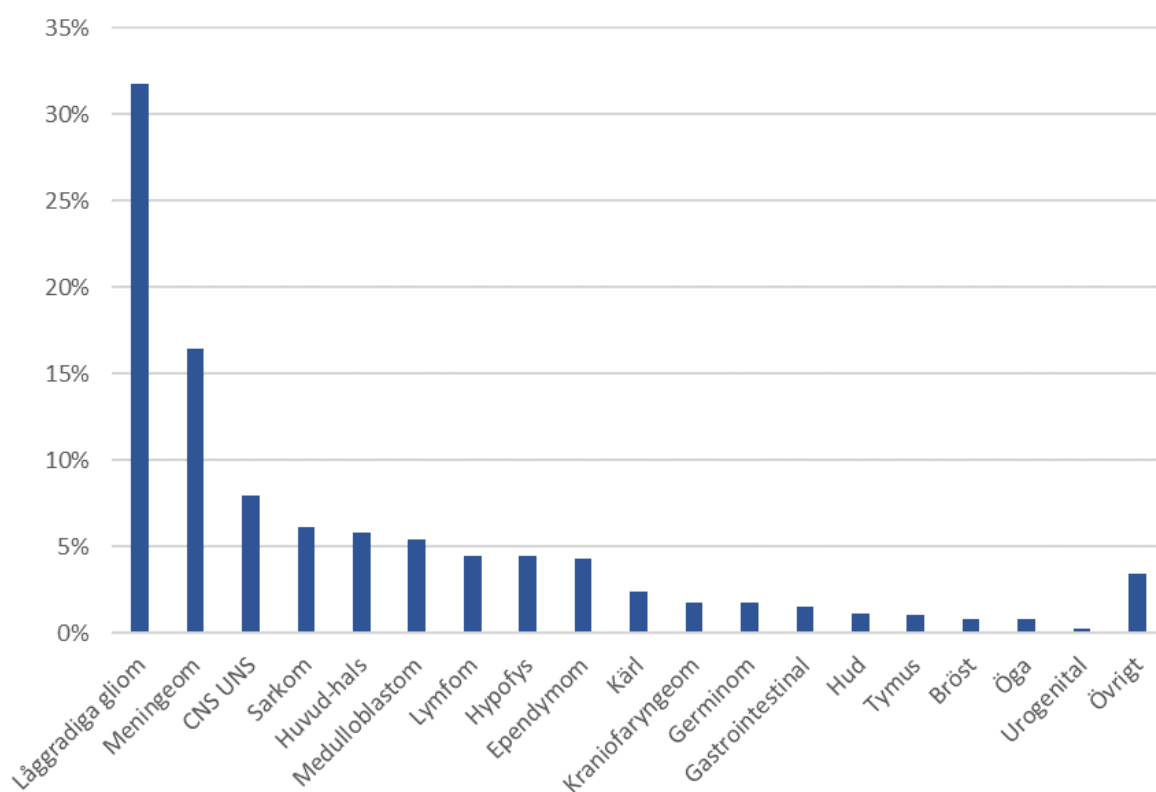


Skandionkliniken 2015–2022



Indikationer för behandling av svenska barn och vuxna 2015–2022.

Innehåll

Sammanfattning	3
Protonbehandling	4
Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling	4
Internationell utveckling	5
Antal patienter	5
Antalet nya patienter ökar successivt	5
Remisser från svenska regioner	8
Var förbereds och dosplaneras patienterna?	9
Antal fraktioner	11
Utförda fraktioner 2015–2021	11
Indikationer – svenska patienter	13
Förklaringar	13
Vuxna	14
Barn	15
Norska patienter	16
Resultat av strålbehandlingen	17
Forskning	18
Hotel von Kraemer	20
Ekonomi	20

Sammanfattning

Skandionkliniken i Uppsala är Sveriges nationella centrum för behandling av tumörer med protonstrålning. Kliniken tar emot patienter från hela landet.

Rapporten beskriver verksamheten 2015–2022. Fakta presenteras utan analyser. Syftet är att stimulera samtal utan att föregripa slutsatserna. Målgrupper är klinikledningar, professionella, politiker och tjänstemän samt andra intresserade.

De sju regioner som har universitetssjukhus äger och driver Skandionkliniken genom Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling (KAS).

KAS samarbetar enligt en modell som kallas "distribuerat ansvar och distribuerad kompetens". Universitetsklinikerna utreder och förbereder patienterna inför strålbehandlingen och följer upp dem efter avslutad behandling. Personal från universitetssjukhusen tjänstgör vid Skandionkliniken enligt ett roterande schema.

Första patienten behandlades i augusti 2015. Verksamheten växer successivt. 2022 behandlades 283 svenska patienter, varav 61 barn. Skandionkliniken tar även emot utländska patienter, främst från Norge.

Inför behandlingen diskuteras alla patienter vid en videokonferens där Skandionkliniken och universitetssjukhusen deltar. De vanligaste indikationerna för behandling är elakartade tumörer i centrala nervsystemet och godartade tumörer i hjärnans hinnor.

Skandionkliniken planerades för att utföra 15 000 fraktioner (strålbehandlingar) per år. 2022 producerades 55 procent av den planerade volymen. Behandlingen har blivit alltmer komplex. Klinikens arbetsinsats är i dag i paritet med den som planerades 2015.

2022 påverkades verksamheten av ett par längre stopp i anläggningen samt av kvarstående effekter av covid-19-pandemin. Sammanlagt innebär det en minskning av antalet producerade fraktioner med i storleksordningen tio procent.

Sedan 2018 har sju kliniska studier startat. 2022 inkluderades fjorton procent av Skandionklinikens patienter i en studie.

Internationellt är intresset för protonbehandling stort. Av 104 anläggningar i drift har 63 startat 2015 eller senare. 58 anläggningar är under uppbyggnad eller på planeringsstadiet. 2019 startade ett centrum i Aarhus i Danmark. 2024 startar två centra i Norge.

Författarens reflektioner

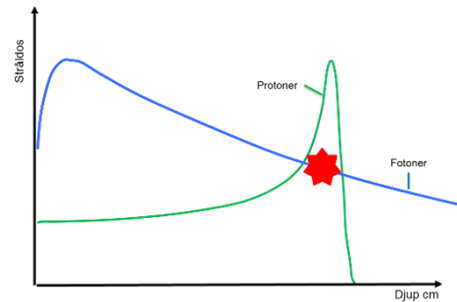
- Andelen protonbehandlade invånare varierar mellan regionerna. Beror det endast på avståndet till Uppsala? Behöver vi göra mer för att underlätta för patienter som erbjuds protonbehandling vid Skandionkliniken?
- Indikationerna för protonbehandling varierar mellan sjukvårdsregionerna. Beror det på slumpen? Behöver vi utveckla tydligare nationella indikationer?
- Andelen patienter som inkluderas i kliniska studier ökar, men är fortfarande långt ifrån ambitionen. Varför? Behöver vi göra mer för att underlätta?

Protonbehandling

Vid konventionell strålbehandling med fotoner avges energi successivt vid passagen genom en kropp (figur 1).

Protonstrålning kan styras så att energi avges fokuserat i en tumör.

Stråldosen till frisk vävnad runt tumören blir lägre med protoner, vilket minskar risken för strålskador. Det kan ha fördelar vid behandling av tumörer som ligger nära känslig frisk vävnad.



Figur 1 Fotonstrålning (blå linje), protonstrålning (grön linje) och en tumör (röd).

Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling

Det är dyrt att bygga en anläggning för protonstrålning. De sju regioner som har universitetssjukhus¹ (figur 2) bildade 2006 Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling (KAS) för att gemensamt:

- bygga, äga och driva ett svenskt centrum för protonbehandling av tumörer,
- forska kring protonstrålning och dess effekter.

