Geomapping av tjock- och ändtarmscancer

Lokalisation av geografiska områden för riktade informationskampanjer när nationell tjock- och ändtarmscancerscreening införs

2021-02-22

Rapporten presenterar kartor över Sverige som ringar in områden med en förhållandevis tung börda av tjock- och ändtarmscancer – och visar dessutom att bördan kan komma att minska betydligt genom organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening och en bra följsamhet i befolkningen.

REGIONALA CANCERCENTRUM I SAMVERKAN

Versionshantering

Datum	Förändring
2021-02-22	Version 1.0

Geomapping av tjock- och ändtarmscancer – lokalisation av geografiska områden för riktade informationskampanjer när nationell tjock- och ändtarmscancerscreening införs

Rapporten utgiven av: RCC i samverkan

Rapporten framtagen av Ulf Strömberg (FoU-avdelningen Region Halland samt adjungerad professor vid Göteborgs universitet), som har varit huvudförfattare. Tre medförfattare anlitades: Anders Holmén (Region Halland), Stefan Peterson (RCC Syd) och Birger Pålsson (RCC Syd samt ordförande Nationella arbetsgruppen för tjock- och ändtarmscancerscreening).

Februari 2021

Innehållsförteckning

Sammanfattning **1**
Förkortningar **3**

Kapitel 1 ..... **4**
Bakgrund **4**

Kapitel 2 ..... **7**
Frågeställningar och målsättning **7**
2.1 Frågeställningar 7
2.2 Målsättning 7

Kapitel 3 ..... **8**
Analytiskt tillvägagångsätt **8**
3.1 Del 1: Jämförelser mellan RSG och övriga sjukvårdsregioner 8
3.2 Del 2: Geomapping på DeSO-nivå 8

Kapitel 4 ..... **10**
Data som ligger till grund för analysen **10**
4.1 Befolkningsdata 10
4.2 Falldata 14

Kapitel 5 ..... **15**
Resultat **15**
5.1 Del 1: Jämförelser mellan RSG och övriga sjukvårdsregioner 15
5.2 Del 2: Geomapping på DeSO-nivå 20

Kapitel 6 ..... **24**
Begränsningar och slutsatser **24**
6.1 Begränsningar 24
6.2 Slutsatser 24
Tack till **25**
Referenser **26**

Sammanfattning

I denna rapport har vi tillämpat geomapping för att ringa in geografiska områden i Sverige där befolkningen under åren 2015–2019 uppvisat en förhöjd incidens av tjock- och ändtarmscancer och, mer specifikt, en förhöjd incidens av tumörer i sena stadier (stadie II–IV-tumörer). Dessa inringade områden kan betraktas som platser där bördan av tjock- och ändtarmscancer har varit förhållandevis tung. Vi ville försäkra oss om att införandet av nationell tjock- och ändtarmscancerscreening kommer att minska bördan betydligt, varför vi först tog reda på i vilken utsträckning den organiserade tjock- och ändtarmscancerscreeningen i Region Stockholm Gotland (RSG) för personer 60–69 år, som startades upp 2008, *de facto* har minskat incidensen av tjock- och ändtarmscancer. Dessutom ville vi ta reda på i vilken omfattning man i RSG har kunnat diagnosticera tjock- och ändtarmstumörer tidigare. Vi var också intresserade av att undersöka hur incidens och tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer associerar med sociodemografiska karaktäristika. Dödlighet i tjock- och ändtarmscancer tas inte upp i denna rapport.

Befolkningsdata hämtades från SCBs register och falldata från kvalitetsregistret för tjock- och ändtarmscancer. I analysen ingick data på 19 044 fall, diagnosticerade under perioden 2015–2019. Dessa fall klassificerades i stadium I (n = 3 642), II (n = 4 873), III (n = 5 376) respektive IV (n = 4 283) (870 fall saknade uppgift om stadium). Data på tumörstadium användes för att jämföra tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer. Fallens geografiska hemvist länkades till demografiskt statistikområde (DeSO). Sverige kan delas in i 5 984 DeSO, med 700 till 2 700 invånare i varje.

Befolkningen i åldersspannet 60–79 år inom RSG har under perioden 2015–2019 haft en signifikant lägre incidens av tjock- och ändtarmscancer, i jämförelse med var och en av de övriga fem sjukvårdsregionerna, dvs. Region Väst (RV), Region Syd (RS), Region Sydöst (RSÖ), Region Mellansverige (RM) samt Region Norr (RN). Dessa fem regioner uppvisade mellan 17 och 21 procent högre incidens än i RSG. En åldersstratifierad analys visade att incidensen i åldersgruppen 60–64 år inte har varit lägre i RSG, i kontrast mot resultaten för åldersgrupperna 65–79 år. Incidenser *per* tumörstadium II, III respektive IV var genomgående lägre i RSG än i övriga regioner. Vi fann också att en högre andel tjock- och ändtarmstumörer hade klassificerats i stadium I hos 60–69-åringar i RSG än i någon av de övriga sjukvårdsregionerna (där skattade oddskvoter för ”tidig upptäckt”, dvs. diagnosticerad tumör klassad i stadium I, hamnade mellan 0,57 och 0,72 och var signifikant lägre än 1, i jämförelse med RSG).

Utifrån dessa övertygande resultat beträffande nyttoeffekten av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening i RSG kan man förvänta sig att införandet av organiserad screening i övriga delar av Sverige kommer att minska bördan av tjock- och ändtarmscancer avsevärt.

Analysen visade också att ekonomisk standard på DeSO-nivå associerar med såväl incidens som tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer. Incidensen av tjock- och ändtarmscancer var 16 procent högre bland 60–79-åringar i den femtedel av alla DeSO som har sämst ekonomisk standard jämfört med den femtedel som har bäst ekonomisk standard. Dessutom var oddset för tidig tumörupptäckt signifikant lägre för 60–69-åringar i områden med sämst ekonomisk standard. Invandrartäthet – definierat som andel invånare mellan 60 och 79 år födda utanför

Norden – visade sig inte vara tydligt associerad med incidens eller tidig upptäckt, utifrån modeller där också ekonomisk standard ingick som en förklarande variabel.

Med hjälp av geomapping skapade vi incidenskartor över hela Sverige. Inom samtliga sjukvårdsregioner utom RSG formade sig kluster av DeSO med en förhållandevis tung börda av tjock- och ändtarmscancer. I rapporten lyfter vi särskilt fram två kartor: En karta visar 46 DeSO (av totalt 5 984 DeSO) som starkt signalerar en förhöjd incidens av tjock- och ändtarmscancer i åldersgruppen 60–79 år, samt 544 DeSO som också signalerar en förhöjd incidens, men med modestare signal. Den andra kartan visar 22 DeSO som starkt signalerar en förhöjd incidens av stadie II–IV-tumörer i åldersgruppen 60–74 år samt 484 DeSO med en mer modest signal. En sammanvägning av dessa ger de 208 DeSO som uppvisat tyngst börda av tjock- och ändtarmscancer. Rapporten ger således ett underlag för att designa riktade informationskampanjer när organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening införs i hela Sverige.

Slutligen vill vi poängtera att analysmetoden som beskrivs i denna rapport kan tillämpas för liknande analyser av andra vanliga cancerformer. Analyser av geografiska variationer i cancerincidens och tumörstadium kan ge viktiga underlag för att, på ett rationellt sätt, kunna rikta insatser som främjar prevention och tidig diagnostik inom cancervården.

Förkortningar

DeSO, Demografiskt statistikområde

FIT, *feacal immunochemical test*

gFOBT, *guaiac feacal occult blood test*

KI, konfidensintervall

LKF-kod, län-kommun-församlingskod

PP, *a posteriori* sannolikhet (*Posterior Probability*)

RSG, Region Stockholm Gotland

RV, Region Väst (Västra Götaland och norra Halland)

RS, Region Syd (Skåne, Kronoberg, Blekinge och södra Halland)

RSÖ, Region Sydöst (Östergötland, Jönköping och Kalmar)

RM, Region Mellansverige (Dalarna, Gävleborg, Södermanland, Uppsala, Värmland, Västmanland och Örebro)

RN, Region Norr (Norrbotten, Västerbotten, Jämtland-Härjedalen och Västernorrland)

SIR, standardiserad incidenskvot (*Standardised Incidence Ratio*)

KAPITEL 1

Bakgrund

Tjock- och ändtarmscancer orsakar en tung börda av sjukdom och dödsfall i befolkningen. Årligen i Sverige diagnosticeras cirka 6 800 personer och omkring 2 700 dör med sjukdomen [1]. På flera ställen runt om i världen har man studerat och infört screening för tjock- och ändtarmscancer. Screening syftar till att minska bördan av tjock- och ändtarmscancer i befolkningen genom att diagnosticera tumörer i tidigare stadier och även ta bort polyper som annars skulle kunna progrediera till cancer.

Screeningen sker vanligtvis med hjälp av två undersökningar: test för att detektera blod i avföringsprov och, vid positivt testresultat, endoskopisk undersökning. Metoderna för att utföra screeningundersökningar har varierat. Som testmetod för att detektera blod i avföring har man använt ”guaiac feacal occult blood test” (gFOBT) som alltmer har ersatts av ”feacal immunochemical test” (FIT). Sigmoideskopi eller koloskopi har använts för endoskopisk undersökning. International Agency for Research on Cancer har utifrån genomförda studier dragit slutsatsen att det finns tillräcklig evidens för att tjock- och ändtarmscancerscreening med ovan nämnda metoder minskar dödligheten i tjock- och ändtarmscancer och att nyttoeffekten dominerar [2]. Randomiserade, kontrollerade studier av screening med metoden gFOBT→sigmoideskopi har ackumulerat data som stödjer implementering av tjock- och ändtarmscancerscreening [3-12]. Koloskopi har alltmer använts som endoskopisk metod inom screeningprogram. Med koloskopi synas hela tjocktarmen och inte enbart den distala delen och därför anses koloskopi bättre.

I Finland införde man screening med metoden gFOBT→koloskopi genom att skicka ut inbjudningar enligt 1:1-randomisering under implementeringsperioden mellan 2004 och 2012 [13, 14]. I förhållande till de andra randomiserade, kontrollerade studierna som utvärderat effekt av tjock- och ändtarmscancerscreening skiljde den finska studien ut sig; prövningen genomfördes i samband med att screening infördes i rutinmässig hälso- och sjukvård [15]. Beträffande screening med metoden FIT→koloskopi, har ett flertal observationsstudier genererat resultat som stödjer screening med detta tillvägagångsätt [16-24]. Man har också visat att FIT har högre sensitivitet och specificitet i jämförelse med gFOBT [25]. Dessutom kan FIT gynna följsamheten till screening, då provtagningen är enklare än för gFOBT.

Det finns idag inga publicerade rapporter från randomiserade studier avseende screening med FIT→koloskopi, men snart kommer de första resultaten att presenteras från en stor randomiserad, kontrollerad studie i Sverige: SCREESCO-studien, där 91 440 slumpmässigt utvalda personer i åldern 59–62 år har bjudits in till screening med antingen FIT→koloskopi (n = 60 300) eller koloskopi direkt (n = 31 140). Kontrollgruppen utgörs av 186 840 slumpmässigt utvalda personer i motsvarande åldersgrupp [26].

