



Folkhälsomyndigheten

Hälsoekonomisk analys av vaccination mot TBE



Denna titel kan laddas ner från www.folkhalsomyndigheten.se/publikationer-och-material/

En del av våra titlar går även att beställa som ett tryckt exemplar, se [kundtjänst och köpvillkor](#)

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

© Folkhälsomyndigheten, 2026.

Artikelnummer: 26053

Om publikationen

I denna rapport presenteras en beskrivning och resultat från en hälsoekonomisk utvärdering av vaccination mot fästingburen encefalit (TBE). Rapporten illustrerar i vilken utsträckning kostnaden för vaccination kan anses vara rimlig i relation till den förväntade nyttan. För att underlaget ska kunna vara ett stöd för beslutsfattare i regioner med olika förutsättningar gällande TBE-förekomst har vi valt att presentera resultat utifrån flera nivåer av incidens och för flera ålderskohorter.

Den hälsoekonomiska analysen är en del av Folkhälsomyndighetens utredning av TBE-vaccination. Målgruppen för rapporten är beslutsfattare i Sveriges regioner. Syftet är att ge underlag för beslut om finansiering av vaccin, samt stöd i upphandling och planering.

Folkhälsomyndigheten

Lisa Brouwers, enhetschef
Enheten för analys

Innehåll

| | |
|---|----|
| Om publikationen | 3 |
| Innehåll..... | 4 |
| Förkortningar | 6 |
| Ordlista | 7 |
| Sammanfattning..... | 8 |
| Summary..... | 9 |
| Hälsoekonomisk modell..... | 10 |
| Modellbeskrivning | 10 |
| Analyserade grupper | 11 |
| Behandlingsalternativ..... | 12 |
| Effektmått | 12 |
| Incidens av TBE | 12 |
| Subklinisk infektion..... | 13 |
| Risk för sekvele | 13 |
| Mortalitet..... | 14 |
| Skyddseffekt av vaccin..... | 14 |
| Vaccinationstäckning | 15 |
| Kostnader och resursutnyttjande..... | 16 |
| Kostnad för vaccin och administrering | 16 |
| Sjukvårdskostnader | 16 |
| Slutenvård vid TBE | 16 |
| Specialiserad öppenvård vid TBE..... | 17 |
| Primärvård vid TBE..... | 17 |
| Vårdbehov vid sekvele | 18 |
| Indirekta kostnader | 18 |
| Livskvalitet..... | 20 |
| Resultat..... | 21 |
| Grundanalys..... | 21 |
| Känslighetsanalyser | 22 |

| | |
|--|----|
| Incidens | 22 |
| Pris på vaccin..... | 23 |
| Deterministisk känslighetsanalys | 24 |
| Diskussion | 26 |
| Tidigare publicerade analyser | 27 |
| Referenser..... | 29 |
| Bilaga 1 | 31 |
| Bilaga 2 | 33 |
| Bilaga 3 | 34 |

Förkortningar

ICER (Incremental cost-effectiveness ratio) Inkrementell kostnadseffektivitetskvot

QALY (Quality Adjusted Life Years) Kvalitetsjusterat levnadsår; ett mått som kombinerar två dimensioner av hälsa: livslängd och livskvalitet

SCB Statistiska Centralbyrån

TBE Fästingburen hjärninflammation (eng. tick-borne encephalitis)

VAB Vård av barn

Ordlista

| | |
|----------------------------------|--|
| Asymtomatisk | Symtomfri sjukdom. |
| Deterministisk känslighetsanalys | Känslighetsanalys där ett parametervärde varierar åt gången. |
| Incidens | Antalet sjukdomsfall som inträffar i en viss befolkning under en viss definierad tidsperiod. Anges t.ex. som antalet insjuknade per 100 000 invånare och år. |
| Probabilistisk känslighetsanalys | Känslighetsanalys som baseras på parametrars statistiska fördelning. Samtliga parametrar varierar i samma analys. |
| Sekvele | Restsymtom från TBE infektion. |
| Sminet | Anmälningssystem för rapportering av smittsamma sjukdomar. |
| Subklinisk infektion | När en individ blivit smittad med endast milda eller inga märkbara symtom och där genomgången TBE har fastställts med blodprov (antikroppspåvisning). |

Sammanfattning

I denna rapport presenterar vi en hälsoekonomisk analys av vaccination mot fästingburen encefalit (TBE) jämfört med ingen vaccination, baserad på svenska data och vetenskaplig litteratur. Vi har tagit fram en Markovmodell med sju hälsostadier för att beräkna kostnader och hälsoeffekter av vaccination mot TBE. I modellen vaccineras en ålderskohort åt gången och följs fram till 100 års ålder. Resultat presenteras för sex ålderskohorter: 3, 7, 11, 15, 25 och 50 år.

Vaccinationens skyddseffekt antas vara 97 procent, med avtagande effekt över tid om schema för påfyllnadsdoser inte följs, särskilt för personer som vaccineras efter 50 års ålder. Vi har utgått från en vaccinationstäckning på 60 procent för grundvaccinationen och minst 40 procent för påfyllnadsdoserna. sannolikheten att diagnosticeras med TBE är lägre för yngre barn och högst i 50-årsåldern i enlighet med rapporterade fall i Sverige de senaste åren. Risken för kvarstående restsymtom efter TBE är högre hos vuxna än hos barn, vilket påverkar både kostnader och livskvalitet och därmed kostnaden per QALY.

I grundanalysen har vi utgått från en incidens på 10 fall per 100 000 ovaccinerade individer. Analysen visar att vaccination minskar antalet TBE-fall och kvarstående restsymtom (sekvele), men att kostnaderna för vaccination överstiger de besparingar som uppstår genom färre sjukdomsfall. Kostnaden per vunnet QALY varierar beroende på ålderskohort och incidensnivå. Resultatet innebär en kostnad per vunnet QALY mellan 628 000 kronor för 25-åringar och 1 293 000 kronor för 50-åringar. Känslighetsanalyser visar att kostnaden per vunnet QALY sjunker med högre incidensnivåer och vid ett lägre vaccinpris, medan den ökar vid lägre incidensnivåer.

Sammanfattningsvis innebär vaccination mot TBE en mer rimlig kostnad i förhållande till nytta vid högre sjukdomsincidens. Ålderskohorter yngre än 50 år som vaccineras närmare i tid mot när risken för TBE ökar har en mer rimlig kostnad i förhållande till nytta vid en lägre incidensnivå än yngre åldersgrupper eftersom fler fall kan undvikas närmare i tid till kostnaden för vaccinationen. Resultaten kan användas för att stödja beslut om regionala vaccinationsprogram. Osäkerheter kring långsiktiga effekter och kostnader kräver dock fortsatt uppföljning och forskning för att säkerställa robusta beslutsunderlag.

Summary

In this report, we present a health economic analysis of vaccination against tick-borne encephalitis (TBE) compared to no vaccination, based on Swedish data and scientific literature. We developed a Markov model with seven health states to calculate the costs and health effects of TBE vaccination. The model follows a single age cohort at a time, tracking them until the age of 100. Results are presented for six age cohorts: 3, 7, 11, 15, 25, and 50 years.

The vaccine effect is assumed to be 97%, with waning efficacy over time if booster doses are not administered as scheduled, particularly for individuals vaccinated after the age of 50. We assumed a vaccination coverage of 60% for the primary vaccination and at least 40% for booster doses. The risk of contracting TBE is lower for younger children and highest in the 50-year age group, consistent with reported cases in Sweden in recent years. The risk of persistent sequelae after TBE is higher in adults than in children, affecting both costs and quality of life, and thus the cost per quality-adjusted life year (QALY).

In the base-case analysis, we assumed an incidence of 10 cases per 100,000 unvaccinated individuals. The analysis shows that vaccination reduces the number of TBE cases and persistent sequelae, but the costs of vaccination exceed the savings from fewer cases. The cost per QALY gained varies depending on the age cohort and incidence level, ranging from SEK 628,000 for 25-year-olds to SEK 1,293,000 for 50-year-olds. Sensitivity analyses indicate that the cost per QALY gained decreases with higher incidence levels and lower vaccine prices, while it increases with lower incidence levels.

In summary, TBE vaccination represents a more reasonable cost relative to benefit at higher disease incidence. Age cohorts under 50 vaccinated closer in time to when the risk of TBE increases show a more reasonable cost relative to benefit at lower incidence levels than younger age groups, as more cases can be avoided closer in time to the cost of vaccination. These results can support decisions regarding regional vaccination programs. However, uncertainties regarding long-term effects and costs require continued monitoring and research to ensure robust decision-making.

Hälsoekonomisk modell

I denna rapport presenteras en hälsoekonomisk analys av vaccination mot fästingburen encefalit (TBE) jämfört med ingen vaccination. Parameterskattningar i analysen bygger i huvudsak på svenska data samt vetenskaplig litteratur. Där data saknats, och antaganden krävts för parameterskattningar i analyserna, har sakkunniga från Folkhälsomyndigheten och från expertgruppen i utredningen om TBE-vaccination rådfrågats. Resultaten presenteras både från ett samhällsperspektiv och ett hälso- och sjukvårdsperspektiv.

Modellbeskrivning

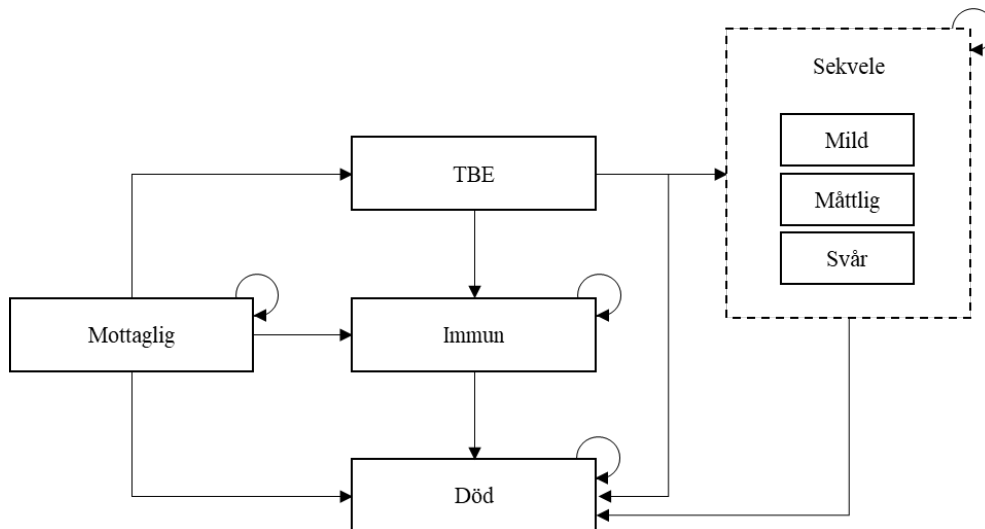
Modellen som används för den hälsoekonomiska analysen är en Markov modell med sju hälsostadier, se figur 1, som beräknar kostnader och hälsoeffekter för en ålderskohort över tid (så kallad single-cohort Markov model). Individer kan flytta mellan olika stadier, cykellängden i modellen är ett år, och modellens tidshorisont motsvarar ett livstidsperspektiv.

