



Danderyds Sjukhus

Diarienummer: DS 2019-0468

1(27)

2019-03-01

## Strålsäkerhetsbokslut 2018



DANDERYDS SJUKHUS ÄR  
EN DEL AV STOCKHOLMS  
LÄNS LANDSTING

# Innehåll

|   |    |
|---|----|
| Inledning .....   | 3  |
| Sammanfattning av året .....  | 3  |
| Tillståndspliktig verksamhet .....  | 3  |
| Danderyds sjukhus AB tillstånd för verksamhet med joniserande strålning ..... | 3  |
| Tillståndsvillkor .....   | 4  |
| 1    Organisationsplan för strålsäkerhet .....                                | 5  |
| 2    Utbildningsstatus .....  | 5  |
| 2.1    Utbildningsstatus 2018 .....   | 5  |
| 3    Särskilda krav för nuklearmedicinsk verksamhet .....                     | 7  |
| 3.1    Förändring i innehav av röntgenutrustning .....                        | 7  |
| 3.2    Förteckning över slutna strålkällor .....                              | 7  |
| 3.3    Personalstråldoser nuklearmedicin .....                                | 7  |
| 4    Genomlysningstider .....   | 8  |
| 4.1    Inledning .....  | 8  |
| 4.2    VO Akutsjukvård .....  | 9  |
| 4.3    VO Anestesi och intensivvård .....                                     | 11 |
| 4.4    VO Hjärt och fysiologi .....   | 12 |
| 4.5    VO Kirurgi och urologi .....   | 14 |
| 4.6    VO Ortopedi .....  | 19 |
| 4.7    VO Radiologi .....   | 21 |
| 5    Kontroller av röntgenutrustningar .....                                  | 24 |
| 5.1    Leveranskontroller .....   | 24 |
| 5.2    Funktions- och prestandakontroller .....                               | 24 |
| 5.3    Kontroller efter service .....   | 24 |
| 6    Strålskärmning .....   | 24 |
| 7    Oplanerade strålningsrelaterade händelser .....                          | 24 |

## Inledning

Danderyds sjukhus AB arbetar aktivt med strålsäkerhet enligt strålsäkerhetsmyndighetens tillstånd och dess villkor. En del är detta strålsäkerhetsboksut som har till syfte att ge läsaren och sjukhusets strålsäkerhetsorganisation underlag och överblick över hur väl strålsäkerhetsarbetet fungerar. För varje verksamhetsområde görs en mer detaljerad muntlig genomgång som utöver nedanstående information även innehåller bland annat personalstråldoser.

Detta strålsäkerhetsboksut är en bilaga till Kvalitets- och patientsäkerhetsberättelsen. I Kvalitets- och patientsäkerhetsberättelsen beskrivs mål, resultat, analys, genomfört och planerat förbättringsarbete inom strålsäkerhet samt övriga områden inom kvalitet- och patientsäkerhet.

## Sammanfattning av året

Under 2018 har Enheten för sjukhusfysik påbörjat arbetet med att implementera den nya strålskyddslagen, strålskyddsförordningen och Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) föreskrifter som trädde i kraft den 1:a juni 2018. I början av hösten installerades en ny typ av utrustning, SPECT/CT, och Enheten för sjukhusfysik säkerställde att strålskärningen i lokalen var godkänd samt har deltagit i optimering av patientundersökningar. Under året har även 2 c-bågar och två mobila röntgenapparater levererats. För all ny utrustning har sjukhusfysiker genomfört leveranskontroller med avseende på stråldos och bildkvalitet innan utrustningarna tagits i kliniskt bruk. Under året har Enheten för sjukhusfysik även kontrollmätt strålskärningen i Hus 52 och utfört beräkningar på att strålskärningen uppfyller SSM:s nya föreskrifter.

## Tillståndspliktig verksamhet

Verksamhet på Danderyds sjukhus AB där joniserande strålning används är tillståndspliktig. Tillstånden utfärdas villkorat av SSM. Ett av kraven i SSM:s föreskrifter är att sjukhuset har en väl fungerande strålskyddsorganisation. På Danderyds sjukhus AB är alla dokument rörande strålsäkerhet samlade i en kvalitetshandbok i dokumenthanteringssystemet EDIT. Kvalitetshandboken finns även att hitta på intranätet. Kvalitetshandboken tar upp alla de riktlinjer och policys som gäller på Danderyds sjukhus AB beträffande strålsäkerhet och är framtagna i samarbete mellan verksamheterna och Enheten för sjukhusfysik. Dokumenten är styrande och revideras löpande.

## Danderyds sjukhus AB tillstånd för verksamhet med joniserande strålning

### Am-506-01980, diarienummer SSM2014-1581, DS 2014-0553

Tillståndet gäller för att till landet införa, överlåta, upplåta, förvärva, inneha, använda, installera och underhålla röntgenutrustning avsedd för medicinsk röntgendiagnostik.

Tillståndet gäller till och med 2019-04-11 och till tillståndet hör tillståndsvillkor Am-1. I början av 2019 ansökte Danderyds sjukhus AB om nytt tillstånd. Till tillståndsansökan har omfattande dokumentation sammanställts och skickats in till SSM, bland annat beskrivning av strålsäkerhetsorganisation, riskanalys, lokaler, utrustningar, rutiner för strålsäkerhetsutbildning, optimering och övervakning av personalstråldoser.

**Cm-506-01980, diarienummer SSM2012-3546, DS 2012-0898**

Tillståndet gäller för att till landet införa, från landet utföra, transportera, saluföra, överlåta, upplåta, förvärva, inneha och använda radioaktiva ämnen med en sammanlagd aktivitet på maximalt 100 GBq och förvärva, upplåta, överlåta, inneha, underhålla och använda röntgenutrustning ingående i utrustning avsedd för nuklearmedicinska undersökningar, så kallade SPECT-DT eller PET-DT.

Tillståndet gäller tillsvidare och till tillståndet hör tillståndsvillkor Cm.

**Tillståndsvillkor**

Utöver SSM:s föreskrifter (SSMFS) gäller ett antal tillståndsvillkor. Enligt tillståndsvillkoren skall det årligen upprättas en skriftlig redogörelse för de verksamheter som omfattas av tillstånden. Detta strålsäkerhetsbokslut ska innehålla:

1. Uppgift om när strålskyddsorganisationen senast fastställdes
2. Redovisning av utbildningsstatus
3. Särskilda krav för nuklearmedicinsk verksamhet
4. Sammanställning och trendanalys av genomlysningstider för de röntgenutrustningar som används utanför röntgenavdelningen
5. Uppgift om hur stor del av de berörda utrustningarna som har genomgått leveranskontroll, årlig kontrollmätning och kontroll efter service
6. Beskrivning av hur kravet på strålskärmning av lokaler vid ny- och ombyggnad säkerställts
7. Statistisk sammanställning över oplanerade händelser i verksamhet med joniserande strålning

Redogörelsen ska upprättas senast 1 mars och enligt tillståndet sparas i fem år och på uppmaning skickas till SSM.

# 1 Organisationsplan för strålsäkerhet

[Strålsäkerhet – Organisationsplan](#) fastställdes av Yvonne Haglund Åkerlind 2018-08-27.

## 2 Utbildningsstatus

En [rutin för strålsäkerhetsutbildning](#) är framtagen för att implementera utbildnings- och kompetenskraven i SSM:s nya föreskrifter. Där finns riktlinjer för omfattning och frekvens på utbildning för personal som arbetar med joniserande strålning.

Generellt är personalens utbildning uppdelad i två delar, teoretisk och praktisk och för de som handhar utrustningen tillkommer ett tredje utbildningsmoment – handhavandeutbildning/körkort.

### 2.1 Utbildningsstatus 2018

#### 2.1.1 Grundläggande strålsäkerhetsinformation

Sjukhusfysik har utvecklat en webbaserad grundläggande utbildning ”Strålmiljö”, som riktar sig till all personal. Kravet är att utbildningen ska genomgå av ny personal som börjar arbeta på sjukhuset. Webbutbildningen följer landstingets utbildningsmodell på plattformen Lärtorget.

November 2018 bytte Danderyds sjukhus leverantör av plattformen Lärtorget, statistiken för 2018 sträcker sig därför bara till den 25:e november.

4796 personer hade tillgång till utbildningen och av dessa har 63% loggat in och 37% har slutfört utbildningen och svarat rätt på kunskapskontrollen. Det går inte att få fram statistik på hur stor andel av de nyanställda som genomgått utbildningen.

#### 2.1.2 Strålsäkerhetsutbildning för personal som arbetar med joniserande strålning

Strålsäkerhetsutbildningar hålls av Enheten för sjukhusfysik på begäran av verksamheterna. Handhavandeutbildning ansvarar verksamheterna själva för och kan antingen anlita leverantör av utrustningen eller utbilda ”superanvändare” som i sin tur utbildar personalen. Verksamheterna ansvarar även för att själva dokumentera vilka som har gått respektive utbildning, att rapportera detta till Enheten för sjukhusfysik samt att kontakta Enheten för sjukhusfysik vid utbildningsbehov.

|  | Teoretisk strålsäkerhets-utbildning | Praktisk strålsäkerhets-utbildning | Handhavande-utbildning |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <b>Dagoperation</b>                                    |                                     |                                    |                        |
| Undersköterskor och sjuksköterskor                     | 45%                                 | 45%                                | 100%                   |
| <b>VO Akutmottagningen (mini-C-bågen i gipsrummet)</b> |                                     |                                    |                        |
| Undersköterskor  | 14%                                 | 14%                                | 100%                   |
| Sjuksköterskor   | 17%                                 | 11%                                | 100%                   |
| <b>VO Anestesi och intensivvård</b>                    |                                     |                                    |                        |
| Undersköterskor och sjuksköterskor                     | 82%                                 | 69%                                | 100%                   |
| Läkare   | 44%                                 | 3%                                 | 100%                   |
| <b>VO Hjärt och fysiologi</b>                          |                                     |                                    |                        |
| Arytmienheten  | 92%                                 | 100%                               | 92%                    |
| Coronar PCI-laboratorium                               | 96%                                 | 88%                                | 89%                    |
| <b>VO Kirurgi och urologi</b>                          |                                     |                                    |                        |
| Undersköterskor och sjuksköterskor, endoskopi          | 93%                                 | 71%                                | 100%                   |
| Undersköterskor och sjuksköterskor, C-OP               | 85%                                 | 64%                                | ?                      |
| Läkare   | 58%                                 | 51%                                | 100                    |
| <b>VO Ortopedi</b>                                     |                                     |                                    |                        |
| Undersköterskor och sjuksköterskor, C-OP               | 80%                                 | 77%                                | ?                      |
| Läkare   | 34%                                 | 34%                                | 100%                   |
| <b>VO Radiologi</b>                                    |                                     |                                    |                        |
| Läkare   | 76%                                 |                                    | 100%                   |
| Röntgensjuksköterskor                                  | 72%                                 |                                    | 100%                   |
| Undersköterskor  | 86%                                 |                                    | -                      |
| <b>VO Sjukhusgemensam service</b>                      |                                     |                                    |                        |
| Medicinska tekniker                                    | 100%                                | -                                  | -                      |

Tabellens två första kolumner visar andelen som har teoretisk och praktisk utbildning som hålls av sjukhusfysik. Kolumnen körkort visar andelen som haft handhavandeutbildning av leverantör eller superanvändare.

”-” innebär att utbildning ej krävs, t.ex. på grund av att utrustning ej handhas av personalkategorin.

”?” innebär att statistik ej har skickats in till sjukhusfysik från verksamheten.

