



Folkhälsomyndigheten

# Pneumokockvaccination som särskilt vaccinationsprogram

Hälsoekonomisk utvärdering





# Pneumokockvaccination som särskilt vaccinationsprogram

Hälsoekonomisk analys

## **Bindningar och jäv**

För Folkhälsomyndighetens egna experter och sakkunniga som medverkat i rapporter bedöms eventuella intressekonflikter och jäv inom ramen för anställningsförhållandet.

När det gäller externa experter och sakkunniga som deltar i Folkhälsomyndighetens arbete med rapporter kräver myndigheten att de lämnar skriftliga jävsdeklarationer för potentiella intressekonflikter eller jäv. Sådana omständigheter kan föreligga om en expert t.ex. fått eller får ekonomisk ersättning från en aktör med intressen i utgången av den fråga som myndigheten behandlar eller om det finns ett tidigare eller pågående ställningstagande eller engagemang i den aktuella frågan på ett sådant sätt att det uppkommer misstanke om att opartiskheten inte kan upprätthållas.

Folkhälsomyndigheten tar därefter ställning till om det finns några omständigheter som skulle försvåra en objektiv värdering av det framtagna materialet och därmed inverka på myndighetens möjligheter att agera sakligt och opartiskt. Bedömningen kan mynna ut i att experten kan anlitas för uppdraget alternativt att myndigheten föreslår vissa åtgärder beträffande expertens engagemang eller att experten inte bedöms kunna delta i det aktuella arbetet.

De externa experter som medverkat i framtagandet av denna rapport har inför arbetet i enlighet med Folkhälsomyndighetens krav lämnat en deklARATION av eventuella intressekonflikter och jäv. Folkhälsomyndigheten har därefter bedömt att det inte föreligger några omständigheter som skulle kunna äventyra myndighetens trovärdighet. Jävsdeklarationerna och eventuella kompletterande dokument utgör allmänna handlingar som normalt är offentliga. Handlingarna finns tillgängliga på Folkhälsomyndigheten.

---

Denna titel kan beställas från: Folkhälsomyndighetens publikationsservice,  
e-post: [publikationsservice@folkhalsomyndigheten.se](mailto:publikationsservice@folkhalsomyndigheten.se).

Den kan även laddas ner från: [www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/](http://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/).

Citera gärna Folkhälsomyndighetens texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Folkhälsomyndigheten, 2016.

Artikelnummer: 16018

ISBN 978-91-7603-652-5 (pdf)

Första revideringen.

## Förord

Den 1 januari 2013 trädde ny lagstiftning i kraft som bland annat innebär att det är regeringen som fattar beslut om vilka sjukdomar som ska omfattas av nationella vaccinationsprogrammet. Sådana program delas upp i allmänna, som erbjuds hela befolkningen, och särskilda, som erbjuds individer i definierade riskgrupper.

I samband med den nya lagstiftningen fick Socialstyrelsen i uppdrag att pröva om de vaccinationer som omfattas av rekommendationer eller motsvarande bör ingå i ett särskilt vaccinationsprogram (S2013/240/FS, delredovisning e). Uppdraget innefattar en utredning om vaccination mot pneumokocker till riskgrupper. När ansvaret för vaccinationsprogrammen övergick från Socialstyrelsen till Folkhälsomyndigheten den 1 juli 2015 fördes även regeringsuppdraget om vaccinationer till riskgrupper över till Folkhälsomyndigheten.

I denna rapport presenteras en analys av hälsoeffekter och kostnader av att vaccinera riskgrupper jämfört med ingen vaccination. Analysen är en del av regeringsuppdraget. Arbetet är i sin helhet utfört på Folkhälsomyndigheten.

Kunskapsunderlaget har tagits fram av Sofie Larsson och Ellen Wolff vid enheten för Epidemiologi och hälsoekonomi. I den slutliga utformningen har enhetschef Lisa Brouwers och avdelningschef Anders Tegnell deltagit.

Folkhälsomyndigheten

Anders Tegnell

Avdelningschef, avdelningen för epidemiologi och utvärdering.



# Innehåll

Förkortningar .....	8
Ordlista .....	9
Sammanfattning .....	10
Bakgrund .....	12
Hälsoekonomisk modell .....	13
Riskgrupper .....	13
Modellbeskrivning .....	13
Tidshorisont .....	15
Diskontering .....	15
Effektmått .....	15
Population .....	15
Vaccinationstäckning .....	15
Skyddseffekt av vaccin .....	16
Incidens av IPD och pneumoni .....	17
Resursutnyttjande .....	17
Kostnader .....	19
Indirekta kostnader .....	19
Livskvalitet .....	20
Resultat .....	21
Immunsupprimerade riskgrupper .....	21
Kroniskt sjuka .....	22
Individer över 65 år .....	22
Känslighetsanalys .....	23
Immunsupprimerade grupper .....	24
Kroniskt sjuka .....	24
Individer över 65 år .....	25
Budgetpåverkan .....	26
Diskussion .....	29
Referenser .....	31
Bilaga 1. Hälsoekonomiska utvärderingar .....	33

## Förkortningar

CAP	Community-Acquired Pneumonia, samhällsförvärd pneumoni
ICER	Incremental Cost-Effectiveness Ratio, inkrementell kostnadseffektivitetskvot
IPD	Invasive Pneumococcal Disease, invasiv pneumokocksjukdom
IVA	Intensivvårdsavdelning
KOL	Kroniskt obstruktiv lungsjukdom
OR	Odds ratio, oddskvot
PCV	Proteinkonjugerat pneumokockvaccin
PPV	Polysackaridpneumokockvaccin
RR	Risk ratio, riskkvot
QALY	Quality Adjusted Life Years, livskvalitetsjusterade levnadsår
SCB	Statistiska Centralbyrån
SLE	Systemisk lupus erythematosus, en autoimmun inflammationssjukdom som innebär att immunförsvaret angriper den egna kroppen



# Ordlista

Beslutsträdsmodell	En, inom beslutsteori, vanlig metod för att strukturera ett problem för att analysera konsekvenser av att välja olika alternativ.
Dominant	Resultat av hälsoekonomisk analys som innebär att den utvärderade strategin har en bättre effekt till en lägre kostnad jämfört med den strategi som utgör jämförelsealternativ.
Flockimmunitet	När en så stor del av befolkningen är vaccinerad att spridningen av en sjukdom minskar eller upphör. Ovaccinerade (exempelvis nyfödda och de som har sjukdomar som gör att de inte kan vaccineras) får ett indirekt skydd eftersom risken minskar att de utsätts för smitta.
Immunsupprimerade grupper	Individer med tillstånd som innebär kraftigt nedsatt immunförsvar.
Incidens	Antalet fall av en viss sjukdom som inträffar i en population under en definierad tidsperiod. Anges exempelvis som antalet insjuknade per 100 000 invånare och år.
Kohort	Beteckning på en grupp individer med vissa gemensamma kännetecken.
Konservativt antagande	Ett försiktigt antagande som innebär att effekten eller kostnaden inte har överskattats eller underskattats till fördel för den strategi som utvärderas.
Serotype replacement	Ökad förekomst av bakterie- eller virustyper som inte ingår i vaccinet men som orsakar sjukdom eller bärarskap.
SmiNet	Databas för rapportering av smittsamma sjukdomar.

## Sammanfattning

Resultaten i den hälsoekonomiska utvärderingen visar att det är en kostnadseffektiv strategi att införa pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram för medicinska riskgrupper med ökad risk för allvarlig och livshotande pneumokocksjukdom, jämfört med att inte vaccinera.

Analysen är gjord med avseende på tre riskgrupper (som dock överlappar i viss mån på grund av ålder):

- individer med tillstånd som innebär nedsatt immunförsvar (här kallade immunsupprimerade)
- individer med vissa tillstånd och kroniska sjukdomar som leder till ökad risk för allvarlig eller livshotande sjukdom (här kallade kroniskt sjuka)
- individer över 65 år.

Analysen bygger på en beslutträdsmodell där individen kan vara vaccinerad eller ovaccinerad. I modellen följs en kohort i 5 år. Risken att insjukna skiljer sig både utifrån ålder och riskgruppstillhörighet, och är högst för de immunsupprimerade. Analysen tar hänsyn till direkta kostnader i form av vaccination och sjukvårdskostnader vid sjukdom, samt indirekta kostnader i form av produktionsförlust vid sjukdom eller vaccination. Resultaten presenteras även utan indirekta kostnader.

Den hälsoekonomiska analysen visar att ett införande av vaccination för immunsupprimerade riskgrupper är en dominant strategi jämfört med att inte vaccinera, det vill säga att vaccination har en bättre effekt mätt i kvalitetsjusterade levnadsår (QALY) till en lägre kostnad. För kroniskt sjuka och individer över 65 år är kostnaden per vunnet QALY cirka 1 000 kronor respektive 380 000 kronor jämfört med att inte vaccinera.

Ett införande av vaccination till medicinska riskgrupper innebär att drygt 50 procent av alla över 65 år kommer erbjudas vaccination i det särskilda vaccinationsprogrammet. En subanalys av att vaccinera i övrigt friska individer över 65 år visar att kostnaden per vunnet QALY är hög (2,5–5,8 miljoner kronor), till följd av att risken att insjukna är lägre för friska individer och därmed inte är en kostnadseffektiv strategi att införa vaccination till i övrigt friska individer över 65 år i ett särskilt vaccinationsprogram.

Känslighetsanalyser visar att resultaten i huvudsak är robusta i samtliga riskgrupper. Störst påverkan på resultaten har förändringar i antaganden om skyddseffekt av vaccin, antalet vård dagar samt behov av extrabesök för administrering av vaccin.