KAS tar emot patienter från hela Sverige med nationellt jämlik tillgänglighet.

Alla Sveriges 21 regioner bidrar till finansieringen genom abonnemang i förhållande till regionernas folkmängd.

Akademiska Hus byggde, på KAS uppdrag, en fastighet i Uppsala i anslutning till Akademiska sjukhuset (figur 3). Fastigheten inrymmer:

- Skandionkliniken – Sveriges nationella centrum för protonbehandling och protonrelaterad forskning. Verksamheten startade 2015.
- Hotel von Kraemer – Ett patienthotell som även erbjuder boende, restaurang och konferensmöjligheter till allmänheten. Verksamheten startade 2014.



Figur 2 KAS medlemsregioner och Skandionkliniken (röd punkt).



Figur 3 Skandionkliniken och Hotel von Kraemer.

¹ Regionerna Skåne, Stockholm, Uppsala, Västerbotten, Västra Götaland, Örebro län och Östergötland,

Internationell utveckling

Internationellt är det stort intresse för protonbehandling. I december 2022 fanns det 104 anläggningar i drift², varav 63 har startat 2015 eller senare. 30 är under uppförande och ytterligare 28 planeras.

I Europa, exklusive Ryssland, fanns det 26 anläggningar i drift, varav fjorton har startat 2015 eller senare. Fyra är under uppförande och ytterligare sju planeras. I december 2022 tillkännagavs att ytterligare tio anläggningar byggs i Spanien.

2019 startade en anläggning i Aarhus i Danmark. 2025 startar två i Norge (en i Oslo och en i Bergen).

Skandionkliniken har två behandlingsrum, Aarhus har tre, Oslo får två och Bergen får en.

Det pågår omfattande forskning för att utveckla och förbättra protonbehandling, samt att tydliggöra dess plats inom behandlingsarsenalen mot cancer och andra tumörer.

2022 startade 260 patienter behandling i Aarhus i Danmark. 150 av 240 (63 procent) danska patienter inkluderades i kliniska protonstudier. Centret bedömer att antalet patienter skulle ha varit tolv procent högre om anläggningen inte drabbats av ett avbrott under sex veckor. Sexton studier pågår, varav tolv inkluderade patienter 2022. Ytterligare sex studier beräknas starta 2023. Centret skriver på sin hemsida "It is estimated that 10-15 % of patients currently treated with standard radiotherapy can benefit from proton therapy in the future."³

Antal patienter

Antalet nya patienter ökar successivt

Skandionkliniken var stängd för behandlingar 1–10 oktober 2022 på grund av ett omfattande planerat underhåll. Det påverkade antalet starter framför allt före, men i viss mån även efter, uppehållet. 2020–2022 påverkade covid-19-pandemin tillströmningen av norska patienter.

² PTCOG (Particle Therapy Co-Operative Group), <https://www.ptcog.ch/>.

³ <https://www.en.auh.dk/departments/the-danish-centre-for-particle-therapy/clinical-treatment/> 2023-01-18.

Patienter som var 0–17 år vid behandlingens start räknas som barn enligt praxis inom svensk sjukvård.

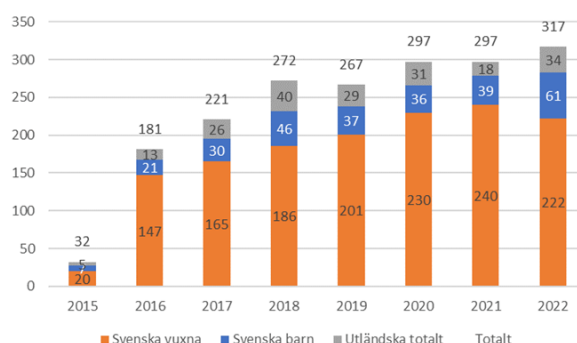
2015–2022 inledde 1 884 patienter behandling (figur 4 och tabell 1).

2022 inledde 317 patienter behandling, varav 222 svenska vuxna, 61 svenska barn, 31 utländska vuxna och 3 utländska barn (figur 4 och tabell 2)

2022 jämfört med 2021 (tabell 3):

- Ökade antalet patienter som inledde behandling med 20 (7 procent),
- Svenska patienter ökade med 4 (1 procent).
- Svenska vuxna minskade med 18 (7,5 procent).
- Svenska barn ökade med 22 (56 procent).
- Utländska patienter ökade med 16 (89 procent).

Det är för tidigt att bedöma om det förändringarna är tillfälliga eller om de innebär ett trendbrott.



Figur 4 Antal patienter som inledde behandling 2015–2022.

Fördelningen av Skandionkliniken patienter 2015–2022

2015–2022 inledde 1 884 patienter behandling vid Skandionkliniken (tabell 1).

	Svenska	Utländska	Totalt		Svenska	Utländska	Totalt
Barn	277	33	311	Barn	15 %	2 %	17 %
Vuxna	1 411	162	1 574	Vuxna	75 %	9 %	83 %
Totalt	1 688	196	1 884	Totalt	90 %	10 %	100 %

Tabell 1 Fördelningen av patienter som inledde behandling 2015–2022.

317 patienter inledde behandling vid Skandionkliniken 2022 (tabell 2).

	Svenska	Utländska	Totalt		Svenska	Utländska	Totalt
Barn	61	3	64	Barn	19 %	1 %	20 %
Vuxna	222	31	253	Vuxna	70 %	10 %	80 %
Totalt	283	34	317	Totalt	89 %	11 %	100 %

Tabell 2 Fördelningen av patienter som inledde behandling 2022.

Antalet patienter som startade behandling ökade successivt sedan 2015 (tabell 3).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totalt
Svenska barn	7	21	30	46	37	36	39	61	277
Utländska barn	1	1	1	6	11	6	4	3	33
Svenska vuxna	20	147	165	186	201	230	240	222	1 411
Utländska vuxna	4	12	25	34	18	25	14	31	163
Totalt	32	181	221	272	267	297	297	317	1 884

Tabell 3 Svenska och utländska vuxna och barn som inledde behandling 2015–2022.

Utländska patienter vid Skandionkliniken 2015–2022

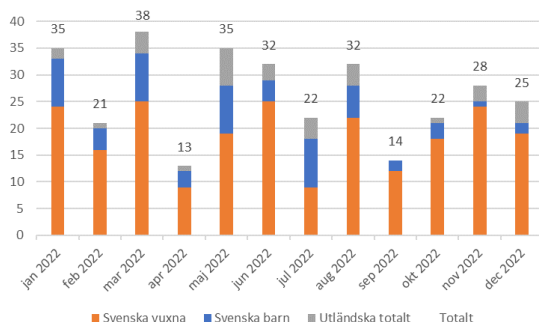
De utländska patienterna kom från Norden (tabell 4). Ett centrum för protonbehandling startade 2019 i Aarhus i Danmark. 2020–2022 påverkade covid-19-pandemin inflödet av norska patienter.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totalt
Danmark	3	12	20	28	6	2			71
Estland			1		3	1			5
Finland	2	1					1		4
Island						1			1
Norge			5	12	20	27	17	31	114
Åland								1	1
Totalt	5	13	26	40	29	31	18	34	196

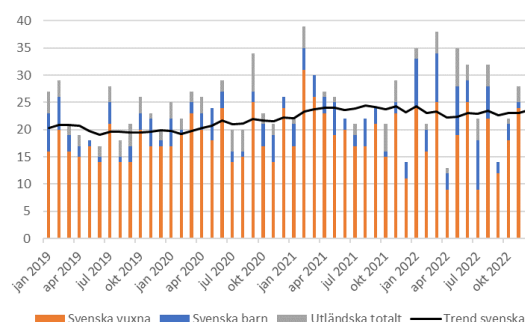
Tabell 4 Utländska patienter som inledde behandling 2015–2021.