### 2.1.3 Förbättringsområden

- Generellt krävs bättre dokumentation hos respektive verksamhet, i synnerhet för läkarna
- Utbildningsinsatser krävs för nästan alla verksamhetsområden och yrkeskategorier
- För handhavandeutbildningen är dokumentationen eftersatt

## 3 Särskilda krav för nuklearmedicinsk verksamhet

### 3.1 Förändring i innehav av röntgenutrustning

Under året har en SPECT-CT installerats på den nuklearmedicinska avdelningen.

### 3.2 Förteckning över slutna strålkällor

Förteckning över slutna strålkällor med en utsträngande strålning av alfa > 5 MBq, beta > 50 MBq eller gamma > 500 MBq:

- 10521/39

### 3.3 Personalstråldoser nuklearmedicin

Enligt villkoren för nuklearmedicins tillstånd Cm-506-01980 ska personalstråldoser för nuklearmedicins personal sammanställas i årsbokslutet.

#### 3.3.1 Båldoser

Nedan redovisas de registrerade båldoserna för 2016–2018. Gränsen enligt strålskyddsförordningen är 20 mSv per år.

|                           | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|------|
| Lägsta registrerade (mSv) | 0,1  | 0,4  | 0,2  |
| Median (mSv)              | 0,7  | 1,0  | 1,0  |
| Högsta registrerade (mSv) | 2,1  | 2,3  | 1,8  |

#### 3.3.2 Handleds-/ringdoser

Nedan redovisas de registrerade handleds-/ringdoserna för 2016–2018. Gränsen enligt strålskyddsförordningen är 500 mSv/år.

|                           | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------|------|------|------|
| Lägsta registrerade (mSv) | 0,4  | 0,1  | 0,1  |
| Median (mSv)              | 3,8  | 1,6  | 3,5  |
| Högsta registrerade (mSv) | 25,9 | 22,4 | 15,7 |

#### 3.3.3 Ögondoser

Ögondoser mättes med stickprov senast 2016. Tabellen nedan visar resultaten omräknade till helårsekvivalenta värden. Gränsen enligt strålskyddsförordningen är 20 mSv/år.

|                           | 2016 |
|---------------------------|------|
| Lägsta registrerade (mSv) | 0,7  |
| Median (mSv)              | 1,1  |
| Högsta registrerade (mSv) | 3,8  |

## 4 Genomlysningstider

### 4.1 Inledning

Genomlysningstid, operatör, DAP och typ av ingrepp som utförs vid interventioner registreras för varje unikt ingrepp i Sectras DoseTrack.

Registreringen görs för att kunna hitta avvikelser samt att få underlag till generell återkoppling till operatörerna. Återkopplingen sker till verksamhetschefer, radiologiska ledningsfunktioner samt till operatörer dels via detta bokslut, dels via möten men också via direktkontakt under Q1/Q2.

#### 4.1.1 C-bågar och Dose Track

Genomlysningstid och typ av ingrepp som utförs behöver registreras enligt SSM:s krav. För enstaka verksamheter har även DAP-värdet (dos area produkt) sammanställts.

Under 2018 har ett gediget arbete lagts ner på att få igång Dose Track. Eftersom C-bågarna kräver att en bild sparas och skickas för varje ingrepp har DoseTrack inte kommit igång för alla verksamheter än. Till exempel saknar flera operationssalar på centraloperation nätverk, dessutom krävs ett nytt arbetssätt vid uppstart och avslut vid varje ingrepp för en del personal och bilderna som skickas till PACS måste ta hand om på ett lämpligt sätt.

De verksamheter för vilka det fungerar att skicka data till DoseTrack i dag är Endoskopi och Urologmottagningen. På urologmottagningens C-båge för ESVL-behandlingar behöver ingen bild skickas för att data ska komma in i DoseTrack eftersom den C-bågen är av ett annat fabrikat än de andra. Patientinformation, undersökning och operatör kommer in till Dose Track som det ska. MT har lärt upp personalen på urologmottagningen i januari 2019.

På endoskopimottagningen skriver man in patientinformation, undersökning och operatör på C-bågen och sparar en bild i början av ingreppet som skickas iväg när man avslutar. Data kommer in som det ska i DoseTrack. Svagheten i detta förfarande är att informationen som skrivs in på C-bågen kan bli fel men det som kommer in i DoseTrack är fortfarande spårbart. Om bild inte sparas och skickas vid något ingrepp ska en avvikelse göras.

Fördelen med DoseTrack är att DAP och genomlysningstiden stämmer eftersom det skickas automatiskt från C-bågen. Information som lagts in manuellt av personalen saknar helt spårbarhet och den information som läggs in manuellt är ofta orimlig. Avvikelser kan upptäckas efter ett par timmar istället för vid årsskiftet.

Vi närmare granskning av förutsättningarna för olika avdelningar att gå över till DoseTrack så visar det sig att vid ortopediska ingrepp är det vanligt att bilder skickas medan vid kirurgiska ingrepp är det ovanligt. Det gör att flera ingrepp från ortopedi redan idag registreras i DoseTrack och färre för de kirurgiska.

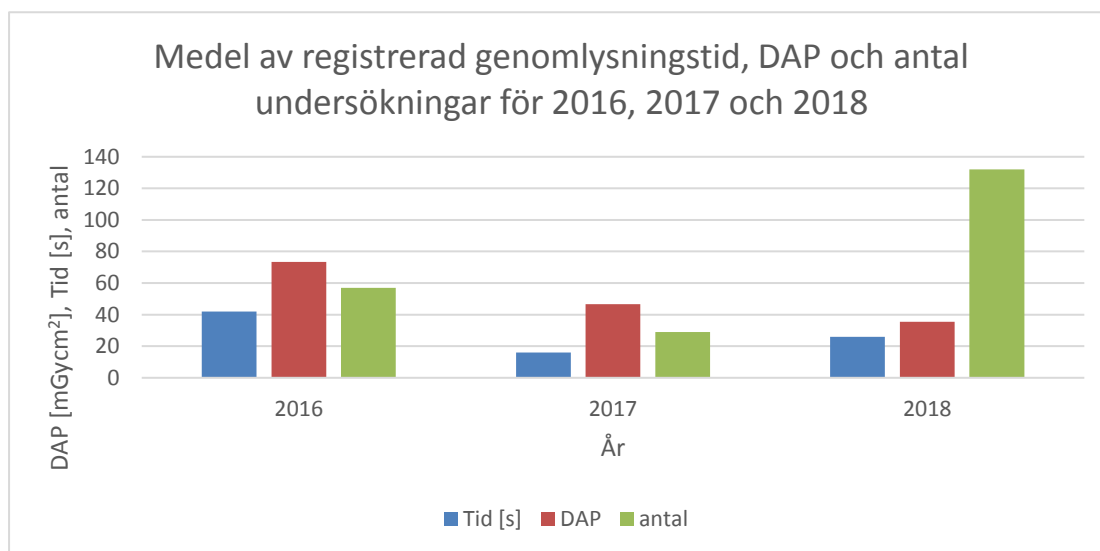


## 4.2 VO Akutsjukvård

### 4.2.1 C-båge på ortopedakuten

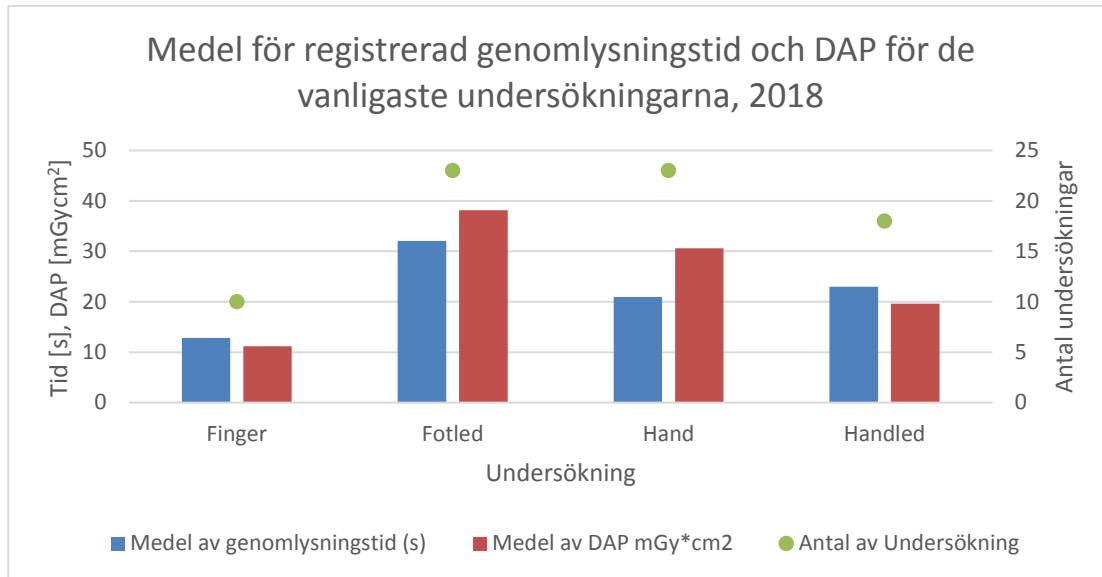
C-bågen har använts sedan april 2016. 2016 registrerades 54 procedurer, 2017 endast 26 stycken och 2018 registrerades 132 procedurer vilket är mer än en fördubbling på ett år. Det är bra eftersom det betyder att en större andel procedurer registreras. Det görs egentligen fler procedurer som inte blir registrerade enligt verksamheten. En dosrapport som anger operatör (om angiven vid uppstart), total genomlysningstid och total DAP genereras när en eller flera bilder sparas och kan läsas ut vid behov.

Eftersom DoseTrack fortfarande inte fungerar med denna modalitet så har genomlysningstid och DAP tagits fram som en lista direkt på apparaten och dessa värden har använts för årets sammanställning. Genomlysningstider har ökat 2018 jämfört med 2017. Tyvärr är det med stor sannolikhet missvisande att bara titta rakt av på registrerade värden eftersom många värden inte registrerades 2017 (få registrerade procedurer då).



*De blå staplarna anger den registrerade genomlysningstiderna i medel de senaste tre åren, de röda anger medel av DAP och de gröna anger antal undersökningar som registrerats varje år.*

2018 registrerades 132 undersökningar vilket är rejäl ökning jämfört med tidigare år så rutinen kring registreringen har fungerat bättre. Medelvärdet på genomlysningstiden har ökat något 2018 jämfört med 2017 men medelvärdet på DAP har fortsatt sjunka vilket är positivt men kanske beror på att en större andel fingrar registrerades 2018.



