

Subkutan vs intravenös immunterapi – värdet för lungcancervården i Sverige

George Keel, Anna Gustafsson, Marcela Urey Adamsson





Författare:

George Keel, IHE, Institutet för Hälso- och sjukvårdsekonomi, Lund
Anna Gustafsson, IHE, Institutet för Hälso- och sjukvårdsekonomi, Lund
Marcela Urey Adamsson, IHE, Institutet för Hälso- och sjukvårdsekonomi, Lund

Citera rapporten som:

Keel G, Gustafsson A, Urey Adamsson M. Subkutan vs intravenös immunterapi - värdet för lungcancervården i Sverige. IHE RAPPORT 2026:2, IHE: Lund

Rapporten har finansierats av Roche AB. Det är författarna ensamma som svarar för analys och rapportens innehåll.

IHE RAPPORT 2026:2

e-ISSN:1651-8179
ISSN:1651-7598

© IHE- Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi

Rapporten kan laddas ner från IHE's hemsida

Förord

Globalt orsakar lungcancer cirka 2 miljoner dödsfall varje år och det är därmed den vanligaste cancerrelaterade dödsorsaken i världen. År 2021 var den relativa 5-årsöverlevnaden efter lungcancer i Sverige fortsatt relativt låg. Även om överlevnaden alltså är relativt låg kan man se en tydlig positiv utveckling till följd av nya medicinska framsteg.

Nya terapier såsom immunterapier har förändrat det terapeutiska landskapet i lungcancer och används nu rutinmässigt inom lungcancervården. Immunterapi har förbättrat utsikterna för många lungcancerpatienter men den snabba implementeringen har också medfört utmaningar relaterade till sjukvårdens resurser. Svensk sjukvård utmanas av kapacitetsproblem som personalbrist och långa väntetider.

Traditionellt har immunterapi administrerats genom intravenös injektion som innefattar flera moment av förberedelse i apotek och på sjukhus. Detta tar tid från personal men upptar också andra sjukvårdsresurser såsom utrustning och vårdplatser. Som ett alternativ till intravenös behandling har det på senare tid lanserats immunterapier för cancer som kan administreras subkutant.

Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi (IHE) har fått i uppdrag av Roche att analysera kapacitetsåtgången vid subkutan jämfört med intravenös administrering av immunterapi vid lungcancer.

IHE vill rikta ett stort tack till alla lungkliniker som medverkat i studien och avsatt av sin tid för att bli intervjuade. Roche har finansierat denna rapport. Det är författarna ensamma som svarar för analys och rapportens innehåll.

Lund, januari 2026

Peter Lindgren
Verkställande direktör, IHE

Innehållsförteckning

Förord	3
Innehållsförteckning	4
Sammanfattning	6
Summary	9
1. Introduktion	12
1.1 Syfte	13
2. Metod och data	14
2.1 Övergripande studiedesign	14
2.2 Databesamling	15
2.2.1 Riktad litteraturgenomgång	15
2.2.2 Intervjuer	15
2.2.3 Workshops	16
2.3 Dataanalys	16
2.3.1 Kartläggning av processer	16
2.3.2 Analys över kapacitet	17
2.4 Etikprövning	20
3. Resultat	21
3.1 Kartläggning av processer	21
3.2 Tidsåtgång per administrering	21
3.3 Årligt kapacitetsbehov	22
3.3.1 Antal behandlingar per år	22
3.3.2 Årligt patientflöde	23
3.4 Årlig resursanvändning	25
3.4.1 Monoterapibehandling	25
3.4.2 Kombinationsbehandling	27
3.5 Årliga tidsbesparingar	29
3.6 Årliga finansiella besparingar	30
3.7 Kvalitativa iakttagelser av relevans för analysen	32

Avstånd till kliniken och behandlingens intervall har betydelse för val av administrationsform.....	32
Patientpreferenser i relation till kliniska uppfattningar	32
Ekonomiska och praktiska aspekter på administrationsformer	32
Behandlingsadministrering i relation till behov av vårdplats.....	33
Framtida utveckling och ekonomiska drivkrafter	33
4. Diskussion.....	34
4.1 Metodologiska övervägande	36
4.2 Slutsatser	37
Referenser.....	38
Appendix.....	41

Sammanfattning

Med en global incidens på 2,2 miljoner under 2020 är lungcancer den näst vanligaste cancerformen efter bröstcancer. De flesta av fallen (85 %) tillhör typen icke-småcellig lungcancer (NSCLC) och resten är småcellig lungcancer (SCLC). I Sverige uppskattades ca 14 300 personer ha en lungcancerdiagnos under 2021 och drygt 4 100 nya fall av lungcancer rapporterades. Globalt orsakar lungcancer cirka 2 miljoner dödsfall varje år och det är därmed den vanligaste cancerrelaterade dödsorsaken i världen. I Sverige dog 3 500 personer av lungcancer under 2021 och den relativa 5-årsöverlevnaden var 24 % för män och 32 % för kvinnor. Även om överlevnaden fortfarande är relativt låg kan man se en tydlig positiv utveckling över de senaste årtiondena till följd av nya medicinska framsteg.

Nya terapier, såsom riktade terapier och immunterapier, har förändrat det terapeutiska landskapet i lungcancer och används nu rutinemässigt inom lungcancervården i de flesta EU-länder. Immunterapier, som använder kroppens egna immunförsvar för att bekämpa tumör-celler, kan ge långvarig positiv effekt och öka cancerpatienternas överlevnad. På grund av bristande data är det dock oklart hur stor andel av alla lungcancerpatienter som behandlas med immunterapi i Europa och Sverige.

Immunterapi har förbättrat utsikterna för många lungcancerpatienter men den snabba implementeringen har också medfört utmaningar relaterade till sjukvårdens resurser. Läkemedlen ska administreras genom regelbundna, frekventa injektioner (vecko- till månadsvis) på sjukhus och behandlingen är ofta långvariga (upp till 2 år). Traditionellt har immunterapi administrerats genom intravenös injektion som innefattar flera moment av förberedelse i apotek och på sjukhus, vissa i steril miljö, följt av en lång infusionstid. Detta tar tid från både beredningsfarmaceuter och sjukvårdspersonal men upptar också andra sjukvårdsresurser såsom utrustning och vårdplatser. Studier har visat att intravenös administrering av immunterapi inom cancerområdet kan ta upp till 90 minuters arbetstid för sjukvårdspersonal och upp till tre timmar i behandlingsstol för patienten.

Som ett alternativ till intravenös behandling har det på senare tid lanserats immunterapier för cancer som kan administreras subkutan. Subkutan administrering är en betydligt enklare och snabbare process än intravenös administrering och har visats ge lika bra effekt av läkemedlet. Flera studier har rapporterat att subkutan administrering ger bättre livskvalitet för cancerpatienter samtidigt som det sparar sjukvårdsresurser.

I lungcancer finns flera godkända immunterapibehandlingar. Vid tidpunkten när denna studie startade hade bara en immunterapibehandling, atezolizumab, fått europeiskt godkännande för subkutan administrering. Den subkutana formuleringen ska administreras var tredje vecka och administreringstiden har uppskattats till ca 7 minuter vilket innebär att den skulle kunna spara mellan 23 och 53 minuter jämfört med den intravenösa infusionen. Detta kan spara arbetstid för sjukvårdspersonal, men även frigöra tid i behandlingsstol för andra patienter. Vidare kräver den subkutana beredningen mindre förberedelse än den intravenösa och kan därmed spara tid för både beredningsfarmaceuter och sjukvårdspersonal. Andra potentiella besparingar är utrustning och förbrukningsmaterial som används vid förberedelse och administrering av intravenös immunterapi.

Genom att uppskatta sjukvårdsbesparingarna av att övergå till subkutan immunterapi vid lungcancer är det möjligt att bedöma nyttan av förändringen. Detta i sin tur kan stödja ett informerat beslutfattande gällande behandlingsadministration av immunterapi framöver. Så långt denna studie känner till finns det i nuläget inga data som kan användas för uppskatta vilka

besparingar som skulle kunna göras med subkutan jämfört med intravenös administrering av immunterapi i lungcancer i Sverige.

Syftet med denna studie är att få en bättre förståelse för och jämförelse av kapacitetsåtgången vid subkutan och intravenös administrering av immunterapi vid lungcancer, kvantifierad i frigjord tid för administrering av behandlingen, frigjord stolstid och finansiella besparingar vid en övergång från intravenös behandling till subkutan behandling.

Skillnader i nyttjande av resurserna mellan subkutan och intravenös administrering av immunterapi vid behandling av lungcancer i Sverige uppskattades genom en analys över den totala kapaciteten. Analysen innefattar uppskattningar av tid för beredningsfarmaceut- och sjukvårdspersonal, samt uppskattningar av tid för nyttjande av fysiska resurser såsom tid i behandlingsstol och annan utrustning/material. Time-driven activity-based costing (TDABC) användes som metod för att kartlägga processerna och mäta resursanvändningen inom hälso- och sjukvården. I enlighet med TDABC definierades relevanta patientgrupper, varefter momenten i respektive process kartlades tillsammans med deras tidsåtgång. Detta låg till grund för beräkningen av resursanvändningen. Analysen omfattar därutöver estimering av antalet behandlingar per år och finansiella besparingar.

Som ett första steg gjordes en riktad litteraturoversikt för att fastställa relevanta moment och generera processkartor utifrån tidigare publicerad forskning. För att validera processkartorna på en övergripande nivå intervjuades personal vid tre större lungkliniker i Sverige. Ytterligare validering och granskning genomfördes sedan i en workshop per klinik där personal som arbetar i processerna deltog. Utifrån processkartorna uppskattades sedan resursanvändning och skillnader mellan subkutan och intravenös administrering av immunterapi för respektive klinik. Dessa skillnader tillämpades sedan på de uppskattade årliga patientflödena för att beräkna den totala tidsbesparingen för varje klinik.

Resultaten visade att de beräknade besparingarna vid övergång från intravenös till subkutan behandling för samtliga inkluderade kliniker uppgick till 4,3 miljoner kronor per år. Denna uppskattning baserades på varje kliniks rapportering av andelen intravenösa immunterapi-behandlingar som skulle kunna omvandlas till subkutan administrering, under antagandet att subkutana formuleringar fanns tillgängliga för respektive immunterapi.

De totala årliga besparingarna för varje klinik uppskattades till:

- Klinik A: 2,1 miljoner kronor
- Klinik B: 1,2 miljoner kronor
- Klinik C: 1,0 miljoner kronor

Ur såväl sjukhus- som klinikperspektiv, och avseende samtliga resurskategorier, framkom att subkutan administrering var mer effektiv per process, per patientbehandlingsförlopp och per år vid varje klinik. Detta avsåg såväl tidsmässiga som kostnadsmässiga aspekter. Processkartläggningen möjliggjorde även en transparent jämförelse av tidsåtgången för respektive administrationsform. En subkutan administrering uppskattades vara i genomsnitt 17 minuter kortare än en intravenös för sjuksköterskor, 40 minuter kortare för beredningsfarmaceuter och 36 minuter kortare avseende stolstid. Vid subkutan administrering utfördes inget arbete på beredningsenheten, vilket resulterade i betydande besparingar. Processkartorna visade även att kraven på övervakning vid infusioner och på läkemedelsberedning, antingen på beredningsenheten eller på kliniken, har stor påverkan på de kapacitetsvinster som kan uppnås. I denna analys var infusionsrelaterade reaktioner vid immunterapi sällsynta, vilket innebär att sjuksköterskor tillbringade relativt lite tid med övervakning.

När behandlingsintervallen inkluderades i analysen kvarstod att både processtiden och det årliga kapacitetsåtgång per patient var avsevärt lägre vid subkutan än vid intravenös administrering. Detta ligger i linje med tidigare forskning. Studier som sammanställts i en nyligen publicerad systematisk översikt inom europeiska sjukhusmiljöer visade att subkutan administrering resulterade i betydande kapacitetsvinster. Den vunna kapaciteten förväntas vara störst vid kliniker som redan arbetar under hög belastning, där även mindre effektiviseringar kan ge märkbara effekter. Skillnaderna i belastning mellan klinikerna i denna studie speglar nationella utmaningar i den svenska sjukvården. Variationer i väntetider mellan regioner indikerar heterogena kapacitetsförhållanden nationellt.

Behovet av kapacitet vid lungkliniker förväntas öka framöver till följd av längre överlevnad, nya behandlingsregimer och ökade krav på observation och toxicitetshantering. Implementering av processändringar kräver ofta lång förberedelsetid, vilket talar för att även kliniker utan hög belastning bör överväga ökad subkutan användning som förberedelse inför framtida behov. Sjukhusledningen kan spela en viktig roll i att stimulera ökad subkutan användning. Klinikens grad av autonomi varierar, men ledningen styr genom budgetramar, interna processer, upphandling och resursfördelning. Innan strategier införs för att öka subkutan användning bör sjukhusledningen analysera hur den nuvarande praxisen avviker från riktlinjer och från andra klinikers arbetssätt, liksom de kliniska och organisatoriska faktorer som motiverar avvikelserna. I denna analys ingick tre lungkliniker som tillsammans behandlar 14 % av landets cirka 4 200 patienter. De sammanlagda besparingarna uppgick till 4,3 miljoner kr, 900 sjukskötersketimmar och 1400 patientstoltimmar, motsvarande 1,6 miljoner kronor.

Slutligen, från klinikperspektiv och avseende de studerade resurskategorierna, framkom att subkutan administrering var mer effektiv per process ur såväl tidsmässiga som kostnadsmässiga aspekter. Subkutan administrering bör användas när den är kliniskt motiverad, praktiskt genomförbar och rimlig ur ett patientperspektiv. Resultaten från projektet visar att subkutan behandling kan bidra till att minska kapacitetsbelastningen på lungkliniker genom kortare tid för sjuksköterskeinsatser, mindre stolstid och ett minskat behov av beredning på beredningsenheten. De belysta effektiviseringsvinsterna att hämta vid subkutan administrering av monoterapibehandling i lungcancervården visar på en potential till förbättrade förutsättningar för att möta framtida behov.

Summary

With an estimated 2.2 million new cases worldwide in 2020, lung cancer is the second most commonly diagnosed cancer after breast cancer. The majority of cases (approximately 85%) are classified as non-small cell lung cancer (NSCLC), while the remaining cases are small cell lung cancer (SCLC). In Sweden, around 14,300 individuals were living with a lung cancer diagnosis in 2021, and just over 4,100 new cases were reported that year. Globally, lung cancer accounts for approximately 2 million deaths annually, making it the leading cause of cancer-related mortality worldwide. In Sweden, 3,500 deaths due to lung cancer were recorded in 2021, and the relative five-year survival rate was 24% for men and 32% for women. Although overall survival remains relatively low, substantial improvements have been observed over recent decades, largely driven by advances in medical treatment.

Novel therapies, such as targeted treatments and immunotherapies, have transformed the therapeutic landscape of lung cancer and are now routinely used in lung cancer care across most EU countries. Immunotherapies, which harness the body's own immune system to fight tumour cells, can provide durable clinical benefit and improve survival outcomes for cancer patients. However, due to limited data, the proportion of lung cancer patients receiving immunotherapy in Europe and Sweden remains unclear.

While immunotherapy has significantly improved outcomes for many lung cancer patients, its rapid implementation has also introduced challenges related to healthcare resource utilisation. These therapies require regular and frequent administration (ranging from weekly to monthly) in hospital settings, and treatment durations are often prolonged, lasting up to two years. Traditionally, immunotherapy has been administered intravenously, a process that involves multiple preparation steps in both pharmacy and hospital settings - some requiring sterile conditions - followed by lengthy infusion times. This approach is time-consuming for both pharmacy staff and healthcare professionals and places additional demands on healthcare resources, including equipment and treatment capacity. Studies have shown that intravenous administration of immunotherapy in oncology can require up to 90 minutes of healthcare staff time and up to three hours of chair time per patient.

More recently, subcutaneous formulations of immunotherapies for cancer have been introduced as an alternative to intravenous administration. Subcutaneous delivery is a substantially simpler and faster process and has been shown to provide comparable therapeutic efficacy. Several studies have reported that subcutaneous administration is associated with improved quality of life for cancer patients while also reducing the burden on healthcare resources.

Several immunotherapy treatments are approved for the management of lung cancer. At the time this study was initiated only one immunotherapy, atezolizumab, had received European regulatory approval for subcutaneous administration. The subcutaneous formulation is administered every three weeks, with an estimated administration time of approximately seven minutes, corresponding to a time saving of 23 to 53 minutes compared with intravenous infusion. This reduction has the potential to decrease healthcare staff workload while also freeing up treatment chair capacity for other patients. In addition, the subcutaneous formulation requires less preparation than intravenous administration, thereby reducing time demands on both pharmacy compounding staff and healthcare professionals. Further potential savings relate to the reduced need for equipment and consumables associated with the preparation and administration of intravenous immunotherapy.