Givet ett pris på PCV13 och PPV23 som ligger 20 procent<sup>1</sup> respektive 30 procent (1) lägre än listpris, skulle ett införande av pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram för immunsupprimerade och kroniskt sjuka innebära en ökad kostnad med cirka 43 miljoner kronor samt en kostnadsbesparing till följd av minskad vårdkonsumtion med knappt 9 miljoner kronor under första året, jämfört med ingen vaccination.

---

<sup>1</sup> Upphandlade priser för PCV13 är sekretessbelagda och denna rabattsats är därför en skattning.

## Bakgrund

Pneumokocker är vanliga bakterier hos människor som kan orsaka bland annat bihåleinflammation, öroninflammation och lunginflammation (pneumoni), men även ett flertal allvarligare infektioner, såsom hjärnhinneinflammation, blodförgiftning, hjärtsäcks- eller hjärklaffsinflammation, bukhinneinflammation, infektioner i leder och olika mjukdelsinfektioner. När bakterien påträffas på ställen i kroppen som annars är sterila, till exempel i blodet, ryggmärgs- eller ledvätska, så kallas det för invasiv pneumokocksjukdom (IPD). Den hälsoekonomiska analysen fokuserar på IPD och pneumoni.

Förekomsten av pneumokocksjukdomar är tydligt åldersrelaterad, med högst antal fall hos små barn och äldre vuxna. Risken för allvarlig sjukdom är även högst i de äldsta åldersgrupperna. Individer med vissa sjukdomar och tillstånd löper en ökad risk att drabbas av allvarlig och livshotande sjukdom om de smittas med pneumokocker (2).

# Hälsoekonomisk modell

I denna rapport presenteras en hälsoekonomisk analys av pneumokockvaccination till riskgrupper. Analysen ingår i ett större arbete som kommer ligga till grund för regeringens beslut om pneumokockvaccination ska inkluderas i ett särskilt vaccinationsprogram.

Parameterskattningarna i modellen bygger i huvudsak på material som sammanställts i det kunskapsunderlag som publiceras tillsammans med denna rapport (2). Där publicerad data saknats och antaganden krävts för parameterskattningar i analyserna, har kliniska experter från Socialstyrelsens expertgrupper och sakkunniga, samt Folkhälsomyndighetens bedömningsmöten rådfrågats. Dessa kommer härnäst hänvisas till som kliniska experter.

## Riskgrupper

Flera riskgrupper har definierats för pneumokocker. I kunskapsunderlaget nämns 30 sjukdomstillstånd med högre risk för allvarlig pneumokockorsakad sjukdom (2). För att förenkla den hälsoekonomiska analysen har dessa tillstånd slagits samman i två större grupper, här kallade *immunsupprimerade* och *kroniskt sjuka* (se Tabell 1). Därtill inkluderas även en riskgrupp som omfattar samtliga *individer över 65 år*, vilket innebär viss överlappning mellan grupperna.

Tabell 1. Definition av sjukdomstillstånd med ökad risk att drabbas av allvarlig sjukdom vid infektion, uppdelade per riskgrupp

<b>Immunsupprimerade</b>	<b>Kroniskt sjuka</b>
Aspleni	Astma
Hematologisk malignitet	Cochleaimplantat
HIV	Diabetes mellitus
Komplementfaktorbrist	KOL
Kortisonbehandling	Kronisk hepatit B och C
Lungcancer	Kronisk hjärtsjukdom
Organtransplanterad	Kronisk leversjukdom
Primär immunbrist, B- o T-cell	Kronisk njursjukdom
Reumatisk sjukdom	Läckage av cerebrospinalvätska
Sarkoidos	Multipel skleros
Sickelcellssjukdomar	Myastenia gravis
SLE	Neurologisk sjukdom/Neuromuskulär sjukdom
Stamcellstransplantation	Skalltrauma med likvorläckage
Thalassemia major	Skalltrauma/skallbasfraktur
TNF alfa-behandling	
Övrig cancer	

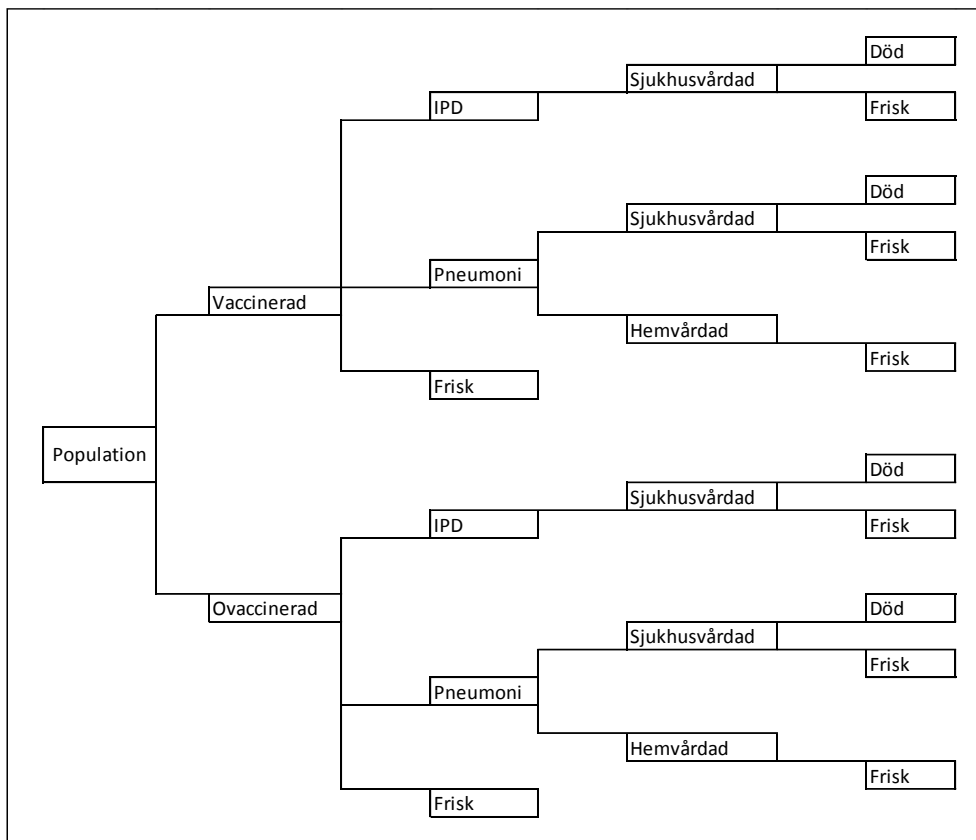
För mer information kring sjukdomarna se kunskapsunderlaget (2).

## Modellbeskrivning

Den hälsoekonomiska modellen är en enkel beslutsträdsmodell, i vilken individer förflyttar sig från vänster till höger mellan olika hälsotillstånd och behandlingar (se Figur 1). Av populationen som träder in i modellen blir en andel vaccinerad, vilket

motsvarar vaccinationstäckningsgraden, medan en del förblir ovaccinerad. Därefter finns tre hälsotillstånd till vilken individen kan förflyttas, *invasiv pneumokocksjukdom (IPD)*, *pneumoni* och *frisk*. Individer som hamnar i tillståndet *IPD* eller *pneumoni* blir sjukhusvårdade eller hemvårdade. Efter behandling hamnar dessa individer i tillståndet *frisk* eller *pneumokockrelaterad död*.

Figur 1. Beslutträdsmodell



I modellen tas endast hänsyn till pneumokockrelaterad dödlighet eftersom sannolikheten att dö av andra orsaker än pneumokocker är densamma oavsett om individerna är vaccinerade eller inte och den parametern bör således inte påverka modellen. Få allvarliga biverkningar av de två vaccinsorterna, proteinkonjugerat pneumokockvaccin (PCV) och polysackaridpneumokockvaccin (PPV), har rapporterats och vi har därför valt att även bortse från dessa i den hälsoekonomiska analysen.

Den hälsoekonomiska analysen bygger på en kostnadsnyttoanalys där modellen har applicerats för att utvärdera kostnadseffektiviteten av att införa pneumokockvaccination som ett särskilt vaccinationsprogram. Till varje hälsostadie i modellen kopplas därför livskvalitet och kostnader, direkta och indirekta.

Analysen bygger på en jämförelse mellan en situation utan vaccination och en situation med en vaccinationstäckning på 50 procent för immunsupprimerade och kroniskt sjuka, samt 75 procent för individer över 65 år.

## Tidshorisont

I modellen följs en kohort över en tidshorisont på 5 år, med en tidscykel på ett år. Valet av en relativt kort tidshorisont baseras på osäkerheten i utvecklingen av epidemiologin för pneumokockserotyper. När de serotyper som ingår i vaccinerna minskar i samhället kan andra serotyper bli vanligare, så kallat *serotype replacement*. Det är därför svårt att bedöma i vilken utsträckning vaccination kommer ge flockimmunitet till följd av både pneumokockvaccination i det allmänna vaccinationsprogrammet för barn och av införande av pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram.

## Diskontering

Kostnader och effekter har diskonterats med 3 procent årligen, i enlighet med de rekommendationer Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket ger i sina allmänna råd om ekonomisk utvärdering, LFNAR 2003:2 (3).

## Effektmått

### Population

Populationsurvalet för de individer som ingår i en riskgrupp på grund av en grundsjukdom med ökad risk för allvarlig pneumokocksjukdom (se Tabell 1) är baserat på data från Socialstyrelsens patientregister, läkemedelsregister, cancerregister och dödsorsaksregister samt utifrån befolkningsunderlaget (4-7). Eftersom en individ kan ha flera sjukdomar samtidigt eller diagnosticeras med en ny sjukdom senare i livet, men endast antas vaccineras en gång, har vi kalibrerat inflödet i de medicinska riskgrupperna utifrån den prevalensdata som vi fått från Socialstyrelsen.