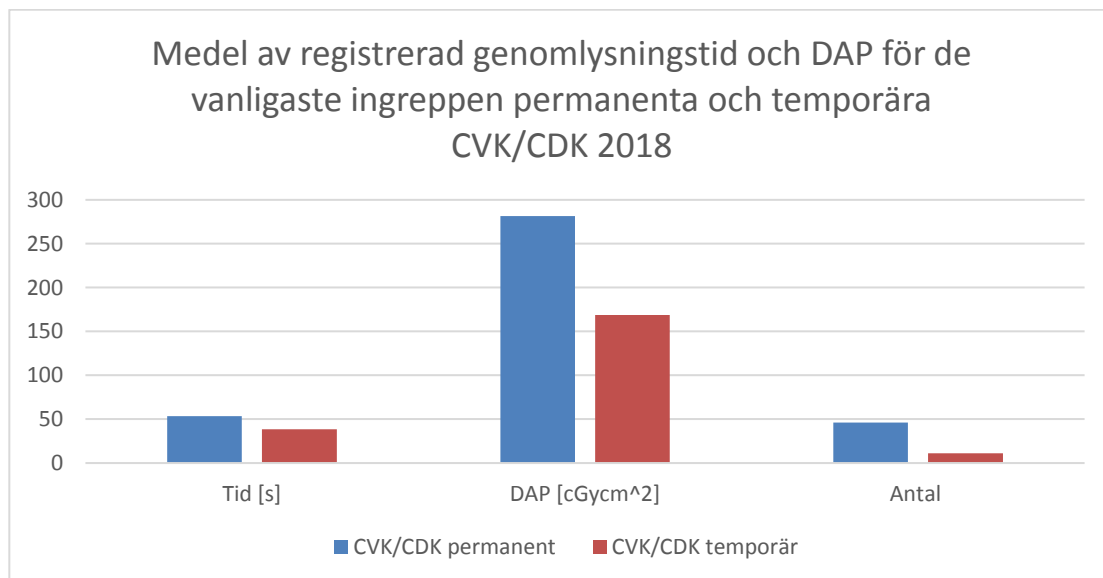
*De blå staplarna anger den registrerade genomlysningstiderna i medel, de röda anger medelvärdet för DAP och de gröna prickarna anger antal undersökningar 2018.*

2018 fick vi in vilken sorts undersökning som gjorts och den informationen finns inte från tidigare år. Det är främst händer och fotleder som har genomlysts på utrustningen. Det är även de som tar mest tid och DAP i anspråk. Fingrar har låg DAP, vilket är väntat.

### 4.3 VO Anestesi och intensivvård

Anestesipersonal lägger in katetrar inför dialys och cellgiftbehandlingar och använder då en C-båge för genomlysning. Detta utförs på Accesscentrum på plan tre med C-båge 9 som levererades nov 2017. Under 2017 var det för få registrerade värden för att göra någon ordentlig analys (6 stycken ingrepp varav tre inte har någon registrerad genomlysningstid eller DAP). För 2018 registrerades 82 ingrepp varav 75 hade genomlysningstid inskrivet och 57 hade DAP inskrivet. Därför görs ingen jämförelse med tidigare år detta bokslut.

En rutin som innefattar registrering av patient och operatör som skickas till worklist på c-bågen och att man sparar och skickar minst en bild till PACS bör implementeras under 2019. Detta som ett led i att få in alla dosuppgifter automatiskt registrerade i DoseTrack för att säkerställa att dosdata till alla ingrepp blir registrerade och göra det möjligt att följa upp patientdoser kontinuerligt. Verksamheten bör också se över möjligheten att byta ut operationsbordet på accesscentrum eftersom det nuvarande bordet har stålbjälkar som kommer i strålfältet som förstör dosautomatiken. Detta resulterar i, utöver försämrad bildkvalitet, onödigt hög DAP vilket i sin tur betyder onödigt stråldos till patienten och mer spridd strålning till personalen.



CVK/CDK permanent representeras med blå stapel och CVK/CDK temporär med röd stapel. Denna uppdelning kommer sig av instruktioner från en opererande läkare. Medel av genomlysningstiden visas i sekunder och medel av DAP visas i cGycm<sup>2</sup>. De permanenta ingreppen är vanligast, 46 jämfört med 11, och ser ut att kräva lite längre genomlysningstid och DAP.

CVK/CDK permanent ser ut att kräva mer genomlysningstid och DAP än CVK/CDK temporär, 53 sekunder och 282 cGycm<sup>2</sup> jämfört med 38 sekunder och 169 cGycm<sup>2</sup>. Det permanenta ingreppet är mer än 4 ggr så vanligt som temporära. De högsta värden som registrerades för de två ingreppen skiljer sig stort. För permanent ingrepp var max-DAP på 1032 cGycm<sup>2</sup> och genomlysningstid 203 sekunder och ett temporärt ingrepp hade en max-DAP på 453 cGycm<sup>2</sup> och genomlysningstid på 107 sekunder.

På accesscentrum skrivs dosdata in manuellt i Orbit vilket innebär samma problem som på alla andra verksamheter som skriver in dosdata manuellt och därför borde DoseTrack införas även här.

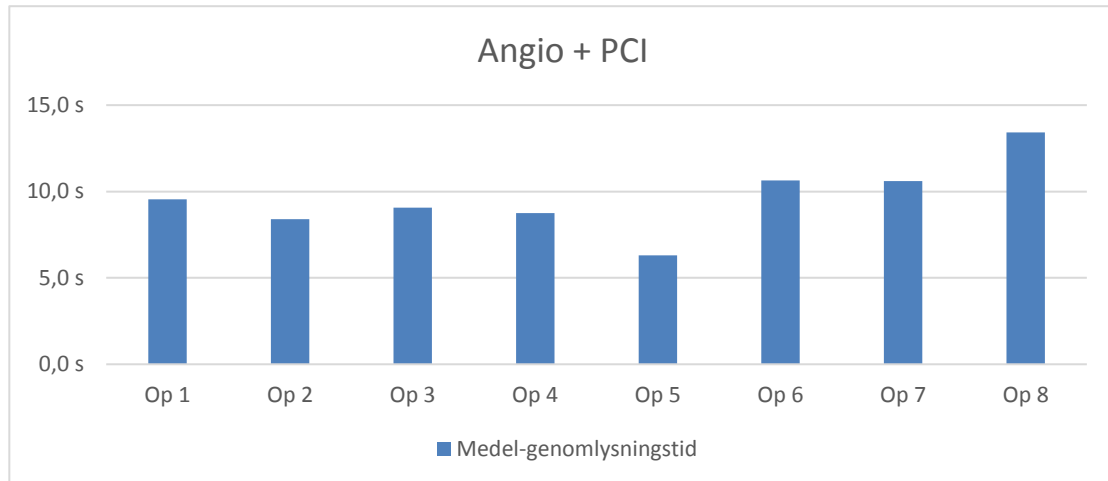
För att DoseTrack ska fungera optimalt och all relevant data ska kunna komma in bör man övergå till att använda worklist, men det går även att lösa genom att skriva in patient-/ingrepps-/operatörsuppgifter manuellt på apparaten. Man måste dock spara och skicka bild vid varje ingrepp. Detta görs inte idag eftersom personalen måste lära sig hur man gör.

## 4.4 VO Hjärt och fysiologi

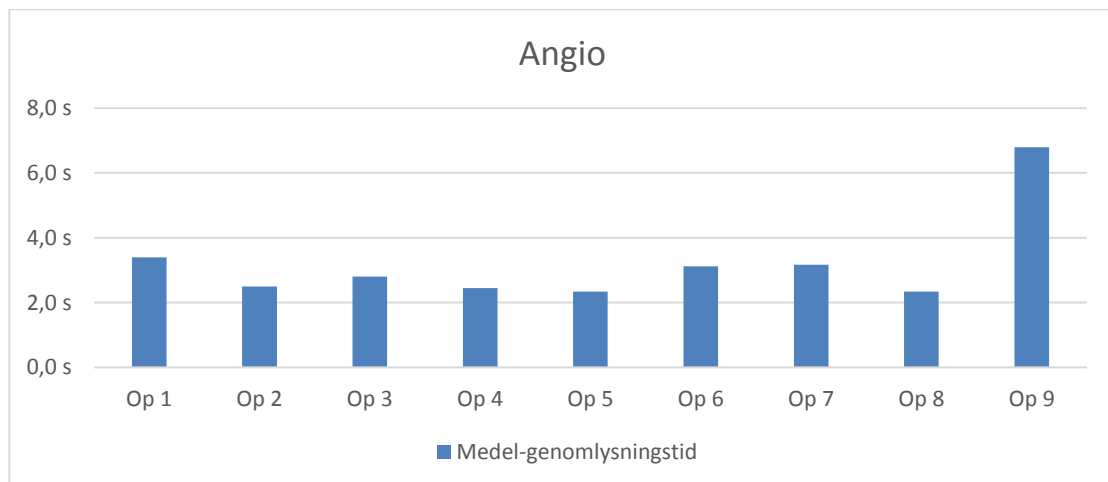
Hjärtmedicin utför angiografier av hjärtats kranskärl och när det behövs utförs PCI. Vid arytmienheten utförs främst pacemakerinlägg.

Uppgifter om genomlysningstid, stråldoser samt operatörer hämtas för PCI från Swedeheart-registret och för arytmienheten plockas det ut från SECTRA Dosetrack.

### 4.4.1 Angiografier och PCI

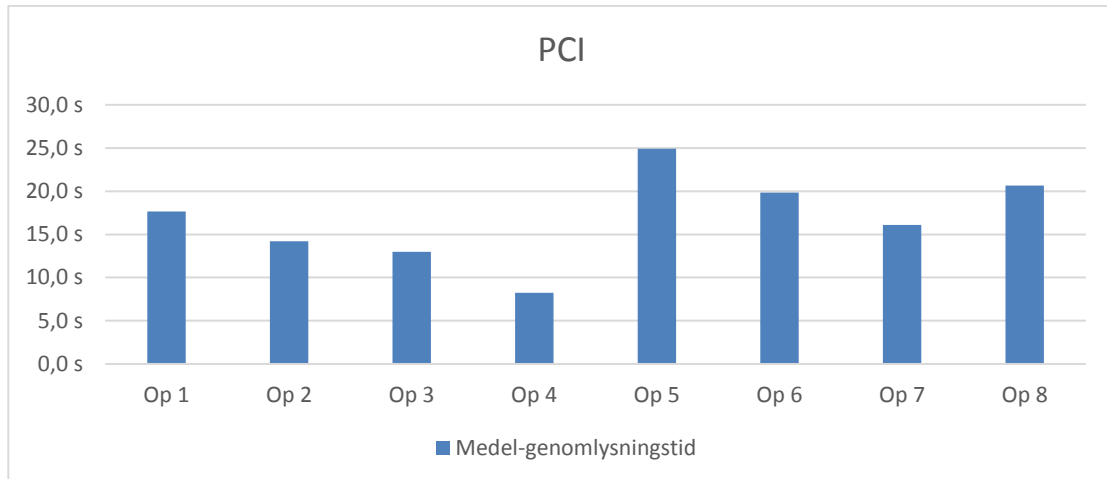


*Medel-genomlysningstid gällande koronarangiografi och PCI. Genomlysningstiderna är i samma storleksordning som 2017.*



*Medel-genomlysningstid gällande koronarangiografi. Operatör 9 har gjort minst antal ingrepp.*

Dessvärre är det inte konsekvent angivet vilken operatör som gjort ett ingrepp vilket gör att sorteringen per operatör blir felaktig. Förmodligen beror det på att det är komplicerade procedurer och att flera operatörer kan ha varit involverade för samma patient och tillfälle. Den data som finns ger oss dock mycket goda resultat.

