



Representative doser i Helse Øst

Representative doser for røntgendiagnostikk rapportert fra virksomheter i Helse Øst høsten 2006



Referanse:

Avset Sundby Berit, Widmark Anders. Representative doser i Helse Øst. Representative doser for røntgendiagnostikk rapportert fra virksomheter i Helse Øst høsten 2006. StrålevernRapport 2007:2. Østerås: Statens strålevern, 2007.

Emneord:

Representative doser, referanseverdier, pasientdoser.

Resymé:

Rapporten inneholder representative doser som er samlet inn fra offentlige helseforetak, private sykehus og private røntgeninstitutter i helseregion øst høsten 2006. Tallene viser i hovedsak at de rapporterte verdiene ligger godt under gjeldende referanseverdier for de angjeldende CT og røntgenundersøkelser. En revisjon av referanseverdiene bør derfor vurderes når samlet resultat foreligger for hele landet i slutten av 2007.

Reference:

Avset Sundby Berit, Widmark Anders. Representative dose values for Helse Øst. Representative dose values in diagnostic X-ray imaging reported from the health enterprises in Helse Øst autumn 2006. StrålevernRapport 2007:2. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2007. Language: Norwegian.

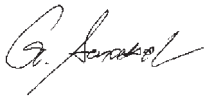
Key words:

Representative dose values, reference levels, patient doses.

Abstract:

The report contains representative dose values collected from the public and private health enterprises in Helse Øst autumn 2006. The figure shows that most of the reported values are far below the reference levels. A revision of the reference levels should be considered when results for the whole country are compiled in the end of 2007.

Godkjent:



Gunnar Saxebøl, avdelingsdirektør, Avdeling Strålevern og sikkerhet.

28 sider.

Utgitt 2007-03-01.

Form, omslag: Lobo Media AS, Oslo.

Rapporten finnes kun i elektronisk versjon.

Bestilles fra:

Statens strålevern, Postboks 55, 1332 Østerås.

Telefon 67 16 25 00, telefax 67 14 74 07.

e-post: nrpa@nrpa.no

www.nrpa.no

ISSN 0804-4910

Representative doser i Helse Øst

Representative doser for røntgendiagnostikk rapportert fra virksomheter i Helse Øst høsten 2006

Berit Sundby Avset

Anders Widmark

Statens strålevern

Norwegian Radiation
Protection Authority
Østerås, 2007

Innhold

Sammendrag	5
1 Innledning	7
2 Metode	7
2.1 Representative doser og referanseverdier	7
2.2 Definisjoner	8
2.3 Gjeldende referanseverdier	8
2.4 Føringer for innrapportering	9
2.5 Innhold i rapporten	9
2.5.1 Koding av virksomhetene	9
3 Computertomografi	10
3.1 CT Caput	11
3.2 CT Thorax	12
3.3 CT Abdomen og bekken	13
3.4 CT LS- columna	14
4 Vanlig røntgen	15
4.1 RTG Thorax	16
4.2 RTG Bekken	17
4.3 RTG Korsrygg	18
4.4 RTG urografi	19
5 Røntgen med gjennomlysning	20
5.1 RTG Koronar angiografi	21
5.2 RTG Kolon med dobbelkontrast	22
6 Diskusjon	23
6.1 Bruk av rapporten	23
6.2 Anbefalinger til virksomhetene	23
6.3 Fremtidig rapportering	24
6.4 Revisjon av referanseverdiene	24
7 Referanser	24
8 Vedlegg	25
Vedlegg A	25
Vedlegg B	26

Sammendrag

Denne rapporten inneholder representative doser som ble samlet inn fra offentlige helseforetak, private sykehus og private røntgeninstitutter i helseregion øst høsten 2006. Tallene viser i hovedsak at de fleste rapporterte doser ligger godt under gjeldende referanseverdier for de angjeldende CT og røntgenundersøkelser. Strålevernet ser derfor et behov for å gjennomgå og revidere referanseverdiene, men for å få et best mulig grunnlag for disse vil vi avvente revidering inntil representative doser fra hele landet foreligger mot slutten av 2007. De innrapporterte dataene viser også at det for enkelte kroppsregioner kan være behov for å avgrense bedre hvilken undersøkelse man skal samle inn data og beregne representativ dose for.



1 Innledning

Strålevernforskriftens paragraf 31 stiller krav om at sykehus og røntgeninstitutter skal ha oversikt over representative doser til pasienter ved typiske røntgendiagnostiske undersøkelser(1). Et av formålene er at virksomhetene skal sammenligne sine doseverdier med referanseverdier fastsatt av Strålevernet for de samme undersøkelsene. Dersom den representative dosen overstiger referanseverdien skal virksomheten undersøke årsaken til dette og gjøre tiltak for å redusere dosen. Da virksomhetene i Helse Øst i 2005 fikk godkjenning for medisinsk strålebruk ble det stilt krav om at virksomhetene skulle rapportere sine representative doser innen røntgendiagnostikk til Strålevernet i løpet av 2006. I juni 2006 ble det sendt ut brev der virksomhetene ble bedt om å rapportere dosene innen 1. november 2006. Da fristen gikk ut hadde 11 virksomheter sendt inn i overkant av 160 representative doser for ulike røntgen- og CT-undersøkelser. I denne rapporten presenteres de innsendte representative dosene slik at sykehus og røntgeninstitutter over hele landet får anledning til å sammenligne egne doseverdier med dem som er rapportert fra Helse Øst. Virksomhetene i resten av landet vil bli bedt om å rapportere sine doser til Strålevernet i 2007.

