

Teknisk rapport

Hälsoekonomisk utvärdering av kostnadsfria resor med kollektivtrafik till bröstcancer-screening (Rapport StoCHE 2026:02)

Stockholm centrum för hälsoekonomi (StoCHE) utreder hur hälso- och sjukvårdens resurser kan användas för att bidra till ett effektivt och jämlikt vårdutnyttjande samt förbättrad hälsa. Analyserna baseras på hälsoekonomisk teori och metod och avser att informera politiker och andra beslutsfattare på olika nivåer inom hälso- och sjukvården. Vi bidrar även med expertkunskap kring hälsoekonomiska resultat och metoder till Region Stockholms hälso- och sjukvårdsverksamhet samt stödjer regionernas nationella system för kunskapsstyrning.

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

Referera till rapporten enligt: Stockholm centrum för hälsoekonomi. Teknisk rapport för Hälsoekonomisk utvärdering av kostnadsfria resor med kollektivtrafik till bröstcancerscreening (Rapport StoCHE 2026:02). Stockholm: Centrum för hälsoekonomi, informatik och sjukvårdsforskning; 2026.

Medverkande

Från StoCHE

- Tobias Lauritsen (projektledare)
- Camilla Nystrand Länsman
- Emelie Heintz

Uppsala Health Economics, Uppsala universitet

- Filipa Sampaio

Regionalt Cancercentrum Stockholm Gotland

- Nina Markholm-Nordgren (sakkunnig)
- Karin Leifland (sakkunnig)

Stockholm centrum för hälsoekonomi (StoCHE)

Solnavägen 4, plan 10, 113 65 Solna

stoche.slso@regionstockholm.se

Dnr: 2025-1795

Stockholm Augusti 2026

Rapporten kan laddas ner från stoche.regionstockholm.se

Innehållsförteckning

Syfte med modellen	5
Översikt av modellen	5
Hälsoekonomiskt ramverk	6
Utvärderad intervention	8
Jämförelsealternativ	9
Studiepopulation	9
Tidshorisont	9
Identifiering och mätning av hälsovinster	9
Sannolikheten för att diagnostiseras med bröstcancer	9
Antal nya fall av bröstcancer	10
Insjuknande per personår	10
Sensitivitet mammografi	13
Deltagande i screening	13
Stadiefördelning av bröstcancer	14
Bröstcancerspecifik död	14
Generell dödsrisk	16
Hälsorelaterad livskvalitet	18
Hälsorelaterad livskvalitet i normalbefolkningen	18
Hälsorelaterad livskvalitet vid bröstcancer	19
Negativa hälsoeffekter av screeningen (disutilities)	21
Överdiagnostik vid screening	21
Kostnader	21
Screeningkostnader	21
Återkallelse och diagnostik	22
Kostnad för RES som intervention	23
Behandlingskostnader	23
Kostnad palliativ vård	24
Diskonteringsränta	24
Osäkerhet	24

Envägs känslighetsanalyser	24
Probabilistisk känslighetsanalys	25
Tröskelanalys	26
Scenarioanalys	26
Referenser	28

Det här dokumentet redovisar metoden som använts för att utvärdera kostnadseffektiviteten av kostnadsfria resor med kollektivtrafik till bröstcancerscreening i Stockholm, baserat på pilotprojektet RES. Analysen baseras på en Markovmodell, där en hypotetisk kohort med kvinnor simulerats i årliga cykler utifrån progressen av bröstcancer.

Syfte med modellen

Modellen utvecklades för att utvärdera kostnadseffektiviteten av kostnadsfria kollektivtrafikresor till bröstcancerscreening i Stockholm, med utgångspunkt i pilotprojektet RES (Res Enkelt till Screening). Dess genererade resultat kan användas som beslutsunderlag gällande frågor om breddinförande av kostnadsfria resor till screening, i linje med RES, inom Region Stockholm. Modellen ska senare kunna användas vid utvärdering av andra interventioner för att öka delaktigheten i screening för bröstcancer.

Översikt av modellen

Modellen är en anpassning av en modell för bröstcancer som är framtagen av forskargruppen Uppsala Health Economics vid Uppsala universitet. Denna modell inspirerades i sin tur av en modell av Wong et al 2021 (1).

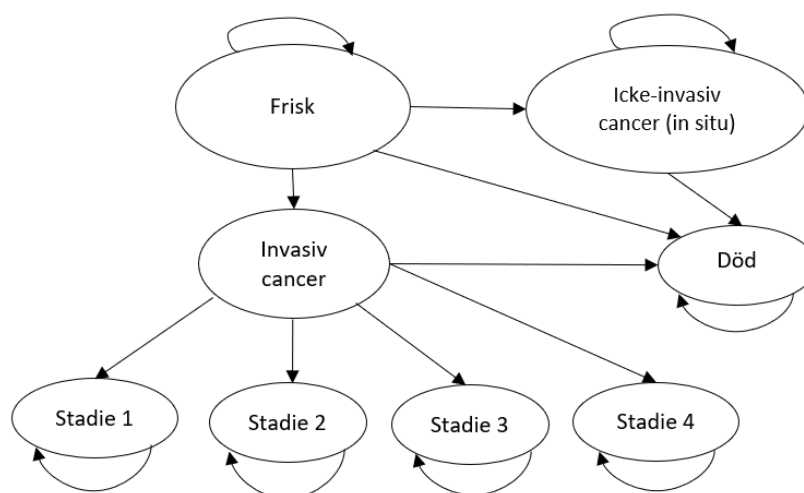
Markovmodellen upprättades i Excel för att simulera bröstcancerprogression och uppskatta kostnader och hälsorelaterade utfall av bröstcancerscreening efter screening för bröstcancer med eller utan att deltagarna erbjöds kostnadsfria resor till screeningen. Screening där deltagarna erbjöds kostnadsfri resa till mammografiavdelningen jämfördes alltså med nuvarande screening utan kostnadsfria resor.