Hälsostadierna som ingår i modellen är:

- **Mottaglig.** Hela populationen startar i detta hälsostadium. Individer kan flytta till Immun genom att de har haft en subklinisk infektion och därmed antas vara immuna mot TBE, till TBE-stadiet utifrån åldersbaserade risker för TBE och till Död utifrån åldersbaserade dödsrisker i den allmänna populationen. De individer som inte får subklinisk infektion, TBE eller dör stannar kvar i hälsostadiet Mottaglig med fortsatt sannolikhet att flytta till annat hälsostadium under kommande cykler.
- **Immun.** Individer i detta hälsostadie har antingen haft en subklinisk infektion eller TBE men tillfrisknat utan kvarstående men. Individer stannar i detta hälsostadium tills de dör baserat på dödsrisker i den allmänna populationen utifrån ålder.
- **TBE.** Individer som får TBE. I detta stadium kan en individ enbart stanna en cykel. Från hälsostadiet flyttas individer till Immun om helt återställda utan kvarstående men, till Sekvele (uppdelat i mild, måttlig, svår) för den andel som har kvarstående restsymtom efter TBE eller Död baserat på risken att dö till följd av TBE.
- **Sekvele.** Detta stadium är indelat i tre separata stadier baserat på svårighetsgrad för de kvarstående restsymtomen: Mild sekvele, Måttlig sekvele och Svår sekvele. Individer stannar i dessa hälsostadier tills de dör baserat på dödsrisk i respektive stadie.
- **Död.** Detta hälsostadium samlar samtliga individer som dör under modellens tidshorisont, oberoende av anledning till dödsfallet. Vid modellens slut har nästan alla individer hamnat i detta tillstånd.

Modellen avser inte faktiska individer utan baseras på aggregerade övergångssannolikheter per hälsostadie. Mer information om dessa i avsnittet om Effektmått.

Figur 1 Illustration av Markov modell



Analyserade grupper

I analysen utgår vi från att vaccin mot TBE erbjuds till en ålderskohort under ett år. Den hälsoekonomiska analysen körs för sex separata ålderskohorter (3, 7, 11, 15, 25 och 50 år) för att utvärdera om kostnaden för vaccination är rimlig för olika grupper baserat på ålder. Risken för akut TBE-infektion ökar med ålder samtidigt som den förväntade effekten av vaccination är högre när den tas innan 50 års ålder, vaccination får därmed olika effekt i olika ålderskohorter.

Ålderskohorterna har valts utifrån att flera regioner redan subventionerar vaccination för barn mot TBE. De valda ålderskohorterna är tänkbara alternativ för implementering av TBE-vaccination tillsammans med annan vaccination för skolbarn, eller för gymnasieungdomar. Vi har även inkluderat en ålderskohort motsvarande unga vuxna eftersom risken för TBE i denna grupp är högre än hos barn samtidigt som effekten av vaccination är bättre vid grundvaccination innan 50 års ålder. Vaccination av denna grupp inträffar närmare den tidpunkt då risken för TBE ökar. Vaccination från 50 års ålder omfattar fler doser, varför även denna åldersgrupp är inkluderad.

Resultaten i den hälsoekonomiska analysen presenteras per 100 000 individer i en ålderskohort. Detta har gjorts för att det ska vara lätt för regionerna att räkna om kostnader utifrån populationsstorlek i respektive region. Kostnaden per QALY påverkas inte av populationsstorlek, däremot påverkas de totala kostnaderna och den totala livskvaliteten som är beräknade utifrån antalet individer per åldersgrupp.

Behandlingsalternativ

Det finns i dagsläget två olika vacciner mot TBE. Folkhälsomyndigheten bedömer att de två vacciner som marknadsförs i Sverige är likvärdiga, både för grundvaccination och påfyllnadsdoser. För mer information om vaccinernas effekt se avsnittet Vaccineffekt och immunsvaret i Folkhälsomyndighetens kunskapsunderlag om Vaccination mot TBE, artikelnummer 26027 (1). I denna analys kommer vi därför enbart hänvisa till vaccination mot TBE, inte ett specifikt vaccin.

Antalet doser och tidsintervall för hur grundvaccination ska ges och när påfyllnadsdoser ska tas beror i analysen på hur gammal ålderskohorten är vid grundvaccination. Vi utgår från två olika vaccinationsscheman beroende på om första dos av vaccin tas före eller efter 50 års ålder, dessa presenteras i tabell 1.

Tabell 1 Vaccinationsschema

| Ålder | Grundvaccination | Påfyllnadsdos |
|----------------------|---------------------------|--|
| Under 50 år | 3 doser under första året | Första påfyllnadsdosen efter tre år, därefter påfyllnadsdos vart 10:e år |
| Från 50 år och äldre | 4 doser under första året | Första påfyllnadsdosen efter tre år, därefter påfyllnadsdos vart 5:e år |

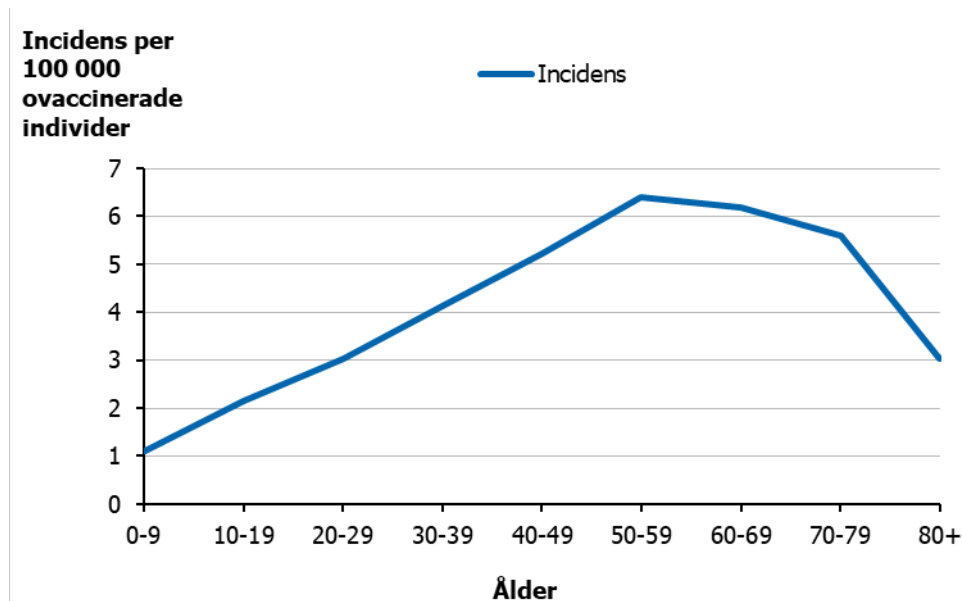
Effektmått

Incidens av TBE

Risken för att få TBE skiljer sig åt i olika regioner. I grundanalysen har vi utgått från en incidensnivå på 10 per 100 000 ovaccinerade individer. Analysen görs utifrån incidens hos ovaccinerade för att kunna ta hänsyn till ett jämförelsealternativ där ingen vaccineras. Incidens i scenarier med vaccination kommer därmed justeras utifrån vaccinationstäckning och vaccineffekt. I en känslighetsanalys presenterar vi kostnaden per QALY för olika incidensnivåer mellan 1 och 30 per 100 000 individer.

Risken att få TBE varierar även mellan åldersgrupper, se figur 2. Vi utgår från genomsnittligt antal rapporterade fall i Sminet 2019 till 2024, uppdelat på 10-årskohorter. Genomsnittsincidensen i hela befolkningen (riket) var 4,15 per 100 000 individer under denna period, vilket inkluderar både vaccinerade och ovaccinerade. Denna data används för att beräkna fördelningen över åldersgrupper, vilken senare används för att beräkna incidens i respektive åldersgrupp vid olika incidensnivåer på populationsnivå. Som illustreras i figur 2 är till exempel incidensen i de yngre åldersgrupperna lägre än genomsnittet för hela populationen, medan den är över genomsnitt för åldersgrupperna 40–79 år.

Figur 2 Genomsnittlig incidens av rapporterade fall i Sminet 2019 till 2024 i riket, per åldersgrupp (inkluderar både vaccinerade och ovaccinerade)



För att beräkna incidens bland ovaccinerade har vi antagit att åldersfördelningen är konstant, det vill säga den påverkas inte av incidensnivå, och följer samma fördelning som för rapporterade fall i Sminet. Utifrån data över rapporterade fall har vi beräknat ett index som sedan appliceras på den incidensnivå som anges för hela populationen. Det innebär att när vi redovisar resultatet för en genomsnittlig incidensnivå i hela populationen på 10 per 100 000 ovaccinerade individer så är incidensen bland 0–9 åringar fortfarande betydligt lägre än vad den exempelvis är bland 50–59 åringar. Kurvan i figur 2 skiftar upp eller ner beroende på vilken genomsnittlig incidensnivå som utvärderas, men formen förblir oförändrad.

Index har beräknats utifrån följande formel:

$$index = \frac{\text{incidens i åldersgrupp}}{\text{incidens i hela populationen}}$$

Subklinisk infektion

I analysen tar vi även hänsyn till att en andel får en subklinisk infektion av TBE, vilket också leder till immunitet. Baserat på resultat från en vetenskaplig studie (2) antar vi att det för varje rapporterat fall av TBE finns tio personer som får subklinisk infektion och utvecklar immunitet. Beräkningarna görs för varje åldersgrupp.

Risk för sekvele

Risken för restsymtom, i denna rapport benämnt sekvele, efter diagnosticerad TBE är hämtad från vetenskapliga studier. Vi har antagit olika risk för barn och vuxna, se tabell 2 och 3. Hos barn är sjukdomsbilden generellt mildare samt med högre förekomst av helt reversibel meningit (3, 4). Svåra fall av TBE förekommer bland

barn även om allvarliga former av TBE är mer ovanligt bland barn än det är i högre åldrar (5). Tidigare antogs att barn sällan fick sekvele, men nya studier har visat att kvarstående minnes- och koncentrationssvårigheter bland barn är vanligare än vad som tidigare var känt (6-11).

Tabell 2 Andel som får sekvele efter genomgången TBE: Barn (under 18 år)

| Sekvele efter TBE | Andel (i procent) | Referenser |
|-------------------|-------------------|------------|
| Mild sekvele | – | |
| Måttlig sekvele | 30 | (7, 8) |
| Svår sekvele | 2 | (7, 8, 11) |

Tabell 3 Andel som får sekvele efter genomgången TBE: Vuxna

| Sekvele efter TBE | Andel (i procent) | Referenser |
|-------------------|-------------------|------------|
| Mild sekvele | 10 | (12-17) |
| Måttlig sekvele | 25 | (12-17) |
| Svår sekvele | 10 | (12-17) |

Mortalitet

Risken att dö till följd av TBE är baserad på antalet fall som registrerats med TBE som dödsorsak i Socialstyrelsens dödsorsaksregister (18). Det är relativt få fall som registreras varje år och vi har därför utgått från ett genomsnitt för åren 2015–2024. Flest dödsfall förekom i de äldre åldersgrupperna. Vi har därför valt att anta en dödsrisk som ökar med åldern i de fyra åldersgrupperna, se tabell 4. Risken appliceras enbart under året som en individ befinner sig i hälsotillståndet *TBE*.