2 Metode

2.1 Representative doser og referanseverdier

Strålevernet har etablert nasjonale referanseverdier for et utvalg røntgenundersøkelser. Hensikten med referanseverdiene er hovedsakelig at de skal være til hjelp for virksomheten med å avdekke unødvendig høye doser til pasient, grunnet uheldig valg av undersøkelsesparametere eller bruk av lite egnet eller dårlig apparatur. Referanseverdiene er veiledende doseverdier som skal legges til grunn for sammenligning med virksomhetens egne representative doser for samme undersøkelsestype. Dersom virksomhetens representative doser overstiger referanseverdiene, kan dette være en indikasjon på at pasientdosene er unødvendig høye uten at det gir økt klinisk informasjon. På den annen side, dersom de representative dosene er veldig mye lavere enn referanseverdiene, kan dette tyde på at dosene er så lave at det kan påvirke den diagnostiske sikkerheten. Målsetningen med referanseverdiene er å indikere god radiologisk praksis.

Det er viktig å presisere at referanseverdiene ikke skal brukes som en restriktiv føring på dose til individuelle pasienter. En overskridelse av referanseverdien for en enkelt pasient kan godt være berettiget og optimalisert i det spesielle tilfelle (adipøs pasient, spesiell spørsmålsstilling, anatomiske forhold, psykologiske forhold, mv.). Dersom dosegjennomsnittet til en større gruppe pasienter overstiger referanseverdiene peker det imidlertid på et behov for å gjennomgå prosedyren med tanke på optimalisering.

Referanseverdiene er etablert ut fra kunnskap på nasjonalt plan om doser ved ulike undersøkelsestyper. Strålevernet har gjennom en årrekke gjort kartlegginger av doser ved norske sykehus for både vanlige røntgenundersøkelser, CT og mammografi. Referanseverdien er valgt som 75-persentilen for dosefordelingen for en gitt undersøkelsestype, dvs. at 75 % av undersøkelsene gir en dose som ligger under referanseverdien basert på tidligere målinger og erfaringer. Ved fastsettelse av referanseverdier vil en også se på publiserte referanseverdier fra andre land, utvikling av apparaturpark i eget land, nylige studier som kunne indikere en systematisk endring i dose til pasient fra gitte modaliteter, etc. Siden referanseverdiene har som hensikt å redusere antall undersøkelser med høye

doser, forventes en nedgang i pasientdosene. Innføringen av lokale representative doser som kan sammenlignes med de nasjonale referanseverdier vil øke oppmerksomheten omkring doser og bidra til optimalisering av røntgenundersøkelser.

2.2 Definisjoner

Representativ dose er en virksomhets egen konstaterte doseverdi for en gitt undersøkelsestype på et gitt laboratorium basert på et gjennomsnitt av dosen gitt til et utvalg av pasienter. Doseverdien skal sammenholdes med referanseverdien fastsatt av Statens strålevern, og når den systematisk overskrides skal det igangsettes dosereduserende tiltak. Doseverdien bør være basert på dosemålinger for minst 20 pasienter som skal være 60-80 kg og hvor standard undersøkelsesprotokoll er benyttet.

Referanseverdi er en doseverdi fastsatt av Statens strålevern for en gitt undersøkelsestype ut fra normal radiografisk teknikk, erfaring og egnet apparatur. Den er vanligvis basert på 75 persentilen av de innsamlede representative dosene fra virksomhetene. Dvs at 75% av de innsamlede representative dosene er lavere enn referanseverdien for angjeldende undersøkelse. Referanseverdien antyder en grenseoppgang mellom god og dårlig radiologisk praksis. Den er imidlertid ikke en grense som skal anvendes på den enkelte pasient.

2.3 Gjeldende referanseverdier

Gjeldende referanseverdier for vanlig røntgen og CT-undersøkelser er vist i Tabell 1 og Tabell 2. Tabellene er hentet fra Veileder 5 (2).

Tabell 1. Referanseverdier for konvensjonelle røntgenundersøkelser av voksne gitt i dose-areal-produkt (DAP) eller dose ved inngang til hud (ESD) (der to doseverdier er angitt, gjelder de hver for seg).