Variation i antalet starter men stabil trend

Antalet starter varierade kraftigt under 2022 (figur 5), vilket periodvis bidrog till hög arbetsbelastning och mycket övertid. Den långsiktiga trenden är förhållandevis stabil (figur 6, trenden är det glidande medelvärde för 12 månader, även kallat "rullande 12").



Figur 5 Antal patienter som inledde behandling per månad 2022.



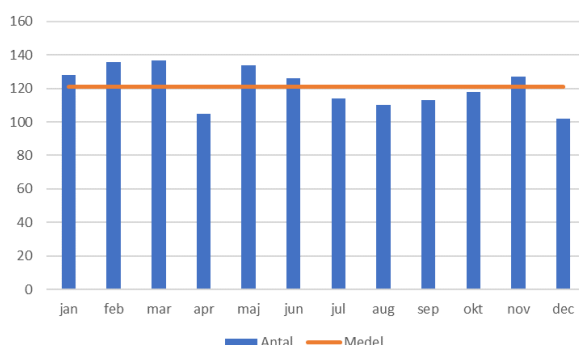
Figur 6 Antal patienter som inledde behandling 2020–2022 och trenden för svenska patienter.

Säsongsvariation 2018–2022

2018–2022 inledde 1 450 patienter behandling. Figur 7 visar variationen mellan årets månader.

Sommarmånaderna juni–augusti inledde 350 patienter behandling (24 procent).

Se även figur 20.

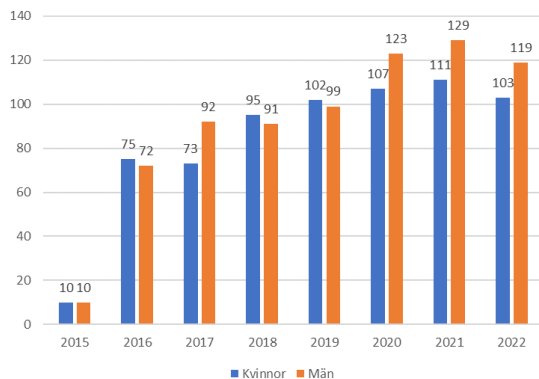


Figur 7 1 450 svenska och utländska patienter 2018–2022 fördelade på den månad de startade behandling.

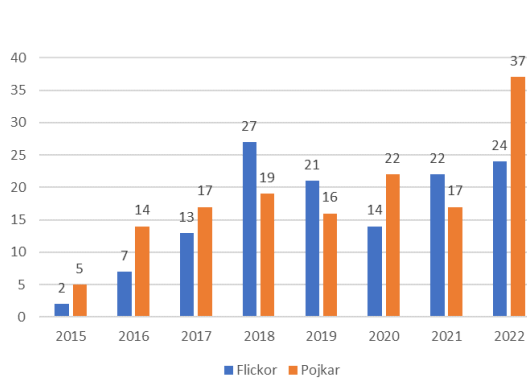
Fler svenska män än kvinnor

2015–2022 var 52 procent av 1 411 svenska vuxna patienter män. 2022 var 54 procent av 222 svenska vuxna patienter män (figur 8).

2015–2022 var 53 procent av 277 svenska barn pojkar. 2022 var 61 procent av 61 svenska barn pojkar (figur 9).



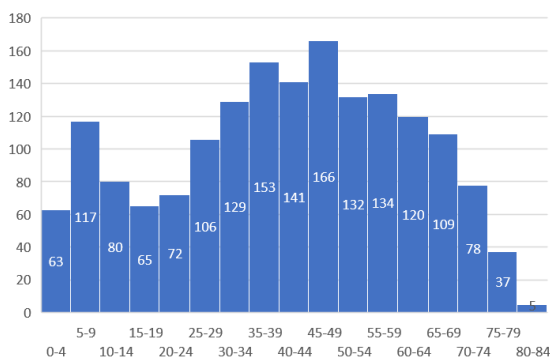
Figur 8 Antal vuxna svenska män och kvinnor 2015–2022.



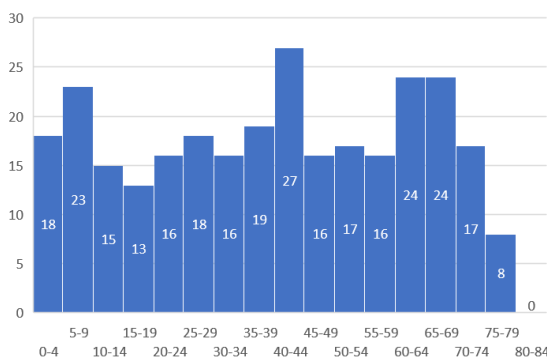
Figur 9 Antal svenska pojkar och flickor 2015–2022.

Åldersfördelning

Under hela perioden 2015–2022 var 15 procent av 1 688 svenska patienter barn (figur 10). 2022 var 19 procent av 283 svenska patienter barn (figur 11).



Figur 10 Åldersfördelning svenska patienter 2015–2022.



Figur 11 Åldersfördelning svenska patienter 2022.

Remisser från svenska regioner

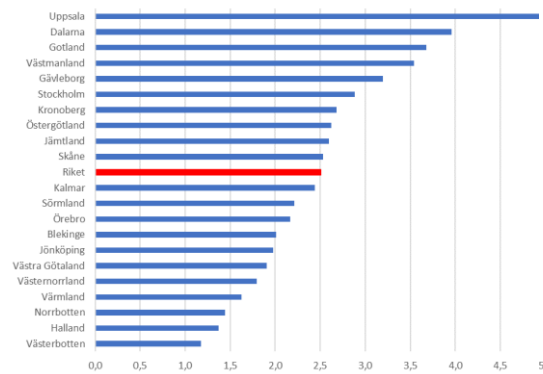
Sveriges regioner remitterar patienter till protonbehandling i olika utsträckning (tabell 5 samt figurerna 12 och 13). 2018–2022 inledde 1 298 svenska patienter behandling. Femårsperioden valdes för att minska effekterna av den slumpmässiga variationen mellan åren.

Sveriges 21 regioner samverkar i sex sjukvårdsregioner. Namnen varierar mellan olika källor, de avviker i allmänhet från hälso- och sjukvårdsförordningen 2019:1118. Skandionkliniken ligger i Uppsala, en del av sjukvårdsregion Mellansverige (tidigare Uppsala-Örebroregionen). I rapporten har Mellansverige delats upp i:

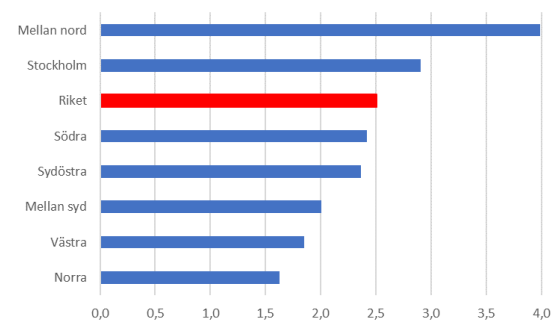
- "Mellansverige nord" med regionerna Dalarna, Gävleborg, Uppsala och Västmanland.
- "Mellansverige syd" med regionerna Sörmland, Värmland och Örebro län.

	Mellan nord	Mellan syd	Norra	Stockholm	Sydöstra	Södra	Västra	Totalt
Barn	25	15	16	58	12	48	45	219
Vuxen	222	74	57	297	115	180	134	1 079
Totalt	247	89	73	355	127	228	179	1 298

Tabell 5 Antal svenska patienter per sjukvårdsregion 2018–2022.