Modellen tar hänsyn till åldrande samt sjukdomsprevalens och död i respektive ålderskohort. Eftersom det är osäkert hur storleken på de medicinska riskgrupperna kommer utvecklas över tid är incidens av nyinsjuknande estimerat utifrån att prevalensen i gruppen ska vara förhållandevis stabil på de cirka 2 miljoner som idag lever med de tillstånd som är definierade i Tabell 1. Som inflödesdata i den hälsoekonomiska analysen används därmed incidens av individer som inte tidigare haft sjukdom eller tillstånd som innebär att de har vaccinerats mot pneumokocker, det innebär att vi har kontrollerat för de individer som är återkommande i kohorten eftersom dessa inte ska vaccineras igen.

Inflödet i riskgruppen individer över 65 år är baserat på det totala antalet individer som var 64 år gamla, per den 31 december 2014 (8) (se Tabell 2).

### Vaccinationstäckning

I dagsläget finns det nationella rekommendationer om pneumokockvaccination till riskgrupper. Eftersom sådana rekommendationer inte är bindande har olika landsting olika strategier, och därför varierar också vaccinationstäckningen i olika grupper. I modellen antas en vaccinationstäckning på 50 procent för immunsupprimerade och kroniskt sjuka eftersom de grupperna är heterogena avseende svårighetsgrad av grundsjukdom och därmed har olika behov av

pneumokockvaccination, samt en vaccinationstäckning på 75 procent i riskgruppen individer över 65 år. Antagandena om vaccinationstäckning har gjorts tillsammans med kliniska experter och varierar i en känslighetsanalys.

Tabell 2. Antaganden för effektdata per riskgrupp

	<b>Immunsupprimerade</b>	<b>Kroniskt sjuka</b>	<b>Individer över 65 år</b>	<b>Källa</b>
Antal i population <sup>o</sup>	91 508	123 545	114 477	(4-8)
Skyddseffekt av vaccin				
<i>IPD</i>				
- PCV13	43 %*	52 %	51 %	(9)
- PPV23	–	74 %	63 %	(10)
<i>Pneumoni</i>				
- PCV13	23 %*	31 %	30 %	(9)
- PPV23	–	–	–	(11)
Risk för IPD				
<i>Sjukhusvårdad</i>				
- Utan vaccin	0,21 %	0,06 %	0,063 %	(12)
- Med vaccin <sup>∞</sup>	0,17 %	0,04 %	0,033 %	(12)
Risk för pneumoni				
<i>Sjukhusvårdad</i>				
- Utan vaccin	1,65 %	0,49 %	0,56 %	(12)
- Med vaccin <sup>∞</sup>	1,46 %	0,41 %	0,43 %	(12)
<i>Hemvårdad</i>				
- Utan vaccin	4,73 %	4,82 %	4,50 %	(12)
- Med vaccin <sup>∞</sup>	4,19 %	4,08 %	3,50 %	(12)
Vaccinations-täckning	50 %	50 %	75 %	–

<sup>o</sup> Visst överlapp förekommer då individer över 65 år i immunsupprimerade och kroniskt sjuka även finns i gruppen *individer över 65 år*.

\* För immunsupprimerade har vi antagit en sänkning av vaccineffekten med 22 respektive 35 procent för IPD respektive pneumoni utifrån en studie av Mangen med flera. (12).

<sup>∞</sup> Beräkning av risk för IPD respektive pneumoni vid vaccination utgår från risk för ovaccinerad, viktad mot vaccinationstäckning och skyddseffekt. Valet av vaccin har gjorts till det med högst effekt om det skiljer mellan PCV och PPV.

### Skyddseffekt av vaccin

Det finns i nuläget två typer av vaccin mot pneumokocker, polysackarid- (PPV) och proteinkonjugerade (PCV) vaccin (2). I denna analys har vi använt PCV13 och PPV23, eftersom båda dessa används i Sverige idag.

Vaccinerna har något skilda effekter på grund av deras olika uppbyggnad.

I grundanalysen har vi utgått från den skyddseffekt som vaccinet har för alla serotyper av pneumokocker, det vill säga inte enbart de som är vaccintypiska, eftersom analysen täcker all pneumokockrelaterad sjukdom. Skyddseffekten av PCV13 baseras på resultaten från en randomiserad holländsk studie (CAPiTA-studien) (9) medan effekten för PPV23 baseras på resultaten från en systematisk översikt från 2013 (10) och en metaanalys från 2009 (11) som sammanfattar evidensläget. I känslighetsanalyser varierar skyddseffekten av båda vaccinen. Samtliga effekter av vaccin är presenterade i Tabell 2.



På grund av ett oklart evidensläge antas immunsupprimerade riskgrupper sakna effekt av PPV i den hälsoekonomiska modellen.

### Incidens av IPD och pneumoni

Incidens för IPD och pneumoni, uppdelad efter sjukhusvårdad eller hemvårdad samhällsförvärd pneumoni (Community-Acquired Pneumonia, CAP) är baserad på nederländska data från 2015 (12), i brist på svenska data med denna indelning. Incidensen för IPD är även avstämd mot svenska data från SmiNet.

Incidenserna är beräknade för individer över 18 år. Vi har utgått från fördelningen över ålder från registerutdraget från Socialstyrelsen som ligger till grund för populationsberäkningarna för att estimerar den genomsnittliga incidensen av pneumokocksjukdom i riskgrupperna utan vaccination.

I den hälsoekonomiska analysen har vi använt snarlik indelning som i den holländska hälsoekonomiska studien (12) för de tre riskgrupperna:

- hög risk: immunsupprimerade riskgrupper
- måttlig: immunkompetenta riskgrupper (kroniskt sjuka)
- låg risk: övriga i populationen.

För att ta hänsyn till de med sjukdomstillstånd som identifierats som immunsupprimerade respektive kroniskt sjuka, enligt Tabell 1, i riskgruppen *individer över 65 år* har vi viktat risken genom att ta hänsyn till hur stor andel som har ökad risk, utöver ålder, på grund av ett sjukdomstillstånd. Därefter har vi beräknat en justerad incidens vid vaccination genom att vikta incidens mot skyddseffekt av vaccin och vaccinationstäckning som är lägre än den när ingen vaccineras (se Tabell 2).

Dödlighet är i modellen baserad på 30-dagarsmortalitet för IPD från SmiNet (2) och viktad efter ålder enligt samma princip som för incidens av sjukdom. Denna dödlighet är applicerad på både IPD och pneumoni på grund av avsaknad av snarlik data för pneumonipatienter. För de som hemvårdas för pneumoni antas ingen dödlighet.

I modellen appliceras halvcykelskorrektur, vilket innebär att samtliga individer som dör antas göra detta i mitten av en cykel. Detta för att vi bland annat ska kunna skatta genomsnittliga livskvalitetsförluster.

### Resursutnyttjande

Tabell 3 redovisar hur stor andel som behöver ett extra besök för vaccination, hur andelen läkarbesök fördelat mellan primärvård och akutmottagning för de patienter som inte sjukhusvårdas samt hur behovet av vård på infektionsklinik respektive intensivvårdsavdelning (IVA) ser ut för de som är sjukhusinlagda vid pneumokocksjukdom.

Antalet vårddygn som har använts i modellen kommer i huvudsak från nationella pneumoniregistret. Av de som slutenvårdas med IPD eller pneumoni är det 20,3

(opublicerad data, personlig kontakt med Pontus Naucler, Institutionen för medicin, Enheten för infektionssjukdomar, Karolinska Institutet) respektive 8,2 procent (13) som vårdas på IVA. De som vårdas på IVA antas vara där under halva sin sjukhusvistelse. Vi har i samråd med kliniska experter antagit att barn i riskgrupper sjukhusvårdas i samma utsträckning som vuxna eftersom mer exakta data saknas.

För uppföljande besök har vi antagit att patienter som behandlas i primärvården inte har några uppföljningsbesök om det inte uppstår komplikationer eller patienten inte svarar på antibiotika. Vi antar att alla individer som slutenvårdats för IPD har ett uppföljande besök i primärvården. För individer som slutenvårdats för pneumoni varierar andelen som kallas på återbesök mellan de olika riskgrupperna, och de som inte kallas på ett besök i primärvården följs upp genom ett telefonsamtal. Andelen som även behöver följas upp med lungröntgen utgår från de som har ett fysiskt återbesök för uppföljning i primärvården, se Tabell 3.

De individer som vårdas hemma behandlas med antibiotika. I huvudsak behandlas pneumoni med fenoximetylpenicillin men för immunsupprimerade behövs ofta antibiotika med bredare spektrum. Vi har därför antagit att de får amoxicillin, amoxicillin kombinerat med klavulansyra eller moxifloxacin.

