

# Allmän vaccination mot humant papillomvirus för flickor

– En cost-benefit analys

Sahlgrenska akademien

Författare: Olof Lindgren, Nicolai Phan

Folkhälsovetenskapligt program  
med hälsoekonomi, 180 hp

Examensarbete i folkhälsovetenskap med  
hälsoekonomi I, VT 2013

Omfattning: 15 hp

Handledare: Annika Lindskog

Examinator: Annika Jakobsson



## **Förord**

Vi vill tacka vår handledare Annika Lindskog för att hon tog sin tid att ge oss stöd och rådgivning under arbetets gång.

Svensk titel: Allmän barnvaccination mot humant papillomvirus för flickor, en cost- benefit analys

Engelsk titel: General vaccination against human papilloma virus for girls, a cost-benefit analysis

Författare: Olof Lindgren, Nicolai Phan

Program: Folkhälsovetenskapligt program med hälsoekonomi 180 hp  
Examensarbete i folkhälsovetenskap med hälsoekonomi I, VT 2013

Omfattning: 15 hp

Handledare: Annika Lindskog

Examinator: Annika Jakobsson

---

## Sammanfattning

**Introduktion:** Varje år drabbas cirka 450 kvinnor i Sverige av livmodershalscancer, ungefär 200 avlider och flera tusen opereras på grund av cellförändringar i livmoderhalsen. Livmoderhalscancer orsakas till största del av HPV- infektioner, detta medför kostnader för samhället. Införandet av vaccination mot HPV är ett sätt att komma från dessa kostnader. **Syftet:** Uppsatsen syftade till att utifrån en cost- benefit analys beräkna vilka ekonomiska effekter införandet av allmän barnvaccination mot HPV har i Sverige. **Metod:** I analysen jämfördes alternativen att inte administrera HPV-vaccinet och status quo för en kohort av tioåriga tjejer i Sverige. En cost-benefit analys användes för att fastställa nettonuvärdet av vaccinationsprogrammet. **Resultat:** Analysen visade att vaccinationsprogrammet mot HPV innebar en besparing för samhället på ca 182 mkr för en ålderskohort på 50220 kvinnor under en livstid. **Diskussion:** Det existerade många osäkerheter eftersom analysen utgick från antaganden angående hur effekter skulle mätas och värderas. Betalningsviljan var en osäker effekt som användes i kalkylen. Screening exkluderades från analysen vilket kunde påverka nettonuvärdet, då kvinnor trots vaccination behöver screenas. En booster-dos medtogs inte i beräkningarna, vilket skulle kunna ha en negativ effekt på nettonuvärdet. **Slutsats:** Analysen visade att införandet av allmän barnvaccination mot HPV skulle kunna ses som ett lönsamt samhällsprojekt, då besparingarna översteg kostnaderna med drygt 182 miljoner SEK.

**Nyckelord:** Cost- benefit analysis, Humant papillomvirus, Hälsoekonomi, Livmodershalscancer, Vaccination

## Abstract

**Introduction:** Every year about 450 women in Sweden are diagnosed with cervical cancer, almost 200 die and thousands undergo surgery because of cell changes in the cervix. A HPV infection can lead to cervical cancer and therefore costs for the society. The implementation of a vaccination program against HPV is a way to avoid these costs. **Aim:** The study aimed to calculate the economic impact of the HPV- vaccination program for children in Sweden through a cost-benefit analysis. **Method:** In this analysis, status quo was compared with non-administration of the HPV-vaccine for the selected cohort of ten-years-old girls in Sweden. A cost-benefit analysis was used to determine the net present value of the vaccination program for children. **Results:** The results indicated that the vaccination program against HPV would save the society about 182 million SEK for the specified cohort of 50220 women during their lifetime. **Discussion:** Many uncertainties existed in the analysis due to assumptions regarding measurement and valuation of the effects. The willingness to pay was an uncertain variable that was used in the calculation that can decrease the net present value. Despite vaccination, screening is still required to ensure that early stages of cervical cancer are found and treated. Screening was excluded from the analysis; this could affect the net present value. A booster dose was not included in the calculation and could as well have a negative impact on net present value. **Conclusion:** The interpretation of the cost-benefit analysis is that the HPV- vaccination program for children could be seen as a viable investment in Sweden, since the savings exceeded the cost by more than 182 million SEK.

**Keywords:** Cost-benefit analysis, Human papilloma virus, Health Economics, Cervical cancer, Vaccination

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>1</b>
2.1	Humant papillomvirus .....	1
2.2	Livmodershalscancer .....	2
2.3	Vård och behandling .....	2
2.3.1	Kirurgi .....	2
2.3.2	Strålbehandling .....	3
2.3.3	Kemoterapi .....	3
2.3.4	Behandlingsrekommendationer efter tumör stadie .....	3
2.4	Kondylom .....	4
2.5	Vaccination .....	4
2.5.1	Flockimmunitet .....	5
2.5.2	Vaccinationsprogrammet i Sverige .....	5
2.5.3	Vaccination mot HPV .....	5
2.6	Hälsoekonomiska utvärderingar .....	6
2.6.1	Typer av hälsoekonomiska utvärderingsmetoder .....	6
2.6.2	Kritisk granskning av hälsoekonomiska utvärderingar .....	8
2.6.3	Kostnadsintäktsanalys .....	9
2.6.4	Kostnadsbegreppet .....	9
2.6.5	Humankapitalansatsen .....	10
2.6.6	Betalningsviljeansatsen .....	11
2.6.7	Kostnadsintäktsanalysens nio steg .....	11
<b>3</b>	<b>Syfte och frågeställning .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Metod och material .....</b>	<b>13</b>
4.1	Etik .....	14
4.2	Analys av datamaterial .....	14
4.2.1	Population .....	14
4.2.2	Epidemiologisk data .....	14
4.2.3	Beräkning av incidensrat .....	15
4.2.4	Beräkning av incidens .....	16
4.2.5	Åldersfördelad incidens .....	16
4.3	Värdering av effekter och kostnader .....	17
4.4	Sjukvårdskostnader .....	17

4.4.1	Mätning av sjukvårdskostnader .....	18
4.5	Värdering och beräkning av behandlingskostnader .....	18
4.5.1	Värdering och beräkning sjukvårdsdygnskostnad .....	19
4.6	Produktionsbortfall .....	19
4.6.1	Mätning .....	20
4.6.2	Värdering och beräkning av produktionsbortfallet .....	20
4.7	Vaccination.....	21
4.7.1	Mätning .....	21
4.7.2	Värdering.....	21
4.8	Betalningsvilja.....	21
4.8.1	Mätning .....	21
4.8.2	Värdering.....	22
<b>5</b>	<b>Avgränsningar.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>23</b>
6.1	Intäkter.....	23
6.2	Kostnader.....	23
6.3	Nettonuvärdet .....	24
6.4	Känslighetsanalys .....	24
6.4.1	Kostnad för vaccin .....	25
6.4.2	Produktionsbortfall.....	25
6.4.3	Skyddseffekt.....	25
6.4.4	Diskonteringsränta .....	26
6.4.5	Resultat av känslighetsanalys.....	26
<b>7</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>26</b>
7.1	Behandlingskostnader .....	26
7.2	Sjukvårdsdygnskostnader .....	27
7.3	Produktionsbortfall .....	27
7.4	Betalningsviljan.....	27
7.5	Flockimmunitet .....	28
7.6	Kondylom .....	29
7.7	Screening .....	29
7.8	Booster-dos.....	29
7.9	Etik .....	30
<b>8</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>31</b>

# 1 Introduktion

Vaccinationer är ett sätt att förebygga smittspridning och därför högst relevant i folkhälsoarbetet för att nå det övergripande målet. Med hjälp av hälsoekonomiska utvärderingsmetoder kan man svara på vilken insats som är mest kostnadseffektiv. Med informationen kan samhället spara stora summor pengar och därför är det också motiverat att utföra sådana utvärderingar för att skyddet mot smittsamma sjukdomar ska hålla en hög nivå.

Humant papillomvirus(HPV) är den vanligaste infektionen som överförs sexuellt. De flesta människorna kommer att få infektionen någon gång under sin livstid. Infektionen är mycket vanlig bland unga människor. Oftast läker den ut av sig själv men i några fall blir infektionen kronisk. Vid en kronisk HPV-infektion kan cellförändringar ske i livmoderhalsen som senare kan utvecklas till cancer(1).

Varje år drabbas ca 450 kvinnor i Sverige, 200 dör och flera tusen kvinnor opereras på grund av cellförändringar i livmoderhalsen(2). Internationellt är sjukdomen en av de vanligaste orsakerna till cancerrelaterad död(1).

Eftersom HPV- infektionen kan leda till livmodershalscancer kommer detta medföra kostnader för samhället. Dessa kostnader kommer att redogöras i form av produktionsbortfall och vårdkostnader. Antalet drabbade är få om man jämför med populationen(2). Trots det låga incidenstalet har man i Sverige beslutat att införa vaccinet Gardasil i den allmänna barnvaccinationen(3). Införandet av HPV- vaccinet är ett sätt att undvika dessa kostnader. Med tanke på hur få det är som drabbas av livmoderhalscancer kan det därför vara intressant att undersöka vilka kostnader och besparingar vaccinet medför.

För att ta reda på vilka kostnader och besparingar vaccinationsprogrammet har i Sverige kommer en kostnadsintäktsanalys att göras. Nettonuvärdet av besparingarna och kostnaderna ställs mot varandra för att redogöra om samhället gör en vinst eller förlust när HPV vaccination ingår i det allmänna vaccinationsprogrammet.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Humant papillomvirus

Humant papillomvirus eller HPV är en sexuellt överförbar sjukdom som idag anses vara den vanligaste sexuella infektionen i världen. Humant papillomvirus är ett samlingsnamn för mer än 100 olika virus där 40 har möjligheten att smitta könsorganen. I de flesta HPV fallen orsakar inte viruset några symptom och läker eventuellt ut av sig självt, men i vissa fall kan viruset ge upphov till kondylom (könsvärtor) och cellförändringar i underlivet som sedan kan utvecklas till livmoderhalscancer(1).

Humant papillomvirus anses vara mycket infektiöst och det är inte ovanligt att någon gång under livet smittas med viruset. HPV överförs genom direkt kroppslig kontakt, vanligen genom samlag. Viruset har en inkubationstid på cirka två till tre månader vid kondylom, vid cellförändringar och cancer kan infektionen ha skett många år tidigare(4).

## 2.2 Livmodershalscancer

Livmoderhalscancer är den tredje vanligaste cancerformen hos kvinnor i världen, under år 2008 fick ungefär 529 828 kvinnor fick diagnosen och 275 128 avled till följd av sjukdomen(5). Varje år diagnostiseras ungefär 450 kvinnor i Sverige med livmoderhalscancer och 20 000 kvinnor får tillbaka provsvar som indikerar avvikande cellförändringar(4). Antalet livmoderhalscancerfall har minskat med ungefär 50 procent eftersom kvinnor från åldrarna 23 till 60 var tredje år kallas till screening, vilket medfört att cellförändringar hittats och behandlats innan cancer har utvecklats. Cellförändringar brukar läka ut av sig själv men cirka 8 000 kvinnor har cellförändringar som kräver någon form av behandling(6). Livmoderhalscancer kan delas in i olika stadier beroende på hur långt sjukdomen har utvecklats(4).