Undersøkelse	NORAKO-kode ¹⁾	Referanseverdi	
		DAP (Gycm ²)	ESD (mGy)
Hjerte og lunger	RG TH	0,6	0.2 PA, 0.5 LAT
Koronarangiografi ²⁾	RG ACOR	80	
Kolon med dobbelkontrast	RG IC DO	50	
Urografi	RG UR IV	20	8 AP
Korsryggen med iliosacralledd	RG CLS	10	LS AP 6, LS LAT 15, L5-S1 30
Bekken, hofte (AP)	RG PE	4	5 AP

¹⁾ Norsk radiologisk kode (NORAKO) versjon 2004.

²⁾ Dersom i kombinasjon med PCI skal dosene bare omfatte angiografidelen.

Tabell 2. Referanseverdier for dataassistert snittavbildning (CT) av voksne (de to doseverdiene gjelder hver for seg).

Undersøkelse	NORAKO-kode	Referanseverdi ¹⁾	
		CTDI _{vol} (mGy)	DLP (mGy*cm)
Hode/hjerne	CT KC	75	1200
Korsryggen	CT CS	55	600
Thorax/Lunger			
Emboli, tumor	CT TH	20	600
HRCT	CT TH	35	280
Abdomen og bekken	CT AB, CT PE	25	²⁾

¹⁾ Om en undersøkelse består av flere serier vises her verdien fra den serien som har høyest verdi av CTDI_{vol} og summen av DLP-verdiene fra alle serier.

²⁾ Disse undersøkelser omfatter en rekke ulike kliniske spørsmål som berører anatomiske områder av ulike størrelser. Derfor er det ikke blitt fastsatt noen referanseverdi for DLP. Når en skal finne den representative dosen for disse undersøkelsene, bør imidlertid DLP bestemmes og registreres sammen med opplysninger om den diagnostiske spørsmålstillingen.

2.4 Føringer for innrapportering

I begynnelsen av juni 2006 gikk det ut et brev til alle offentlige helseforetak og private sykehus og røntgeninstitutter i Helse Øst hvor de ble bedt om å sende sine representative doser til Strålevernet innen 1. november 2006. Det ble også sendt ut 3 excel skjema for henholdsvis CT, vanlig røntgen og røntgen med gjennomlysning. Disse ble sendt elektronisk til sentral strålevernansvarlig i hver virksomhet og kan også lastes ned fra Strålevernets nettsider, www.stralevernet.no. Skjemaene finnes som vedlegg B i denne rapporten. Skjemaene inneholder en rekke kolonner for ulike typer data, markert med grønt og grått. Virksomhetene ble bedt om å gi opplysninger i de grønne cellene, mens opplysninger i grå celler var frivillig og avhengig av om det var mulig å finne nevnte opplysninger for hver undersøkelse. Det skulle rapporteres informasjon for hver enkelt av de 20 pasientundersøkelsene som ble brukt til å beregne representativ dose. Formålet med å be om så detaljert informasjon var å ha mulighet for å gjøre en nærmere analyse av innsendt data og mulige årsaker til forskjeller mellom lab'er. Virksomhetene ble bedt om å sende inn dataene elektronisk, noe alle unntatt én etterkom.

2.5 Innhold i rapporten

Denne rapporten inneholder de ubearbeidede dataene innsendt av virksomhetene. Formålet med rapporten er å gi informasjon til virksomhetene både i Helse Øst og i resten av landet om de innrapporterte dosene. Dataene som de gjeldende referanseverdiene bygger på stammer til dels fra undersøkelser gjort på midten av 1990-tallet og som man vil se i de neste kapitlene har man nå tildels vesentlig lavere verdier i forhold til det man hadde den gangen. Dagens referanseverdier har derfor begrenset verdi når det gjelder å gi veiledning til virksomhetene om hvorvidt protokollene trengs å optimaliseres. Krav om optimalisering er gitt i strålevernforskriftens paragraf 30 (1). Det har derfor vært et poeng å få ut rapporten så snart som mulig. Av denne grunn er det gjort lite analyse av forskjellene mellom de rapporterte dosene på grunnlag av de ekstra opplysningene som det ble bedt om i skjemaene. En slik analyse vil eventuelt bli utført på et senere tidspunkt.

2.5.1 Koding av virksomhetene

I rapporten er de rapporterte doseverdiene anonymisert, men dataene er kodet slik at leseren kan sammenligne verdier for ulike virksomheter, geografisk enhet og de ulike røntgen eller CT-apparatene.

Kodene som er brukt er som følger: AK03-04 (eksempel). "AK" angir virksomhet (helseforetak eller privat røntgeninstitutt/sykehus), "03" angir geografisk enhet eller sykehus, "04" angir røntgen eller CT apparatet. I vedlegg A er det en oversikt over hvilke virksomheter som har rapportert representative doser i 2006.

3 Computertomografi

Virksomhetene har rapportert doser for 4 ulike CT undersøkelser. Se Tabell 3. Virksomhetene ble bedt om å oppgi NORA KO kode i svarskjemaet. For undersøkelse av korsryggen har noen oppgitt CT CS, og noen CT CL. Når det gjelder undersøkelser av abdomen og bekken oppgir noen virksomheter at koden er CT AB, mens andre oppgir at doseverdiene er basert på både CT AB og CT PE.