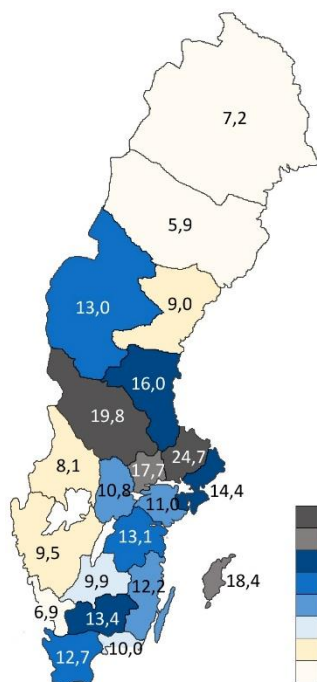


Figur 12 Antal patienter per år per 100 000 invånare från Sveriges regioner 2018–2022.

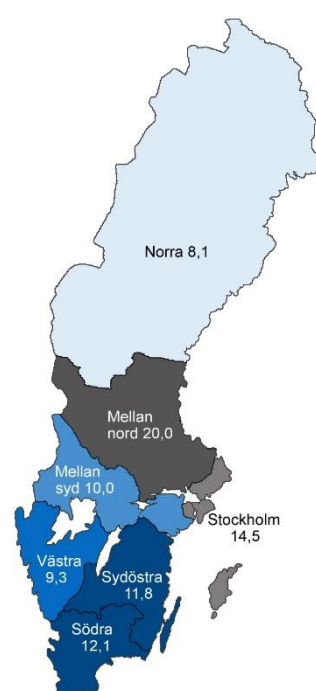


Figur 13 Antal patienter per år per 100 000 invånare från Sveriges sjukvårdsregioner 2018–2022.

Ljusare färger på kartorna i figurerna 14 och 15 innebär att en mindre andel av befolkningen behandlades med protoner och omvänt. Data avser det genomsnittliga antalet behandlade patienter per år per 100 000 invånare 2018–2022.



Figur 14 Antal patienter per 100 000 invånare från Sveriges regioner 2018–2022.



Figur 15 Antal patienter per 100 000 invånare från Sveriges sjukvårdsregioner 2018–2022.

Var förbereds och dosplaneras patienterna?

Patienterna förbereds och dosplaneras i allmänhet vid regionens lokala universitetssjukhus (tabellerna 6 och 7).

	Göteborg	Linköping	Lund	Stockholm	Umeå	Uppsala	Örebro
Blekinge			13				
Dalarna						78	2
Gotland				13			
Gävleborg						64	1
Halland	15		13				
Jämtland				1	15	2	
Jönköping	1	32				1	
Kalmar		32	1			1	
Kronoberg		1	21				
Norrbottn					20		
Skåne			172				
Stockholm				350		4	
Sörmland				1		21	22
Uppsala				2		114	
Värmland	1			1		11	20
Västerbotten					19		
Västernorrland					22		
Västmanland				1		54	3
Västra Götaland	169					1	
Örebro				1		5	27
Östergötland		56	1	1		4	1
Totalt	186	121	221	371	76	360	76

Tabell 6 Antal svenska vuxna patienter från landets regioner och den stad vid vars universitets-klinik deras behandling förbereddes 2015–2022.

Barn förbereds vid alla universitetssjukhus utom Örebro (tabell 7).

	Göteborg	Linköping	Lund	Stockholm	Umeå	Uppsala	Örebro
Blekinge			5				
Dalarna						6	
Gotland				1			
Gävleborg						6	
Halland	4						
Jämtland					2	1	
Jönköping	2	4				1	
Kalmar		3	1			1	
Kronoberg			9				
Norrbottn				1	3		
Skåne			40				
Stockholm				70			
Sörmland						2	
Uppsala						13	
Värmland	7						
Västerbotten					7		
Västernorrland					6		
Västmanland				2		10	
Västra Götaland	47					2	
Örebro						12	
Östergötland		8					

Tabell 7 Antal svenska barn från landets regioner och den stad vid vars universitetsklinik deras behandling förbereddes 2015–2022.

Samtliga universitetssjukhus förbereder utländska patienter (tabell 8).

	Göteborg	Linköping	Lund	Stockholm	Umeå	Uppsala	Örebro
Danmark			36	26		9	
Estland				5			
Finland						4	
Island				1			
Norge	22	9	14	36	8	8	17
Åland						1	

Tabell 8 Antal utländska patienter och den stad vid vars universitetsklinik deras behandling förbereddes 2015–2022.

Antal fraktioner

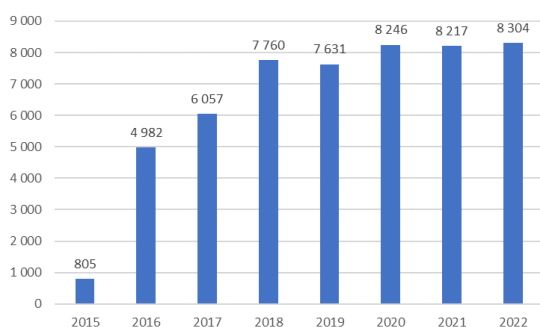
Utförda fraktioner 2015–2021

Antalet producerade fraktioner ökade gradvis 2018–2022 (figur 16). Utvecklingen har påverkats av att kliniken i Aarhus öppnade 2019, att antalet norska patienter minskade under covid-19-pandemin, ett oplanerat stopp runt nyår 2022 samt ett planerat stopp för underhåll vecka 40 år 2022. Det planerade stoppet fordrade ett reducerat intag av svenska patienter från september till mitten av oktober 2022, samt av norska patienter från augusti till mitten av oktober.

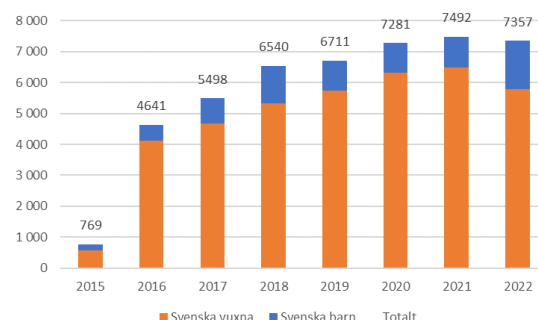
2022 utfördes 8 304 fraktioner, en ökning med 87 (1,1 procent).

Svenska patienter som inledde behandling 2022 fick totalt 7 357 fraktioner (figur 17), en minskning med 135 (-2 procent). Fraktioner till svenska vuxna minskade med 713 (-11 procent). Fraktioner till svenska barn ökade med 578 (58 procent).

Notera skillnaderna mellan figurerna 16 och 17. Figur 16 avser fraktioner producerade under året. I statistiken över producerade fraktioner framgår det inte varifrån patienterna kommer. Figur 17 avser fraktioner som givits till patienter som startade under åren, vilket leder till skillnader i totalantalet per år.



Figur 16 Antal producerade fraktioner 2018–2022.



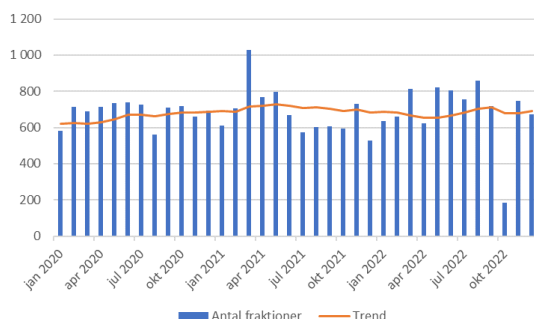
Figur 17 Antal fraktioner till svenska patienter som inledde behandling åren 2015–2022.