Tabell 4 Mortalitetsrisk vid TBE baserat på ålder

| Åldersgrupp | Sannolikhet | Referens |
|-------------|-------------|----------|
| 0 – 24 år | 0,002 | (18, 19) |
| 25 – 49 år | 0,003 | (18, 19) |
| 50 – 79 år | 0,023 | (18, 19) |
| 80+ år | 0,148 | (18, 19) |

Risken för naturlig död, det vill säga dödsfall som inte är relaterade till TBE, är beräknad per åldersgrupp. Data kommer från SCB och risker för kvinnor och män har viktats mot populationsstorlek per kön och ålder (20, 21). Denna risk appliceras på alla hälsotillstånd utom i hälsotillståndet TBE då den TBE-specifika dödsrisken används (om den är högre än den underliggande dödsrisken). Vi antar därmed ingen förhöjd risk för död till följd av sekvele.

Skyddseffekt av vaccin

Skyddseffekt av vaccin är baserat på vetenskapliga studier. För en genomgång av litteraturen se avsnitten Vaccineffekt och immunsvaret och Vaccinsäkerhet i Folkhälsomyndighetens kunskapsunderlag om Vaccination mot TBE,

artikelnummer 26027 (1). Tabell 5 presenterar de antaganden som vi använt i modellen.

Tabell 5 Skyddseffekt av vaccin

| Variabel | Värde vid grundvaccination innan 50 år | Värde vid grundvaccination från och med 50 år | Referens/kommentar |
|---|--|---|---|
| Vaccineffekt | 97 % | 97 % | (1) |
| Tid vaccineffekt är stabil efter grundvaccination | 3 år | 3 år | Antagande om att vaccineffekten är stabil fram till första påfyllnadsdos |
| Tid vaccineffekt är stabil efter första påfyllnadsdos | 10 år | 5 år | Antagande om att vaccineffekten är stabil fram till nästa påfyllnadsdos |
| Avtagande vaccineffekt över antal år | 15 år | 10 år | Antagande om långsammare avtagande vaccineffekt för personer som grundvaccinerats innan 50 år |
| Lägsta kvarstående vaccineffekt vid utebliven påfyllnadsdos | 40 % | 10 % | (22) |

Vaccinationstäckning

I grundanalysen har vi antagit en vaccinationstäckning på 60 procent för grundvaccinationen (3 eller 4 doser). Vidare antar vi att en högre andel av barnen än av de vuxna kommer ges påfyllnadsdos. Bara grundvaccinerade kan komma i fråga för påfyllnadsdos, vilket innebär att andelen som beräknas ta påfyllnadsdos utgår från den andel som antas ha fått grundvaccination. Antagandena presenteras i tabell 6.

Eftersom vaccinationstäckningen är olika i olika regioner gör vi känslighetsanalyser. Vaccinationstäckningen kan öka i framtiden om vaccination erbjuds med subvention eller helt kostnadsfritt för individen, eftersom dagens situation i huvudsak avser vaccination som bekostas av individen.

Tabell 6 Vaccinationstäckning

| Variabel | Värde | Referens/kommentar |
|---|---|--------------------|
| Vaccinationstäckning för grundvaccination | Grundanalys: 60 % | Antagande |
| Andel som tar varje påfyllnadsdos enligt schema | 90 % av barn (<18 år) 40 % av vuxna (>= 18 år) | Antagande |

Kostnader och resursutnyttjande

De kostnader och det resursutnyttjande som inkluderas i analysen omfattar kostnader för vaccin, administrering av vaccin, slutenvårdsbesök, besök inom den specialiserade öppenvården och besök i primärvården. Analyserna har genomförts både med och utan inkludering av indirekta kostnader i form av produktivitetsförluster.

Kostnad för vaccin och administrering

Vid beräkning av kostnaden för vaccin har vi utgått från det lägsta listpriset per dos för de vaccin som finns tillgängliga. Detta innebär en kostnad per dos om 291 kronor för barn under 12 år och 311,50 kronor för alla tolv år och äldre (23).

Vi har antagit att samtliga individer kommer behöva ett tillfälle hos sjuksköterska för vaccination. Kostnaden för detta har beräknats till 180 kronor per dos (24, 25).

Sjukvårdskostnader

I analysen tar vi hänsyn till kostnader för slutenvård, specialiserad öppenvårdsbesök och primärvårdsbesök till följd av TBE och sekvele. Samtliga kostnader diskonteras med 3 procent årligen.

Kostnaden för vård på infektionsavdelning har hämtats från Södra sjukvårdsregionens prislista 2026 (26). I analysen tar vi hänsyn till kostnaden för inskrivning och total kostnad per vård dygn, inklusive kostnad för läkare. Kostnaden för öppenvårdsbesök är hämtad från samma prislista och avser läkarbesök i öppenvården inom infektionssjukdomar. Även kostnaden för primärvårdsbesök är hämtad från prislistan och avser läkarbesök i primärvården. Kostnaderna presenteras i tabell 7.

Tabell 7 Enhetskostnader

| Kostnad | Värde | Referens |
|---------------------------------|-----------|----------|
| Inskrivning, inkl. läkarkontakt | 10 186 kr | (26) |
| Vård dygn, inkl. läkarkontakt | 13 072 kr | (26) |
| Öppenvårdsbesök | 4 831 kr | (26) |
| Primärvårdsbesök | 1 998 kr | (26) |

Slutenvård vid TBE

Kostnader för slutenvård vid TBE har skattats utifrån data från Socialstyrelsens patientregister (27) för genomsnittligt antal vårdtillfällen och vård dygn, antal rapporterade fall i Sminet (28) samt kostnaden för vård på infektionsklinik (enligt tabell 7). Data i tabell 8 avser genomsnittligt slutenvårdsbehov vid TBE under perioden 2019 till 2024 uppdelat per åldersgrupp.

Tabell 8 Slutenvård. Genomsnitt för 2019–2024.

| Ålder | Andel som slutenvårdas av rapporterade fall | Vårdtillfällen per patient | Vård dagar per vårdtillfälle |
|-----------------|---|----------------------------|------------------------------|
| 0–9 | 0,44 | 1,11 | 6,1 |
| 10–19 | 0,48 | 1,14 | 6,9 |
| 20–29 | 0,57 | 1,24 | 5,8 |
| 30–39 | 0,58 | 1,28 | 5,6 |
| 40–49 | 0,55 | 1,33 | 7,1 |
| 50–59 | 0,62 | 1,34 | 9,5 |
| 60–69 | 0,71 | 1,37 | 12,8 |
| 70–79 | 0,82 | 1,55 | 11,7 |
| 80+ | 0,92 | 1,79 | 10,3 |
| Referens | (27, 28) | (27) | (27) |

Specialiserad öppenvård vid TBE

Kostnader för specialiserade öppenvårdsbesök vid TBE har skattats utifrån data från Socialstyrelsens patientregister (27) för genomsnittligt antal vårdbesök, antal rapporterade fall från Sminet (28) samt kostnaden för besök på infektionsklinik (enligt tabell 6). Data i tabell 9 avser genomsnittligt behov av specialiserad öppenvård vid TBE under perioden 2019 till 2024 uppdelat per åldersgrupp.

Tabell 9 Specialiserad öppenvård. Genomsnitt för 2019–2024.

| Ålder | Andel med öppenvårdsbesök av rapporterade fall | Antal öppenvårdsbesök per patient |
|-----------------|--|-----------------------------------|
| 0–9 | 0,59 | 1,6 |
| 10–19 | 0,80 | 1,7 |
| 20–29 | 0,62 | 1,7 |
| 30–39 | 0,71 | 2,4 |
| 40–49 | 0,73 | 1,9 |
| 50–59 | 0,77 | 2,1 |
| 60–69 | 0,58 | 1,7 |
| 70–79 | 0,41 | 1,3 |
| 80+ | 0,28 | 1,2 |
| Referens | (27, 28) | (27) |

Primärvård vid TBE

För att skatta kostnaderna för primärvård relaterade till TBE har vi utgått från en registerstudie av Slunge et al. från 2022 som redovisar resultat baserat på data från Västra Götalandsregionen (29). I studien framkommer att personer med TBE i genomsnitt har 3,9 fler primärvårdsbesök inom det första året efter start av TBE-infektion jämfört med en kontrollpopulation utan TBE.

Utifrån en sammanställning av anmälande vårdenhet för fall som har rapporterats i Sminet har vi antagit att 9 procent av alla med TBE enbart vårdas inom primärvården (19).

Vårdbehov vid sekvele

Det saknas bra registerdata för att skatta vårdbehovet hos personer med sekvele. Vi har därför utgått från studien av Slunge et al. från 2022 där de konstaterar att huvuddelen av vårdbehovet till följd av TBE uppstår inom det första året. Denna vård bedömer vi inkluderas i den vård som antas inom hälsostadiet TBE i vår analys. För slutenvårdstillfällen ses ingen ökning av vårdtygn efter att ett år har passerat sedan TBE. För öppenvårdsbesök och primärvårdsbesök ses däremot en viss ökning av vårdbehov efter att ett år har passerat och upp till fem år efter TBE. Baserat på denna studie har vi antagit att personer med sekvele har ett ökat antal vårdtillfällen med 0,32 specialiserad öppenvårdsbesök per år och 0,3 primärvårdsbesök per år (29). Studien definierar inte olika svårighetsgrad av sekvele, det har därför inte varit möjligt att separera analysen per sekvele-stadie.

Indirekta kostnader

Vid ett samhällsekonomiskt perspektiv inkluderar vi kostnaden för produktionsbortfall till följd av vaccination, TBE och sekvele. Kostnaden för produktionsbortfall beräknades utifrån genomsnittlig månadslön 2024 på 41 600 kronor (30) samt de lagstadgade arbetsgivaravgifterna på 31,42% (24). Detta innebär en kostnad för produktionsbortfall om 52 437 kronor per månad, eller cirka 2 497 kronor per arbetsdag.

För att uppskatta produktionsbortfall vid administrering antas ett vaccinationsbesök i genomsnitt ta 30 minuter i anspråk, samt att 25 procent av den sysselsatta befolkningen vaccinerar sig under arbetstid.