For 8 av lab'ene er det rapportert representative doser for alle 4 undersøkelser.

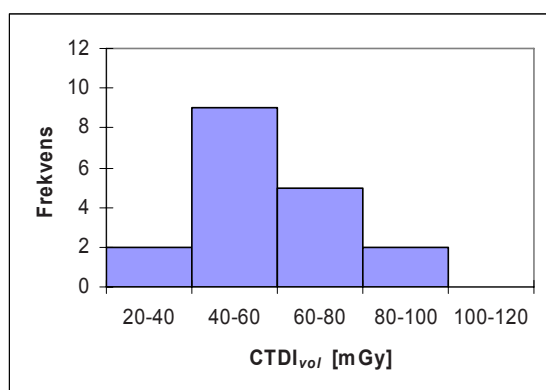
Virksomhetene ble bedt om både $CTDI_{vol}$ verdier og DLP-verdier. I noen tilfeller er det bare oppgitt DLP-verdier. I en del tilfeller er de oppgitte $CTDI_{vol}$ verdiene tatt fra protokollen, og ikke tatt fra den konkrete undersøkelsen.

Tabell 3. Oversikt over antallet innrapporterte doser fra Helse Øst med NORA KO kode

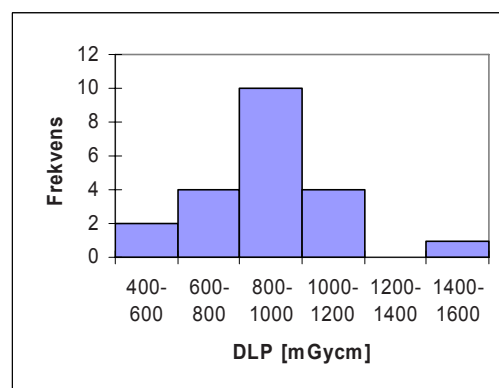
Undersøkelse:	NORA KO kode:	#innrapporterte doser
Hode/hjerne	CT KC	22
Korsryggen	CT CS / CT CL	11
Thorax/lunger	CT TH	15
Abdomen og bekken	CT AB, CT PE	17

3.1 CT Caput

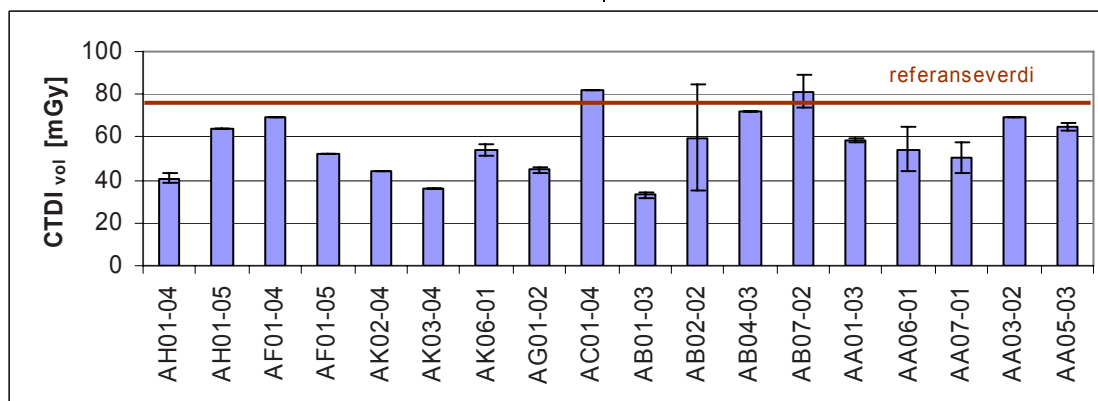
Rapporterte representative doser for CT caput. For 3 av lab'ene er det bare rapportert verdier for DLP (doselengde produktet). Fordelingen av gjennomsnittsverdiene er vist i Figur 1 og 2 for henholdsvis $CTDI_{vol}$ og DLP. I Figur 3 og 4 er verdiene for hvert enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. I enkelte tilfeller har virksomheten bare oppgitt en verdi, for eksempel ved at det er verdien fra protokollen som er oppgitt. $CTDI_{vol}$ verdiene varierer mellom 32.9 og 82.4 mGy med 57.3 mGy som gjennomsnitt og 56.7 mGy som medianverdi. 75-percentilen er 68.0 mGy. For DLP varierer verdiene mellom 494 og 1420 mGy \cdot cm med 872mGy \cdot cm som gjennomsnitt og 874 mGy \cdot cm som medianverdi. 75-percentilen er 979 mGy \cdot cm.