Modellen inkluderar följande tillstånd: frisk, icke-invasiv bröstcancer (cancer in situ), invasiv bröstcancer (stadium I, II, III, IV) samt död. Figur 1 illustrerar dessa tillstånd samt hur individer kunde förflytta sig (kallat "övergångar") mellan de olika tillstånden som inkluderades i modellen.

En kohort om 1000 40-åriga kvinnor modellerades över en tidshorisont på 59 år, motsvarande en livstidshorisont. När kvinnor i modellen diagnosticerats med cancer i ett visst stadie beaktades inga övergångar mellan cancerstadier, vilket i praktiken innebar att vi antog att kvinnor bibehöll det stadium de först diagnosticerades med, och inte kunde förflytta sig till ett sämre eller bättre stadium efter det. Däremot gjorde vi en justering av hälsoutfall för en andel av kvinnorna som i lägre stadier senare antogs utveckla fjärrmetastaser (stadie IV). Kostnader som användes i modellen tog hänsyn till att vissa kvinnor med tumörer i lägre

stadier utvecklar metastaser. En cancerdiagnos innebär ett behov av behandling över tid, att kvinnornas livskvalitet påverkas på längre sikt, samt att risken att dö av bröstcancer förändras. Dessa konsekvenser kan variera utifrån hur lång tid det gått från att diagnosen sattes. Därför implementerades tio så kallade tunneltillstånd per cancerstadium i modellen. Dessa tunnelstadier representerar tioårs-perioden efter en cancerdiagnos för varje kvinna, vilket innebär att modellen tar hänsyn till förändringar i kostnader, livskvalitet och mortalitetsrisk för varje cancerstadium upp till 10 år efter diagnos. Överlevare efter dessa 10 år antas fortsatt ha något sänkt livskvalitet på grund av behandlingseffekter, men de har inga extra kostnader och har inte längre någon risk för bröstcancer.

Figur 1. Diagram med övergångar mellan hälsotillstånd (Markovmodell) i progression av bröstcancer



Hälsoekonomiskt ramverk

De viktigaste aspekterna av analysen presenteras i Tabell 1 nedan. Metoderna följer TLV:s riktlinjer för hälsoekonomisk utvärdering (2).

Tabell 1. Huvudsakliga analysmetoder.

Analysaspekter	Beskrivning
Analysperspektiv	Ett hälso- och sjukvårdsperspektiv användes för kostnader. Hälsoresultaten inkluderade effekter på livslängd och livskvalitet för kvinnor inbjudna till screening.

Målgrupp	Kvinnor 40–74 år
Intervention	Kostnadsfria resor till bröstcancerscreening (i linje med RES-projektet)
Jämförelsealternativ	Screening utan kostnadsfria resor (nuläge)
Form av hälsoekonomisk analys	Kostnadsnyttoanalys
Modellstruktur	En kohortbaserad Markovmodell i Excel®. Modellen inkluderade följande hälsotillstånd: frisk, icke-invasiv cancer (in situ), invasiv cancer i stadium I, II, III och IV samt död.
Tidshorisont	Tidshorisonten var 59 år, vilket bedömdes tillräckligt långt för att inkludera samtliga kostnader och hälsoeffekter relaterade till interventionen för kvinnor med startålder 40 år.
Utfallsmått	Primärt: ICER uttryckt i kostnad per vunnet QALY Övriga: antal falskt positiva cancerfall, antal fall av överdiagnostik, antal funna cancerfall, bröstcancerrelaterade dödsfall, levnadsår, QALY, interventionskostnad och total kostnad under tidshorisonten.
Källor för epidemiologisk data	Fördelningen av kvinnor som år 2023 diagnosticerats i olika stadier av bröstcancer hämtades från kvalitetsregistret för bröstcancer (NKBC). Incidensen år 2023 och bröstcancerspecifik mortalitet fram till och med 2024 hämtades från NKBC. Generell mortalitet år 2023 hämtades från Dödsorsaksregistret som tillhandahålls av Socialstyrelsen. Sensitivitet för screeningmammografi hämtades från en meta-analys av Tadesse et al, 2023 (3).

Källor för livskvalitetsvikter	Livskvalitetsvikter för normalpopulation från EQ-5D-3L-data från Sverige med vikter från det brittiska värderingssystemet (4). Livskvalitetsvikter vid bröstcancer från en svensk studie av Lidgren et al. (5) som mätt hälsorelaterad livskvalitet med EQ-5D-3L och samma brittiska vikter som för normalpopulationen. Stadie I-IV: vikter per bröstcancerstadium multiplicerades med vikter för den svenska normalpopulationen för år 1–10+. Cancer in situ: för år 1 antogs ett genomsnitt av vikten för stadium I-III enligt ovan och normalpopulationen. Från år 2 antogs livskvaliteten motsvara normalpopulationens. I en scenarioanalys som använde parametervärden specifika för målgruppen justerades de relativa livskvalitetsvikterna i normalpopulationen enligt en studie av Teni et al. (2022) som jämfört hälsorelaterad livskvalitet mellan lågutbildade och normalpopulationen (6).
Källor för kostnader	Kostnader för kostnadsfria resor uppskattades utifrån information från RCC Stockholm-Gotland som genomförde pilotstudien för RES Behandlingskostnader för bröstcancer hämtades från en kostnadsstudie baserad på svenska registerdata (7) samt uppskattningar från en rapport från IHE (8), baserade på kostnader från sjukhus i Stockholm.
Diskontering	Den årliga diskonteringsräntan för kostnader, levnadsår och QALY sattes till 3% och applicerades från det andra året i analysen.