Kostnader för produktionsbortfall vid TBE baseras på antal nettodagar registrerade hos Försäkringskassan med TBE som diagnos (ICD-10-kod: A84) 2019 till 2024. Antalet nettodagar har slagits ut på antalet fall hos personer från 20 år som rapporterats i Sminet under samma period. Detta innebär knappt 70 nettodagar per rapporterat fall från 20 års ålder. För barn 0–9 och 10–19 år beräknas antal dagar med produktionsbortfall utifrån antalet slutenvårdsdagar. Från 15 år utgår beräkningen från sysselsättningsgrad för respektive åldersgrupp, medan för barn under 15 baserar beräkningen på sysselsättningsgrad för personer 25–54 år och antas motsvara VAB för en vårdnadshavare. Sysselsättningsgrad per ålder är baserat på data från SCB (31).

För sekveletillstånden finns det inte motsvarande data som för TBE. Studien av Slunge et al. (29) visar att majoriteten av produktivitetstförlusterna uppstår under det första året, och att viss produktionsförlust kvarstår år två och tre. Ingen ökning i produktionsförlust har observerats år fyra och fem jämfört med en kontrollpopulation utan TBE. Vid mild sekvele antas inget produktionsbortfall efter första året med TBE. Vid måttlig sekvele antar vi att produktionsförlust skiljer

mellan vuxna och barn. För barn vars sekvele i huvudsak gäller kognitiv förmåga har vi antagit att ingen VAB uppstår. För vuxna antas produktionsbortfall till följd av måttlig sekvele uppgå till 2,6 dagar per år (29). Vid svår sekvele antas ingen återgå till arbete, vilket innebär fullständig produktionsförlust under ett år. Vi utgår från friktionskostnadsmetoden vid skattning av produktionsbortfall vilket innebär att efter ett år antas inget ytterligare produktionsbortfall då annan arbetskraft antas ersätta den som gått förlorad.

Livskvalitet

Påverkan på livskvalitet mätt som kvalitetsjusterade levnadsår (QALYs) inkluderas i analysen. Livskvalitetsvikterna i hälsotillstånden Mottaglig, Immun och Mild sekvele är åldersberoende och baseras på en studie av Burström et al. (32) där personer ur den allmänna populationen skattat sitt hälsotillstånd.

Då det saknas publicerade data för livskvalitet vid TBE och TBE-relaterad sekvele har vi utgått från livskvalitetspåverkan från jämförbara sjukdomstillstånd. Dessa data har använts för kostnadseffektivitetsanalys av TBE-vaccin tidigare (33).

I hälsotillståndet TBE har vi antagit att sjukdomstillfället i snitt händer mitt i cykeln (så kallad halvcykelkorrigering). Det innebär att vi beräknar den totala livskvalitetsvikten för tillståndet baserat på att en individ är frisk under halva cykeln (0,5 år) och därefter har en livskvalitetsnedsättning till följd av TBE under motsvarande antal slutenvårdsdagar per individ. För den andel som antas få måttlig eller svår sekvele av TBE antas en livskvalitet motsvarande dessa hälsotillstånd under resterande del av cykeln, medan den andel som blir återställd eller får mild sekvele, antas återgå till samma livskvalitet som innan TBE.

QALY-vikterna presenteras i tabell 10.

Tabell 10 Livskvalitetsvikter

| Hälsotillstånd | Värde | Referens |
|------------------|-------|--|
| Slutenvårdad TBE | 0,19 | Gäller under antalet slutenvårdsdagar (34) |
| Måttlig sekvele | 0,84 | (35) |
| Svår sekvele | 0,371 | (35) |
| Död | 0 | Antagande enligt teori om QALY |

Resultat

Grundanalys

Resultat från grundanalysen med en incidens på 10 per 100 000 ovaccinerade individer visar att vaccination leder till färre antal fall av TBE för samtliga åldersgrupper. Vidare leder vaccination till att färre individer drabbas av sekvele. Resultat av antal undvikta fall vid en situation med vaccination jämfört med en situation utan vaccination presenteras i tabell 11. Antalet undvikna fall av TBE är störst i den yngsta åldersgruppen eftersom fler levnadsår då TBE kan undvikas ingår i modellen.

Tabell 11 Antal fall som undvikits till följd av vaccination jämfört med ingen vaccination (totalt antal fall upp till 100 års ålder)

| Ålder vid första vaccinationstillfället | Fall av TBE | Mild sekvele | Måttlig sekvele | Svår sekvele |
|---|-------------|--------------|-----------------|--------------|
| 3 år | -309 | -27 | -76 | -27 |
| 7 år | -298 | -26 | -73 | -27 |
| 11 år | -297 | -27 | -73 | -27 |
| 15 år | -280 | -26 | -68 | -27 |
| 25 år | -263 | -25 | -63 | -25 |
| 50 år | -153 | -14 | -36 | -14 |

Ett minskat antal TBE-fall leder till en ökad livskvalitet i populationen. Kostnaderna för att vaccinera mot TBE är dock högre än besparingarna som uppstår till följd av undvikna TBE-fall. Detta resultat gäller för samtliga åldersgrupper. I tabell 12 presenteras skillnaden i kostnader och QALY samt en inkrementell kostnadseffektivitetskvot (ICER) för respektive ålderskohort vid en incidens på 10 per 100 000 individer. Resultaten uppdelat på kostnad för vaccination, sjukvård och produktionsbortfall presenteras för respektive ålderskohort i Bilaga 1. I en känslighetsanalys presenteras ICER för olika incidensnivåer: från 1 till 30 per 100 000 individer.

Resultaten i tabell 12, 13 och 14 har avrundats till närmaste tusental.

Tabell 12 Resultat från grundanalys

| Ålder vid första vaccinationstillfället | Skillnad i kostnad | Skillnad i QALY | Kostnaden per QALY |
|---|--------------------|-----------------|--------------------|
| 3 år | 126 065 000 | 111 | 1 134 000 |
| 7 år | 115 699 000 | 116 | 993 000 |
| 11 år | 112 487 000 | 132 | 854 000 |
| 15 år | 95 471 000 | 133 | 717 000 |
| 25 år | 90 666 000 | 144 | 628 000 |
| 50 år | 140 391 000 | 109 | 1 293 000 |

I tabell 13 redovisar vi resultaten utifrån ett hälso- och sjukvårdsperspektiv, det vill säga utan kostnader för produktionsbortfall.

Tabell 13 Resultat vid ett hälso- och sjukvårdsperspektiv

| Ålder vid första vaccinationstillfället | Skillnad i kostnad | Skillnad i QALY | Kostnaden per QALY |
|---|--------------------|-----------------|--------------------|
| 3 år | 131 973 000 | 111 | 1 187 000 |
| 7 år | 122 494 000 | 116 | 1 052 000 |
| 11 år | 121 639 000 | 132 | 924 000 |
| 15 år | 110 967 000 | 133 | 834 000 |
| 25 år | 106 559 000 | 144 | 738 000 |
| 50 år | 146 928 000 | 109 | 1 353 000 |

Känslighetsanalyser

Incidens

För att analysera hur kostnaden per QALY varierar med incidensnivå har vi gjort en känslighetsanalys där vi utgått från olika incidensnivåer, mellan 1 och 30 per 100 000 ovaccinerade individer. I tabell 14 presenteras kostnaden per QALY för respektive incidensnivå uppdelat på ålder vid första vaccinationstillfället.

Tabell 14 Kostnad per QALY från känslighetsanalys: Incidensnivåer per ålderskohort (ålder vid första vaccinationstillfället)

| Incidens | 3 år | 7 år | 11 år | 15 år | 25 år | 50 år |
|----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 13 427 000 | 12 052 000 | 10 667 000 | 9 339 000 | 8 715 000 | 15 777 000 |
| 2 | 6 597 000 | 5 908 000 | 5 215 000 | 4 549 000 | 4 222 000 | 7 730 000 |
| 3 | 4 321 000 | 3 860 000 | 3 398 000 | 2 952 000 | 2 724 000 | 5 048 000 |
| 4 | 3 183 000 | 2 836 000 | 2 490 000 | 2 154 000 | 1 975 000 | 3 707 000 |
| 5 | 2 500 000 | 2 222 000 | 1 944 000 | 1 675 000 | 1 526 000 | 2 902 000 |
| 6 | 2 045 000 | 1 812 000 | 1 581 000 | 1 356 000 | 1 227 000 | 2 366 000 |
| 7 | 1 720 000 | 1 520 000 | 1 321 000 | 1 128 000 | 1 013 000 | 1 983 000 |
| 8 | 1 476 000 | 1 300 000 | 1 127 000 | 957 000 | 852 000 | 1 695 000 |
| 9 | 1 286 000 | 1 130 000 | 975 000 | 824 000 | 727 000 | 1 472 000 |
| 10 | 1 134 000 | 993 000 | 854 000 | 717 000 | 628 000 | 1 293 000 |
| 11 | 1 010 000 | 882 000 | 755 000 | 630 000 | 546 000 | 1 147 000 |
| 12 | 907 000 | 788 000 | 673 000 | 558 000 | 478 000 | 1 025 000 |
| 13 | 819 000 | 710 000 | 603 000 | 496 000 | 420 000 | 922 000 |
| 14 | 744 000 | 642 000 | 543 000 | 444 000 | 371 000 | 833 000 |
| 15 | 679 000 | 584 000 | 491 000 | 398 000 | 328 000 | 757 000 |
| 16 | 622 000 | 533 000 | 445 000 | 358 000 | 291 000 | 690 000 |
| 17 | 572 000 | 487 000 | 405 000 | 323 000 | 258 000 | 630 000 |
| 18 | 527 000 | 447 000 | 370 000 | 292 000 | 228 000 | 578 000 |

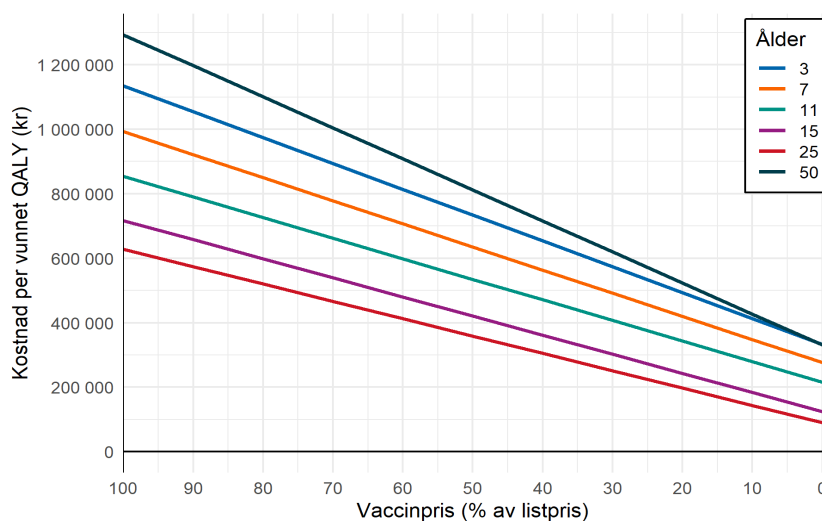
| Incidens | 3 år | 7 år | 11 år | 15 år | 25 år | 50 år |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 19 | 487 000 | 411 000 | 338 000 | 264 000 | 202 000 | 531 000 |
| 20 | 452 000 | 379 000 | 309 000 | 239 000 | 178 000 | 488 000 |
| 21 | 419 000 | 350 000 | 283 000 | 216 000 | 157 000 | 450 000 |
| 22 | 389 000 | 323 000 | 260 000 | 195 000 | 138 000 | 415 000 |
| 23 | 363 000 | 299 000 | 238 000 | 176 000 | 120 000 | 383 000 |
| 24 | 338 000 | 277 000 | 219 000 | 159 000 | 104 000 | 354 000 |
| 25 | 315 000 | 256 000 | 200 000 | 143 000 | 89 000 | 327 000 |
| 26 | 294 000 | 237 000 | 184 000 | 128 000 | 75 000 | 303 000 |
| 27 | 275 000 | 220 000 | 168 000 | 114 000 | 62 000 | 280 000 |
| 28 | 257 000 | 204 000 | 154 000 | 102 000 | 50 000 | 259 000 |
| 29 | 240 000 | 189 000 | 140 000 | 90 000 | 39 000 | 239 000 |
| 30 | 224 000 | 174 000 | 128 000 | 79 000 | 29 000 | 220 000 |

Pris på vaccin

Vid en upphandling av vaccin kan regionerna avtala ett lägre pris på TBE-vaccin. Vi har därför gjort en känslighetsanalys som visar hur kostnaden per vunnen QALY för respektive ålderskohort påverkas när priset på vaccinet ändras. Resultatet illustreras i figur 3. Analysen utgår från en genomsnittlig incidens på 10 per 100 000 ovaccinerade individer. I bilaga 2 presenteras resultat från en känslighetsanalys vid olika incidensnivåer med hänsyn tagen till rabatterat vaccinpris.