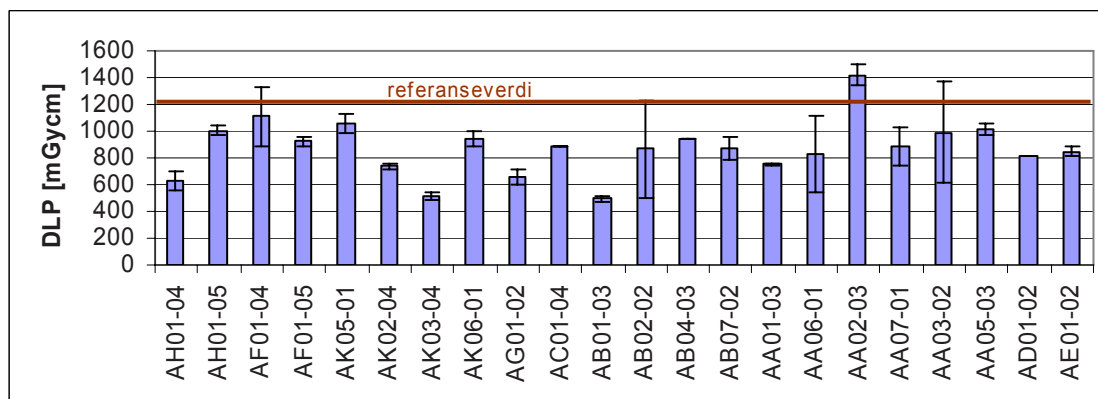
Figur 1 Fordeling av rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for CT KC



Figur 2 Fordeling av rapporterte DLP verdier for CT KC



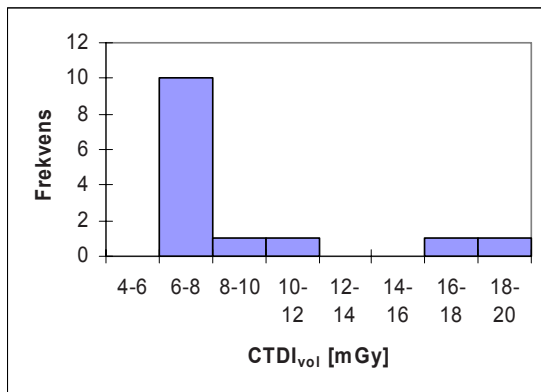
Figur 3 Rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.



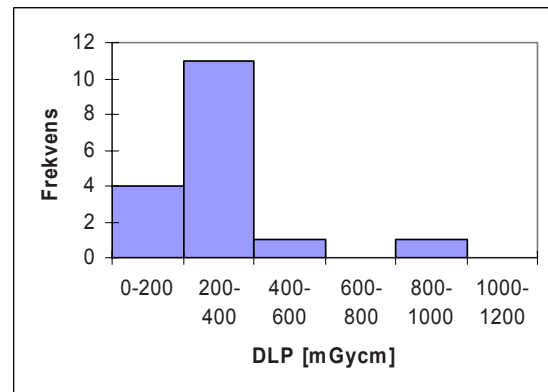
Figur 4 Rapporterte DLP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

3.2 CT Thorax

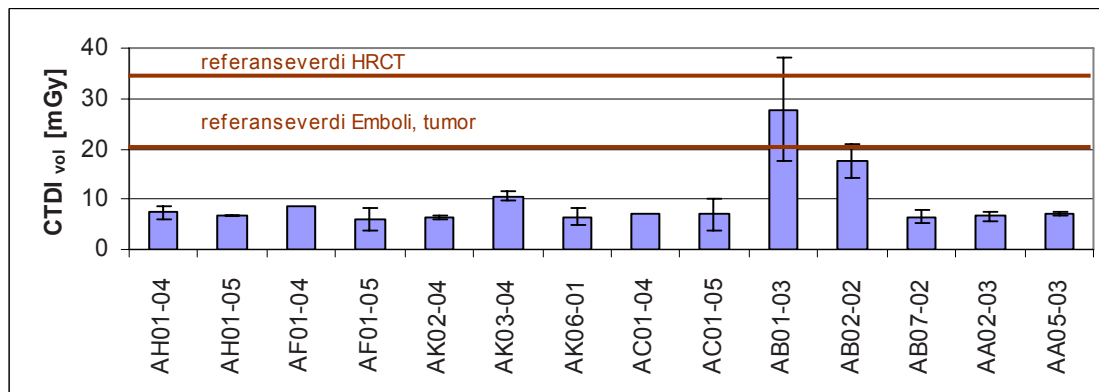
Rapporterte doser for CT thorax. Fordelingen av gjennomsnittsverdiene er vist i Figur 5 og 6 for henholdsvis $CTDI_{vol}$ og DLP. I Figur 7 og 8 er verdiene for hvert enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. I enkelte tilfeller har virksomheten bare oppgitt en verdi, for eksempel ved at det er verdien fra protokollen som er oppgitt, eller at virksomheten ikke har oppgitt data for hver enkelt pasient. $CTDI_{vol}$ verdiene varierer mellom 6.1 og 27.8 mGy med 9.4 mGy som gjennomsnitt og 6.9 mGy som medianverdi. 75-percentilen er 8.4 mGy. For DLP varierer verdiene mellom 86 og 901 mGycm med 306 mGycm som gjennomsnitt og 238 mGycm som medianverdi. 75-percentilen er 343 mGycm.