Estimating the healthcare resource savings associated with a transition to subcutaneous immunotherapy in lung cancer may help quantify the value of this change. Such evidence can support informed decision-making regarding future immunotherapy administration practices. To the best of the authors' knowledge, there are currently no data available in Sweden to estimate the potential resource and cost savings associated with subcutaneous compared with intravenous administration of immunotherapy for lung cancer.

The objective of this study is to improve understanding of, and to compare, healthcare capacity utilisation associated with subcutaneous and intravenous administration of immunotherapy in lung cancer. Outcomes of interest include reductions in treatment administration time, chair time, and potential financial savings resulting from a transition from intravenous to subcutaneous treatment.

Differences in healthcare resource utilisation between subcutaneous and intravenous administration of immunotherapy for the treatment of lung cancer in Sweden were estimated using a total capacity analysis. The analysis included estimates of time spent by pharmacy compounding staff and healthcare professionals, as well as the utilisation of physical resources such as treatment chair time and other equipment and materials. Time-driven activity-based costing (TDABC) was applied to map care processes and quantify resource use within the healthcare system. In accordance with the TDABC methodology, relevant patient groups were defined, after which the individual process steps and their associated time requirements were identified. These inputs formed the basis for estimating resource utilisation. The analysis also included estimates of the annual number of treatments and the associated financial savings.

As an initial step, a targeted literature review was conducted to identify relevant process steps and to develop preliminary process maps based on previously published research. To validate these process maps at a high level, interviews were conducted with staff at three major lung cancer clinics in Sweden. Further validation and refinement were subsequently performed through one workshop per clinic, involving personnel directly engaged in the care processes. Based on the finalised process maps, resource utilisation and differences between subcutaneous and intravenous administration of immunotherapy were estimated for each clinic. These differences were then applied to the estimated annual patient volumes to calculate the total time savings per clinic.

The results indicated that the estimated annual savings associated with a transition from intravenous to subcutaneous treatment across all included clinics amounted to SEK 4.3 million. This estimate was based on each clinic's reported proportion of intravenous immunotherapy treatments that could potentially be converted to subcutaneous administration, assuming the availability of subcutaneous formulations for the respective immunotherapies.

The estimated total annual savings for each clinic were as follows:

- Clinic A: SEK 2.1 million
- Clinic B: SEK 1.2 million
- Clinic C: SEK 1.0 million

From both hospital- and clinic-level perspectives, and across all resource categories assessed, subcutaneous administration was consistently more efficient than intravenous administration per process, per patient treatment pathway, and on an annual basis at each clinic. These efficiency gains were observed in both time and cost dimensions. Process mapping enabled a transparent comparison of time requirements between the two administration routes. On average, subcutaneous administration was estimated to require 17 fewer minutes of nursing

time, 40 fewer minutes of pharmacy compounding time, and 36 fewer minutes of treatment chair time compared with intravenous administration. No work was performed in the pharmacy compounding unit for subcutaneous administration, resulting in substantial resource savings. The process maps also demonstrated that requirements related to infusion monitoring and drug preparation, either in the pharmacy unit or at the clinic, have a significant impact on the capacity gains that can be achieved. In this analysis, infusion-related reactions to immunotherapy were rare, meaning that nurses spent relatively little time on patient monitoring.

When treatment intervals were incorporated into the analysis, both total process time and annual capacity utilisation per patient remained substantially lower for subcutaneous than for intravenous administration. These findings are consistent with previous research. Studies summarised in a recently published systematic review conducted in European hospital settings reported significant capacity gains associated with subcutaneous administration. The benefits of released capacity are expected to be greatest in clinics already operating under high workload pressure, where even modest efficiency improvements can have a meaningful impact. The differences in workload observed between the clinics included in this study reflect broader national challenges within the Swedish healthcare system. Regional variations in waiting times indicate heterogeneous capacity conditions across the country.

Demand for capacity at lung cancer clinics is expected to increase in the coming years due to improved survival, the introduction of new treatment regimens, and growing requirements for patient monitoring and toxicity management. Because the implementation of process changes often requires substantial lead time, even clinics that are not currently operating at high capacity may benefit from increasing the use of subcutaneous administration as part of forward planning. Hospital management can play an important role in facilitating greater uptake of subcutaneous administration. While the degree of autonomy varies across clinics, management influences practice through budgetary frameworks, internal processes, procurement, and resource allocation. Before implementing strategies to increase subcutaneous use, hospital leadership should assess how current practice deviates from clinical guidelines and from the practices of other clinics, as well as the clinical and organisational factors underlying such deviations.

In this analysis, three lung cancer clinics were included, together treating approximately 14% of Sweden's estimated 4,200 lung cancer patients. The combined annual savings amounted to SEK 4.3 million, approximately 900 nursing hours, and 1,400 treatment chair hours, corresponding to an additional SEK 1.6 million in released capacity.

Finally, from a clinic-level perspective and across the resource categories examined, subcutaneous administration was consistently more efficient per process in both time and cost terms. Subcutaneous administration should be used when it is clinically appropriate, practically feasible, and acceptable from a patient perspective. The results of this project indicate that subcutaneous treatment can help alleviate capacity constraints in lung cancer clinics by reducing nursing time, chair time, and the need for pharmacy compounding. The efficiency gains associated with subcutaneous administration of monotherapy in lung cancer care highlight its potential to improve preparedness for future healthcare demands.

1. Introduktion

Med en global incidens på 2,2 miljoner under 2020 är lungcancer den näst vanligaste cancerformen efter bröstcancer (1). De flesta av fallen (85 %) tillhör typen icke-småcellig lungcancer (NSCLC) och resten är småcellig lungcancer (SCLC) (2). I Sverige uppskattades cirka 14 300 personer ha en lungcancerdiagnos under 2021 och drygt 4 100 nya fall av lungcancer rapporterades (3). Prognosen för lungcancer är dålig i förhållande till andra cancertyper, särskilt när diagnosen ställs i senare stadier, vilket ofta är fallet (4). Detta gäller i synnerhet småcellig lungcancer (SCLC), som kännetecknas av en mycket aggressiv biologisk natur med snabb tumörtillväxt och tidig metastasering(5). Globalt orsakar lungcancer cirka 2 miljoner dödsfall varje år (1) och det är därmed den vanligaste cancerrelaterade dödsorsaken i världen. I Sverige dog 3 500 personer av lungcancer under 2021 och den relativa 5-årsöverlevnaden var 24 % för män och 32 % för kvinnor (3). Även om överlevnaden fortfarande är relativt låg kan man se en tydlig positiv utveckling över de senaste årtiondena till följd av nya medicinska framsteg (4).

Nya terapier, såsom riktade terapier och immunterapier, har förändrat det terapeutiska landskapet i lungcancer och används nu rutinemässigt inom lungcancervården i de flesta EU-länder (6, 7). Immunterapier, som använder kroppens egna immunförsvar för att bekämpa tumörceller, kan ge långvarig positiv effekt och öka cancerpatienternas överlevnad (8). Användningen av immunterapi i lungcancer har ökat dramatiskt i Europa under det senaste årtiondet, i synnerhet för behandling av avancerad cancer (6), men blir allt vanligare även i tidiga cancerstadier (9). På grund av bristande data är det oklart hur stor andel av alla lungcancerpatienter som behandlas med immunterapi i Europa och Sverige. Internationella siffror visar en behandlingsfrekvens för immunterapi (som monoterapi eller i kombination med cytostatika) på cirka 50% i avancerad NSCLC (10).

Immunterapi har förbättrat utsikterna för många lungcancerpatienter men den snabba implementeringen har också medfört utmaningar relaterade till sjukvårdens resurser. Läkemedlen ska administreras genom regelbundna, frekventa injektioner (vecko- till månadsvis) på sjukhus och behandlingen är ofta långvariga (upp till 2 år)(11). Traditionellt har immunterapi administrerats genom intravenös (IV) injektion som innefattar flera moment av förberedelse i apotek och på sjukhus, vissa i steril miljö, följt av en lång infusionstid (12). Detta tar tid från både beredningsfarmaceuter och sjukvårdspersonal men upptar också andra sjukvårdsresurser såsom utrustning och vårdplatser (Vårdplatser i bemärkelsen sittplatser enligt Socialstyrelsens termbank(13)). Studier har visat att intravenös administrering av immunterapi inom cancerområdet kan ta upp till 90 minuters arbetstid för sjukvårdspersonal och upp till tre timmar i behandlingsstol för patienten (14).

Som ett alternativ till intravenös behandling har det på senare tid lanserats immunterapier för cancer som kan administreras subkutan (SC), vilket innebär att läkemedlet injiceras i underhudsfettet (10, 15). Subkutan administrering är en betydligt enklare och snabbare process än intravenös administrering och har visats ge lika bra effekt av läkemedlet (12, 16). Flera studier har rapporterat att subkutan administrering ger bättre livskvalitet för cancerpatienter samtidigt som det sparar sjukvårdsresurser (14, 17, 18). Exempelvis rapporterade en systematisk litteraturgenomgång (72 studier, majoriteten utförda i Europa) (14) av immunterapi i cancer att studier konsekvent visade att subkutan administrering sparade både tid för sjukvårdspersonal (upp till 2 timmar), beredningsfarmaceuter (upp till 21 minuter) och tid i behandlingsstol (upp till 1 timme) jämfört med intravenös administrering. Dock var det stor variation i hur mycket tidsbesparing som rapporterades mellan studier. Detta kan sannolikt bero

på olika rutiner mellan vårdgivare och länder. I en studie avseende blodcancer rapporterades en signifikant minskning av tid i behandlingsstol på 62 % (från 215 till 81 minuter, $p < 0,001$) för subkutan jämfört med intravenös administrering av immunterapi (monoterapi) (19).

I lungcancer finns flera godkända immunterapibehandlingar. Vid tidpunkten när denna studie startade hade en immunterapibehandling, atezolizumab, fått europeiskt godkännande för subkutan administrering (20). Fler immunterapibehandlingar har tillkommit sedan dess. Atezolizumab är en så kallad PD-L1-hämmare vilken kan användas både som monoterapi och i kombination med cytostatika (21). Indikationerna för atezolizumab i lungcancer omfattar både tidiga och senare stadier av NSCLC, samt utbredd SCLC (22). Tidigare fanns atezolizumab endast som intravenös infusionsvätska för administrering var tredje till var fjärde vecka. Den intravenösa administreringen tar 60 minuter första gången. Efterföljande infusioner ges på 30 minuter om den första tolererats väl. (21). Den subkutana formuleringen ska administreras var tredje vecka (21). Administreringstiden har uppskattats till ca 7 minuter (23) vilket innebär att den skulle kunna spara mellan 23 och 53 minuter jämfört med den intravenösa infusionen. Detta kan spara arbetstid för sjukvårdspersonal, men även frigöra tid i behandlingsstol för andra patienter. Vidare kräver den subkutana beredningen mindre förberedelse än den intravenösa och kan därmed spara tid för både beredningsfarmaceuter och sjukvårdspersonal. Andra potentiella besparingar är utrustning och förbrukningsmaterial som används vid förberedelse och administrering av intravenös immunterapi.

Med tanke på den förmodat stora grupp lungcancerpatienter som får regelbunden behandling med immunterapi skulle de kortare tiderna och den enklare processen för subkutan administrering kunna innebära betydelsefulla besparingar för sjukvården och därmed frigöra resurser för andra ändamål. Exempelvis kan sådana resurser möjliggöra strukturella förändringar som ökar den totala kapaciteten hos vårdgivare (till exempel korta väntetider, både för lungcancer och potentiellt andra cancerformer med långa väntetider). Genom att uppskatta sjukvårdsbesparingarna av att övergå till subkutan immunterapi vid lungcancer kan politiker, patientorganisationer, verksamhetschefer och kliniker bättre bedöma nyttan av förändringen. Detta i sin tur kan stödja ett informerat beslutfattande gällande behandlingsadministration av immunterapi framöver.

Det finns i nuläget inga data som kan användas för uppskatta vilka besparingar som skulle kunna göras med subkutan jämfört med intravenös administrering av immunterapi i lungcancer i Sverige. Att stora skillnader i uppskattad tidsbesparing har rapporterats från studier som jämför subkutan och intravenös administrering i cancer (14, 18) tyder på att tillvägagångssätt och rutiner kan skilja sig mellan länder och indikationer. Det är därför viktigt att utgå från så relevant data som möjligt.

1.1 Syfte

Syftet med detta projekt var att få en bättre förståelse för och jämförelse av kapacitetsåtgången vid subkutan och intravenös administrering av immunterapi vid lungcancer, kvantifierad i frigjord tid för administrering av behandlingen, frigjord stolstid och finansiella besparingar vid en övergång från intravenös behandling till subkutan behandling.

2. Metod och data

2.1 Övergripande studiedesign

Skillnader i nyttjande av resurserna mellan subkutan och intravenös administrering av immunterapi vid behandling av lungcancer i Sverige uppskattades genom en analys över den totala kapaciteten. Analysen innefattar uppskattningar av tid för beredningsfarmaceuter och sjukvårdspersonal, samt uppskattningar av tid för nyttjande av fysiska resurser såsom tid i behandlingsstol (stolstid) och annan utrustning/material. Time-driven activity-based costing (TDABC) användes som metod för att kartlägga processerna och mäta resursanvändningen inom hälso- och sjukvården (24). I enlighet med TDABC definierades relevanta patientgrupper, varefter momenten i respektive process kartlades tillsammans med deras tidsåtgång. Detta låg till grund för beräkningen av resursanvändningen. Analysen omfattar därutöver estimering av antalet behandlingar per år och finansiella besparingar.

Som ett första steg gjordes en riktad litteraturoversikt för att fastställa relevanta moment och generera processkartor utifrån tidigare publicerad forskning. För att validera processkartorna på en övergripande nivå intervjuades personal vid tre större lungkliniker i Sverige. Ytterligare validering och granskning genomfördes sedan i en workshop där personal som arbetar i processerna deltog. Utifrån processkartorna uppskattades sedan resursanvändning (tidsåtgång) och skillnader mellan subkutan och intravenös administrering av immunterapi för respektive klinik. Dessa skillnader tillämpades sedan på de uppskattade årliga patientflödena för att beräkna den totala tidsbesparingen för varje klinik.

Inkluderade indikationer presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Inkluderade patientindikationer

Typ av lungcancer	Indikation
Icke-småcellig lungcancer (NSCLC)	<i>Ej spridd sjukdom</i> Som monoterapi för adjuvant behandling efter komplett resektion och platinumbaserad kemoterapi hos vuxna patienter med NSCLC med en hög risk för återfall och med tumörer som har ett PD-L1-uttryck på $\geq 50\%$ av tumörceller och som inte har EGFR-muterad eller ALK-positiv NSCLC.
	<i>Spridd sjukdom</i> - Som monoterapi för första linjens behandling av vuxna patienter med metastaserad NSCLC med tumörer som har ett PD-L1 uttryck $\geq 50\%$ av tumörceller eller $\geq 10\%$ tumörinfiltrerande immunceller och som inte har EGFR-muterad eller ALK-positiv NSCLC. - Som monoterapi för första linjens behandling av vuxna med avancerad NSCLC som inte är lämpliga för platinumbaserad behandling. - Som monoterapi för behandling av vuxna patienter med lokalt avancerad eller metastaserad NSCLC efter tidigare behandling med kemoterapi.
Småcellig lungcancer (SCLC)	<i>Spridd sjukdom</i> - I kombination med karboplatin och etoposid är indicerat för första linjens behandling av vuxna patienter med utbredd småcellig lungcancer (ES-SCLC). - I monoterapi som underhållsbehandling efter kombinationsbehandlingen som avses ovan (karboplatin plus etoposid plus atezolizumab)

2.2 Datainsamling

2.2.1 Riktad litteraturgenomgång

För att samla information om de processer som används för beredning och administrering av immunterapi på svenska sjukhus, genomfördes en riktad litteratursökning. De dokument (till exempel rapporter, artiklar och behandlingsriktlinjer) som påträffades vid litteratursökningen användes för att utveckla initiala processkartor över subkutan och intravenös beredning och administrering. Detta innefattade att lista de olika momenten i processen, kartlägga var dessa förekommer, samt deras tidsåtgång.

2.2.2 Intervjuer

Intervjuer genomfördes med personal vid tre lungkliniker för att kartlägga hur processerna ser ut i praktiken. För att intervjuerna skulle generera data på ett effektivt och enhetligt sätt utvecklades en intervjuguide. Ett informationsbrev, intervjuguiden och en PDF-fil med de initiala processkartorna delades med intervjupersonerna minst en dag före intervjun och de fick därmed möjlighet att förbereda sig.

Intervjuerna genomfördes digitalt via Microsoft Teams och varade i 60 minuter. Intervjuare och intervjupersonen granskade tillsammans processkartorna för subkutan och intravenös behandling med immunterapi genom att diskutera samtliga moment steg för steg. Intervjupersonen lade till moment som saknades, markerade om några av momenten felaktigt inkluderats, och klargjorde vilka resurser som var involverade i respektive moment. Efter att processkartorna hade granskats, ombads intervjupersonen uppskatta hur många patienter på

kliniken som årligen genomgick behandling för de angivna indikationerna och hur många som förväntades få behandling med immunterapi.