Även när priset på vaccinet är noll kronor blir kostnaden för ett scenario med vaccination högre än ett scenario utan. Detta beror på att kostnaderna för att administrera vaccinet är högre än de kostnadsbesparingar som görs till följd av undvikna fall.

Figur 3 Kostnad per QALY, per ålderskohort, vid olika rabattsatser



Deterministisk känslighetsanalys

I tabell 15 redovisas de inputvärden som används i de deterministiska känslighetsanalyserna. I känslighetsanalyserna presenteras resultaten ur ett samhällsperspektiv och utgörs av så kallade envägs-känslighetsanalyser, där en parameter varieras i taget för att undersöka hur resultaten från grundanalysen påverkas. De flesta parametrar, som anges i tabellen, justeras med ett värde som är lägre än det som antagits i grundanalysen och ett som är högre. Detta görs för att illustrera hur stor påverkan en parameter har på resultatet.

De parametrar som har störst enskild påverkan på resultaten är diskontering av hälsa, risk för svår sekvele hos vuxna, livslånga sjukvårdskostnader vid svår sekvele och livskvalitet vid måttlig eller svår sekvele. Resultat från analysen presenteras i Bilaga 3.

Tabell 15 Deterministisk känslighetsanalys

| Variabel | Lägsta värde | Högsta värde |
|---|--------------|------------------------|
| Vaccineffekt | 80% | 100% |
| Avtagande av effekt (första dos innan 50) | 10 år | 20 år |
| Avtagande av effekt (första dos efter 50) | 5 år | 15 år |
| Lägsta vaccineffekt om första dos innan 50 | 0% | 50% |
| Lägsta vaccineffekt om första dos efter 50 | 0% | 20% |
| Vaccinationstäckning första doser | 80% | 100% |
| Följsamhet till påfyllnadsdoser (vuxna) | – | 100% |
| Risk mild sekvele (barn) | – | 20% |
| Risk mild sekvele (vuxna) | 0% | 20% |
| Risk måttlig sekvele (barn) | 10% | 60% |
| Risk måttlig sekvele (vuxna) | 10% | 60% |
| Risk svår sekvele (barn) | 0% | 15% |
| Risk svår sekvele (vuxna) | 5% | 15% |
| Dödsrisk vid svår sekvele | – | Samma som under TBE år |
| Sjukvårdskostnader | -20% | +20% |
| Administreringskostnad | 150 | 250 |
| Årliga slutenvårdskostnader (svår sekvele) | – | 250 000 kr (a) |
| Andel produktionsförlust för administrering | 0% | 50% |
| Livskvalitetsvikt under TBE-fall | 0,10 | 0,29 |
| Livskvalitetsvikt måttlig sekvele | 0,75 | 0,90 |
| Livskvalitetsvikt svår sekvele | 0,30 | 0,50 |
| Diskontering hälsa | 0% | 5% |
| Diskontering kostnader | 0% | 5% |

(a) Kostnaden är ett antagande, data för sjukvårdskostnader till följd av svår sekvele saknas.

Data för antagande om fördelning och konfidensintervall saknas för flera av de ingående parametrarna. Vi bedömer därför att det innebär stor osäkerhet att göra en probabilistisk känslighetsanalys där alla parametrar varieras samtidigt utifrån

individuell fördelning för varje parameter. Mot bakgrund av detta har inga probabilistiska analyser genomförts.

Diskussion

Den hälsoekonomiska analysen visar att kostnaden per QALY varierar utifrån TBE-incidens. Vid en högre incidens kan vaccination leda till att fler fall av TBE undviks. Detta innebär att kostnaden per vunnet QALY blir lägre ju högre incidensen bland ovaccinerade är. Eftersom incidensen varierar mellan olika regioner kan det därmed vara kostnadseffektivt att vaccinera en åldersgrupp i en region medan det inte är kostnadseffektivt i en annan region. Den individuella risken för TBE beror även på hur mycket en person vistas på platser med stor förekomst av fästingar som bär på TBE och i vilken utsträckning personen får fästingar. Vi har valt att presentera resultat för flera ålderskohorter och för flera incidensnivåer för att analysen ska ge stöd åt beslutsfattare med olika regionala förutsättningar.

Resultatet visar att kostnaden per QALY hamnar under 500 000 kr vid en incidens på cirka 12 per 100 000 ovaccinerade vid vaccination av 25-åringar och vid en incidens på cirka 19 per 100 000 ovaccinerade vid vaccination av 3-åringar. Analyserna baseras på vaccinerarnas listpris.

I grundanalysen utgår vi från en vaccinationstäckning på 60 procent för grunddoserna och att minst 40 procent tar påfyllnadsdoserna enligt schema över resterande del av tidshorizonten. För de individer som inte antas ta påfyllnadsdos har vi antagit en avtagande effekt av vaccinet över ett antal år, ner till en undre gräns där skyddseffekten blir stabil. Antagandet innebär att även de som inte tar påfyllnadsdos har en kvarstående effekt under återstående livstid och är baserat på en systematisk litteraturöversikt som visar att effekten kvarstår längre än intervallet mellan påfyllningsdoserna (22). Det är dock oklart exakt hur länge denna effekt finns kvar och det finns därmed en risk att vi överskattar effekten av vaccination hos de yngre åldersgrupperna. Om det visar sig att det inte finns någon stabil lägsta skyddseffekt blir följsamheten till påfyllnadsdoserna viktig för att bibehålla skydd mot TBE över tid. Ur ett hälsoekonomiskt perspektiv innebär detta att vi eventuellt underskattar kostnaden per QALY och att högre incidens eller lägre vaccinpris krävs för att kostnaden ska anses rimlig i relation till nyttan av vaccinationen.

Det förekommer flera osäkerheter i denna analys, vilket delvis beror på att tillgången till data och studier är begränsad, särskilt avseende sjukdomens långsiktiga konsekvenser. Exempelvis är tillgången till studier som belyser långsiktiga direkta och indirekta kostnader av sekvele till följd av TBE begränsad, liksom TBE-specifika livskvalitetsskattningar. Analysen utgår från bästa tillgängliga data och flera parametervärden har även använts i tidigare analyser av kostnadseffektivitet av TBE-vaccination. Det är dock viktigt att förstå hur osäkra data kan påverka resultatet. Vi har därför genomfört deterministisk känslighetsanalys för att visa hur enstaka parametervärden påverkar kostnaden per QALY och vilken osäkerhet som därmed uppstår kring resultatet. Vi har valt att inte genomföra en probabilistisk känslighetsanalys eftersom vi bedömer att vissa data, avseende parametervärdenas fördelning, är osäkra.

Den deterministiska känslighetsanalysen visar att de parametrar som har störst enskild påverkan på resultaten är diskontering av hälsa, risk för svår sekvele hos vuxna, livslånga sjukvårdskostnader vid svår sekvele och livskvalitet vid måttlig eller svår sekvele. Parametrar relaterade till svår sekvele har därför stor betydelse för resultaten. Mot denna bakgrund är det relevant att notera att antalet undvikna fall av svår sekvele är närmast likartat vid vaccination vid 3 och vid 15 års ålder. Detta beror på den låga incidensen och den låga risken för svår sekvele i yngre åldrar. Sammantaget talar dessa resultat för att vaccinera vid högre ålder än 3 år, eftersom den beräknade effekten är för liten för att motivera kostnaden för vaccination vid tre års ålder.

Diskontering av hälsa har den enskilt största påverkan på resultatet enligt den deterministiska känslighetsanalysen. Detta beror till stor del på att kostnaderna för vaccination är stora initialt, med tre eller fyra doser i grundvaccinationen och ytterligare en efter tre år. För de yngre ålderskohorterna dröjer det sen många år innan risken för TBE stiger och de fall som beräknas undvikas senare i livet värderas lägre än de fall som kan undvikas idag eftersom effekter längre fram i tiden påverkas mer av diskontering.

Analysen är baserad på listpris för vaccin. Vid en eventuell upphandling av vaccin är det sannolikt att priset för vaccin blir lägre än dagens listpris. För att illustrera påverkan av vaccinpris har vi presenterat kostnaden per QALY vid olika prisnivåer i figur 3. Denna figur utgår från en incidens på 10 per 100 000 ovaccinerade individer och visar att kostnaden per QALY ligger under 500 000 kronor vid en rabattsats på mellan 25 och 85 procent beroende på ålderskohort. Vi har även genomfört en deterministisk känslighetsanalys med 50 procent rabatterat pris på vaccinet för alla åldersgrupper och utifrån en incidensnivå från 1 till 30 per 100 000 ovaccinerade individer. Analysen visar att kostnaden per QALY understiger 500 000 kronor vid en incidensnivå mellan cirka 9 och 14 fall per 100 000, beroende på vaccinationsålder.

Sammantaget visar analysen att kostnaden per QALY för vaccination mot TBE bland annat beror på sannolikheten att diagnosticeras med TBE vid olika åldrar och på risken för sekvele efter genomgången infektion. När vaccination sker i äldre åldrar, som har högre risk för allvarlig TBE, blir vaccination mer effektivt i relation till kostnaden. Vaccination innan 50 års ålder är mer kostnadseffektivt än vaccination efter 50 år eftersom fler vaccindoser krävs för att uppnå likvärdig skyddseffekt samt att skyddseffekten kvarstår kortare tid vid grundvaccination efter 50 års ålder. Slutligen utgör vaccinpriset en viktig faktor i analysen, och eventuella upphandlingar kan påverka resultaten.