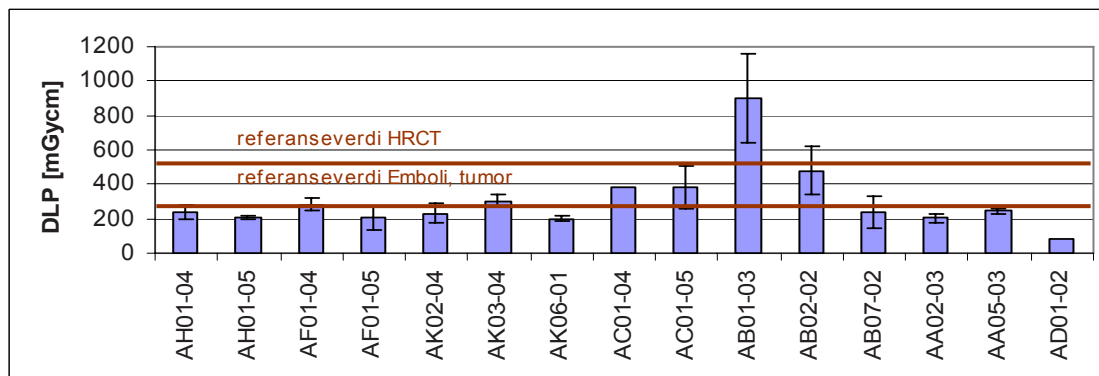
Figur 5 Fordeling av rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for CT TH



Figur 6 Fordeling av rapporterte DLP verdier for CT TH



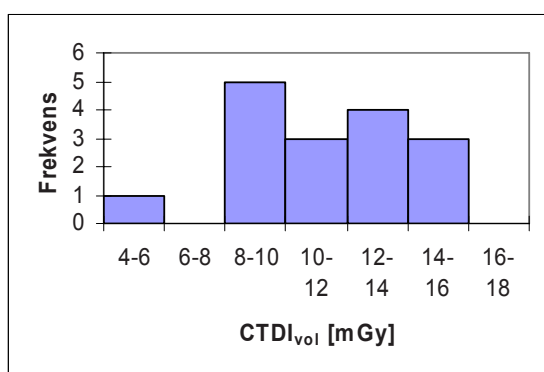
Figur 7 Rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.



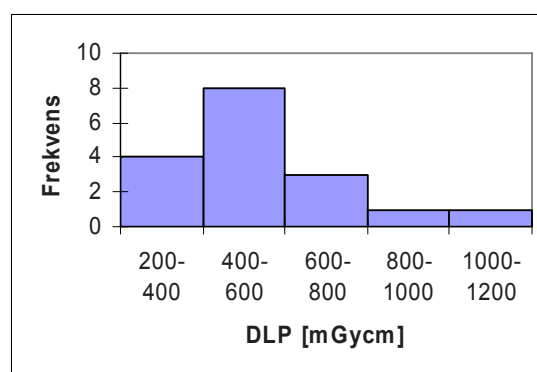
Figur 8 Rapporterte DLP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

3.3 CT Abdomen og bekken

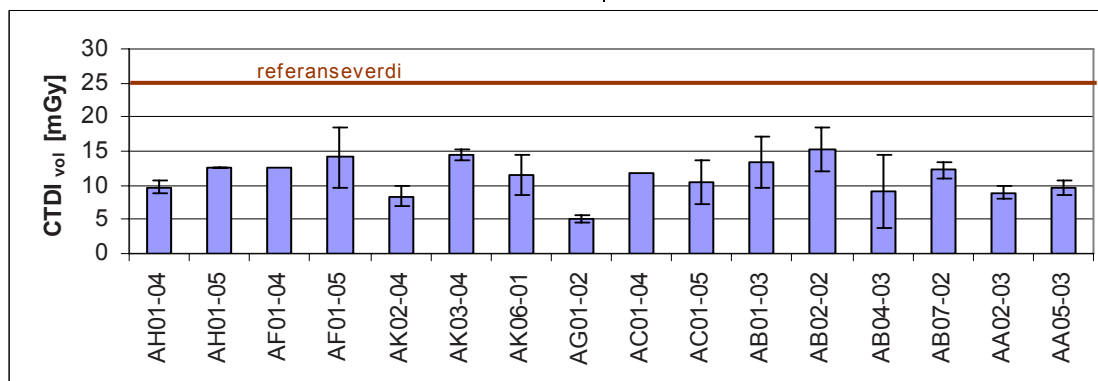
Rapporterte doser for CT PE og CT AB. Fordelingen av gjennomsnittsverdiene er vist i Figur 9 og 10 for henholdsvis $CTDI_{vol}$ og DLP. I Figur 11 og 12 er verdiene for hvert enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. I enkelte tilfeller har virksomheten bare oppgitt en verdi, for eksempel ved at det er verdien fra protokollen som er oppgitt. Noen virksomheter har oppgitt at NORAKO koden for de rapporterte undersøkelsene er CT AB, mens andre har oppgitt at verdiene er basert på undersøkelser som er både CT AB og CT PE. $CTDI_{vol}$ verdiene varierer mellom 5.1 og 15.2 mGy med 11.2 mGy som gjennomsnitt og 11.8 mGy som medianverdi. 75-percentilen er 12.7 mGy. For DLP varierer verdiene mellom 209 og 1044 mGy cm med 545 mGy cm som gjennomsnitt og 541 mGy cm som medianverdi. 75-percentilen er 637 mGy cm.