Tabell 3. Resursutnyttjande, behov av sjukvård

	Immunsupprimerade		Kroniskt sjuka		Individer över 65 år	
<b>Vaccination</b>						
Vaccin, PCV13	2		1		1	
Vaccin, PPV23	1		1		1	
Andel extrabesök för administration av vaccin	50 %		50 %		80 %	
<b>Sjukvård</b>						
<i>Primärvård</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>
Andel läkarbesök, primärvård, diagnos	–	25 %	–	50 %	–	75 %
Andel besök, akutmottagning	–	75 %	–	50 %	–	25 %
Antibiotikabehandling *		100 %		-		15 %
Antibiotikabehandling <sup>⊖</sup>	–	–	–	100 %	–	85 %
<i>Infektionsklinik</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>
Vård dagar, inkl. läkarinsats	7,4	5,8	7,4	5,8	7,4	5,8
Antal intagningsbesök, inkl. läkarinsats	1	1	1	1	1	1
Andel uppföljande läkarbesök, primärvård	100 %	75 %	100 %	50 %	100 %	50 %
Andel lungröntgen av de som har uppföljning	80 %	100 %	80 %	25 %	80 %	25 %
<i>Intensivvård</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>	<i>IPD</i>	<i>Pneumoni</i>
Vård dagar	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3
Antal intagningsbesök, inkl. läkarinsats	1	1	1	1	1	1
Andel uppföljande läkarbesök, primärvård	100 %	75 %	100 %	50 %	100 %	50 %
Andel lungröntgen av de som har uppföljning	80 %	100 %	80 %	25 %	80 %	25 %

\* Immunsupprimerade patienter får amoxicillin, amoxicillin kombinerat med klavulansyra, eller moxifloxacin.

⊖ Övriga patienter får fenoximetylpenicillin.

## Kostnader

Prisuppgifterna som har använts i den hälsoekonomiska analysen är i huvudsak hämtade från Södra Regionvårdsnämndens prislista för 2015 samt FASS, se Tabell 4.

I grundanalysen används listpris för vaccin. För att ta hänsyn till de eventuella rabatter som förhandlas fram mellan landsting och vaccintillverkare, s.k. upphandlade priser, har vi vid behov gjort en känslighetsanalys på hur vaccinpriset påverkar resultatet.

Tabell 4. Prislista

Besök eller åtgärd	Kod	Kostnad (kr)	Källa
Administration vaccin	VA000	181	(14)
PCV13, Prevenar13, pris per dos	–	548	(15)
PPV23, Pneumovax, pris per dos	–	260	(16)
Antibiotika, Kåvepenin (1 g), pris per kur	–	85,50	(17)
Antibiotika, Amoxicillin (1 g), pris per kur	–	126	(18)
Antibiotika, Spektramox (875/125 mg), pris per kur	–	96	(19)
Antibiotika, Moxifloxacin (400 mg), pris per kur	–	251	(20)
Läkarbesök, primärvården	–	1 462	(21)
Läkarbesök, akutmottagning	BLÄK10	2 366	(21)
Lungröntgen	RTG32000	464	(22)
<b>Slutenvård</b>			
<i>Vuxen</i>			
Intagning infektionsklinik	EK010	3 257	(21)
Intagning läkarinsats, infektionsklinik	EL010	1 703	(21)
Vårddag, infektionsklinik	VD010	4 902	(21)
Läkarinsats per vårddag, infektionsklinik	LV010	1 135	(21)
Intensivvårddag	POSTOP	17 280	(21)
<i>Barn</i>			
Intagning vårdavdelning	EK010	513	(21)
Intagning läkarinsats	EL010	459	(21)
Vårddag, infektionsklinik	VD061	8 068	(21)
Läkarinsats per vårddag	LV010	1 131	(21)
Intensivvårddag	00023	19 558	(14)

Vi har även inkluderat en kostnad om 1,3 miljoner kronor för informationsinsatser kring införandet av pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram, baserat på uppskattningar i kunskapsunderlaget (2).

### Indirekta kostnader

I grundanalysen har vi antagit ett samhällsperspektiv, vilket innebär att samtliga kostnader som uppstår till följd av vaccination eller sjukdom inkluderas i den totala kostnaden vid respektive strategi i den hälsoekonomiska analysen. För individer som primärvårdas eller hemvårdas har vi antagit att de är frånvarande från arbetet i två veckor, medan de som slutenvårdas beräknas ha en månads frånvaro. Vid vaccination är det endast för den andel som behöver ett extra besök för vaccination som vi har beräknat produktionsbortfall. I de medicinska riskgrupperna har vi antagit en sysselsättningsgrad på 75 procent. För samtliga individer över 65 år antas inget produktionsbortfall eftersom de inte antas vara i arbetsför ålder, se Tabell 5.

Kostnaden för produktionsbortfall är beräknad utifrån genomsnittlig månadslön 2014 på 31 400 kronor (23) samt de lagstadgade arbetsgivaravgifterna på 31,42 procent (24). Detta innebär en kostnad för produktionsbortfall om 41 266 kronor per månad.

Tabell 5. Produktionsbortfall

	Immunsupprimerade		Kroniskt sjuka		Individer över 65 år	
	IPD	Pneumoni	IPD	Pneumoni	IPD	Pneumoni
Produktionsbortfall vid slutenvård/intensivvård, månader	1	1	1	1	–	–
Produktionsbortfall vid icke-sjukhusvårdad pneumoni, veckor	–	2	–	2	–	–
Produktionsbortfall vid vaccination, per besök	50 %	50 %	50 %	50 %	–	–
Sysselsättningsgrad	75 %	75 %	75 %	75 %	–	–

I kunskapsunderlaget identifieras en kostnad för informationsinsatser kring införande av pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram om 1,3 miljoner kronor (2). Denna kostnad är inkluderad i den hälsoekonomiska analysen för samtliga riskgrupper.

## Livskvalitet

I modellen antas en viss grundläggande livskvalitet i tillståndet frisk i de olika riskgrupperna. I avsaknad av specifika livskvalitetsstudier på respektive tillstånd utgår analysen från en svensk studie från 2006 där genomsnittlig livskvalitet uppmättes hos individer i Stockholms läns landsting uppdelat på åldersgrupp (25).

Livskvalitetsförlusten för en insjuknad individ beror på svårighetsgrad av pneumokocksjukdom och vi har därför antagit att patienter som slutenvårdas har en större livskvalitetssänkning, -0,0709, än de som primärvårdas eller hemvårdas, -0,0045, oavsett om de har IPD eller pneumoni (12).

I modellen har det inte tagits hänsyn till biverkningar av vaccin eller bestående men efter sjukdom, därför har hänsyn inte heller tagits till dessa faktorer påverkan på livskvaliteten. Livskvaliteterna presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Livskvalitet

	Immunsupprimerade	Kroniskt sjuka	Individer över 65 år	Källa
<b>IPD</b>				
Sjukhusbaserad vård	0,713	0,713	0,694	(12)
<b>Pneumoni</b>				
Sjukhusbaserad vård	0,713	0,713	0,694	(12)
Hemvård	0,779	0,779	0,761	(12)
<b>Frisk</b>	0,784	0,784	0,765	(25)
<b>Död</b>	0	0	0	

# Resultat

Vi har gjort en hälsoekonomisk analys av att införa pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram för immunsupprimerade och kroniskt sjuka (se Tabell 1) samt för individer över 65 år. I analysen jämförs kostnader och hälsoeffekter vid en situation med 50 procents vaccinationstäckning i de medicinska riskgrupperna och 75 procent täckningsgrad i gruppen individer över 65 år, med en situation där ingen vaccineras. Resultaten gäller givet antagandena i modellens grundanalys, som beskrivet i tidigare stycken.

## Immunsupprimerade riskgrupper

I Tabell 7 presenteras resultaten av analysen av immunsupprimerade grupper, med ett samhällsperspektiv och över en femårig tidshorisont. Enligt analysen innebär vaccination en minskad kostnad på cirka 13 miljoner kronor, främst beroende på minskade behandlingskostnader och produktionsförluster. Vaccination leder också till cirka 64 fler QALY än ingen vaccination, på grund av minskad sjukdomsbörda. Detta innebär att ett införande av vaccination av immunsupprimerade i ett särskilt vaccinationsprogram är en dominant strategi, det vill säga har en bättre effekt till en lägre kostnad.

Tabell 7. Immunsupprimerade riskgrupper, samhällsperspektiv

Kostnadspost	Utan vaccination	Med vaccination	Differens
Kostnad, vaccination	–	22 635 672 kr	22 635 672 kr
Behandlingskostnader	193 658 789 kr	169 251 614 kr	-24 407 176 kr
Indirekta kostnader	117 164 566 kr	104 921 936 kr	-12 242 629 kr
Informationskostnad	–	1 300 000 kr	1 300 000 kr
<b>Totala kostnader</b>	<b>310 823 355 kr</b>	<b>298 109 222 kr</b>	<b>-12 714 133 kr</b>
<b>QALY</b>	<b>168 664</b>	<b>168 728</b>	<b>64</b>
<b>ICER (kostnad per vunnet QALY)</b>			<b>Dominant</b>

I Tabell 8 presenteras resultaten med hälso- och sjukvårdsperspektiv, det vill säga utan indirekta kostnader. Resultatet är fortsatt dominant.

Tabell 8. Immunsupprimerade riskgrupper, hälso- och sjukvårdsperspektiv

Kostnadspost	Utan vaccination	Med vaccination	Differens
Kostnad, vaccination	–	22 635 672 kr	22 635 672 kr
Behandlingskostnader	193 658 789 kr	169 251 614 kr	-24 407 176 kr
<b>Totala kostnader</b>	<b>193 658 789 kr</b>	<b>191 887 286 kr</b>	<b>-1 771 503 kr</b>
<b>QALY</b>	<b>168 664</b>	<b>168 728</b>	<b>64</b>
<b>ICER (kostnad per vunnet QALY)</b>			<b>Dominant</b>

## Kroniskt sjuka

I Tabell 9 presenteras resultaten av analysen av kroniskt sjuka, med ett samhällsperspektiv och över en femårig tidshorizont. Enligt analysen innebär vaccination en ökad kostnad på cirka 40 000 kronor. Vaccination leder också till cirka 44 fler QALY än ingen vaccination, på grund av minskad sjukdomsbörda. Det innebär att kostnaden per vunnet QALY är ungefär 1 000 kr för att införa vaccination av kroniskt sjuka i ett särskilt vaccinationsprogram.