*Stadie IA* innebär att det endast går att upptäcka tumören med mikroskop. *Stadie IB* innebär att tumören är större än IA eller kan ses utan redskap. *Stadie II* innebär att tumören metastaserat till övre delen av slidan eller till vävnad bortom livmodern. *Stadie III* innebär att tumören metastaserat till bäckenväggarna eller den nedre delen av slidan. *Stadie IV* innebär att tumören metastaserat till urinblåsa, ändtarm eller övriga organ i kroppen(4).

## 2.3 Vård och behandling

Behandling av livmoderhalscancer beror på vilket stadium tumören befinner sig i, de tre primära behandlingsformerna inkluderar kirurgi, radioterapi eller en kombination av radioterapi och kemoterapi(5).

### 2.3.1 Kirurgi

Ett kirurgiskt ingrepp betyder i de flesta fall att hela livmodern, vävnad runt livmodern och lymfkörtlar som finns i lilla bäckenet opereras bort. I vissa begränsade fall om sjukdomen är lindrig och det finns en önskan att bevara fertilitet kan ett mindre omfattande kirurgiskt ingrepp utföras som kallas *trachelektomi*. Det innebär att nästan hela livmoderhalsen tas bort och ett cerklage implanteras för att behålla strukturen i den förkortade livmoderhalsen. Operationen sker genom kombinationer av titthålsoperation, laparoskopi och vanlig operation(6).



### 2.3.2 Strålbehandling

Det är inte ovanligt att strålbehandling kombineras med kirurgi vid diagnosen livmoderhalscancer, men strålbehandling kan även användas då kirurgi inte går att utföra. Strålbehandling riktar in sig på skadade celler som delar sig okontrollerat medan de friska cellerna förblir opåverkade. Vid just livmoderhalscancer finns det två strålbehandlingar som normalt brukar användas, antingen inre eller yttre strålning(6).

Yttre strålbehandling varar endast i några få minuter och administreras på sjukhuset, fördelen med den yttre behandlingen är att patienten kan gå hem efter avslutat behandling. Den här typen av behandling ges oftast fem dagar i veckan under en period om fem till sex veckor. Yttre strålbehandling åsamkar ingen smärta för patienten men kan ge tillfälliga biverkningar som diarré och trötthet(6). Vid den inre strålbehandlingen förs inlägg in i slidan eller livmodern, i dessa inlägg har man placerat strålkällor. Inläggen får vara inne i livmodern i 15 minuter upp till 15 timmar. Behandlingen sker vanligtvis på sjukhus i ett strålsäkert rum(6).

### 2.3.3 Kemoterapi

Cytostatika är en typ av läkemedel vars uppgift är att förstöra celler som befinner sig i celldelningsfasen. Olika cytostatika verkar på olika sätt och detta gör det möjligt att kombinera olika preparat för att få en bredare och effektivare verkan. Vanligast är att cytostatikan ges intravenöst, hur mycket och hur länge behandlingen fortgår beror på vilket stadium sjukdomen befinner sig i. Cytostatika medför många ofta besvärliga biverkningar, några av de är håravfall, illamående, blodbrist och försvagat immunförsvar(6).

### 2.3.4 Behandlingsrekommendationer efter tumör stadie

#### *Stadie IA1*

Stadie IA1 livmoderhalscancer kan behandlas konservativt för att försöka behålla fertilitet om så önskas. En *konisation* (del av livmoderhalsen avlägsnas) utan en *lymfadenektomi* eftersom risken för metastaser i lymfkörtlarna beräknas vara <1 procent. Det är viktigt att säkerställa att hela tumören avlägsnas för att minimera risken för återfall minimeras. Vid förekomst av infektion i lymfkörtlar rekommenderas en *lymfadenektomi*(5).

#### *Stadie IA2*

Om ingen infektion finns i lymfkörtlar rekommenderas samma behandling som i stadie IA1, om smitta återfinns i lymfkörtlar brukar *lymfandektomi* utföras tillsammans med en radikal *trachelektomi* eller en radikal *hysterektomi*. När operation inte går att utföras kan en internstrålningsterapi indiceras som en alternativ behandlingsform(5).

### ***Stadie IB1 till IIA1***

Stadie IB1 och IIA1 brukar behandlas genom radikala kirurgimetoder, det innebär att hela livmoderhalsen och lymfkörtlar avlägsnas för att säkerställa att återfall minimeras. Det går även att förlita sig på strålterapi för cancer som befinner sig i dessa stadier, eftersom det anses vara lika effektivt(5).

### ***Stadie IB2 till IVA***

Kirurgi och radioterapi är de behandlingsformer läkare använder i störst utsträckning vid lokalt avancerad livmodershalscancer. Många gånger måste även kemoterapi användas *neoadjuvant* för att minska tumörens storlek så att den går att opereras utan större komplikationer. När livmoderhalscancer är metastatisk eller återkommande finns det ingen behandling som kurerar sjukdomen, en palliativ behandling utformad efter individen används för att förlänga livet och minska obehag så gott det går(5).

## **2.4 Kondylom**

Kondylom (könsvärtor) orsakas av HPV 6 och 11 och smittas genom sexuell kontakt, vanligtvis är infektionen symptomfri vilket medför risk att omedvetet smitta andra. Synliga vårtor kan likna små knottor som antingen är hudfärgade eller aningen röda, många gånger är vårtorna platta och svåra att se utan redskap. Vårtorna kan sitta på olika delar av könsorganen men troligtvis finns viruset på hela slemhinnan. Inkubationstiden vid kondylom är två till tre månader, men vårtor kan uppträda efter mer än ett år(7).

## **2.5 Vaccination**

Vaccination är idag en av de mest effektiva och lönsamma insatser som finns för att förhindra infektioner. Vaccination innebär att man injicerar kroppen med ett smittämne i försvagad form, kroppen reagerar genom att producera antikroppar mot smittämnet. Om man vid en senare tidpunkt skulle utsättas för samma smittoämne är kroppens immunförsvar aktiverat och kan göra smittämnet harmlöst innan sjukdomen utvecklats till en sådan nivå som skulle göra individen sjuk. För vaccinationen som ingår i det allmänna och riktade vaccinationsprogrammet i Sverige är dess säkerhet och effekt noggrant dokumenterad och Socialstyrelsen bedömer att riskerna med sjukdomarna är betydligt högre än riskerna med själva vaccinationen(8).

Det finns risker med vaccination, många gånger är dessa risker förknippade med biverkningar. Med biverkningar menas en effekt som är oönskad för den som tar läkemedlet(9).

De vanligaste biverkningarna är att vaccinationsstället kan rodna, svullna och bli känsligt, Den vaccinerade kan också få feber eftersom vaccinet utsätter kroppen för en

mindre infektion. Vaccinationer kan även ge allvarliga biverkningar i form av allergiska reaktioner eller hjärninflammation, men dessa är exceptionellt ovanliga(10).

### **2.5.1 Flockimmunitet**

I samband med vaccinationer uppstår det också en positiv extern effekt i form av flockimmunitet. När de allra flesta i en befolkning är vaccinerade mot en sjukdom är det få individer som kan sprida smittan vidare(11). Detta gör det möjligt att eliminera sjukdomen genom att skydda dem som inte är vaccinerade. Flockimmuniteten är starkare om vaccinet både förhindrar sjukdomen och förebygger möjligheten att bära på smittan och kommer att fungera som ett skydd mot de individer som inte blivit vaccinerade eller som inte går att vaccinera exempelvis spädbarn och de fall som inte svarar på vaccinationer(12).

### **2.5.2 Vaccinationsprogrammet i Sverige**

I Sverige finns det möjlighet för alla barn att utan kostnad vaccinera sig enligt ett vaccinationsprogram som ger skydd mot specifika sjukdomar. Detta kallas för grundvaccinering och är ett val föräldrarna får göra åt sina barn(13).

Regeringen har beslutat att ansvaret för att finansiera och genomföra nationella vaccinationsprogram ligger hos kommuner och landsting(14). Det svenska barnvaccinationsprogrammet utgörs av nationella rekommendationer/föreskrifter från Socialstyrelsen, syftet med rekommendationerna är att skydda mot nio sjukdomar. Vaccinerna erbjuds till alla barn inom barnhälsovård och skola och ger skydd mot polio, difteri, stelkramp, kikhosta, infektioner orsakade av *Haemophilus influenzae* typ b, mässling, påssjuka och röda hund samt sjukdomar orsakade av pneumokocker. Från och med januari 2010 ingår även vaccination av flickor mot humant papillomvirus (HPV) i programmet(15).

### **2.5.3 Vaccination mot HPV**

Socialstyrelsen har beslutat att HPV-vaccination för flickor ska ingå i det allmänna vaccinationsprogrammet. Vaccinationer mot HPV infördes den 1 januari till flickor födda 1999 eller senare. De erbjuds kostnadsfri vaccination i skolan. Flickor födda den 1 januari 1993 erbjuds också kostnadsfri vaccination(3).

Det finns två vacciner mot HPV som är godkända i Sverige, Gardasil och Cervarix. Båda har effekter mot två av de HPV-typer som orsakar livmoderhalscancer(16). Gardasil skyddar även mot kondylom som orsakas av typ 6 och 11. Gardasil tillverkas av Merck Sharp and Dohme, B. V och innehavaren av godkännande för försäljning erhålls av Sanofi Pasteur MSC(9).

Vaccinet administreras genom en injektion av läkare/sjuksköterska och är avsett för ungdomar och vuxna som är nio år och äldre. Individerna injiceras med tre doser av vaccinet. Första injektionen sker vid ett utsatt datum, de två andra med ett tidsmellanrum på två månader och sex månader efter den första injektionen. Individerna bör injiceras med alla tre doser för att få ett heltäckande skydd(9).

## 2.6 Hälsoekonomiska utvärderingar

Syftet med alla hälsoekonomiska utvärderingar är att de skall fungera som rekommendationer för hur samhället bör allokera dess resurser. Ekonomiska utvärderingar jämför kostnader och effekter mellan insatser. Dessa används för att prioritera hur resurser inom hälso- sjukvården ska fördelas(17).

Anledningen till varför ekonomiska utvärderingar behövs är för att marknaden själv inte skapar effektiva lösningar inom hälsovården. Med begränsade resurser bör samhället ständigt besluta om vilka hälsoinsatser som ska finansieras av skattepengarna. Målet med hälsoekonomiska utvärderingar är att de ska användas som beslutsunderlag för att prioritera mellan olika insatser(17).

### 2.6.1 Typer av hälsoekonomiska utvärderingsmetoder

Det finns flera olika typer av hälsoekonomiska utvärderingar som kan användas för att svara på olika beslutfattarfrågor se tabell 1. Utvärderingarna definieras i termer av hur nyttan mäts och värderas. Valet av vilken hälsoekonomisk utvärdering som ska användas baseras vanligtvis på vilken typ av data som är tillgänglig för att mäta och värdera effekter(17). Olika metoder av hälsoekonomiska utvärderingar bör inte ses som helt åt skiljaktiga ansatser, istället ska de olika metoderna ses som variationer som kan väljas utifrån eftersträvan och rimlighet att genomföra utvärderingen(17).

Man brukar skilja mellan fyra olika typer av hälsoekonomiska utvärderingar, samtliga har kostnader som gemensam nämnare men skiljer sig åt i vilka effekter som är inkluderade, mäts och värderas(17).