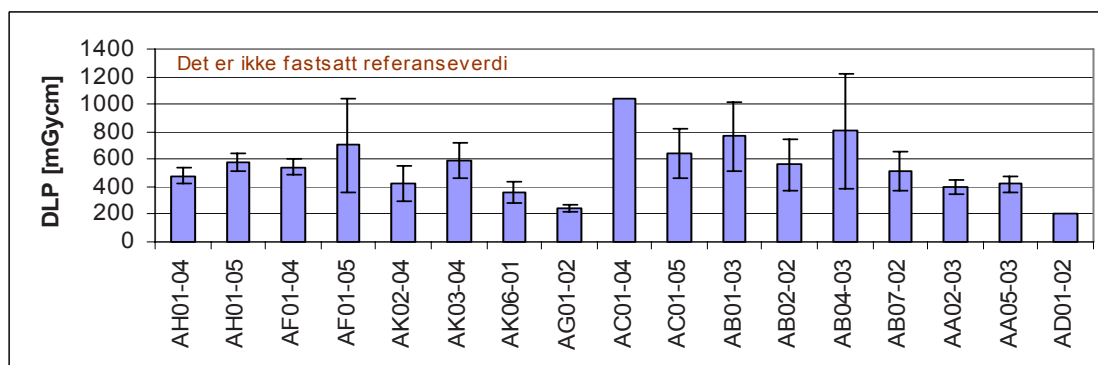
Figur 9 Fordeling av rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for CT AB og CT PE.



Figur 10 Fordeling av rapporterte DLP verdier for CT AB og CT PE



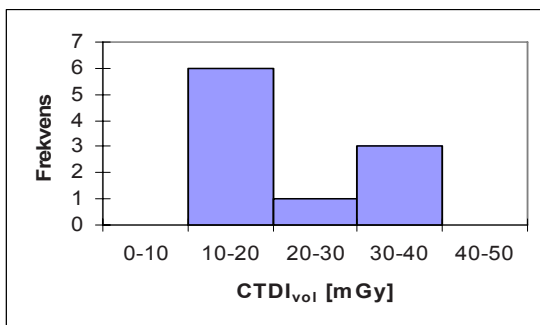
Figur 11 Rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.



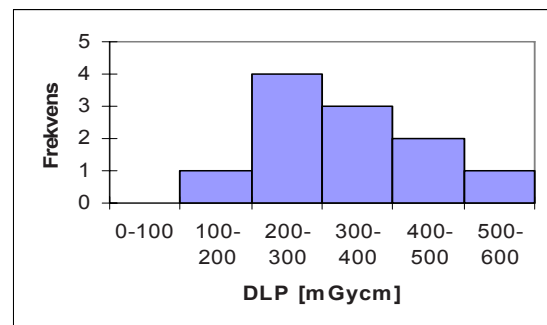
Figur 12 Rapporterte DLP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

3.4 CT LS-columna

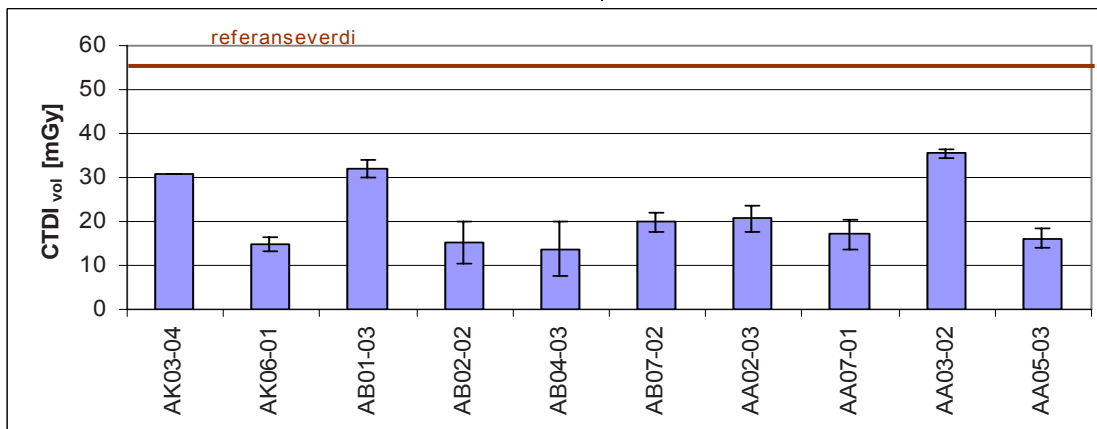
Rapporterte doser for CT CS og CT CL. Halvparten av virksomhetene har oppgitt at koden er CT CL og den andre halvparten CT CS, men dosene fordeler seg over de samme verdiene. Fordelingen av gjennomsnittsverdiene er vist i Figur 13 og 14 for henholdsvis $CTDI_{vol}$ og DLP. I Figur 15 og 16 er verdiene for hvert enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. I enkelte tilfeller har virksomheten bare oppgitt en verdi, for eksempel ved at det er verdien fra protokollen som er oppgitt. $CTDI_{vol}$ verdiene varierer mellom 13.8 og 35.5 mGy med 21.6 mGy som gjennomsnitt og 18.5 mGy som medianverdi. 75-percentilen er 28.4 mGy. For DLP varierer verdiene mellom 197 og 529 mGy \cdot cm med 351 mGy \cdot cm som gjennomsnitt og 363 mGy \cdot cm som medianverdi. 75-percentilen er 434 mGy \cdot cm.