Tabell 9. Kroniskt sjuka, samhällsperspektiv

Kostnadspost	Utan vaccination	Med vaccination	Differens
Kostnad, vaccination	–	30 560 302 kr	30 560 302 kr
Behandlingskostnader	95 616 180 kr	78 862 950 kr	-16 753 231 kr
Indirekta kostnader	109 504 105 kr	94 437 488 kr	-15 066 618 kr
informationskostnad	–	1 300 000 kr	1 300 000 kr
<b>Totala kostnader</b>	<b>205 120 286 kr</b>	<b>205 160 739 kr</b>	<b>40 454 kr</b>
<b>QALY</b>	<b>228 154</b>	<b>228 198</b>	<b>44</b>
<b>ICER (kostnad per vunnet QALY)</b>			<b>923 kr</b>

I Tabell 10 presenteras resultaten med hälso- och sjukvårdsperspektiv, det vill säga utan indirekta kostnader. Att vaccinera kroniskt sjuka är då inte längre ett dominant alternativ, utan resulterar i en kostnad per vunnet QALY på ungefär 300 000 kronor.

Tabell 10. Kroniskt sjuka, hälso- och sjukvårdsperspektiv

Kostnadspost	Utan vaccination	Med vaccination	Differens
Kostnad, vaccination	–	30 560 302 kr	30 560 302 kr
Behandlingskostnader	95 616 180 kr	78 862 950 kr	-16 753 231 kr
<b>Totala kostnader</b>	<b>95 616 180 kr</b>	<b>109 423 251 kr</b>	<b>13 807 071 kr</b>
<b>QALY</b>	<b>228 154</b>	<b>228 198</b>	<b>44</b>
<b>ICER (kostnad per vunnet QALY)</b>			<b>315 047 kr</b>

## Individer över 65 år

I Tabell 11 presenteras resultaten av den hälsoekonomiska analysen över en femårig tidshorizont för individer över 65 år. Enligt analysen innebär en strategi med 75 procentig vaccinationstäckning en ökad kostnad på ungefär 52 miljoner kronor, främst beroende på den ökade kostnaden för vaccin. Vaccination leder också till ungefär 138 fler QALY än ingen vaccination, på grund av minskad sjukdomsbörda. Det innebär att kostnaden per vunnet QALY är ungefär 380 000 kronor för att införa vaccination av individer över 65 år i ett särskilt vaccinationsprogram.

Tabell 11. Individer över 65 år

Kostnadspost	Utan vaccination	Med vaccination	Differens
Kostnad, vaccination	–	94 276 102 kr	94 276 102 kr
Behandlingskostnader	174 844 059 kr	131 733 916 kr	-43 110 143 kr
Indirekta kostnader	–	1 300 000 kr	1 300 000 kr
<b>Totala kostnader</b>	<b>174 844 059 kr</b>	<b>227 310 019 kr</b>	<b>52 465 960 kr</b>
<b>QALY</b>	<b>412 547</b>	<b>412 685</b>	<b>138</b>
<b>ICER (kostnad per vunnet QALY)</b>			<b>379 797 kr</b>

## Känslighetsanalys

För att ta hänsyn till de eventuella rabatter som förhandlas fram mellan landsting och vaccintillverkare, så kallade upphandlade priser, har vi gjort en känslighetsanalys där vaccinprisets påverkan på kostnaden per vunnet QALY (ICER) presenteras, givet övriga antaganden i grundanalysen. Detta gäller endast för individer över 65 år (se Figur 2) eftersom resultaten för de medicinska riskgrupperna är dominanta.

För att undersöka hur robusta resultaten från grundanalyserna är, har vi utfört ett antal känslighetsanalyser på osäkra parametrar. Tabellerna nedan redovisar resultatet från dessa känslighetsanalyser, där enbart nämnda parametrar ändras medan övriga parametrar gäller givet antagandena i grundanalysen. I Tabell 12, Tabell 13 och Tabell 14 presenteras resultat för varje känslighetsanalys per riskgrupp.

Följande känslighetsanalyser har gjorts:

1. För immunsupprimerade riskgrupper görs en känslighetsanalys med 2 doser PCV och 1 dos PPV. Effekten är dock densamma som i grundanalysen eftersom annan effektdata saknas.
2. Populationsstorleken har ökats med 20 procent.
3. Populationsstorleken har minskats med 20 procent.
4. Vaccinationseffekten av PPV har minskats med 20 procent, inte aktuellt för immunsupprimerade som i grundanalysen saknar effekt av PPV.
5. Vaccinationseffekten av PCV har minskats med 20 procent.
6. Vaccinationseffekten av båda vaccinerna har minskats med 20 procent, inte aktuellt för immunsupprimerade då det blir samma analys som punkt 4.
7. Täckningsgraden minskad med 20 respektive 15 procentenheter för medicinska riskgrupper och individer över 65 år.
8. Täckningsgraden ökad med 15 procentenheter.
9. Färre vård dagar vid slutenvårdad pneumoni. Använder 4 dagar (median) istället för 6,1 dagar (medel) som används i grundanalysen, båda värdena är från nationella pneumoniregistret (26).

10. Minskad andel IVA-vårdade till 6,9 procent från nationella pneumoniregistret 2014 (26). I grundanalysen används 8,2 procent från 2013.

11. Andel som behöver ett extra besök för vaccination, 100 procent samt 50 procent för individer över 65 år. I grundanalysen används 50 respektive 80 procent.

Eftersom individer över 65 år förekommer både i de medicinska riskgrupperna samt i en specifik riskgrupp till följd av ålder har vi inkluderat ytterligare känslighetsanalyser där endast de individer som inte ingår i en medicinsk riskgrupp finns med. Risken för sjukdom är samma som för friska individer i grundanalysen, fortfarande med en ökad risk för äldre åldersgrupper (12). Skyddseffekten av vaccin antas vara samma som för övriga befolkningen. Följande känslighetsanalyser tillkommer för *friska* individer över 65 år:

1. Vaccination med 1 dos PCV och 1 dos PPV
2. Vaccination med enbart en dos PPV. Både med 80 procent extrabesök för vaccination enligt grundanalysen, samt med 50 procent extrabesök för känslighetsanalys.

### Immunsupprimerade grupper

Känslighetsanalysen för immunsupprimerade grupper visar i huvudsak dominanta resultat (se Tabell 12). I scenariot där alla i de immunsupprimerade grupperna får en extra dos PCV blir kostnaden per vunnet QALY drygt 40 000 kronor.

Tabell 12. Känslighetsanalys, immunsupprimerade grupper

Känslighetsanalys	Diff. kostnader (kr)	Diff. QALY	ICER
<i>Grundanalys</i>	-12 714 133	64	<i>Dominant</i>
Vaccin 2 PCV + 1 PPV	2 802 694	64	43 610
Populationsstorlek (+ 20 %)	-15 516 959	77	Dominant
Populationsstorlek (- 20 %)	-9 911 306	51	Dominant
Minskad VE PCV (- 20 %)	1 127 474	41	27 411
Lägre täckningsgrad (30 %)*	-7 108 480	39	Dominant
Högre täckningsgrad (65 %)*	-16 918 372	84	Dominant
Färre vård dagar pneumoni	-7 401 484	64	Dominant
Andel IVA-vårdade	-12 901 319	64	Dominant
Extrabesök för vaccination (100 %)	-6 774 288	64	Dominant

\* Angivelsen inom parentes avser det värde som antagits i känslighetsanalysen.

### Kroniskt sjuka

I Tabell 13 redovisas resultaten från känslighetsanalyserna för riskgruppen kroniskt sjuka. De parametrar som främst påverkar resultaten är antagandet om minskad skyddseffekt av vaccin, antal vård dagar vid pneumoni samt behov av extrabesök för administrering av vaccin.



Tabell 13. Känslighetsanalys, kroniskt sjuka

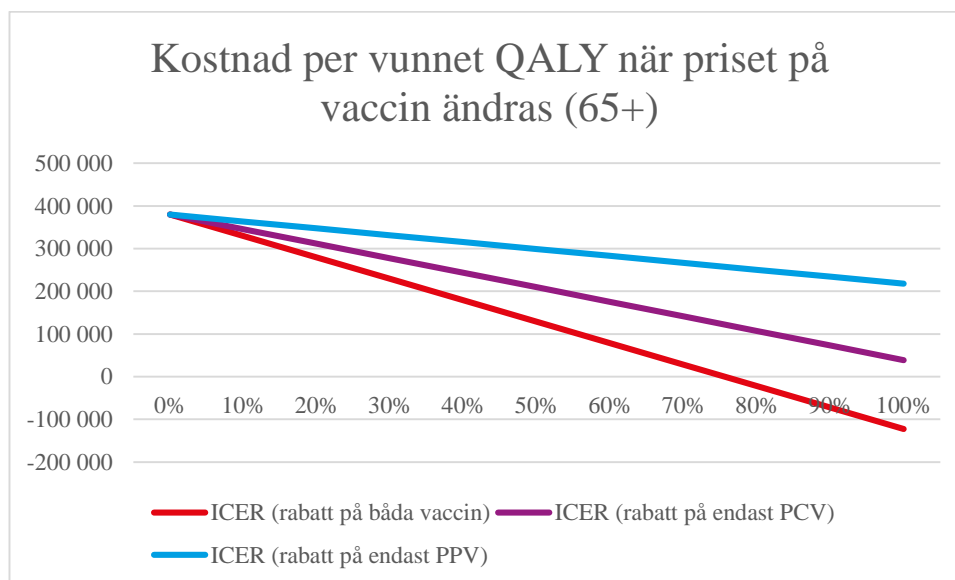
Känslighetsanalys	Diff. kostnader (kr)	Diff. QALY	ICER
Grundanalys	40 454	44	923
Populationsstorlek (+ 20 %)	-211 456	53	Dominant
Populationsstorlek (- 20 %)	292 363	35	8 339
Minskad VE PPV (- 20 %)	883 579	42	20 919
Minskad VE PCV (- 20 %)	6 045 981	37	164 976
Minskad VE båda vaccinen (- 20 %)	6 889 107	35	196 493
Lägre täckningsgrad (30 %)*	544 272	26	20 698
Högre täckningsgrad (65 %)*	-337 410	57	Dominant
Färre vård dagar pneumoni	2 927 167	44	66 792
Andel IVA-vårdade	-61 257	44	Dominant
Extrabesök för vaccination (100 %)	8 054 265	44	183 781

\* Angivelsen inom parentesen avser det värde som antagits i känslighetsanalysen.