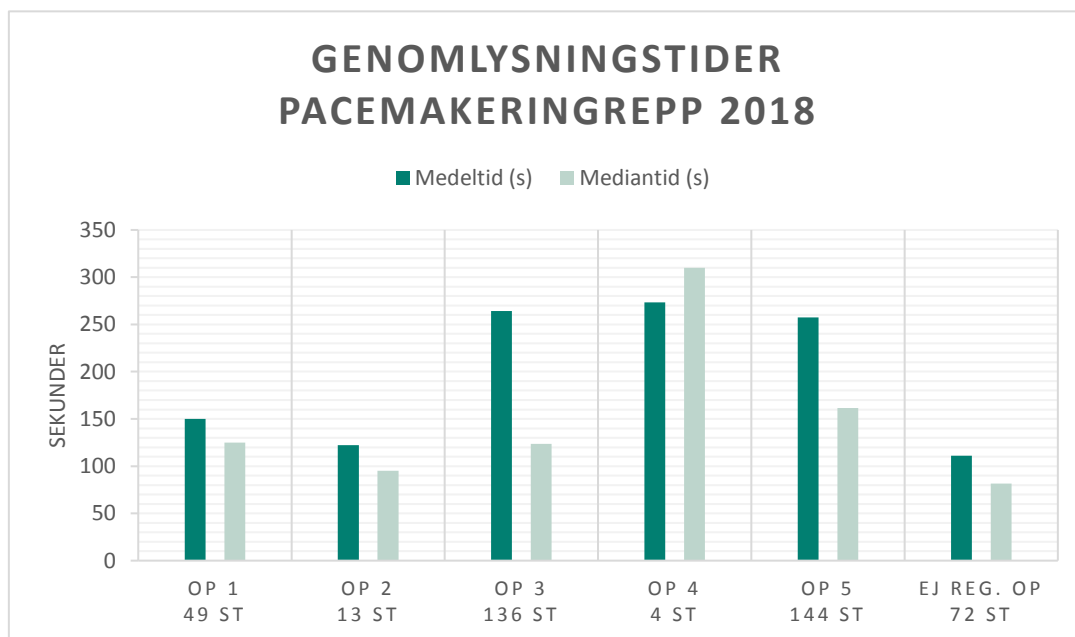


Medel-genomlysningstid gällande PCI. Denna kategori är vanligtvis den mest komplicerade och genomlysningstider och dosnivåer hamnar ofta högre än de övriga två kategorierna.

Det har inte registrerats något DAP-värde som överskrider 300 Gy $cm^2$

#### 4.4.2 Pacemakeroperationer

Utförs på sal 12 på centraloperation av personal på arytmienheten. Datat är utplockat från Sectras Dosetrack under perioden 2018-02-19 till 2018-12-28



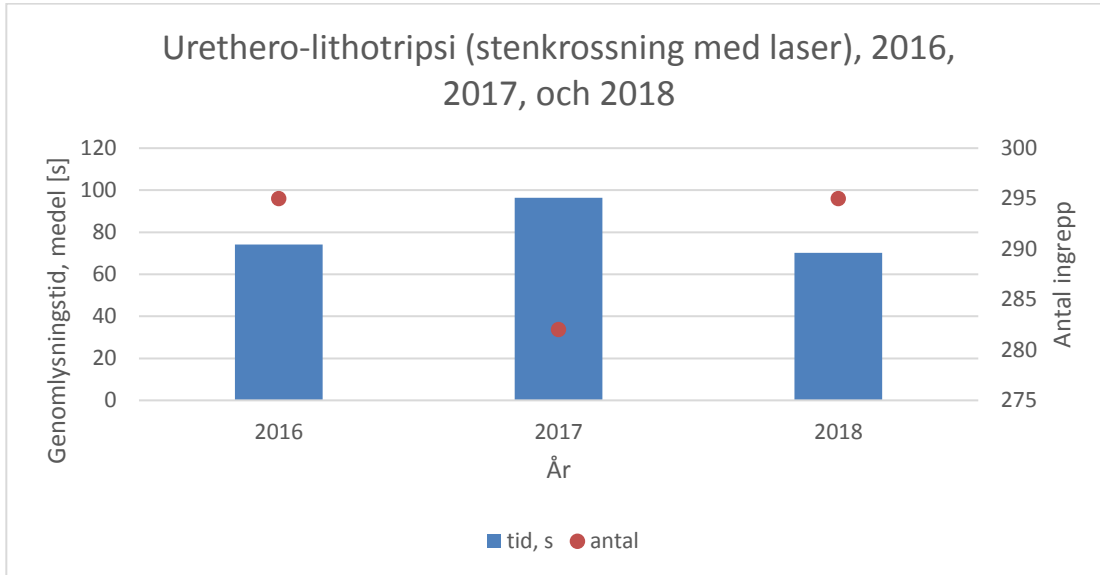
Samtliga värden gäller 2018

Det högsta registrerade DAP-värdet totalt sett var 23 Gy $cm^2$ . Längsta genomlysningstiden var 60 minuters genomlysningstid registrerad och DAP på 10 Gy $cm^2$ .

## 4.5 VO Kirurgi och urologi

### 4.5.1 Urologiska ingrepp

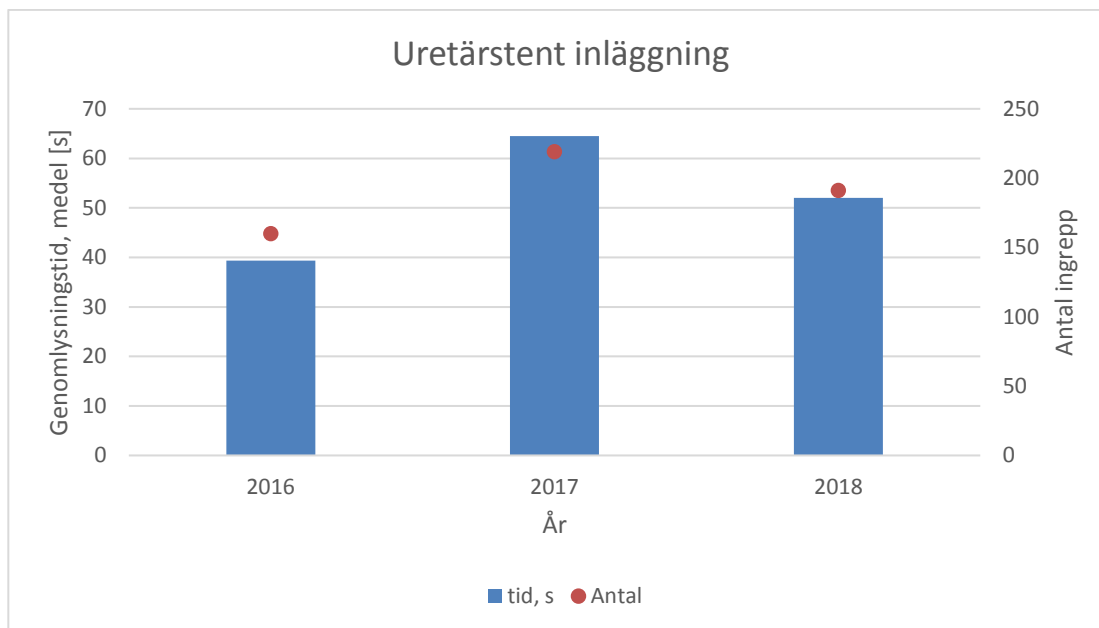
Urologiska ingrepp som utförs på centraloperation gjordes tidigare endast på GE Fluorostar C-bågarna men eftersom de byts ut allt eftersom mot Ziehm Solo så ställdes C-båge 15 in för att starta upp med inställningar som passar för dessa undersökningar. Detta gjordes i oktober 2018.



Medel av registrerad genomlysningstid i sekunder representeras av blå staplar och antal ingrepp av orangea prickar. Vid urethero-lithotripsi-ingrepp används laser för att krossa stenar. För 2018 vad detta ingrepp indelat i tre kategorier: distal, njursten och proximal. Tidigare år var dessa kategorier i samma och därför är det data som presenteras viktat 2018. Genomsnittstiden är lägre 2018 och det gjordes fler ingrepp.

Många undersökningar har bytt namn sen 2017 vilket gjort det svårt att särskilja vilka ingrepp som är liknande. För att kunna jämföra hur genomlysningstiden i medel eventuellt varierar från år till år har de olika ingreppen gått igenom i samråd med personal på verksamheten.

För urethero-lithotripsi är datan för 2016 och 2018 lika, men under 2017 var genomlysningstiden längre och ingreppen färre. Det är bra att genomlysningstiden har gått ner eftersom att då är det troligt att DAP-värdet också gått ner.



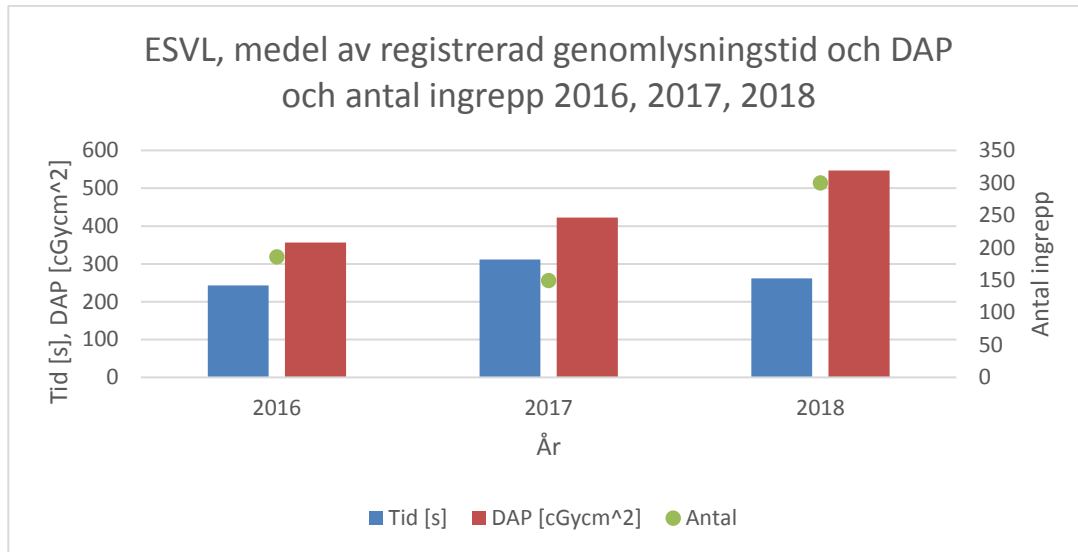
*Medel av den registrerade genomlysningstiden representeras av blå stapel och antal ingrepp med orangea prickar. 2017 var det fler uretärstent inläggningar än 2018. Genomlysningstiden har gått ner 2018 men var ännu lägre 2016.*

Ett annat vanlig urologiskt ingrepp är uretärstent inläggningar. Genomlysningstiden har sjunkit sedan 2017 men 2018 ligger inte lika lågt som 2016. Antalet ingrepp är något lägre för 2018 jämfört med 2017.

#### 4.5.2 ESVL

På urologmottagningens stötvågsverksamheten utförs extrakorporal stötvågslitotripsi (ESVL) för behandling av njursten.

Vid denna procedur är fältet ordentligt in-bländat så att strålfältet som träffar patienten är ordentligt avskärmat så att endast en mycket liten area av patientens hud träffas av primärstrålningen, vilket leder till relativt låga DAP-värden. I figuren nedan jämförs medelvärden av den registrerade genomlysningstiden och DAP för de senaste tre åren. Antalet ingrepp är också representerade och dubblerades 2018 jämfört med 2017 vilket antingen innebär att det har utförts fler ingrepp eller att fler har registrerats i systemet än tidigare.



Den registrerade genomlysningstiden i medel i sekunder per ESVL de senaste tre åren representeras med blå stapel, den registrerade DAP i medel representeras av röda staplar och antalet ingrepp av gröna prickar. Genomlysningstiden har sjunkit något sen förra året och antalet registrerade ingrepp har fördubblats men DAP har ökat för varje år.

I figuren ovan ser man att genomlysningstiden blivit kortare det senaste året och då skulle man kunna tro att DAP också har sjunkit men så är det tyvärr inte. Det visar sig att DAP istället har ökat, vilket skulle kunna bero på att man inte bländar in i lika stor omfattning som tidigare. Från verksamheten har vi fått informationen att de håller på att lära upp nya vilket gör det troligt att det bländas in i mindre utsträckning och att det kommer ordna sig i och med att de nya får mer erfarenhet.

I december justerades dosautomatiken ner. Det visade sig vid underhåll och årskontroll att dosautomatiken legat för högt ända sen 2011 och kan därför inte ha orsakat den ökande trenden i DAP sen 2016.

