



# Oppfølging av stråleterapikapasiteten i Helse Sør-Øst

- ny regional vurdering fra OUS HF

Reino Heikkilä og Jan Rødal  
21. februar 2019





## Forord

HSØ besluttet den 31. mai 2016 videre utbygging av stråleterapikapasiteten i Helse Sør-Øst, og har behov for en oppdatering av status for dagens kapasitet og en vurdering av det samlede behovet for stråleterapikapasitet fram mot 2030. Oslo universitetssykehus fikk den 12. desember 2018 i oppdrag å oppdatere dagens status og gjøre en vurdering av utviklingen framover i samarbeid med samtlige sykehusområder og helseforetak i regionen. Frist for arbeidet var 12. mars 2019, senere framskyndet til 27. februar.

Vi takker HSØ for et interessant oppdrag, og de øvrige helseforetakene for gode og verdifulle innspill i utarbeiding av rapporten.

Oslo 21.02.2019



Reino Heikkilä og Jan Rødal  
har utarbeidet rapporten



Kjell Magne Tveit  
Fagdirektør OUS



## Innholdsfortegnelse

Forord .....	III
Sammendrag .....	VII
1. Innledning.....	1
2. Status for stråleterapikapasiteten i Helse Sør-Øst .....	2
3. Metode.....	3
3.1. Framskrivinger .....	4
3.2. Frammøter per behandlingsserie (FB).....	6
3.3. Stråleterapibehovet (dekningsgrad).....	7
4. Resultater.....	7
4.1. Framskrivinger .....	7
4.2. Kapasitetsbehov.....	9
3.3. Utdanningsbehov.....	10
Stråleterapeuter.....	10
Andre faggrupper.....	12
4.5. Protonsenter.....	12
5. Diskusjon.....	13
6. Konklusjon .....	15
Vedlegg.....	16
Framskrivinger for HSØ og for hvert sykehusområde .....	16
Seks ulike scenarier for kapasitetsbehov [LAE].....	17



## Sammendrag

Antall pasienter til stråleterapi følger i stort insidensutviklingen. Pasientmengden har totalt sett vært økende over siste seksårsperiode, men har flatet ut siste tre år. Frammøtetallet har gått ned 8 % i HSØ siste tre år. OUS har tilpasset seg dette ved å ta ned behandlingsskapasiteten med 0,7 LAE i 2018, og planlegger ytterligere nedtak på 1,0 LAE i løpet av 2019.

Økt bruk av hypofraksjonering for prostatapasienter, mer bruk av stereotaktisk behandling og et noe lavere mål for behovsdekningen gir et redusert forventet kapasitetsbehov i Helse Sør-Øst, sammenlignet med 2017-rapporten. Vi har analysert disse endringene i tre scenarioer for to dekningsgrader av stråleterapibehovet på hhv. 45 og 48 %, til sammen seks scenarioer. I scenarioet med størst endring (Sc 2\_45) har vi estimert en reduksjon i kapasitetsbehovet på 9-14 % (avhengig av sykehusområde) i 2033, sammenlignet med forrige rapport. Bruk av mer hypofraksjonering innen palliativ behandling kan redusere kapasitetsbehovet ytterligere noen prosent, men det er foreløpig usikkert hvor mye dette slår inn. Høyere behovsdekning, eller fortsatt bruk av konvensjonell fraksjonering av prostatapasienter i høyrisikogruppen ved OUS, gir noe mindre reduksjon i kapasitetsbehovet.

KOS-området er flyttet over fra Innlandet til Ahus i 2019-rapporten. Grorud, Stovner og Alna er regnet inn i OUS-kapasiteten med 0,6-0,7 LAE i 2033. Ahus og OUS må vurdere fordelingen av kapasitetsbehovet for dekning av disse bydelene i henhold til når de blir overført til OUS. Vi har beholdt årsproduksjonsmålene på 6 000 og 6 300 frammøter per linac, som er offensive målsettinger, spesielt for OUS.

Behovet ved nye senter i regionen vil etter de oppdaterte estimatene være dekket med tre behandlingsrom i 2033. En framskrevet insidensøkning på 10 % fra 2033 til 2040 kan gi behov for tilsvarende kapasitetsøkning. Det er en fordel med et ekstra, ledig rom ved framtidig utskifting av utstyr. Østfold vil ha behov for 2,2 LAE i 2033, men vi anbefaler tre rom med tanke på fleksibilitet og framtidige utskiftninger, slik det er ved SSK og SIG.

Protonsenteret ved OUS er planlagt ferdigstilt i 2023 med tre behandlingsrom, og vi kan forvente full drift ved dette i 2028/2029. Senteret vil da erstatte anslagsvis 1 LAE av det totale kapasitetsbehovet vi har estimert for HSØ i denne rapporten.

Vi anslår at behovet for nyutdannede stråleterapeuter vil være 20-25 per år fra 2020 og til de nye avdelingene er i drift. Vi har da tatt i betraktning ansatte som oppnår pensjonsalder ved OUS fram mot 2030, behovet for personale ved de nye sentrene samt nytt tilbud om protonbehandling.

## 1. Innledning

OUS gjør årlige oppsummeringer av stråleterapien i Helse Sør-Øst. På oppdrag fra HSØ gjennomførte sykehuset en egen utredning for å oppsummere regional status og gi anbefalinger for videre regional utvikling av kapasiteten, med rapport i juni 2014. I samarbeid med øvrige sykehusområder i regionen gjorde OUS en ny oppdatering av behovet for stråleterapikapasiteten regionalt, med rapport i april 2017.

Den 12/12-2018 ga Helse Sør-Øst Oslo universitetssykehus HF et nytt oppdrag om å oppdatere status for stråleterapikapasiteten i regionen per i dag og vurderingen av det samlede regionale behovet for stråleterapikapasitet fram mot 2030:

### **Oppdrag til Oslo universitetssykehus HF - oppdatering behovet for stråleterapikapasitet regionalt:**

- I tillegg til at det enkelte helseforetak som skal etablere nye stråleenheter forutsettes å gjøre kapasitetsvurdering innen eget sykehusområde, anser Helse Sør-Øst RHF at det er behov for å gjøre en gjennomløpende overordnet vurdering av behovet regionalt. Ved dette får vi en oppbygging som er balansert med eksisterende virksomheter med best mulig utnyttelse av den samlede kapasiteten.
- Helse Sør-Øst RHF vil be Oslo universitetssykehus HF om å foreta en oppdatering av den regionale kapasiteten basert på rapport for 2017 etter samme mal som forrige gang. Det forutsettes at man i arbeidet inkluderer representanter fra samtlige sykehusområder/helseforetak i regionen. Vi forutsetter at det gjøres en vurdering av kapasitetsbehovet i samtlige sykehusområder (7) fram mot 2030. Det må lages anslag for kapasitetsbehovet til å dekke områdefunksjonene for strålebehandling, pluss at det for Oslo universitetssykehus legges til kapasitet for regionfunksjonene. Helseforetak som i dag utfører områdefunksjon fra andre/tilgrensende sykehusområder forutsettes å kunne utfase dette til de nye enhetene når de etableres.
- I beregningene skal forventet fremtidig kreftinsidens og behandlingsbehov legges til grunn. Det bør også gjøres avveininger i forhold til eventuelt forventede fremtidige endringer i bruk av behandlingsmodaliteter. Videre må det tas hensyn til hvordan planene for bygging av protonsentere vil innvirke på kapasitetsbehovet ved stråleenhetene.
- Det forutsettes at den oppdaterte kapasitetsvurderingen av det samlede regionale behovet basert på vurdering av det enkelte sykehusområdet, kan danne grunnlag for å angi kapasitets/utbyggingsbehovet for de nye enhetene som skal etableres i tråd med rekkefølgen som er vedtatt av styret i Helse Sør-Øst RHF.
- Helse Sør-Øst RHF ber om en oppdatert samlet regional vurdering av kapasitets- og utbyggingsbehovet fram mot 2030 for strålekapasiteten med anbefalinger om fordeling på de enkelte sykehusområdene. Det bes at utdanningsbehovet for stråleterapeuter vurderes for samme periode.