### Individer över 65 år

I Figur 2 visas hur ICER ändras vid varje sänkning av priset på vaccin med 10 procent. Det behövs en rabattsats på cirka 75 procent på båda vaccinen för att pneumokockvaccination av individer över 65 år ska vara en dominant strategi.

Figur 2. Påverkan av priset på vaccin – individer över 65 år



I Tabell 14 redovisas resultaten från känslighetsanalyserna för individer över 65 år. Det som främst påverkar resultaten är antagandet om minskad skyddseffekt av vaccin.

Tabell 14. Känslighetsanalys, alla individer över 65 år

<b>Känslighetsanalys</b>	<b>Diff. kostnader (kr)</b>	<b>Diff. QALY</b>	<b>ICER</b>
<i>Grundanalys</i>	52 465 960	138	379 797
Immunsupprimerade 2 PCV + 1 PPV	61 426 051	138	444 659
Populationsstorlek (+ 20 %)	62 699 152	166	378 229
Populationsstorlek (- 20 %)	42 232 768	111	382 150
Minskad VE PPV (- 20 %)	53 967 165	134	402 511
Minskad VE PCV (- 20 %)	59 550 060	116	514 846
Minskad VE båda vaccinen (- 20 %)	61 087 988	112	547 872
Lägre täckningsgrad (60 %)*	42 232 768	112	378 768
Högre täckningsgrad (90 %)*	62 699 152	165	380 494
Färre vård dagar pneumoni	60 357 924	138	436 927
Andel IVA-vårdade	52 190 604	138	377 804
Extrabesök för vaccination (100 %)	58 682 061	138	424 795
Extrabesök för vaccination (50 %)	43 141 808	138	312 300

\* Angivelsen inom parentes avser det värde som antagits i känslighetsanalysen.

I en subanalys med enbart de individer som inte ingår i en medicinsk riskgrupp visar resultaten en kostnad per vunnet QALY på mellan cirka 2,5 och 5,8 miljoner kronor (se Tabell 15).

Tabell 15. Känslighetsanalys av subanalys, *friska* individer över 65 år<sup>2</sup>

<b>Känslighetsanalys</b>	<b>Diff. kostnader (kr)</b>	<b>Diff. QALY</b>	<b>ICER</b>
1 dos PCV + dos 1 PPV*	55 136 123	22	2 474 121
1 dos PPV*	22 651 695	4	5 781 955
1 dos PPV, 50 % extrabesök för vaccination*	19 621 714	4	5 008 537

\* Övriga antaganden gäller enligt grundanalysen.

## Budgetpåverkan

Budgetpåverkan redovisar kostnader under första året efter ett införande av pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram. Analysen görs utifrån de antaganden som gäller i grundscenariot i den hälsoekonomiska analysen och inkluderar kostnader för vaccin, administration av vaccin samt behandlingskostnader (se Tabell 16, Tabell 17 och Tabell 18).

Eftersom de riskgrupper som utvärderas i den hälsoekonomiska analysen till viss del överlappar, genom att individer över 65 år kan ingå i både en medicinsk riskgrupp och i riskgrupp på grund av ålder<sup>3</sup>, presenteras budgetpåverkan per

<sup>2</sup> Friska individer avser de som inte ingår i en medicinsk riskgrupp, se Tabell 1.

<sup>3</sup> Drygt 50 procent av individer över 65 år ingår även i en medicinsk riskgrupp.

riskgrupp. Det går alltså inte att addera kostnaderna för de olika grupperna för att få en total budgetpåverkan för alla riskgrupper tillsammans.

Uppföljning av införandet i särskilt program kostar cirka 85 000 kronor årligen. Under första året tillkommer även kostnader på 1 300 000 kronor för en nationell informationsinsats samt 145 000 kronor för en initiering av uppföljningen (2). Dessa kostnader kommer inte uppstå per riskgrupp, utan delas mellan dem.

Ett införande av pneumokockvaccination av immunsupprimerade riskgrupper och riskgruppen kroniskt sjuka innebär en besparing för samhället om cirka 2,5 miljoner kronor under första året till följd av minskat produktionsbortfall.

Tabell 16. Budgetpåverkan – immunsupprimerade riskgrupper

	<b>Utan vaccin (kr)</b>	<b>Med vaccin (kr)</b>	<b>Differens (kr)</b>
Vaccinkostnad	–	18 494 931	18 494 931
Administrationskostnad, vaccin	–	4 140 742	4 140 742
Behandlingskostnader	41 054 643	35 880 450	-5 174 193
<b>Totala kostnader</b>	<b>41 054 643</b>	<b>58 516 122</b>	<b>17 461 480</b>

Tabell 17. Budgetpåverkan – Kroniskt sjuka

	<b>Utan vaccin (kr)</b>	<b>Med vaccin (kr)</b>	<b>Differens (kr)</b>
Vaccinkostnad	–	24 969 908	24 969 908
Administrationskostnad, vaccin	–	5 590 393	5 590 393
Behandlingskostnader	20 270 126	16 718 530	-3 551 597
<b>Totala kostnader</b>	<b>20 270 126</b>	<b>47 278 831</b>	<b>27 008 705</b>

Tabell 18. Budgetpåverkan – individer över 65 år

	<b>Utan vaccin (kr)</b>	<b>Med vaccin (kr)</b>	<b>Differens (kr)</b>
Vaccinkostnad	–	69 411 698	69 411 698
Administrationskostnad, vaccin	–	24 864 404	24 864 404
Behandlingskostnader	37 066 019	27 926 896	-9 139 123
<b>Totala kostnader</b>	<b>37 066 019</b>	<b>122 202 998</b>	<b>85 136 979</b>

I Tabell 16 och Tabell 17 presenteras budgetpåverkan, givet grundanalysen, av ett införande av pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram för immunsupprimerade och kroniskt sjuka, vilket skulle innebära en ökad kostnad för vaccination med cirka 53 miljoner kronor samt en kostnadsbesparing till följd av minskat vårdbehov med knappt 9 miljoner under det första året. Om pneumokockvaccination enbart skulle införas för alla över 65 år skulle det innebära en ökad kostnad för vaccination med cirka 94 miljoner kronor och en

kostnadsbesparing för minskad vårdkonsumtion med cirka 9 miljoner under det första året, utifrån antagandena i grundanalysen (se Tabell 18).

Under första året efter införande i ett särskilt vaccinationsprogram kommer kostnaderna för programmet således att vara större än besparingarna som uppstår till följd av minskad sjukdomsbörda. I den hälsoekonomiska analysen används en femårig tidshorisont där effekten av minskad sjukdomsbörda bidrar till stora kostnadsbesparingar på längre sikt, vilket inte fångas i detta budgetperspektiv.

Givet ett pris för PCV som ligger 20 procent<sup>4</sup> lägre än listpris samt ett pris på PPV23 som ligger ungefär 30 procent (1) lägre, skulle ett införande av immunsupprimerade och kroniskt sjuka i ett särskilt vaccinationsprogram innebära sänkta kostnader för vaccination till ungefär 43 miljoner under det första året, med kostnadsbesparing till följd av minskat vårdbehov oförändrad på knappt 9 miljoner kronor. Om pneumokockvaccin skulle införas endast till samtliga individer över 65 år innebär det sänkta kostnader för vaccination till ungefär 78 miljoner under det första året, med kostnadsbesparing till följd av minskat vårdbehov oförändrad på cirka 9 miljoner kronor.

För den enskilda individen utgörs budgetpåverkan av kostnaderna för egenavgift vid läkemedelsbehandling och sjukvårdsbesök, till dess att individen har uppnått fullt högkostnadsskydd, samt dygnskostnader för sjukhusvård.

---

<sup>4</sup> Upphandlade priser för PCV13 är sekretessbelagda och denna rabattsats är därför en skattning.

## Diskussion

Ett införande av pneumokockvaccination som ett särskilt program för immunsupprimerade riskgrupper skulle innebära en bättre hälsoeffekt till en lägre kostnad jämfört med att inte vaccinera. För riskgruppen *kroniskt sjuka* skulle ett införande innebära en kostnad per vunnet QALY om ca 1 000 kronor. Resultaten från modellen är känsliga för antaganden om skyddseffekt av vaccin samt hur vaccinationstillfället samordnas inom vården för minskad resursanvändning.