2.2.3 Workshops

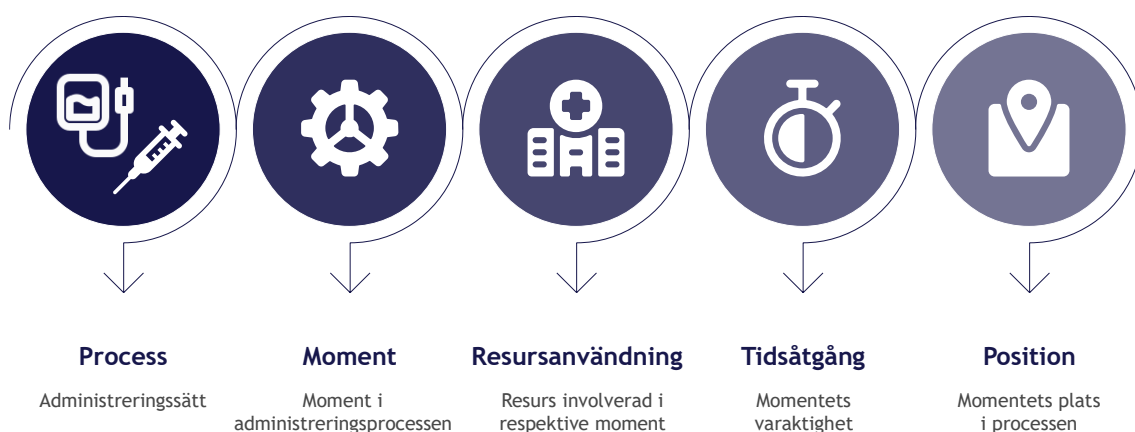
Från var och en av de tre klinikerna inkluderades personal, innefattande minst en farmaceut, en sjuksköterska och en läkare, för deltagande i en workshop. Totalt genomfördes tre workshops, en på respektive klinik, med syftet att validera processkartorna samt att få detaljerad information om moment och resursanvändning för analysen. Inför deltagandet mottog samtliga deltagare ett informationsbrev.

På varje workshop användes en stor utskrift över de uppdaterade processkartorna för subkutan och intravenös administrering som erhöles från intervjun med personal på respektive klinik. Efter att kartorna presenterats ombads deltagarna att var för sig skriva ner vilka moment som saknades på kartorna. Först när samtliga deltagare hade avslutat uppgiften, delades svaren mellan deltagarna och eventuella skillnader diskuterades. Denna process upprepades två gånger, först för att identifiera vilka resurser som används i varje moment och därefter för att fastställa hur länge varje resurs används i respektive moment. Efter varje workshop genererades således nya validerade processkartor för vidare analys. Workshopdeltagarna ombads även uppskatta det årliga patientflödet vid respektive klinik.

2.3 Dataanalys

2.3.1 Kartläggning av processer

Microsoft Visio och Microsoft Excel användes för att lagra och analysera insamlade data samt för att generera processkartor. Med hjälp av de två programmen utvecklades ett verktyg som automatiskt genererade en processkarta baserat på insamlad data. Varje rad i datasetet motsvarade en specifik resurs inom ett visst moment av processen. Till varje rad kopplades följande processvariabler:



Verktyget genererade ytterligare 61 parametrar, var och en med en unik funktion i den visuella utformningen av processkartan i Visio-filen. Samtliga parametrar beräknades, direkt eller indirekt, utifrån processvariablerna.

Excel-filen laddades upp till Microsoft Visio, där de visuella objektens och figurernas egenskaper tilldelades motsvarande parametervärden från Excel-filen för att generera processkartan.

För att beräkna tidsåtgång per behandling summerades den tid som olika resurser använde i respektive moment och processer. Resultaten redovisade som den kapacitet som frigörs per behandlingstillfälle vid övergång från intravenös till subkutan administrering.

2.3.2 Analys över kapacitet

Analysen syftar till att uppskatta den totala besparingen i både kostnader och arbetstid genom att omvandla uppmätta processkillnader till årliga volymer. För detta genomfördes beräkningar i tre steg:

1. Fastställande av det årliga antalet behandlingar per patient och klinik,
2. Utveckling av scenarier för ökad användning av subkutan administrering och tillhörande tidsbesparingar, samt
3. Värdering av de frigjorda resurserna i monetära termer.

2.3.2.1 Beräkningar av antalet behandlingar per år

För att uppskatta årlig resursåtgång (i tid) användes information om behandlingar, behandlingsintervall och patientflöden på respektive klinik. Följande immunterapier ingick i analysen; atezolizumab, cemiplimab och pembrolizumab. Tillgängliga administrationssätt och behandlingsintervall presenteras i Tabell 2(11, 25-29).

Tabell 2. Immunterapibehandlingar, administrationssätt och behandlingsintervall

	Var tredje vecka	Var fjärde vecka	Var sjätte vecka
atezolizumab SC	✓	×	×
atezolizumab IV	✓	✓	×
cemiplimab IV	✓	×	×
pembrolizumab IV	✓	×	✓

Not: ✓ = alternativet är möjligt, × = alternativet är inte möjligt.
SC = subkutan, IV = intravenös.

Information om behandlingstid inhämtades från klinikerna och presenteras i Tabell 3. Behandlingstiden för patienter med icke-avancerad sjukdom är 24 veckor, 12 veckor i den inledande fasen och 12 veckor i underhållsbehandling. För patienter med avancerad lungcancer som får immunterapi i första linjen är behandlingstiden 18 månader (78 veckor). För de som får immunterapi i kombinationsbehandling består behandlingstiden av tre faser; inledande fasen (4 veckor), första underhållsfasen (30 veckor) och andra underhållsfasen (36 veckor). I den andra underhållsfasen får patienter enbart immunterapi. För de patienter som får immunterapi i senare linjer är behandlingstiden 24 veckor, 12 veckor i den inledande fasen och 12 veckor i underhållsfasen.

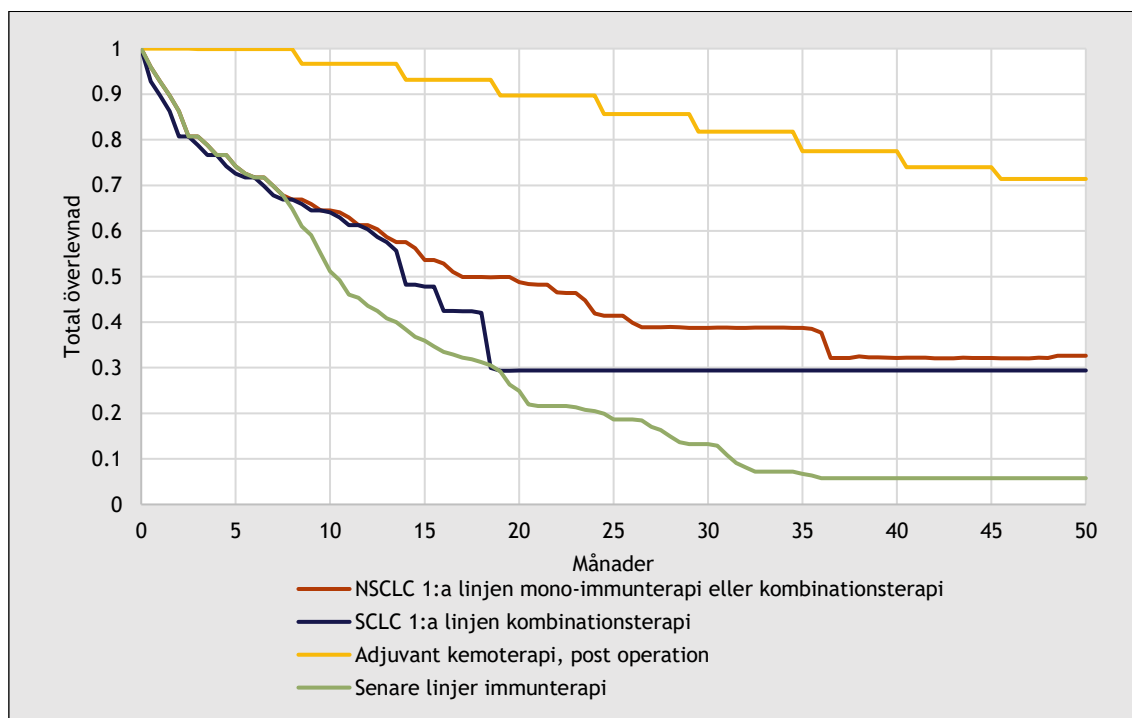
Tabell 3. Behandlingstid efter behandlingsfas och indikation

	Första linjen, spridd sjukdom	Senare linjer, spridd sjukdom	Adjuvant, ej spridd sjukdom
Inledande fasen	4 veckor	12 veckor	12 veckor
Underhållsfas 1	30 veckor	12 veckor	12 veckor
Underhållsfas 2	36 veckor		
Total behandlingstid	78 veckor	24 veckor	24 veckor

Under behandlingens gång är det för vissa immunterapier möjligt att ändra både administrationsätt och, eller, behandlingsintervall (För behandlingsintervall se Tabell 2). En patient som får atezolizumab kan exempelvis påbörja behandlingen intravenöst och senare övergå till subkutan administrering, eller tvärtom. På samma sätt kan intervallen mellan behandlingstillfällena justeras beroende på vilken fas behandlingen befinner sig i. Vanligtvis inleds behandlingen med tätare intervall, medan längre intervall kan användas när patientens tillstånd har stabiliserats.

För att beräkna antalet behandlingar per patient användes uppgifter från respektive klinik om behandlingsintervall och behandlingstid. Därefter användes överlevnadsdata från kliniska studier för att justera för mortalitet. Underlaget för denna justering baserades på överlevnadsdata från studier av lungcancerpatienter som behandlats med immunterapi¹(5, 19, 30, 31)

Kaplan-Meier-data (Figur 1) för NSCLC behandlad med immunterapi som mono- eller kombinationsbehandling, SCLC behandlad med immunterapi i kombination, immunterapi i senare behandlingslinjer efter kemoterapi samt adjuvant immunterapi efter postoperativ kemoterapi användes för att justera behandlingsantalet med avseende på mortalitet. Överlevnadsdata illustrerar andelen patienter som är vid liv vid olika tidpunkter under uppföljningsperioden. Data från Kaplan-Meier-kurvorna extraherades med hjälp av programmet Automeris (32).



Figur 1. Kaplan-Meier data över total överlevnad för patienter NSCLC och SCLC behandlade med första linjens immunterapi, adjuvant kemoterapi post operation, och senare linjers behandling med immunterapi, (5, 19, 30, 31)

För att uppskatta resursåtgång på årsbasis användes uppgifter från intervjuer och workshops om patientflöde. Varje klinik fick i uppgift att göra sina bästa bedömningar av det årliga antalet patienter som erhöll specifika behandlingar. Ett direkt uttag av data ur patientjournaler var

¹ För icke-avancerad NSCLC användes adjuvant kemoterapi efter operation som proxy för immunterapibehandling, eftersom långsiktiga data för denna indikation ännu saknas.

inte genomförbart, eftersom detta skulle ha krävt etiskt godkännande, personuppgiftsbiträdesavtal samt en betydande tidsinsats från både sjukhuspersonal och forskare.

2.3.2.2 Scenarion för besparingar med monoterapibehandlingar

För att analysera möjliga besparingar av ökad subkutan administrering definierades tre scenarier. I det första antogs att samtliga immunterapibehandlingar gavs intravenöst under hela behandlingsperioden. Det andra utgick från respektive kliniks egen bedömning av en realistisk övergång från intravenös till subkutan administrering. Det tredje scenariot utformades som en mellanvariant och representerade en nivå mitt emellan de två övriga.

2.3.2.3 Scenarion för besparingar med kombinationsbehandlingar

På motsvarande sätt som i analysen av monoterapibehandlingar definierades tre scenarier, framtagna under samma förutsättningar. I det första scenariot antas samtliga behandlingar administreras intravenöst under hela behandlingsperioden. Det andra scenariot utgick från att en andel av patienterna erhöll subkutan administrering under den initiala fasen och den första underhållsfasen, medan samtliga övergick till subkutan behandling i den andra underhållsfasen. I det tredje scenariot antogs att endast hälften av patienterna i scenario två fick subkutan administrering under den initiala fasen och första underhållsfasen, men att samtliga behandlades subkutant under den andra underhållsfasen.

2.3.2.4 Finansiella besparingar

För att beräkna de finansiella besparingarna användes resultat från en tidigare studie som underlag för uppskattning av kostnad per minut för respektive resurskategori (Läkare, sjuksköterska, beredningsfarmaceut och behandlingsstol) (33). Kostnaden per minut uppgick till 25 kronor för läkare samt 15 kronor för sjuksköterskor och beredningsfarmaceuter. För behandlingsplatser, här benämnd stolstid, uppgick kostnaden till 10 kronor per minut.

Förutom beredningsfarmaceutens arbetstid tillkommer andra apoteksrelaterade kostnader. Kostnaden för beredning av intravenös immunterapi har beräknats baserat på farmaceutens tidsåtgång (i minuter) och övriga apotekskostnader. En sammanställning av dessa presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Beredningskostnader för intravenös (IV) immunterapi per administrering

	Kostnad per IV beredning	Källa
Beredningsfarmaceut	10 kr x tidsåtgången per beredning	(33)
Apoteksmaterial	75 kr	(34)
Hantering av läkemedelsspill	25 kr	(34)
Driftkostnader	25% av den totala beredningskostnaden (beredningsfarmaceutens tid, apoteksmaterial och hanteringen av läkemedelsspill)	(35)

För patienter som genomgår upprepade och långvarig intravenös behandling kan det finnas behov av en venkateter. Två vanliga alternativ är en PICC-line eller en PortaCath. En PICC-line (Peripherally Inserted Central Catheter) är en central venkateter som anläggs via en perifer ven, vanligen i överarmen, och förs därefter fram till en av de stora centrala venerna nära hjärtat. En PortaCath utgörs av en liten dosa av plast eller titan som placeras subkutant, oftast

på bröstet. Från dosan löper en tunn kateter till en central ven, vanligen vena cava superior. Kostnader för inläggning av PICC-line respektive PortaCath redovisas nedan.

Tabell 5. Kostnader för insättning av venkateter

	Kostnad	Källa
PICC-line		
Medicinskt förbrukningsmaterial	3 042 kr	(36)
Medicinsk utrustning	464 kr	(36)
Läkemedel (bedövning, lugnande etc.)	22 kr	(36)
PortaCath		
PortaCath engångskostnad	20 842 kr	(37)

Kostnader relaterade till venkatetrar beräknades endast för monoterapi, eftersom en övergång till subkutan administrering innebär att dessa inte behöver sättas in. Vid kombinationsterapi kan venkatetrar däremot fortfarande vara aktuella oavsett administreringssätt för immunterapi, eftersom övriga behandlingar ges intravenöst. Uppgifter om andelen patienter som får venkateter, inklusive typ av venkateter som nyttjades hämtades från klinikerna.

2.4 Etikprövning

Detta projekt har utformats med fokus på klinikers och vårdpersonals erfarenheter av administreringsprocesserna i på respektive avdelning och sjukhus. Projektet har inte inneburit någon hantering av individuella patientdata och har heller inte omfattat forskningsområden som enligt den svenska Etikprövningslagen (2003:460, 3-5 §§) kräver etikprövning.

3. Resultat

De beräknade besparingarna vid övergång från intravenös till subkutan behandling för samtliga inkluderade kliniker uppgick till 4,3 miljoner kronor per år. Denna uppskattning baserades på varje kliniks rapportering av andelen intravenösa immunterapibehandlingar som skulle kunna omvandlas till subkutan administrering, under antagandet att subkutana formuleringar fanns tillgängliga för respektive immunterapi.