Polypborttagning i samband med koloskopi är en viktig aspekt som ska vägas in i nyttan av tjock- och ändtarmscancerscreening [27]. Efter införandet av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening kan man, på sikt, förvänta sig en minskande incidens av tjock- och ändtarmscancer i den äldre befolkningen beroende på att 1) polyper tas bort som annars hade progredierat till tjock- och ändtarmscancer och 2) tumörer upptäcks tidigare som annars hade diagnosticerats i ett mer avancerat stadium . Progressionen av en polyp som mäter åtminstone 10

mm i diameter till en cancertumör är en process som kan ta 5–20 år [28] (ännu längre progredieringstider kan inte uteslutas). Ett relativt stort antal screeningupptäckta tumörer kan tämligen omgående medföra en ökad incidens av tjock- och ändtarmscancer i befolkningen som bjudits in till screening [24] och, följaktligen, en minskad incidens under en uppföljningsperiod därefter.

För att kunna få en bättre bild av nyttoeffekten av screening kan det vara värdefullt att även analysera stadiespecifika incidenser, och inte enbart incidensen av tjock- och ändtarmscancer oavsett tumörstadium vid diagnos. De fyra olika stadierna (I–IV) definieras utifrån primärtumörens utbredning, förekomst av regionala lymfkörtelmetastaser samt förekomst av fjärrmetastaser, som i sin tur påverkar prognosen starkt. För patienter som diagnosticeras när de är mellan 55 och 74 år stiger överdödligheten under en 5-årsperiod efter diagnos mer ju senare stadium tumören upptäckts i, mest avsevärt för stadium III (cirka 4-faldig ökning) och IV (cirka 6-faldig ökning *ytterligare*) [29].

I Sverige är det enbart Stockholm tillsammans med Gotland som infört organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening. Region Stockholm Gotland (RSG) påbörjade införandet av ett screeningprogram för män och kvinnor i åldern 60–69 år för 12 år sedan (2008) [30]. Erfarenheter från screeningprogrammets fem första år har redovisats med fokus på deltagandefrekvenser [31], men inga resultat från analyser som adresserar effekter på tjock- och ändtarmscancerbörda har presenterats. Det finska upplägget med 1:1-randomisering under införandet av det nationella screeningprogrammet (metod: gFOBT→koloskopi) lade grunden för jämförelser mellan interventions- och kontrollgrupp [13, 14]. I Danmark startade ett successivt införande av organiserad screening (metod: FIT→koloskopi) i början av 2014, och man har redan redovisat incidenser och tumörstadier vid diagnos för kohorter som bjudits in till screening i jämförelse med kontrollkohorter [24]. I ett svenskt perspektiv är det av intresse att utvärdera i vilken omfattning organiserad screening har minskat bördan av tjock- och ändtarmscancer genom att jämföra relevanta befolkningsgrupper i RSG (intervention) med motsvarande grupper i övriga delar av landet (kontroll).

År 2014 rekommenderade Socialstyrelsen att samtliga regioner i Sverige bör organisera tjock- och ändtarmscancerscreening i åldersspannet 60–74 år genom egentest för mikroskopiskt blod i avföringen och, vid positivt test, koloskopi [32]. Som en konsekvens av detta skapade RCC i samverkan en nationell arbetsgrupp som preciserade att metoden bör vara FIT→koloskopi och att man bör inleda med 60-åringar [33].

Redan 2003 rekommenderade EU sina medlemsländer att införa screening för tjock- och ändtarmscancer [34]. På europeisk nivå har man rekommenderat screening fr.o.m. 50 års ålder [35] och American Cancer Society har rekommenderat att screening ska påbörjas redan vid 45 års ålder, eftersom man har observerat stigande incidenser för personer som är yngre än 50 år [36]. Man kan således diskutera vilken nedre åldersgräns för tjock- och ändtarmscancerscreening som är lämpligast. Däremot råder konsensus kring den övre åldersgränsen, 74 år, vilket också data hämtad från screening av äldre ger stöd för [37]. Regionerna runt om i Sverige förbereder sig nu för att successivt bjuda in män och kvinnor i olika åldersgrupper inom spannet 60–74 år (enligt rekommendationen [32, 33]) att delta med avföringsprov vartannat år, med en implementeringstakt på fem år i merparten av regionerna.

Deltagarfrekvenser i screeningprogram för tjock- och ändtarmscancer har rapporterats ligga mellan 21 och 73 procent [38]. Det är väl dokumenterat att socioekonomiskt svagare grupper uppvisar lägre deltagarfrekvenser [38, 39]. Etnicitet är också i flertalet studier kopplad till lägre benägenhet att delta i screening [38, 39]. Delvis tycks detta relaterat till språkbarriärer, kulturella

skillnader och socioekonomiska faktorer. Särskilt relevant för svenska förhållanden är en dansk studie, som visar lägre deltagande och sämre utfall i screeningprogrammets samtliga led relaterat till sociodemografiska faktorer (bl.a. inkomst och utbildningsnivå samt status beträffande migration från andra länder) [40]. Åtskilliga studier har genomförts för att jämföra olika sätt att utforma en inbjudan till att delta i screening med avföringsprov, inte minst med syfte att minska socioekonomiska skillnader i deltagande. Särskilt intressant är resultat från randomiserade studier, dvs. jämförelser mellan grupper som har lottats till olika sätt bjuda in till screening [41]. Men det är inte bara utformningen av själva inbjudan som kan påverka deltagandet, utan också identifierandet av upplevda hinder respektive stimulatorer som kan ligga till grund även för andra insatser såsom utbildnings- och informationskampanjer som riktar sig till särskilda grupper [42, 43].

Ett uppdrag från Regionala cancercentrum i samverkan ligger till grund för denna rapport: Vi fick i uppdrag att ta fram ett underlag för att på ett rationellt sätt kunna *rikta* informationskampanjer i samband med införande av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening i hela Sverige. Vår idé var att ringa in geografiska områden i Sverige där befolkningen under senare år, 2015–2019, uppvisat en förhöjd incidens av tjock- och ändtarmscancer och, mer specifikt, en förhöjd incidens av stadie II–IV-tumörer. Sådana områden kan betraktas som platser där bördan av tjock- och ändtarmscancer har varit förhållandevis tung. Vi ville försäkra oss om att införandet av tjock- och ändtarmscancerscreening kommer att minska bördan av sådan cancer, varför den första delen av vår analys tar reda på i vilken utsträckning den organiserade screeningen i RSG *de facto* har minskat incidensen av tjock- och ändtarmscancer, samt i vilken omfattning man i RSG har kunnat diagnosticera tjock- och ändtarmstumörer tidigare. Vi var också intresserade av att undersöka hur incidens och tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer associerar med sociodemografiska karaktäristika.

KAPITEL 2

Frågeställningar och målsättning

2.1 Frågeställningar

Vi satte upp följande frågeställningar som vi önskade att finna svar på med vår analys:

- I vilken utsträckning har den organiserade tjock- och ändtarmscancerscreeningen i RSG minskat incidensen av tjock- och ändtarmscancer?
- I vilken omfattning har man i RSG kunnat diagnosticera tjock- och ändtarmstumörer tidigare?
- Vilka geografiska områden i Sverige har en befolkning som under senare år, 2015–2019, uppvisat en förhöjd incidens av tjock- och ändtarmscancer i åldersspannet 60–79 år?
- Vilka områden kan kopplas till en förhöjd incidens av stadie II–IV-tumörer hos personer i åldersspannet 60–74 år? (Här har vi valt ett snävare åldersspann, motsvarande åldersgruppen som kommer att bli aktuell för screening.)
- Associerar incidens och tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer med sociodemografiska karaktäristika på områdesnivå?

2.2 Målsättning

Målsättningen med vår analys var att ringa in områden med en förhållandevis tung börda av tjock- och ändtarmscancer, som skulle kunna minskas betydligt genom införandet av organiserad screening om följsamheten i befolkningen var god. Vår analys använder data som omfattar incidenta fall av tjock- och ändtarmscancer, samt tumörstadium vid diagnos. Analys av dödlighet i tjock- och ändtarmscancer tas inte upp i denna rapport (man kan förmoda att avsevärt långa uppföljningstider krävs för att kunna observera den *fullständiga* effekten på dödlighet av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening, med tanke på att polypbortagning kan förhindra en tumör som skulle diagnosticeras långt senare och minska dödligheten under en 5-årsperiod därefter).

Vår förhoppning är att underlaget som presenteras i denna rapport kommer att användas för att pröva och utvärdera riktade informationskampanjer som avser att främja följsamheten till tjock- och ändtarmscancerscreening i utsatta befolkningsgrupper. Riktade och kontrollerade prövningar av informationskampanjer bör initieras på ett samordnat vis runt om i Sverige. I praktiken handlar det om att välja ut interventions- vs. kontrollområden, genomföra informationskampanjer samt följa upp deltagandet i screeningen.

KAPITEL 3

Analytiskt tillvägagångsätt

3.1 Del 1: Jämförelser mellan RSG och övriga sjukvårdsregioner

Vi började med att analysera vad den organiserade tjock- och ändtarmscancerscreeningen i RSG har åstadkommit när det gäller att minska incidensen och upptäcka tjock- och ändtarmstumörer i tidigare stadier. Vi drog nytta av att ett naturligt experiment har skett i Sverige: Redan 2008 startade Stockholm organiserad screening för 60–69-åringar och Gotland anslöt 2009. I del 1 av vår analys jämförde vi incidens av tjock- och ändtarmscancer bland 60–79-åringar i RSG, under tidsperioden 2015–2019, med motsvarande incidens i varje övrig sjukvårdsregion, dvs. Region Väst (RV), Region Syd (RS), Region Sydöst (RSÖ), Region Mellansverige (RM) samt Region Norr (RN). Vi jämförde tids- och ålderstrender i incidens, samt incidenser *per* tumörstadium, mellan sjukvårdsregionerna. Vidare undersökte vi andel tumörer som har diagnosticeras i stadium I bland 60–69-åringar i RSG, i förhållandet till motsvarande andelar i övriga regioner (under samma period, 2015–2019). För att få en så rättvisande bild som möjligt utifrån tillgängliga data justerade vi jämförelserna för eventuella sociodemografiska skevheter mellan sjukvårdsregionerna. Inom Sverige kan stadiespecifika incidenser av tjock- och ändtarmscancer skilja sig åt mellan befolkningsgrupper som delas in efter socioekonomisk status och födelseland [29]. Vi hade dock inte tillgång uppgifter om socioekonomisk status och födelseland för de enskilda fallen, utan vi länkade varje falls geografiska hemvist till ett demografiskt statistikområde (DeSO) (se beskrivning i avsnitt 4.2) och fallet tilldelades därefter sociodemografiska karaktäristiska på DeSO-nivå. Sverige kan delas in i 5 984 DeSO, med 700–2 700 invånare i varje (2018 års befolkning) [44]. Antal invånare i åldersspannet 60–79 år varierar mellan 0 (i 4 DeSO) och 1 000, med ett medianvärde på 336 (2018 års befolkning).