I samarbeid med øvrige sykehusområder i regionen har OUS gjort nye vurderinger og framskrivninger. De som har vært informert og involvert er:

- Reino Heikkilä og Jan Rørdal har ledet arbeidet i Oslo universitetssykehus
- Kjell Magne Tveit, Torje Vegar Pedersen - OUS
- Ivar Thor Jonsson, Pål Wiik - Akershus universitetssykehus
- Leiv Sindre Rusten, Anders Bjørneboe, Halfdan Aass - Vestre Viken
- Ellen Henriette Pettersen, Inge Andrea Lilleengen, Anna Katharina Lederer, Peter Skogholt og Bengt Erik Johansson - Sykehuset Innlandet Gjøvik
- Ivan Olsen, Per Engstrand, Mathias Hasler, Svein Mjaaland - Sørlandet sykehus Kristiansand
- Dalia Dietzel, Anne Augestad Larsen, Halfrid Waage - Sykehuset Telemark
- Karin Semb, Siri Vedeld Hammer - Sykehuset i Vestfold
- Andreas Stensvold, Helge Stene-Johansen - Sykehuset Østfold

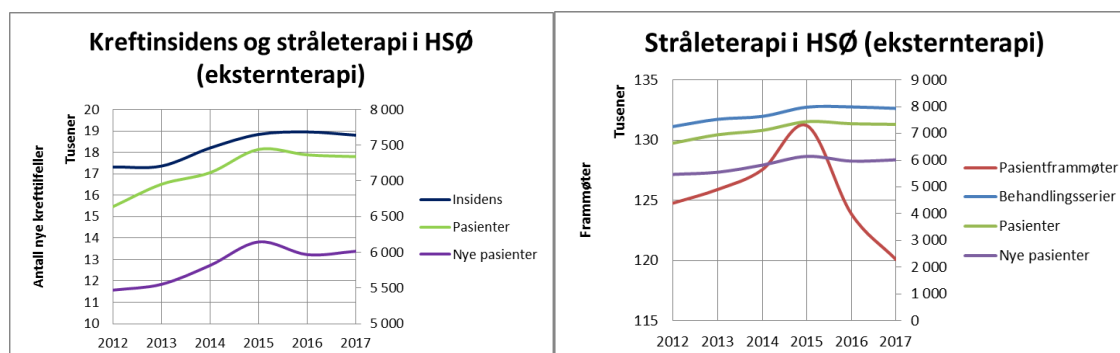
## 2. Status for stråleterapikapasiteten i Helse Sør-Øst

Helseregionen har i dag tre senter for dekning av stråleterapibehovet i regionen. OUS har 17 behandlingsrom for eksternterapi med lineærakselerator (linac), samt to brachyterapirom for henholdsvis gynekologisk kreftbehandling og prostatakreft. I tillegg gir vi brachy-behandling mot malignt melanom i øyet med eget utstyr på øyeavdelingen. SIG og SSK har tre rom og to linacer hver. Alle sentrene har et røntgenapparat hver for behandling av hudkreft. OUS har 80 % av stråleterapibruken i HSØ i 2017<sup>2</sup>, målt i antall behandlingsserier, mens SIG og SSK har ca. 10 % hver. SIG dekker 64 % av egne pasienter, mens SSK dekker 86 % og i tillegg 8 % av stråleterapipasientene i Telemark.

Antall pasienter til stråleterapi har over tid fulgt utviklingen i insidens, med noe variasjon fra år til år, se Figur 1. Det var en kraftig insidensøkning på 9 % fra 2013 til 2015 og antall pasienter og frammøter fulgte denne utviklingen. I 2017 var det en svak nedgang i insidensen og antall behandlingsserier og stråleterapipasienter flatet ut. Etter toppen i 2015 har det vært større nedgang i pasientframmøtene enn forventet ut fra insidensutviklingen. Dette har i hovedsak sammenheng med endringer i strålebehandlingsopplegget for brystkreft og en forskyving av prostatakreftbehandling fra stråleterapi mot kirurgi. Samtidig har det vært økt bruk av stereotaksi, med færre behandlinger per serie. Bruk av simultanintegreert boost har også økt, der behandlinger som ble gitt i slutten av behandlingen nå integreres tidligere i behandlingsforløpet. Til sammen har dette bidratt til reduksjon av frammøtetallet med ca. 8 % i forhold til 2015.

Som følge av reduksjonen i antall frammøter reduserte OUS sin kapasitet med et kveldsskift i november 2018 (0,7 LAE), og planlegger ytterligere kapasitetsreduksjon i 2019 med nedtak av en behandlingsmaskin på Ullevål i fjerde kvartal. Etter dette vil OUS ha redusert sin kapasitet med 1,7 LAE, tilsvarende nedgangen i behandlingsframmøter på vél 8 %. I dette nedtaket ligger også effekten

av en kapasitetsøkning ved utskifting av lineærakseleratorer i OUS de siste årene, samt utviklingen i behandlingsoppleggene framover. Det siste er belyst i kapittel 3.2.



**Figur 1. Utviklingen i kreftinsidens og pasienter til stråleterapi i Helse Sør-Øst de siste seks årene, til venstre. Bruken av stråleterapi i form av pasientframmøter og behandlingsserier er vist i diagrammet til høyre. Høyre akse viser pasienter og behandlingsserier. "Nye pasienter" har ikke fått stråleterapi tidligere.**

Det er stor usikkerhet i hvordan utviklingen blir langt fram i tid. Spesielt er endringer i behandlingsoppleggene lite forutsigbare. I denne rapporten diskuterer vi noen endringer vi ser på kort sikt. Når disse endringene er gjennomført er det rimelig å forvente at "bunnen er nådd" for reduksjon i frammøtene, og at vi etter dette igjen ser en mer direkte sammenheng mellom insidens, antall pasienter og behov for behandlingsserier. Den teknologiske utviklingen påvirker også kapasitetsbehovet. Spesielt ser vi dette ved innføring av mer avanserte og kompliserte behandlingsalgoritmer, som øker kompleksiteten i doseplanleggingen og stiller større krav til kvalitetskontroll underveis i behandlingen.

### 3. Metode

I oppfølging av stråleterapikapasiteten i 2017 etablerte vi en framskrivingsmetode for stråleterapibehovet<sup>1</sup>. Framskrivningen var en funksjon av insidens (antall nye krefttilfeller per år), antall behandlingsserier relativt til insidens, frammøter per behandlingsserie og frammøter per lineærakseleratorekvivalent (LAE). Oppsummert var metoden basert på disse hovedpunktene:

- OUS skal dekke ca. 20 % av behovet i de andre sykehusområdene i HSØ (ca. 33 % var planlagt i sin tid ved etablering av stråleterapi i Kristiansand og på Gjøvik)
- Framskrivning av insidens med konstante krefttrater vha. NORDPRED-modellen i NORDCAN og befolkningsframskrivning fra Statistisk sentralbyrå
- Estimert på antall frammøter per behandlingsserie (FB) og per LAE (FL)
- Et stråleterapibehov på 48 %, målt som antall behandlingsserier i forhold til insidensen

<sup>1</sup> Oppfølging av stråleterapikapasiteten i HSØ - Fordeling av kapasitet - Endelig rapport 30/4-2017

Dette ga følgende algoritmer for hhv. OUS og sykehusområder utenfor OUS:

$$\#LAE_{OUS} = 0,48 \cdot (0,8 \cdot \text{insidens}_{OSLO} + 0,2 \cdot \text{insidens}_{HSØ}) \cdot FB_{OUS} / FL_{OUS} \quad (1)$$

$$\#LAE_{sh} = 0,48 \cdot 0,8 \cdot \text{insidens}_{sh} \cdot FB_{sh} / FL_{sh} \quad (2)$$

I den foreliggende rapporten (2019-rapporten) har vi lagt inn tre variasjoner av antall frammøter per behandlingsserie (FB) og to alternativer for stråleterapibehovet. Fordelingen mellom OUS og øvrige senter har vi valgt å la stå uforandret (80/20), og antall frammøter per LAE er også som i 2017-rapporten (6 000/6 300). Det vil være variasjoner mellom sykehusområdene når det gjelder andel behandlinger av egne pasienter. SSK behandler ca. 86 % av egne pasienter, mens SIG behandler ca. 64 %<sup>2</sup>. SSK behandler derfor noe mer enn de tjue prosentene som ligger i modellen, mens SIG ligger lavere og omtrent på det nivået som var intensjonen ved oppstart av senteret (67 %). SIG har noe "lekkasje" av egne pasienter til OUS, sannsynligvis av historiske og avstandsmessige årsaker, og har foreløpig ikke inkludert alle pasientgrupper, f.eks. ca. recti. Det er derfor et potensiale for å øke egedekning også i dette sykehusområdet.