Antalet utförda fraktioner varierar

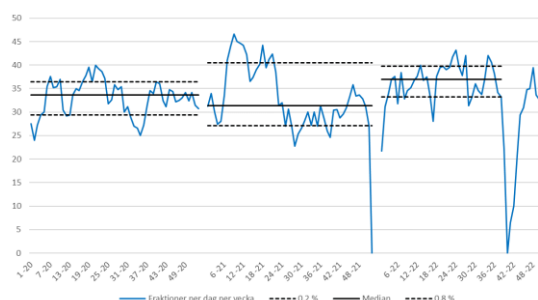
2020–2022 utfördes ca 700 fraktioner per månad (figur 18). Den långsiktiga trenden är förhållandevis stabil (trenden är det glidande medelvärde för 12 månader, även kallat "rullande 12").

Figur 19 visar det genomsnittliga antalet fraktioner per dag per vecka 2020–2022. 20-procentperscentilen innebär att 20 procent av värdena är lägre, såsom att var femte dag är lugnare. 80-procentperscentilen innebär att 20 procent av värdena är högre, såsom att var femte dag är intensivare. Notera det oplanerade avbrottet

vecka 52/2021–1/2022, samt det planerade avbrottet hösten 2022. För 2022 har median och percentiler endast beräknats för veckorna 1–35 (januari–augusti) för att undvika påverkan från höstens avbrott. Januari–augusti 2022 var medianen 37 fraktioner per dag och 80-procentpercentilen 40 fraktioner per dag.



Figur 18 Antal fraktioner per månad till patienter som inledde behandling 2020–2022 samt trenden.

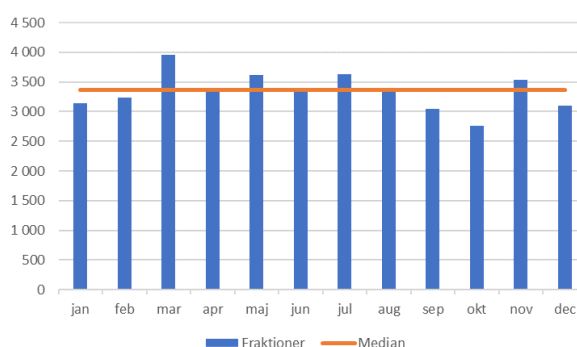


Figur 19 Antalet fraktioner i genomsnitt per dag per vecka 2020–2022, medianen samt 20- och 80-procentpercentilerna.

Bibehållen produktion under sommaren

2018–2022 producerades 40 158 fraktioner. 26 procent av fraktionerna producerades under sommarmånaderna juni–augusti 2018–2022 (figur 20).

Se även figur 7.



Figur 20 Samtliga 40 158 fraktioner 2018–2022 fördelade på produktionsmånad.

Alltmer komplexa behandlingar

Majoriteten av patienterna får en strålbehandling (fraktion) per dag, måndag till fredag, under ca sex veckor.

Inför Skandionkliniken start 2015 planerade man att i patienterna genomsnitt skulle behandlas med 15 fraktioner, de får emellertid i genomsnitt 26,4 (tabell 9).

Behandlingarna blir alltmer komplexa. Det saknas allmänt accepterade metoder att mäta komplexitet, men ett sätt att illustrera den kan vara att ange antalet fält (strålning i flera riktningar) per fraktion. Det genomsnittliga antalet fält per fraktion har successivt ökat från 2,3 till 3,9 åren 2015–2022 (tabell 9), en ökning med 72 procent.

Behandlingen av barn fordrar mer resurser än man förutsåg inför starten, särskilt de yngre barnen som oftast behöver narkos. Likaså är strålbehandling av hela centrala nervsystemet (CSI) arbetskrävande.

Dosplaneringen inför protonbehandling utförs på universitetssjukhusen, Den är också arbetskrävande. Ibland behöver man planera om (tabell 9).

Antal/patient	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fraktioner	27,9	27,7	28,2	28,5	28,4	27,7	27,0	26,4
Fält	2,3	2,8	2,8	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9
Planer	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3

Tabell 9 Antal fraktioner, antal fält per patient samt antal planer per patient 2015–2022.

Anläggningens tillgänglighet

2022 var det på Skandionkliniken två behandlingsrum totalt 238 tekniska avbrott ("downtime") under totalt 24 520 minuter (408 timmar och 40 minuter) exklusive det planerade avbrottet 1–10 oktober. Den genomsnittliga tiden för avbrottet var 1 timme och 43 minuter.

2022 var anläggningen tillgänglig för behandlingar 95,54 procent av "klinisk tid" (6–22 måndag-fredag, 6–14 lördag) exklusive det planerade avbrottet 1–10 oktober. Anläggningen var tillgänglig 96,32 procent 2020 och 95,75 procent 2021.

Produktionskravens konsekvenser för bemanningen

Cancerbehandling kan inte vänta. Skandionkliniken behöver vara bemannad för att klara perioder med särskilt hög intensitet. Var femte dag ges 40 fraktioner eller fler (figur 19). Det motsvarar mer än 10 000 fraktioner per år.

Antalet starter per månad och antalet fraktioner per dag varierar, liksom antalet barn, antalet narkoser och antalet CSI:er. Verksamheten minskar inte under sommaren då många behöver vara lediga.

Indikationer – svenska patienter

Protonstrålning används för att behandla maligna (elakartade) och benigna (godartade) tumörer. Indikationerna är en blandning av diagnoser och tumörernas lokalisation.

En tumör kan vara klassificerad som godartad men ändå ge allvarliga skador när den växer. Det kan motivera behandling av tumören, särskilt om den sitter inuti skallen.

Förklaringar

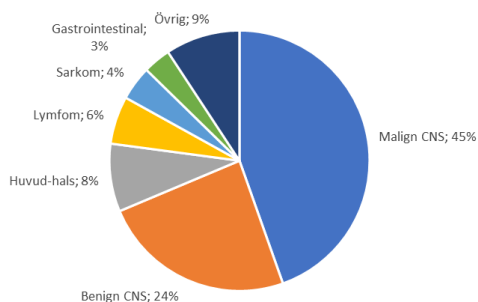
Här förklaras några begrepp som återkommer i avsnittet om indikationer:

- **CNS** betyder centrala nervsystemet. Det består av hjärnan, lillhjärnan och förlängda märgen innanför skallen (intrakraniellt) samt ryggmärgen.
- **Gastrointestinal (GI)** avser tumörer i buken.
- **Huvud-hals (HH)** Huvud-halsområdet motsvarar "öron-näsa-halsområdet" dvs. de delar av huvudet och halsen som ligger utanför skallen, exklusive ögonen.
- **Indikation** är det symptom eller den diagnos som motiverar strålbehandling.
- **Intrakraniell (IK)** betyder innanför kraniet (skallen). Alla intrakraniella tumörer samt tumörer i skallens ben hänförs till CNS i dokumentet.
- **Lymfom** är en tumörsjukdom i lymfsystemet.
- **Sarkom** är en tumör i skelett, brosk, bindväv eller muskler.
- **Tymom** är elakartade tumörer i brässen (thymus) i bröstkorgen.
- **Urogenital (UG)** Urogenitala tumörer sitter i njurar, urinvägar eller könsorgan.

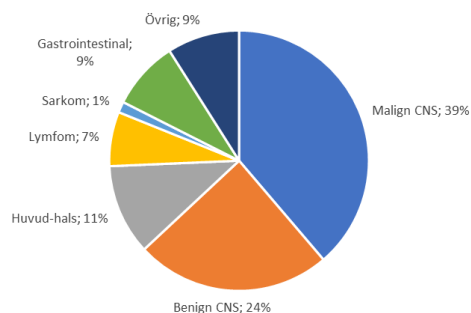
Vuxna

Av 1 079 svenska vuxna som inledde behandling 2018–2022 hade 73 procent en malignitet.

Indikationerna för att behandla svenska vuxna förändras, delvis som en följd av att flera kliniska studier har startat (figur 21, figur 22 och figur 24).