Förkortningar: RES – Res enkelt till screening, ICER – Inkrementell kostnadseffektivitetskvot, QALY – Kvalitetsjusterade levnadsår, NKBC – Nationellt kvalitetsregister för bröstcancer, RCC – Regionalt Cancercentrum, IHE – Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi

Utvärderad intervention

Erbjudande om kostnadsfri resa med kollektivtrafik i Stockholm till bröstcancer-screening i linje med pilotstudien RES. I samband med schemalagd kallelse till bröstcancerscreening vartannat år inkluderas två

biljetter till Stockholms Lokaltrafik som kan användas för att resa kostnadsfritt till screeningen. Biljetterna är dock inte knutna till screeningen utan kan nyttjas i annat syfte.

Jämförelsealternativ

Sedvanlig kallelse till screening vartannat år utan erbjudande om kostnadsfri resa.

Studiepopulation

Populationen i den hälsoekonomiska modellen utgjordes av kvinnor utan känd bröstcancer som börjar screenas vid 40 års ålder och sedan fortsätter screenas vartannat år till och med 74 års ålder. Startåldern valdes baserat på när kvinnor i Stockholms län först kallas till bröstcancerscreening.

Studiepopulationen i den utvärderade interventionen RES utgjordes av kvinnor i delar av två socioekonomiskt utsatta områden, Skärholmen och Spånga, där screeningdeltagande är lågt. För populationen i modellen antogs kvinnor ha samma deltagandegrad som studiepopulationen i RES-studien för att utvärdera kostnadseffektiviteten av kostnadsfria resor i områden med lågt deltagande. Däremot har livskvalitet, incidens av bröstcancer samt mortalitet antagits vara desamma som för kvinnor i normalpopulationen.

Tidshorisont

I analysen användes ett livstidsperspektiv eftersom interventionen antas påverka dödligheten på lång sikt. Modellen följer kohorten av kvinnor under en tidsram på 59 år, upp till 99 års ålder. Denna tidshorisont anses tillräckligt lång för att fånga in samtliga relevanta kostnader och effekter som är förknippade med den utvärderade interventionen.

Identifiering och mätning av hälsovinster

Sannolikheten för att diagnostiseras med bröstcancer

Sannolikheten för att diagnostiseras med bröstcancer beräknades som produkten av bröstcancerincidensen, screeningmammografins sensitivitet och deltagandet i screening. Skillnaden mellan interventionsarmen (screening med kostnadsfria resor) och jämförelsealternativet (sedvanlig screening) var att interventionen hade möjlighet att påverka deltagandet i screeningen medan incidensen av bröstcancer och mammografins känslighet hölls konstanta. Hur mycket

de kostnadsfria resorna antogs påverka deltagande beskrivs i avsnitt ”Deltagande i screening”.

Nedan beskrivs mer i detalj vilka parametrar som användes för att uppskatta sannolikheten för att diagnostiseras med bröstcancer.

Antal nya fall av bröstcancer

Det totala antalet nya fall av invasiv bröstcancer (ICD-10 kod C50) samt cancer in situ (ICD-10 kod D50) bland kvinnor i Stockholm/Gotland hämtades från det nationella kvalitetsregistret för bröstcancer (NKBC) för år 2023 (9). Dessa visas i Tabell 2 uppdelade per åldersgrupp.

Antal nya fall antas inte påverkas av om det är ett screeningår eller mellanår enligt antagandet att screening sker vartannat år. Statistik från NKBC visar att de fall som hittas via screening är jämnt fördelade mellan åldrar. Detta dels på grund av att inte samtliga som kallas till screening screenas det året, dels för att ombokning av tider över tid ger en förskjutning i ålder när man kallas. Screening antas därför också ske jämnt fördelat mellan åren.

Andelen som diagnostiseras vid screening avgörs av screeningdeltagande, samt hur stor andel av cancer som upptäcks vid screeningmammografi, vilket påverkas av mammografins sensitivitet. Data från NKBC visar att 72 % av cancerfallen hos personer som deltar i screening upptäcks i samband med screening, vilket vi använder som utgångsläge i grundanalysen. Övriga cancerfall antingen missas vid screening eller uppkommer mellan screeningtillfällen.

Insjuknande per personår

För att beräkna incidensen dividerades antalet fall i en femårskategori (NKBC presenterar endast data i femårskategorier) med antalet kvinnor i motsvarande femårs-åldersgrupp i Stockholms och Gotlands län enligt Statistiska Centralbyråns öppna statistik (10). För att sedan beräkna antalet nya fall per personår gjordes en interpolering av incidensen där årlig incidens justerades upp eller ned beroende av om närliggande femårsintervall hade en högre eller lägre incidens. Andelen insjuknade per personår redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Incidens per personår.

Åldersgrupp	Antal cancer in situ (D50)	Antal invasiv cancer (C05)	Population	Incidens -rate	Ålder	Incidens per personår
40-44	35	134	85 901	0,0020	40	0,0017
					41	0,0019
					42	0,0020
					43	0,0022
					44	0,0022
45-49	34	175	82 141	0,0025	45	0,0023
					46	0,0024
					47	0,0025
					48	0,0026
					49	0,0027
50-54	29	211	81 999	0,0029	50	0,0028
					51	0,0029
					52	0,0029
					53	0,0030
					54	0,0030
55-59	24	230	79 934	0,0032	55	0,0031
					56	0,0031
					57	0,0032
					58	0,0033
					59	0,0034