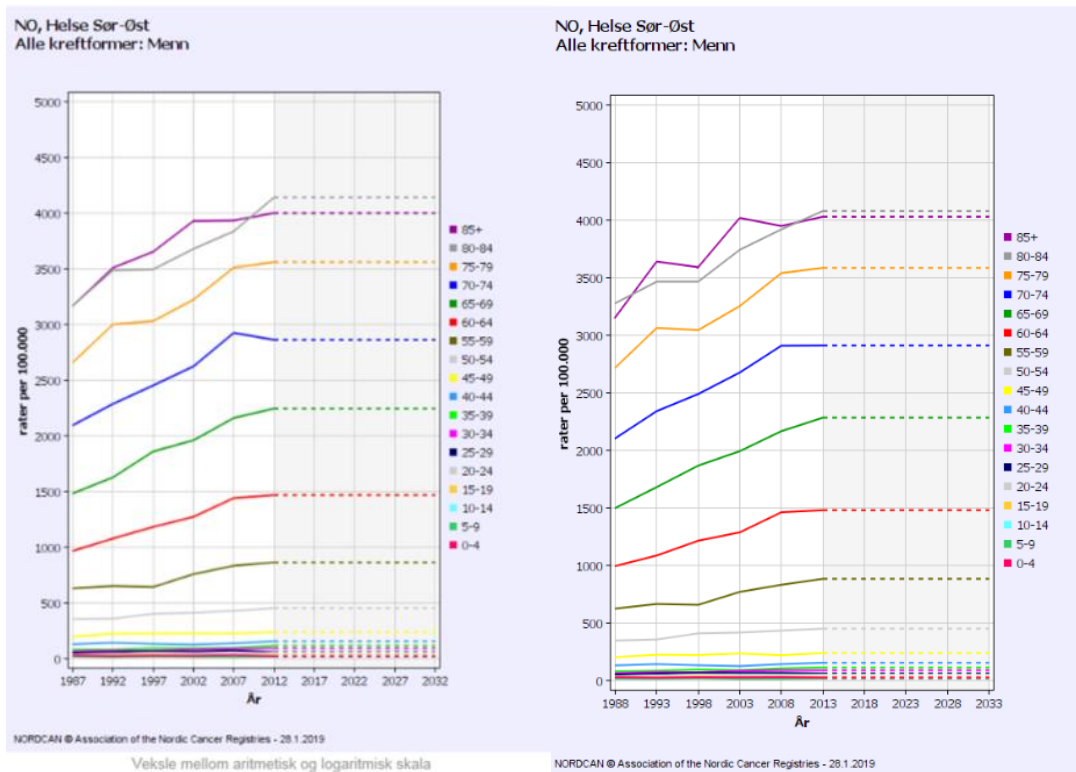
I sum for hele regionen utenom OUS anslår vi at 80 % fremdeles er et godt estimat for behandling av egne pasienter, og har brukt dette i framskrivingene. Kapasitetsbehovet er lineært avhengig av denne parameteren, se algoritmen ovenfor, og det enkelte sykehusområdet kan selv ta inn betraktninger av dette i egen vurdering av kapasiteten.

### 3.1.Framskrivinger

Vi har benyttet samme metode for framskriving av insidens som i 2017-rapporten, men med ett år nyere insidensdata som grunnlag. NORDCAN gir langstidsframskrivinger med konstante kreftrater, basert på siste fem års insidensdata i databasen. Nyeste kreftdata i NORDCAN er nå 2015, i forrige rapport 2014. Et eksempel på aldersfordelt kreftrate for menn er vist i Figur 2 nedenfor. Kreftraten i framskrivingen har gått marginalt opp som en følge av de sist registrerte insidensdataene i NORDCAN. Endringen er liten (220 krefttilfeller i 2033) og har liten konsekvens for våre beregninger av insidens.

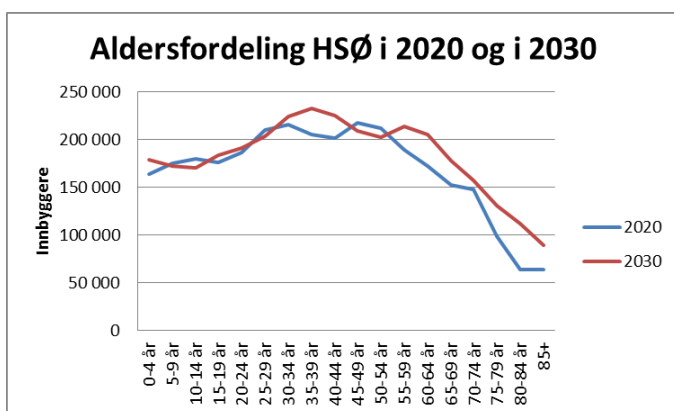
---

<sup>2</sup> Rapport om stråleterapibruken i HSØ 2017, OUS 3/7-2019



Figur 2. Framskrevne krefttrater for alle kreftformer for menn i fem års alderstrinn. 2014 som nyeste år i NORCCAN til venstre, 2015 til høyre.

Siden krefttraten er tilnærmet like i de to framskrivingene, vil insidensframskrivingene primært være avhengig av den framskrevne befolkningsfordelingen i de ulike alderstrinnene, se Figur 3. Statistisk sentralbyrå gir befolkningsframskrivinger med to år nyere data enn sist, dvs. med 2018 som første framskrivingsår. Vi har kombinert de aldersfordelte krefttraten for HSØ med aldersfordelte befolkningsframskrivinger på kommunenivå, og får slik fram insidensframskrivinger for hvert enkelt sykehusområde og for HSØ totalt. Samme metode ble benyttet i 2017-rapporten.



Figur 3. Aldersfordeling i de ulike alderstrinnene i 2020 og 2030. Det er størst økning i de eldre aldersgruppene.

### 3.2.Frammøter per behandlingsserie (FB)

Estimatusikkerhet knyttet til endringer i behandlingsopplegg (antall frammøter per behandlingsserie, FB), i tillegg til endringer i tumorspesifikke insidensrater og i indikasjonsstilling for stråleterapi (behandlingsserier per insidens) ble diskutert i 2017-rapporten, kapittel 4<sup>2</sup>.

FB i 2017 var for OUS 15,5, SIG 14,8 og SSK 13,2<sup>2</sup>. I beregningene i 2017-rapporten ble FB ved OUS ( $FB_{OUS}$ ) på 15,5 og FB ved SIG og SSK ( $FB_{sh}$ ) på 14,0, lagt til grunn. I disse tallene var antatt effekt av økt bruk av stereotaksi inkludert (Tabell 2.2).

SSK og SIG har ikke tatt denne effekten fullt ut enda, og forventer mer hypofraksjonering og stereotaksi for hjerne- og skjelettmetastaser og lungekreft. Dette vil redusere FB noe fra dagens nivå.

I de store kreftgruppene er det først og fremst for kurative prostatapasienter at vurderingen av optimalt FB er endret de siste årene. Det er dokumentert i to ulike randomiserte studier at strålebehandling med 3 Gy x 20 fraksjoner gir like god 5-års biokjemisk residivfri overlevelse som 2 Gy x 37 og 2 Gy x 39 ved lav eller intermediær risiko prostatakreft, uten økt toksisitet av betydning. For pasienter med høyrisikosykdom er effekt og sikkerhet ved moderat hypofraksjonering foreløpig ikke like godt dokumentert. Blant pasienter som får primær radikal strålebehandling i Norge, utgjør pasienter med lav- og intermediær risiko om lag 1/3. Ved SSK ble om lag halvparten av alle primært radikale strålebehandlingsserier gjennomført med 3 Gy x 20 i 2018, ved SIG var andelen ca. 30 %. Ved OUS blir dette regimet innført fra 2019, foreløpig begrenset til pasienter med lav- eller intermediær risiko. Dette vil redusere antallet fm/serie totalt for alle kreftformer ved OUS fra 15,5 til ca. 15,3. Ved en eventuell senere overgang til 20 fraksjoner for flertallet av prostatakreftpasientene som får primær radikal strålebehandling vil FB ved OUS kunne reduseres til ca. 14,9.