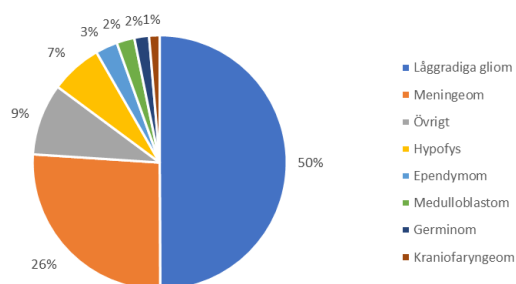
Figur 21 Indikationer för 1 079 svenska vuxna 2018–2022.



Figur 22 Indikationer för 222 svenska vuxna 2022.

Centrala nervsystemet

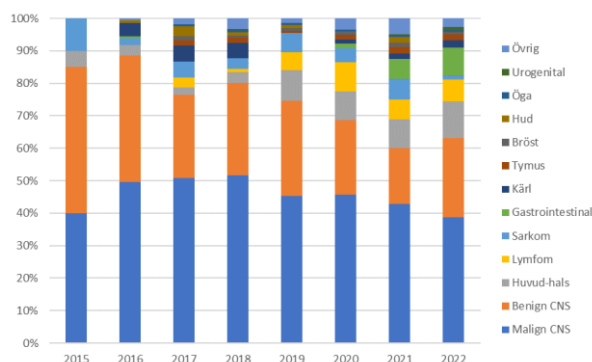
Av 1 079 svenska vuxna som inledde behandling 2018–2022 hade 747 en tumör i CNS (figur 23). 50 procent hade ett malignt låggradigt gliom i hjärnan. 26 procent hade ett (oftast) benigt meningeom i en av hjärnans hinnor.



Figur 23 Fördelningen av tumörer i CNS, 747 svenska vuxna 2018–2022.

Indikationerna år för år

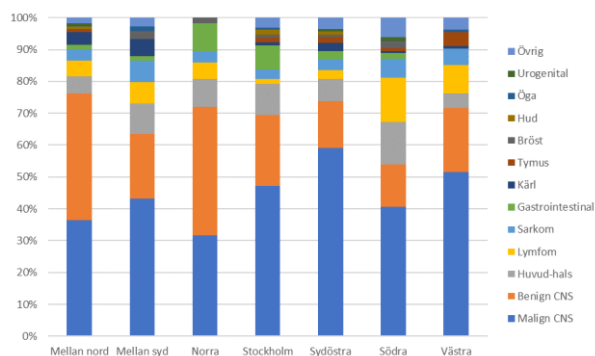
Indikationerna för behandling har förändrats under perioden 2015–2022 (figur 24).



Figur 24 Indikationerna för behandling av 1 411 svenska vuxna 2015–2022.

Indikationerna vid en jämförelse mellan sjukvårdsregionerna

Vid jämförelser mellan sjukvårdsregionerna av indikationer för behandling (figur 25) bör man beakta skillnaderna i antalet behandlade patienter 2018–2022 (tabell 5).



Figur 25 Indikationerna för behandling av 1 079 svenska vuxna 2018–2022, fördelat på sjukvårdsregionerna.

Barn

Patienter som var 0–17 år då behandlingen inleddes klassificeras som barn.

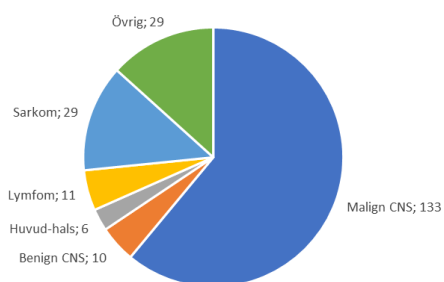
Andelen barn med malignitet

Av 219 svenska barn som inledde behandling 2018–2022 hade 12 (5 procent) en benign diagnos. 2022 hade 3 av 61 barn en benign diagnos.

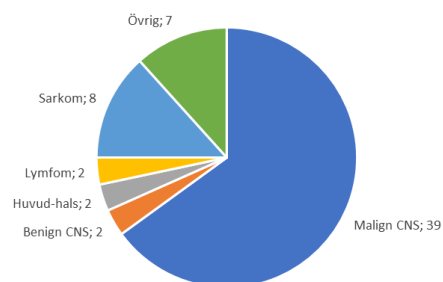
Indikationerna för att behandla barn

Man bör vara försiktig med att dra slutsatser från ett begränsat antal patienter. Här redovisas endast antal, inte procentsatser.

Indikationerna för att behandla svenska barn framgår av figurerna 26 och 27.



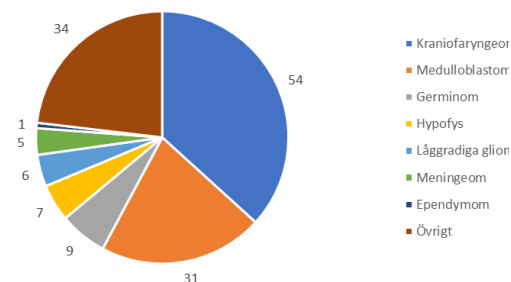
Figur 26 Antal patienter per indikation för 218 svenska barn 2018–2022.



Figur 27 Antal patienter per indikation för 60 svenska barn 2022.

Centrala nervsystemet

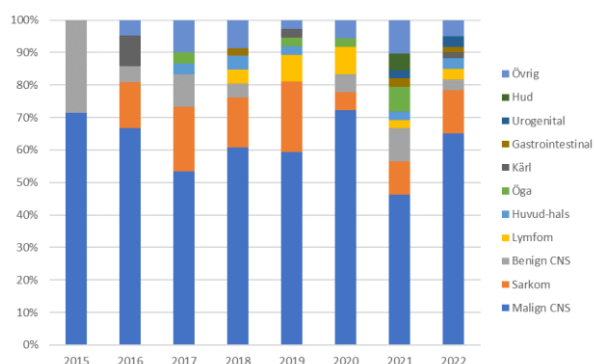
Av 219 svenska barn som inledde behandling 2018–2022 hade 148 en tumör i CNS. Det var huvudsakligen maligna tumörer. Fördelningen (antal) av diagnoserna framgår av figur 28.



Figur 28 Antal patienter per indikation i CNS för 148 svenska barn 2018–2022.

Indikationerna för att behandla barn 2015–2022

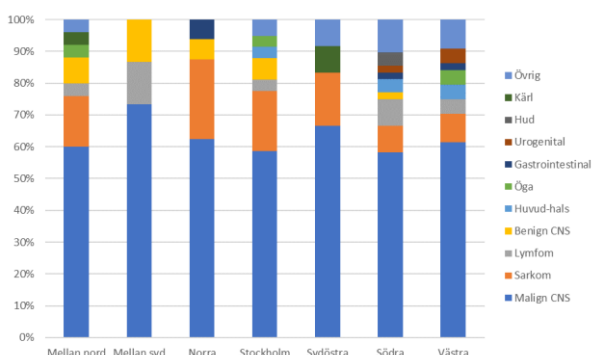
Indikationerna för behandling av 376 barn 2015–2022 framgår av figur 29.



Figur 29 Indikationer för att behandla 276 svenska barn 2015–2022.

Sjukvårdsregionernas indikationer för att behandla barn

Sjukvårdsregionernas indikationer för att behandla 218 svenska barn 2018–2022 framgår av figur 30.



Figur 30 Indikationer för att behandla 218 svenska barn 2018–2022, fördelat på sjukvårdsregion.

Norska patienter

Skandionklinikens utländska patienter kommer huvudsakligen från Norge. 2020–2022 påverkade covid-19-pandemin möjligheterna för norska patienter att resa till Skandionkliniken. 2024–2025 öppnar kliniker för protonbehandling i Oslo och Bergen.