60-64	22	225	66 674	0,0037	60	0,0035
					61	0,0036
					62	0,0037
					63	0,0039
					64	0,0040
65-69	27	231	57 343	0,0045	65	0,0042
					66	0,0043
					67	0,0045
					68	0,0048
					69	0,0050
70-74	30	272	52 412	0,0058	70	0,0053
					71	0,0055
					72	0,0058
					73	0,0054
					74	0,0051
75-79	20	204	54 116	0,0041	75	0,0048
					76	0,0045
					77	0,0041
					78	0,0042
					79	0,0044
80-84	11	159	36 273	0,0047	80	0,0045
					81	0,0046
					82	0,0047
					83	0,0046

					84	0,0045
85+	7	150	37 183	0,0042	85	0,0044
					86	0,0043
					87+	0,0042
Total	249	2 083	633 976			

Sensitivitet mammografi

Mammografins sensitivitet, det vill säga andelen av tumörer som hittas vid screeningmammografi, baserades på en systematisk översikt och meta-analys av Tadesse et al, 2023 (3). Denna studie beräknade ett samlat resultat från 19 studier publicerade mellan 2008 och 2021. Ett växande antal screeningverksamheter använder idag AI-stöd i screeningen. I vår grundanalys används röntgentolkning av två radiologer, Tabell 3, medan effekten av användning av AI-stöd testades i en känslighetsanalys.

Tabell 3. Sensitivitet för mammografi som används i modellen.

Parameter	Värde	95% CI	Källa
Mammografi-sensitivitet	0,82	0,76-0,87	Tadesse et al, 2023 (3)

Deltagande i screening

Screeningdeltagandet i den utvärderade populationen var innan pilotprojektet inleddes 57,8 %. Denna uppgift inhämtades från RCC Stockholm/Gotland, och beskriver andelen av de inbjudna till screening som deltar i screeningen (Tabell 4). Screeningdeltagandet för interventionsgruppen uppskattades utifrån preliminära, obearbetade data från pilotutvärderingen att öka med mellan 1–5 procentenheter. Därför presenteras resultat för tre scenarion med en ökning i deltagande på 1, 3 respektive 5 procentenheter.

Tabell 4. Genomsnittligt deltagande i screening över samtliga åldersgrupper, under 2023.

Parameter	Värde	Källa
Deltagande i screening (nuläge)	57,8 %	RCC Stockholm/Gotland, 2023
Deltagande i screening (screening med kostnadsfria resor)	58,8, 60,8 och 62,8 %	Antagande baserat på preliminära uppgifter från pilotstudien

Stadiefördelning av bröstcancer

Fördelningen över andelen kvinnor som vid diagnos hade olika cancerstadier, cancer in situ och invasiva stadier I–IV, hämtades från NKBC för 2023 (9). Fördelningarna av bröstcancerstadier som används i modellen presenteras i Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Fördelning av bröstcancerstadier vid diagnos.

Cancerstadie	Cancer ej hittad via screening	Cancer hittad vid screening
Cancer in situ	6 %	13 %
Stadie I	36 %	50 %
Stadie II	47 %	35 %
Stadie III	5 %	1 %
Stadie IV	6 %	1 %

Bröstcancerspecifik död

Årlig sannolikhet för bröstcancerspecifik död beräknades baserat på data avseende bröstcancerspecifik risk för död vid invasiv cancer (ICD-10 diagnoskod C50) stadie I–V, samt cancer in situ (ICD-10 diagnoskod D05), i Stockholm/Gotland från NKBC (9). Femårsrisken utgick från bröstcancerfall som diagnosticerats mellan 2013–2018 och 10-årsrisken utgick från diagnosticerade fall från 2013 (9). Risken att dö från

bröstcancer utgörs av de som under perioden dött med bröstcancer som underliggande eller bidragande orsak enligt Socialstyrelsens dödsorsaksregister.

För att uppskatta den årliga sannolikheten att dö användes därefter två steg. Först omvandlades dödlighetsrisken vid 5 och 10 år till dödstal beräknade som:

$$Dödstal = \log(1 - dödlighetsrisk)$$

Sedan beräknades årliga dödstal genom att dividera dödstalen med antalet år.

Tabell 6 visar de årliga sannolikheterna för bröstcancerspecifik död som användes i modellen och som appliceras från år 1 till 10 på tunnelstadierna för cancer in situ och cancerstadier I–IV.

Tabell 6. Årlig sannolikhet för bröstcancerspecifik död inom fem respektive tio år fördelad per stadie och ålder vid diagnos som används i modellen.

Ålder	1-5 år	6-10 år
Cancer in situ		
40-44	0,14%	0,25%
45-49	0,15%	0,17%
50-54	0,10%	0,06%
55-59	0,11%	0,15%
60-64	0,04%	0,14%
65-69	0,11%	0,19%
70-74	0,31%	0,45%
75-79	0,23%	0,48%
80-84	1,04%	1,22%
85+	2,20%	0%
stadie I		
40-44	0,29%	0,46%
45-49	0,21%	0,33%
50-54	0,27%	0,38%
55-59	0,31%	0,31%
60-64	0,29%	0,46%
65-69	0,41%	0,54%
70-74	0,58%	0,67%
75-79	1,09%	0,81%
80-84	2,28%	1,72%
85+	5,11%	1,98%

stadie II		
40-44	1,21%	1,23%
45-49	0,97%	1,25%
50-54	1,07%	1,27%
55-59	1,42%	0,84%
60-64	1,39%	1,12%
65-69	1,57%	1,29%
70-74	2,04%	1,72%
75-79	3,77%	1,91%
80-84	4,55%	2,84%
85+	8,20%	2,56%
stadie III		
40-44	3,85%	3,20%
45-49	3,38%	2,35%
50-54	3,84%	1,86%
55-59	6,28%	5,31%
60-64	5,46%	3,14%
65-69	6,98%	4,84%
70-74	6,76%	2,78%
75-79	10,79%	5,79%
80-84	14,57%	5,30%
85+	15,77%	0%
stadie IV		
40-44	20,42%	15,22%
45-49	20,20%	27,64%
50-54	16,55%	8,91%
55-59	26,58%	8,84%
60-64	19,99%	16,05%
65-69	22,26%	13,36%
70-74	20,04%	15,52%
75-79	26,96%	11,29%
80-84	26,34%	8,83%
85+	31,29%	0%

Generell dödlighet, alltså samma sannolikhet att dö som för den generella populationen, antas för samtliga cancerstadier från och med år 11.