I scenario 0 nedenfor er FB ved sykehusene satt til samme verdier som i 2017-rapporten, slik at endringene i beregnet kapasitetsbehov bare er knyttet til eventuelle endringer i insidens. I scenario 1 og 2 er  $FB_{sh}$  satt til 13,0, som er nivået SSK ligger på i dag. SIG ligger i 2017 på 14,8 fm/serie, men vi antar at med full overgang til hypofraksjonering og bruk av stereotaksi vil praksisen ved SSK og SIG nærme seg hverandre over tid. SSK forventer ellers å komme ytterligere ned med økt bruk av stereotaksi og mer palliativ hypofraksjonering, men har her ikke tallfestet hvor stor endringen kan bli. I scenario 1 og 2 er  $FB_{OUS}$  satt til hhv. 15,3 og 14,9, jf. endringer i prostatakreftbehandlingen beskrevet ovenfor.

Korreksjonen i kapasitetsbehovet endrer seg lineært med  $FB_{sh}$ , og en kan enkelt beregne endringer som følge av dette. Eksempelvis vil en endring fra 13,0 til 12,0 fm/serie gi 8 % redusert kapasitetsbehov, tilsvarende 0,2 LAE for et senter med tre behandlingmaskiner.

Oppsummert:

- *Scenario 0*:  $FB_{OUS} = 15,5$  fm/serie,  $FB_{sh} = 14,0$  fm/serie (tilsvarer 2017-rapporten med ny insidensframskriving)
- *Scenario 1*:  $FB_{OUS} = 15,3$  fm/serie,  $FB_{sh} = 13,0$  fm/serie
- *Scenario 2*:  $FB_{OUS} = 14,9$  fm/serie,  $FB_{sh} = 13,0$  fm/serie

### 3.3.Stråleterapibehovet (dekningsgrad)

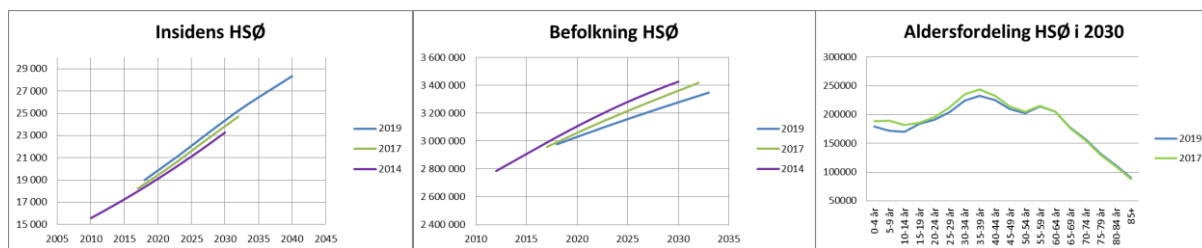
Stråleterapibehovet er i våre rapporter definert som hvor stor prosentvis andel av de nye krefttilfellene (insidensen) det er behov for å strålebehandle. Norsk kreftplan 1997 la 54 % av insidensen til grunn for behovet. I 2017-rapporten la vi 48 % av insidensen til grunn for stråleterapibehovet, ut fra en vurdering av stråleterapibruken i HSØ over år. Vi ser at bruken av stråleterapi for oslopatientene har ligget rundt 45 % av insidensen de siste årene, og har derfor også laget et alternativ for hvert scenario med denne dekningsgraden som grunnlag.

Det er altså ikke gjort en overordnet, systematisk gjennomgang av stråleterapibehovet i HSØ, og disse betraktningene er basert på det vi ser av reell bruk av stråleterapi i fylkene med høyest bruk av stråleterapi de siste årene. Siden 2017-rapporten har det kommet dokumentasjon for at prostatakreftpasienter med primær, begrenset metastatisk sykdom, kan ha overlevelsesgevinst av strålebehandling. Pasienter med metastatisk sykdom utgjør om lag 7 % av alle nydiagnostiserte prostatakrefttilfeller. Dersom halvparten av disse kvalifiserer for primær strålebehandling, vil det isolert sett øke andelen strålebehandlingsserier per insidens med 0,5 prosentpoeng.

## 4. Resultater

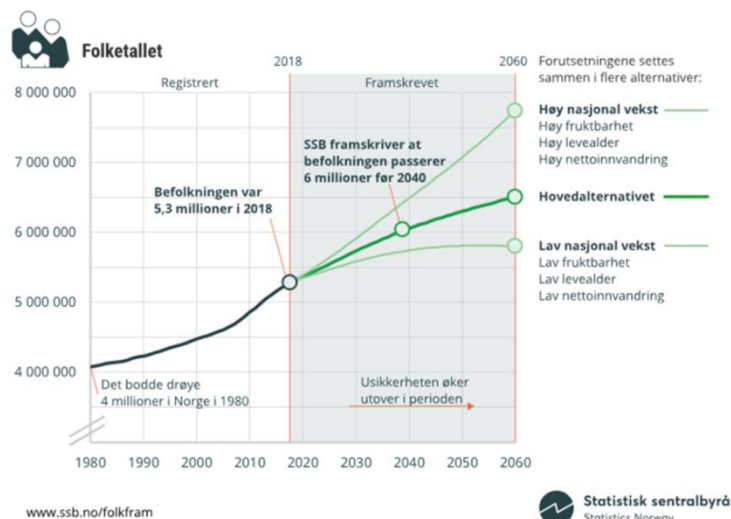
### 4.1.Framskrivinger

Framskrevet insidens, befolkning og aldersfordeling er vist i Figur 4 for hele HSØ. Tilsvarende for hvert sykehusområde ligger i vedlegget. Diagrammene er en sammenligning av 2017- og 2019-framskrivingene for å vise endringer som følge av nye insidens- og befolkningsframskrivinger. For Innlandet og Ahus er det i tillegg en endring ved at KOS-området er overført til Ahus i 2019-dataene. Alna, Grorud og Stovner er inkludert i Oslo, som i 2017. Det er en liten økning i insidens fra 2017-rapporten, som primært må skyldes en befolkningsøkning i de eldre aldersgruppene.



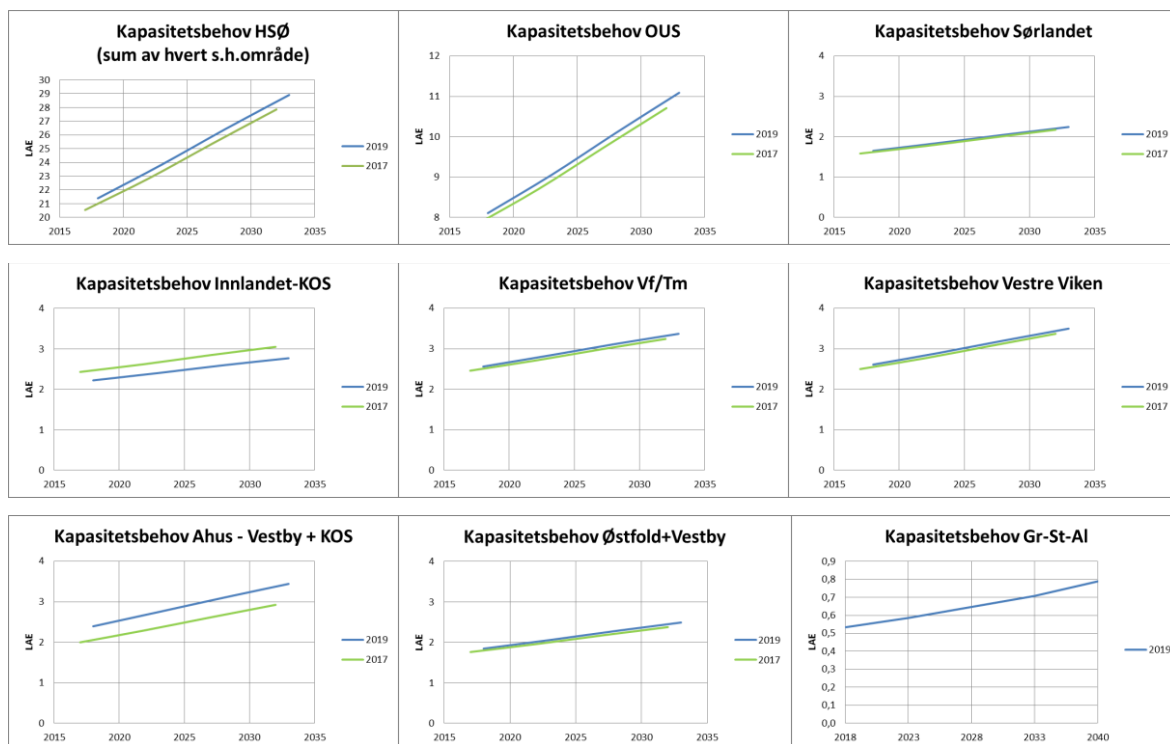
**Figur 4. Framskriving av insidens, befolkning og aldersfordeling etter Hovedalternativet (middels vekst). Sammenligning av rapportene fra 2014, 2017 og 2019 (denne rapporten). Framskriving til 2040 er inkludert i insidensframskrivingen i 2019, men er svært usikker.**