Vi har nyligen redogjort för hur sociodemografiska data på DeSO-nivå kan användas för analyser av ojämlikheter i tidig cancerupptäckt [45]. För analysen som redovisas i denna rapport karaktäriserade vi befolkningen i åldersspannet 60–79 år inom varje DeSO efter såväl ekonomisk standard (andel som tillhör ett hushåll med låg köpkraft) som andel födda utanför Norden. Graden av samvariation mellan ekonomisk standard och invandrartäthet på DeSO-nivå är modest, sett till hela Sverige, men samvariationen är starkare inom storstäderna [45].

Således grupperade vi fallen efter diagnosår, kön, ålder samt två variabler som avspeglar sociodemografi i bostadsområdet. Resultaten erhölls genom statistisk modellering, där Poissonregression användes för skatta incidenser i olika befolkningsgrupper. Logistisk regression tillämpades för att modellera oddset för att ett fall klassificeras i stadium I (av möjliga stadier I till IV).

3.2 Del 2: Geomapping på DeSO-nivå

Syftet med den andra delen av analysen var att identifiera geografiska områden där screening förefaller mest angelägen. Vi resonerade på följande sätt: Områden som under senare år, 2015–2019, uppvisat en förhöjd incidens av tjock- och ändtarmscancer bland personer i åldersspannet

60–79 år kan komma att få en förbättrad situation på sikt, givet en bra följsamhet till screeningen. Vidare, med tanke på att screeningen kan komma att öka andelen tumörer i som upptäcks i stadium I, så ville vi även ringa in områden där befolkningen i åldersspannet 60–74 år uppvisat en förhöjd incidens av stadie II–IV-tumörer.

Vi tillämpade geomapping av tjock- och ändtarmscancerincidens utifrån nationella fall- och befolkningsdata som grupperats i de 5 984 DeSO som utgör hela Sverige, enligt metodik som vi har beskrivit i detalj i en tidigare artikel [46]. I korthet: vi skattade standardiserade incidenskvoter (SIR) för varje DeSO, som beräknades genom att 1) dividera observerat med förväntat (utifrån kalenderårs-, köns- och åldersspecifika incidenser för hela Sverige) antal fall i varje DeSO och 2) utjämna SIR mellan närliggande DeSO med hjälp av en adekvat statistisk modell. Eftersom en Bayesiansk modell tillämpades, så kunde vi beräkna, för varje DeSO, en *a posteriori* sannolikhet (PP) för en förhöjd incidens (dvs. SIR > 1). Här har vi valt att redovisa resultaten från geomappingen i form av ”heatmaps” över Sverige, där vi markerat områden i olika nyanser på en färgskala röd-ljuslila-gul-ljusgrön-grön:

- Röd DeSO = signalerar starkt en förhöjd incidens (PP > 0,90)
- Ljuslila DeSO = signalerar en förhöjd incidens, men med modestare signal (0,80 < PP ≤ 0,90)
- Grön DeSO = signalerar starkt en relativt låg incidens (PP < 0,10)
- Ljusgrön DeSO = signalerar en relativt låg incidens, med mer modest signal (0,20 > PP ≥ 0,10)

Resterande DeSO är gulfärgade, vilket innebär det inte finns någon statistisk evidens för att tillhörande incidenser skiljer sig från den genomsnittliga incidensen för Sverige. Vårt fokus låg på att producera två ”heatmaps” över Sverige, avseende incidens av 1) tjock- och ändtarmscancer i åldersgruppen 60–79 år och 2) stadie II–IV-tumörer i åldersgruppen 60–74 år. Vi ville även beskriva områdena med tyngst börda av tjock- och ändtarmscancer i termer av ekonomisk standard och invandrartäthet.

Vi har nyligen implementerat applikationen Rapid Inquiry Facility 4.0 [47, 48] för geomapping inom Sverige, och i denna rapport redovisas resultat för *hela* Sverige för första gången.

KAPITEL 4

Data som ligger till grund för analysen

4.1 Befolkningsdata

Figur 1 ger en schematisk bild över vilka befolkningsgrupper som är av intresse för analysen. Till exempel bjöds personer födda 1942 som bodde i RSG 2008 och/eller 2010 in till screening dessa år. Under studieperioden 2015–2019 har dessa personer uppnått åldrar i spannet 72–78 år. En årskull, födda 1941, har inte bjudits in till screening i RSG. Under studieperioden 2015–2019 hade emellertid de flesta personer i åldersspannet 60–79 år i RSG fått en inbjudan till organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening.

Födelseår:												
1959											s	RSG/s
1958										s	RSG/s	s
1957									S	RSG/s	s	RSG/s
1956								s	RSG/s	s	RSG/s	s
1955							s	RSG/s	S	RSG/s	s	RSG
1954							RSG/s	s	RSG/s	s	RSG	
1953							s	RSG/s	S	RSG		RSG
1952					RSG		RSG/s	s	RSG		RSG	
1951						RSG	s	RSG		RSG		RSG
1950			RSG		RSG		RSG		RSG		RSG	
1949		RSG		RSG		RSG		RSG		RSG		
1948					RSG		RSG		RSG			
1947						RSG		RSG				
1946	RSG		RSG		RSG		RSG					
1945						RSG						
1944		RSG		RSG		RSG						
1943				RSG								
1942	RSG		RSG									
1941												
1940		RSG										
Kalenderår:	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
								Studieperiod				

	Alla födda givet år har *inte* uppnått 60 års ålder under givet kalenderår
	Alla födda givet år har uppnått 60–64 års ålder under givet kalenderår
	Alla födda givet år har uppnått 65–69 års ålder under givet kalenderår
	Alla födda givet år har uppnått 70–74 års ålder under givet kalenderår
	Alla födda givet år har uppnått minst 75 års ålder under givet kalenderår
RSG	Indikerar årskull som bjöds in till organiserad screening i regionerna Stockholm och Gotland under givet kalenderår (Gotland inkluderades fr.o.m. 2009-07-01). N.B. Årskullen 1941 har inte bjudits in till screening.
s	Indikerar vilka i befolkningen som *kan* ha fått en inbjudan att delta i den nationella studien för tjock- och ändtarmscancerscreening (SCREESCO) och, i så fall, när. Inom ramen för SCREESCO har totalt 91 440 personer i åldern 59–62 år från 18 regioner (ej Stockholm och Gotland) bjudits in till screening under perioden 2014–2019.

Figur 1. Schematisk bild över vilka årskullar som har varit aktuella för organiserad screening i RSG, som inleddes 2008. Figuren indikerar även vilka i befolkningen i övriga regioner som kan ha fått en inbjudan att delta i den nationella studien för tjock- och ändtarmscancerscreening, SCREESCO, som riktade sig till ett begränsat antal individer.

Nedan följer en sammanställning av studiepopulationen, uppdelad efter sjukvårdsregion, åldersgrupp och kalenderår (tabell 1). Samtliga sjukvårdsregioner har ökat sin befolkning i åldrarna 60–79 år under åren 2015–2019. Befolkningsförändringarna varierar mellan olika åldersklasser, vilket förstås hänger samman med variationerna i antal födda under åren 1940–1958 samt tidstrender avseende in- och utvandring och mortalitet [49].

Tabell 1. Antal personer (1000-tal) uppdelat efter sjukvårdsregion (*a* – *f*), åldersgrupp och kalenderår

a. **RSG**

Ålders-grupp	Kalenderår 2015	2016	2017	2018	2019
60-64	113´	116´	118´	120´	122´
65-69	114´	111´	108´	107´	106´
70-74	100´	106´	109´	110´	108´
75-79	63´	66´	71´	77´	83´
Total	**391´**	**399´**	**406´**	**413´**	**419´**

b. **RV**

	2015	2016	2017	2018	2019
60-64	104´	105´	106´	105´	106´
65-69	108´	105´	103´	102´	100´
70-74	92´	97´	100´	102´	102´
75-79	63´	65´	68´	73´	77´
Total	**367´**	**372´**	**378´**	**382´**	**386´**

c. **RS**

	2015	2016	2017	2018	2019
60-64	101´	101´	101´	100´	101´
65-69	106´	104´	102´	100´	99´
70-74	93´	98´	101´	102´	101´
75-79	65´	66´	70´	74´	79´
Total	**365´**	**370´**	**373´**	**377´**	**380´**

d. **RSÖ**

	2015	2016	2017	2018	2019
60-64	61´	61´	61´	61´	61´
65-69	65´	63´	62´	61´	60´
70-74	57´	60´	62´	62´	62´
75-79	39´	41´	43´	45´	48´
Total	**222´**	**225´**	**227´**	**229´**	**231´**

e. **RM**

	2015	2016	2017	2018	2019
60-64	123´	123´	123´	122´	123´
65-69	136´	131´	127´	124´	121´
70-74	118´	124´	129´	131´	130´
75-79	79´	82´	86´	91´	98´
Total	**456´**	**460´**	**465´**	**468´**	**472´**

f. **RN**

	2015	2016	2017	2018	2019
60-64	57´	57´	57´	56´	56´
65-69	60´	58´	57´	56´	55´
70-74	51´	54´	55´	56´	57´
75-79	37´	37´	39´	41´	42´
Total	**204´**	**206´**	**208´**	**209´**	**210´**

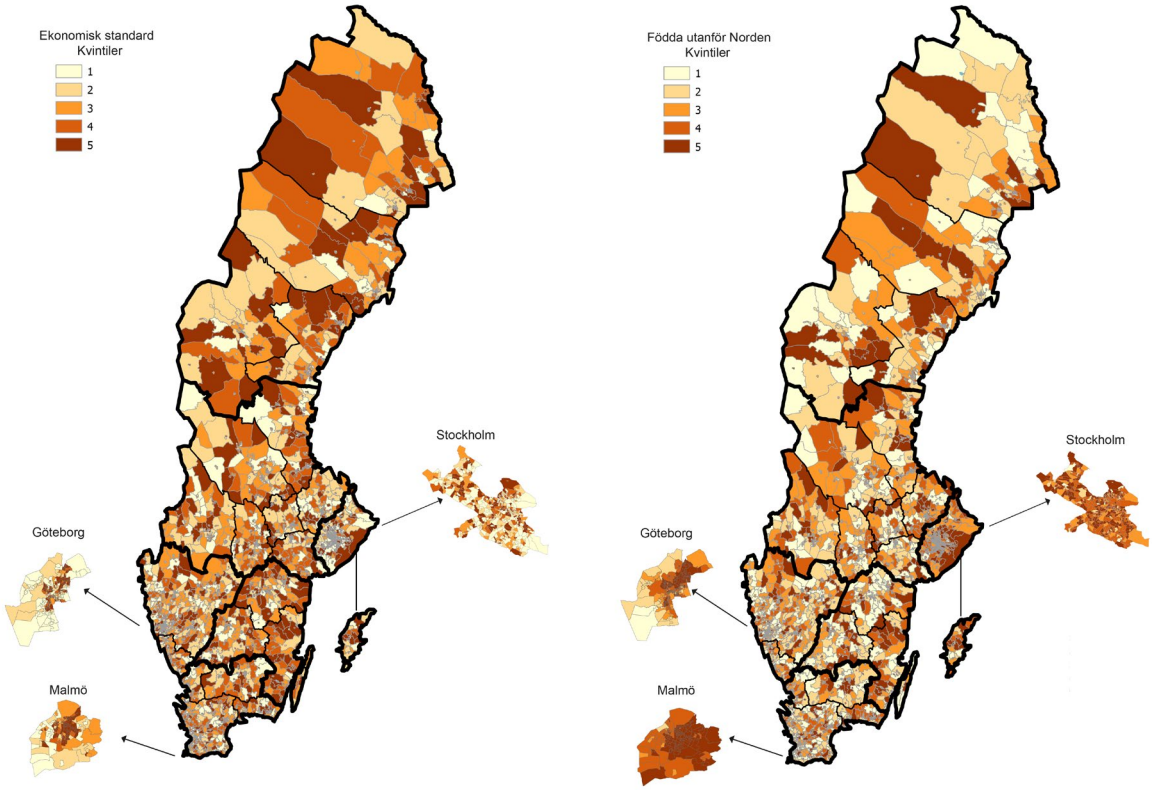
Som tidigare nämnts, måste vi även ta hänsyn till sociodemografi när vi analyserar geografiska variationer. Vi har analyserat två variabler på DeSO-nivå, vilka definieras i tabell 2.