Norska patienter åren 2017–2022

114 norska patienter inledde behandling 2017–2022 (tabell 10). Covid-19-pandemin påverkade remissflödet 2020–2022. Hösten 2022 påverkades remissflödet av att Skandionkliniken genomförde ett större behandlingsstopp. ProGlio-studien är ett samarbete mellan norska centra och KAS genom Sahlgrenska universitetssjukhuset.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Totalt
Barn		5	4	5	5	3	22
Vuxen	5	7	16	22	12	30	92
Totalt	5	12	20	27	17	33	114

Tabell 10 Norska patienter 2017–2022.

Här förbereddes och dosplanerades de norska patienterna?

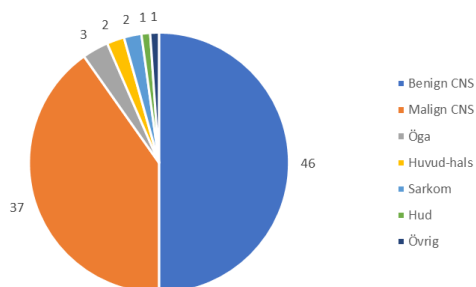
Alla Sveriges universitetssjukhus förbereder norska patienter (tabell 11). Örebro förbereder inte barn.

	Göteborg	Linköping	Lund	Stockholm	Umeå	Uppsala	Örebro	Totalt
Antal	22	9	14	36	8	8	17	114

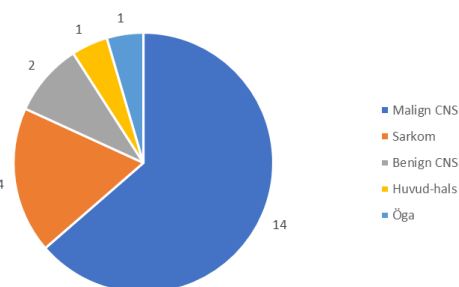
Tabell 11 Antal norska patienter som förbereddes inför protonbehandling i respektive stad 2017–2022.

Indikationerna för att behandla norska patienter

Indikationerna för att behandla 81 norska patienter framgår av figurerna 31 och 32.



Figur 31 Indikationer för 92 norska vuxna 2017–2022.



Figur 32 Indikationer för 22 norska barn 2017–2022.

Resultat av strålbehandlingen

Skandionkliniken patienter följs upp av de inremitterande klinikerna. Det saknas en sammanhållen nationell uppföljning. Det innebär att Skandionkliniken inte kan redovisa resultat (outcome) av strålbehandlingen. Det saknas även regelbunden statistik över hur många svenska patienter per år som får någon form av strålning.

Patienttillfredsställelse 2021–2022

Skandionkliniken patienter kan ge synpunkter på en pekskärm från GreatRate vid utgången från behandlingsavdelningen. Patienten kan svara flera gånger. Det är en fyrgradig skala från "mycket missnöjd" till "mycket nöjd".

Fråga	2021	2022
Antal svar	1 176	1 672
Hur nöjd är du med ditt besök?	97 %	95 %
Personalens bemötande	98 %	97 %
Inflytande och delaktighet i behandlingen	94 %	91 %
Förtroende för behandlingspersonalen	99 %	96 %
Väntetiden	92 %	88 %
Informationen under besöket	98 %	95 %

Tabell 12 Andelen mycket nöjda 2021–2022.

Klinikledningens bedömning är att resultaten över lag är mycket goda. Emellanåt blir det långa väntetider inför de dagliga behandlingarna (tabell 12). Väsentliga orsaker är det stora antalet behandlingar under delar av året, samt många komplexa behandlingar och många oplanerade tekniska avbrott.

Ett mål är att minst 90 % av patienterna får behandling på utsatt tid 2023.

Forskning

Kliniska studier av protonbehandlingens effekter är ett av KAS, universitets-klinikernas och Skandionkliniken huvuduppdrag. Det var ett av motiven för att bygga Skandionkliniken.

2015–2020 inkluderades 273 patienter i den nu avslutade studien PRO-CNS och 352 i omvårdnadsstudier inom forskargruppen Proton Care.

Alla barn inkluderas i registerstudien Radtox.

Pågående kliniska studier

Sju kliniska studier har startat sedan 2018 (tabell 13 och tabell 14).

- Artscan IV: En icke randomiserad studie som utvärderar rebestrålning av huvud-halstumörer.
- Artscan V: En randomiserad studie som jämför effekterna av proton- och fotonstrålning vid tonsillcancer.
- ProGlio: En randomiserad studie som jämför effekterna av proton- och fotonstrålning vid gliom, en malign hjärntumör.
- ProHodgkin: En icke randomiserad studie som jämför effekterna av proton- och fotonstrålning vid Hodgkins lymfom.
- ProRect: En randomiserad studie som jämför effekterna av proton- och fotonstrålning vid rektalcancer (ändtarmen).
- ProThym: En icke randomiserad studie som jämför effekterna av proton- och fotonstrålning vid tymom (brässen).
- Swanca: En randomiserad studie som jämför effekterna av proton- och fotonstrålning vid analcancer.

Antalet patienter i kliniska studier

2022 inkluderades 43 av 316 patienter (14 procent) i en klinisk studie (tabell 13). 32 av 222 (14 procent) svenska vuxna patienter inkluderades.

	2018	2019	2020	2021	2022	Totalt
Artscan IV			2	3	4	9
Artscan V		4	3	5	6	18
ProGlio					11	11
ProHodgkin		3	8	10	7	28
ProRect				7	8	15
ProThym	2	1	1	2	2	8
Swanca				1	5	6
Totalt	2	8	14	28	43	95

Tabell 13 Pågående kliniska studier som utvärderar protonstrålningens effekter, samt antalet patienter som har inkluderats vid Skandionkliniken.

Härifrån kommer patienterna som ingår i kliniska studier

Av tabell 14 framgår hur universitetssjukhusen har remitterat patienter till studierna.

	Göteborg	Linköping	Lund	Stockholm	Umeå	Uppsala	Örebro	Totalt
Artscan IV	2	1	1	3			2	9
Artscan V		3	6	4	2		3	18
ProGlio	11							11
ProHodgkin	5		7	3	3	8	2	28
ProRect				13	2			15
ProThym	7			1				8
Swanca			1	1		4		6
Totalt	25	4	15	25	7	12	7	95

Tabell 14 Antalet patienter som har remitterats till kliniska studier från respektive universitetssjukhus 2018–2022.

Det råder brist på senior akademisk kompetens inom svensk strålbehandling, vilket bidrar till att det tar lång tid att utforma studieprotokoll, är trögt att starta studier och svårt att få finansiering. KAS finansierar en halvtidstjänst för en projektledare med uppdraget att stärka kompetensförsörjningen inom svensk strålbehandling.

Teknisk/preklinisk forskning

Den tekniska/prekliniska forskningen är i frontlinjen. Skandionkliniken deltar i flera internationella projekt med extern finansiering:

- Inspire är ett nätverksprojekt med EU-finansiering. Det syftar till att integrera forskningsresurser och utrustning inom protonterapi så att europeiska forskare får tillgång till en gemensam toppmodern plattform.
- Sinfonia är ett projekt med EU-finansiering. Det syftar till att utveckla nya metoder och verktyg för riskbedömning av skadliga effekter på patienter, arbetstagare och allmänhet vid strålningen av patienterna.
- Accelerate är ett projekt med finansiering från Vinnova och EU. Det syftar till att utveckla utrustning som under pågående behandling kan lokalisera hur stråldosen deponeras. Protoner kan därigenom bli ett effektivare och säkrare behandlingsalternativ för ännu fler patienter.

Andra prekliniska projekt drivs i samarbete med svenska lärosäten.