De totala årliga besparingarna för varje klinik var:

- Klinik A: 2,1 miljoner kronor
- Klinik B: 1,2 miljoner kronor
- Klinik C: 1,0 miljoner kronor

Följande avsnitt redovisar resultat från de analyser som ligger till grund för de totala kostnadsuppskattningarna. För varje klinik presenteras följande:

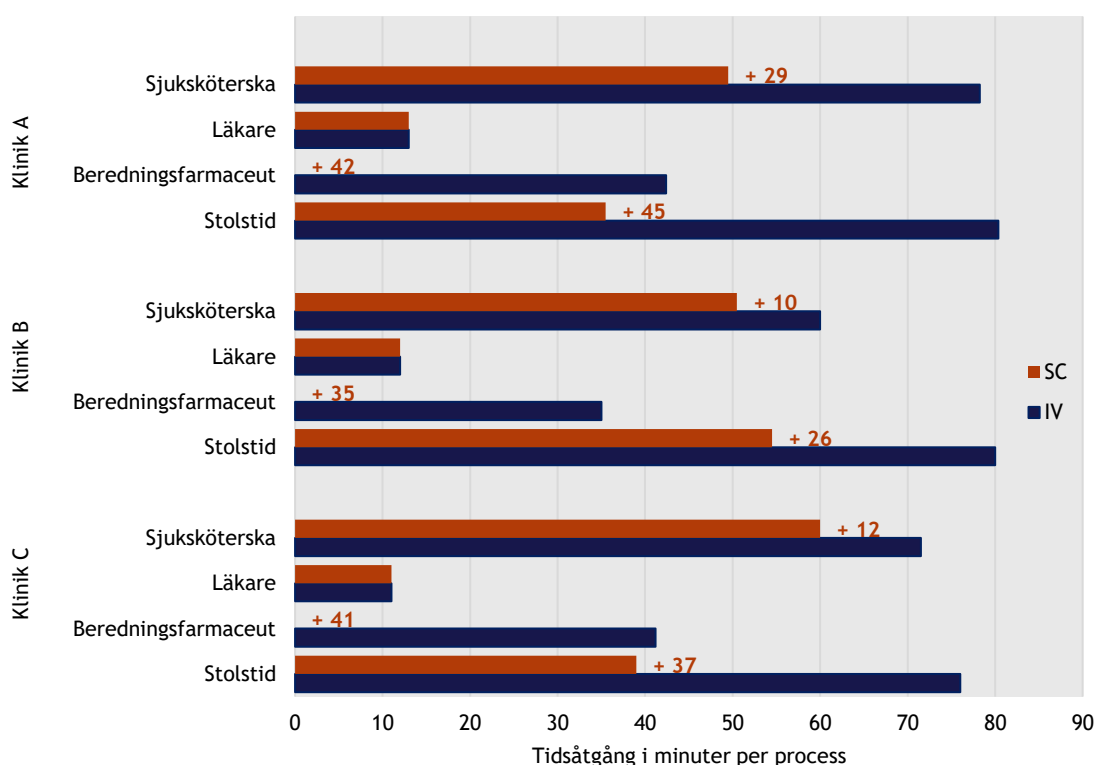
1. Kartläggning av processer
2. Tidsåtgång per administrering
3. Årligt kapacitetsbehov (i antal patienter och behandlingar)
4. Årlig resursanvändning (i tid)
5. Årliga tidsbesparingar
6. Årliga finansiella besparingar

3.1 Kartläggning av processer

De slutgiltiga processkartorna för respektive klinik återfinns i appendix, Figur A1 - Figur A3. Kartorna visar att samtliga kliniker uppnådde tydliga besparingar gällande beredningsfarmaceuters och sjuksköterskors arbetstid samt för stolstid. Läkarkontakterna skedde däremot med relativt jämna intervall, oberoende av behandlingstyp eller administreringsfrekvens, vilket medförde att läkarnas tidsåtgång i stort sett förblev oförändrad. En subkutan administrering uppskattades vara i genomsnitt 17 minuter kortare än en intravenös administrering för sjuksköterskor, 40 minuter kortare för beredningsfarmaceuter och 36 minuter kortare avseende stolstid. Vidare framstår de subkutana processerna som mer kompakta i den meningen att tiden mellan de enskilda momenten var kortare jämfört med de intravenösa processerna. Denna förkortning av tidsintervallen mellan momenten bidrog i samtliga fall till en reducerad total processtid för subkutan behandling.

3.2 Tidsåtgång per administrering

Tidsåtgången för intravenös administrering varierade mellan 135 och 155,5 minuter, medan motsvarande tidsåtgång för subkutan administrering uppgick till mellan 54 och 64,5 minuter. Den subkutana processtiden motsvarade 46-58 % av vårdpersonalens tidsåtgång vid intravenös administrering, och stolstid motsvarade 44-68 % av den intravenösa stolstiden. De mest betydande besparingarna noterades för beredningsfarmaceuter, vars arbetstid minskade med 35-42 minuter per process. Utöver detta minskade sjuksköterskornas arbetstid med mellan 10-29 minuter och stolstiden med 26-45 minuter. En detaljerad redovisning av tidsåtgången per klinik, process och resurstyp presenteras i Figur 2, samt i appendix Tabell A1.



Figur 2. Tidsåtgång per resurs och process vid administrering av immunterapi, per klinik

SC = subkutan, IV = intravenös.

3.3 Årligt kapacitetsbehov

3.3.1 Antal behandlingar per år

För personer med spridd cancer varierade det genomsnittliga antalet immunterapibehandlingar i första linjen mellan 13,8 och 17,0. I senare behandlingslinjer var motsvarande antal mellan 4,9 och 6,7. Bland personer med icke-spridd cancer som fick immunterapi som adjuvant behandling var antalet behandlingar mellan 13,9 och 16,5. Tabell 6 visar det mortalitetsjusterade genomsnittliga antalet behandlingar efter indikation och behandling, fördelat per klinik. Detaljerad information om andelen patienter med respektive behandling, antalet behandlingar i varje fas samt det ojusterade antalet behandlingar presenteras i appendix, Tabell A2 - Tabell A7.

Tabell 6. Genomsnittligt antal immunterapibehandlingar (mortalitetsjusterat) per år, efter indikation och behandling per klinik

	atezolizumab SC	atezolizumab IV	pembrolizumab IV	cemiplimab IV
Klinik A				
1st linjen, spridd	17,0	13,8	16,8	17,0
Senare linjer, spridd	6,7	4,9	6,6	6,7
Adjuvant, ej spridd	16,5	13,9	-	-
Klinik B				
1st linjen, spridd	17,0	13,8	16,7	17,0
Senare linjer, spridd	6,7	6,4	6,6	6,7
Adjuvant, ej spridd	16,5	13,9	-	-
Klinik C				
1st linjen, spridd	17,0	15,5	15,4	17,0
Senare linjer, spridd	6,7	4,9	6,1	6,7
Adjuvant, ej spridd	16,5	13,9	-	-

SC = subkutan, IV = intravenös

3.3.2 Årligt patientflöde

Årligen behandlas cirka 380 patienter med immunterapi på dessa tre kliniker. Drygt 90 % av patienterna har spridd lungcancer. Antalet lungcancerpatienter per indikation och behandling presenteras i Tabell 7. Det årliga patientflödet var högst för behandling av spridd icke-småcellig lungcancer (NSCLC), vilket speglar både sjukdomens höga förekomst och den breda användningen av immunterapi inom denna patientgrupp.

Tabell 7 Antal patienter per indikation och behandling

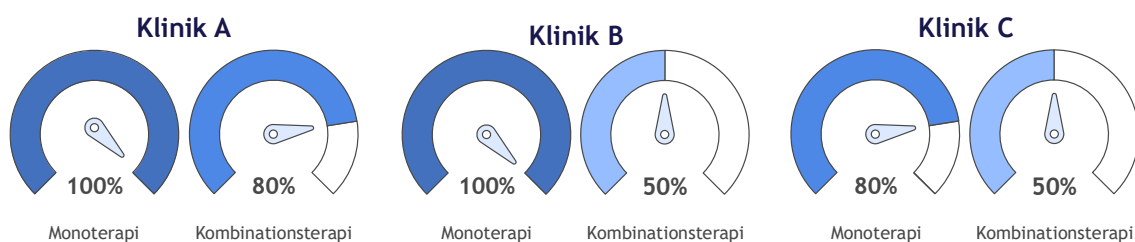
	Lungcancer (antal)	NSCLC/SCLC (antal)	atezolizumab	pembrolizumab	cemiplimab	
Klinik A						
Monoterapi	20	NSCLC	20	4	12	4
		SCLC	0	0	0	0
Kombinationsterapi	115	NSCLC	100	0	85	15
		SCLC	15	15	0	0
Annan behandling	32	NSCLC	22			
		SCLC	10			
		Senare linjer	4	12	4	
Adjuvant behandling	7	NSCLC	7	7	0	0
Klinik B						
Monoterapi	25	NSCLC	25	5	10	10
		SCLC	0	0	0	0
Kombinationsterapi	60	NSCLC	52	0	26	26
		SCLC	8	8	0	0
Annan behandling	35	NSCLC	35			
		SCLC	0			
		Senare linjer	0	15	15	
Adjuvant behandling	6	NSCLC	6	6	0	0
Klinik C						
Monoterapi	17	NSCLC	17	0	14	3
		SCLC	0	0	0	0
Kombinationsterapi	59	NSCLC	51	5	15	31
		SCLC	8	8	0	0
Annan behandling	4	NSCLC	4			
		SCLC	0			
		Senare linjer	0	0	0	
Adjuvant behandling	8	NSCLC	8	8	0	

NSCLC = Icke-småcellig lungcancer, SCLC = småcellig lungcancer.

3.4 Årlig resursanvändning

Kvantifiering av möjliga besparingar kräver ett antagande om upptaget av subkutan administrering. För att skapa en prognos och beräkna den potentiella besparingen, definierades därför ett antal scenarier.

För att uppskatta det framtida upptaget av subkutan administrering ombads samtliga kliniker att ange den förväntade fördelningen mellan subkutan och intravenös behandling, under antagandet att alla relevanta immunterapier skulle finnas tillgängliga i subkutan beredningsform. Klinikernas uppskattning redovisas nedan i Figur 3.



Figur 3. Klinikernas antagande om förväntad andel subkutan behandling

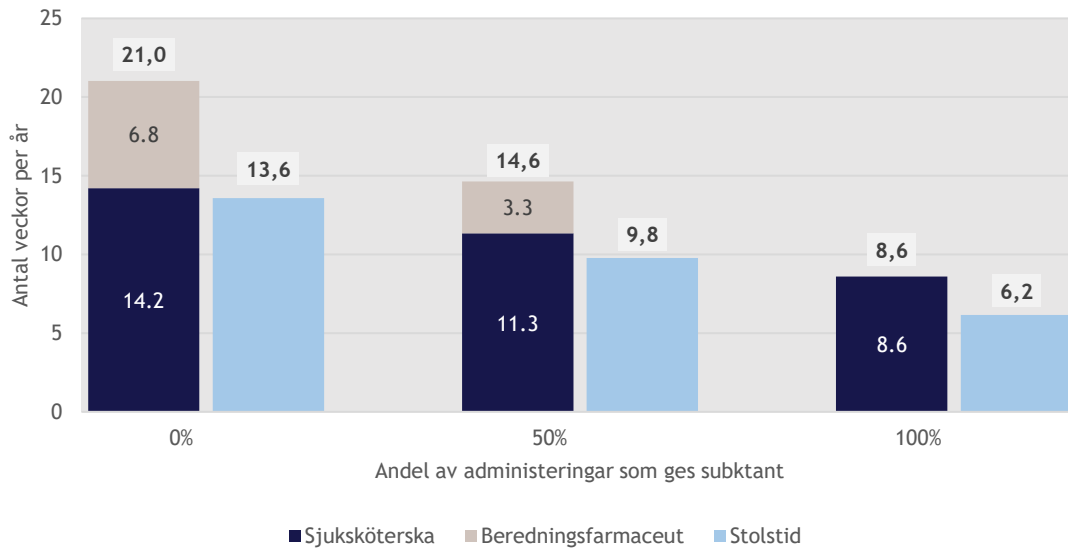
3.4.1 Monoterapibehandling

Upptaget av subkutan administrering skulle vara minst 80 % i monoterapi om samtliga immunterapibehandlingar fanns tillgängliga i denna beredningsform.

Vid samtliga kliniker medförde en ökad andel subkutant administrerade behandlingar tidsbesparingar för både sjuksköterskor och beredningsfarmaceuter, samt en minskning av stolstid. Den största effekten observerades för beredningsfarmaceuter, följt av besparingar i stolstid. Nedan följer de tre klinikernas årliga resursanvändning baserat på scenarier kring upptaget av subkutan administrering.

Klinik A

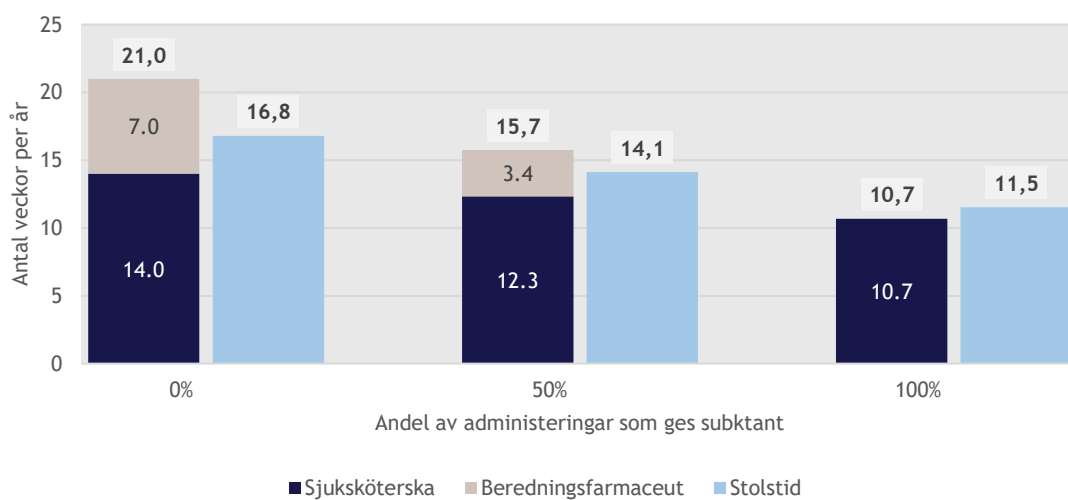
Figur 4 visar den årliga resursanvändningen baserat på scenarier kring upptaget av subkutan administrering vid klinik A, med avseende på sjukskötersketid, beredningsfarmaceuttid och stolstid. En övergång till 100 % subkutana administreringar för monoterapi skulle resultera i en minskning i arbetstid med totalt 12,4 veckor. Utöver detta skulle övergången leda till en minskning i stolstid med 7,4 veckor per år.



Figur 4. Årlig resursanvändning vid olika nivåer av subkutan administrering av immunterapi som monoterapibehandling vid Klinik A

Klinik B

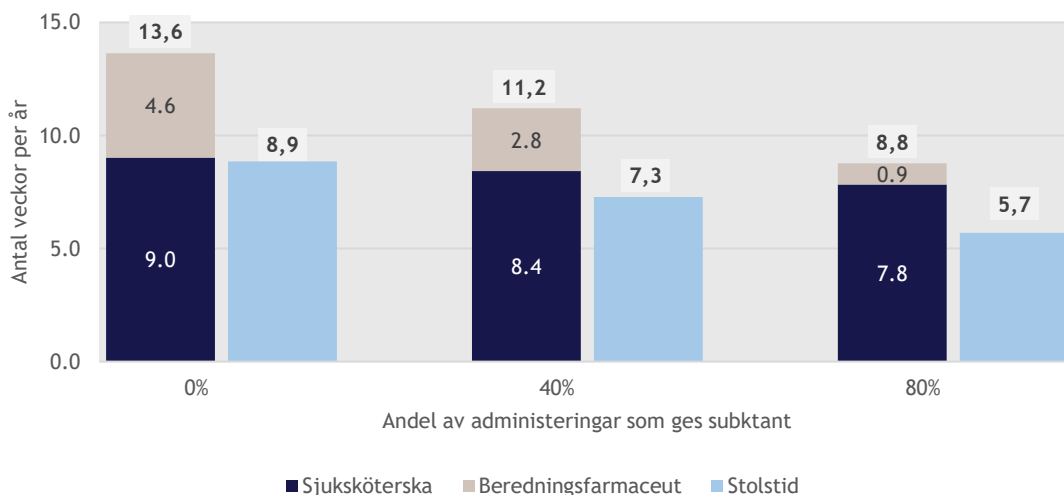
Figur 5 visar den årliga resursanvändningen baserat på scenarier kring upptaget av subkutan administrering vid klinik B. Vid en övergång till 100 % subkutana administreringar skulle arbetstid med 10,3 veckor för sjuksköterskor och beredningsfarmaceuter tillsammans. Utöver detta skulle drygt 5 veckors stolstid frigöras per år.



Figur 5. Årlig resursanvändning vid olika nivåer av subkutan administrering av immunterapi som monoterapibehandling vid Klinik B

Klinik C

Figur 6 visar den årliga resursanvändningen vid klinik C. En övergång till 80 % subkutana administreringar för monoterapi skulle resultera i en minskning i total arbetstid med 4,8 veckor per år. Utöver detta skulle stolstiden minska med 3,2 veckor per år.