Vid en *kostnadsminimeringsanalys* (CMA) utvärderas två eller flera insatser. Metoden är en typ av kostnadseffektivitetanalys där effekterna måste vara identiska. Fokus ligger på insatsernas kostnader eftersom effekterna är lika. Analysen resulterar i svar på vilken insats som har de lägsta kostnaderna(17).

*Kostnadseffektivitetsanalysen* (CEA) utgår från en hälsomaximeringsprincip där samhället strävar efter en så hög genomsnittlig hälsa som möjligt inom en viss budget. I en CEA måste utvärderaren ta ställning till vilken hälsoeffekt som är den mest centrala och gemensamma för de insatser som ska jämföras. hälsoeffekterna nämns i form av fysiska enheter som; förebyggda sjukdomsfall eller vunna levnadsår(18). Om resultatet av insatserna kan mätas i samma enheter kan de jämföras.

En kostnadseffektanalys resulterar i antingen en kostnadseffektkvot(SEK per vunnet levnadsår) eller ett visst antal levnadsår för en viss summa pengar(antal vunna levnadsår för en miljon SEK). Analysen svarar på vilken jämförd insats som är mer kostnadseffektiv. Resultatet kan därmed inte med säkerhet användas för någon absolut rekommendation om hur resurser bör allokeras(18).

**Kostnadsintäktsanalysen** (CBA) är den enda typen av hälsoekonomisk utvärdering som behandlar kostnader och intäkter i monetära termer vilket möjliggör jämförelse av interventioner mellan sektorer för att bestämma hur mycket pengar som bör investeras i ett specifikt program. Begränsningar med metoden är att det är svårt att värdera hälsoeffekter i monetära termer(17). En kostnadsintäktsanalys resulterar i en differens mellan intäkter och kostnader vilket innebär ett nettonuvärde(18).

**Kostnadsnyttoanalys** (CUA) är en utveckling av kostnadseffektanalysen, där effekten mäts i kvalitetsjusterade levnadsår, quality-adjusted life years(QALY's). Utvärderingen undersöker kostnader och konsekvenser för olika insatser inom hälsosektorn. Den stora skillnaden är att effekter på livslängd och hälsorelaterad livskvalitet kombineras. Insatser med olika målsättningar kan således jämföras och utvärderas, utvärderingen resulterar i en kvot, kostnad per kvalitetsjusterat levnadsår(18).

**Tabell 1. Typer av hälsoekonomiska utvärderingar**

<i>Typ av hälsoekonomisk utvärdering</i>	<i>Värdering av kostnader</i>	<i>Mätning och värdering av konsekvenser</i>	<i>Utfall</i>
<b>Kostnadsminimeringsanalys (Cost-Minimisation analysis, CMA)</b>	SEK	Inget	Inget
<b>Kostnadseffektanalys (Cost-effectiveness analysis, CEA)</b>	SEK	Fysiska enheter/vunna levnadsår	Kostnad/enhet
<b>Kostnadsnyttoanalys (Cost-utility analysis, CUA)</b>	SEK	Kvalitetsjusterade levnadsår	Kostnad/QALY
<b>Kostnadsintäktsanalys (Cost-benefit analysis, CBA)</b>	SEK	SEK	Nettonuvärde

*Källa: Fox-Rushby, J. & Cairns, J.*

Beroende på vad man vill ta reda på så anpassas utvärderingen därefter, som tidigare nämnts grundas valet av utvärdering också på vilken data som finns tillgänglig samt om den är praktiskt genomförbar. I denna utvärdering används en CBA.

## 2.6.2 Kritisk granskning av hälsoekonomiska utvärderingar

Antalet publicerade hälsoekonomiska utvärderingar ökar för varje år. Den snabba expansionen av utvärderingar har fått flera konsekvenser. Ett stort antal forskare har blivit involverade från många olika bakgrunder vilket innebär svårigheter i att se vilka metoder som håller en hög kvalitet. Tillväxten har tillsammans med den teknologiska utvecklingen lett till att utvärderingarna blir mer komplexa vilket ställer större krav på expertisen och användarna som tar del av informationen(17).

Det finns argument för att hälsoekonomiska utvärderingar är begränsade eftersom de misslyckas att fånga upp relevant och betydelsefull information för själva beslutet. Sättet som hälsa mäts och värderas kan tyckas vara otillräcklig då det exempelvis i praktiken kan vara svårt att fånga förändringar som patienten genomgår över tiden(17).

Vidare bör frågor ställas om vem som använder sig av den hälsoekonomiska utvärderingen. Det kan exempelvis vara läkemedelsföretag som beställer utvärderingar från ett konsultföretag där det finns ekonomiska intressen som kan vara betydelsefulla för utvärderingens form och kvalitet(17).

Argumentet för hälsoekonomiska utvärderingar är att de inte beslutar vilka val man har att välja mellan, snarare att den förser samhället med sammanfattad information som är relevant för specifika hälsoinsatser(17).

Hälsoekonomiska utvärderingar syftar till att fungera som ett beslutsunderlag för hur resurser bör användas. För att uppnå syftet krävs det att utvärderingarna är väl genomförda. I slutändan är det beslutsfattarna som måste kunna göra en god bedömning om utvärderingens resultat för att sedan välja ett alternativ, antingen avstå eller välja ett av alternativen rörande insatserna(18).

Vid en bedömning av resultatet föreslår Drummond en manual för hur en kritisk granskning skall genomföras. Manualen består av tio frågor och är en bra utgångspunkt, men det krävs en mer detaljerad uppsättning av frågor som är nödvändiga för att ge en djupare insikt i specifika ofullkomligheter av utvärderingen(17).

Det är viktigt att ha i åtanke att det endast är ett fåtal hälsoekonomiska utvärderingar som i praktiken uppfyller dessa krav(18). Det innebär att man i utvärderingen bör vara medveten om de brister och begränsningar som kan förekomma vid en tolkning av resultatet för att utvärderingen ska ha bra kvalitet.

### 2.6.3 Kostnadsintäktsanalys

Huvudsyftet med en kostnadsintäktsanalys (CBA) är att stödja beslutsfattare för att göra beslutsfattandet mer rationellt. Med andra ord handlar det om att skapa en effektiv allokering av samhällets resurser. I en CBA försöker man ta hänsyn till alla kostnader och intäkter för samhället som en helhet, dessa kostnader är sociala kostnader och sociala intäkter. Samhällets nettointäkter, NSB, är differensen mellan samhällets intäkter, B och samhällets kostnader, C. Dessa ska vara diskonterade(19).  $NSB = B - C$

Beslutsreglen lyder: Om intäkterna är större än kostnader bör insatsen rekommenderas. Det finns två huvudgrupper av kostnadsintäktsanalyser *ex ante* och *ex post*. *Ex ante* CBA som motsvarar den vanliga CBA och används före ett projekt eller beslut. *Ex ante* CBA fungera som ett hjälpmedel vid beslutsfattande dvs. om ett projekt ska investeras i eller inte. *Ex post* CBA används vid slutet av projektet och kostnaderna är så kallade ”sunk costs” eftersom de redan har använts för att genomföra projektet. *Ex post* CBA fungerar som en uppföljning av en intervention där analysen ger information om interventions resultat. Dessutom skapar *ex post* CBA en helhetsbild av olika typer av interventioner. Detta kan vara till hjälp för beslutsfattare att veta vilka typer av interventioner som är lönsamma(19).

Kostnadsintäktsanalysen utgår från den individuella ansatsen *welfarism* som innebär att konsekvenserna av en insats skall värderas hur människors nytta eller välfärd påverkas. Förutom *welfarism* ska även en etisk princip om maximering, exempelvis att samhället bör sträva efter en maximering av individers sammanlagda välbefinnande(18).

I en kostnadsintäktsanalys är effekter och kostnader värderade i monetära termer. Detta möjliggör att alla typer av insatser kan jämföras. Svårigheterna med en sådan analys är hur man mäter och värdesätter nyttan och kostnaderna(20).

### 2.6.4 Kostnadsbegreppet

Innan ett val av analysmetod kan göras är det viktigt att förstå kostnadsbegreppet. Detta innebär att alla kostnader delas in i tre grupper, direkta kostnader, indirekta kostnader och ogripbara kostnader. Hur en indelning av kostnaderna ska göras är inte helt klara och det finns ingen standard för hur det ska göras annat än om ett samhällsekonomiskt perspektiv används ska alla kostnader tas med(21).

De direkta kostnaderna är de kostnader som oftast hamnar hos hälso- och sjukvården, kommunen och de kostnader som patienter får när en hälsoinsats utvärderas. Exempelvis skulle dessa kostnader innefatta personal, material, lokaler och resor till sjukhus(21).

Indirekta kostnader innebär produktionsbortfall, eller de kostnader som uppstår för samhället när en person sjukskriver sig eller dör i förtid. Produktionsbortfallet brukar bedömas vara värt lönen inklusive de sociala avgifter som uppstår till följd av sjukskrivningen eller den för tidiga bortgången(21).

Ogripbara kostnader är kostnader som är svåra att mäta, exempel på dessa kostnader kan vara individers oro, smärta eller rädsla. Eftersom tillstånden är svåra att mäta brukar dessa istället värderas till negativa konsekvenser. Bara för att de är svåra att mäta betyder däremot inte att en avskrivning av dessa kostnader får göras(21).

Denna cost- benefit analys kommer utgå från ett samhällsperspektiv och kommer inkludera direkta kostnader, indirekta kostnader samt ogripbara kostnader. När alla kostnader har identifierats bör en mätning och värdering av dessa att utföras. Detta görs enklast genom att beräkna fram ett enhetspris som sedan kan appliceras på kvantiteten/antalet person den kommer användas på(22).

Det är viktigt i en hälsoekonomisk undersökning att en tidsperiod för hur länge kostnaderna skall mätas har bestämts. Hur länge detta skall vara beror på undersökningen men man brukar säga att kostnaderna skall följas upp tillräckligt länge så att utvärderingen inte blir missvisande(22).

## **2.6.5 Humankapitalansatsen**

Humankapitalansatsen kan användas för att mäta och värdera de kostnader som uppstår till följd av produktionsbortfall. Dessa kostnader kan definieras som exempelvis sjukskrivning och dödsfall. Införandet av sjukvårdsinsatser eller sjukvården i sig kan ses som en investering i människors humankapital. Allt arbete som sker i samhället är en form av ekonomisk resurs som måste må bra för att fungera. Om sjukdom eller för tidig död sker uppstår ett produktionsbortfall. För att räkna ut produktionsbortfallet läggs lönen och de sociala avgifterna samman för att värdera vad denna kostnad kommer bli. Många gånger används denna metod för att beräkna sjukdomars kostnader och kommer användas i vår analys av HPV vaccination(22).

Humankapitalansatsen har använts i en cost-benefit analys/studie på vaccination mot röda hund. Studiens syfte var att försöka bilda en uppfattning av de kostnader som skulle kunna undvikas om vaccinet ingick i ett vaccinationsprogram. Studien inkluderade inte bara de kostnader som sjukvården skulle undvika genom vaccinationen men tog även hänsyn till de reducerade ekonomiska intäkter som skulle ske om för tidig död eller sjukfrånvaro från jobbet uppstår. För att göra en beräkning på vad dessa kostnader uppgick till tog forskarna den genomsnittliga lönen och gjorde uträkningar för att se hur mycket den totala summan från produktionsbortfallet blev ifall röda hund vaccinet inte ingick i vaccinationsprogrammet(22).