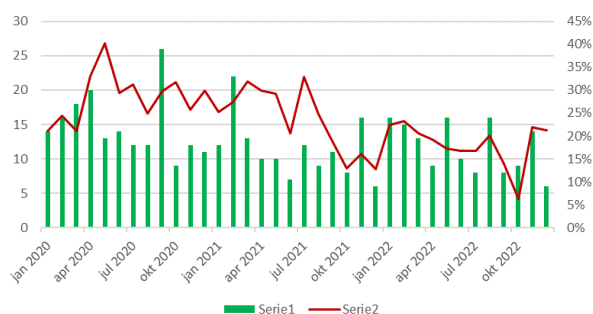
Hotel von Kraemer

Hotel von Kraemer finns i samma byggnad som Skandionkliniken. Hotellet drivs av KAS. Huvuduppgiften är att fungera som patienthotell för de Skandionpatienter som behöver bostad under behandlingen. Hotellet tar även emot patienter från Akademiska sjukhuset i Uppsala samt konferens- och restauranggäster.

Skandionkliniken patienter vid Hotel von Kraemer

Hotellet tog i genomsnitt (median) emot 12 nya patienter från Skandionkliniken varje månad 2020–2022 (figur 33). De stod för i genomsnitt 23 procent av gästnätterna.

Hotel von Kraemer fakturerar patientens hemregion för kost och logi. Regionerna har olika regler för i vilken utsträckning de ersätter kost, logi och resor. Det har inte varit möjligt att få till stånd gemensamma regler.



Figur 33 Antal nya patienter från Skandionkliniken samt deras andel av hotellets gästnätter per månad 2020–2022.

Ekonomi

2012 slöt KAS likalydande samverkansavtal med alla Sveriges 21 regioner. Avtalen reglerade Skandionkliniken finansiering.

Finansieringsmodellen

Finansieringsmodellen skapades 2012. Den grundades på prognosen att Skandionkliniken 2019 skulle producera 15 000 fraktioner till 1 000 patienter:

- 50 procent av Skandionkliniken kostnadsbudget skulle finansieras genom abonnemang som utifrån folkmängd fördelas mellan de 21 regionerna.
- 50 procent av Skandionkliniken kostnadsbudget skulle finansieras genom en rörlig intäkt per producerad fraktion. Priset baserades på att 15 000 fraktioner skulle finansiera 50 procent av kostnadsbudgeten.

Fraktionspriset har inte förändrats sedan 2012, med undantag för årliga justeringar enligt LPIK (landstingsprisindex).

Skandionkliniken fakturerar inremitterande universitetsklinik för fraktionerna.

Reviderad finansieringsmodell

Eftersom antalet fraktioner inte nådde den budgeterade nivån uppstod kraftiga underskott 2016–2018 (tabell 15 och figur 34). Medlemsregionerna tog fram ett förslag till reviderad finansieringsmodell som antogs i nya samverkansavtal mellan KAS och landets 21 regioner. Modellen innebär att från och med 2019:

- finansieras 70 procent av Skandionkliniken kostnadsbudget genom abonnemang som fördelas mellan de 21 regionerna utifrån folkmängd,
- är priset per fraktion oförändrat (2012 års pris uppräknat med LPIK).

Budgeten baseras på att tio procent av planerat antal fraktioner ges till utländska patienter. Priset per fraktion är högre för utländska patienter än för de svenska, eftersom utländska vårdgivare inte betalar abonnemang.

Resultat, eget kapital och balanskrav

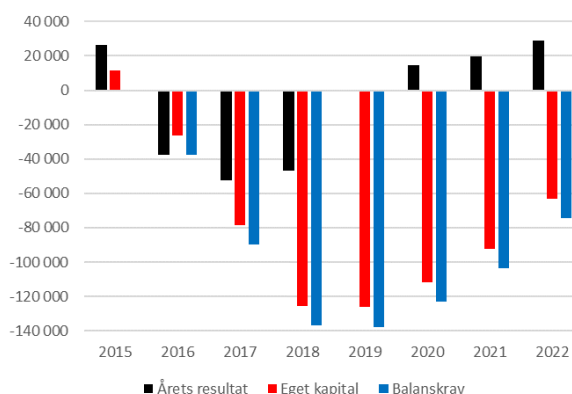
I Skandionkliniken budget 2022 var 25 procent av kostnaderna personal-kostnader. 67 procent var kostnader för fastigheten, avskrivningar, räntor samt avtal om drift och service av anläggningen.

Kommunallagen föreskriver att regionerna budgeterar för ett nollresultat. Underskott leder till "balanskrav" som ska återställas inom tre år. KAS direktion bedömer att balansen inte kan återställas på tre år beroende på den långsamma ökningen av antalet patienter. Målet är att balansen ska vara återställd 2027. KAS balanskrav är högre än det egna kapitalet, eftersom man inte får tillgodoräkna sig 2015 års överskott när kravet beräknas (tabell 15).

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Årets resultat	26 422	-37 722	-52 255	-46 859	-875	14 673	19 461	29 127
Eget kapital	11 493	-26 229	-78 484	-125 343	-126 218	-111 546	-92 085	-62 958
Balanskrav	0	-37 722	-89 977	-136 836	-137 711	-123 038	-103 577	-74 450

Tabell 15 Årets resultat och eget kapital (tkr) för KAS 2015–2022 (2022 var Skandionkliniken resultat 26 780 tkr och Hotel von Kraemers resultat 2 347 tkr).

Kommunalförbundets ekonomi förbättrades 2019–2022, dels för att abonnemangen höjdes, dels för att antalet producerade fraktioner ökade (figur 34, löpande belopp).



Figur 34 Kommunalförbundets resultat, det egna kapitalet och balanskrav 2015–2022 (tkr).

Kostnad per patient 2022

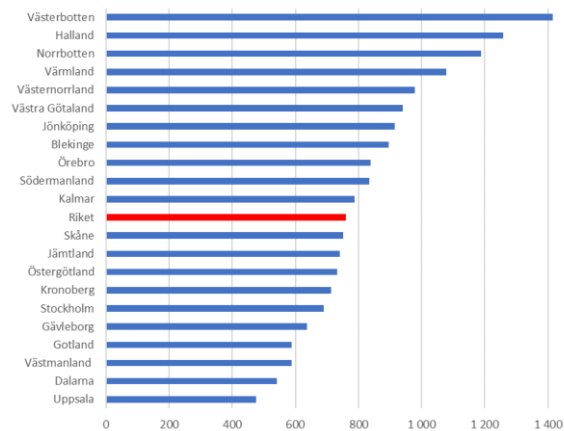
Regionernas ersättning till Skandionkliniken består av abonnemangen plus kostnaderna för utförda fraktioner. Regionerna har även kostnader för förberedelser vid universitetsklinikerna samt för patienternas resor och uppehåll i Uppsala.

Antalet patienter som respektive region remitterar till protonbehandling varierar mellan åren. Kostnaden per patient har därför beräknats för perioden 2018–2022 med 2022 års priser. Den totala abonnemangskostnaden 754 405 tkr (löpande priser) för åren 2018–2022 fördelades enligt regionernas folkmängd 2020-09-30. Priset per fraktion var 6 556 kr 2022. 1 297 svenska patienter inledde behandling 2018–2022. De fick totalt 35 381 fraktioner till en sammanlagd kostnad av 231 958 tkr (löpande priser).

Kostnaden per patient var regionens totala ersättning till Skandionkliniken dividerat med antalet patienter 2018–2022 (figur 36).

Ersättningen till Skandionkliniken var i genomsnitt 760 tkr per patient 2018–2021 (Riket i figur 35).

Regionernas ersättning till Skandionkliniken varierade mellan 476 tkr och 1 415 tkr per patient, beroende på antalet patienter som remitterades 2018–2022.



Figur 35 Kostnader per patient, tkr (abonnemang och fraktioner) för regionernas patienter 2018–2022 i 2022 års priser.