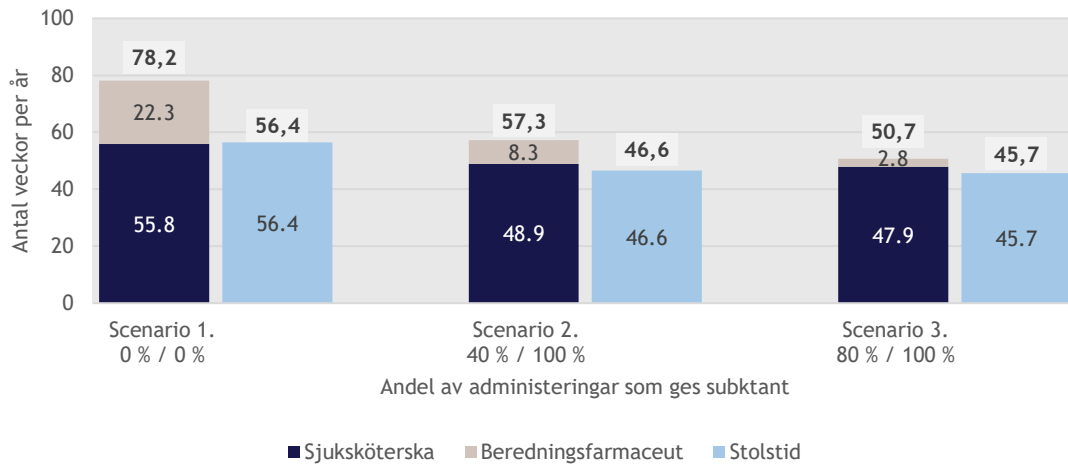
Figur 6. Årlig resursanvändning vid olika nivåer av subkutan administrering av immunterapi som monoterapibehandling vid Klinik C

3.4.2 Kombinationsbehandling

Vid kombinationsbehandlingar skulle upptaget av subkutan administrering vara mellan 50 % och 80 % om samtliga immunterapier fanns tillgängliga i denna beredningsform. Vid samtliga kliniker medförde en ökad andel subkutan administrerade behandlingar tidsbesparingar för både sjuksköterskor och beredningsfarmaceuter, samt en minskning av stolstid. Den största effekten observerades för beredningsfarmaceuter, följt av besparingar i stolstid.

Klinik A

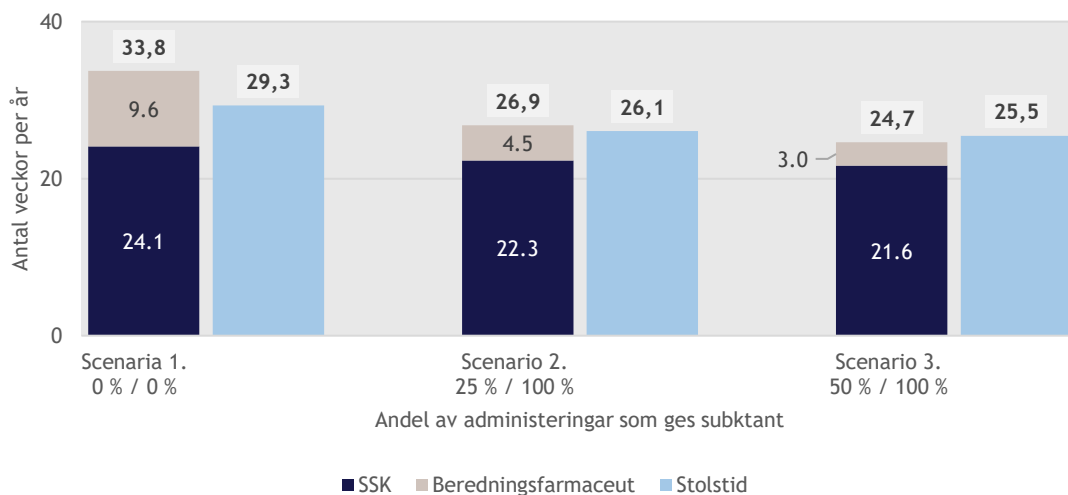
Figur 7 visar den årliga tidsåtgången samt de besparingar som uppnåddes vid klinik A, med avseende på sjukskötersketid, beredningsfarmaceuttid och stolstid. Vid en övergång till 80 % subkutan administrering vid kombinationsbehandling skulle 27,5 veckor arbetstid frigöras. Utöver detta skulle stolstiden minska med 10,7 veckor.



Figur 7. Tidsåtgång vid olika nivåer av subkutan administrering av immunterapi som kombinationsbehandling vid Klinik A

Klinik B

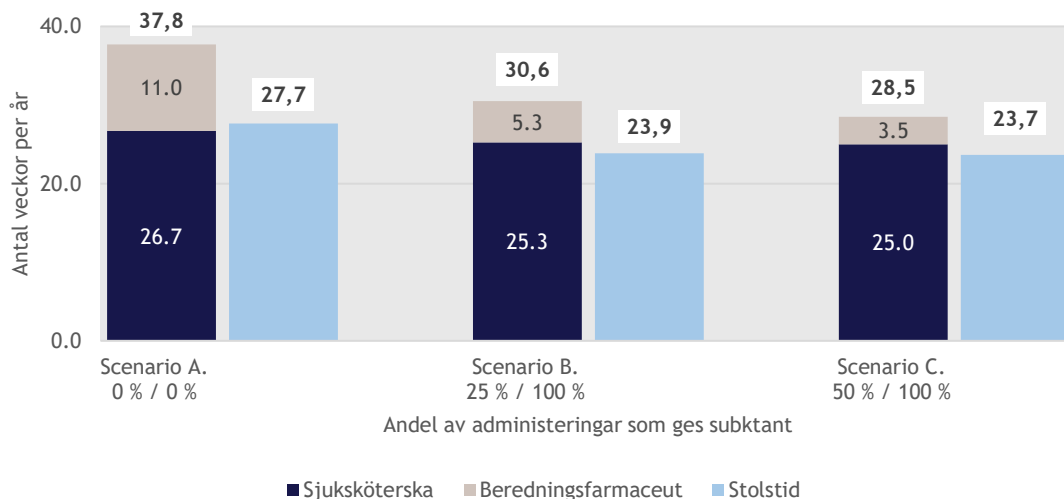
Figur 8 visar den årliga resursanvändningen vid klinik B, med avseende på sjukskötersketid, beredningsfarmaceuttid och stolstid. Vid en övergång till 50 % subkutan administrering vid kombinationsbehandling skulle 9,1 veckors arbetstid och 3,8 veckors stolstid frigöras.



Figur 8. Tidsåtgång vid olika nivåer av subkutan administrering av immunterapi som kombinationsbehandling vid Klinik B

Klinik C

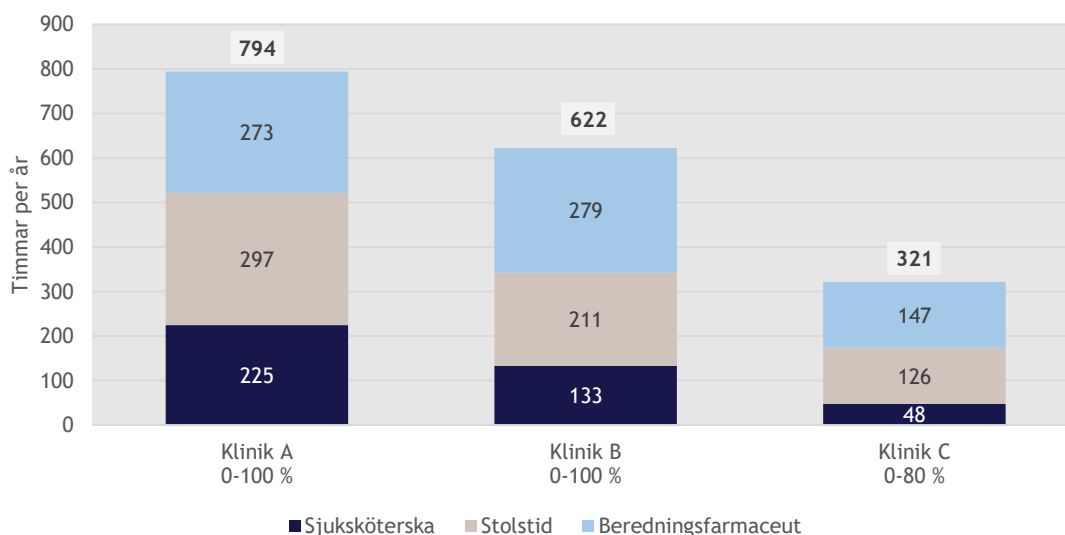
Figur 9 visar den årliga resursanvändningen vid klinik C. Vid en övergång till 50 % subkutan administrering vid kombinationsbehandling skulle 9,3 veckors arbetstid frigöras. Utöver detta skulle stolstiden minska med 4 veckor



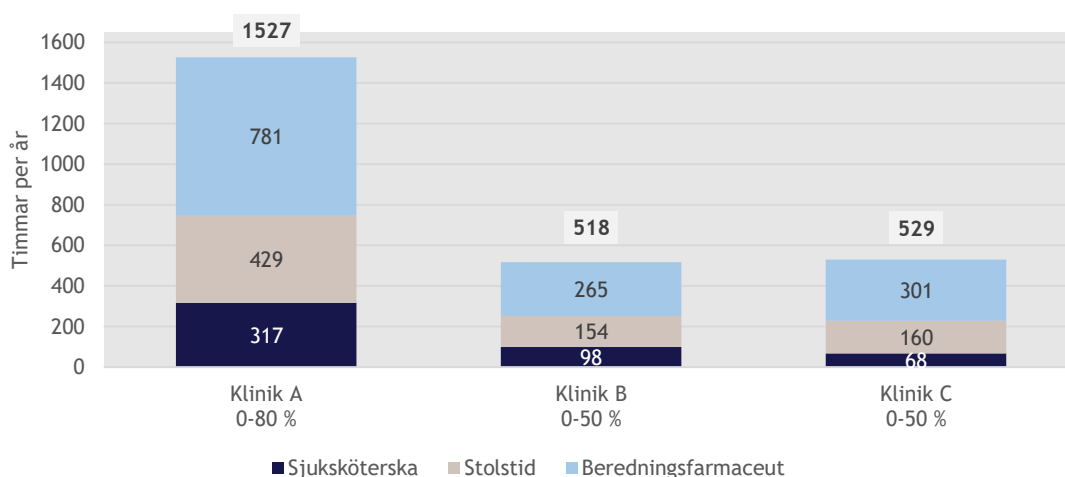
Figur 9. Tidsåtgång vid olika nivåer av subkutan administrering av immunterapi som kombinationsbehandling vid Klinik C

3.5 Årliga tidsbesparingar

Ett skifte till ökad subkutan administrering skulle resultera i en total tidsbesparing på mellan 21 och 58 veckor per år. De mest betydande tidsbesparingarna noterades för beredningsfarmaceuter, vars tid minskade med 11,2-26,3 veckor per år. Utöver detta minskade sjuksköterskornas tid med mellan 2,9-13,5 veckor. De uppskattade årliga besparingarna i timmar per klinik, baserade på respektive kliniks patientflöden och processer, redovisas för monoterapi i Figur 10 och för kombinationsbehandling i Figur 11.



Figur 10. Årliga besparingar (i timmar) vid övergång från 0% till 100% (klinik A och B) och 80% (klinik C) subkutana administreringar vid monoterapi

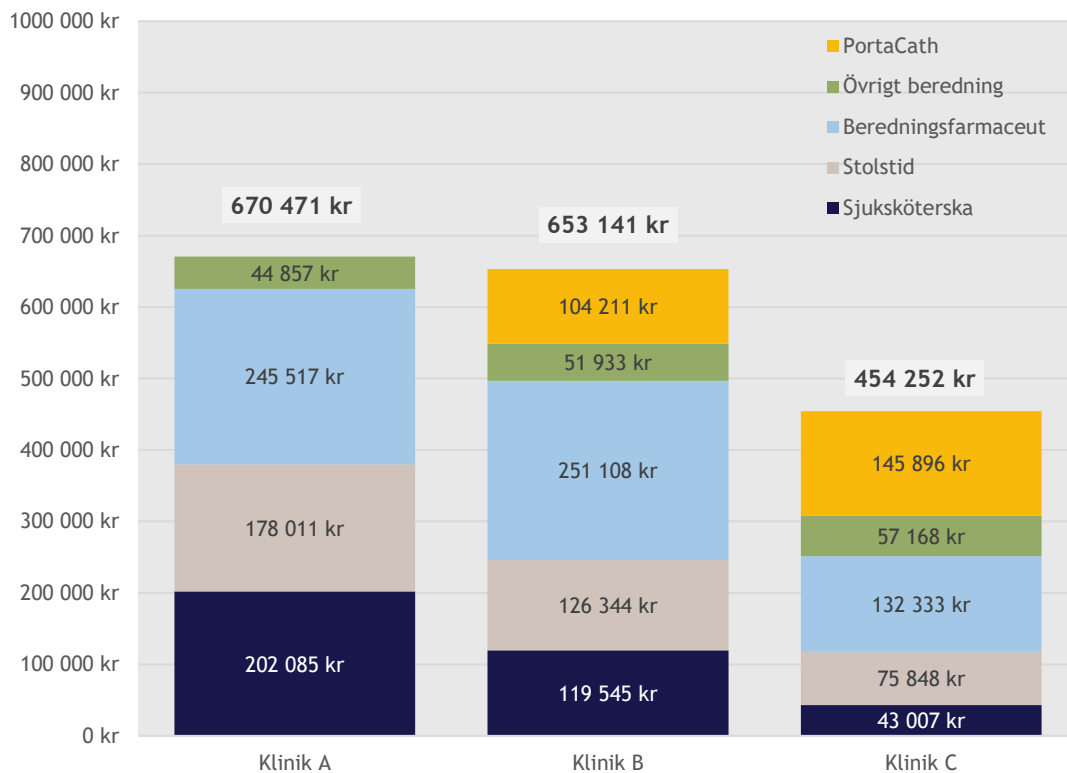


Figur 11. Årliga besparingar (i timmar) vid övergång från 0% till 80% (klinik A) och 50% (klinik B och C) subkutana administreringar vid kombinationsbehandling

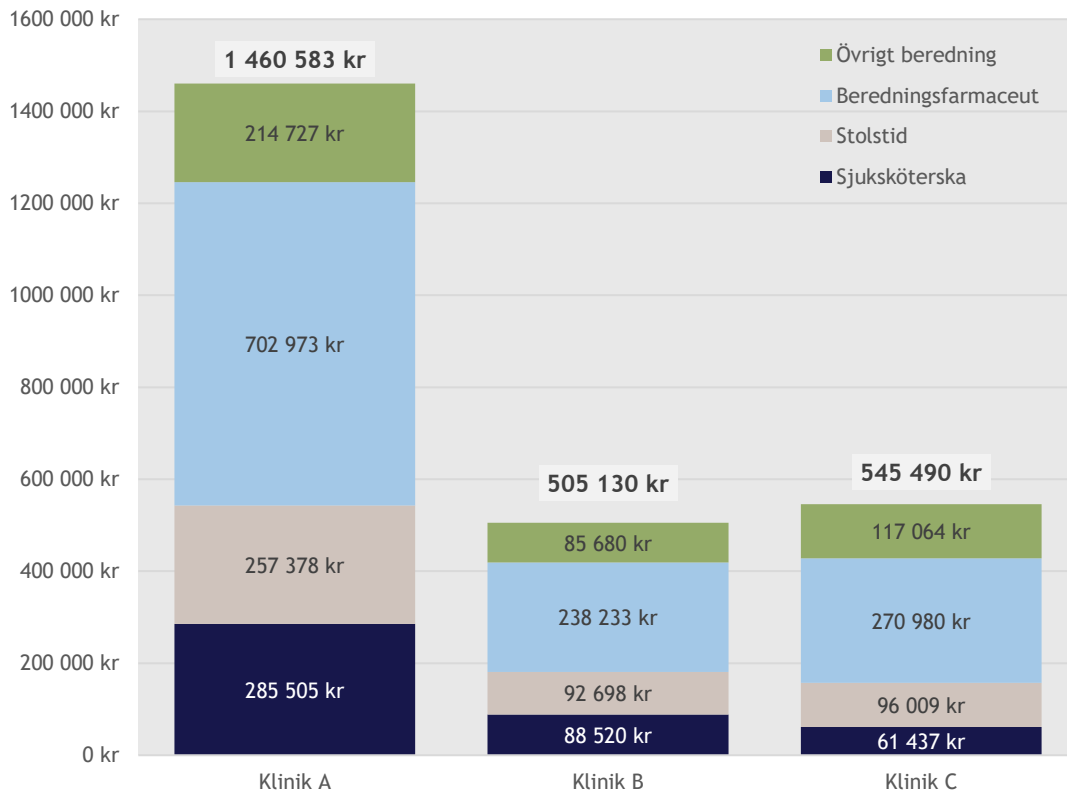
3.6 Årliga finansiella besparingar

De årliga finansiella besparingarna för klinisk personal uppgick till mellan 510 000 och 1 440 000 kr och för stolstiden till mellan 170 000 och 440 000 kr. Resultaten visar att den största delen av besparingarna vid ökad användning av subkutan administrering är hänförlig till beredningskostnader på apoteket. Analysen indikerar dock även betydande besparingar i stolstid. De uppskattade årliga finansiella besparingarna per klinik, baserade på respektive kliniks patientflöden och processer, redovisas för monoterapi i Figur 12 och för kombinationsbehandling i Figur 13.