#### 4.5.3 Endoskopienheten

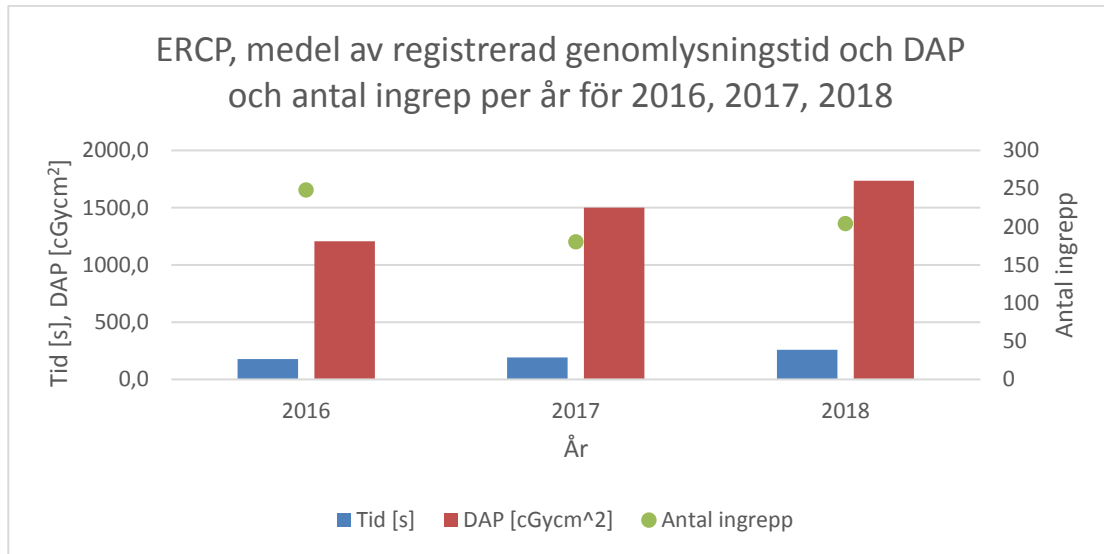
På Endoskopimottagningen utförs främst endoskopisk retrograd cholangio-pankreatografi (ERCP) vilket innebär kontroll, och i vissa fall åtgärd, av gallgångar och bukspottkörtelgångar. Utöver ERCP utförs även PEG, Duodenumstent, stent, EUS mm. 2018 registrerades 279 ingrepp varav 204 var ERCP. De andra undersökningarna är för få vardera för att en sammanställning ska vara möjlig.

DAP och genomlysningstid saknas för 6 patienter eftersom det missats att skriva ner. Det saknas också undersökning och operatör ibland. Då man jämför manuell registrering med den i DoseTrack så kommer fler undersökningar med i DoseTrack med rätt parametrar.

Figuren nedan visar utvecklingen av medelvärdet av registrerad genomlysningstid och DAP de senaste tre åren samt antal undersökningar. Trenden visar på att genomlysningstiderna blir längre och DAP blir högre. Återkopplingen från verksamheten är att andelen komplicerade ERCP-ingrepp ökat succesivt medan enklare ERCP-ingrepp görs på operation, vilket är en rimlig förklaring.

Årskontrollen som gjordes i november 2018 visade att dosautomatiken och bildkvaliteten inte hade ändrats jämfört med tidigare år. Antal ERCP-ingrepp har inte heller ändrats i någon större utsträckning, förutsatt att alla ingrepp registrerats.





Medel av registrerad genomlysningstid i sekunder 2016, 2017 och 2018 visas som blå staplar och medel av registrerad DAP som röda staplar. Antal ingrepp för motsvarande år representeras som gröna prickar. Både genomlysningstiden och DAP har ökat varje år.

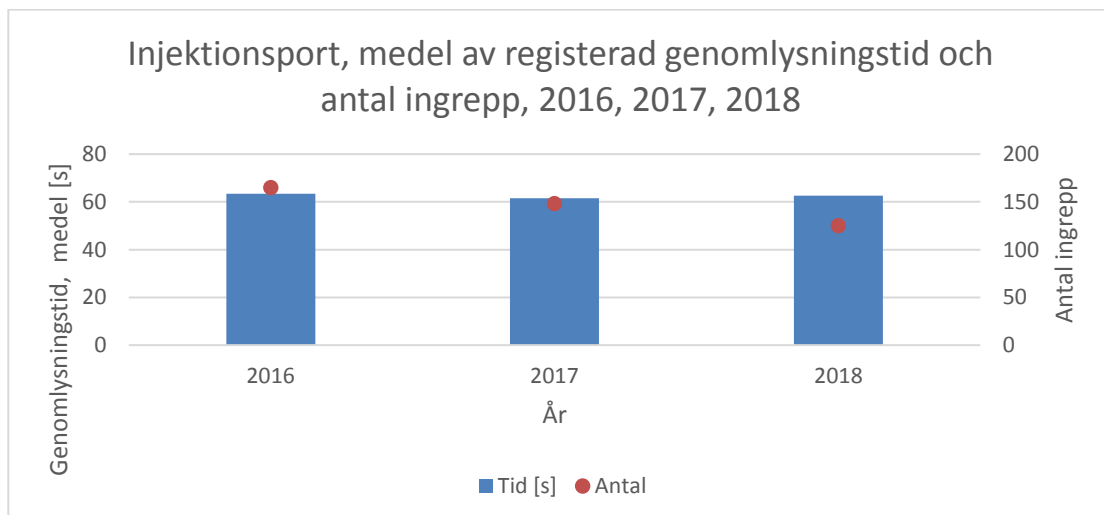
Under 2018 var det två patienter som fick DAP-värden på 23 024 och 22 654 cGycm<sup>2</sup>, vilket är högt. På dessa patienter var ingreppen ovanligt svåra enligt verksam personal.

Eftersom det 2018 endast finns några ental andra ingrepp utöver ERCP registrerade går det inte att göra någon statistisk analys av dessa.

#### 4.5.4 Kirurgi

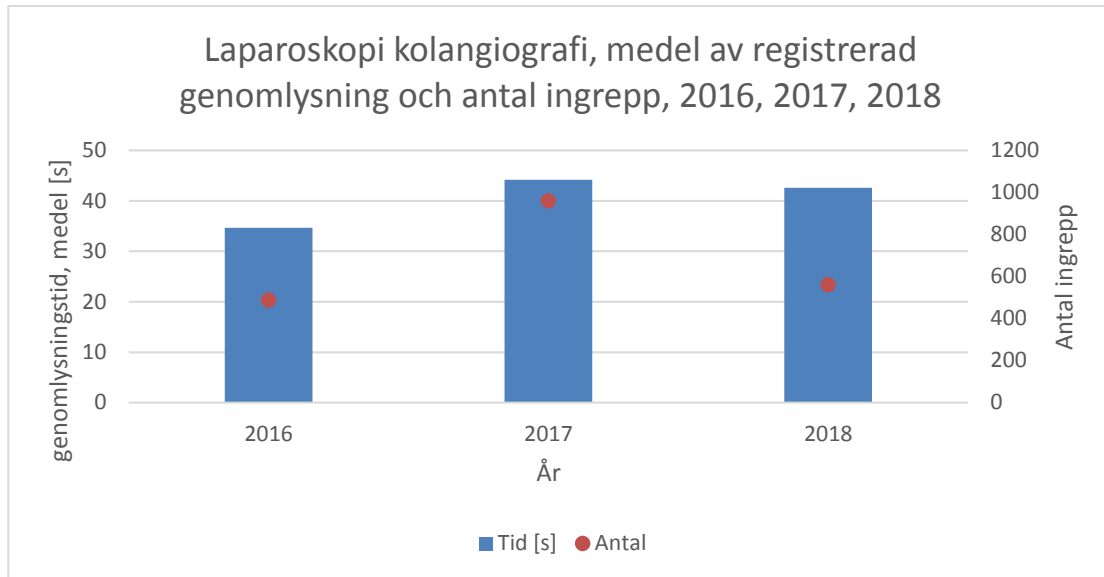
Kirurgiska ingrepp görs på både centraloperation och dagoperation där det används mobila C-bågar från GE och Ziehm och på dagoperation finns endast C-bågar från GE.

Medel av den registrerade genomlysningstiden för de vanligaste ingreppen är representerade i diagram för de senaste tre åren. De vanligaste ingreppen är laparaskopi och injektionsportar.



Medel av registrerad genomlysningstid i sekunder representeras av blå stapel och antal ingrepp av orangea prickar. Antalet injektionsportar har sjunkit för varje år och genomlysningen sjönk 2017 och ökade 2018.

Antalet injektionsportar har sjunkit för varje år. Genomlysningstiden är i princip oförändrad mellan åren.



*Medel av registrerad genomlysningstid i sekunder representeras av blå stapel och antal ingrepp av orangea prickar. 2017 var det många registrerade laparoskopier. Genomlysningstiderna ökade något 2017 men skiljer sig inte särskilt mycket jämfört med 2018.*

Laparoskopi är det allra vanligaste ingreppet. Antalet var högst 2017 och 2018 sjönk det. Genomlysningstiden ökade något 2017 och ligger kvar på samma nivå 2018.

Det är fortfarande väldigt mycket data som saknas. När det gäller genomlysningstid är antagandet att den är rätt även om det ibland kan vara svårt att veta om det är minuter eller sekunder som har angivits, det är inskrivet på lite olika sätt så att man måste försöka tolka vad som menas. Det har även missats att skrivas i. När det gäller DAP som inte är med i detta bokslut så är det ännu svårare att tyda vad det ska vara för värde. Det är ofta orimlig enhet och ibland ser det ut som att tid och DAP kan ha bytt plats.

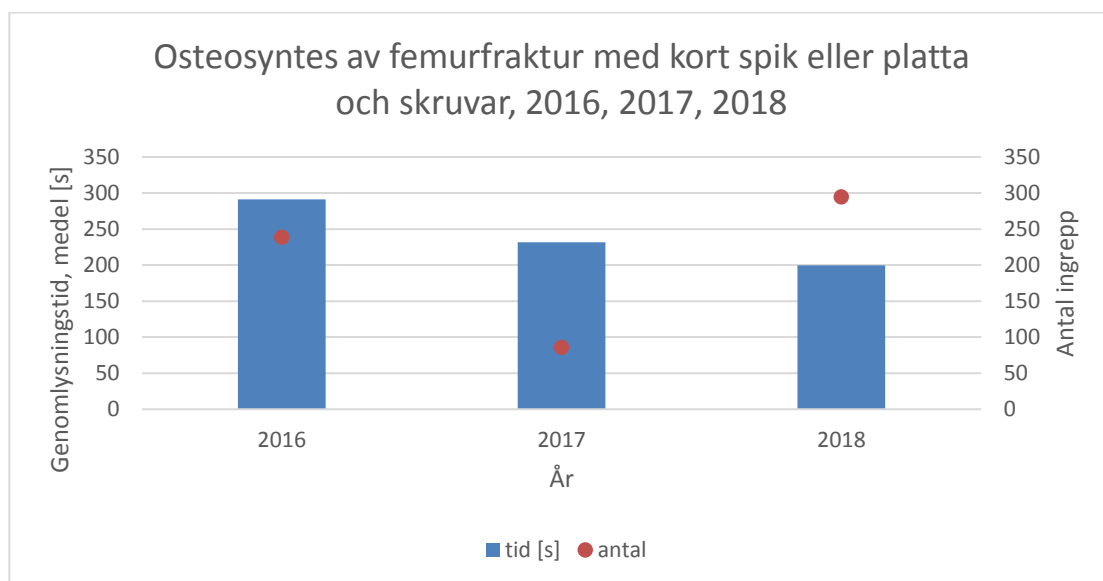
Nuvarande systemet med att dosdata skrivs in manuellt i Orbit är ett problem inte bara inför bokslut och för att man ska kunna ta fram en tillförlitlig statistik. Det är också ett problem ur strålsäkerhetssynpunkt eftersom en eventuell avvikelse där en patient har fått en hög dos och riskerar strålskador inte kan upptäckas av sjukhusfysik förrän vid årsskiftet när det är dags för bokslut. Risken är också stor att DAP-värdet är fel ifyllt med fel enhet eller något annat och då kommer det inte att kunna upptäckas. Därför vore det bra om DoseTrack kan användas även på kirurgavdelningen med ”worklist” och att bild skickas vid varje ingrepp. Problemet just nu är att kirurgavdelningen på centraloperation inte har nätverksuttag i sina salar men det kommer finnas i nya huset.