I den hälsoekonomiska analysen jämförs kostnader och hälsoeffekter av ett införande av pneumokockvaccination gentemot en situation utan vaccination, för respektive riskgrupp. Det är viktigt att påpeka att det inte är en jämförelse med dagens läge eftersom det redan finns en organisation kring pneumokockvaccinering av riskgrupper i många landsting, där landstingen bekostar vaccinationen med eller utan ett visst självkostnadspris för individen. Ett införande i ett särskilt program skulle innebära att kostnaden för vaccinet helt skulle belasta staten, alltså en förflyttning av kostnadsbärare.

Ur ett hälsoekonomiskt perspektiv är det rekommenderat att införa pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram för immunsupprimerade och kroniskt sjuka eftersom de ger en låg kostnad per vunnet QALY eller en bättre hälsoeffekt samtidigt som de innebär en kostnadsbesparing för samhället i form av minskad sjukdomsbörda. Givet ett införande av vaccination till dessa riskgrupper innebär det att drygt 50 procent av alla över 65 år kommer erbjudas vaccination i det särskilda vaccinationsprogrammet. Analysen av att vaccinera i övrigt friska individer över 65 år visar att kostnaden per vunnet QALY är hög (2,5–5,8 miljoner kronor) till följd av att risken att insjukna är lägre för friska individer och att det därför inte är en kostnadseffektiv strategi att införa detta i ett särskilt vaccinationsprogram.

Känslighetsanalyserna visar att resultaten från grundanalysen i huvudsak är robusta vilket innebär att resultaten är stabila trots en viss variation i parameterskattningar. Viktigt att framhålla är att resultaten är känsliga för hur stor andel som behöver ett ytterligare besök i vården för att vaccineras. Vården kan därför uppnå potentiella kostnadsbesparingar genom att samordna vaccination med andra besök.

En svaghet i modellen är att den inte tar hänsyn till eventuella biverkningar av vaccination, behandling eller sjukdom, vilket innebär att vi bortser från deras eventuella påverkan på kostnader och livskvalitet i den hälsoekonomiska analysen. Om biverkningar av behandling och sjukdom är allvarigare än biverkningar av vaccination är detta dock ett konservativt antagande, eftersom negativa effekter av att inte vaccinera har uteslutits.

Vi har valt en relativt kort tidshorisont, liknande tidshorisonter har använts i tidigare studier (27). Resultaten från analysen är i linje med tidigare analyser, vad gäller minskning av sjukdomsbörda och ökad livskvalitet som en konsekvens av pneumokockvaccination. Den holländska studien (12) av kostnadseffektivitet från 2015, som är baserad på den randomiserade CAPiTA-studien (9), har utvärderat

kostnadseffektiviteten av ett införande av PCV-vaccination. Enligt studien är detta kostnadseffektivt för medicinska riskgrupper med måttlig till hög risk för svår pneumokocksjukdom. Även andra studier fokuserar på grupper med sjukdomstillstånd som innebär högre risk för svår pneumokocksjukdom (27, 28). Detta ligger i linje med våra resultat.

# Referenser

1. Stockholms läns landsting (SLL). Prislista med upphandlade vacciner 2015 [2015-11-01]. Hämtad från:  
<http://www.vardgivarguiden.se/behandlingsstod/smittskydd/dokument/diverse/vaccination/prislista-med-upphandlade-vacciner/>.
2. Folkhälsomyndigheten. Pneumokockvaccination till riskgrupper - Kunskapsunderlag. 2016.
3. Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket (TLV). TLVAR 2015:1 - Ändring i Läkemedelsförmånsnämndens allmänna råd (LFNAR 2003:2) om ekonomiska utvärderingar. 2015.
4. Patientregistret [Databas]. Stockholm: Socialstyrelsen. [hämtat för 2008-12-31 - 2013-12-31].
5. Läkemedelsregistret [Databas]. Stockholm: Socialstyrelsen. [hämtat för 2008-12-31 - 2013-12-31].
6. Cancerregistret [Databas]. Stockholm: Socialstyrelsen. [hämtat för 2008-12-31 - 2013-12-31].
7. Dödsorsaksregistret [Databas]. Stockholm: Socialstyrelsen. [hämtat för 2013-12-31].
8. Statistiska Centralbyrån (SCB). Sveriges befolkning efter kön och ålder 31 december 2014 2015. Hämtad från: <http://scb.se/sv/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Helarsstatistik---Riket/262459/>
9. Bonten MJ, Huijts SM, Bolkenbaas M, Webber C, Patterson S, Gault S, med kollegor. Polysaccharide conjugate vaccine against pneumococcal pneumonia in adults. The New England journal of medicine. 2015;372(12):1114-25.
10. Moberley S, Holden J, Tatham DP, Andrews RM. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults. The Cochrane database of systematic reviews. 2013;1:CD000422.
11. Huss A, Scott P, Stuck AE, Trotter C, Egger M. Efficacy of pneumococcal vaccination in adults: a meta-analysis. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne. 2009;180(1):48-58.
12. Mangel MJ, Rozenbaum MH, Huijts SM, van Werkhoven CH, Postma DF, Atwood M, med kollegor. Cost-effectiveness of adult pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands. The European respiratory journal. 2015.
13. Kvalitetsregistret för pneumoni - Årsrapport för 2013. 2013.
14. Södra Regionvårdsnämnden. Regionala priser och ersättningar för Södra sjukvårdsregionen 2014 2014 [2015-10-01]. Hämtad från:  
<http://www.skane.se/Upload/Webbplatser/Sodra%20regionvardsnamnden/prislista/2014/helaprislistan2014.pdf>.
15. Apoteket.se. Prevenar 13 [2015-10-01]. Hämtad från: <https://www.apoteket.se/produkt/prevenar-13-injektionsvatska-suspension-10-doser-forfylld-spruta-240727/>.
16. Apoteket.se. Pneumovax [2015-10-01]. Hämtad från:  
<https://www.apoteket.se/produkt/pneumovax-injektionsvatska-losning-05-ml-inj-fl-218241/>.
17. FASS. Kåvepenin [2015-10-01]. Hämtad från:  
<http://www.fass.se/LIF/product?6&userType=2&nplId=19790831000024&docType=30&scrollTopPosition=0&docTypeDynTab=30>.
18. FASS. Amoxicillin [2015-10-28]. Hämtad från:  
<http://www.fass.se/LIF/product?104&nplId=19911213000061&userType=0&docType=30&scrollTopPosition=0&docTypeDynTab=30>.
19. FASS. Spektramox [2015-10-28]. Hämtad från:  
<http://www.fass.se/LIF/product?userType=2&nplId=19941219000116>.
20. FASS. Moxifloxacin [2015-10-28]. Hämtad från:  
<http://www.fass.se/LIF/product?26&userType=2&nplId=20130808000071&docType=30&scrollTopPosition=0&docTypeDynTab=30>.
21. Södra Regionvårdsnämnden. Regionala priser och ersättningar för Södra sjukvårdsregionen 2015 2015 [2015-08-26]. Hämtad från: <https://www.skane.se/sv/Webbplatser/Sodra-regionvardsnamnden/Regionala-priser-och-ersattningar-for-Sodra-sjukvardsregionen-2015/>.

22. Region Skåne. Bild- och funktionsmedicin prislista 2015 Region Skåne [2015-10-01]. Hämtad från: <http://vardgivare.skane.se/siteassets/2.-patientadministration/avgifter-och-prislistor/prislistor/prislista-2015-bfm.pdf>.
23. Statistiska Centralbyrån (SCB). Lönespridning efter sektor och kön 2014 (Lönestrukturstatistik, hela ekonomin) 2015 [uppdaterad 2015-06-18]. Hämtad från: <http://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Arbetsmarknad/Loner-och-arbetskostnader/Lonestrukturstatistik-hela-ekonomin/14367/14374/149077/>.
24. Skatteverket. Arbetsgivaravgifter [2015-10-26]. Hämtad från: <http://www.skatteverket.se/foretagorganisationer/arbetsgivare/socialavgifter/arbetsgivaravgifter.4.233f91f71260075abe8800020817.html#>.
25. Burstrom K, Rehnberg, C. Hälsorelaterad livskvalitet i Stockholms län 2002. Enheten för socialmedicin och hälsoekonomi, Centrum för folkhälsa, FORUM för kunskap och gemensam utveckling, 2006.
26. Rapport från Pneumoniregistret 2014. 2014.
27. Jiang Y, Gervais F, Gauthier A, Baptiste C, Martinon P, Bresse X. A comparative public health and budget impact analysis of pneumococcal vaccines: The French case. *Human vaccines & immunotherapeutics*. 2015;11(9):2188-97.
28. Chen J, O'Brien MA, Yang HK, Grabenstein JD, Dasbach EJ. Cost-effectiveness of pneumococcal vaccines for adults in the United States. *Advances in therapy*. 2014;31(4):392-409.



# Bilaga 1. Hälsoekonomiska utvärderingar

## Vad är hälsoekonomi?

Hälsoekonomi är en disciplin inom nationalekonomi som analyserar hälsa och sjukvård ur ett nationalekonomiskt perspektiv. Eftersom samhällets resurser är begränsade och efterfrågan på vård ökar, behövs det metoder för att kunna göra prioriteringar inom hälso- och sjukvårdssektorn. Det är viktigt att påpeka att intentionen med hälsoekonomisk analys inte är att spara pengar, utan att använda de resurser som finns tillgängliga på så sätt att mesta möjliga hälsa tillkommer befolkningen.