SUBKUTAN VS INTRAVENÖS IMMUNTERAPI - VÄRDET FÖR LUNGCANCERVÅRDEN I SVERIGE



Figur 12. Årliga besparingar (i SEK) vid övergång från 0% till 100% (klinik A och B) och 80% (klinik C) subkutana administreringar vid monoterapi



Figur 13. Årliga besparingar (i SEK) vid övergång från 0% till 80% (klinik A) och 50% (klinik B och klinik C) subkutana administreringar vid kombinationsbehandling

3.7 Kvalitativa iakttagelser av relevans för analysen

Under intervjuerna och workshops dokumenterades kvalitativa iakttagelser av relevans för analysen, vilka bidrar med ytterligare nyanser. Dessa resultat omfattar faktorer bortom de rent kvantitativa uppgifterna om kostnader och tidsbesparingar och har även betydelse för beslutsfattande kring val av administreringsform.

Avstånd till kliniken och behandlingens intervall har betydelse för val av administrationsform

Geografisk närhet eller avstånd till kliniken påverkar i viss utsträckning patienternas preferenser gällande behandlingsmetod. I dagsläget ges subkutan behandling vanligtvis var tredje vecka, medan intravenös behandling även kan ges var fjärde eller var sjätte vecka. Enligt personalen föredrar patienter generellt längre intervaller mellan behandlingarna, särskilt när resorna till kliniken är långa. Samtidigt framhölls att subkutan administrering kan upplevas som smidigare och mindre "sjukdomsmarkerande", vilket kan väga upp den något tätare behandlingsfrekvensen.

Patientpreferenser i relation till kliniska uppfattningar

För två av klinikerna upplevdes ingen större skillnad i tidsåtgång mellan de olika administreringsformerna. Dessa kliniker framhöll också att patienter i regel tenderar att fortsätta med det administrationssätt de inledningsvis fått. Samtidigt betonades värdet av att kunna erbjuda alternativ, exempelvis om en patient ändrar preferens eller upplever svårigheter med den metod som först valts. I den återstående, tredje, kliniken såg man en tydlig tidsvinst om man bytte från intravenös till subkutan beredning hos de patienterna där detta var möjligt.

Samtliga kliniker betonade att patientens önskemål och preferenser är centrala vid valet av administrationsform. Det framkom dock att vissa kliniker har en tydligare egen uppfattning om de olika metodernas för- och nackdelar. Denna uppfattning kan i praktiken fungera som ett föredragets arbetssätt, även om det inte uttrycks i formellt genom riktlinjer eller styrdokument. I dessa fall prioriteras ofta den administrationsform som anses ha flest kliniska och praktiska fördelar, under förutsättning att den samtidigt är förenlig med patientens önskemål.

Ekonomiska och praktiska aspekter på administrationsformer

Kostnader relaterade till läkemedlet, både för inköp och beredning, uppfattas som en viktig faktor. När prisskillnaderna mellan intravenös och subkutan administrering är små finns inga starka incitament för klinikerna att föredra den ena metoden framför den andra. I dessa fall får patientens preferenser större genomslag i valet av behandlingsform. Om skillnaderna i kostnader och tidsåtgång hade varit mer betydande än vad som upplevs i nuläget, hade situationen sannolikt sett annorlunda ut.

En särskild fördel med subkutan administrering är att den inte kräver sjukhusapotekets involvering. Detta minskar både den tid som behövs för att samordna med apoteket och de kostnader som är förknippade med apotekets medverkan. För flera kliniker upplevs därför tidsåtgången i den subkutana-processen vara mindre jämfört med den intravenösa, där både förberedelser och efterarbete ofta är mer omfattande.

Ytterligare en aspekt som framhållits är att läkemedel kan användas mer resurseffektivt om ordination sker per behandlingstillfälle, snarare än för flera tillfällen i taget. På så sätt kan

behandlingen bättre anpassas till patientens aktuella hälsotillstånd och risken för att läkemedel kasseras minskar.

Behandlingsadministrering i relation till behov av vårdplats

Klinikerna framhöll att den subkutana metoden sannolikt hade varit att föredra i situationer med brist på behandlingsplatser och behov av ökad daglig genomströmning av patienter. Samtidigt förutsätter subkutan administrering tillgång till en avskild plats eller ett särskilt rum där injektionen kan ges, vilket kan innebära begränsningar.

En fördel som särskilt lyftes fram är att subkutana injektioner kan genomföras samma dag som man tar behandlingsbeslut, vilket ger både kliniken och patienten en ökad flexibilitet när behov uppstår, exempelvis vid utrymmesbrist för intravenös behandling. Denna typ av begränsningar bedöms vara mer sannolika på större lungkliniker med hög patientvolym än på mindre enheter. Ytterligare en aspekt som nämndes är att intravenösa behandlingar kan schemaläggas på förmiddagen, medan subkutana behandlingar kan genomföras på eftermiddagen, vilket skapar möjligheter till ett mer effektivt resursutnyttjande.

Framtida utveckling och ekonomiska drivkrafter

Många av de intervjuade bedömer att framtidens behandling i högre grad kommer att ske i hemmet. En sådan utveckling förutsätter dock förändringar i regelverk, arbetssätt och en vidareutveckling mot mer patientvänliga behandlingsformer.

Även läkemedelspriser kan komma att påverka val av administrationsform. Erfarenheter från andra cancerområden visar att subkutan behandling initialt föredrogs så länge endast originalpreparat fanns tillgängligt. När generisk konkurrens senare introducerades skedde en återgång till intravenös behandling, eftersom prisskillnaden mellan originalpreparat och generika blev så stor att den ekonomiska aspekten vägde tyngre än de praktiska fördelarna med den subkutana administreringen.

4. Diskussion

Ur såväl sjukhus- som klinikperspektiv, och avseende samtliga resurskategorier, framkom att subkutan administrering var mer effektiv per process, per patientbehandlingsförlopp och per år vid varje klinik. Detta avsåg såväl tidsmässiga som kostnadsmässiga aspekter.

När andelen subkutana administreringar ökade från inga alls till den högsta rimliga nivån minskade sjuksköterskornas tid per process med 10-29 minuter och 2,9-13,5 veckor per år. Stolstiden reducerades med 26-45 minuter per process och 7,2-18,1 veckor per år. De mest betydande besparingarna noterades för beredningsfarmaceuter, vars tid per process minskade med 35-42 minuter och 11,2-26,3 veckor per år. Utöver dessa besparingar innebär subkutan administrering en mer sammanhållen vårdprocess, med minskat behov av uppgiftsförflyttning och multitasking; faktorer som kan påverka effektiviteten negativt i öppenvårdsmiljöer.

Processkartläggningen möjliggjorde en transparent jämförelse av tidsåtgången för respektive administrationsform. En subkutan administrering uppskattades vara i genomsnitt 17 minuter kortare än en intravenös för sjuksköterskor, 40 minuter kortare för beredningsfarmaceuter och 36 minuter kortare avseende stolstid. Vid subkutan administrering utfördes inget arbete på beredningsenheten, vilket resulterade i betydande besparingar. Processkartorna visade även att kraven på övervakning vid infusioner och på läkemedelsberedning, antingen på beredningsenheten eller på kliniken, har stor påverkan på de kapacitetsvinster som kan uppnås. I denna analys var infusionsrelaterade reaktioner vid immunterapi sällsynta, vilket innebär att sjuksköterskor tillbringade relativt lite tid med övervakning. För läkemedel med högre frekvens av infusionsrelaterade reaktioner skulle frånvaron av dessa reaktioner vid subkutan administrering sannolikt resultera i större besparingar. Trots att infusionsreaktioner var ovanliga identifierades betydande kapacitetsvinster (tid och pengar).

När behandlingsintervallen inkluderades i analysen kvarstod att både processtiden och den årliga kapacitetsåtgången per patient var avsevärt lägre vid subkutan jämfört med vid intravenös administrering, i linje med tidigare forskning. Studier som sammanställts i en nyligen publicerad systematisk översikt inom europeiska sjukhusmiljöer visade att subkutan administrering resulterade i betydande kapacitetsvinster(14). Dessa resultat baserades huvudsakligen på studier av rituximab och trastuzumab. Skillnader i behandlingskaraktäristika mellan dessa läkemedel och de som ligger till grund för denna studie gör det svårt med direkta jämförelser. Mot denna bakgrund visar föreliggande studie på tydliga och kliniskt relevanta kapacitetsvinster med subkutan administrering inom det studerade sammanhanget.

Den vunna kapaciteten förväntas vara störst vid kliniker som redan arbetar under hög belastning, där även mindre effektiviseringar kan ge märkbara effekter. En av de deltagande klinikerna uppgav däremot låg belastning och gott om lediga tider under större delen av dagen, vilket innebär att diskussionerna i detta fall främst rörde möjligheten att låta andra enheter nyttja patientutrymmena. En annan klinik rapporterade däremot betydande problem i sin kapacitet med köbildning och tätt schemalagda behandlingstider. Där gjorde processkartorna tydligt synligt vilka tidsvinster subkutan administrering innebär, och kliniken bedömde att minst 10 ytterligare patienter per vecka skulle kunna behandlas vid ökad subkutan användning och i en nära framtid minst dubbelt så många.

Skillnaderna i belastning mellan klinikerna i denna studie speglar nationella utmaningar i den svenska sjukvården. Variationer i väntetider mellan regioner har beskrivits som ett "postkod-lotteri", vilket indikerar heterogena kapacitetsförhållanden nationellt (38, 39).

Behovet av kapacitet vid lungkliniker förväntas öka framöver, till följd av längre överlevnad, nya behandlingsregimer och ökade krav på observation och toxicitetshantering(40). Implementering av processändringar kräver ofta lång förberedelsetid, vilket talar för att även kliniker utan hög belastning bör överväga ökad subkutan användning som förberedelse inför framtida behov. En fördel en av klinikerna lyfte var möjligheten att kunna ge patienten behandlingen subkutant samma dag som behandlingsbeslut, vilket gör att de kan spara in ett besök för patienten och sjukvården.

Sjukhusledningen kan spela en viktig roll i att stimulera ökad subkutan användning. Klinikens grad av autonomi varierar, men ledningen styr genom budgetramar, interna processer, upphandling och resursfördelning. Eftersom verksamhetschefer ofta utvärderas utifrån hur väl de hanterar patientflöden och hur effektivt de håller verksamhetens kostnader inom budget, arbetar kliniker under hög belastning i praktiken redan under betydande tryck. Innan strategier införs för att öka subkutan användning bör sjukhusledningen analysera hur den nuvarande praxisen avviker från riktlinjer och från andra klinikers arbetssätt, liksom de kliniska och organisatoriska faktorer som kan ligga bakom dessa avvikelser.

Intern kostnadsredovisning inom sjukhus kan ibland skapa otydlighet. Kostnader för läkemedelsberedning synliggörs för klinikerna via interna fakturor och blir därmed föremål för aktiv uppföljning, medan kostnader för venportsinläggning bärs av andra avdelningar och därför inte framträder i klinikens budget. En budgetfokuserad snarare än rent operationell analysram kan därmed ge en mer korrekt bild av de ekonomiska effekterna.

De finansiella besparingarna för klinisk personal uppgick till mellan 510 000 och 1 440 000 kr och patientstoltiden till 170 000-440 000 kr. Dessa resurser kommer sannolikt att vara särskilt värdefulla när behovet av kapacitet ökar. Beredningskostnaden per administrering uppskattades till cirka 900 kronor, medan de interna sjukhusfakturorna ofta låg närmare 350 kronor. Detta innebär att klinikerna debiteras mindre än hälften av den faktiska kostnaden. Internfaktureringspeglar inte faktiska kostnader utan snarare ansvarsfördelning, vilket innebär att klinikernas ekonomiska incitament inte alltid är förenliga med sjukhusets faktiska kostnadsstruktur. Dessutom rapporterade två av tre kliniker att ökad subkutan användning skulle minska behovet av venportsinläggningar, som kostar 20 000 kr per ingrepp men belastar kirurgiverksamheten snarare än lungkliniken.

De besparingar som identifierades motsvarade endast en mindre andel av klinikernas årliga budgetar, som typiskt uppgår till hundratals miljoner kronor. Trots detta ligger de i linje med de måttliga, inkrementella effektiviseringsåtgärder som regelbundet beslutas i klinisk verksamhet. Mer omfattande budgetutrymmen uppstår vanligtvis först under ekonomisk press(41). Exempel på jämförbara initiativ innefattar bland annat användning av AI i prostatacancerdiagnostik(42), införande av RapidPlan vid strålbehandling i Gävle (43) samt standardisering av vårdflöden i Region Skåne(44).

På regional och nationell nivå har både regionala hälso- och sjukvårdsförvaltningar och Regionala cancercentrum (RCC) betydande men olika typer av påverkan. Regionerna har formell och finansiell styrning över sjukhusen och kan främja, men inte tvinga fram, ökad subkutan användning genom målformulering, pilotprojekt och resursfördelning. RCC saknar operativt mandat men utövar normativ påverkan via evidens, riktlinjer och jämförelser. RCC kan därigenom stödja utvecklingen av vårdmodeller som stärker kapaciteten, förbättrar tillgängligheten och kortar väntetider.

I denna analys ingick tre lungkliniker som tillsammans behandlar 14 % av landets cirka 4 200 patienter. De sammanlagda besparingarna uppgick till 4,3 miljoner kr, 900 sjukskötersketimmar och 1 400 patientstoltimmar, motsvarande 1,6 miljoner kronor. Nationellt skulle ett systematiskt införande av subkutan administrering kunna generera motsvarande vinster där den frigjorda kapaciteten skulle kunna bidra positivt till sjukvårdens ansträngningar för att öka sin totala kapacitet och tillgänglighet.

Denna studie visar resultat på kapacitetsvinster att hämta vid användning av subkutan administrering, men ytterligare forskning behövs för att hantera kliniskspecifika variationer. Regionerna kan spela en central roll genom att finansiera och samordna pilotprojekt som adresserar logistiska, organisatoriska och kliniska faktorer, samt patientpreferenser och upphandlingsbegränsningar. Sådana insatser kan säkerställa att ökningen av subkutan administrering baseras på faktiska förutsättningar och blir professionellt förankrad snarare än administrativt driven.

4.1 Metodologiska övervägande

Detta projekt kombinerade kvantitativa analyser av arbetsflöden med kvalitativa bidrag från kliniska experter för att fånga både den operativa effektiviteten och de kontextuella skillnaderna mellan de deltagande klinikerna. Den metodologiska ansatsen betonade praktisk genomförbarhet och delaktighet från berörda yrkesgrupper framför strikt statistisk precision, vilket är förenligt med projektets explorativa karaktär och de faktiska begränsningarna i tillgång till denna typ av data inom svensk hälso- och sjukvård. Nedan sammanfattas de viktigaste metodologiska övervägandena som påverkat analys och tolkning av resultaten, inklusive användningen av processkartläggning, antaganden om behandlingsintervall samt beroendet av uppskattningar från klinikerna i stället för aggregerade registerdata.

I projektet utgjorde processkartorna ett centralt underlag i dialogen med de deltagande klinikerna. Tidigare forskning har varken beskrivit användningen av processkartläggning i samarbete med vårdgivare eller analyserat skillnader mellan mer komprimerade respektive mer utspridda arbetsflöden. Av de 32 studier som ingick i den tidigare nämnda systematiska översikten rapporterade 12 beredningstid, 15 administreringstid och nio aktiv tid för vårdpersonal, men ingen av studierna redovisade de bakomliggande processtegen i detalj. Detta speglar sannolikt en bredare tendens i akademiska studier att fokusera på aggregerade, generella tidsbesparingar snarare än på arbetsflödesanalyser anpassade till specifika verksamheter, som ofta bedöms vara mindre överförbara mellan olika kliniska miljöer. I kontrast till detta gav processkartorna i föreliggande projekt en tydlig och kvantitativ bild av var i arbetsflödet tidsvinster kan uppstå, och fungerade därmed som en konkret grund för planering av framtida implementering.

Analysen tog inte hänsyn till patienternas restid, trots att denna är direkt kopplad till hur ofta patienterna behöver besöka sjukhuset. De subkutana behandlingar som ingick i studien ges i dagsläget var tredje vecka – ett intervall som motsvarar eller är kortare än de flesta intravenösa behandlingsregimer. För vissa patienter, särskilt de som bor långt från behandlingsklinikerna, kan ett längre behandlingsintervall därför vara mer fördelaktigt. Val av behandlingsadministrering, subkutan eller intravenöst, präglas dock även av andra aspekter än restiden så som patientens preferenser för behandling och kliniken förutsättningar vad gäller personal, den tid behandlingen tar i anspråk och behandlingsutrymmen. En kliniker lyfte också möjligheten att subkutan behandling i framtiden skulle kunna ges i hemmet för stabila patienter med låg risk för biverkningar. Detta ligger visserligen utanför nuvarande praxis vid de

medverkande klinikerna, men illustrerar ett område där regionerna skulle kunna överväga pilotprojekt för att undersöka säkerhet och genomförbarhet.