Det finns svårigheter med att använda humankapitalansatsen, i teorin reflekterar lönesatser den marginella produktivitet en arbetare har, men det finns ofta fel i arbetsmarknaden i form av ojämställdhet och diskriminering av ras och gender som kan styra den lön en person får. En lägre lön kommer att påverka hur stort produktionsbortfallet blir. En annan svårighet att mäta eller värdera är det arbete eller den tid man har som är oavlönad. Exempelvis kan en person som inte arbetar och istället tar hand om barnen inte bidra till produktionsbortfallet om inte denna tid



värderas. Detsamma gäller fritid, för att kunna göra en så utförlig uträkning av produktionsbortfallet som möjlig borde en värdering av denna tid göras. Problemet som uppstår är att skuggpriser måste appliceras eftersom det inte finns ett marknadsvärde på denna tid(22).

### **2.6.6 Betalningsviljeansatsen**

Betalningsviljan används för att mäta och värdera hur mycket befolkningen är villiga att betala för exempelvis vaccinet eller undvika sjukdom. När en ekonomisk utvärdering genomförs är det önskvärt att en observation av individers konsumtionsbeslut kan göras för att upptäcka hur deras preferenser ser ut. I vissa fall är det inte möjligt att göra en direkt observation och då måste analysen istället använda sig av intervjuer eller frågeformulär som källa för att ta reda på individers värderingar. Exempelvis går det inte att göra en direkt observation av vad det skulle vara värt att slippa få cancer, det går bara att estimeras med hjälp av intervjuer förutsatt att det inte finns en välfungerande marknad för vaccinet. Värderingarna används sedan för att få fram varje enskild persons betalningsvilja (WTP, willingness to pay) för produkten eller tjänsten(19).

Specifikt för cost-benefit analyser inom sjukvården är att få en bild av hur mycket individer är villiga att betala för att slippa vissa sjukdomar, för att få en viss behandling eller för att få en hälsoförbättring(22).

För att kunna applicera WTP på en hel befolkning måste man först välja ut en grupp människor och ta reda på hur deras WTP ser ut för en specifik vara eller tjänst. När beräkningen av den utvalda populationens betalningsvilja gjorts måste denna siffra extrapoleras så att den sen kan representera hela befolkningens betalningsvilja(19).

Det finns befogad kritik mot betalningsviljeansatsen som kommer att presenteras nedanför. Den första kritiken är att det endast är riktiga marknader som kan ge det värde som människor sätter på en vara eller tjänst. Sen finns det allmänna svårigheter som uppstår när enkäter eller intervjuer används, exempelvis ledande frågor och intervjuareffekter. Ytterligare ett problem är om det är möjligt att förse den som blir intervjuad med all information denne behöver för att fatta ett logiskt grundat beslut. Något som kan påverka WTP är inkomstfördelningen bland de som ingår i studien, höginkomsttagare tenderar att vara villiga att betala mer än låginkomsttagare för samma produkt och kan skapa en skev bild av hur betalningsviljan ser ut(21).

### **2.6.7 Kostnadsintäktsanalysens nio steg**

För att underlätta utvärderingsprocessen i en CBA kan man följa Boardmans mall som består av nio steg(19).

**Steg 1 Specificering av vilka alternativ som ska utvärderas.**

I steg ett specificerar utvärderaren vilka alternativ som ska utvärderas. Är det exempelvis en jämförelse mellan olika interventioner eller är det en utvärdering på en intervention mot ingen intervention(19).

**Steg 2 Bestämna vems kostnader och vinster som ska beräknas.**

I steg två bestäms vems intäkter och kostnader som ska ingå i utvärderingen. Det beror på som vilket alternativ som väljs(19).

**Steg 3 Identifiera de olika kategoriernas effekt, katalogisera och välj hur dessa ska mätas.**

I steg tre ska den som analyserar identifiera de fysiska effekterna, kategorisera dessa alternativ som intäkter eller kostnader och sedan bestämma i vilka enheter som dessa ska mätas i(19).

**Steg 4 Förutspå effekterna och bestämma en tidsperiod för projektet.**

Eftersom nästan alla projekt har effekter som sträcker sig över en tid måste analytikern förutse effekter för den specificerade tidsperioden. Detta steg kräver att utvärderaren gör antaganden om framtida kostnader och situationer(19).

**Steg 5 Monetarisera alla effekter.**

Nästa steg i analysen är att monetarisera var och en av de effekterna. Att monetarisera innebär att värdera effekterna i pengar. Att värdera betalningsviljan kan vara svårt, det kan ta många år innan dessa värden är fastställda, därför använder många analytiker befintlig information från andra studier(19).

**Steg 6 Diskontera vinster och kostnader för att erhålla aktuellt värde.**

För projekt som stäcker sig över flera år kommer kostnader och effekter att uppstå under olika år.

Det sjätte steget handlar om att diskontera intäkter och kostnader för att få nuvärdet(PV). En kostnad som uppstår under ett år måste konverteras till ett nuvärde. Detta görs genom att dividera kostnaden med  $(1+s)^t$ .  $s$  står för samhällets diskonteringsränta. Anta att projektet stäcker sig över  $n$  år,  $B_t$  och  $C_t$  är intäkter och kostnader under år  $t$ .

$$PV(B) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+s)^t}$$

$$PV(C) = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+s)^t}$$

Vidare ska diskonteringsräntan bestämmas. Rent generellt rekommenderas en diskonteringsränta på 3,5 procent för projekt som inte är längre än 50 år(19). I Sverige

brukar analyserna använda sig av en diskonteringsränta på tre procent för både effekter och kostnader(23).

### ***Steg 7 Beräkna nettonuvärde för de olika alternativen***

Nettonuvärdet (NPV) är differensen mellan nuvärdet av effekterna(benefits) PV (B) och kostnaderna PV(C)

$$NPV = PV(B) - PV(C)$$

$NPV > PV(B) - PV(C)$ , dvs. om nuvärdet av intäkterna överstiger nuvärdet av kostnaderna bör analytikern rekommendera att projektet ska genomföras.

### ***Steg 8 Genomför en känslighetsanalys***

Syftet med en känslighetsanalys är att erkänna den underliggande osäkerheten i värderingen av analysens olika variabler. Det kan finnas osäkerheter i att både anta effekter och att skatta effekterna i monetära termer. Det kan vara svårt att uppskatta antalet individer som kommer insjukna och vilken diskonteringsränta som är lämplig. Eftersom analysen grundar sig på analytikerns antaganden bör en känslighetsanalys genomföras där hänsyn tas till aktuella osäkerheter(19).

### ***Steg 9 Formulera en rekommendation***

I sista steget ska analytikern göra en rekommendation av vad som bör göras. Om nettonuvärdet är negativt bör en rekommendation om att avbryta insatsen göras. Om nettonuvärdet är positivt rekommenderas projektet att fortsätta i status quo. Det är viktigt att veta att analytikern endast gör rekommendationer och inte beslut(19).

## **3 Syfte och frågeställning**

Syftet med uppsatsen är att utifrån en cost- benefit analys beräkna vilka ekonomiska effekter införandet av allmän barnvaccination mot HPV har i Sverige.

Frågeställning:

- Vad är nettonuvärdet av införandet av allmän barnvaccination mot HPV i Sverige?

## **4 Metod och material**

Genomförandet av analysen kommer ske systematiskt efter Boardmans 9-steg där varje steg redogörs separat. I steg ett och två ska man enligt Boardman specificera vilka alternativ som ska utvärderas. I denna kalkyl har en jämförelse gjorts mellan att inte administrera HPV-vaccination och status quo. Den hälsoekonomiska utvärderingen av allmän barnvaccination mot HPV sträcker sig över 75 år och har sin utgångspunkt från ett samhällsekonomiskt perspektiv där en tre procentig diskonteringsränta har använts.

En Kostnadsintäktsanalys(CBA) har valts som utvärderingsmetod där direkta, indirekta och ogripbara kostnader har värderats bland annat med hjälp av humankapitalansatsen och betalningsviljeansatsen. Värdena monetäriseras och resultatet av kostnadsintäktsanalysen kommer sedan presenteras som ett nettonuvärde.

Uppsatsen utgår från flera olika informationskällor. För att hitta information av medicinskaraktär har elektroniska källor använts. Dessa källor publiceras av myndigheter såsom smittskyddsinstitutet, vårdguiden, FASS, 1177, läkemedelsverket, socialstyrelsen och cancerfonden. Bakgrunden utgår från elektroniska källor där den rena medicinska informationen hittats. De teoretiska delarna av analysen använder kunskap från Boardman *et al*, Drummond *et al*, Fox-Rushby *et al* samt Folkhälsoinstitutets rapport *Hälsoekonomi för folkhälsoarbete- introduktion och debatt*. Empiriska data som används i utvärderingen erhålls från Statistiska centralbyrån, databasen för kostnad per patient (KPP) samt Sahlgrenska universitetssjukhuset.

## **4.1 Etik**

När forskning bedrivs är det viktigt att regler och föreskrifter följs, att forskarens egna etiska ansvar är den fundamentala pelaren i all forskningsetik. Det är forskarna som bär ansvaret för att forskningen som bedrivs är av god kvalitet och är moralisk accepterad(24).

## **4.2 Analys av datamaterial**

### **4.2.1 Population**

Den hälsoekonomiska utvärderingen utförs på alla 10 åriga flickor i Sverige, den data som användes är taget från SCB´s befolkningsstatistik år 2012(25). År 2012 fanns det 50 220 tio åriga flickor i Sverige(födda 2002), då analysen antog att alla individer når medellivslängden 84 år sträcker sig analysen 75 år in i framtiden(26).

### **4.2.2 Epidemiologisk data**

Varje år är det ungefär 450 som får diagnosen livmoderhalscancer(2). I Sverige fanns det år 2012 totalt 4 789 988 kvinnor(25). I analysen antas att vaccinet ger ett fullgott skydd dvs. 100 procent mot HPV-typerna 16 och 18 som står för 70 procent av all livmoderhalscancer(5). Därför exkluderas 70 procent av den vaccinerade populationen när incidenstalet beräknas eftersom de redan har fått vaccinet och enligt vår analys inte kan drabbas av den livmoderhalscancer orsakad av HPV.

Vaccinet infördes januari 2010 och ett antagande om att alla som är födda 1999 och senare får vaccinet(4). Med dessa data beräknas incidensen för vår valda kohort, flickor födda 2002. Med statistik från SCB 2012, summeras antalet kvinnor i åldrarna 0-13 för att få fram antalet kvinnor som vaccinerats. Talet som uppstår multipliceras med antalet

kvinnor som trots vaccination fortfarande löper en risk att insjukna i livmoderhalscancer.

### 4.2.3 Beräkning av incidensrat

I detta avsnitt beräknas incidensraten vilket är antalet drabbade dividerat med populationen som riskerar att drabbas av livmodershalscancer. Genom att ta hela den kvinnliga populationen och sedan de kvinnor i den vaccinerade populationen som fortfarande löper en risk att drabbas av livmoderhalscancer dividerat med 450 vilket är det genomsnittliga antalet kvinnor som insjuknar per år.