I 2017 gjorde vi en framskriving til 2042, basert på det samme prinsippet med konstante kreftrater og framskriving av folkemengden fra Statistisk sentralbyrå. En insidensframskriving til 2040 gir nå 10 % insidensøkning i HSØ relativt 2033, og 12,5 % insidensøkning i Oslo, gitt alle andre forhold uforandret. Framskriving langt fram i tid er imidlertid svært usikker, både i framskriving av folkemengde, se Figur 5, og i vurdering av stråleterapiutviklingen.



**Figur 5. Framskriving av folkemengden fra Statistisk sentralbyrå (hele landet). Usikkerheten øker utover i perioden.**

Endringer i kapasitetsbehovet som følge kun av endret insidensframskriving er vist i Figur 6 for hele HSØ. Denne situasjonen tilsvarer Scenario\_0\_48, dvs. med samme parametre for behovsdekning (48 %) og frammøter per serie (FB) som i 2017-rapporten.



Figur 6. Endring i kapasitetsbehov som følge av ny insidensframskriving for alle sykehusområdene i 2017- og 2019-rapporten. KOS-området er overført fra Innlandet til Ahus i 2019-rapporten. Grorus, Stovner og Alna er inkludert i Oslo, men er også skilt ut i eget diagram.

## 4.2. Kapasitetsbehov

Vi har brukt parametrene i 2017-rapporten som basis, og kaller dette grunnlaget for *Scenario 0\_48 %*. Der bruker vi 48 % som estimat for stråleterapibehovet, og 15,5 og 14,0 frammøter per behandlingsserie for hhv. OUS og senter utenfor OUS. I øvrige scenarier har vi variert disse parametrene. Samtidig har vi holdt antall frammøter per LAE konstant på 6 000 og 6 300, ettersom vi mener disse verdiene er representative for hva vi kan oppnå i produksjonsrate i tiden framover. I alle scenarier har vi benyttet oppdatert insidensframskriving. Tabeller for de ulike scenarioene ligger i vedlegget, og en sammenstilling av kapasitetsbehovet for disse i 2033 er vist nedenfor i Tabell 1 og Figur 7.



Tabell 1. Sammenstilling av kapasitetsbehovet for alle scenarier i 2033, målt i LAE.

Sc\_0: FBOUS = 15,5 FBsh = 14,0 (tilsvarende 2017-rapporten, med nye insidenstall)

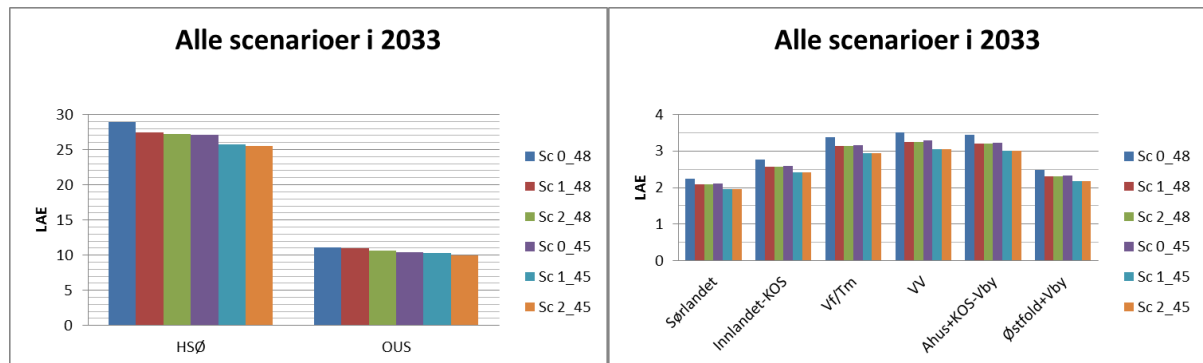
Sc\_1: FBOUS = 15,3 FBsh = 13,0

Sc\_2: FBOUS = 14,9 FBsh = 13,0

\_48 og \_45 er hhv. 48 % og 45 % behovsdekning

Grorud, Stovner og Alna utgjør 0,7 LAE i 2033 for Sc 0\_48 (inkludert i OUS)

2033	Sc 0_48	Sc 1_48	Sc 2_48	Sc 0_45	Sc 1_45	Sc 2_45
HSØ	28,9	27,5	27,2	27,1	25,8	25,5
OUS	11,1	10,9	10,7	10,4	10,3	10,0
Sørlandet	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
Innlandet-KOS	2,8	2,6	2,6	2,6	2,4	2,4
Vf/Tm	3,4	3,1	3,1	3,2	2,9	2,9
VV	3,5	3,2	3,2	3,3	3,0	3,0
Ahus+KOS-Vby	3,4	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0
Østfold+Vby	2,5	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2



Figur 7. Sammenstilling av de ulike scenarioene i 2033. Se Tabell 1 for forklaring.

### 3.3.Utdanningsbehov

#### Stråleterapeuter

Stråleterapeututdanningen er en ettårig videreutdanning etter bachelor i radiografi.

Utdanningen tilbys ved OsloMet og er en oppdragsundervisning fra OUS. Videreutdanningen i stråleterapi er det eneste utdanningstilbudet for stråleterapeuter i Norge.

Stråleterapeutyrket er et relativt ungt yrke og mange ble rekruttert på 1970- og -80-tallet. Dette innebærer at en relativt stor andel av stråleterapeutene oppnår pensjonsalder de nærmeste årene. En gjennomgang av personalgruppen i OUS viser at det i perioden fram til 2030 vil være ca. 50 stråleterapeuter som oppnår pensjonsalder. Antall stråleterapeuter som pensjoneres årlig vil derfor ligge på 4-6 personer. Sykehuset Sørlandet har en relativt ung personalgruppe og vil ha totalt tre stråleterapeuter som oppnår pensjonsalder fram til 2030. Sykehuset Innlandet melder om totalt seks

stråleterapeuter som oppnår pensjonsalder i perioden. Både SIG, SSK og OUS opplever for tiden en god rekrutteringssituasjon ved ledige stråleterapeutstillinger.

Ved de øvrige stråleterapisentrene i landet er det også en relativt stor del av stråleterapeutgruppen som oppnår pensjonsalder fram mot 2030. Antallet varierer mellom en og ti, avhengig av alderssammensetning av personalet og størrelse på virksomheten. Tilbakemeldinger fra de andre stråleterapisentrene bekrefter at rekrutteringssituasjonen for stråleterapeuter er god.

En oppstart av stråleterapitilbud ved Sykehuset Telemark, Akershus universitetssykehus og Drammen sykehus i perioden 2022-2026 innebærer et økt behov for stråleterapeuter. Vi legger til grunn at disse enhetene starter opp med to linacer i drift med tilsvarende planleggingsenhet. Det gir et bemanningsbehov på 15 stråleterapeutstillinger per senter. I tillegg vil det være behov for en leder som også er stråleterapeututdannet, altså 16 stråleterapeutstillinger per senter. For å sikre kvalifisert personale og en rask opptrapping av aktivitet ved de nye avdelingene, er det derfor viktig at rekruttering og utdanning av stråleterapeuter starter i god tid før planlagt oppstart. Sentrene må inngå avtaler om hospitering ved eksisterende avdelinger for å sikre tilstrekkelig kompetanse ved oppstart.