Tidigare publicerade analyser

Det har tidigare publicerats ett antal kostnadseffektivitetsanalyser av vaccination mot TBE. Studierna skiljer sig åt bland annat avseende population, typer av TBE som inkluderas och incidensnivåer. I en svensk analys från 2018 bedömde Shedrawy et al. att det var kostnadseffektivt att vaccinera 3-åringar mot TBE (36).

Deras analys utgår från en situation där 100 procent av ålderskohorten vaccinerades mot TBE och 100 procent följde vaccinationsschema med påfyllnadsdoser livet ut, jämfört med att 53 procent tog grundvaccinationen till självkostnadspris men inga påfyllnadsdoser. Incidensen i denna analys varierade mellan 3,21 och 11,48 per 100 000 individer utifrån ålder. Analysen gjordes utifrån ett hälso- och sjukvårdsperspektiv. Andra skillnader mellan denna analys och vår är att Shedrawy et al. utgick från ett lägre vaccinpris och inkluderade inte administreringskostnader. Deras analys byggde även på antaganden om en förhöjd dödsrisk och högre sjukvårdskostnader till följd av sekvele, vilka kvarstog livet ut. Kostnaden per vunnen QALY i denna analys var högre för de äldre ålderskohorterna (40 och 50 år), vilket står i motsats till, exempelvis, våra resultat och en tysk studie där kostnaderna bedömdes vara rimligare i äldre åldersgrupper (65–85 år) (37).

En studie publicerad 2012 av Smit om vaccination mot TBE hos vuxna i Slovenien konstaterade att vaccination är kostnadseffektivt jämfört med att inte vaccinera (33). Denna analys utgick från en incidens mellan 15,1 och 33,9 beroende på ålder (från 18 år och uppåt). Analysen inkluderade inte barn utan fokuserar på vuxna för att risken för allvarlig TBE är högre för dem. Analysen är gjord utifrån ett samhällsperspektiv.

Institutet för hälsa och välfärd i Finland, THL, bedömde 2013 att vaccination mot TBE sannolikt var kostnadseffektivt vid en incidens på 10 per 100 000 individer (38). Analysen utgick från vaccination av individer mellan 3 och 85 års ålder, med en vaccinationstäckning på 50 procent. Det framgår inte om incidensen är konstant över åldersgrupper eller om den varierar med ålder. Känslighetsanalyserna visade att resultatet påverkades av antaganden om TBE-orsakad andningsförlamning till följd av en allvarligare form av TBE som förekommer i Finland men som inte har påvisats i Sverige (39).

2022 publicerade Slunge et al. en registerbaserad studie över vårdkonsumtion och sjukskrivning upp till fem år efter diagnosticerad TBE (29). Analysen visar att huvuddelen av kostnaderna kopplade till TBE uppstår under det första året. Vi har till viss del använt data från denna studie i vår analys. När vi jämför utfallsdata från vår modell med deras sammanställning av registerdata får vi jämförbara resultat.

Referenser

1. Folkhälsomyndigheten. Vaccination mot TBE, artikelnr 26027. 2026.
2. Albinsson B, Hoffman T, Kolstad L, Bergström T, Bogdanovic G, Heydecke A, et al. Seroprevalence of tick-borne encephalitis virus and vaccination coverage of tick-borne encephalitis, Sweden, 2018 to 2019. *Euro Surveill.* 2024;29(2). DOI:10.2807/1560-7917.Es.2024.29.2.2300221.
3. Bogdavičienė K, Gudavičiūtė G, Šeškutė M. A Retrospective Analysis of Tick-borne Encephalitis in Children Treated in Kaunas Hospital During 2012 to 2019. *Pediatr Infect Dis J.* 2022;41(9):702-5. DOI:10.1097/inf.0000000000003595.
4. Krawczuk K, Czupryna P, Pancewicz S, Ołdak E, Moniuszko-Malinowska A. Comparison of tick-borne encephalitis between children and adults-analysis of 669 patients. *J Neurovirol.* 2020;26(4):565-71. DOI:10.1007/s13365-020-00856-x.
5. Zavadskā D, Odzeļevica Z, Karelis G, Liepina L, Litauniece ZA, Bormane A, et al. Tick-borne encephalitis: A 43-year summary of epidemiological and clinical data from Latvia (1973 to 2016). *PLoS One.* 2018;13(11):e0204844. DOI:10.1371/journal.pone.0204844.
6. Bergman K, Fowler Å, Ygberg S, Lovio R, Wickström R. Neurocognitive outcome in children and adolescents following infectious encephalitis. *Child Neuropsychol.* 2024;30(6):882-99. DOI:10.1080/09297049.2023.2281688.
7. Engman ML, Lindström K, Sallamba M, Hertz C, Sundberg B, Hansson ME, et al. One-year follow-up of tick-borne central nervous system infections in childhood. *Pediatr Infect Dis J.* 2012;31(6):570-4. DOI:10.1097/INF.0b013e31824f23c0.
8. Fowler Å, Forsman L, Eriksson M, Wickström R. Tick-borne encephalitis carries a high risk of incomplete recovery in children. *J Pediatr.* 2013;163(2):555-60. DOI:10.1016/j.jpeds.2013.01.037.
9. Fröding I, Hjertqvist M. Svår TBE med resttillstånd kan drabba även yngre barn Vaccinationsråd till barn bör individualiseras, grad av exponering avgörande. *Läkartidningen.* 2013;110:CEYZ.
10. Steffen R. Tick-borne encephalitis (TBE) in children in Europe: Epidemiology, clinical outcome and comparison of vaccination recommendations. *Ticks Tick Borne Dis.* 2019;10(1):100-10. DOI:10.1016/j.ttbdis.2018.08.003.
11. Parfut A, Laugel E, Baer S, Gonzalez G, Hansmann Y, Wendling MJ, et al. Tick-borne encephalitis in pediatrics: An often overlooked diagnosis. *Infect Dis Now.* 2023;53(2):104645. DOI:10.1016/j.idnow.2023.01.005.
12. Haglund M, Günther G. Tick-borne encephalitis—pathogenesis, clinical course and long-term follow-up. *Vaccine.* 2003;21:S11-S8. DOI:https://doi.org/10.1016/S0264-410X(02)00811-3.
13. Kaiser R. The clinical and epidemiological profile of tick-borne encephalitis in southern Germany 1994–98: A prospective study of 656 patients. *Brain.* 1999;122(11):2067-78. DOI:10.1093/brain/122.11.2067.
14. Kohlmaier B, Schweintzger NA, Sagmeister MG, Švendová V, Kohlfürst DS, Sonnleitner A, et al. Clinical Characteristics of Patients with Tick-Borne Encephalitis (TBE): A European Multicentre Study from 2010 to 2017. *Microorganisms.* 2021;9(7). DOI:10.3390/microorganisms9071420.
15. Lindquist L, Vapalahti O. Tick-borne encephalitis. *The Lancet.* 2008;371(9627):1861-71. DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60800-4.
16. Mickienė A, Laiškonis A, Günther G, Vene S, Lundkvist Å, Lindquist L. Tickborne Encephalitis in an Area of High Endemicity in Lithuania: Disease Severity and Long-Term Prognosis. *Clinical Infectious Diseases.* 2002;35(6):650-8. DOI:10.1086/342059.
17. Veje M, Nolskog P, Petzold M, Bergström T, Lindén T, Peker Y, et al. Tick-Borne Encephalitis sequelae at long-term follow-up: a self-reported case-control study. *Acta Neurologica Scandinavica.* 2016;134(6):434-41. DOI:https://doi.org/10.1111/ane.12561.

18. Socialstyrelsen. Statistikdatabas för dödsorsaker.
19. Folkhälsomyndigheten. Sminet.
20. Statistiska centralbyrån (SCB). Statistikdatabasen: Folkmängd, antal efter ålder, år och kön.
21. Statistiska centralbyrån (SCB). Statistikdatabasen: Ettårig livslängdstabell, dödsrisiker (promille) efter ålder, år och kön.
22. Steffen R, Erber W, Schmitt HJ. Can the booster interval for the tick-borne encephalitis (TBE) vaccine 'FSME-IMMUN' be prolonged? — A systematic review. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2021;12(5):101779. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2021.101779>.
23. apoteket.se. Encepur. Hämtad från: <https://www.apoteket.se/>.
24. Skatteverket. Arbetsgivaravgifter. Hämtad från: <https://skatteverket.se/foretag/arbetsgivare/arbetsgivaravgifterochskatteavdrag/arbetsgivaravgifter.4.233f91f71260075abe8800020817.html>.
25. Statistiska centralbyrån (SCB). Genomsnittlig månadslön efter yrke, 2024.
26. Södra sjukvårdsregionen. Regionala priser och ersättningar för Södra sjukvårdsregionen. 2026. Hämtad från: <https://sodrasjukvardsregionen.se/verksamhet/regionala-priser-och-ersattningar/>.
27. Socialstyrelsen. Statistikdatabas för diagnoser i slutenvård och specialiserad öppenvård.
28. Folkhälsomyndigheten. Folkhälsodata: TBE.
29. Slunge D, Boman A, Studahl M. Burden of Tick-Borne Encephalitis, Sweden. *Emerg Infect Dis*. 2022;28(2):314-22. DOI:10.3201/eid2802.204324.
30. Statistiska centralbyrån (SCB). Medellöner i Sverige. 2024.
31. Statistiska centralbyrån (SCB). Arbetskraftsundersökningarna (AKU).
32. Burström K, Johannesson M, Diderichsen F. A comparison of individual and social time trade-off values for health states in the general population. *Health Policy*. 2006;76(3):359-70. DOI:10.1016/j.healthpol.2005.06.011.
33. Smit R. Cost-effectiveness of tick-borne encephalitis vaccination in Slovenian adults. *Vaccine*. 2012;30(44):6301-6. DOI:10.1016/j.vaccine.2012.07.083.
34. Institute of Medicine Committee to Study Priorities for Vaccine D. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. I: Stratton KR, Durch JS, Lawrence RS, redaktörer. *Vaccines for the 21st Century: A Tool for Decisionmaking*. Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright 2000 by the National Academy of Sciences. All rights reserved.; 2000.
35. Livartowski A, Boucher J, Detournay B, Reinert P. Cost-effectiveness evaluation of vaccination against *Haemophilus influenzae* invasive diseases in France. *Vaccine*. 1996;14(6):495-500. DOI:10.1016/0264-410x(95)00223-n.
36. Shedrawy J, Henriksson M, Hergens MP, Askling HH. Estimating costs and health outcomes of publicly funded tick-borne encephalitis vaccination: A cost-effectiveness analysis. *Vaccine*. 2018;36(50):7659-65. DOI:10.1016/j.vaccine.2018.10.086.
37. Müller M, Lintener H, Henkel V, Pilz A, Halsby K, Malerczyk C, et al. Does the Vaccination against Tick-Borne Encephalitis Offer Good Value for Money for Incidence Rates below the WHO Threshold for Endemicity? A Case Study for Germany. *Vaccines (Basel)*. 2024;12(10). DOI:10.3390/vaccines12101165.
38. Institutet för hälsa och välfärd THL. Bör TBE-vaccinationsprogrammet utökas? : Rapport från arbetsgruppen för vaccination mot fästingburen encefalit : expertrapport (titel översatt till svenska). 2013. Hämtad från: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-245-627-4>.
39. Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA). Smittläget i Sverige för djursjukdomar och zoonoser 2024. Uppsala; 2025. SVA:s rapportserie 122. ISSN 1654-7098.