Tabell 2. Två variabler som avspeglar sociodemografi på DeSO-nivå

Ekonomisk standard		Födelseland utanför Norden	
Variabelvärde (efter uppdelning av DeSO i kvintiler)	Andel invånare 60–79 år inom ett DeSO som bor i ett hushåll med låg köpkraft[a,b] (%)	Variabelvärde (efter uppdelning av DeSO i kvintiler)	Andel invånare 60–79 år inom ett DeSO som är födda i ett land utanför Norden[a] (%)
1	≤12,81	1	≤2,78
2	12,82–18,48	2	2,79–4,96
3	18,49–24,18	3	4,97–8,60
4	24,19–31,79	4	8,61–15,97
5	≥31,80	5	≥15,98

[a] data från 2019
[b] ett hushåll har låg köpkraft om hushållets disponibla inkomst per konsumtionsenhet understiger nedre kvartilvärdet för samtliga hushåll i Sverige

På DeSO-nivå ser man tydliga geografiska variationer i ekonomisk standard och i andel födda utanför Norden, såväl inom storstäder som över hela landet (figur 2).



Figur 2. Deskriptiva kartor avseende två variabler på DeSO-nivå: ekonomisk standard hos 60–79-åringar (kartan till vänster) samt andel 60–79-åringar födda utanför Norden (kartan till höger).

Den sociodemografiska sammanställningen nedan visar variationerna mellan de sex sjukvårdsregionerna (tabell 3). Till exempel: inom RSG finns ett förhållandevis stort antal DeSO med god ekonomisk standard. Det finns också ett stort antal DeSO med många 60–79-åringar födda utanför Norden.

Tabell 3. Fördelning av befolkning 60–79 år inom respektive sjukvårdsregion (*a* – *f*) avseende två variabler på DeSO-nivå, ”ekonomisk standard” och ”födda utanför Norden” (se tabell 2)

a. **RSG**

Ekonomisk standard (%)	Födelseland utanför Norden (%) 1	2	3	4	5	Total:
1	0,7	2,8	11,7	14,9	3,9	**34,1**
2	0,9	1,6	4,2	10,4	4,8	**22,0**
3	1,5	2,3	1,8	6,6	4,3	**16,5**
4	1,2	0,7	1,0	2,6	7,1	**12,6**
5	0,4	0,4	0,1	0,7	13,1	**14,8**
Total	**4,8**	**7,8**	**18,8**	**35,2**	**33,2**	**100**

b. **RV**

	1	2	3	4	5	Total:
1	3,2	7,6	7,5	3,8	0,6	**22,7**
2	6,2	6,7	3,8	2,9	1,1	**20,6**
3	4,7	6,5	4,5	3,9	1,3	**20,9**
4	2,4	4,7	4,9	,2	2,5	**18,7**
5	0,5	1,3	2,0	4,1	9,3	**17,2**
Total	**16,9**	**26,9**	**22,7**	**18,9**	**14,8**	**100**

c. **RS**

	1	2	3	4	5	Total:
1	1,9	5,4	4,3	3,8	0,6	**16,0**
2	1,1	6,8	6,7	4,0	1,6	**20,2**
3	2,0	6,3	6,3	4,3	1,8	**20,8**
4	1,3	4,4	7,3	5,2	4,1	**22,3**
5	0,5	0,2	2,0	4,1	13,8	**20,7**
Total	**6,8**	**23,1**	**26,6**	**21,5**	**22,0**	**100**

d. **RSÖ**

	1	2	3	4	5	Total:
1	4,3	3,5	4,5	0,6	0,0	**13,0**
2	5,7	6,8	5,8	2,7	0,4	**21,4**
3	5,9	9,2	5,0	2,6	0,8	**23,7**
4	2,8	7,1	8,9	3,6	2,5	**24,9**
5	0,0	1,5	3,1	5,8	6,7	**17,1**
Total	**18,8**	**28,2**	**27,3**	**15,3**	**10,4**	**100**

e. **RM**

	1	2	3	4	5	Total:
1	3,0	7,3	4,2	2,1	0,2	**13,9**
2	6,9	7,8	3,6	1,9	0,2	**20,4**
3	10,5	6,3	4,5	1,2	0,5	**23,1**
4	9,5	7,1	4,3	2,7	0,9	**24,4**
5	2,1	3,2	3,4	5,1	4,3	**18,2**
Total	**32,0**	**28,7**	**20,0**	**13,1**	**6,1**	**100**

f. **RN**

	1	2	3	4	5	Total:
1	10,2	0,7	0,2	0,0	0,0	**11,1**
2	17,6	2,4	0,5	0,1	0,0	**20,6**
3	16,8	3,6	0,7	0,0	0,0	**21,1**
4	19,4	7,4	1,8	0,2	0,0	**28,7**
5	9,3	6,2	1,9	0,6	0,6	**18,5**
Total	**73,2**	**20,3**	**5,0**	**0,9**	**0,6**	**100**

4.2 Falldata

Från kvalitetsregistret för tjock- och ändtarmscancer extraherades totalt 19 100 ”förstagångsfall” (dvs. den första registrerade diagnosen i perioden 2015–2019 för en individ). Vid multipla tumörer diagnosticerade samtidigt valdes den med högst stadium. Postadressen som är angiven i registret för varje fall användes för att länka till DeSO. Efter denna procedur återstod totalt 19 044 fall då vissa fall inte kunde geo-kodas p.g.a. ofullständig postadress. Fallen klassificerades i stadium I (n=3 642), II (n=4 873), III (n=5 376) respektive IV (n=4 283) (870 fall saknade uppgift om stadium). Eftersom data på kliniskt stadium vid diagnos är bristfälliga, använde vi patologiskt (postoperativt) stadium. Ett potentiellt bekymmer är att denna klassifikation inte säkert avspeglar tidig tumörupptäckt, utan påverkas av behandlingsval som medför tumörkrympning före operation, ”down-staging” [29]. Preoperativ strålning som kan medföra ”down-staging” av ändtarmstumörer är emellertid likvärdigt förekommande i respektive sjukvårdsregion [50]. Tabell 4 redovisar antal fall uppdelat efter kalenderår. Sett till hela studiepopulationen föreligger endast marginella förändringar över tid när det gäller såväl stadiefördelning som incidens av tjock- och ändtarmscancer.

Det finns en risk att postadressen ändras vid uppdateringar av registret, p.g.a. mellanliggande ändring i folkbokföringsadressen. Därför undersöktes sambandet mellan DeSO, länkad via postadressen i registret, och län-kommun-församlingskod (LKF-kod) som registrerats vid diagnostillfället. Det visade sig att för 340 fall skiljde sig kodningen mellan DeSO och län/kommun. Av dessa var det 141 fall där det skiljde i den del som kodar för länet. Dessutom tillkommer 19 fall av saknad LKF-kod i kvalitetsregistret vilka alltså inte kan verifieras mot DeSO. Tillförlitligheten i länkningen till DeSO bedöms ändå som hög.

Tabell 4. Falldata och årliga incidenser[a]

Antal fall	**Kalenderår**				
	2015	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
- stadium I (%)	681 (18,2)	777 (19,8)	721 (19,1)	706 (18,8)	757 (19,6)
- stadium II (%)	980 (26,3)	991 (25,2)	928 (24,6)	1013 (27,0)	961 (24,9)
- stadium III (%)	1068 (28,6)	1139 (30,0)	1102 (29,2)	1010 (27,0)	1057 (27,4)
- stadium IV (%)	828 (22,2)	814 (20,7)	865 (22,9)	867 (23,1)	909 (23,5)
- uppgift saknas (%)	175 (4,7)	205 (5,2)	160 (4,2)	154 (4,1)	176 (4,6)
- totalt	**3 732**	**3 926**	**3 776**	**3 750**	**3 860**
Incidens per 100 000	**186**	**193**	**184**	**180**	**184**

[a] Tjock- och ändtarmscancerfall i åldersgruppen 60–79 år registrerade i kvalitetsregistret

KAPITEL 5
Resultat

5.1 Del 1: Jämförelser mellan RSG och övriga sjukvårdsregioner

Tabell 5 redovisar jämförelserna mellan sjukvårdsregionerna när det gäller incidenser av tjock- och ändtarmscancer oavsett tumörstadium.