Hälsoekonomisk utvärdering syftar till att bedöma kostnader och hälsoeffekter i samband med resursanvändningen inom hälso- och sjukvården. Det vanligaste angreppssättet är att beräkna kostnadseffektiviteten av en behandling, det vill säga om det finns ett rimligt samband mellan kostnaden för en behandling och behandlingens hälsoeffekter. Kostnadseffektivitet är ett relativt begrepp – en behandling kan inte vara kostnadseffektiv i sig självt, utan är det alltid i relation till ett jämförelsealternativ. Jämförelsealternativet kan vara en läkemedelsbehandling, annan sjukvårdande behandling eller ingen behandling alls. Exempelvis kan en hälsoekonomisk analys jämföra en ny, effektivare och mer kostsam behandlingsstrategi med konventionell behandling för att utvärdera om den ökade kostnaden kan motiveras av en ökad hälsoeffekt.

## Hälsoekonomiska utvärderingar

Det är vanligt att skilja mellan fyra olika typer av hälsoekonomiska utvärderingar, varav den mest använda är *kostnadsnyttoanalysen*. Alla de fyra typerna mäter kostnaderna i monetära termer, men skiljer sig åt i mätningen av hälsoeffekter. Vilken analys som väljs beror på frågeställningen och tillgången på data.

I en *kostnadsintäktanalys* mäts både kostnad och effekt i monetära termer, för att analysera den studerade behandlingens vinster och lönsamhet. På grund av praktiska och etiska betänkligheter är metoden svår eller direkt olämplig att applicera i sjukvårdssammanhang.

*Kostnadseffektanalys* mäter effekt endimensionellt, exempelvis i besvärsfria dagar eller antalet vunna levnadsår. Ohälsa påverkar dock ofta flera dimensioner samtidigt, och mått som vunna levnadsår är ett kvantitativt mått som ger för lite information om patientens livskvalitet. Dessutom kan kostnadseffektanalys inte användas för att jämföra olika terapiområden med varandra; hur värderar man en förhindrad hjärtinfarkt gentemot ett år utan smärta för en reumatiker?

*Kostnadsminimeringsanalysen* kan ses som en version av kostnadseffektanalysen, där två behandlingar har samma effekt men olika kostnader för behandling. Den behandling som har lägst kostnad anses kostnadseffektiv.

Vid en *kostnadsnyttoanalys* används ett effektmått som kombinerar två dimensioner av hälsa – livskvalitet och livslängd. Oftast används

livskvalitetsjusterade levnadsår (quality adjusted life years, QALY), vilket möjliggör jämförelser mellan terapiområden och ger en mer heltäckande bild av hälsoeffekten av en behandling. Måttet QALY är konstruerat så att ett levnadsår multipliceras med livskvaliteten under levnadsåret. Livskvaliteten ligger mellan 0 och 1, där 1 motsvarar full hälsa och 0 motsvarar död. En person som lever fem år med full hälsa har motsvarande 5 QALY, medan en person som lever fem år med 60 procents livskvalitetsvikt har 3 QALY ( $0,6 \cdot 5 = 3$ ).

### **Hälsoekonomisk modellering**

Ofta saknas det tillräckligt med dataunderlag vid hälsoekonomiska analyser, till exempel när utvärderingen gäller en ny behandlingsform eller när man vill inkludera kostnader och effekter under en längre tidshorisont än vad som är möjligt från en klinisk studie. För att ändå kunna uttala sig om eventuell kostnadseffektivitet i dessa fall kan en hälsoekonomisk modell användas. Baserat på de data som finns tillgängliga konstrueras en matematisk modell som simulerar framtida kostnader och hälsoeffekter av behandlingen. Syftet med modellanalyser är att försöka skapa bästa möjliga beslutsunderlag vid avsaknad av tillförlitliga data.

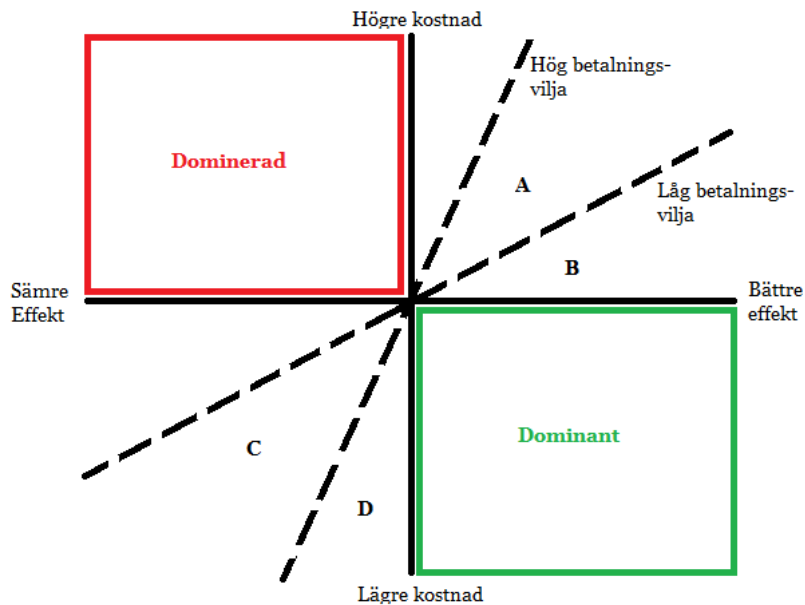
### **Tolkning av resultat**

Resultaten från en kostnadsnyttoanalys presenteras som en inkrementell kostnadseffektivitetskvot, även kallad ICER (incremental cost-effectiveness ratio). En ICER beräknas utifrån skillnaden i kostnad för två behandlingar relativt skillnaden i effekt, oftast mätt som QALY. Kvoten uttrycks som kostnad per vunnet QALY och kan tolkas som vad det kostar samhället att köpa ett ytterligare fullt friskt levnadsår till en medborgare jämfört med gängse behandling.

$$\text{ICER} = \frac{\text{Kostnad}_1 - \text{Kostnad}_0}{\text{Effekt}_1 - \text{Effekt}_0}$$

Tolkningen av en ICER kan underlättas med hjälp av kostnadseffektivitetsplanet (se figur A nedan).

Figur A. Kostnadseffektivitetsplanet



Om en ny behandling har en lägre kostnad och bättre effekt (sydöstra kvadranten) är den nya behandlingen dominant och kostnadseffektiv. Om en ny behandling däremot har högre kostnad och sämre effekt (nordvästra kvadranten) är den nya behandlingen dominerad och inte kostnadseffektiv. Om ICER-kvoten hamnar i någon av de återstående kvadranterna, antingen i den nordöstra där den nya behandlingen har högre kostnad och bättre effekt eller i den sydvästra där den nya behandlingen har en lägre kostnad och sämre effekt, är den tolkningen av resultaten inte lika uppenbar utan beror på betalningsviljan hos samhället.

Om ICER-kvoten hamnar i area A är den nya behandlingen kostnadseffektiv om samhället har en hög betalningsvilja, men inte om samhället har en låg betalningsvilja. I area B är den nya behandlingen dock kostnadseffektiv vid de båda utritade betalningsviljorna. I area C och D är tolkningen svårare eftersom den nya behandlingen har en sämre effekt till en lägre kostnad. Resultaten från ICER-kvoten ska då istället för att tolkas som en kostnad per vunnet QALY tolkas som en besparing per förlorat QALY.

### Etiska aspekter

Enligt hälso- och sjukvårdslagen (1982:763) är målet för hälso- och sjukvården en god hälsa och vård på lika villkor för hela befolkningen, och vården ska ges med respekt för alla människors lika värde och för den enskilda människan. Det är alltså viktigt att poängtera att prioriteringsbeslut inom hälso- och sjukvården inte bör eller ska tas endast utifrån en kostnadseffektivitetsanalys och kostnaden per vunnet QALY, utan att andra aspekter såsom människovärde och behov ska vägas in.

Beslut om prioriteringar ska fattas utifrån en etisk plattform bestående av tre huvudprinciper:

- Människovärdesprincipen: alla människor har samma värde oberoende av personliga egenskaper eller funktioner i samhället.
- Behovs- och solidaritetsprincipen: resurserna ska i första hand användas till dem med störst behov.
- Kostnadseffektivitetsprincipen: det ska finnas en rimlig relation mellan kostnad och effekt.

Genom en sammanvägning av ovanstående principer fastställs betalningsviljan för olika behandlingsalternativ. För tillstånd med hög svårighetsgrad och få alternativa behandlingar accepteras i regel en högre kostnad per vunnet QALY.

Underlaget är en hälsoekonomisk analys som undersöker kostnadseffektiviteten av att införa pneumokockvaccination i ett särskilt vaccinationsprogram till riskgrupper jämför med ingen vaccination. Följande riskgrupper har definierats i analysen:

- individer med tillstånd som innebär nedsatt immunförsvar (här kallade immunsupprimerade)
- individer med vissa tillstånd och kroniska sjukdomar som leder till ökad risk för allvarlig eller livshotande sjukdom (här kallade kroniskt sjuka)
- individer över 65 år

Den hälsoekonomiska analysen är en del av myndighetens regeringsuppdrag "Vaccin mot pneumokocker till riskgrupper - beslutsunderlag för ändring av nationella vaccinationsprogram". Underlaget riktar sig i huvudsak till berörda personer vid regeringskansliet, men även till landsting och andra myndigheter.

-----  
*Folkhälsomyndigheten är en nationell kunskapsmyndighet som arbetar för en bättre folkhälsa. Det gör myndigheten genom att utveckla och stödja samhällets arbete med att främja hälsa, förebygga ohälsa och skydda mot hälsot.*

*Vår vision är en folkhälsa som stärker samhällets utveckling.*



Folkhälsomyndigheten

Solna Nobels väg 18, SE-171 82 Solna Östersund Forskarens väg 3, SE-831 40 Östersund.

[www.folkhalsomyndigheten.se](http://www.folkhalsomyndigheten.se)