Ett annat problem är att personal ska läras upp. På ortopedien finns redan kunskapen om hur man använder sig av worklist och de är vana vid att spara och skicka bilder. Det tycks inte heller finnas något intresse för kirurger att dokumentera sina ingrepp med bilder.

## 4.6 VO Ortopedi

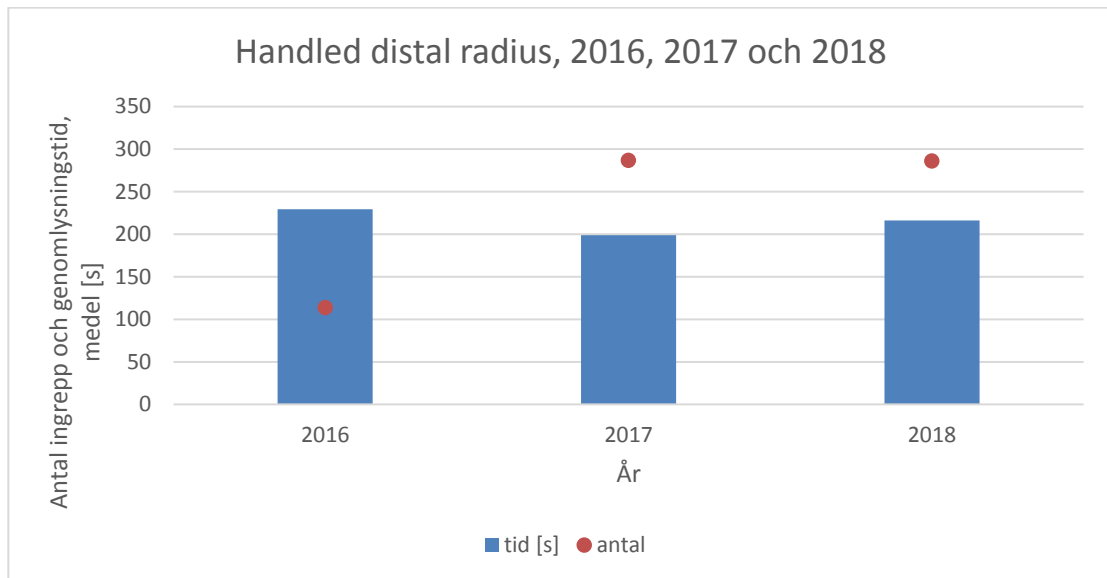
Ortopediska ingrepp utförs på centraloperation och dagoperation. Den vanligaste operationen 2016 och 2017 var öppen reposition av fraktur i handled eller hand och 2018 var Fotledsfrakturplatta vanligast. De vanligaste ingreppen är representerade med antal och medel av den registrerade genomlysningstiden i sekunder för de senaste tre åren. Vilka ingrepp som är de vanligaste skiljer sig år från år till år. 2018 har det även lagts in om ingreppet gjordes på dagoperation eller centraloperation.

Ett stort problem med att ta fram exakta data över stråldosbelastning är att det skrivs in manuellt i Orbit vilket medför felskrivningar (kan räknas i hundratals fall och slår åt vilket håll som helst och är alltså orimligt låga eller orimligt höga värden). Därför har en hel del data tagits bort från årets bokslut. Det är många ingrepp som saknar genomlysningstid och en del tider kan synas märkliga men generellt är tidsangivelsen mer tillförlitlig än DAP-värdet.



Medel av registrerad genomlysningstid representeras av blå stapel och antal ingrepp av orangea prickar. Osteosyntes av femurfraktur med kort spik eller platta och skruv är en vanlig ortopediska ingreppen på centraloperation.

Inom ortopedin används ofta ett så kallat biplanart röntgensystem eller G-stativ där en röntgenstrålkälla sitter undertill och en sitter horisontellt. Fördelen med denna konfiguration är att personalen slipper vrida röntgenstativet mellan dessa vinklar vilket är fallet med en konventionell C-båge. G-stativ används oftast vid höftoperationer.



Medel av registrerad genomlysningstid representeras av blå stapel och antal ingrepp av orangea prickar. Handled distal radius är ett vanligt ortopediskt ingrepp på dagoperation. Genomlysningstiden har en stabil trend och antalet ingrepp har ökat 2017 och 2018.

De flesta ingrepp handled distal radius görs på dagoperation. Genomlysningstiden visar en stabil trend de senaste tre åren och antalet registrerade ingrepp ökade drastiskt 2017 och ligger kvar på den nivån 2018.

Nuvarande systemet med att dosdata skrivs in manuellt i Orbit är ett problem inte bara inför bokslut och för att man ska kunna ta fram en tillförlitlig statistik. Det är också ett problem ur strålsäkerhetssynpunkt eftersom en eventuell avvikelse där en patient kan ha fått en hög dos och riskerar strålskador riskerar att aldrig upptäckas. Sjukhusfysik får reda på årets dosdata vid årsskiftet när det är dags för bokslut. Risken är också stor att DAP-värdet är fel ifyllt med fel enhet eller nåt annat fel och då kommer det inte att kunna upptäckas över huvud taget. Därför borde man gå över till DoseTrack som fungerar bäst om använder worklist och sparar och skickar bild vid varje ingrepp. Ortopeder är vana vid använda sig av worklist och att skicka bilder. Det enda som behövs är att detta görs vid varje ingrepp.

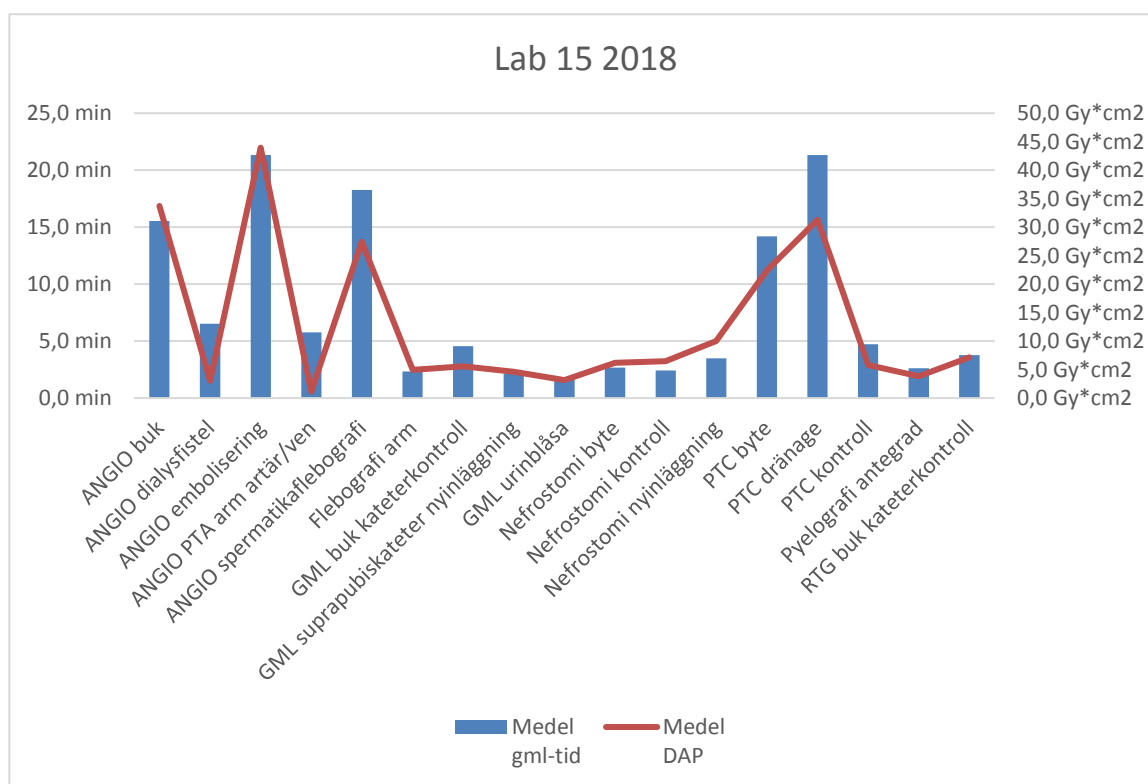
## 4.7 VO Radiologi

### 4.7.1 Interventionslab 15

På labb 15 utförs främst nefrostomier men även mer dosbelastande ingrepp som angio emboliseringar.

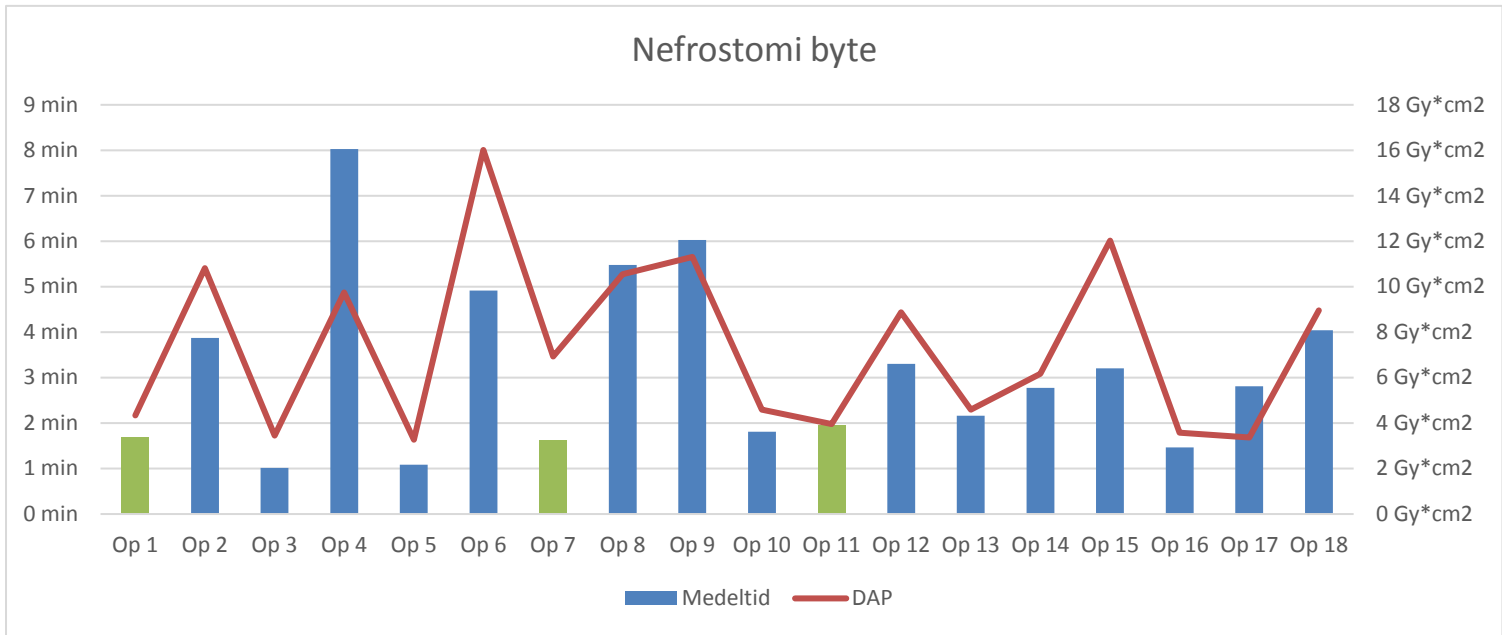
Totalt var det 31 operatörer som utfört ingrepp på labb 15 under 2018. Av dessa var det många som enbart utförde ett fåtal ingrepp, 9 st utförde över 20st ingrepp och 3st utförde över 50st ingrepp.