Generell dödsrisk

Åldersspecifik sannolikhet för att dö för kvinnor i Sverige år 2023, undantaget död från bröstcancer, beräknades utifrån statistik från SCB över antalet dödsfall samt storleken på populationen (10). Antalet döda från bröstcancer enligt Socialstyrelsens dödsorsaksregister (11) subtraherades från antalet döda i respektive åldersgrupp, se Tabell 7.

Tabell 7. Risken för kvinnor att dö av annat än bröstcancer 2023.

Ålder	Risk att dö
40	0,000453
41	0,000580
42	0,000585
43	0,000660
44	0,000507
45	0,000637
46	0,000680
47	0,000871
48	0,001010
49	0,001226
50	0,001204
51	0,001473
52	0,001482
53	0,001707
54	0,001794
55	0,001652
56	0,002184
57	0,002490
58	0,002979
59	0,003222
60	0,002975
61	0,003744
62	0,003504
63	0,004758
64	0,005199
65	0,006262
66	0,006073
67	0,008050
68	0,008211
69	0,009347
70	0,009660
71	0,010720
72	0,012969
73	0,013584
74	0,016506
75	0,018399
76	0,020128
77	0,024174
78	0,025519
79	0,029366
80	0,030766
81	0,035469
82	0,042480
83	0,052007

84	0,058802
85	0,066333
86	0,078385
87	0,092711
88	0,104485
89	0,124218
90	0,152765
91	0,178080
92	0,222001
93	0,235286
94	0,300631
95	0,345046
96	0,385460
97	0,491388
98	0,513043
99	0,577586

Hälsorelaterad livskvalitet

Hälsorelaterad livskvalitet i normalbefolkningen

Hälsorelaterad livskvalitet (HSUV) för kvinnor utan bröstcancer i den svenska befolkningen hämtades från en studie insamlad med hjälp av EQ-5D-3L (4), Tabell 8. Undersökningen baserades på åldersgrupper från 23 till 104 år. Studien använder samma brittiska vikter från värderingssystemet av Dolan (12) som studien som används för livskvalitetsvikter vid bröstcancer (5). Tabell 8 visar de extrapolerade livskvalitetsuppskattningarna för den svenska befolkningen.

Tabell 8. Livskvalitet för kvinnor i normalbefolkningen.

Ålder	Genomsnitt
40	0,82
45	0,83
50	0,80
55	0,77
60	0,78
65	0,78
70	0,77
75	0,76
80	0,72
85	0,64
90	0,58
95	0,58
100	0,58

Hälsorelaterad livskvalitet vid bröstcancer

Under arbetet med ursprungsmodellen vid Uppsala universitet bedömdes Lidgren et al, 2007 (5) utgöra det bäst lämpade underlaget baserat på bröstcancerpatienter i Sverige och brittiska EQ-5D-3L vikter. Tabell 9 visar en översikt över de HSUV som användes i modellen.

För att uppskatta HSUV för bröstcancer i stadium I–IV användes internationella rekommendationer för beräkning av sjukdomsspecifik livskvalitet. Livskvaliteten som rapporterats av Lidgren (5), dividerades först med livskvaliteten i normalpopulationen vid genomsnittsåldern i Lidgrens studie (0,77 vid 57 års ålder). Den erhållna relativa livskvaliteten multiplicerades därefter med åldersspecifika livskvalitetsvikter för kvinnor i Sverige (Tabell 8), vilket möjliggjorde beräkning av åldersjusterade livskvalitetsvärden för respektive cancerstadie. I de två studier som användes (5,) har kvinnor från år två i cancerstadie I–III marginellt högre livskvalitet än normalpopulationen vid 57 års ålder (0,78 jämfört med 0,77). Ett antagande gjordes därför i modellen att kvinnor som diagnostiserats med bröstcancer inte kan ha högre livskvalitet än normalpopulationen. Högst inverkan på livskvalitet ses i stadie IV medan stadie I–III antas ha samma livskvalitet. I studien av Lidgren och medarbetare rapporterades inte livskvalitet för kvinnor med cancer in situ, därför antogs dessa vara genomsnittet av livskvalitet för den allmänna befolkningen och livskvaliteten för cancer i stadium I–III under det första året. För efterföljande år antogs kvinnorna med cancer in situ ha samma livskvalitet som generella befolkningen. NKBC har endast statistik på fjärråterfall inom fem år. Statistik från Morgan et al., 2024, (15) om hur stor andel av fjärråterfall som uppkommer efterföljande fem år applicerades därför för att uppskatta fjärråterfall inom tio år. Tabell 10 visar andelen individer som drabbas av fjärråterfall och den uppskattade genomsnittliga tiden från primärdiagnos till uppkomst. Tumörer i lägre stadier tar längre tid att utveckla fjärråterfall och den genomsnittliga tiden för cancer in situ, stadie I och stadie II att utveckla fjärråterfall antogs därför vara ett år längre än för stadie III. Denna tid påverkar när fjärråterfall inverkar på livskvaliteten.

Tabell 9. Översikt av livskvalitet för kvinnor med bröstcancer. Utan åldersjustering eller inkludering av sänkt livskvalitet för de med fjärråterfall.