Från det att vaccinet mot HPV infördes 2010 antas att alla kvinnor födda 1999 och senare får vaccinet, antalet kvinnor födda 1999-2012 uppgår till 736 662. Trettio procent av de 736 662 kvinnor som vaccinerats löper fortfarande risk att insjukna och ska därför räknas med(25).

736 662 multipliceras med 0,3 eftersom det fortfarande är 30 procent som löper risk att drabbas trots vaccination. Antalet flickor i åldrarna 0-13 år som fortfarande löper risk trots vaccination uppgår till 220 998.

För att beräkna hur många som ska inkluderas har antalet flickor i åldrarna 0-13 som vaccineras(736 662) subtraheras med antalet flickor som trots vaccination löper risk att drabbas av livmodershalscancer(220 998). Differensen blir 515 664 kvinnor som är 100 procent skyddade och inte löper risk att drabbas, därför ska inte dessa kvinnor inkluderas när incidensen beräknas.

Sveriges totala kvinnliga population var år 2012, 4 789 988(25) som subtraheras med 515 664 för att få fram den population som riskerar att få livmodershalscancer. Summan är 4 274 324 flickor, dessa löper risk att drabbas av livmodershalscancer.

Det genomsnittliga incidenstalet för livmodershalscancer i Sverige är 450, detta tal divideras med populationen som riskerar att insjukna (4 274 324) Incidensraten blir 0.00010528.

**Tabell 2. Incidensrat per år**

<i>Sverige population (Kvinnor)*</i>	<i>Antal kvinnor som exkluderats</i>	<i>Totala antal som fortfarande löper risk</i>	<i>Incidensrat</i>
4 789 988	515 664	4 274 324	.00010528

*Källa: SCB\**

#### 4.2.4 Beräkning av incidens

För att beräkna antalet som kommer att drabbas av livmodershalscancer har incidensraten (0,00010528) multiplicerats med vår valda population som är 50 220 dvs. alla flickor födda 2002. Det blir 5.28. Siffran är antalet som kommer drabbas utan vaccin per år i vår population.

För att beräkna antalet kvinnor som kommer att drabbas av livmoderhalscancer trots att de vaccinerats har populationen multiplicerats med 0.3 detta med antagandet att vaccinet ger 100-procentigt skydd mot HPV-typerna 16 och 18 som står för 70 procent av all livmoderhalscancer(5). 15 066 är antalet kvinnor som fortfarande löper risk att insjukna. Genom att multiplicera dessa med incidensraten, 0,00010528 kommer antalet insjuknande med vaccin att uppgå till 1,58 per år.

Eftersom man bara kan insjukna en gång per person har vi räknat bort dessa i vår incidensuträkning för kommande år. Totalt antal insjuknade kvinnor i vår population under en hel livstid utan vaccin blir enligt uträkningar 442 individer. Totalt antal insjuknade kvinnor i vår population under en hel livstid med vaccin blir enligt uträkningar 132 individer.

Medellivslängden för kvinnor i Sverige är 84 år(26).

**Tabell 3. Incidens under en livstid för analysens kohort**

	<i>Population</i>	<i>Incidensrat</i>	<i>Antal vaccinerade</i>	<i>Risk att drabbas av livmodershalscancer</i>	<i>Antal insjuknande per år</i>	<i>Antal insjuknade under livstid</i>
<b>Utan vaccin</b>	50220	,00010528	0	50 220	5,28	442
<b>Med vaccin</b>	50220	,00010528	50 220	15066	1,58	132

#### 4.2.5 Åldersfördelad incidens

Den ålderfördelade incidens för vår population baseras på socialstyrelsens cancer incidens rapport från 2011(2). Efter uträkning av incidensen i vår population gjorts användes socialstyrelsens cancer incidens rapport för att dela in när kvinnorna insjuknar under sin livstid se tabell 4. Eftersom analysen endast följer kohorten (50 220) till och med de är 84 år har alla cancerfall som sker efter att kvinnorna fyllt 84 år fördelats jämt över åldersgrupperna.

Den åldersfördelade incidensen är betydelsefull vid diskonteringen av besparingarna men även för att beräkna det genomsnittliga antalet kvinnor som insjuknar per år i de olika åldersspannen. Eftersom kvinnor inte kommer drabbas av livmoderhalscancer i tidig ålder är det viktigt för analysen att använda sig av en åldersfördelad incidens.

**Tabell 4. Åldersfördelad incidens**

	<i>0-19</i>	<i>20-24</i>	<i>25-29</i>	<i>30-34</i>	<i>35-39</i>	<i>40-44</i>	<i>45-49</i>
<b>Utan vaccin</b>	0	7,34	27,29	43,04	61,94	48,29	46,19
<b>Med vaccin</b>	0	2,19	8,15	12,85	18,49	14,42	13,79

  

	<i>50-54</i>	<i>55-59</i>	<i>60-64</i>	<i>65-69</i>	<i>70-74</i>	<i>75-79</i>	<i>80-84</i>
<b>Utan vaccin</b>	37,79	32,54	38,84	25,19	28,38	22,04	23,09
<b>Med vaccin</b>	11,28	9,71	11,60	7,52	8,46	6,56	6,89

### 4.3 Värdering av effekter och kostnader

I steg tre till och med sex enligt Boardman ska effekterna kategoriseras och en metod etableras för hur dessa ska mätas. Sedan ska effekterna förutspås så långt som projektet stäcker sig. Därefter ska alla effekterna monetäriseras och diskontering ske för att få fram det aktuella värdet. I vår analys har fyra olika variabler använts i kalkylen, sjukvårdsdygnskostnader, behandlingkostnader, produktionsbortfall och vaccinering. I denna del kommer varje effekt att presenteras enligt stegen från avsnitt 2.6.8.

### 4.4 Sjukvårdskostnader

I båda alternativen, ingen vaccination och status quo dvs. behålla nuvarande vaccinationsprogram, uppstår det direkta kostnader i form av behandlingkostnader. Effekterna har valts att mätas som genomsnittlig behandlingkostnad per patient. Den genomsnittliga kostnaden för behandlingen multipliceras med antalet insjuknade i vår kohort, summan kommer kontinuerligt att diskonteras beroende på när kostnaderna sker och ett nuvärde av sjukvårdskostnaderna kommer att presenteras.

#### 4.4.1 Mätning av sjukvårdskostnader

För att få fram den totala genomsnittliga sjukvårdskostnaden per patient måste alla behandlingarkostnader beräknas. Detta görs möjligt genom en kostnadssummering av alla behandlingsmetoder. Genomförandet sker med hjälp av epidemiologiska data över antalet individer som insjuknar under en livstid. När antalet insjuknade individer beräknats kan den totala kostnaden redovisas i form av monetära termer. Vidare behövs information om hur många dagar en livmoderhalspatient ligger inne och hur mycket en vård dag kostar.

#### 4.5 Värdering och beräkning av behandlingarkostnader

Data baseras på kostnad per patient Databasen (KPP) i 2005 års priser(27). Följande kostnader har presenterats i 2012 års priser.

**Tabell 5. Behandlingskostnader**

<i>Händelse/tillstånd</i>	<i>Kostnadsslag</i>	<i>Medelkostnad, SEK (2005)</i>	<i>Medelkostnad, SEK, (2012)</i>
<b>Positiv CYT/HPV</b>	Specialistläkarbesök, PAD	1700	1905
<b>Cancerstudium IA</b>	Behandling	13500	15124
<b>Cancerstudium IB – IV</b>	Behandling	115000	128838
<b>Återfall/terminalvård</b>	Sjukvård	135000	151245

*Källa: Läkartidningen*

Sannolikheten att få ett återfall efter att ha diagnostiserats med livmoderhalscancer är 70 procent(5). I just detta fall har ett worst-case scenario utfall antagits vilket innebär att de högsta möjliga kostnadsutfallet antagits för att ha en god marginal i analysen.

Behandlingskostnaderna börjar så fort en patient har fått tillbaka ett positivt provsvar gällande livmoderhalscancer. För att beräkna en genomsnittlig behandlingarkostnad per patient har vi räknat ut genomsnittskostnaderna för cancerstadium IA, IB-IV. genomsnittskostnaden uppgår till 71 981 SEK

Kostnaderna för specialistläkarbesök om 1 905 SEK och återfall 151 245 SEK har adderats med den genomsnittliga kostnaden för behandling av cancerstadium IA-IV, 71 981 SEK. Summan uppgår till 225 131 SEK. Den totala behandlingarkostnaden för en patient är 225 131 SEK, detta tal har sedan multiplicerats med antalet kvinnor som insjuknar årligen enligt den genomsnittliga åldersfördelade incidensen. I uträkningarna används en diskonteringsränta på tre procent eftersom det i Sverige oftast



rekommenderas att använda sig av en diskonteringsränta på tre procent enligt Bernforts rapport om hälsoekonomiska utvärderingar(23).

**Tabell 6. Diskonterade behandlingskostnader**

	<i>Totala odiskonterade behandlingskostnader(SEK)</i>	<i>Totala diskonterade behandlingskostnader(SEK)</i>
<b>Utan vaccin</b>	99 507 903	33 491 999
<b>Med vaccin</b>	29 717 292	10 002 135

#### 4.5.1 Värdering och beräkning sjukvårdsdygnskostnad

Kostnaden för ett sjukvårdsdygn har separerats från behandlingskostnaderna. Kostnad per vård dag i genomsnitt för kvinnor baseras på Södra regionsvårdsnämndens priser och används som standardisering för alla patienter(28). Kostnaden uppgår till 3 276 SEK per vård dygn, 2013.

Vid en hysterektomi varierar vårdtiden mellan 2-6 dagar, beroende på hur snabbt individen kan komma igång efter operationen. I analysen antas att varje drabbad individ ligger inne i sex dagar och det baseras på Sahlgrenska universitetssjukhus information om hysterektomi(29). Totalt är det 442 kvinnor som insjuknar ifall inget vaccin ges. När vaccin ges drabbas 132 kvinnor. Sjukvårdsdygnskostnad(3276 SEK) multiplicerat antalet dagar man i genomsnitt ligger inne(6) blir det 19 656 SEK för en patient. I uträkningarna används en diskonteringsränta på tre procent.

**Tabell 7. Diskonterade sjukvårdsdygnskostnader**

	<i>Totala odiskonterade sjukvårdsdygnskostnader(SEK)</i>	<i>Totala diskonterade sjukvårdsdygnskostnader(SEK)</i>
<b>Utan vaccin</b>	8 687 952	3 008 815
<b>Med vaccin</b>	2 594 592	873 278

#### 4.6 Produktionsbortfall

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det nödvändigt ta hänsyn till vilka indirekta kostnader som uppstår till följd av sjukfrånvaro. Samhällets kostnad skattas genom att beräkna värdet av produktionen som individen skulle genererat om denne arbetat. I

analysen har produktionsbortfallet värderats som lönekostnaden där de sociala avgifterna inkluderats(21).

#### 4.6.1 Mätning

Vid en hysterektomi varierar vårdtiden mellan 2-6 dagar, beroende på hur snabbt individen kan komma igång efter operationen(29).

Bukkirurgi brukar som regel innebära en sjukskrivningstid på 2-6 veckor beroende på vilken sorts arbete man har. Görs en titthålskirurgi och vaginal kirurgi är sjukskrivningstiden mellan 10-14 dagar(29).