Oppstart av protonbehandling ved OUS fra 2024 vil også medføre økt behov for stråleterapeuter. For dette tilbudet vil vi legge opp til en gradvis opptrapping fram mot full drift med utvidet åpningstid. Det er planlagt protonbehandling ved tre gantryer ved OUS. Ved full kapasitetsutnyttelse og to skift med 13 timers drift, vil vi ved hvert gantry behandle like mange pasienter som ved 1 LAE. Behovet for stråleterapeuter ved tre proton-gantry vil derfor tilsvare behovet ved omtrent 6 LAE.

Tatt i betraktning det store antallet ansatte som oppnår pensjonsalder ved OUS fram mot 2030, behov for personale ved de nye sentrene samt nytt tilbud om protonbehandling, anslår vi at behovet for nyutdannede stråleterapeuter vil være 20-25 per år fra 2020 og til de nye avdelingene er i drift. Tallet er usikkert, da det er vanskelig å si eksakt hvor mange stråleterapeuter som slutter per år på grunn av oppnådd pensjonsalder. For å sikre en utdanningskapasitet tilpasset behovet, er det særdeles viktig med tett kontakt mellom OUS og OsloMet.

En oppbygging av behandlingstilbudene vil på sikt bety en nedtrapping av aktivitet med tilsvarende bemanningstilpasning i OUS. Dette vil først kunne iverksettes etter at aktiviteten ved det enkelte lokale senter er godt i gang, og de er klare til å overta ansvaret for større pasientgrupper fra OUS.

## Andre faggrupper

Faggruppene onkologer, serviceingeniører og medisinske fysikere er omtalt i kapittel ni i 2014-rapporten<sup>3</sup>, og vi henviser til denne rapporten for nærmere beskrivelse av disse faggruppene. Kort oppsummert angir vi at det ved OUS er ca. fem onkologer pr. LAE, inklusiv sengeposter og øvrige funksjoner. Ved mindre senter er to leger pluss en lege i utdanning (LIS) dekkende for selve stråleterapifunksjonen (utenom sengeposter etc.). Fysikerbehovet er ca. 1,3 pr. LAE. Ved mindre senter er en minimumsbemanning på tre medisinske fysikere nødvendig for å dekke feriebemanning og annet fravær.

For onkologer og medisinske fysikere er hovedtyngden av klinikkarbeidet i stråleterapi knyttet til planlegging av behandlingen og kvalitetskontroll av den enkelte pasient. Kompleksiteten i dette arbeidet er jevnt økende. Samtidig øker pasientmengden over tid i takt med insidensøkningen, se Figur 1. Resursbehovet innen planlegging av strålebehandlingen er derfor økende, selv om behandlingsskapiteten på behandlingsapparatene reduseres. Det kan av den grunn bli behov for å justere opp normene for resursbehov per LAE innen planlegging av stråleterapi i avsnittet ovenfor.

Ved OUS har vi egne serviceingeniører i Avdeling for medisinsk fysikk for førstelinjevedlikehold av maskinparken. Dette gir rask responstid ved driftstans, og er økonomisk gunstig sammenlignet med servicekontrakter med leverandørene. Ved mindre enheter er stråleterapiingeniørene gjerne ansatt i medisinsk-teknisk avdeling, men kan også være organisert i stråleterapiavdelingen. En kan regne 0,5 ingeniør pr. LAE, men det må være et minimum antall personer for dekking av ferier etc. Antallet må sees i sammenheng med bemanning på medisinsk-teknisk avdeling på det enkelte sykehus.

## 4.5. Protonsenter

Siden 2017-rapporten er protonsenteret ved OUS konkretisert for ferdigstillelse i 2023. Senteret skal ha tre behandlingsrom og et forskningsrom, som skal kunne konverteres til et behandlingsrom ved behov senere. Dersom vi antar en opptrapping av bruken til full kapasitet i løpet av fem år, vil senteret kunne gi 3 LAE i 2028/2029. Vurderingen av denne kapasiteten er den samme som i 2017, dvs. at halvparten av kapasiteten skal dekke behovet utenfor OUS (nasjonal tjeneste utenom Helse-Vest), og noe kapasitet vil gå til pasienter som ikke strålebehandles i dag. Vi regner derfor med at ca. 1 LAE av det estimerte kapasitetsbehovet i HSØ vil bli dekket av et protonsenter i OUS i 2030. Dersom et fjerde rom tas i bruk senere, vil ytterligere 0,5 LAE av behovet i HSØ kunne dekkes av protonsenteret.

---

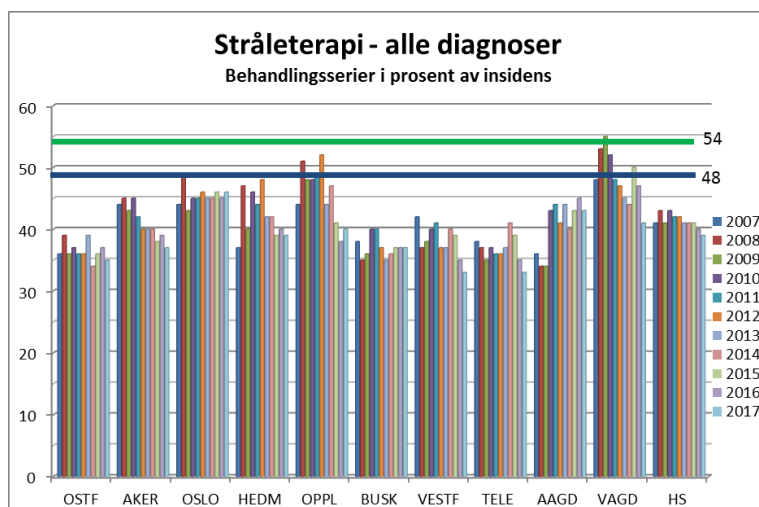
<sup>3</sup> Oppfølging av stråleterapikapasiteten i HSØ - Rapport fra OUS HF juni 2014

## 5. Diskusjon

For all regional planlegging av spesialisthelsetjenestetilbudet i HSØ er det et hovedkriterium at det skal være likeverdig behandlingstilbud til pasientene, jf. HSØ styresak 30-2016. I henhold til dette har vi lagt til grunn at alle sykehusområdene har en målsetting om tilnærmet samme bruk av stråleterapi som Oslo, og kapasitetsanslagene er basert på dette. Vi har lagt til grunn at kreftraten er stabil i framskrivingsårene, og at insidensutviklingen er en konsekvens av endringene i folketall og aldersfordeling. I 2017-rapporten hadde vi en omfattende gjennomgang av analyseusikkerheten i estimatene (kapittel 4 i rapporten), og dette er fremdeles gjeldende.

I denne rapporten (2019) har vi lagt inn seks scenarioer som baserer seg på praksis de siste årene og endringer vi ser kommer i fraksjoneringsmønster. Det siste gjelder økt bruk av hypofraksjonert prostatakreftbehandling og en økning i bruk av stereotaktisk behandling, som benytter færre fraksjoner per serie enn konvensjonell terapi. For den mest omfattende overgangen til hypofraksjonert prostatabehandling (50 % av de kurative pasientene) gir disse endringene et redusert framtidig kapasitetsbehov i 2033 på 1,7 LAE i HSØ i forhold til 2017-rapporten, se Tabell, Sc\_2\_48. For OUS er nedgangen 0,4 LAE, og for de øvrige sykehusområdene 0,1-0,3 LAE. Ved OUS er det ikke gjort en beslutning om overgang til hypofraksjonering for høyriskopasientene. Dersom dette ikke innføres, vil scenario 1 gjelde, med en nedgang på 0,2 LAE.

Vi ser videre at bruken av stråleterapi i Oslo ikke har det omfanget som ble beregnet i Nasjonal kreftplan 1997 (54 %) og i 2017-rapporten (48 %), men ligger mer stabilt rundt 45 %, se Figur 8. Oppland og Vest-Agder, som tidligere hadde relativt høy bruk av stråleterapi, har gått ned de siste årene. Vi har derfor inkludert et scenario hvor behovet er satt til 45 % i stedet for 48 %. For scenarioet med størst redusert bruk (Sc\_2\_45), ser vi at dette reduserer kapasitetsbehovet i HSØ med ytterligere 1,7 LAE i 2033, 0,7 LAE i OUS og 0,1-0,2 LAE i øvrige sykehusområder.