All data gällande doser, tider och operatörer hämtas från Sectra Dosetrack för tiden 2018-02-17 till 2018-12-31

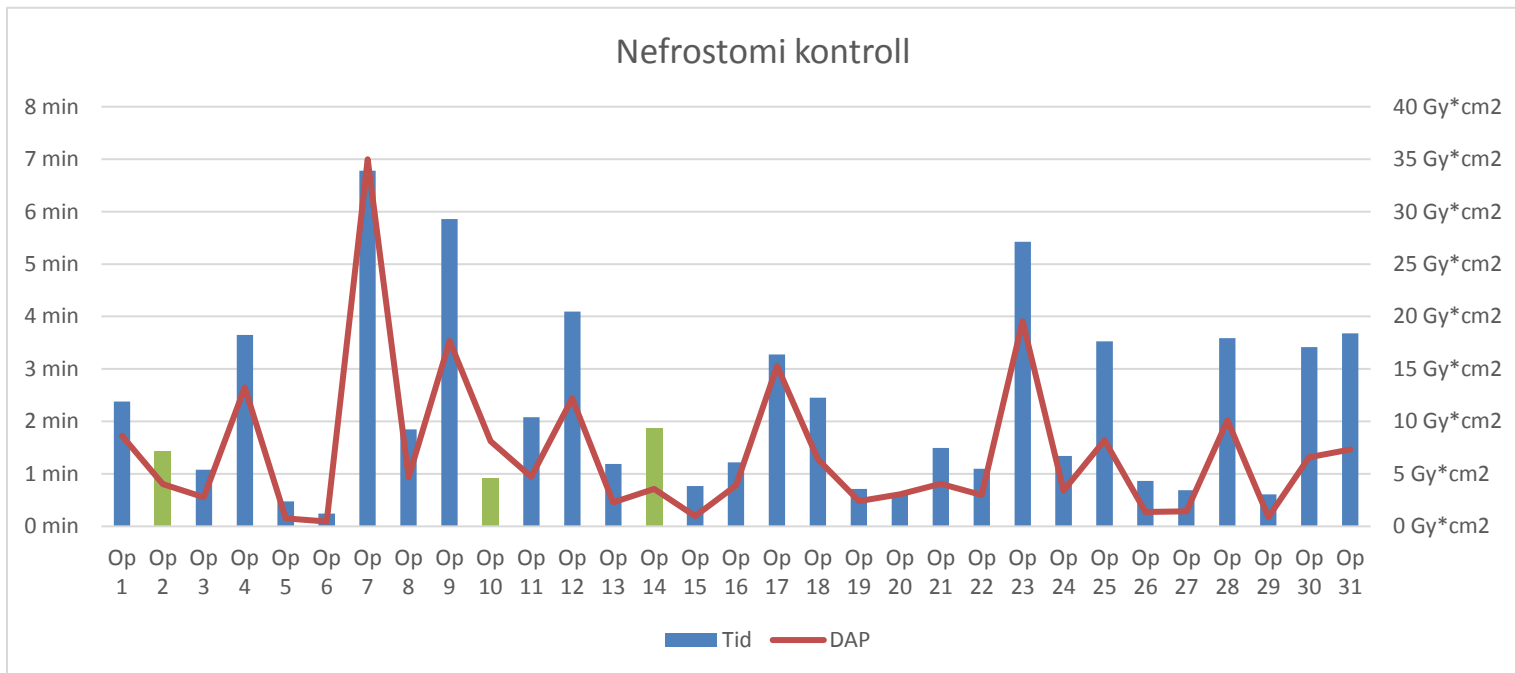


Visar medel-DAP och medel-genomlysningstid för alla ingrepp som genomförts på lab 15 under 2018

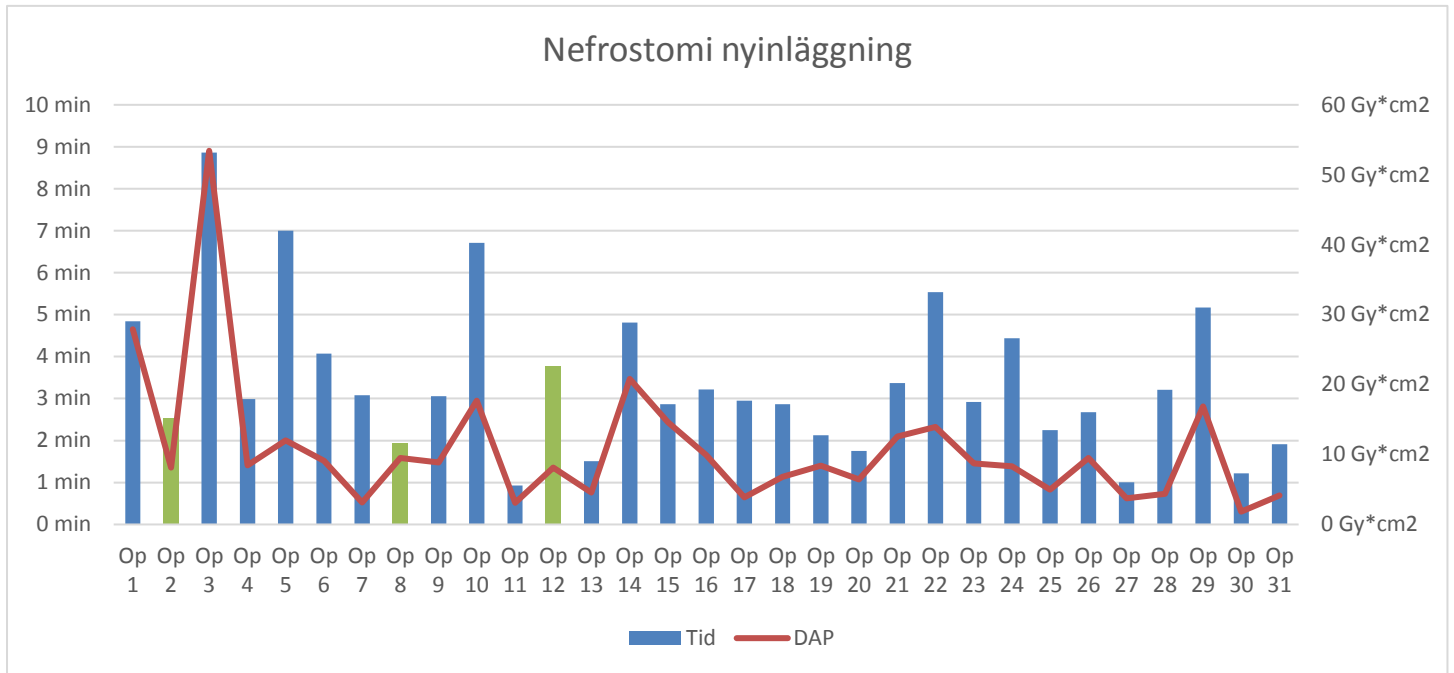
Det vanligaste ingreppet är byte, kontroll och nyinläggning av nefrostomi, det mest tidskrävande ingreppet är ANGIO embolisering och det mest doskrävande ingreppet är ANGIO embolisering och PTC dränage.



*Staplarna visar medeltiden och linjen visar medelDAP. De gröna staplarna är operatörer som genomfört mer än 50 stycken ingrepp på lab 15 under 2018, inte nödvändigtvis 50 st nefrostomi byte.*



*Staplarna visar medeltiden och linjen visar medelDAP. De gröna staplarna är operatörer som genomfört mer än 50 stycken ingrepp på lab 15 under 2018, inte nödvändigtvis 50 st nefrostomi kontroll.*



*Staplarna visar medeltiden och linjen visar medelDAP. De gröna staplarna är operatörer som genomfört mer än 50 stycken ingrepp på lab 15 under 2018, inte nödvändigtvis 50 st nefrostomi nyinläggning.*

Det högsta registrerade DAP-värdet totalt sett var för en Nefrostomi nyinläggning och hamnade på 172 Gy<sup>2</sup>. Längsta genomlysningstiden var en PTC dränage där det var 59 minuters genomlysningstid registrerad och DAP på 51 Gy<sup>2</sup>.

## 5 Kontroller av röntgenutrustningar

Enligt SSM:s föreskrifter SSMFS 2018:1 ska leveranskontroll av röntgenutrustningar utföras innan den får användas i verksamheten. Dessutom ska funktions- och prestandakontroller utföras i tillräcklig omfattning och efter varje ingrepp som kan ha påverkat utrustningens egenskaper. Detta beskrivs i riktlinjen ”[Strålsäkerhet – Kontroll av utrustning som genererar och/eller detekterar joniserande strålning](#)”.

### 5.1 Leveranskontroller

Under året har en SPECT/CT, två c-bågar och två mobila röntgenutrustningar levererats. Samtliga har kontrollerats vid leverans.

### 5.2 Funktions- och prestandakontroller

Under 2018 har Enheten för sjukhusfysik gjort funktions- och prestandakontroller på samtliga röntgenutrustningar med undantag för tre mobila röntgenapparater som senast kontrollerades i slutet av 2017. Två av de tre mobila röntgenapparaterna ska avvecklas när samlig personal är upplärd på den nya mobila röntgenutrustningen. Den sista mobila röntgenapparaten planeras att kontrolleras i början av 2019.

### 5.3 Kontroller efter service

Enligt riktlinjen ”[Röntgenteknik – Överenskommelse mellan MT och röntgen avseende service](#)” ska MT bedöma om en strålmätning behöver göras, baserat på lista i riktlinjen ”[Strålsäkerhet – Kontroll av utrustning som genererar och/eller detekterar joniserande strålning](#)”. Vid andra serviceåtgärder kontrollerar MT att leverantörerna gjort egenkontroll på ett korrekt sätt och att stråldos/bildkvalitet inte påverkas.

Följande utrustningar har kontrollerats efter service av Enheten för sjukhusfysik under 2018: tre c-bågar, ett g-stativ, två konventionella röntgenutrustningar samt ett PCI-lab.

## 6 Strålskärmning

Under 2018 har en SPECT/CT installerats på nuklearmedicin. Enheten för sjukhusfysik har ställt krav på strålskärmningen i lokalen, baserat på beräkningar av stråldos till omkringliggande lokaler. Kravställd strålskärmning har verifierats med mätningar.

Under året har även Enheten för sjukhusfysik verifierat den kravställda strålskärmningen i Hus 52 genom att bestråla väggar, dörrar och fönster med en röntgenapparat och mäta hur mycket strålning som går igenom materialet. Mätvärdena har jämförts med teoretiska värden för att verifiera att rätt mängd strålskärmande material har monterats. Mätningarna beräknas vara färdiga i mars 2019.

## 7 Oplanerade strålningsrelaterade händelser

Region Stockholms avvikelshanteringssystem HändelseVis har ett speciellt flöde för strålningsrelaterade händelser som innebär att när någon rapporterar en sådan händelse på Danderyds sjukhus får Enheten för sjukhusfysik direkt ett mail om händelsen och har således möjlighet att omgående handlägga ärendet och anmäla det till Strålsäkerhetsmyndigheten om så bedöms krävas. Det är dock under förutsättning att rapportören anger att händelsen har med strålning att göra.