Hälsotillstånd	HSUV	95% LCI	95% UCI	Källa
Primär bröstcancer (stadie I-III; år 1)	0,696	0,634	0,747	(5)
Efterföljande år (år 2+)	0,779	0,745	0,811	(5)
Metastaserad cancer (Stadie IV)	0,685	0,62	0,735	(5)
Cancer in situ (år 1)	Snitt av livskvalitet för normalbefolkningen och cancerstadier I-III för år 1			Antagande
Cancer in situ (år 2+)	Normalbefolkningen			Antagande

Tabell 10. Andel som utvecklar fjärrmetastaser inom 5 och 10 år för respektive stadie samt genomsnittlig tid till uppkomst.

Cancer-stadie	Andel fjärr-återfall 5 år	Genomsnittlig tid till uppkomst	Andel fjärråterfall 10 år	Genomsnittlig tid till uppkomst för resterande fall	Källa
In situ	0,010	4 år	0,014	9 år	(9, 15)
Stadie 1	0,026	4 år	0,036	9 år	
Stadie 2	0,088	4 år	0,121	9 år	
Stadie 3	0,232	3 år	0,245	8 år	

Negativa hälsoeffekter av screeningen (disutilities)

Enligt en systematisk litteraturöversikt av Kaur et al., 2022 (16) var livskvaliteten för kvinnor som genomgår screening och icke-invasiva diagnostiska ingrepp likvärdig med att vara vid full hälsa. Därför tillämpades ingen negativ inverkan på livskvalitet (disutility) av själva screeningen i modellen. Detta stöds även av den systematiska översikten om disutility i cancerscreeningsprogram utförd av Li et al., 2019 (17), där alla högkvalitativa studier rapporterade att screeningfasen inte medförde någon minskning i livskvalitet.

Kvinnor med falskt positiva resultat vid screeningmammografi och kvinnor med bekräftat positiva resultat vid diagnostisk mammografi visade sig ha liknande påverkan på hälsorelaterad livskvalitet relaterat till psykologiska effekter (16). Detta då kvinnor med falskt positivt screeningresultat inte vet att resultatet är falskt förrän efter uppföljande tester. Dessa effekter beräknas vara i några veckor till några månader (17).

Sammanfattningsvis visade evidens från studierna i den systematiska översikten (12) att minskningen i livskvalitet vid falskt positiva resultat låg inom intervallet 0–0,26 under några veckors tid. Den mest högkvalitativa studien, av Tosteson et al., 2014 (18), baserades på EQ-5D och rapporterade endast kortvarig ökad oro, samt ingen mätbar minskning i hälsorelaterad livskvalitet. Utifrån dessa resultat inkluderades inte disutility för falskt positiva resultat eller diagnostisk utredning i grundanalysen. Det testades däremot i en känslighetsanalys.

Överdiagnostik vid screening

Andelen diagnostiserade med bröstcancer vars livslängd eller hälsotillstånd inte hade påverkats om de inte diagnostiserats beräknades med statistik från NKBC samt en systematisk översikt (19). Överdiagnostik drabbar främst små tumörer och utifrån Canelo-Aybar et al. (16) antogs att 13,9 % av tumörer in situ och stadie I överdiagnostiseras vid screeningmammografi.

Kostnader

Samtliga kostnader anges i 2023 års penningvärde, vid behov efter indexuppräknings med KPI för hälso- och sjukvården.

Screeningkostnader

Screeningmammografi

Kostnaden för screeningmammografi uppskattades från en rapport från

Institutet för hälsoekonomi (IHE), där screeningkostnaden i Stockholm angavs till 650 SEK per screening (8). Indexuppräknings till 2023 gav 682 SEK.

Återkallelse och diagnostik

Återkallelser från screenade individer på grund av avvikande ska fynd var 3,1 % i Stockholm/Gotland under 2023 enligt RCC Stockholm/Gotland (20).

Dessa individer genomgår olika ytterligare diagnostiska procedurer. Andelen individer som genomgår respektive procedur uppskattades baserat på en rapport från IHE (8). Enhetskostnader för de diagnostiska procedurerna hämtades från samma rapport vars uppgifter inhämtats från sjukhus i Stockholm samt RCC. Diagnostiska procedurer, andelar och enhetskostnader presenteras i Tabell 11 och 12 nedan.

Tabell 11. Kostnad för uppföljande diagnostiska interventioner efter screeningmammografi, 2023 (SEK).

Diagnostisk intervention	Andel av återkallade som fick interventionen	Enhets-kostnad	Medelkostnad per kvinna	Källa
Klinisk mammografi	100%	1 981	1 981	IHE (8)
Ultraljud bröst	100%	2 028	2 028	
Ultraljudsledde finnålsaspiration	26%	1 363	354	
Ultraljudsledde grovnålsbiopsi	26%	1 838	478	
Mammografiledde grovnålsbiopsi	1%	2 021	20	
Mammografiledde vakumbiopsi	3%	5 794	174	
Cytology	26%	1 887	491	
Patologi	30%	1 887	566	

Genomsnittlig kostnad per återkallad	6 092	
--------------------------------------	-------	--

Av de kvinnor som återkallades var cirka 82 % falskt positiva under 2023 (20).

Tabell 12. Falskt positiva som andel av återkallade

Parameter	%	Källa
Falskt positiva som en andel av återkallade	82,3 %	2023 års data, RCC Stockholm/Gotland (20)

Kostnad för RES som intervention

Kostnaden baseras i modellen dels på kostnaden per resa, Tabell 13, och antalet nyttjade värdekuponger som vardera inkluderar två resor, dels på kostnaden för de ytterligare bröstcancerscreeningar som gjordes i interventionsgruppen.