I analysen standardiseras sjukskrivningstiden till totalt 36 dagar per behandlad kvinna då vårdtiden uppgår till maximalt sex dagar plus 30 arbetsdagar som motsvarar sjukskrivningen på sex veckor vid en bukoperation(29).

#### 4.6.2 Värdering och beräkning av produktionsbortfallet

För att värdera produktionsbortfallet som orsakas av livmodershalscancer används den genomsnittliga månadsinkomsten för kvinnor. Data har hämtats från SCB, 2012 och sammanställts till en genomsnittlig daglig inkomst(30). Denna inkomst motsvarar den förlust av produktion som uppstår till följd av livmoderhalscancer. Eftersom ingen befintlig data om åldersindelad genomsnittsinkomst har funnits utgår analysen från att alla kvinnor har samma lön oavsett ålder. Analysen antar att varje kvinna med livmoderhalscancer ligger inne på sjukhus i sex dagar och är sjukskriven i 30 dagar vilket är 36 dagar som kvinnan inte kan arbeta. Vid beräkning av produktionsbortfallet antar vi att alla går i pension vid 65 års ålder. Eftersom det inte finns tillgänglig data när återfall sker har analysen antagit att dessa sker efter arbetsför ålder och kommer inte påverka produktionsbortfallet. Den genomsnittliga månadslönen för kvinnor i samtliga sektorer är 26 800 SEK(30).

Med utgångspunkt att varje månad består av 22 arbetsdagar så blir den dagliga lönen 1 218 SEK, vilket motsvarar produktionsbortfallet per dag för en kvinna.

Antal kvinnor som drabbas utan vaccin är 442. Var och en av dessa är borta i totalt 36 dagar och genomsnittslönen per dag är 1 218 SEK. I uträkningarna används en diskonteringsränta på tre procent.

**Tabell 8. Diskonterat produktionsbortfall**

	<i>Totala odiskonterade produktionsbortfall(SEK)</i>	<i>Totala diskonterade produktionsbortfall(SEK)</i>
<b>Utan vaccin</b>	9 335 782	3 611 139
<b>Med vaccin</b>	2 788 061	1 078 439

## **4.7 Vaccination**

Gardasil är vaccinet som ingår i det allmänna barnvaccinationsprogrammet(31). Vaccinet administreras genom en injektion av läkare/sjuksköterska och är avsett för ungdomar och vuxna som är nio år och äldre. Individen injiceras med tre doser av vaccinet(9).

### **4.7.1 Mätning**

Administrationskostnader i form av läkare/sjuksköterska är hämtad från Södra regionvårdsnämnen och uppgår till 172 SEK per vaccinationstillfälle(28). Då det är tre doser som ges blir administrationskostnaden 516 SEK. Första injektionen sker vid ett utsatt datum, de två andra med ett tidsmellanrum på två och sex månader efter den första injektionen. Individen bör injiceras med alla tre doser för att få ett heltäckande skydd(31).

### **4.7.2 Värdering**

Analysen utgår från att det är Gardasil som används vid vaccinationen. Det upphandlade priset för vaccinet är 209 SEK per dos och är hämtat från Stockholmslänslandssting, det innebär att den totala vaccinkostnaden blir 627 SEK per individ(32). Totalt uppgår vaccinationskostnaden inklusive administrationskostnader för en individ 1 143 SEK

I vår population antas att alla födda 2002 vaccinerar sig. Populationen (50 220) multiplicerat med vaccinationskostnaden på 1143 SEK, vilket uppgår till en totalkostnad om 57 401 460 SEK. Eftersom vaccinationskostnaderna sker under ett tillfälle behöver dessa inte diskonteras. Om samhället avstår vaccinering blir kostnaden 0 SEK

## **4.8 Betalningsvilja**

Som tidigare nämnt i bakgrunden kan betalningsviljan användas för att mäta och värdera hur mycket befolkningen är villiga att betala för vaccinet. Med andra ord kan man säga att det är en hälsovinst av vaccinet som mäts som uttrycks monetärt.

### **4.8.1 Mätning**

Detta värde är betydelsefullt eftersom en värdering av insatsen kan göras. Denna kalkyl grundar betalningsviljan på en amerikansk studie genomförd på vad mammor är villiga

att betala för att få sina döttrar vaccinerade mot HPV. Studien uttrycker betalningsviljan i amerikanska dollar vilket måste räknas om i svenska enkronor. I analysen antas den nuvarande växelkursen av en dollar, år 2013 är en dollar värd 6,90 SEK.

#### **4.8.2 Värdering**

I den amerikanska studien uppskattas en genomsnittlig maximal betalningsvilja som varierar mellan 3864 SEK och 4554 SEK. Detta gäller för den nuvarande tekniken angående HPV-vaccination. Ett genomsnitt på betalningsviljans variation har använts för att beräkna den totala betalningsviljan för vår population. Den totala betalningsviljan har beräknats genom att multiplicera genomsnittet med antalet flickor i vår kohort dvs. 4209 SEK multiplicerat med 50 220. Resultatet blir 211 375 980 SEK för vår population. Denna siffra tolkades som en intäkt samhället gör i och med att vaccinationsprogrammet administreras(33).

### **5 Avgränsningar**

Analysen omfattar endast kvinnor födda 2003 och som är eller fyller tio år i Sverige under 2012. Anledningen till att resterande kvinnor exkluderas från analysen är för att bilda en uppfattning av hur kostnaderna och nyttan med vaccinationerna kommer se ut under de här kvinnornas livstid. Anledningen till varför män exkluderas från den här analysen är för att män inte ingår i den grupp som får ett subventionerat vaccin.

En avgränsning gällande kondylom har gjorts eftersom kondylom inte är en livshotande sjukdom, som många gånger läker ut av sig självt. De 8000 kvinnor som varje år kräver någon form av behandling för cellförändringar i livmoderhalsen har exkluderats eftersom analysen har fokuserat på vilka kostnader livmoderhalscancer har på samhället. Många av dessa cellförändringar hade kunnat undvikas med hjälp av vaccinet vilket skulle medföra större besparingar för samhället.

Flockimmunitet till följd av HPV vaccination är inget som analysen har tagit hänsyn till eftersom det bara är kvinnor som vaccineras och en genomgående utredning av hur flockimmunitet skulle påverka livmoderhalscancer går inte att göra.

Läkemedlet Cevaxin har i den här analysen inte undersökts eftersom Gardasil anses vara det vaccin som administreras i Sverige(31).

En avgränsning gällande screening programmet av livmoderhalscancer har gjorts. Anledningen till detta val är att detta är en kostnad som tillkommer oavsett om vaccin administreras eller ej.

## 6 Resultat

I denna del kommer steg sju enligt Boardman genomföras, dvs. beräkningen av nettonuvärdet för vaccineringsprogrammet. Resultatet kommer sammanställas från uträkningarna i metod delen. Nettonuvärdet beräknas genom ställa intäkterna av vaccinationen mot vaccinationens kostnader.

Variablerna för besparingarna som sker till följd av vaccinationen kommer presenteras var för sig för att sedan redovisas som den totala besparingen för vaccinationen. De totala besparingarna kommer sedan jämföras med den totala kostnaden för vaccinationen.

### 6.1 Intäkter

Med intäkter menas de kostnader som samhället undviker vid en HPV-vaccination. I vår analys räknas inte bara intäkterna från undvikta behandlingskostnader, sjukvårdsdygnskostnader och produktionsbortfall, som undviks till följd av vaccineringen utan även hälsovinster som värderas med betalningsviljan.

De totala diskonterade behandlingskostnaderna utan vaccin uppgår till 33 491 999 SEK som subtraheras med de totala diskonterade behandlingskostnaderna 10 002 135 SEK när vaccin ingår i det allmänna barnvaccinationsprogrammet. Differensen blir 23 489 864 SEK vilket är samhällets besparingar på behandlingskostnader för vår kohort.

De totala diskonterade sjukvårdsdygnskostnader utan vaccin uppgår till 3 008 815 SEK som subtraheras med de totala diskonterade sjukvårdsdygnskostnader 873 278 SEK när vaccin ingår i det allmänna barnvaccinationsprogrammet. Differensen blir 2 135 536 SEK vilket är samhällets besparingar på sjukvårdsdygnskostnader för vår kohort.

De totala diskonterade produktionsbortfall utan vaccin uppgår till 3 611 139 SEK som subtraheras med de totala diskonterade produktionsbortfall 1 078 439 SEK när vaccin ingår i det allmänna barnvaccinationsprogrammet. Differensen blir 2 532 699 SEK vilket är samhällets besparingar på produktionsbortfall för vår kohort.

Betalningsviljan om 211 375 980 SEK ses som en engångs intäkt och besparing som inte behöver diskonteras. Den sammanlagda besparing som samhället gör när vaccin administreras uppgår till 239 534 080 SEK.

### 6.2 Kostnader

Med kostnader menas det som uppstår när vaccination administreras. Enligt uträkningar i analysdelen uppgår kostnaden till 57 401 460 SEK. Eftersom vår analys enbart behandlar flickor födda 2002 sker all vaccination under ett och samma år, vilket innebär att denna kostnad inte behöver diskonteras.

## 6.3 Nettonuvärdet

**Tabell 9. Nettonuvärdet(SEK)**

	<i>Utan vaccin</i>	<i>Med vaccin</i>	<i>Nettonuvärde</i>
<b>Vaccinkostnad</b>	0	-57 401 460	-57 401 460
<b>Behandlingskostnader</b>	33 491 999	10 002 135	23 489 864
<b>Sjukvård dygnskostnader</b>	3 008 815	873 278	2 135 536
<b>Produktionsbortfall</b>	3 611 139	1 078 439	2 532 699
<b>Hälsovinster</b>	0	211 375 980	211 375 980
<b>Totalt</b>			<b>182 132 620 SEK</b>

$$NPV = PV(B) - PV(C)$$

$$182\,132\,620 \text{ SEK} = 239\,534\,080 \text{ SEK} - 57\,401\,460 \text{ SEK}$$

$$\text{Nettonuvärdet} = 182\,132\,620 \text{ SEK}$$

## 6.4 Känslighetsanalys

Då det kan finnas osäkerheter i att skatta och mäta effekterna genomförs en känslighetsanalys som är det åttonde steget i Boardmans 9-steg. I denna analys ändras variabler som kan tänkas vara betydelsefulla för resultatet. Genom att förändra en variabel i taget kan man få en uppfattning av vilka variabler som är känsligast för en förändring. Denna analys utgår från en one-way känslighetsanalys där endast en variabel har ändrats åt gången. Variabler som anses vara kritiska i kalkylen är vaccinationskostnaderna, diskonteringsräntan, produktionsbortfallet och skyddseffekten.

**Tabell 10. Skillnad mellan kritiska variabler i huvudanalys och känslighetsanalys**

	<i>Huvudanalys</i>	<i>Känslighetsanalys</i>	<i>Skillnad</i>
<b>Kostnad för vaccin</b>	209 SEK	893,5 SEK	684,5 SEK
<b>Produktionsbortfall</b>	22 dagar	132 dagar	110 dagar
<b>Skyddseffekt</b>	100 procent	70 procent	30 procent
<b>Diskonteringsränta</b>	3 procent	5 procent	+2 procent

### 6.4.1 Kostnad för vaccin

I detta avsnitt kommer vi presentera resultatet från känslighetsanalysen och demonstrera hur de olika variablerna påverkar utfallet av analysen. Vaccinationskostnaden var i huvudanalysen 209 SEK per dos. Priset ändrades till apotekets inköpspris vilket motsvarar 893,5 SEK per dos. Detta för att se vad vaccinkostnaden skulle bli om ingen upphandling av vaccinpriset skulle varit aktuell.

