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1009-18. doi: 10.1056/NEJMoa1414792. PubMed PMID: 25671797.
3. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2285-95. doi: 10.1056/NEJMoa1415061. PubMed PMID: 25882376.
4. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2296-306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780. PubMed PMID: 25882510.
5. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1019-30. doi: 10.1056/NEJMoa1414905. PubMed PMID: 25671798.
6. Ganesalingam J, Pizzo E, Morris S, Sunderland T, Ames D, Lobotesis K. Cost-Utility Analysis of Mechanical Thrombectomy Using Stent Retrievers in Acute Ischemic Stroke. *Stroke.* 2015;46(9):2591-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.009396. PubMed PMID: 26251241; PubMed Central PMCID: PMC4542565.
7. Leppert MH, Campbell JD, Simpson JR, Burke JF. Cost-Effectiveness of Intra-Arterial Treatment as an Adjunct to Intravenous Tissue-Type Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. *Stroke.* 2015;46(7):1870-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.009779. PubMed PMID: 26012639; PubMed Central PMCID: PMC4480156.
8. Riksstrokes årsrapport 2015 på 2014 års data [Internet]. 2015.
9. Statistikdatabasen. [Internet]. 2015.
10. Slot KB, Berge E, Dorman P, Lewis S, Dennis M, Sandercock P, et al. Impact of functional status at six months on long term survival in patients with ischaemic stroke: prospective cohort studies. *BMJ.* 2008;336(7640):376-9. doi: 10.1136/bmj.39456.688333.BE. PubMed PMID: 18230644; PubMed Central PMCID: PMC2244762.
11. Riksstroke. Uttag från Riksstroke. 2015.
12. Svensson J, Ghatnekar O, Lindgren A, Lindvall O, Norrving B, Persson U, et al. Societal value of stem cell therapy in stroke--a modeling study. *Cerebrovasc Dis.* 2012;33(6):532-9. doi: 10.1159/000337765. PubMed PMID: 22571941.
13. National institute for health and care excellence N. Alteplase for treating acute ischaemic stroke (review of technology appraisal guidance 122). . www.nice.org; 2012 Contract No.: 264.
14. Christensen MC, Morris S. Association between disability measures and short-term health care costs following intracerebral hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2008;9(3):313-8. doi: 10.1007/s12028-008-9124-5. PubMed PMID: 18696272.
15. Rivero-Arias O, Ouellet M, Gray A, Wolstenholme J, Rothwell PM, Luengo-Fernandez R. Mapping the modified Rankin scale (mRS) measurement into

the generic EuroQol (EQ-5D) health outcome. *Med Decis Making*. 2010;30(3):341-54. doi: 10.1177/0272989X09349961. PubMed PMID: 19858500.