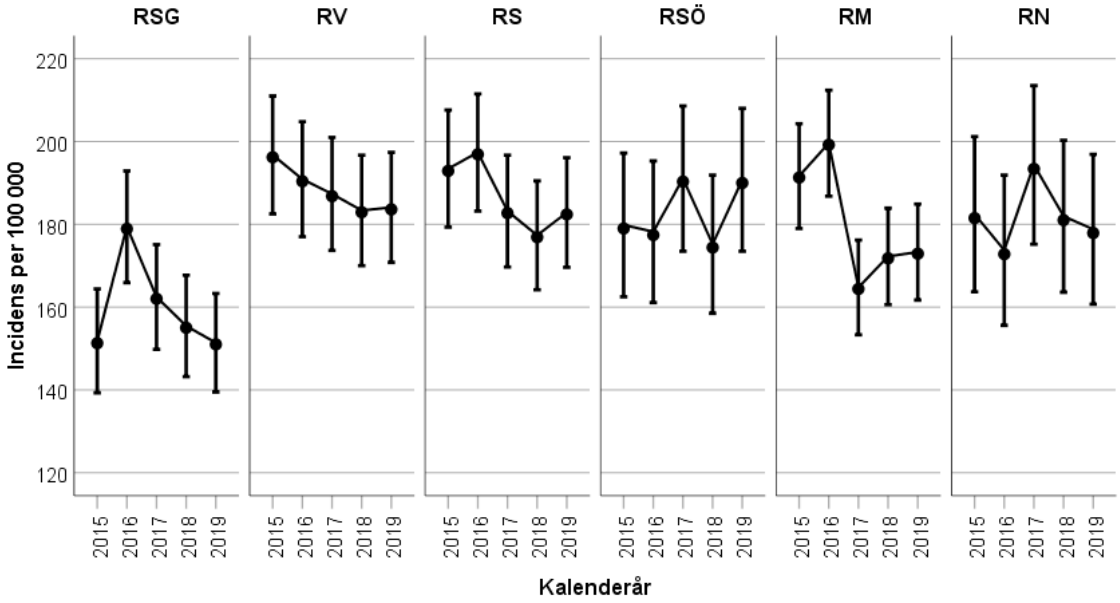
Tabell 5. Skattade incidenskvoter av tjock- och ändtarmscancer i åldersspannet 60–79 år

Förklarande variabel	Kategori	Demografiskt (kalenderår, ålder och kön) justerad incidenskvot (95% KI[a])	Sociodemografiskt justerad incidenskvot (95% KI[a])
Sjukvårdsregion	RSG	1,00 (referens)	1,00 (referens)
	RV	1,21 (1,15–1,27)	1,18 (1,12–1,24)
	RS	1,21 (1,15–1,26)	1,17 (1,11–1,22)
	RSÖ	1,19 (1,12–1,25)	1,14 (1,08–1,21)
	RM	1,17 (1,12–1,22)	1,13 (1,07–1,19)
	RN	1,17 (1,11–1,24)	1,14 (1,06–1,21)
Ekonomisk standard[b]	1	–	1,00 (referens)
	2	–	1,06 (1,01–1,11)
	3	–	1,07 (1,02–1,13)
	4	–	1,09 (1.04–1,15)
	5	–	1,16 (1,10–1,23)
Födelseland utanför Norden[b]	1	–	1,03 (0,97–1,10)
	2	–	1,06 (1,00–1,12)
	3	–	1,09 (1,04–1,15)
	4	–	1,02 (0,97–1,08)
	5	–	1,00 (referens)

[a] konfidensintervall
[b] för definition av kategorier, se tabell 2

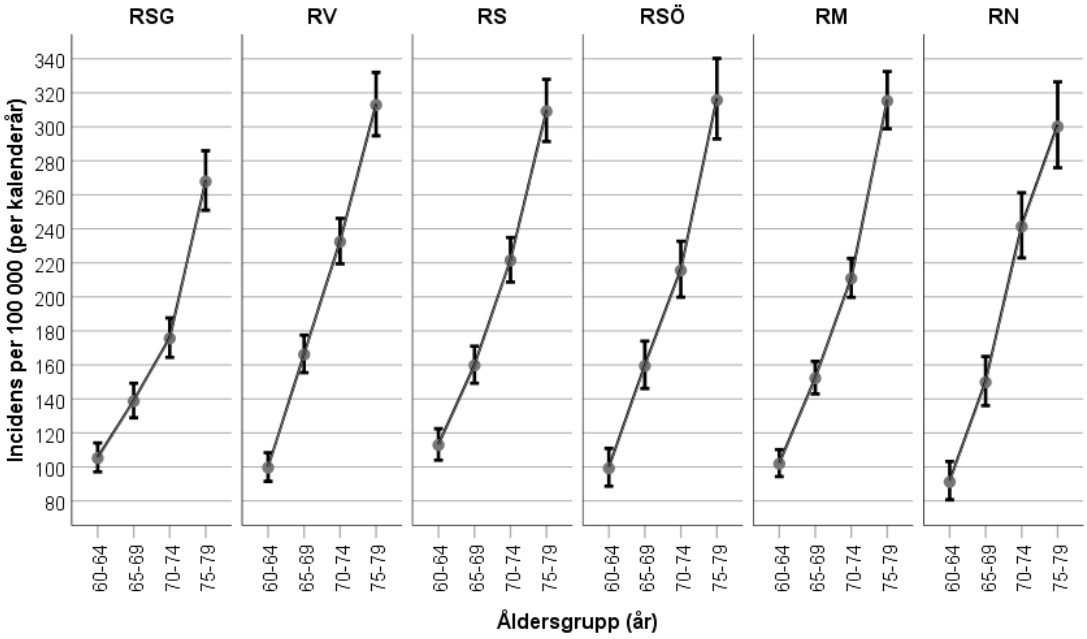
RSG uppvisade en signifikant lägre incidens av tjock- och ändtarmscancer, i jämförelse med var och en av de övriga fem sjukvårdsregionerna, där incidenserna var 17–21 procent högre. Resultaten visar också att ekonomisk standard på DeSO-nivå associerar med incidens av tjock- och ändtarmscancer. Incidensen var 16 procent högre bland 60–79-åringar i den femtedel av alla DeSO som har sämst ekonomisk standard jämfört med den femtedel som har bäst ekonomisk standard. Invandrartäthet (här definierat som andel invånare 60–79 år födda utanför Norden) visade sig inte vara tydligt associerad med förekomst av tjock- och ändtarmscancer, utifrån modeller där också ekonomisk standard ingick som en förklarande variabel.

Figur 3 visar tidstrenderna i respektive region, justerade för sociodemografiska skillnader mellan sjukvårdsregionerna. Det finns markanta svängningar i flera av tidstrenderna. Generellt bör tidstrender studeras för längre perioder.



Figur 3. Tidstrender för incidenser av tjock- och ändtarmscancer i åldersspannet 60–79 år för befolkningen inom respektive sjukvårdsregion. Skattade incidenser med 95% KI, justerade för sociodemografiska skillnader mellan sjukvårdsregionerna.

Figur 4 visar ålderstrenderna i respektive region. Incidensen i åldersgruppen 60–64 har inte varit lägre i RSG jämfört med övriga regioner, men i åldersgrupperna därefter ser man markant lägre incidenser i RSG (vilket stämmer med bakgrundsresonemanget beträffande screeningens effekter).



Figur 4. Ålderstrender för incidenser av tjock- och ändtarmscancer (i spannet 60–79 år) för befolkningen inom respektive sjukvårdsregion. Skattade incidenser med 95% KI, justerade för sociodemografiska skillnader mellan sjukvårdsregionerna.

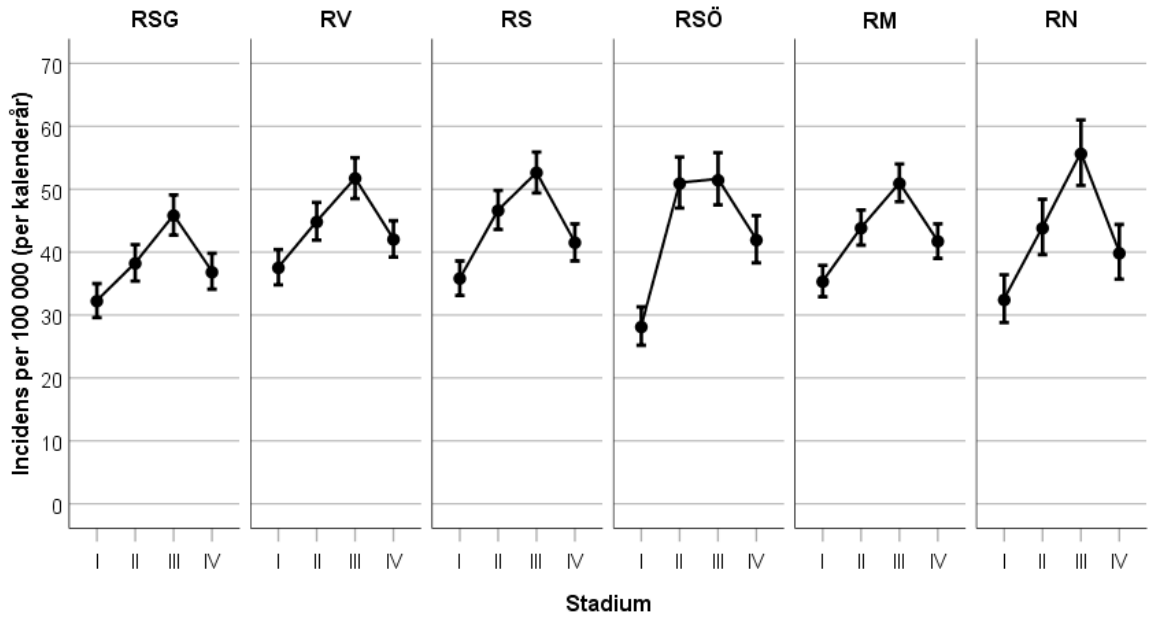
Den lägre incidensen i RSG gäller framför allt för tumörer klassificerade i stadium II–IV (tabell 6).