Bilaga 1

I denna bilaga presenteras resultatet från grundanalysen uppdelat på kostnadslag samt för scenarion med vaccination respektive ingen vaccination separat. Resultatet presenteras som kostnaden per 100 000 individer, för att det ska vara lättare att räkna om resultatet utifrån populationsstorlek i relevant region. Kostnaden per vunnet QALY påverkas inte av populationsstorlek och ska således inte räknas om. Analysen baseras på en incidens som är 10 per 100 000 ovaccinerade.

Tabell 16 Ålder vid första vaccinationstillfället: 3 år

| | Vaccination | Utan vaccination | Skillnad |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------|
| Vaccinkostnader | 89 035 919 | 0 | 89 035 919 |
| Administreringskostnader | 54 166 420 | 0 | 54 166 420 |
| Hälsa- och sjukvårdskostnader | 15 921 249 | 27 150 975 | -11 229 725 |
| Indirekta kostnader | 30 390 584 | 36 297 720 | -5 907 136 |
| Totala kostnader | 189 514 174 | 63 448 695 | 126 065 479 |
| QALY | 2 690 231 | 2 690 119 | 111 |
| Kostnad per vunnet QALY | | | 1 134 228 |

Tabell 17 Ålder vid första vaccinationstillfället: 7 år

| | Vaccination | Utan vaccination | Skillnad |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------|
| Vaccinkostnader | 83 488 983 | 0 | 83 488 983 |
| Administreringskostnader | 50 961 119 | 0 | 50 961 119 |
| Hälsa- och sjukvårdskostnader | 17 843 454 | 29 799 914 | -11 956 460 |
| Indirekta kostnader | 33 541 857 | 40 336 591 | -6 794 734 |
| Totala kostnader | 185 835 413 | 70 136 504 | 115 698 909 |
| QALY | 2 645 355 | 2 645 238 | 116 |
| Kostnad per vunnet QALY | | | 993 254 |

Tabell 18 Ålder vid första vaccinationstillfället: 11 år

| | Vaccination | Utan vaccination | Skillnad |
|-------------------------------|-------------|------------------|-------------|
| Vaccinkostnader | 84 128 242 | 0 | 84 128 242 |
| Administreringskostnader | 50 745 395 | 0 | 50 745 395 |
| Hälsa- och sjukvårdskostnader | 19 298 834 | 32 533 694 | -13 234 860 |
| Indirekta kostnader | 35 557 800 | 44 709 524 | -9 151 725 |
| Totala kostnader | 189 730 271 | 77 243 219 | 112 487 053 |
| QALY | 2 594 694 | 2 594 562 | 132 |
| Kostnad per vunnet QALY | | | 854 206 |

Tabell 19 Ålder vid första vaccinationstillfället: 15 år

| | Vaccination | Utan vaccination | Skillnad |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| Vaccinkostnader | 78 854 348 | 0 | 78 854 348 |
| Administreringskostnader | 45 565 915 | 0 | 45 565 915 |
| Hälso- och sjukvårdskostnader | 21 442 722 | 34 896 357 | -13 453 635 |
| Indirekta kostnader | 33 738 926 | 49 234 289 | -15 495 363 |
| Totala kostnader | 179 601 911 | 84 130 646 | 95 471 265 |
| QALY | 2 538 084 | 2 537 951 | 133 |
| Kostnad per vunnet QALY | | | 717 282 |

Tabell 20 Ålder vid första vaccinationstillfället: 25 år

| | Vaccination | Utan vaccination | Skillnad |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| Vaccinkostnader | 77 637 353 | 0 | 77 637 353 |
| Administreringskostnader | 44 862 676 | 0 | 44 862 676 |
| Hälso- och sjukvårdskostnader | 24 861 370 | 40 802 617 | -15 941 247 |
| Indirekta kostnader | 41 547 021 | 57 440 089 | -15 893 068 |
| Totala kostnader | 188 908 421 | 98 242 706 | 90 665 714 |
| QALY | 2 368 062 | 2 367 917 | 144 |
| Kostnad per vunnet QALY | | | 627 557 |

Tabell 21 Ålder vid första vaccinationstillfället: 50 år

| | Vaccination | Utan vaccination | Skillnad |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|
| Vaccinkostnader | 104 451 318 | 0 | 104 451 318 |
| Administreringskostnader | 60 357 102 | 0 | 60 357 102 |
| Hälso- och sjukvårdskostnader | 33 354 362 | 51 234 345 | -17 879 983 |
| Indirekta kostnader | 31 993 178 | 38 530 226 | -6 537 048 |
| Totala kostnader | 230 155 959 | 89 764 571 | 140 391 388 |
| QALY | 1 714 455 | 1 714 346 | 109 |
| Kostnad per vunnet QALY | | | 1 292 987 |

Bilaga 2

I denna bilaga presenteras resultatet vid olika incidensnivåer baserat på ett lägre pris för vaccin. Eftersom det är svårt att förutsäga vilket pris som kommer att gälla efter eventuella regionala upphandlingar har vi antagit en rabattsats på 50 procent.

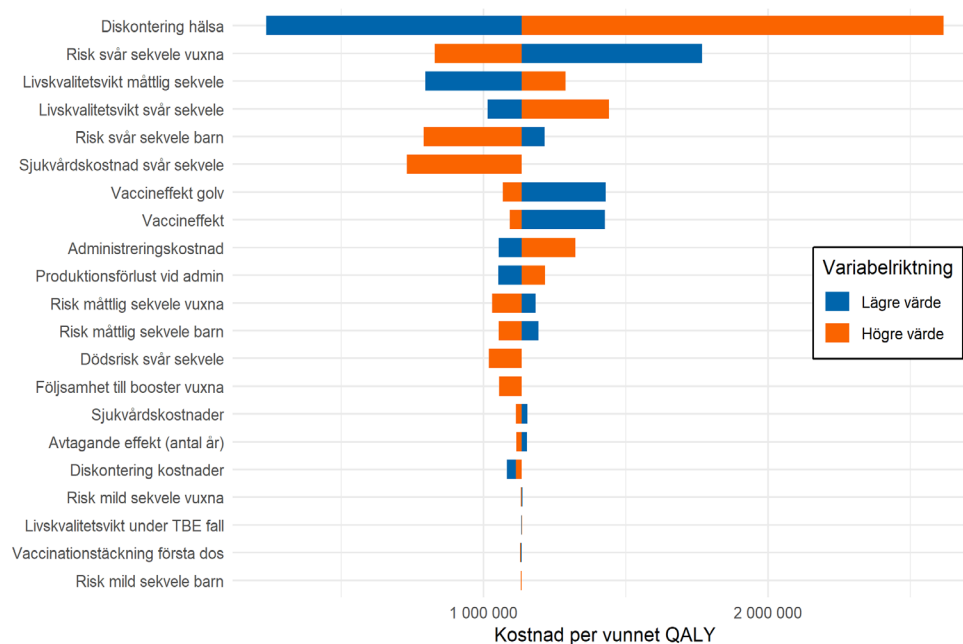
Tabell 22 Känslighetsanalys: Kostnad per QALY vid olika incidensnivåer (ålder vid första vaccinationstillfället) vid 50 procent rabatterat pris på vaccin

| Incidens | 3 år | 7 år | 11 år | 15 år | 25 år | 50 år |
|-----------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 9 434 000 | 8 480 000 | 7 482 000 | 6 385 000 | 6 035 000 | 10 976 000 |
| 2 | 4 600 000 | 4 121 000 | 3 622 000 | 3 072 000 | 2 882 000 | 5 329 000 |
| 3 | 2 989 000 | 2 669 000 | 2 336 000 | 1 967 000 | 1 831 000 | 3 447 000 |
| 4 | 2 184 000 | 1 942 000 | 1 692 000 | 1 415 000 | 1 305 000 | 2 506 000 |
| 5 | 1 700 000 | 1 506 000 | 1 307 000 | 1 084 000 | 990 000 | 1 941 000 |
| 6 | 1 378 000 | 1 216 000 | 1 049 000 | 863 000 | 779 000 | 1 565 000 |
| 7 | 1 148 000 | 1 008 000 | 866 000 | 705 000 | 629 000 | 1 296 000 |
| 8 | 975 000 | 853 000 | 728 000 | 587 000 | 517 000 | 1 094 000 |
| 9 | 841 000 | 732 000 | 621 000 | 495 000 | 429 000 | 937 000 |
| 10 | 734 000 | 635 000 | 535 000 | 421 000 | 359 000 | 812 000 |
| 11 | 646 000 | 556 000 | 465 000 | 361 000 | 302 000 | 709 000 |
| 12 | 573 000 | 490 000 | 406 000 | 311 000 | 254 000 | 624 000 |
| 13 | 511 000 | 434 000 | 357 000 | 268 000 | 213 000 | 551 000 |
| 14 | 458 000 | 386 000 | 314 000 | 232 000 | 179 000 | 489 000 |
| 15 | 412 000 | 344 000 | 278 000 | 200 000 | 149 000 | 436 000 |
| 16 | 371 000 | 308 000 | 245 000 | 173 000 | 122 000 | 389 000 |
| 17 | 336 000 | 276 000 | 217 000 | 148 000 | 99 000 | 347 000 |
| 18 | 304 000 | 248 000 | 192 000 | 127 000 | 79 000 | 310 000 |
| 19 | 276 000 | 222 000 | 169 000 | 107 000 | 60 000 | 277 000 |
| 20 | 251 000 | 199 000 | 149 000 | 90 000 | 44 000 | 247 000 |
| 21 | 228 000 | 179 000 | 131 000 | 74 000 | 29 000 | 221 000 |
| 22 | 207 000 | 160 000 | 114 000 | 60 000 | 15 000 | 196 000 |
| 23 | 188 000 | 142 000 | 99 000 | 47 000 | 3 000 | 174 000 |
| 24 | 170 000 | 127 000 | 85 000 | 35 000 | Dominant | 153 000 |
| 25 | 154 000 | 112 000 | 72 000 | 24 000 | Dominant | 135 000 |
| 26 | 139 000 | 99 000 | 60 000 | 14 000 | Dominant | 117 000 |
| 27 | 125 000 | 86 000 | 49 000 | 4 000 | Dominant | 101 000 |
| 28 | 113 000 | 75 000 | 39 000 | Dominant | Dominant | 86 000 |
| 29 | 101 000 | 64 000 | 29 000 | Dominant | Dominant | 72 000 |
| 30 | 90 000 | 54 000 | 21 000 | Dominant | Dominant | 59 000 |