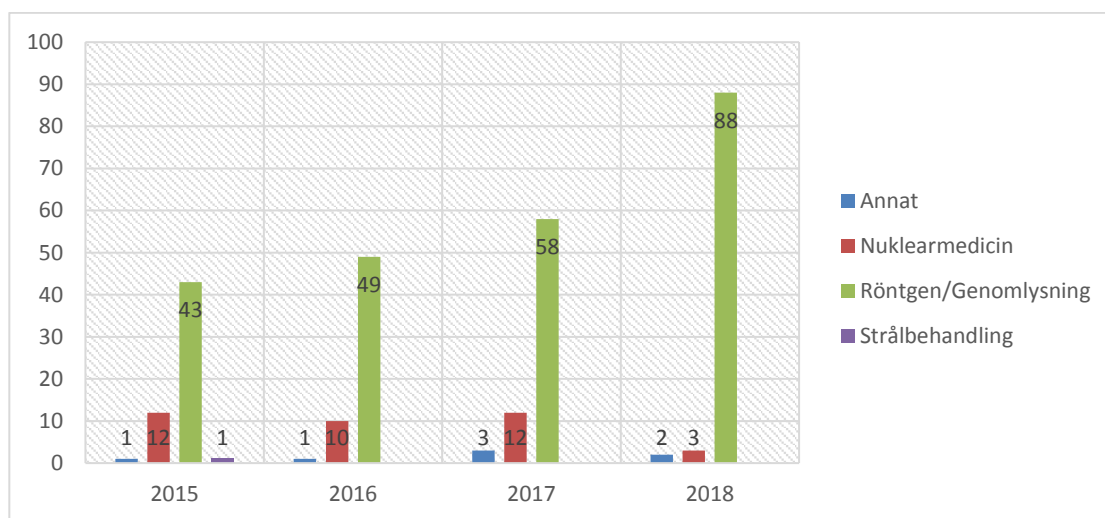
Efter rapportören är det handläggaren som ska hantera ärendet och denne ska bland annat ange om hen anser att händelsen har med strålning att göra. Om handläggaren väljer att det inte har



med strålning att göra kommer sjukhusfysik inte kunna handlägga ärendet i systemet, därför är det viktigt att handläggaren väljer rätt i det här steget.

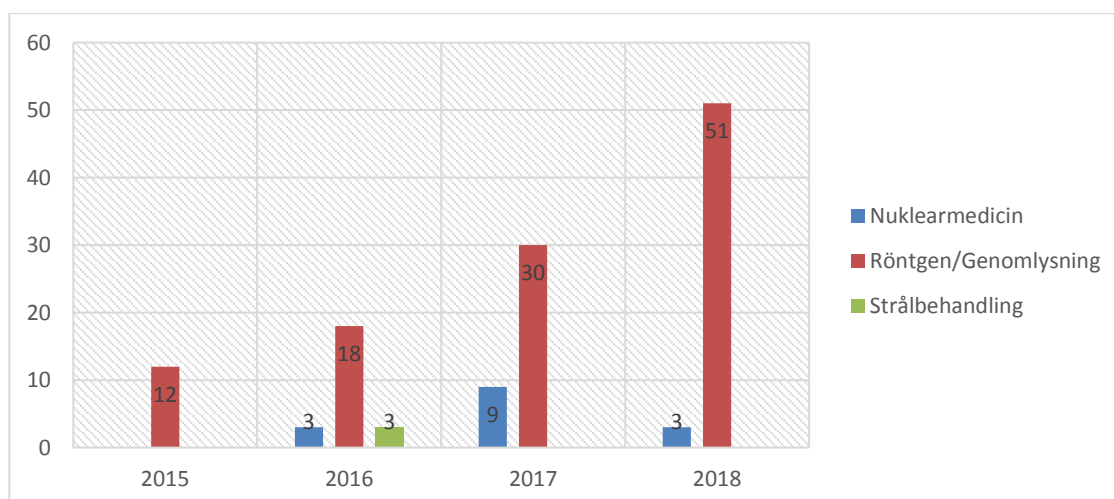
Efter handläggaren är det sjukhusfysikerns tur att hantera ärendet och man ska ange om man anser att det är ett strålningsrelaterat ärende, inom vilket område händelsen har inträffat samt ett förslag till åtgärd eller kommentar.

Under 2018 har 93 st. strålningsrelaterade oplanerade händelser rapporterats i HändelseVis, av dessa har handläggare bedömt att 31 st. inte är strålningsrelaterade och 62 st. bedöms vara strålningsrelaterade. De flesta av händelserna (88 st.) var kopplade till röntgen och genomlysning. Enbart 3 st. av händelserna inträffade på nuklearmedicin (se figur nedan).



*Antalet rapporterade strålningsrelaterade avvikelser inom respektive område.*

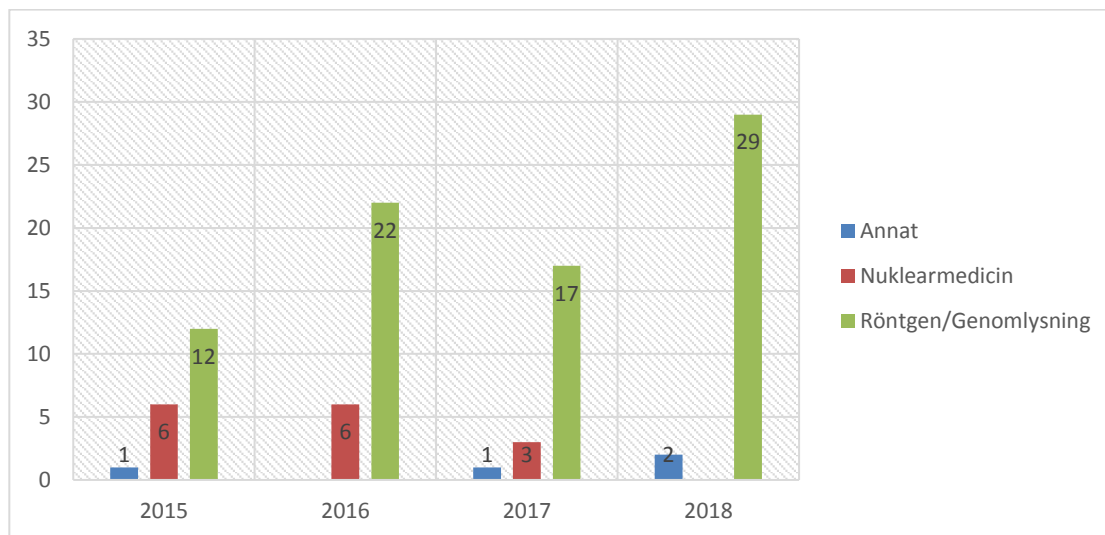
Sjukhusfysiker har bedömt 54 st. av händelserna som strålningsrelaterade avvikelser (se figur nedan). Dessa avvikelser var indelade i följande kategorier: 9 st. risker, 11 st. tillbud och 34 st. negativa händelser.



*Avvikelser som sjukhusfysiker bedömt som strålningsavvikelser inom respektive område.*

På grund av tidigare indikationer på att inte alla avvikelser med betydelse ur strålsäkerhetssynpunkt nått sjukhusfysik har en systematisk genomgång av avvikelserna genomförts för att identifiera vilka som borde ha rapporterats till sjukhusfysik och eventuellt också till SSM eller annan myndighet. Handläggare har angivit att 62 av 93 avvikelser hade med strålning att göra. Sjukhusfysiker har bedömt 54 som strålningsavvikelser dock saknas

kommentar från sjukhusfysik på 8 st. rapporterade strålningsavvikelser. Handläggaren angav att 31 av de 93 rapporterade avvikelserna inte var strålningsrelaterade (se figur nedan). Efter en genomgång kan man konstatera att 20 av 31 avvikelserna borde ha rapporterats till sjukhusfysik för handläggning.



*Handläggaren har angivit att 31 av de 93 rapporterade avvikelserna inte har med strålning att göra.*

Sammanställningen ovan visar att verksamheten Radiologi och framför allt Röntgen står för de flesta av avvikelserna. En sammanställning och analys av dessa händelser och enligt Människa-Teknik- Organisation (MTO) gjordes, nedan är sammanställningen av analysen från Röntgen:

1. Under början av 2018 fanns flera avvikelser gällande svårigheter med avdelningens nya system Sectra och övergången från det tidigare RIS/PACS systemet (DORIS). Avvikelserna handlade ofta om problematik att se tidigare undersökningar samt prioriteringar. Även fel i överföringen av remisser från gamla RIS/PACS till det nya. Detta åtgärdades under våren med att utse fler superanvändare i systemet som utbildade övrig personal i Sectra, vi installerade även dubbla datorskärmar vid CT för att underlätta för personal att kunna se tidigare undersökningar på ena skärmen samtidigt som de har en aktuell undersökning på den andra, varvid avvikelserna under sommar och höst -18 minskade markant.
2. I samband med nyöppnad närakuten vår 2018 förekom att vuxenparametrar använts vid barnundersökningar på konventionell röntgen. Detta åtgärdades med att alla konventionella röntgenapparater programmerades med barnparametrar samt ett speciellt körkort för röntgen av barn tillkom. All personal som arbetar med konventionell röntgen har kompletterat sin utbildning med körkort för barnundersökningar. Efter utbildning och körkort har inga nya avvikelser inkommit under höst 2018.
3. Flera avvikelser under 2018 handlade om att remisser feltolkats eller personal inte förstått frågeställning och prioritet vilket lett till fel vald modalitet vid undersökning. Under hela 2018 har mottot "Läs remissen" varit ledande i arbetsgrupper, utbildning och arbetsplatsmöten, dock förekommer fortfarande avvikelser och arbete med tema "Läs remissen" fortgår.

Nedan redovisas också orsaksanalys bakom de avvikelser som inträffade i andra verksamheter/ kliniker:

### **Ortopedkliniken**

”Patienter skickas till akuten från annat ställe, vanligen närakuten, där de är röntgade men vi kan inte få upp bilderna. Om detta inträffar efter stängningstid på aktuell röntgenklinik kan vi inte kontakta dem för hjälp vilket resulterar i att nya röntgenbilder måste tas för att vi ska kunna behandla patienten färdigt och patienten får därmed en onödig stråldos.”

### **Kirurg- och urologkliniken**

”Kirurg- och Urologkliniken har under 2018 handlagt fyra avvikelser där strålning angivits. I ett fall hade DT eventuellt kunnat undvikas om det funnits vårdplats där patienten kunnat läggas för observation och expektans. I ett annat fall hade bilder kunnat länkas från annat sjukhus istället för att undersökningen gjordes om. I två av avvikelserna framgår det att röntgenremissen inte är tillräckligt tydligt skriven (otydligt vä/hö sida eller symtom som inte framgår) men röntgen ska i båda fallen genomföras. En bidragande orsak till händelserna kan vara den pressade situationen på akuten och bristen på vårdplatser.”

### **Rutin för strålsäkerhetsavvikelser**

Under 2018 reviderades rutinen för hanteringen av avvikelser som är relaterade till joniserande strålning i två tillfällen. Dels för att tillämpa de nya SSM:s föreskrifterna och dels för att införa lokala kriterier för rapportering till SSM. En avvikelse rapporterades till SSM då en DT thorax-buk ändrades till röntgen urinvägsöversikt i överflyttningen från det gamla röntgensystemet (DORIS) till det nya (SECTRA).