I projektet baserades uppskattningarna av patientflöden på läkares erfarenhetsbaserade bedömningar av nuvarande verksamhet, snarare än på data hämtade från journalsystem. En kliniker noterade att moderna journalsystem i teorin borde kunna tillhandahålla aggregerad statistik över patientvolym per diagnos och behandlingstyp. I praktiken saknas dock ofta sådan funktionalitet, vilket innebär att kliniker antingen behöver göra manuella journalgenomgångar eller ge ungefärliga uppskattningar utifrån de senaste patientärendena. I denna studie användes uppskattningar, eftersom avsaknaden av ett personuppgiftsbiträdesavtal gjorde ett journalbaserat datauttag omöjligt.

4.2 Slutsatser

Från klinikperspektiv, och avseende de studerade resurskategorierna, framkom att subkutan administrering var mer effektiv per process ur såväl tidsmässiga som kostnadsmissiga aspekter. Subkutan administrering bör användas när den är kliniskt motiverad, praktiskt genomförbar och rimlig ur ett patientperspektiv. Resultaten från projektet visar att subkutan behandling kan bidra till att minska kapacitetsbelastningen på lungkliniker genom kortare tid för sjuksköterskeinsatser, mindre stolstid och ett minskat behov av beredning på beredningsenheten. De belysta effektiviseringsvinsterna att hämta vid subkutan administrering av monoterapibehandling i lungcancervården visar på en potential till förbättrade förutsättningar för att möta framtida behov. Dessa effektiviseringsvinster är fortsatt relevanta även när intravenösa alternativ har låg förekomst av infusionsreaktioner eller ges med längre behandlingsintervall. Klinikchefer bör därför aktivt stödja ett säkert och planerat införande av subkutan administrering där verksamhetens förutsättningar tillåter det.

Analysen omfattade tre kliniker, vilket endast motsvarar en mindre del av den nationella patientpopulationen. Trots detta relativt begränsade underlag noterades ekonomiska och operativa besparingar vid immunterapibehandling som kännetecknas av få infusionsreaktioner och kortare behandlingsintervall vid subkutan behandling. Sjukhusledningen bör arbeta för att tydliggöra de samlade ekonomiska konsekvenserna av olika administreringsvägar och säkerställa att interna incitament stödjer dessa mål. På regional och nationell nivå behövs ytterligare insatser för att identifiera i vilka situationer subkutan administrering ger störst värde, stödja pilotprojekt som prövar dess användning i olika vårdmiljöer och se till att riktlinjer och ersättningsmodeller utvecklas i takt med att ny evidens tillkommer.

Referenser

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(3):209-49.
2. American Cancer Society. What Is Non-Small Cell Lung Cancer? : American Cancer Society; [cited 2018 March]. Available from: <https://www.cancer.org/cancer/non-small-cell-lung-cancer/about/what-is-non-small-cell-lung-cancer.html>.
3. Socialstyrelsen. Cancer i siffror- populärvetenskapliga fakta om cancer 2023. 2023.
4. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC). Lungcancer, nationellt vårdprogram. 25 juni 2024, version 8,0.
5. Shalata W, Naamneh R, Najjar W, Asla M, Abu Gameh A, Abu Amna M, et al. Current and Emerging Therapeutic Strategies for Limited- and Extensive-Stage Small-Cell Lung Cancer. *Med Sci (Basel)*. 2025;13(3).
6. Hofmarcher T, Lindgren P, Wilking N. Systemic anti-cancer therapy patterns in advanced non-small cell lung cancer in Europe. *Journal of Cancer Policy*. 2022;34:100362.
7. Kim SY, Halmos B. Choosing the best first-line therapy: NSCLC with no actionable oncogenic driver. *Lung Cancer Manag*. 2020;9(3):Lmt36.
8. Mamdani H, Matosevic S, Khalid AB, Durm G, Jalal SI. Immunotherapy in Lung Cancer: Current Landscape and Future Directions. *Front Immunol*. 2022;13:823618.
9. Lazzari C, Spagnolo CC, Ciappina G, Di Pietro M, Squeri A, Passalacqua MI, et al. Immunotherapy in Early-Stage Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC): Current Evidence and Perspectives. *Curr Oncol*. 2023;30(4):3684-96.
10. Apter L, Sharman Moser S, Gazit S, Chodick G, Hoshen M, Greenberg D, et al. Healthcare resource utilization and associated cost in patients with metastatic non-small cell lung cancer treated in the immunotherapy era. *Oncologist*. 2024.
11. Regionala cancercentrum i s. Pembrolizumab var 3:e vecka. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC); 2024 [updated 2024/11/25; cited 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/lakemedelsregimer/lungcancer/pembrolizumab-var-3e-vecka/>.
12. Moeller J, Green MD, Ramnath N. Pros and cons of subcutaneous (SC) versus intravenous (IV) administration of immune checkpoint inhibitors in non-small cell lung cancer. *Transl Lung Cancer Res*. 2024;13(6):1444-9.
13. Socialstyrelsen. Socialstyrelsens termbank. [2025-12-11]. Available from: https://termbank.socialstyrelsen.se/article.php?tid=714&src_lang=swe.
14. McCloskey C, Ortega MT, Nair S, Garcia MJ, Manevy F. A Systematic Review of Time and Resource Use Costs of Subcutaneous Versus Intravenous Administration of Oncology Biologics in a Hospital Setting. *Pharmacoecon Open*. 2023;7(1):3-36.
15. Chen S, Cao Z, Prettnner K, Kuhn M, Yang J, Jiao L, et al. Estimates and Projections of the Global Economic Cost of 29 Cancers in 204 Countries and Territories From 2020 to 2050. *JAMA Oncol*. 2023;9(4):465-72.
16. Homšek A, Spasić J, Nikolić N, Stanojković T, Jovanović M, Miljković B, et al. Pharmacokinetic characterization, benefits and barriers of subcutaneous administration of monoclonal antibodies in oncology. *J Oncol Pharm Pract*. 2023;29(2):431-40.

17. Aguiar-Ibáñez R, Fotheringham I, Mittal L, Sillah A, Pathak S. Differences Between Intravenous and Subcutaneous Modes of Administration in Oncology from the Patient, Healthcare Provider, and Healthcare System Perspectives: A Systematic Review. *Advances in Therapy*. 2024;41(12):4396-417.
18. Anderson KC, Landgren O, Arend RC, Chou J, Jacobs IA. Humanistic and economic impact of subcutaneous versus intravenous administration of oncology biologics. *Future Oncol*. 2019;15(28):3267-81.
19. Drill E, Qiu A, Shapouri S, To TM, Ravelo A, Schade J, et al. Real-World Assessment of Patient Care and Practice Efficiency With the Introduction of Subcutaneous Rituximab. *Oncology (Williston Park)*. 2021;35(12):804-11.
20. Roche. European Commission approves Roche's Tecentriq SC, the EU's first PD-(L)1 cancer immunotherapy subcutaneous injection for multiple cancer types. 16 januari 2024.
21. European Medicines Agency (EMA). Tecentriq (atezolizumab), EPAR, medicine overview. 2025.
22. FASS. Tecentriq. 2025 [25 mars 2025]. Available from: <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=20160430000118>.
23. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC). Atezolizumab; Subkutan injektion. 30 maj 2024 [23 mars 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/basfakta/atezolizumab-subkutan-injektion/>.
24. Keel G, Savage C, Rafiq M, Mazzocato P. Time-driven activity-based costing in health care: A systematic review of the literature. *Health Policy*. 2017;121(7):755-63.
25. Regionala cancercentrum i samverkan. Atezolizumab s.c. var 3:e vecka. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC); 2024 [updated 2024/11/25; cited 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/lakemedelsregimer/lungcancer/atezolizumab-s.c.-var-3e-vecka/>.
26. Regionala cancercentrum i samverkan. Atezolizumab var 3:e vecka. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC); 2024 [updated 2024/11/25; cited 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/lakemedelsregimer/lungcancer/atezolizumab-var-3e-vecka/>.
27. Regionala cancercentrum i samverkan. Atezolizumab var 4:e vecka. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC); 2024 [updated 2024/11/25; cited 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/lakemedelsregimer/lungcancer/atezolizumab-var-4e-vecka/>.
28. Regionala cancercentrum i samverkan. Pembrolizumab var 6:e vecka. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC); 2024 [updated 2024/11/25; cited 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/lakemedelsregimer/lungcancer/pembrolizumab-var-6e-vecka/>.
29. Regionala cancercentrum i samverkan. Cemiplimab. Regionala cancercentrum i samverkan (RCC); 2024 [updated 2024/11/25; cited 2025]. Available from: <https://kunskapsbanken.cancercentrum.se/lakemedelsregimer/lungcancer/cemiplimab/>.

30. Rodríguez-Cid JR, Chards SC, González-Espinoza IR, García-Montes V, Garibay-Díaz JC, Hernández-Flores O, et al. A comparative study of immunotherapy as second-line treatment and beyond in patients with advanced non-small-cell lung carcinoma. *Lung Cancer Manag.* 2021;10(3):Lmt47.
31. Shiotsu S, Yoshimura A, Yamada T, Morimoto K, Tsuchiya M, Yoshioka H, et al. Pembrolizumab monotherapy for untreated PD-L1-Positive non-small cell lung cancer in the elderly or those with poor performance status: A prospective observational study. *Front Oncol.* 2022;12:904644.
32. Automeris. Extract data from charts. 2025 [2025-09-19]. Available from: <https://automeris.io/>.
33. Manxhuka B, Värendh M, Hjelmgren J. Examining Publicly Available Price Lists - The Case of Hospital Drug Administration Costs in Sweden. IHE - The Swedish Institute for Health Economics, 2025.
34. ApoEx. Prislister för steril och cytostatisk extemporeberedning. Region Stockholm: Region Stockholm; 2023.
35. Ekonomistyrningsverket (ESV). Nyckeltal för OH-kostnader: Vad är en rimlig kostnad för myndigheternas styrning, samordning och administration? . Stockholm: Ekonomistyrningsverket, 2005 2005:3.
36. Taxbro K, Hammarskjöld F, Juhlin D, Hagman H, Bernfort L, Berg S. Cost analysis comparison between peripherally inserted central catheters and implanted chest ports in patients with cancer—A health economic evaluation of the PICCPORT trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.* 2020;64(3):385-93.
37. Södra s. Regionala priser och ersättningar för Södra sjukvårdsregionen 2025. Södra sjukvårdsregionen, 2025.
38. Russell D. Cancer treatment 'a post code lottery' in Sweden. 2019.
39. ThinkWell. Oncology Financing Profile: Sweden. ThinkWell, 2021.
40. Nationella I. Lungcancer: Nationell kvalitetsrapport för 2023. Akademiska sjukhuset / Region Uppsala, 2024.
41. Moberg L, Fredriksson M. Decommissioning in a local healthcare system in Sweden: responses to fiscal stress. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):501.
42. Du X, Hao S, Olsson H, Kartasalo K, Mulliqi N, Rai B, et al. Effectiveness and Cost-effectiveness of Artificial Intelligence-assisted Pathology for Prostate Cancer Diagnosis in Sweden: A Microsimulation Study. *European Urology Oncology.* 2025;8(1):80-6.
43. Varian Medical S. Regional Clinic in Sweden Boosts Planning Efficiency with RapidPlan. Varian Medical Systems; 2025. Available from: <https://www.varian.com/regional-clinic-sweden-boosts-planning-efficiency-rapidplan>.
44. Borg S, Hörstedt A-S, Carlsson T, Nilbert M, Larsson A-M, Ohlsson B. Performance of standardized cancer patient pathways in Sweden visualized using observational data and a state-transition model. *Scientific Reports.* 2023;13(1):19535.

Appendix

Figurer

Figur A1. Processkarta för administrering av immunterapi, klinik A

Figur A2. Processkarta för administrering av immunterapi, klinik B

Figur A3. Processkarta för administrering av immunterapi, klinik C

Tabeller

Tabell A1. Kapacitetsåtgång per administreringsprocess (min)

Tabell A2. Fördelning av behandling med immunterapi i första linjen vid spridd sjukdom

Tabell A3. Fördelning av behandling med immunterapi i senare linjer vid spridd sjukdom

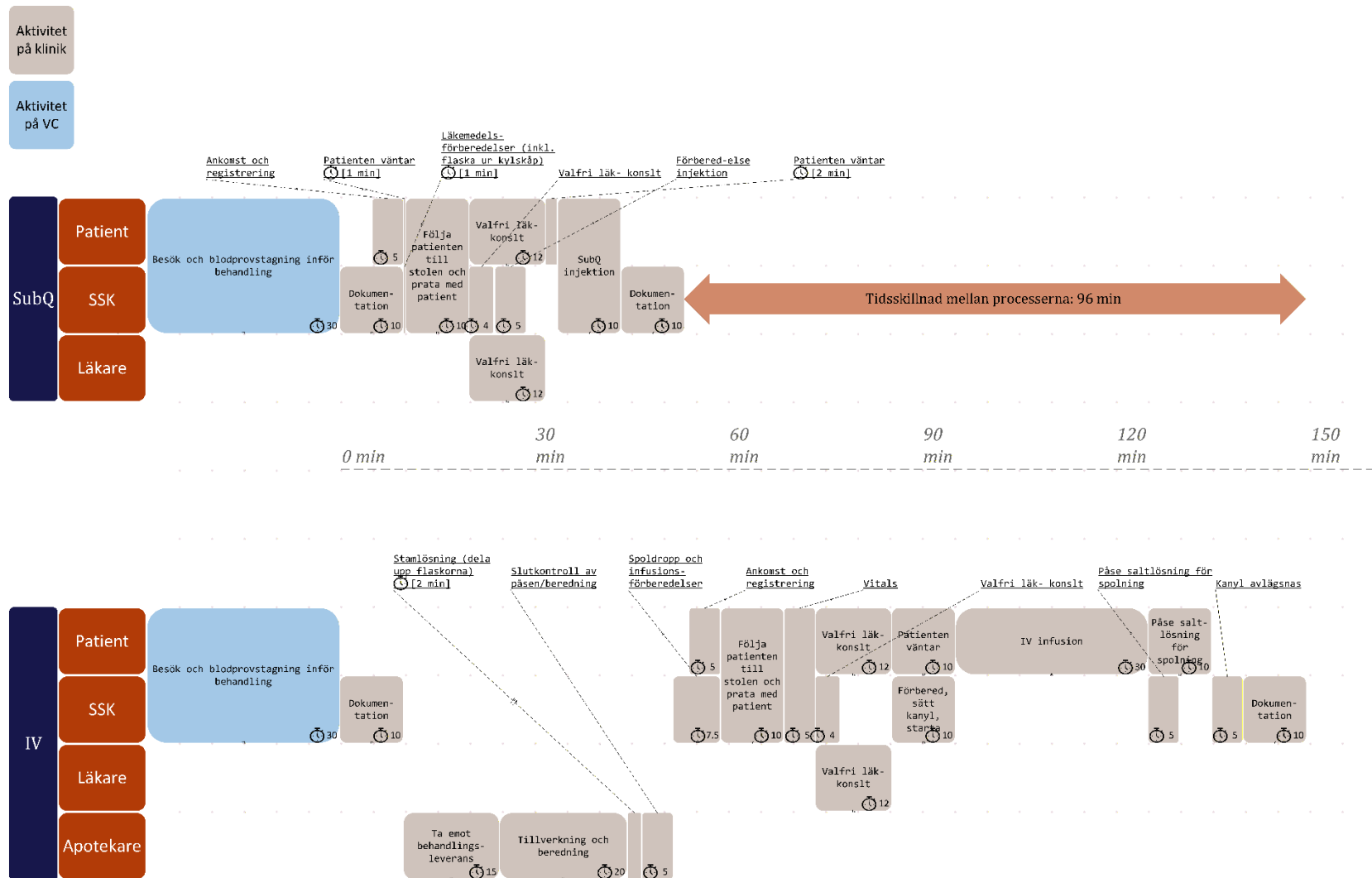
Tabell A4. Fördelning av adjuvant behandling med immunterapi efter postoperativ kemoterapi vid ej spridd sjukdom

Tabell A5. Genomsnittligt antal behandlingar per patient för behandling i första linjen vid spridd sjukdom

Tabell A6. Genomsnittligt antal behandlingar per patient för behandling i senare linjer vid spridd sjukdom