I känslighetskalkylen uppgår den totala kostnader inklusive administrationskostnader till 160 528 230. Detta är en ökning med 103 126 770 SEK. Procentuellt minskade nettonuvärdet med 67 procent.

### 6.4.2 Produktionsbortfall

I känslighetsanalysen antas att varje kvinna är borta i 110 dagar mer än i huvudanalysen. Rent kostnadsmässigt innebär detta en besparingsminskning på 12 663 498 SEK. Procentuellt ökar NPV med 6,95 procent.

### 6.4.3 Skyddseffekt

När skyddseffekten ändrades från 100 procent till 70 procent blev det en total besparingsminskning på 8 505 529 SEK. Det är en procentuell minskning av NPV med 4,66 procent.

#### **6.4.4 Diskonteringsränta**

Diskonteringsräntan ändras från tre procent till fem procent i känslighetsanalysen. Den totala kostnadsminskningen för behandlingskostnader, sjukvårdsdygnskostnader och produktionsbortfall är 12 718 649 SEK. NPV minskar procentuellt med 6,98 procent.

#### **6.4.5 Resultat av känslighetsanalys**

Trots alla förändringar i känslighetsanalysen förblev NPV positiv. Den variabel som visade sig vara mest känslig för förändring var vaccinspriset. En ökning av priset från 209 till 893,5 SEK per dos ledde till en minskning av NPV med 67 procent. Den variabeln som var minst känslig var skyddseffekten där NPV minskade med 4.66 procent. Produktionsbortfallet visade sig också ha en liten påverkan på NPV då antalet sjukdagar ökades till 110, detta ledde till en procentuell minskning av NPV med 6,95 procent.

### **7 Diskussion**

I vår analys har många antaganden gjorts angående hur effekter och kostnader värderas. En stor del av dessa antaganden är våra egna vilket innebär att sättet vi valt att värdera effekter och konsekvenser kan vara bristfälliga. I flera av beräkningarna har standardiseringar gjorts för hur många som insjuknar och hur länge de är borta, eftersom ingen exakt data hittades kan vi enbart utgå från dessa standardiseringar vilket leder till en begränsning när ett nettonuvärde räknats fram.

I kommande diskussion framhävs flera faktorer som kan tänkas ha effekt på resultatet i vår CBA. Avsnittet avslutas med en etisk del

#### **7.1 Behandlingskostnader**

När behandlingskostnaderna beräknats har en genomsnittskostnad använts eftersom behandlingar vid livmoderhalscancer är komplexa och varierar från patient till patient har en genomsnittlig kostnad per individ använts som en standardisering(5). Kostnader för behandling grundar sig på kostnad per patient databasen(KPP), denna databas gav oss den genomsnittliga kostnaden per patient. Eftersom KPP-databasen inte ger möjlighet att se vad den dyraste/billigaste patientens behandlingskostnader uppgick till är det svårt att tolka KPP's beräkning av genomsnittskostnaden. Detta leder till en bristfällig bild av hur de verkliga behandlingskostnaderna ser ut. I praktiken väljs behandlingsmetod efter vilket stadium canceren är i och vilka metoder läkaren anser som lämplig för patienten(5).



Data angående vilket cancer stadium patienterna befinner sig i hittades inte. Med behörigheter till journaler skulle en exakt uträkning kunna baseras på andelen kvinnor som befinner sig i de olika cancer stadierna.

## 7.2 Sjukvårdsdygnskostnader

Brister i värderingen av sjukvårdsdygnskostnader finns. Priser grundar sig på Södra regionnämnden och har använts som standardisering för alla patienter. Med utgångspunkt att alla sjukhus har egna kostnader för att ligga inne är detta i princip omöjligt att ta reda på. Hur många som drabbas och var dessa kommer att hamna på för sjukhus.

När det kommer till hur många dagar man är borta har analysen utgått från ett worst-case scenario där alla patienter ligger inne maximalt antal dagar baserat på information från Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Det är praktiskt möjligt att med behörighet ta reda på exakt hur länge alla som insjuknar ligger inne och på vilket sjukhus för att räkna ut de exakta kostnaderna som uppstår. Analysen använder sig av hysterektomi som standard behandling men verkligen ser ut på ett annat sätt där många olika typer av kirurgiska ingrepp finns att tillgå(5). Vårdtiden är en högst osäker variabel som varierar från person till person(29).

## 7.3 Produktionsbortfall

I analysen har inte en åldersfördelad medelinkomst använts, detta på grund av svårigheter att finna sådan detaljerad information. Därför baseras genomsnittsinkomsten på alla kvinnor i alla åldrar och alla sektorer. Den åldersfördelade data som hittades på SCB var för både män och kvinnor. Anledningen till varför genomsnittslönen för kvinnor användes var för att livmoderhalscancer endast kan drabba kvinnor.

Produktionsbortfallet har baserats på rekommendationer från Sahlgrenska Universitetssjukhuset gällande hysterektomi(29). Anledningen till varför sjukfrånvaro från hysterektomi valts är att majoriteten med livmoderhalscancer får någon form av kirurgisk behandling. Alla individer är unika och sjukfrånvaro kommer variera från person till person en mer exakt skattning hade kunnat göras om specifikare data varit tillgängligt. Eftersom data angående när återfall sker inte finns tillgänglig har analysen antagit att dessa sker efter arbetsför ålder och kommer inte påverka produktionsbortfallet. Om återfall/dödsfall sker under arbetsför ålder kommer produktionsbortfallet skulle betydligt större.

## 7.4 Betalningsviljan

Ett problem med att använda WTP för att värdera nyttan(hälsovinsten), är att dessa värden har ett positivt samband som är relaterad till deltagarnas inkomst. Detta innebär

att nyttan kommer värderas högre hos de som har högre inkomst i jämförelse med de som har en lägre inkomst, trots att samma hälsostatus värderas. WTP är ämnat som en generalisering för hela befolkningen, men det är svårt att använda denna generalisering i praktiken (17).

Det är viktigt att ständigt ha i åtanke att WTP är en mätmetod, hur metoden används kommer påverka hur stor intern validitet betalningsviljan kommer ha i cost- benefit analysen. Översikter som gjorts på WTP studier har visat att det finns stora variationer i vilka frågor som ställs, av vem, och hur de är ställda. På grund av denna vida variation finns ingen konsensus kring hur WTP ska användas och hur värdena ska inarbetas i analysen(22).

I vår studie används en WTP som kommer från USA. För det första är den genomförd i USA vilket innebär att den inte kan appliceras 100 procentigt på det svenska samhället, eftersom sjukvård, och sjukförsäkringar kan variera. Deltagarna i studien kommer även att vara partiska eftersom de blir tillfrågade om ett potentiellt skydd för sina döttrar. Detta kan öka betalningsviljan och studiens resultat kan bli osäkert. Trots den svaga applicerbarheten av studien har vi valt att inkludera denna i kalkylen eftersom WTP har en så pass stor genomslagskraft på nettonuvärdet i en CBA.

WTP används i väldigt liten utsträckning och att det är få färdigställda CBA studier som använder sig av WTP som en metod att värdera. Därför är det viktigt att förstå att WTP i denna kalkyl bör tolkas med en försiktighet.

## **7.5 Flockimmunitet**

Målet med HPV-vaccinationen är att dels skydda mot livmoderhalscancer men också uppnå flockimmunitet. Flockimmunitet även kallat "herd immunity" som är en extern positiv effekt till följd av HPV-vaccination beaktas inte i analysen. Då vaccinationen leder till att fler blir indirekt skyddade mot sjukdomen kommer sannolikheten att drabbas minska med tiden. För att uppnå en positiv extern effekt av vaccinationen krävs oftast att en stor del av hela befolkningen är vaccinerade. För att upprätthålla effekten för exempelvis polio anses kräva att 80-85 procent av hela befolkningen är vaccinerad, för mässling är procentsatsen mellan 90-95 procent(34). Smittskyddsinstitutets statistik för HPV-vaccination visar på att täckningsgraden för flickor i årskurs 5 och 6 födda 1999 och senare är 79 procent, men med stora variationer mellan landstingen. I en rapport från IHE 2007 har man kommit fram till att täckningsgraden ska vara ungefär 90 procent för mässling, påssjuka och röda hund för att uppnå flockimmunitet (35). Eftersom HPV-vaccinationen precis har påbörjats innebär det att vi inte kommer att veta hela populationens täckningsgrad förens om några 10-tals år framåt i tiden. Anledningen till varför ingen analys kring flockimmunitet gjorts är för antaganden om framtida täckningsgraden kommer vara för grova.

## 7.6 Kondylom

Kondylom orsakas främst från HPV typer 6 och 11 som Gardasil även skyddar mot(9). Vi har valt att utesluta denna variabel ur vår analys eftersom vi ville fokusera arbetet mot livmoderhalscancer som är en dödlig sjukdom(1).

I många fall krävs ingen behandling för kondylom men det är alltid rekommenderat att gå till vårdcentralen eller ungdomsmottagningen om man är osäker eller tror att man är smittad. Eftersom kondylom är en av de vanligaste könssjukdomarna i Sverige tror vi att detta skulle kunna spara pengar som borde räknas in som en fördel för vaccinet(36). Det skulle spara kostnader i form av tid som skulle kunna avsättas till andra patienter, eftersom Gardasil ger ett skydd mot majoriteten av de HPV typer som orsakar kondylom(9).

## 7.7 Screening

I denna CBA har det svenska screening-programmet inte inkluderats i de kostnader och vinster HPV vaccination medverkar i. Anledningen till varför programmet valts bort är för att det är en kostnad som tillkommer trots ett införande av HPV vaccination(37). Varför ett screening-program behövs efter införandet av HPV vaccination är av den enkla anledningen att vaccinationen inte ger ett fullgott skydd, Gardasil skyddar bara mot HPV typer 6, 11, 16 och 18 där de två senare står för 70 procent av all livmoderhalscancer(5). Eftersom vaccinet endast ger ett skydd mot 70 procent av all livmoderhalscancer är det fortfarande viktigt att ett screening-program finns tillgängligt, eftersom det är screening-programmet som upptäcker majoriteten av all livmodershalscancer i ett tidigt stadium.

När screening-programmet exkluderades i analysen gjordes detta med hänsyn till att denna gynekologiska provtagning ser likadan ut idag som innan vaccinationen fanns tillgänglig. Därför kommer kostnaderna för screening-programmet vara lika stora oavsett om vaccinet infördes eller ej, kostnaderna tar ut varandra. Vi anser att det förmodligen skulle gå att argumentera för att HPV vaccination kan påverka kvinnors val att delta i screening-programmet. Anledningen till varför det skulle kunna påverka deltagarfrekvensen är att kvinnorna kan tro att vaccinationen ger ett hundra procentigt skydd mot livmoderhalscancer vilket inte är fallet(5).