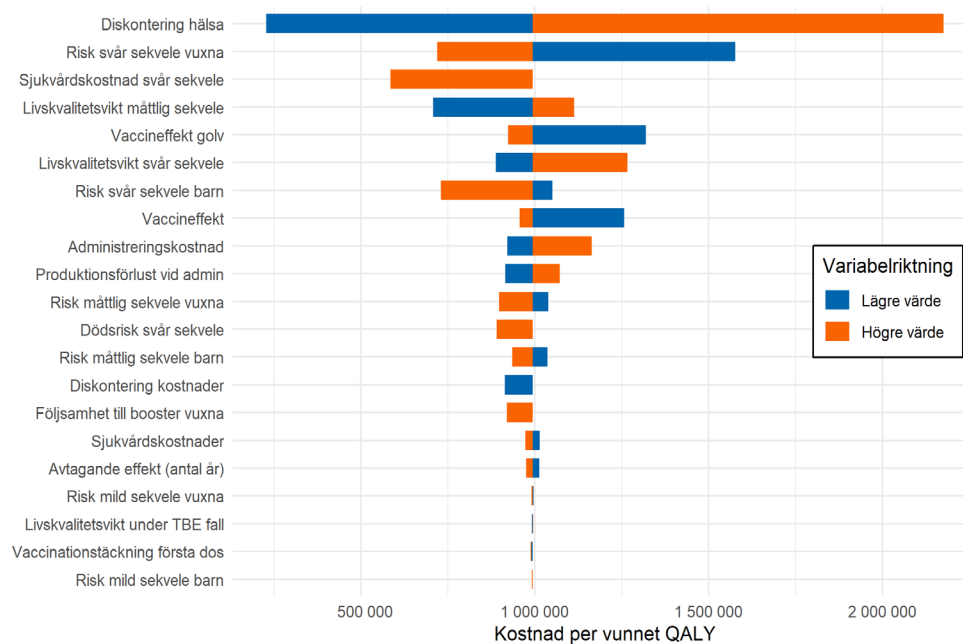
Bilaga 3

Resultaten från de deterministiska känslighetsanalyserna presenteras i tornadodiagram och utgår från den kostnad per QALY som skattats för respektive ålderskohort i grundanalysen.

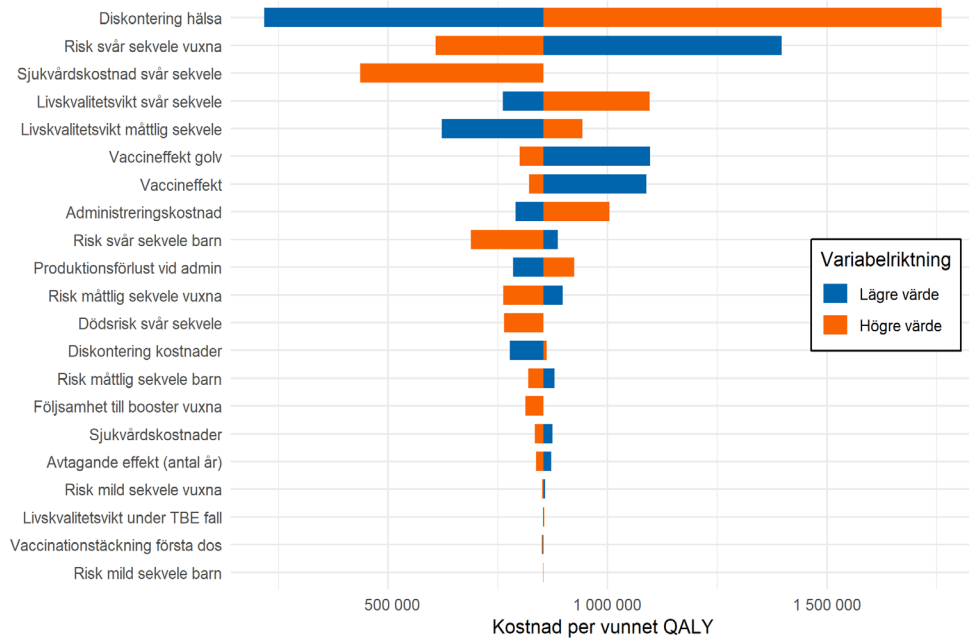
Figur 4 Ålder vid första vaccinationstillfälle: 3 år



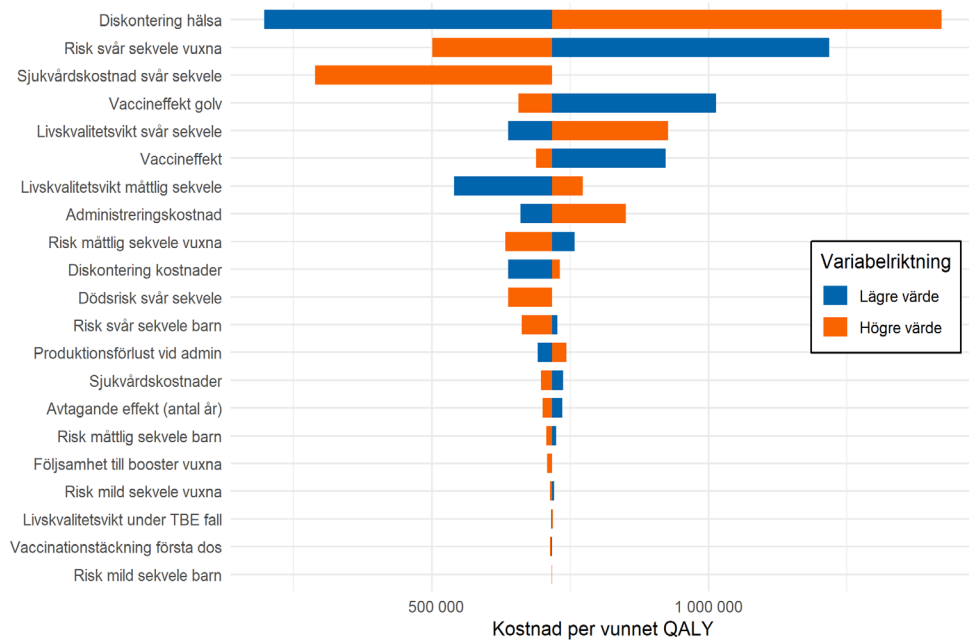
Figur 5 Ålder vid första vaccinationstillfälle: 7 år



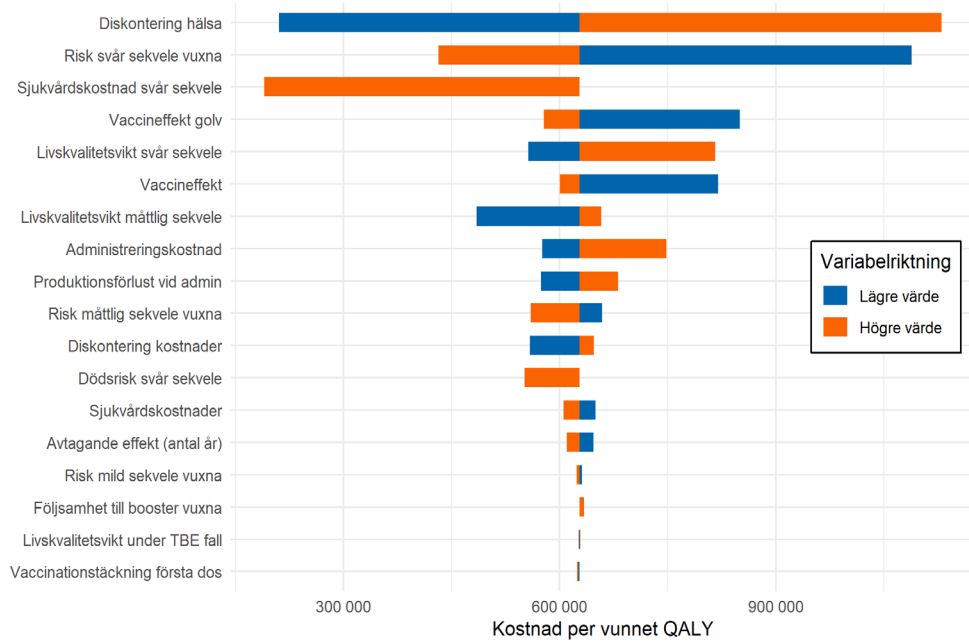
Figur 6 Ålder vid första vaccinationstillfälle: 11 år



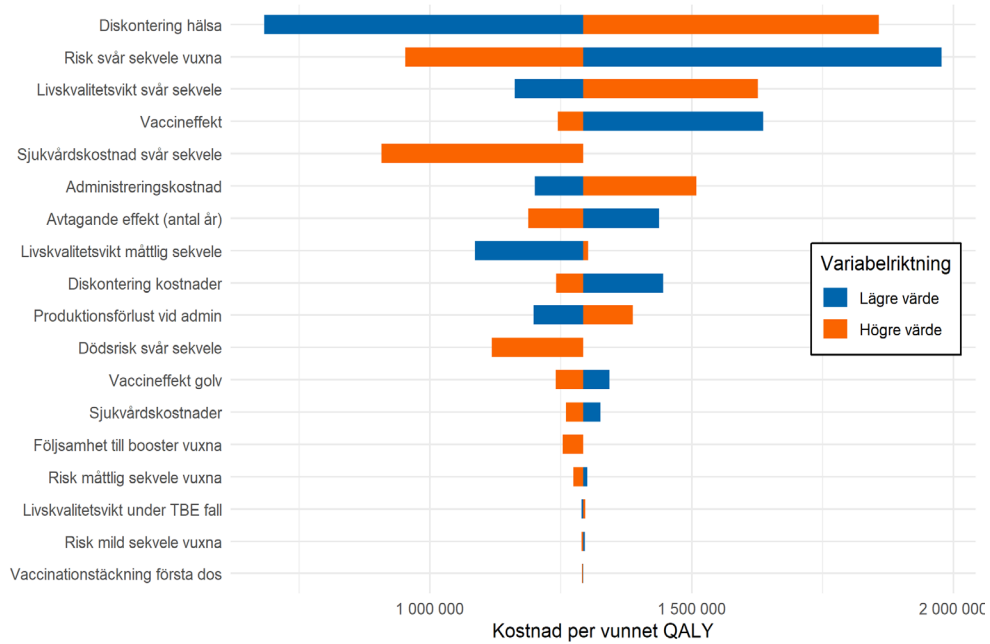
Figur 7 Ålder vid första vaccinationstillfälle: 15 år



Figur 8 Ålder vid första vaccinationstillfälle: 25 år



Figur 9 Ålder vid första vaccinationstillfälle: 50 år



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 hälsohot. Vår vision är en folkhälsa som stärker samhällets utveckling



Folkhälsomyndigheten

Solna Nobels väg 18, 171 82 Solna. **Östersund** Campusvägen 20. Box 505, 831 26 Östersund.

www.folkhalsomyndigheten.se