Tabell 6. Jämförelse av incidenser *per* tumörstadium mellan sjukvårdsregionerna

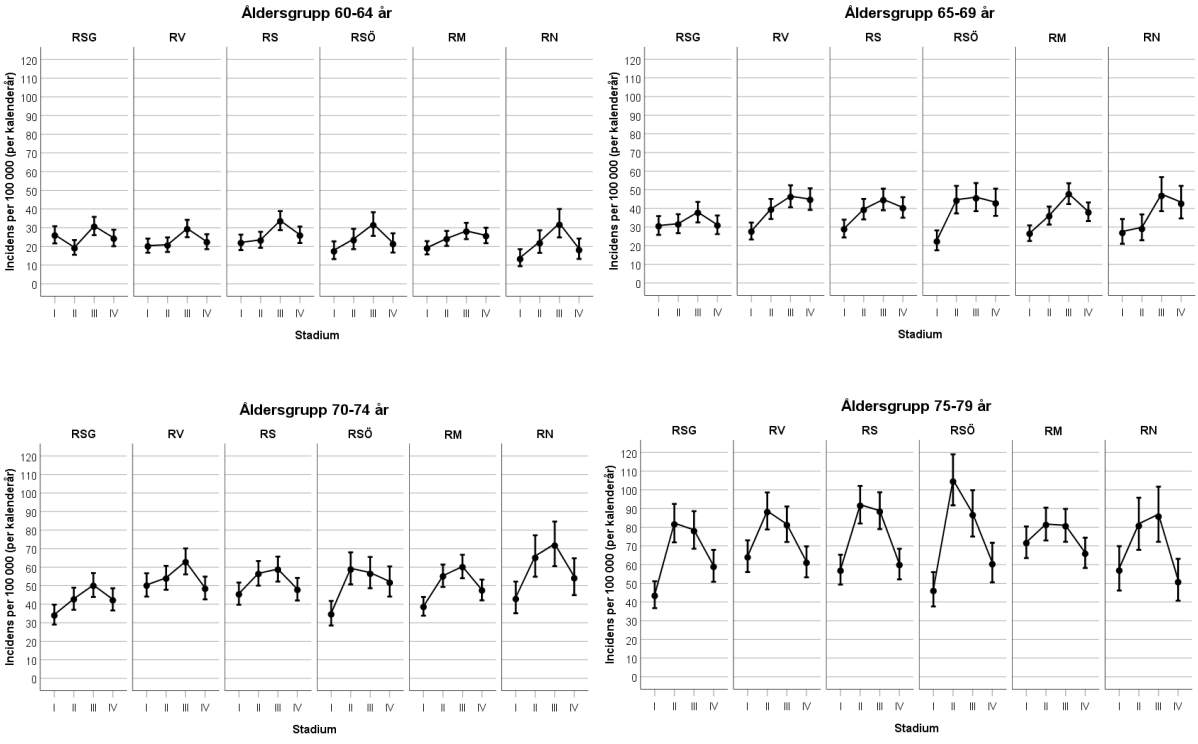
Stadium	Sjukvårdsregion	Demografiskt (kalenderår, ålder och kön) justerad incidenskvot (95% KI)	Sociodemografiskt justerad incidenskvot (95% KI)
I	RSG	1,00 (referens)	1,00 (referens)
	RV	1,19 (1,07–1,32)	1,17 (1,04–1,30)
	RS	1,11 (1,00–1,24)	1,11 (1,00–1,23)
	RSÖ	0,89 (0,78–1,01)	0,87 (0,76–1,10)
	RM	1,14 (1,03–1,26)	1,10 (0,98–1,23)
	RN	1,10 (0,96–1,24)	1,00 (0,87–1,17)
II	RSG	1,00 (referens)	1,00 (referens)
	RV	1,24 (1,12–1,36)	1,17 (1,06–1,30)
	RS	1,30 (1,18–1,42)	1,22 (1,11–1,36)
	RSÖ	1,44 (1,29–1,60)	1,33 (1,19–1,49)
	RM	1,24 (1,13–1,35)	1,15 (1,03–1,27)
	RN	1,23 (1,10–1,37)	1,15 (1,00–1,31)
III	RSG	1,00 (referens)	1,00 (referens)
	RV	1,15 (1,05–1,26)	1,13 (1,03–1,24)
	RS	1,19 (1,09–1,30)	1,15 (1,05–1,24)
	RSÖ	1,17 (1,05–1,29)	1,12 (1,01–1,25)
	RM	1,14 (1,04–1,24)	1,11 (1.01–1,22)
	RN	1,20 (1,08–1,33)	1,21 (1,07–1,38)
IV	RSG	1,00 (referens)	1,00 (referens)
	RV	1,16 (1,05–1,28)	1,14 (1,03–1,27)
	RS	1,15 (1,04–1,28)	1,13 (1,02–1,25)
	RSÖ	1,16 (1,04–1,30)	1,14 (1,01–1,29)
	RM	1,15 (1,05–1,27)	1,13 (1,02–1,26)
	RN	1,10 (0,98–1,24)	1,08 (0,94–1,25)

Mest markanta incidenskvoter erhölls för stadium II: övriga sjukvårdsregioner hade 23–44 procent högre stadium II-incidens, i jämförelse med RSG. Efter justering för sociodemografiska skillnader mellan sjukvårdsregionerna hamnade dessa incidenskvoter mellan 1,15 och 1,33.

Figur 5 och 6 visar stadieprofiler av incidenser (dvs. stadiespecifika incidenser för stadium I, II, III och IV) i respektive sjukvårdsregion, inom hela åldersspannet 60–79 år (Figur 5) och uppdelat i åldersgrupperna 60–64, 65–69, 70–74 och 75–79 år (Figur 6).



Figur 5. Stadieprofil av tjock- och ändtarmscancer i åldersspannet 60–79 år för befolkningen inom respektive sjukvårdsregion. Skattade stadiespecifika incidenser med 95% KI, justerade för sociodemografiska skillnader mellan sjukvårdsregionerna.



Figur 6. Stadieprofiler av tjock- och ändtarmscancer i åldersgrupperna 60–64, 65–69, 70–74 samt 75–79 år för befolkningen inom respektive sjukvårdsregion. Skattade stadiespecifika incidenser med 95% KI, justerade för sociodemografiska skillnader mellan sjukvårdsregionerna.

Stadieprofilerna i figur 6 indikerar att befolkningen i RSG har haft 1) en relativt hög incidens av tumörer klassificerade i stadium I inom åldersgruppen 60–64 år, 2) relativt plan (konstant) stadieprofil inom åldersgruppen 65–69 år och 3) relativt lågt genomsnitt i stadieprofilen inom åldersgrupperna 70–74 respektive 75–79 år (vilket innebär en lägre incidens av tjock- och ändtarmscancer oavsett tumörstadium, som också visas i figur 4).

Tabell 7 visar regionala variationer i oddset för att ett tjock- och ändtarmscancerfall i åldersgruppen 60–69 år klassificeras i stadium I. Detta odds, som avspeglar andelen tidigt diagnosticerade tumörer, var markant sämre (lägre) i samtliga övriga sjukvårdsregioner i jämförelse med RSG. Analysen visade också att ekonomisk standard på DeSO-nivå associerar med tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer. Oddset för tidig upptäckt var 23 procent lägre (oddskvot = 0,77) bland 60–69-åringar i ett DeSO tillhörande femtedelen med sämst ekonomisk standard jämfört med femtedelen med bäst ekonomisk standard.

Tabell 7. Skattade oddskvoter för att ett tjock- och ändtarmscancerfall i åldersgruppen 60–69 år klassificeras i stadium I

Förklarande variabel	Kategori	Demografiskt (kalenderår, ålder och kön) justerad oddskvot (95% KI)	Sociodemografiskt justerad oddskvot (95% KI)
Sjukvårdsregion	RSG	1,00 (referens)	1,00 (referens)
	RV	0,72 (0,60–0,87)	0,73 (0,60–0,89)
	RS	0,72 (0,69–0,86)	0,76 (0,63–0,92)
	RSÖ	0,57 (0,45–0,72)	0,59 (0,46–0,75)
	RM	0,71 (0,59–0,84)	0,71 (0,58–0,87)
	RN	0,71 (0,56–0,90)	0,66 (0,50–0,88)
Ekonomisk standard[a]	1		1,00 (referens)
	2	–	0,97 (0,81–1,17)
	3	–	0,89 (0,74–1,08)
	4	–	0,80 (0,65–0,97)
	5	–	0,77 (0,62–0,96)
Födelseland utanför Norden[a]	1	–	1,15 (0,90–1,47)
	2	–	0,99 (0,79–1,24)
	3	–	0,81 (0,65–1,02)
	4	–	1,02 (0,82–1,25)
	5	–	1,00 (referens)

[a] för definition av kategorier, se tabell 2

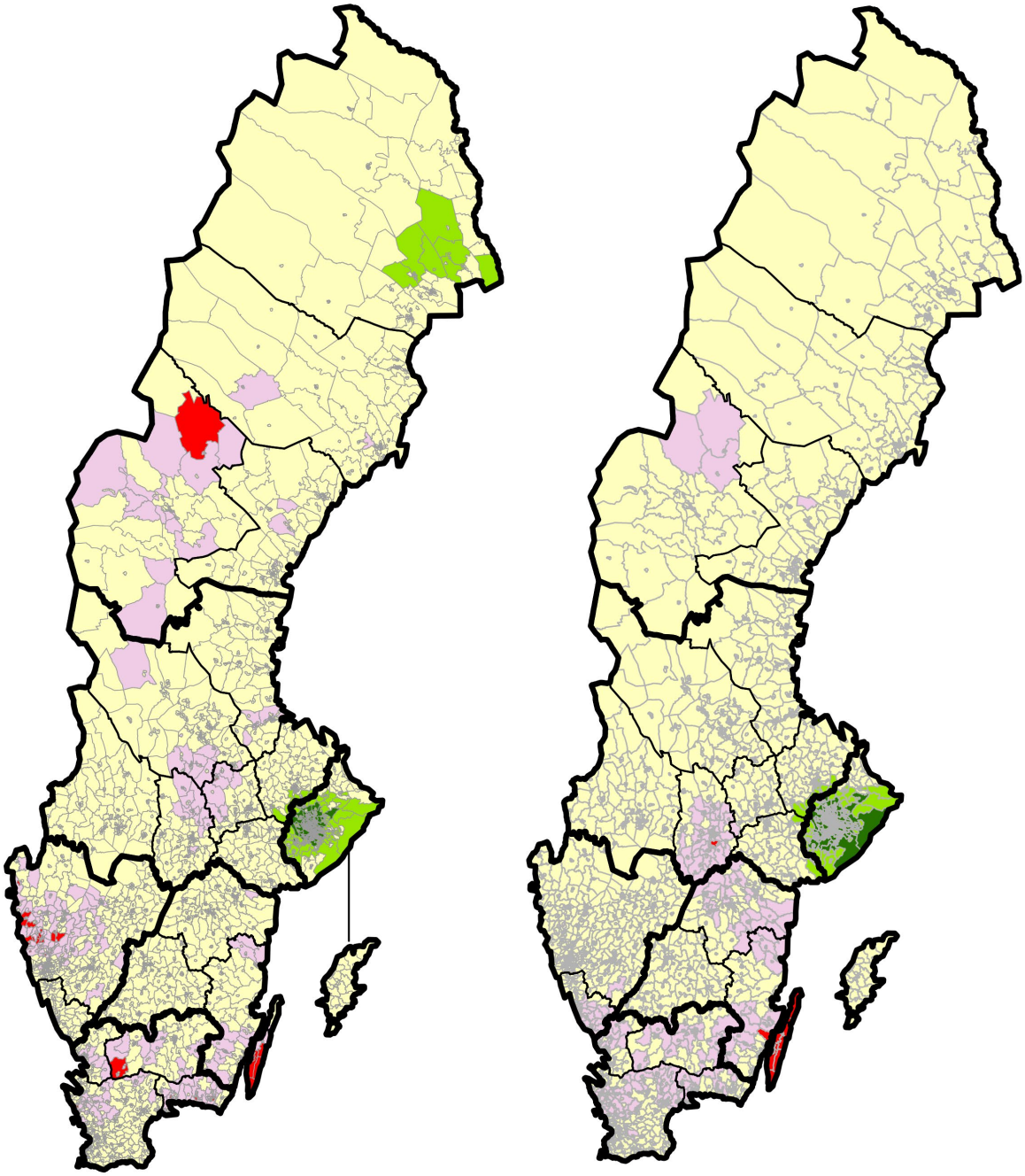
Sammanfattningsvis: Jämförelserna av incidensmönster mellan sjukvårdsregionerna ger starkt stöd för en betydande nyttoeffekt av den organiserade screeningen i RSG, kopplat till både polypbortagning och tidigare tumörupptäckt. Utifrån skattade förhöjda incidenser i övriga Sverige i förhållande till RSG, kan man prediktera att införandet av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening i hela landet på sikt kommer att minska antal incidenta fall av tjock- och ändtarmscancer bland 65–79-åringar med cirka 430 per år (utan hänsyn tagen till en ökande befolkningsstorlek – och inte heller till att screeningen kommer att utökas till att omfatta också

70–74-åringar). Vidare visar vår analys att ekonomisk standard på DeSO-nivå associerar med såväl incidens som tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer.