## 7.8 Booster-dos

Eftersom det inte finns någon säkerhet om hur vaccinets skyddsduration kan det vara nödvändigt med en booster-dos. Om en ytterligare en dos av vaccinet skulle ges skulle kostnaderna för vaccinet öka markant. Men eftersom det inte finns forskning som talar för att en booster dos är nödvändig har vi valt att inte ha med det i våra beräkningar av HPV vaccination. US Department of Health and Human Services (CDC) anser i dagsläget att ytterligare doser inte är nödvändiga(38). Social styrelsen går på liknande

riktlinjer och säger att det är osäkert hur länge skyddet varar men samtidigt har det gått för kort tid för att veta om en sådan extra dos behövs eller inte(39)

## **7.9 Etik**

Denna analys använder generaliserad data som inte går att knyta an till specifika människor, därför är det inte nödvändigt att genomföra någon etisk prövning för att färdigställa uppsatsen.

Det är viktigt att ha i åtanke att en utvärdering av en hälsofrämjande insats oftast är beställd av en tredje part som en kommun, myndighet eller företag. Utvärderingar kan således komma att vara viktiga dokument för beslutsfattare. Exempelvis kan en utvärdering verka kostnadseffektiv för en part men icke kostnadseffektiv för en annan. Därför kan utvärderingar av hälsofrämjande insatser komma att påverka människor genom att insatserna blir antingen indragna eller utökade. Därför är det viktigt som forskare att förstå att en utvärdering eller uträkning kan komma att ha etiska konsekvenser för människor i samhället.

## **8 Slutsats**

I det sista steget från avsnitt 2.6.8 ska en rekommendation göras som är baserad på nettonuvärdet och känslighetsanalysen. Resultatet visade på att nettonuvärdet för huvud- och känslighetsanalysen var positiva. Med utgångspunkt från beslutsregeln om att  $PV(B) - PV(C) > 0$ , kan projektet ses som en lönsam investering. Eftersom det kan existera många osäkerheter i analysen om vilka effekter och kostnader som har valts, hur de har mätts och värderats, bör fler och utförligare ekonomiska utvärderingar göras för att garantera det positiva nettonuvärdet.

## 9 Referenser

1. Crosbie EJ, Einstein MH, Franceschi S, Kitchener HC. *Human papillomavirus and cervical cancer*. Lancet. 2013 Apr 22. PubMed PMID: 23618600. Epub 2013/04/27. Eng.
2. Socialstyrelsen. *Cancer Incidence in Sweden 2011, Cancerförekomst i Sverige 2011 2011* [updated 2012-12-19]. Available from: <http://www.socialstyrelsen.se/publikationer2012/2012-12-19>.
3. Vård Guiden Stockholm Läns Landsting. *Vaccination av barn 2012-11-02* [updated 2012-11-02]. Available from: <http://www.vardguiden.se/Sjukdomar-och-rad/Omraden/Behandlingar/Vaccination-av-barn/>.
4. Smittskyddsinstitutet. *Sjukdomsinformation om HPV-infektion 2012-03-13* [updated 2012-03-13]. Available from: <http://www.smittskyddsinstitutet.se/sjukdomar/hpv-infektion/>.
5. Colombo N, Carinelli S, Colombo A, Marini C, Rollo D, Sessa C. *Cervical cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up*. *Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology / ESMO*. 2012 Oct;23 Suppl 7:vii27-32. PubMed PMID: 22997451. Epub 2012/11/20. eng.
6. Cancerfonden. *Livmoderhalscancer 2013-01-15* [updated 2013-01-15]. Available from: <http://www.cancerfonden.se/sv/cancer/Cancersjukdomar/Livmoderhalscancer/>.
7. Vård Guiden Stockholm Läns Landsting. *Kondylom 2012-01-17* [2013-04-08]. Available from: <http://www.vardguiden.se/Sjukdomar-och-rad/Omraden/Sjukdomar-och-besvar/Kondylom/>.
8. Socialstyrelsen. *Vaccination NA* [updated NA]. Available from: <http://www.socialstyrelsen.se/smittskydd/vaccination>.
9. FASS. *Gardasil 2012-10-18* [updated 2012-10-18]. Available from: [http://www.fass.se/LIF/produktfakta/artikel\\_produkts.jsp?NplID=20051216000104&DocTypeID=7](http://www.fass.se/LIF/produktfakta/artikel_produkts.jsp?NplID=20051216000104&DocTypeID=7).
10. Vård Guiden Stockholm Läns Landsting. *Varför är det viktigt att vaccinera sitt barn? 2011-05-20* [updated 2011-05-20]. Available from: <http://www.vardguiden.se/Tema/Barn-och-foraldrar/Halsokontroller-och-vaccinationer/Varfor-vaccinera/>.
11. Brisson M, Edmunds WJ. *Economic evaluation of vaccination programs: the impact of herd-immunity*. *Medical decision making : an international journal of the Society for Medical Decision Making*. 2003 Jan-Feb;23(1):76-82. PubMed PMID: 12583457. Epub 2003/02/14. eng.

12. Smittskyddsinstitutet. *Hur fungerar vacciner* 2010 [updated 2012-11-26/2013-04-08]. Available from:  
<http://www.smittskyddsinstitutet.se/amnesomraden/vaccinationer/hur-fungerar-vacciner/>.
13. 1177 Råd Om Vård Västra Götaland. *Vaccinationsprogram för barn* 2012-02-03 [updated 2012-02-03]. Available from: <http://www.1177.se/Vastra-Gotaland/Fakta-och-rad/Behandlingar/Vaccinationer-av-barn/?ar=True>.
14. Smittskyddsinstitutet. *Lagrådsremiss innebär nyordning för nationella vaccinationsprogram* 2012-03-01 [updated 2012-03-01]. Available from:  
<http://www.smittskyddsinstitutet.se/nyhetsarkiv/2012/lagradsremiss-innebar-nyordning-for-nationella-vaccinationsprogram/>.
15. Smittskyddsinstitutet. *Barnvaccinationer* 2010-11-26 [updated 2010-11-26]. Available from:  
<http://www.smittskyddsinstitutet.se/amnesomraden/vaccinationer/allmanna-vaccinationsprogrammet/>.
16. Läkemedelsverket. *Vaccinering mot humant papillomvirus (HPV) med Gardasil och Cevaxin* 2012-03-23 [updated 2012-03-23]. Available from:  
<http://www.lakemedelsverket.se/OVRIGA-SIDOR/HPV-vaccinering/>.
17. Fox-Rushby JC, J. *Economic Evaluation*: Open University Press; 2005.
18. Statens Folkhälsoinstitut. *Hälsoekonomi för folkhälsoarbete -introduktion och debatt* 2003 [updated 2003-11-20]. Available from:  
<http://www.fhi.se/PageFiles/3135/r2003-11-halsoekonomi-for-folkhalsoarbete.pdf>.
19. Boardman AG, D. Vinning, A. & Weimer, D. *Cost-Benefit Analysis Concepts and Practice*. Sally Y, editor. Upper Saddle River, New Jersey, United States of America: Pearson Education Inc.; 2011. 541 p.
20. McPake BN, R. *Health Economics an International Perspective*. 270 Maddison Avenue, New York: Routledge; 2008. 292 p.
21. Stockholm Läns Landsting. *Att räkna med folkhälsa* 1998 [updated 1998-12-30]. Available from:  
<http://www.folkhalsoguiden.se/upload/folkhalsoarbete/Att%20r%C3%A4kna%20med%20folk%C3%A4lsa.pdf>.
22. Drummond MS, M. Torrance, G. O'Brien, B. & Stoddart, G. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*- Third Edition. Third Edition ed. New York, USA: Oxford University Press; 2005. 373 p.

23. Bernfort L. *Hälsoekonomiska utvärderingar, vad menas hur gör man?* Institutionen för medicin och hälsa, Linköpings Universitet, 2009.
24. Vetenskapsrådet. *Codex, regler och riktlinjer för forskning* [updated 2013-01-24]. Available from: <http://www.codex.uu.se/forskarensetik.shtml>.
25. Statistiska Centralbyrån. *Befolkningsstatistik 2012* [updated 2013-02-20]. Available from: [http://www.scb.se/pages/tableandchart\\_262459.aspx](http://www.scb.se/pages/tableandchart_262459.aspx).
26. Statistiska Centralbyrån. *Medellivslängden ökar stadigt 2012* [updated 2012-10-03]. Available from: [http://www.scb.se/Pages/Article\\_340871.aspx](http://www.scb.se/Pages/Article_340871.aspx).
27. Peter Bisoletti AE, Joakim Dillner, Karin Sennfält, Per Sparén & Björn Strander. *Screening för cervixcancer kan vara kostnadseffektiv*. *Läkertidningen*. 2005;102(24-25):1874-9.
28. Regionvårdsnämnden Skåne. *Innehållsförteckning för vårdtjänsterpriser samt debiteringsprinciper vid Skånes universitetssjukhus 2013* 2013. Available from: [http://www.skane.se/Upload/Webbplatser/Sodra%20regionvardsnamnden/prislista/2013/56\\_146\\_sus2013.pdf](http://www.skane.se/Upload/Webbplatser/Sodra%20regionvardsnamnden/prislista/2013/56_146_sus2013.pdf).
29. Sahlgrenska Universitetssjukhuset. *Operera bort livmodern (hysterektomi)* 2003 [updated 2003-03-10]. Available from: [http://www.sahlgrenska.se/upload/op\\_livmoder.pdf](http://www.sahlgrenska.se/upload/op_livmoder.pdf).
30. Statistiska Centralbyrån. *Lönestrukturstatistik, hela ekonomin 2011* [updated 2012-06-20]. Available from: [http://www.scb.se/Pages/TableAndChart\\_149087.aspx](http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_149087.aspx).
31. Västerbottens Läns Landsting. *HPV-vaccination med Gardasil NA* [updated NA]. Available from: <http://www.vll.se/default.aspx?id=58858>.
32. Region Gotland. *Anbudspriser SLL 2013* [updated NA]. Available from: <http://www.gotland.se/65443>.
33. Brown DS, Johnson FR, Poulos C, Messonnier ML. *Mothers' preferences and willingness to pay for vaccinating daughters against human papillomavirus*. *Vaccine*. 2010 Feb 17;28(7):1702-8. PubMed PMID: 20044060. Epub 2010/01/02. eng.
34. Landsting JiSL. *Barnvaccinationer 2012*. Available from: <http://www.janusinfo.se/Behandling/Expertradsutlatanden/Vaccinationer/Barnvaccinationer/?id=11700>.
35. Glenngård AAA. *Vacciner i Sverige -ett hälsoekonomiskt perspektiv* 2007. Available from: <http://www.ihe.se/getfile.aspx?id=1123>.
36. 1177 Råd om Vård VG. *Kondylom* 2011 [updated 2011-05-09]. Available from: <http://www.1177.se/Vastra-Gotaland/Fakta-och-rad/Sjukdomar/Kondylom/>.

37. Statens Beredning för medicinsk utvärdering. *Det dröjer innan vaccin kan ersätta gynscreening 2007* [updated 2007-NA-NA]. Available from: <http://www.sbu.se/sv/Vetenskap--Praxis/Vetenskap-och-praxis/Det-drojer-innan-vaccin-kan-ersatta-gynscreening/>.

38. US Department of Health and Human Services. HPV vaccin, *What you need to know 2012* [updated 2012-02-22]. Available from: <http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/vis/downloads/vis-hpv-gardasil.pdf>.

39. Socialstyrelsen. *Att vaccinera mot HPV NA* [updated NA]. Available from: <http://www.socialstyrelsen.se/smittskydd/sjukdomar/hpv/vaccinera>.