Tabell 13. RES-kostnad per enkelbiljett

RES	Enhetskostnad (SEK)
Enkelbiljett Stockholms Lokaltrafik	40

Behandlingskostnader

Kostnader för behandling av cancer in situ och respektive stadie I-IV hämtades från en kostnadsstudie för bröstcancer utifrån svenska registerdata av Du et al, 2025 (7), Tabell 14. Resursanvändning identifierades genom databasen BCBaSe 3.0. Resurserna identifierades utifrån bröstcancerrelaterade (enligt ICD-10) DRG-vikter för öppen- och slutenvård (21), som kostnadssattes utifrån DRG-vikt för år 2023. Användning av läkemedel uppskattades utifrån databasen och kostnadssattes utifrån prislista från TLV (22). Kostnaden per patient beräknades genom att totalkostnader för första respektive efterföljande år efter diagnos delades med antal patientår.

Kostnaden per fall i respektive stadie inkluderar även genomsnittliga kostnader för fjärråterfall. Primärvårdskostnader är enligt studien marginella och har inte inkluderats i kostnaden per fall. Kostnader i euro har omräknats till SEK enligt växelkursen angiven i artikeln (11,48 SEK/euro).

Tabell 14. Årliga behandlingskostnader per stadie som används i modellen (SEK)

Stadie	År 1	År 2	År 3-5	År 6-10	År 11+
In situ	87 524	2 239	2 239	682	682
Stadie I	104 686	2 767	2 767	682	682
Stadie II	135 889	5 430	5 430	682	682
Stadie III	171 902	12 054	12 054	682	682
Stadie IV	156 358	69 775	69 775	682	682

Kostnad palliativ vård

Kostnad för palliativ vård har beräknats till 339 720 SEK per palliativt fall från Du et al. (7). Totalkostnad enligt studien, vars underlag i sin tur bygger på en studie om kostnader för cancerpatienters sista levnadsår (23), delades mellan antal fall av palliativ vård i studien. I modellen har samtliga kvinnor som dött i bröstcancer antagits få palliativ vård under det år de avlidit. I Stockholms län är palliativ vård till stor del en kostnad för regionen. I andra regioner ansvarar kommunerna för en större andel i och med ansvaret för hemsjukvård.

Diskonteringsränta

Enligt TLV:s riktlinjer för hälsoekonomisk utvärdering (2) diskonterades kostnader och hälsoutfall med en årlig ränta på 3 % från år två i modellen.

Osäkerhet

Envägs känslighetsanalyser

För att undersöka hur data och antaganden påverkar modellens resultat genomfördes ett flertal envägs känslighets-analyser genom att variera en parameter i taget. Parametrosäkerhet testades genom att parametern varierades mellan det högsta och lägsta värdet utifrån rapporterade 95 %

konfidensintervall (CI), när sådana fanns tillgängliga. För parametrar utan 95 % CI användes ett intervall på ± 20 % kring grundvärdet. Variation av parametervärden för strukturell osäkerhet redovisas i Tabell 15.

Tabell 15. Parametrar som varierades för att analysera strukturell osäkerhet.

Värde i grundanalysen	Värde i känslighetsanalys
Diskonteringsränta kostnader och livskvalitet 3%	0 %
	5 %
Livskvaliteten för cancer in situ under år 1 är ett genomsnitt av livskvalitet för normalpopulationen och stadie I-III.	Livskvaliteten för normalpopulationen.
	Livskvaliteten för cancerstadium I-III.
Ingen inverkan på livskvalitet (disutility) för falskt positiva resultat	Minskade QALY:s med 0,011 för falskt positiva resultat
Screeningens sensitivitet 0,82, (tolkning från två radiologer).	0,91, (tolkning från en radiolog samt AI) (24).
Kostnad för palliativ vård per individ som avlider i bröstcancer 339 720 SEK	Kostnad för palliativ vård exkluderad då viss del härrör till kommunala kostnader.

Probabilistisk känslighetsanalys

En probabilistisk känslighetsanalys genomfördes med hjälp av Monte Carlo-simuleringar med 1000 iterationer för att ta fram 95 % osäkerhetsintervall (95 % UI) kring kostnads- och effektoppskattningarna. Vid varje iteration drogs data slumpmässigt från fördefinierade fördelningar, presenterade i Tabell 16. Resultaten från osäkerhetsanalysen presenterades i ett kostnadseffektivitetsdiagram som visar den gemensamma fördelningen av kostnader och QALYs. Sannolikheten att RES-interventionen är kostnadseffektiv jämfört med screening utan RES visades utifrån en kostnadseffektivitets-acceptanskurva (CEAC).

Tabell 16. Fördelningar applicerade i PSA.

Parametrar	Distribution	Intervall
Mammografisensitivitet	Beta	0,76 (LCI) / 0,87 (UCI)
Screeningdeltagande nuläge	Triangulär	+/- 20 %
Screeningdeltagande RES	Triangulär	+/- 20 %

Andel nyttjade biljetter som leder till ökat screeningdeltagande	Triangulär	+/- 20%
Överdiagnostik cancer in situ och stadie I	Beta	0,086 (LCI) / 0,116 (UCI)
Stadiefördelning vid upptäckt vid screening - respektive symptomupptäckt	Drichlet	+/- 20 %
Livskvalitet bröstcancer	Beta	
Enhetskostnader för resurser	Triangulär	+/- 20 %
Kostnader för bröstcancer i respektive stadie I-IV och tid från diagnos	Triangulär	+/- 20 %

Tröskelanalys

Två tröskelanalyser genomfördes. Den första för att visa vilken andel av nyttjade biljetter som behöver leda till ökat screeningdeltagande för att RES-interventionen ska anses vara kostnadseffektiv. Det vill säga andelen nyttjade biljetter som haft en direkt inverkan på screeningdeltagandet. Den andra för att visa kostnaden per vunnet QALY i RES-projektet beroende av det slutgiltiga utfallet i ökat screeningdeltagande i interventionsgruppen.