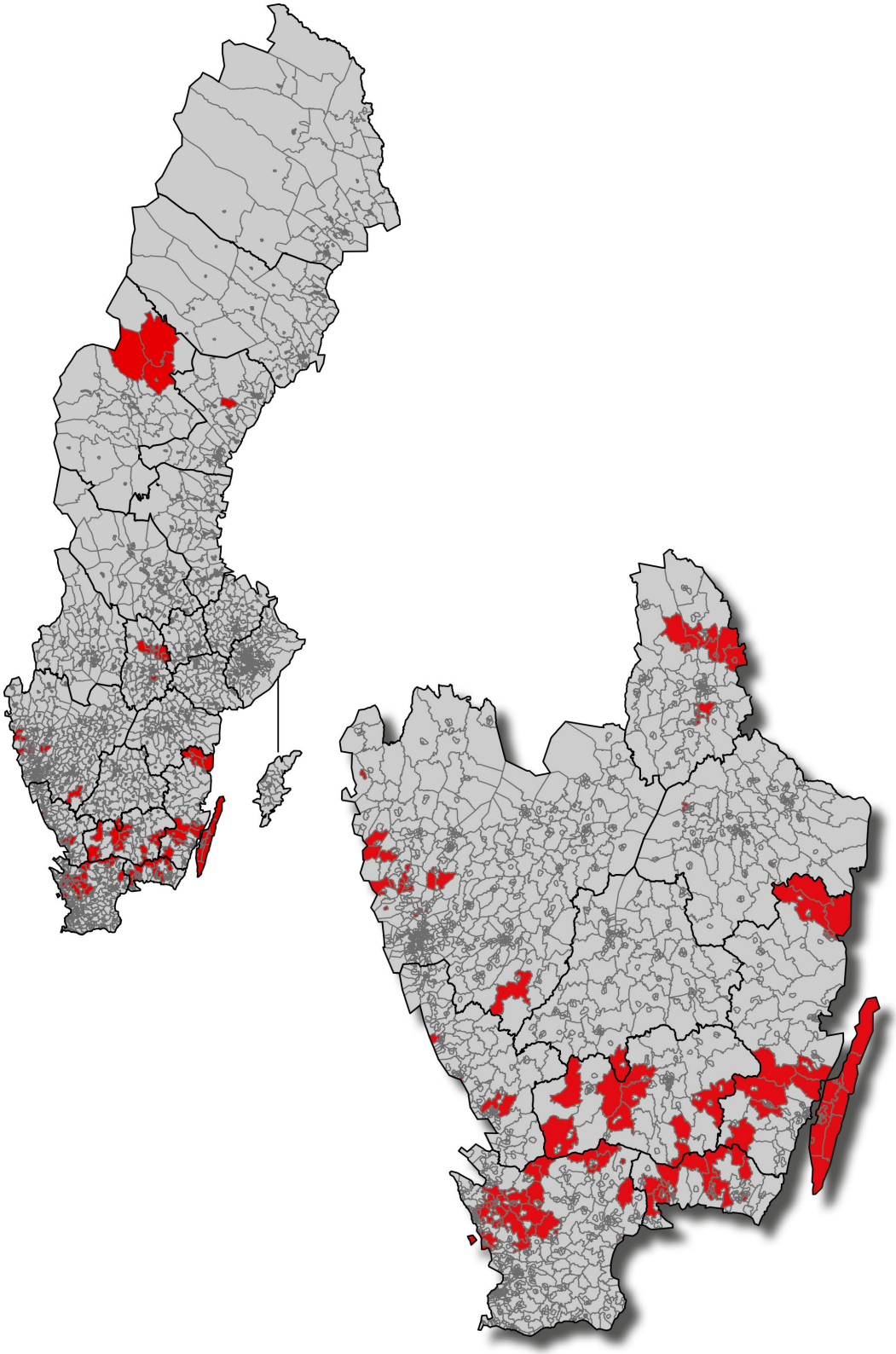
5.2 Del 2: Geomapping på DeSO-nivå

”Heatmaps” över Sverige visar tydliga geografiska variationer i incidensen av tjock- och ändtarmscancer (figur 7). Kartan till vänster visar tjock- och ändtarmscancer i åldersspannet 60–79 år, samtliga stadier. Här framkommer att 46 DeSO starkt signalerar en förhöjd incidens samt att 544 DeSO signalerar en förhöjd incidens, men med modestare signal. Inom såväl RV, RS, RSÖ, RM som RN formades kluster av DeSO som ringar in områden med en relativt hög incidens. Kartan till höger visar incidens av stadie II–IV-tumörer i åldersgruppen 60–74 år. Den visar att 22 DeSO starkt signalerar en förhöjd incidens samt att 484 DeSO signalerar mer modest. Även denna karta visar kluster av DeSO som ringar in områden med en relativt tung börda av tjock- och ändtarmscancer. De flesta DeSO inom Region Stockholm signalerar lägre incidenser i båda kartorna, vilket är i enlighet med resultaten från del 1 av analysen.

DeSO som starkt signalerar förhöjd incidens i endera kartan i figur 7, samt DeSO som mer modest signalerar förhöjd incidens i bägge kartorna, visualiseras i figur 8. Dessa 208 DeSO har uppvisat tyngst börda av tjock- och ändtarmscancer (enligt våra kriterier), där extra insatser för att främja följsamheten till screeningen som införs är väl motiverade. Figur 8 visar att sådana områden är lokalt utbredda i framför allt Region Jämtland–Härjedalen, Region Örebro, Region Kalmar (där hela Öland utgör ett sådant område), Region Blekinge, Region Kronoberg, Region Skåne, Region Halland och Västra Götalandsregionen. I de inringade områdena bor totalt 67 000 60–79-åringar. Befolkningen i detta åldersspann har haft omkring 100 *fler* fall av tjock- och ändtarmscancer per år i förhållande till genomsnittliga incidenser i Sverige, varav 70 av dessa extra fall diagnosticerades med stadie II–IV-tumörer före 75 års ålder. Man bör emellertid ta höjd för att slumpmässiga variationer över tid och rum kan ha medfört ett betydligt större antal extra observerade fall i de inringade områden, i förhållande till de faktiska (underliggande) förhöjda incidenserna. Efter statistiska justeringar för ett alltför stort antal observerade fall p.g.a. av ”slumpen”, kan man ändå koppla 16 extra fall av tjock- och ändtarmscancer till befolkningen mellan 60–79 år i de inringade områdena, varav hälften diagnosticerades med stadie II–IV-tumörer före 75 års ålder.



Figur 7. Geografiska variationer på DeSO-nivå avseende incidens av tjock- och ändtarmscancer i åldersspannet 60–79 år (kartan till vänster) respektive incidens av stadie II–IV-tumörer i åldersspannet 60–74 år (kartan till höger). Sjukvårdsregion- och regiongränser markerade med tjockare linjer. Röda områden signalerar starkt en förhöjd incidens. Ljuslila områden signalerar också en förhöjd incidens, men med en mer modest signal. Grönmarkerade (såväl ljusgröna som gröna) områden signalerar, med varierande styrka enligt färgnyanserna, lägre incidens än genomsnittet i hela Sverige.



Figur 8. Områden som uppvisat tyngst börda av tjock- och ändtarmscancer (där mer tätbefolkade områden är uppförstorade).

Information om sociodemografiska karakteristika kan vara till hjälp när man utformar informationskampanjer för olika områden. Tabell 8 sammanfattar sociodemografiska karakteristika för de 208 DeSO som uppvisat tyngst börda av tjock- och ändtarmscancer. DeSO med ekonomisk standard i mitt- och nedre skikten är överrepresenterade i de inringade områdena. Däremot är områden med en hög andel 60–79-åringar födda utanför Norden underrepresenterade.

Tabell 8. Fördelning avseende sociodemografiska variabler för 208 DeSO som under perioden 2015–2019 uppvisat en tung börda av tjock- och ändtarmscancer.

Variabel på DeSO-nivå	Kategori	Antal DeSO med tung börda (%)
Ekonomisk standard[a]	1	21 (10,1)
	2	24 (11,5)
	3	57 (27,4)
	4	56 (26,9)
	5	50 (24,0)
Födelseland utanför Norden[a]	1	40 (19,2)
	2	58 (27,9)
	3	53 (25,5)
	4	33 (15,9)
	5	24 (11,5)

[a] för definition av kategorier, se tabell 2

KAPITEL 6

Begränsningar och slutsatser

6.1 Begränsningar

Man kan lyfta fram följande begränsningar med vår analys (utöver de begränsningar i falldata avseende klassificering av stadium samt geokodning till DeSO som redovisats i avsnitt 4.2):

- Studieperioden, 2015–2019, sträckte sig inte tillbaka till tiden före införandet av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening i RSG. Vi har alltså inte analyserat hur skillnaderna mellan RSG och övriga sjukvårdsregioner såg ut före och under de första sju åren (2008–2014) av det successiva införandet av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening i RSG.
- Data på individnivå gällande socioekonomisk status och födelseland saknades för vår analys. Analyser som inkluderar data på individnivå skulle kunna ge oss ytterligare insikter [45]. Till exempel skulle det kunna vara av intresse att analysera om individens födelseland, snarare än att bo i ett område med en hög andel utrikesfödda, påverkar incidens och tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer.

6.2 Slutsatser

Från erhållna resultat, också med hänsyn till begränsningar, drar vi följande slutsatser:

- Del 1 av analysen gav övertygande resultat beträffande nyttoeffekten av organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening i RSG. Utifrån dessa resultat kan man förvänta sig att införandet av organiserad screening i övriga delar av Sverige kommer att minska bördan av tjock- och ändtarmscancer avsevärt.
- Ekonomisk standard på DeSO-nivå associerar med såväl incidens som tidig upptäckt av tjock- och ändtarmscancer. Ju sämre ekonomisk standard, desto 1) högre incidens av tjock- och ändtarmscancer i åldersgruppen 60–79 år och 2) sämre odds för tidig tumörupptäckt i åldersgruppen 60–69 år.
- Del 2 av analysen gav ett underlag för att designa riktade informationskampanjer till områden som uppvisat tyngst börda av tjock- och ändtarmscancer när organiserad tjock- och ändtarmscancerscreening införs i hela Sverige. Men kan med fördel använda underlaget för att designa vetenskapliga prövningar av riktade informationskampanjer. Vi ser 208 DeSO totalt som förfaller särskilt angelägna för sådana insatser.

Avslutningsvis vill vi framhålla att analysmetoden som beskrivs i denna rapport kan tillämpas för liknande analyser av andra vanliga cancerformer. Analyser av geografiska variationer i cancerincidens och tumörstadium kan ge viktiga underlag för att, på ett rationellt sätt, kunna rikta insatser som främjar prevention och tidig diagnostik inom cancervården.