Figur 8. Fylkesfordelt stråleterapibruk i HSØ 2007-2017<sup>2</sup>

For scenarioet med størst reduksjon (Sc\_2\_45) har vi da totalt sett en kapasitetsreduksjon på 3,4 LAE i HSØ, 1,1 LAE i OUS og 0,2-0,5 LAE i øvrige senter, se Tabell 2 nedenfor. De tre sykehusområdene Vf/Tm, VV og Ahus vil i dette scenarioet ha behov for 2,9-3,0 LAE i 2033, mens Østfold har behov for 2,2 LAE. Legger vi dette til grunn, vil det være behov for å etablere tre behandlingsrom i Vf/Tm, VV og Ahus. Med tanke på framtidig utskifting av utstyr og mulig økt kapasitetsbehov som følge av insidensøkning, er det isolert sett en fordel med et ekstra, ledig rom i tillegg. For Østfold er det ikke gitt at det er behov for mer enn to rom, men en treromsløsning vil være fordelaktig med tanke på fleksibilitet ved framtidig utskifting av utstyr og en potensiell behovsøkning fram i tid. Treromsløsninger gjør det også mulig å drifte med et kveldsskift i tillegg til tre dagskift, og øker derfor kapasiteten med 1,7 LAE i forhold til en toromsløsning.

Bydelene Grorud, Stovner og Alna utgjør isolert sett 0,6 - 0,7 LAE i 2033 (avhengig av scenario). Det kan være nødvendig å regne inn kapasitet for dette for Ahus i perioden fram til overføring til OUS, dersom full behovsdekning skal oppnås for dette sykehusområdet, se Tabell 1 og 2.

Det er krevende å starte opp tre behandlingsmaskiner samtidig, og nye senter bør starte opp med to maskiner og opparbeide erfaring med klinisk drift og vedlikehold av disse over en tid. Sammenlignet med én maskin er oppstart med to maskiner arbeidsbesparende i installasjonsfasen, og gir en sikkerhet i klinisk drift ved at de er back up for hverandre ved feilsituasjoner.

**Tabell 2. Kapasitetsestimater (LAE) i 2032 i 2017-rapporten sammenlignet med 2033 i 2019-rapporten. Tabellen gjelder for scenarioet med størst endring (Sc 2\_45), som innebærer den mest omfattende overgangen til hypofraksjonert prostatabehandling, høy bruk av stereotaksi og 45 % behovsdekning. En mindre omfattende overgang til hypofraksjonert prostatabehandling, eller høyere behovsdekning enn 45 %, gir større kapasitetsbehov, se Tabell 1 og Figur 7. KOS-området er inkludert i Ahus. Grorud, Stovner og Alna utgjør isolert sett 0,6 LAE i 2033 (inkludert i OUS).**

	2017	2019
	2032	Sc 2_45
HSØ	28,9	25,5
OUS	11,1	10,0
Sørlandet	2,2	2,0
Innlandet	2,8	2,4
Vf/Tm	3,4	2,9
VV	3,5	3,0
Ahus	3,4	3,0
Østfold	2,5	2,2

Vi vurderer at det blir en gradvis overgang til mer bruk av hypofraksjonert strålebehandling av prostatapatienter i HSØ. Litteraturen indikerer at det er aktuelt for rundt 50 % av de kurative pasientene, da stråleterapi mot prostataseng (opererte) og lokalavanserte ikke er inkludert. Økt bruk av

stereotaktisk behandling vil også komme på lokalsykehusene, mens OUS i stor grad har innført dette. Scenario 2 beskriver denne situasjonen. Det er også mulig at antall frammøter per serie kommer ytterligere noen prosent ned fra de verdiene vi har brukt i dette scenarioet. Praksis her er foreløpig ganske forskjellig i regionen og det er vanskelig å kvantifisere utviklingen framover. Kapasitetsbehovet er proporsjonalt avhengig av denne parameteren, se ligning (1) og (2), og en korleksjon er enkel å implementere som en tilsvarende prosentvis reduksjon.

Hovedkriteriet i styrebeslutningen (sak 30-2016) er et likeverdig behandlingstilbud til pasientene, og målsettingen for bruken av stråleterapi i regionen må være at alle fylker kommer opp på optimalt nivå. Dette nivået er avhengig av flere faktorer, men en rimelig målsetting må være det nivået som OUS ligger på over tid, selv om internasjonale anbefalinger<sup>4</sup> og tidligere nasjonale målsettinger ligger høyere enn dette. Kapasitetsbehovet ved nye senter i form av antall behandlingsmaskiner og -rom er samtidig i liten grad påvirket av om stråleterapiet ligger på 45 % eller 48 %, se Figur 2. Dersom dekningen øker til 54 %, som indikert i Nasjonal kreftplan 1997, vil også behovet være dekket med tre behandlingsmaskiner ved alle lokale senter, samt eventuelt et kveldsskift.

I 2017 gjorde vi også en framskriving til 2042 for alle sykehusområdene. Tilsvarende er bare gjort for HSØ og Oslo denne gangen, og ut fra framskrevet befolkningsendring i de ulike aldersgruppene kan vi anta 10 % insidensøkning fra 2033 til 2040 i HSØ, og 12,5 % i Oslo, med forbehold om stor usikkerheten i framskrivingene. Vi vil ha en tilsvarende økning i kapasitetsbehovet, gitt andre forhold uforandret.

## 6. Konklusjon

Det er et redusert kapasitetsbehov på rundt 10 % gjennomgående i HSØ i forhold til 2017-rapporten. Behovet ved nye senter i regionen vil i henhold til dette være dekket med tre behandlingsrom i 2033. Det er en fordel med et ekstra, ledig rom i tillegg ved framtidig utskifting av utstyr. Østfold vil ha behov for 2,2 LAE i 2033, men vi anbefaler tre rom med tanke på fleksibilitet og framtidige utskiftninger, slik det er ved SSK og SIG.

En mulig insidensøkning på 10 % fra 2033 til 2040 kan gi behov for tilsvarende kapasitetsøkning. Ahus og OUS må vurdere kapasitetsbehovet for dekning av Grorud, Stovner og Alna, som i denne rapporten er regnet inn i OUS-kapasiteten med 0,6-0,7 LAE i 2033.

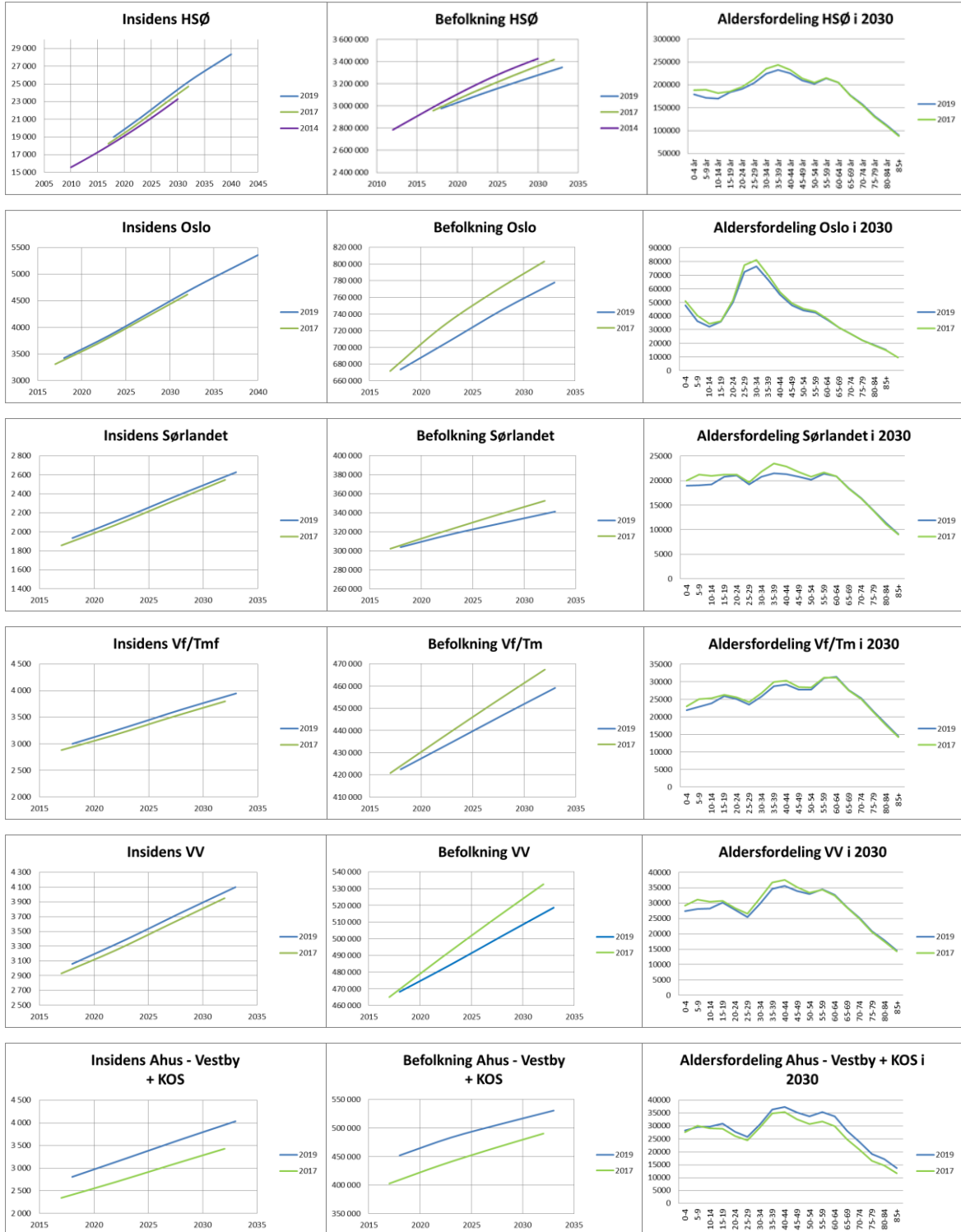
Protonsenteret ved OUS er planlagt ferdigstilt i 2023, og vi kan forvente full drift ved dette i 2028/2029. Senteret vil da erstatte anslagsvis 1 LAE av det totale kapasitetsbehovet vi har estimert for HSØ i denne rapporten.