Scenarioanalys

I ett alternativt scenario applicerades parametervärden specifika för målgruppen av interventionen. Parametervärden i grundanalysen är baserade på hela befolkningen, dels för att modellen ska kunna användas i utvärdering av andra interventioner, dels på grund av tillgången till data. I syfte att undersöka betydelsen av målgruppsspecifika data på interventionens effekt varierades parametrarna livskvalitet i normalpopulationen samt bröstcancerincidens, se Tabell 17.

Bröstcancerincidensen är lägre för kvinnor födda i Asien, Afrika och mellanöstern jämfört med kvinnor födda i Sverige (25). Den relativa incidensen i målgruppen för interventionen beräknades genom en viktning av incidensen hos immigrerade individer, baserad på födelseområde i världen (25). Andelen födda i olika delar av världen som är folkbokförda i Skärholmen viktades mot födelseområden bland samtliga folkbokförda personer i hela Stockholm län (10, 26). Utifrån sammansättningen av födelseområden och risken för bröstcancer hos personer från respektive födelseområde beräknades en relativ incidens i målgruppen i relation till normalpopulationen. Utfallet, en relativ incidens på 0,91, multiplicerades med incidensen för respektive åldersgrupp i hela populationen.

Den relativa livskvaliteten i målgruppen jämfört med hela populationen beräknades genom förhållandet i livskvalitet mellan lågutbildade och medelutbildade kvinnor i Stockholm enligt Teni et al. (6).

Den lägre bröstcancerspecifika dödligheten i normalpopulationen än i målgruppen för interventionen kan enligt sakkunnig antas bero på skillnad i screeningdeltagande. Denna parameter varierades därför inte i scenarioanalysen.

Tabell 17. Parametervärden i scenarioanalys där målgruppsspecifika värden appliceras.

Parametrar	Värde i grundanalys	Värde i scenarioanalys	Källa
Hälsorelaterad livskvalitet i normalbefolkningen	Se tabell 8	Livskvalitet normalbefolkningen respektive ålderskategori*(0,851/0,886)	(6)
Bröstcancer-incidens	Se tabell 2	Incidens i respektive ålderskategori*0,911	(25, 26)

Referenser

1. Wong JZY, Chai JH, Yeoh YS, Mohamed Riza NK, Liu J, Teo YY, et al. Cost effectiveness analysis of a polygenic risk tailored breast cancer screening programme in Singapore. BMC Health Serv Res. 2021;21(1):379.
2. Tandvårds- och läkemedelsförmånsverkets allmänna råd (TLVAR 2003:2) om ekonomiska utvärderingar. <https://www.tlv.se/om-tlv/regelverk/allmanna-rad.html>: TLV; 2017.
3. Tadesse GF, Tegaw EM, Abdisa EK. Diagnostic performance of mammography and ultrasound in breast cancer: a systematic review and meta-analysis. J Ultrasound. 2023;26(2):355-67.
4. Gebreslassie M, Fors S, Tynelius P, Janssen M, Sveréus S, Heintz E. Variations in Health-Related Quality of Life Across Sociodemographic Groups, Health Conditions, and Modifiable Risk factors: A Population-Based EQ-5D-3L Study. Health and Quality of Life Outcomes Journal (under review)2026.
5. Lidgren M, Wilking N, Jönsson B, Rehnberg C. Health related quality of life in different states of breast cancer. Qual Life Res. 2007;16(6):1073-81.
6. Teni FS, Gerdtham UG, Leidl R, Henriksson M, Åström M, Sun S, et al. Inequality and heterogeneity in health-related quality of life: findings based on a large sample of cross-sectional EQ-5D-5L data from the Swedish general population. Qual Life Res. 2022;31(3):697-712.
7. Du X, Gkekos L, Rai B, Johansson ALV, Fredriksson I, Rantalainen M, et al. Breaking down the costs for breast cancer: Insights from Sweden's national quality register. Breast. 2025;85:104646.
8. Adam F, Emelie A, Katarina SC. Hälsoekonomisk analys av höjd åldersgräns från 74 till 79 år vid mammografiscreening i Region Stockholm. IHE Rapport 2022:11. IHE: Lund; 2022.
9. (NKBC) Nkfb. IncaNet – Interaktiv tjänst för kvalitetsdata Nationella kvalitetsregister för bröstcancer (NKBC)2023 [Available from: <https://statistik.incanet.se/brostcancer/>].
10. Statistikdatabasen - Folkmängden per region efter födelseregion och kön. År 2010 - 2024 [Internet]. 2023 [cited 25 aug 2025]. Available from: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_BE_BE0101_BE0101Y/FolkDesoLandKon/.
11. Statistikdatabas för dödsorsaker [Internet]. 2023 [cited 15 sept 2025]. Available from: https://sdb.socialstyrelsen.se/if_dor/val.aspx.
<https://skr.se/skr/halsasjukvard/ekonomiavgifter/kostnadperpatientkpp/kppdatabas.46722.html>.
<https://www.tlv.se/beslut/sok-priser-och-beslut-i-databasen.html>.

Centrum för hälsoekonomi, informatik och sjukvårdsforskning består av Nationellt centrum för suicidforskning och prevention (NASP), Stockholm centrum för hälsoekonomi (StoCHE) och HTA Region Stockholm. CHIS är en universitetsjukvårdsenhet, vilket bland annat innebär att vi bedriver forskning av hög nationell och internationell kvalitet, bedriver utbildning av hög kvalitet samt bidrar till en evidensbaserad hälso- och sjukvård genom att överföra våra egna forskningsresultat till praktisk vård och fortlöpande utvärdera etablerade och nya metoder.

Stockholm centrum för hälsoekonomi (StoCHE)

Solnavägen 4, plan 10

113 65 Stockholm

stoche.slso@regionstockholm.se