Tack till

- Frédéric Piel, Brandon Parkes och Peter Hambly vid Small Area Health Statistics Unit, Imperial College London, för ytterst värdefull hjälp med implementeringen av applikationen Rapid Inquiry Facility 4.0 [47, 48] för geomapping inom hela Sverige.
- Mef Nilbert för betydelsefullt initialt stöd till geomapping inom cancerområdet och RCC Syd för fortsatt stöd till arbetet.
- Cancerfonden, som har beviljat medel till metodutveckling av geomapping för cancerepidemiologiska studier (inom forskningsprojekten med dnr. 17 0689 och 20 0719).

Referenser

1. Cancerfonden. https://www.cancerfonden.se/om-cancer/statistik

2. Lauby-Secretan B, Vilahur N, et al., International Agency for Research on Cancer Handbook Working Group The IARC perspective on colorectal cancer screening. N Engl J Med. 2018;378:1734-1740.

3. Hardcastle JD, Chamberlain JO, Robinson MH, et al. Randomised controlled trial of faecal-occult-blood screening for colorectal cancer. Lancet. 1996;348:1472-1477.

4. Mandel JS, Church TR, Bond JH, et al. The effect of fecal occult-blood screening on the incidence of colorectal cancer. N Engl J Med. 2000;343:1603-1607.

5. Jørgensen OD, Kronborg O, Fenger C. A randomised study of screening for colorectal cancer using faecal occult blood testing: results after 13 years and seven biennial screening rounds. Gut. 2002;50:29-32.

6. Lindholm E, Brevinge H, Haglind E. Survival benefit in a randomized clinical trial of faecal occult blood screening for colorectal cancer. Br J Surg. 2008;95:1029-1036.

7. Segnan N, Armaroli P, Bonelli L, et al. SCORE Working Group Once-only sigmoidoscopy in colorectal cancer screening: follow-up findings of the Italian Randomized Controlled Trial--SCORE. J Natl Cancer Inst. 2011;103:1310-1322.

8. Scholefield JH, Moss SM, Mangham CM, et al. Nottingham trial of faecal occult blood testing for colorectal cancer: a 20-year follow-up. Gut. 2012;61:1036-1040.

9. Schoen RE, Pinsky PF, Weissfeld JL, et al. PLCO Project Team Colorectal-cancer incidence and mortality with screening flexible sigmoidoscopy. N Engl J Med. 2012;366:2345-2357.

10. Holme Ø, Bretthauer M, Fretheim A, et al. Flexible sigmoidoscopy versus faecal occult blood testing for colorectal cancer screening in asymptomatic individuals. Cochrane Database Syst Rev. 2013;9:CD009259.

11. Atkin W, Wooldrage K, Parkin DM, et al. Long term effects of once-only flexible sigmoidoscopy screening after 17 years of follow-up: the UK Flexible Sigmoidoscopy Screening randomised controlled trial. Lancet. 2017;389:1299-1311.

12. Holme Ø, Løberg M, Kalager M, et al. NORCCAP Study Group. Long-term effectiveness of sigmoidoscopy screening on colorectal cancer incidence and mortality in women and men: a randomized trial. Ann Intern Med. 2018;168:775-782.

13. Pitkäniemi J, Seppä K, Hakama M, et al. Effectiveness of screening for colorectal cancer with a faecal occult-blood test, in Finland. BMJ Open Gastroenterol. 2015;2:e000034.

14. Miettinen J, Malila N, Hakama M, et al. Spillover improved survival in non-invited patients of the colorectal cancer screening programme. J Med Screen. 2018;25:134-140.

15. Hakama M, Malila N, Dillner J. Randomised health services studies. Int J Cancer. 2012;131:2898–2902.

16. Ventura L, Mantellini P, Grazzini G, et al. The impact of immunochemical faecal occult blood testing on colorectal cancer incidence. Dig Liver Dis. 2014;46:82–86.

17. Giorgi Rossi P, Vicentini M, Sacchettini C, et al. Impact of screening program on incidence of colorectal cancer: a cohort study in Italy. Am J Gastroenterol. 2015;110:1359–1366.

18. Zorzi M, Fedeli U, Schievano E, et al. Impact on colorectal cancer mortality of screening programmes based on the faecal immunochemical test. Gut. 2015;64:784–90.

19. Chiu HM, Chen SL, Yen AM, et al. Effectiveness of fecal immunochemical testing in reducing colorectal cancer mortality from the One Million Taiwanese Screening Program. Cancer. 2015;121:3221–3229.

20. Kahi CJ, Imperiale TF, Juliar BE, et al. Effect of screening colonoscopy on colorectal cancer incidence and mortality. Clin Gastroenterol Hepatol. 2009;7:770–775.

21. Manser CN, Bachmann LM, Brunner J, et al. Colonoscopy screening markedly reduces the occurrence of colon carcinomas and carcinoma-related death: a closed cohort study. Gastrointest Endosc. 2012;76:110–117.

22. Nishihara R, Wu K, Lochhead P, et al. Long-term colorectal-cancer incidence and mortality after lower endoscopy. N Engl J Med. 2013;369:1095–1105.

23. Eldridge RC, Doubeni CA, Fletcher RH, et al. Uncontrolled confounding in studies of screening effectiveness: an example of colonoscopy. J Med Screen. 2013;20:198–207.

24. Larsen MB, Njor S, Ingeholm P, et al. Effectiveness of colorectal cancer screening in detecting earlier-stage disease - a nationwide cohort study in Denmark. Gastroenterology. 2018;155:99-106.

25. Shapiro JA, Bobo JK, Church TR, et al. A comparison of fecal immunochemical and high-sensitivity guaiac tests for colorectal cancer screening. Am J Gastroenterol. 2017;112:1728-1735.

26. Regionala cancercentrum i samverkan. https://www.cancercentrum.se/samverkan/vara-uppdrag/prevention-och-tidig-upptackt/Screening-tjock-och-andtarmscancer/screesco-studien/

27. Larsen MB, Njor SH, Jensen TM, et al. Potential for prevention: a cohort study of colonoscopies and removal of adenomas in a FIT-based colorectal cancer screening programme. Scand J Gastroenterol. 2019;54:1008-1014.

28. Stryker SJ, Wolff BG, Culp CE, et al. Natural history of untreated colonic polyps. Gastroenterology. 1987;93:1009-1013.

29. Strömberg U, Peterson S, Holmén A, et al. Rational targeting of population groups and residential areas for colorectal cancer screening. Cancer Epidemiol. 2019;60:23-30.

30. Regionala cancercentrum i samverkan. https://www.cancercentrum.se/stockholm-gotland/vara-uppdrag/prevention-och-tidig-upptackt/Screening-tjock-och-andtarmscancer/tarmcancerscreening-stockholm-gotland/

31. Blom J, Kilpeläinen S, Hultcrantz R, et al. Five-year experience of organized colorectal cancer screening in a Swedish population - increased compliance with age, female gender, and subsequent screening round. J Med Screen 21:144-150, 2014.

32. Socialstyrelsen. Screening för tjock- och ändtarmscancer. Rekommendation och bedömningsunderlag. Socialstyrelsen. 2014.

33. Regionala cancercentrum i samverkan. Införande av allmän tarmcancerscreening - slutrapport och rekommendation. Februari 2018.

34. Europeiska unionens officiella tidning 2003;L 327:34-38. https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:327:0034:0038:SV:PDF

35. European Colorectal Cancer Screening Guidelines Working Group. European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis: overview and introduction to the full supplement publication. Endoscopy. 2013;45:51-59.

36. Wolf AMD, Fontham ETH, Church TR, et al. Colorectal cancer screening for average-risk adults: 2018 guideline update from the American Cancer Society. CA Cancer J Clin. 2018; 68:250-281.

37. García-Albéniz X, Hsu J, Bretthauer M, et al. Effectiveness of screening colonoscopy to prevent colorectal cancer among medicare beneficiaries aged 70 to 79 years: A prospective observational study. Ann Intern Med. 2017;166:18-26.

38. de Klerk CM, Gupta S, Dekker E, et al. Socioeconomic and ethnic inequities within organised colorectal cancer screening programmes worldwide. Gut. 2018;67:679-687.

39. Wools A, Dapper EA, de Leeuw JRJ. Colorectal cancer screening participation: a systematic review. Eur J Public Health. 2015;26:158-168.

40. Jörring Pallesen AV, Herrstedt J, Westendorp RGJ, et al. Differential effects of colorectal cancer screening across sociodemographic groups in Denmark: a register-based study. Acta Oncol. 2021 [online ahead of print].

41. Wardle J, von Wagner C, Kralj-Hans I, et al. Effects of evidence-based strategies to reduce the socioeconomic gradient of uptake in the English NHS Bowel Cancer Screening Programme (ASCEND): four cluster-randomised controlled trials. Lancet. 2016;387:751-759.

42. Honein-AbouHaidar GN, Kastner M, Vuong V, et al. Systematic review and meta-study synthesis of qualitative studies evaluating facilitators and barrirs to participation in colorectal cacner screening. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2016; 25:907-917.

43. Shokar NK, Byrd T, Salaiz R, et al. Against colorectal cancer in our neighborhoods (ACCION): A comprehensive community-wide colorectal cancer screening intervention for the uninsured in a predominantly Hispanic community. Prev Med. 2016;91:273-80.

44. SCB. Att mäta segregation på låg regional nivå. Slutrapportering av uppdrag till Statistiska centralbyrån att genomföra en förstudie om rikstäckande områdesindelning för statistisk uppföljning av socioekonomiska förhållanden. Dnr: 2017/1421. April 2018.

45. Strömberg U, Parkes B, Baigi A, et al. Small-area data on socioeconomic status and immigrant groups for evaluating equity of early cancer detection and care. Acta Oncol. 2021 [online ahead of print].

46. Strömberg U, Parkes B, Holmén A, et al. Disease mapping of early- and late-stage cancer to monitor inequalities in early detection: a study of cutaneous malignant melanoma. Eur J Epidemiol 2020;35:537-547.

47. Piel FB, Parkes B, Hambly P, et al. The Rapid Inquiry Facility 4.0: an open access tool for Environmental Public Health Tracking. Int J Epidemiol. 2020;49(Supplement_1):i38-i48.

48. Small Area Health Statistics Unit (SAHSU), Imperial College London. The Rapid Inquiry Facility (RIF) Version 4.0. How to use the RIF 4.0 client. Available from:

https://smallareahealthstatisticsunit.github.io/rapidInquiryFacility/standalone/RIF_v40_Manual.pdf .

49. SCB. Sveriges folkmängd från 1749 och fram till idag. https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2017/sveriges-folkmangd-fran-1749-och-fram-till-idag/

50. Svenska kolorektalcancerregistret. Onkologirapport 2017. https://cancercentrum.se/globalassets/cancerdiagnoser/tjock--och-andtarm-anal/kvalitetsregister/tjock-och-andtarm-fr.-2018/onkologirapport2017.pdf.

Regionala cancercentrum – regionernas nationella samverkan inom cancervården.
Med patienter och närstående för hela människan, i dagens och framtidens cancervård.
www.cancercentrum.se