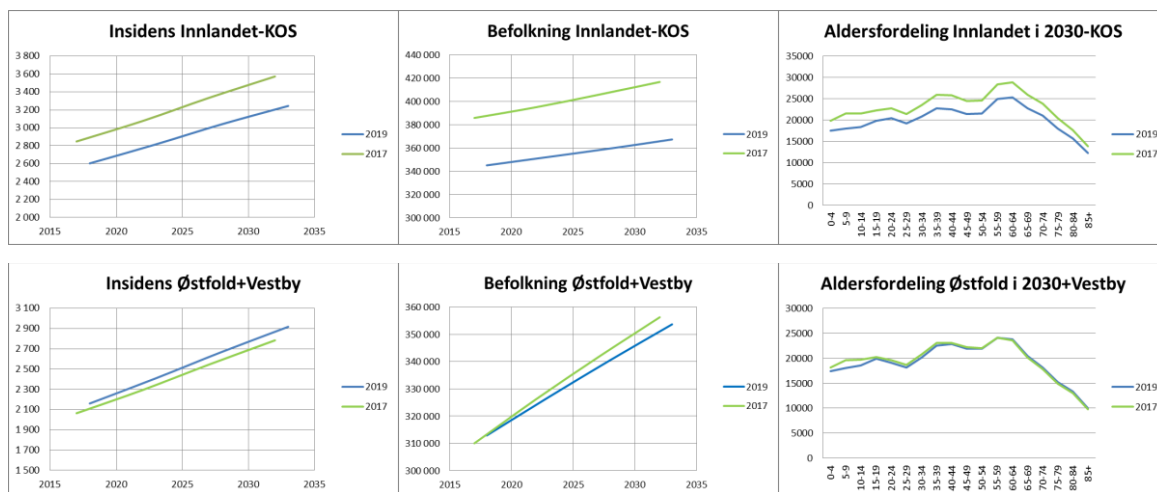
---

<sup>4</sup> J. M. Borrás et al, Radiotherapy and Oncology 116 (2015) 38-44

# Vedlegg

## Framskrivninger for HSØ og for hvert sykehusområde





Figur 9. Framskrivinger for HSØ og for alle sykehusområder. Insidens for HSØ og Oslo er framskrevet til 2040, øvrige til 2033.

## Seks ulike scenarier for kapasitetsbehov [LAE]

Tabell 3. Scenario 0\_48 %

Behovsdekning 48 %

Normtall som i 2017-rapporten, FBOUS = 15,5 og FBsh = 14,0

	2018	2023	2028	2033
HSØ	21,4	23,8	26,4	28,9
OUS	8,1	9,1	10,1	11,1
Sørlandet	1,7	1,8	2,0	2,2
Innlandet-KOS	2,2	2,4	2,6	2,8
Vf/Tm	2,6	2,8	3,1	3,4
VV	2,6	2,9	3,2	3,5
Ahus+KOS-Vby	2,4	2,7	3,1	3,4
Østfold+Vby	1,8	2,1	2,3	2,5

Tabell 4. Scenario 1\_48 %

Behovsdekning 48 %

Økt bruk av hypofraksjonering for prostata i OUS,

øvrige senter som SSK i 2018: FBOUS = 15,3 og FBsh = 13,0

	2018	2023	2028	2033
HSØ	20,3	22,7	25,1	27,5
OUS	8,0	8,9	10,0	10,9
Sørlandet	1,5	1,7	1,9	2,1
Innlandet-KOS	2,1	2,2	2,4	2,6
Vf/Tm	2,4	2,6	2,9	3,1
VV	2,4	2,7	3,0	3,2
Ahus+KOS-Vby	2,2	2,6	2,9	3,2
Østfold+Vby	1,7	1,9	2,1	2,3



Tabell 5. Scenario 2\_48 %

Behovsdekning 48 %

Maksimal bruk av hypofraksjonering for prostata i OUS,  
 øvrige senter som SSK i 2018: FBOUS = 14,9 og FBsh = 13,0

	2018	2023	2028	2033
HSØ	20,1	22,4	24,9	27,2
OUS	7,8	8,7	9,7	10,7
Sørlandet	1,5	1,7	1,9	2,1
Innl. + KOS	2,1	2,2	2,4	2,6
Vf/Tm	2,4	2,6	2,9	3,1
VV	2,4	2,7	3,0	3,2
Ahus-KOS-Vby	2,2	2,6	2,9	3,2
Østfold+Vby	1,7	1,9	2,1	2,3

Tabell 6. Scenario 0\_45 %

Behovsdekning 45 %

Normtall som i 2017-rapporten, FBOUS = 15,5 og FBsh = 14,0

	2018	2023	2028	2033
HSØ	20,1	22,3	24,8	27,1
OUS	7,6	8,5	9,5	10,4
Sørlandet	1,5	1,7	1,9	2,1
Innlandet-KOS	2,1	2,3	2,4	2,6
Vf/Tm	2,4	2,7	2,9	3,2
VV	2,4	2,7	3,0	3,3
Ahus+KOS-Vby	2,2	2,6	2,9	3,2
Østfold+Vby	1,7	1,9	2,1	2,3

Tabell 7. Scenario 1\_45 %

Behovsdekning 45 %. Økt bruk av hypofraksjonering for prostata i OUS,

øvrige senter som SSK i 2018: FBOUS = 15,3 og FBsh = 13,0

	2018	2023	2028	2033
HSØ	19,1	21,2	23,6	25,8
OUS	7,5	8,4	9,3	10,3
Sørlandet	1,4	1,6	1,8	2,0
Innlandet-KOS	1,9	2,1	2,3	2,4
Vf/Tm	2,2	2,5	2,7	2,9
VV	2,3	2,5	2,8	3,0
Ahus+KOS-Vby	2,1	2,4	2,7	3,0
Østfold+Vby	1,6	1,8	2,0	2,2

Tabell 8. Scenario 2\_45 %

Behovsdekning 45 %

Maksimal bruk av hypofraksjonering for prostata i OUS,  
øvrige senter som SSK i 2018: FBOUS = 14,9 og FBsh = 13,0

	2018	2023	2028	2033
HSØ	18,9	21,0	23,3	25,5
OUS	7,3	8,2	9,1	10,0
Sørlandet	1,4	1,6	1,8	2,0
Innlandet-KOS	1,9	2,1	2,3	2,4
Vf/Tm	2,2	2,5	2,7	2,9
VV	2,3	2,5	2,8	3,0
Ahus+KOS-Vby	2,1	2,4	2,7	3,0
Østfold+Vby	1,6	1,8	2,0	2,2