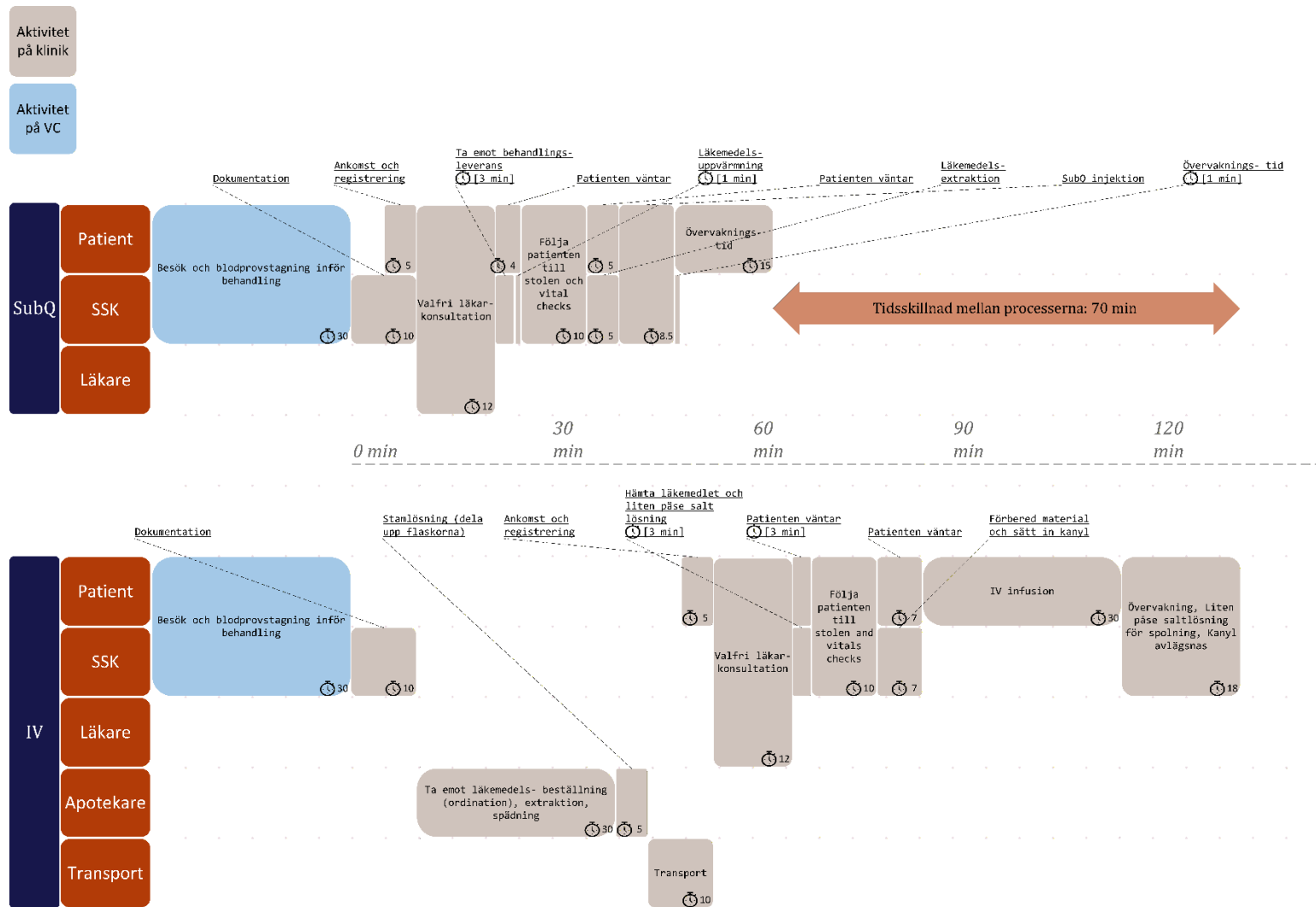
Tabell A7. Genomsnittligt antal behandlingar per patient för adjuvant behandling efter operation vid ej spridd sjukdom

SUBKUTAN VS INTRAVENÖS IMMUNTERAPI - VÄRDET FÖR LUNGCANCERVÅRDEN I SVERIGE



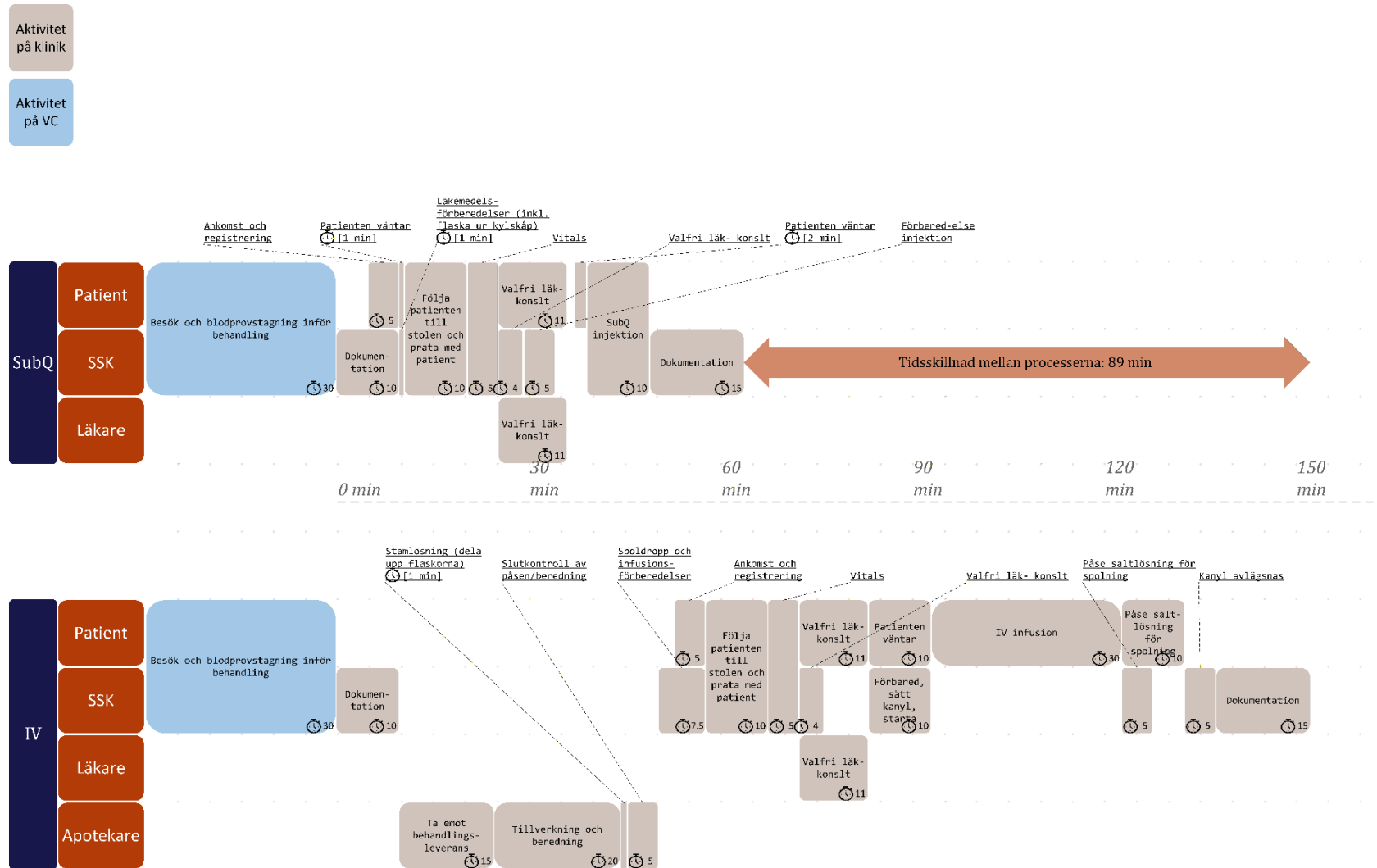
Figur A1. Processkarta för administrering av immunterapi, klinik A

SUBKUTAN VS INTRAVENÖS IMMUNTERAPI - VÄRDET FÖR LUNGCANCERVÅRDEN I SVERIGE



Figur A2. Processkarta för administrering av immunterapi, klinik B

SUBKUTAN VS INTRAVENÖS IMMUNTERAPI - VÄRDET FÖR LUNGCANCERVÅRDEN I SVERIGE



Figur A3. Processkarta för administrering av immunterapi, klinik C

Tabell A1. Kapacitetsåtgång per administreringsprocess (min)

	IV	SC	Tidsbesparingar per besök
Klinik A			
Sjuksköterska	78,3	49,5	28,8
Läkare	13,0	13,0	0,0
Beredningsfarmaceut	42,4	0,0	42,4
Stolstid	80,4	35,5	44,9
Klinik B			
Sjuksköterska	60	50,5	9,5
Läkare	12	12	0
Beredningsfarmaceut	35	0	35
Stolstid	80	54,5	25,5
Klinik C			
Sjuksköterska	71,5	60,0	11,5
Läkare	11,0	11,0	0,0
Beredningsfarmaceut	41,2	0,0	41,2
Stolstid	76,0	39,0	37,0

IV = intravenös, SC = subkutan

Tabell A2. Fördelning av behandling med immunterapi i första linjen vid spridd sjukdom

		atezolizumab SC	atezolizumab IV	pembrolizumab IV	cemiplimab IV
Klinik A					
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%	×	×
	Var 6:e v.	×	×	0%	×
Underhållsfas 1 (med pemetrexed)	Var 3:e v.	100 %	10 %	97 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	×	×
	Var 6:e v.	×	×	3%	×
Underhållsfas 2 (enbart immunterapi)	Var 3:e v.	100 %	10 %	97 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	×	×
	Var 6:e v.	×	×	3 %	×
Antal behandlingar		26,1	21,0	25,4	26,1
Klinik B					
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%	×	×
	Var 6:e v.	×	×	0%	×
Underhållsfas 1 (med pemetrexed)	Var 3:e v.	100 %	10 %	95 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	×	×
	Var 6:e v.	×	×	5 %	×
Underhållsfas 2 (enbart immunterapi)	Var 3:e v.	100 %	10 %	95 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	×	×
	Var 6:e v.	×	×	5 %	×
Antal behandlingar		26,1	21,0	25,0	26,1
Klinik C					
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%	×	×
	Var 6:e v.	×	×	0%	×
Underhållsfas 1 (med pemetrexed)	Var 3:e v.	100 %	100 %	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0 %	×	×
	Var 6:e v.	×	×	0 %	×
Underhållsfas 2 (enbart immunterapi)	Var 3:e v.	100 %	0 %	50 %	100 %
	Var 4:e v.	×	100 %	×	×
	Var 6:e v.	×	×	50 %	×
Antal behandlingar		26,1	23,1	22,1	26,1

IV = intravenös, SC = subkutan

Tabell A3. Fördelning av behandling med immunterapi i senare linjer vid spridd sjukdom

		atezolizumab SC	atezolizumab IV	pembrolizumab IV	cemiplimab IV
Klinik A					
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	10 %	99 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	X	X
	Var 6:e v.	×	×	1 %	X
Underhållsfas	Var 3:e v.	100 %	10 %	97 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	×	X
	Var 6:e v.	×	×	3%	X
Antal behandlingar		15,0	11,5	14,7	15,0
Klinik B					
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%	X	X
	Var 6:e v.	×	×	0%	X
Underhållsfas	Var 3:e v.	100 %	10 %	95 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90 %	×	X
	Var 6:e v.	×	×	5 %	X
Antal behandlingar		15,0	13,3	14,7	15,0
Klinik C					
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	10 %	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	90%	X	X
	Var 6:e v.	×	×	0%	X
Underhållsfas	Var 3:e v.	100 %	0 %	50 %	100 %
	Var 4:e v.	×	100 %	×	X
	Var 6:e v.	×	×	50%	X
Antal behandlingar		15,0	11,4	12,6	15,0

IV = intravenös, SC = subkutan

Tabell A4. Fördelning av adjuvant behandling med immunterapi efter postoperativ kemoterapi vid ej spridd sjukdom

		atezolizumab SC	atezolizumab IV
Klinik A			
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%
	Var 6:e v.	×	×
Underhållsfas	Var 3:e v.	100 %	10 %
	Var 4:e v.	×	90 %
	Var 6:e v.	×	×
Antal behandlingar		17,3	14,3
Klink B			
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%
	Var 6:e v.	×	×
Underhållsfas	Var 3:e v.	100 %	10 %
	Var 4:e v.	×	90 %
	Var 6:e v.	×	×
Antal behandlingar		17,3	14,3
Klink C			
Inledande fas	Var 3:e v.	100 %	100 %
	Var 4:e v.	×	0%
	Var 6:e v.	×	×
Underhållsfas	Var 3:e v.	100 %	10 %
	Var 4:e v.	×	90 %
	Var 6:e v.	×	×
Antal behandlingar		17,3	14,3

IV = intravenös, SC = subkutan

Tabell A5. Genomsnittligt antal behandlingar per patient för behandling i första linjen vid spridd sjukdom

	atezolizumab SC	atezolizumab IV	pembrolizumab IV	cemiplimab IV
Klinik A				
Antal behandlingar	26,1	21,0	25,4	26,1
Inledande fas	4,0	4,0	4,0	4,0
Underhållsfas 1	10,0	7,7	9,7	10,0
Underhållsfas 2	12,1	9,3	11,7	12,1
Mortalitetsjusterat antal behandlingar	17,0	13,8	16,8	17,0
Inledande fas	3,6	3,6	3,6	3,6
Underhållsfas 1	7,0	5,1	6,9	7,0
Underhållsfas 2	6,5	5,1	6,4	6,5
Klinik B				
Antal behandlingar	26,1	21,0	25,0	26,1
Inledande fas	4,0	4,0	4,0	4,0
Underhållsfas 1	10,0	7,7	9,5	10,0
Underhållsfas 2	12,1	9,3	11,5	12,1
Mortalitetsjusterat antal behandlingar	17,0	13,8	16,7	17,0
Inledande fas	3,6	3,6	3,6	3,6
Underhållsfas 1	7,0	5,1	6,8	7,0
Underhållsfas 2	6,5	5,1	6,3	6,5
Klinik C				
Antal behandlingar	26,1	23,1	22,1	26,1
Inledande fas	4,0	4,0	4,0	4,0
Underhållsfas 1	10,0	10,0	10,0	10,0
Underhållsfas 2	12,1	9,1	8,1	12,1
Mortalitetsjusterat antal behandlingar	17,0	15,5	15,4	17,0
Inledande fas	3,6	3,6	3,6	3,6
Underhållsfas 1	7,0	7,0	7,0	7,0
Underhållsfas 2	6,5	4,9	4,8	6,5

IV = intravenös, SC = subkutan

Tabell A6. Genomsnittligt antal behandlingar per patient för behandling i senare linjer vid spridd sjukdom

	atezolizumab SC	atezolizumab IV	pembrolizumab IV	cemiplimab IV
Klinik A				
Antal behandlingar	15,0	11,5	14,7	15,0
Inledande fas	7,7	5,9	7,6	7,7
Underhållsfas	7,3	5,6	7,1	7,3
Mortalitetsjusterat antal behandling	6,7	4,9	6,6	6,7
Inledande fas	4,2	2,7	4,2	4,2
Underhållsfas	2,4	2,2	2,4	2,4
Klinik B				
Antal behandlingar	15,0	13,3	14,7	15,0
Inledande fas	7,7	7,7	7,7	7,7
Underhållsfas	7,3	5,6	7,0	7,3
Mortalitetsjusterat antal behandling	6,7	6,4	6,6	6,7
Inledande fas	4,2	4,2	4,2	4,2
Underhållsfas	2,4	2,2	2,4	2,4
Klinik C				
Antal behandlingar	15,0	11,4	12,6	15,0
Inledande fas	7,7	5,9	7,7	7,7
Underhållsfas	7,3	5,5	4,9	7,3
Mortalitetsjusterat antal behandling	6,7	4,9	6,1	6,7
Inledande fas	4,2	2,8	4,2	4,2
Underhållsfas	2,4	2,1	1,9	2,4

IV = intravenös, SC = subkutan

Tabell A7. Genomsnittligt antal behandlingar per patient för adjuvant behandling efter operation vid ej spridd sjukdom

	atezolizumab SC	atezolizumab IV
Klinik A		
Antal behandlingar	17,3	14,3
Inledande fas	4,0	4,0
Underhållsfas	13,3	10,3
Mortalitetsjusterat antal behandling	16,5	13,9
Inledande fas	4,0	4,0
Underhållsfas	12,5	9,9
Klinik B		
Antal behandlingar	17,3	14,3
Inledande fas	4,0	4,0
Underhållsfas	13,3	10,3
Mortalitetsjusterat antal behandling	16,5	13,9
Inledande fas	4,0	4,0
Underhållsfas	12,5	9,9
Klinik C		
Antal behandlingar	17,3	14,3
Inledande fas	4,0	4,0
Underhållsfas	13,3	10,3
Mortalitetsjusterat antal behandling	16,5	13,9
Inledande fas	4,0	4,0
Underhållsfas	12,5	9,9

IV = intravenös, SC = subkutan

IHE RAPPORT 2026:2