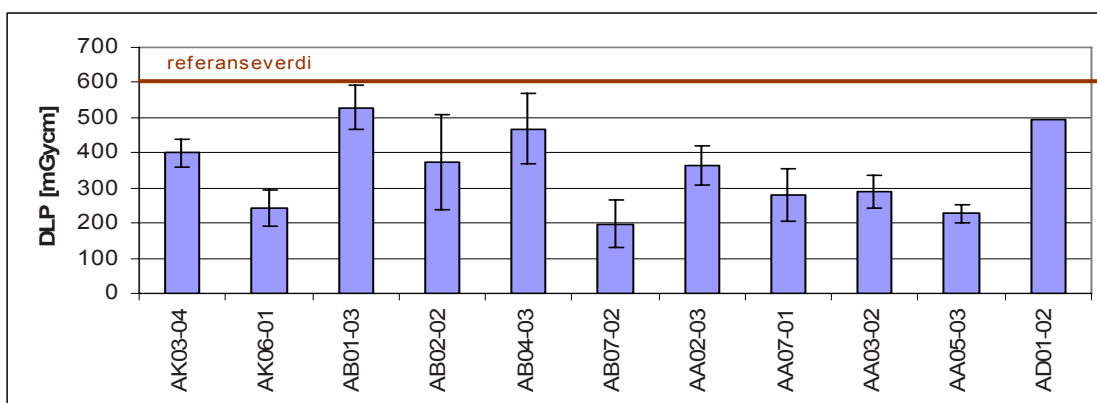
Figur 13 Fordeling av rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for CT CS og CT LS.



Figur 14 Fordeling av rapporterte DLP verdier for CT CS og CT LS.



Figur 15 Rapporterte $CTDI_{vol}$ verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.



Figur 16 Rapporterte DLP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

4 Vanlig røntgen

Virksomhetene har rapportert doser for 4 ulike undersøkelser med vanlig røntgen. Se Tabell 4. Virksomhetene ble bedt om å oppgi NORAKO kode i svarskjemaet.

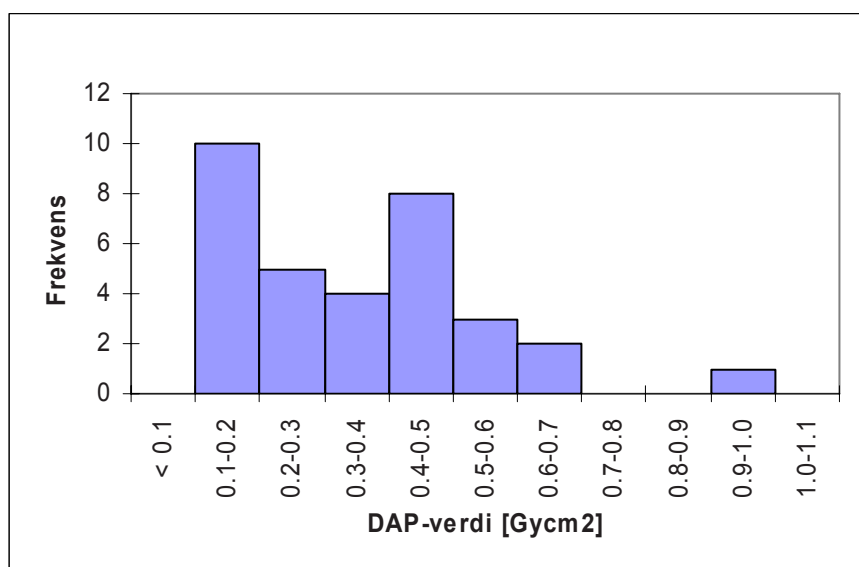
Virksomhetene fikk valget mellom å oppgi DAP-verdier (Dose-areal produkt) eller ESD verdier (entrance surface dose/huddose). Det er bare rapportert ESD verdier for to labor på urografi undersøkelser, og disse stedene har også oppgitt DAP-verdier. Vi har i denne rapporten valgt å ikke ta med ESD-verdiene.

Tabell 4. Oversikt over antallet innrapporterte doser fra Helse Øst med NORAKO kode.

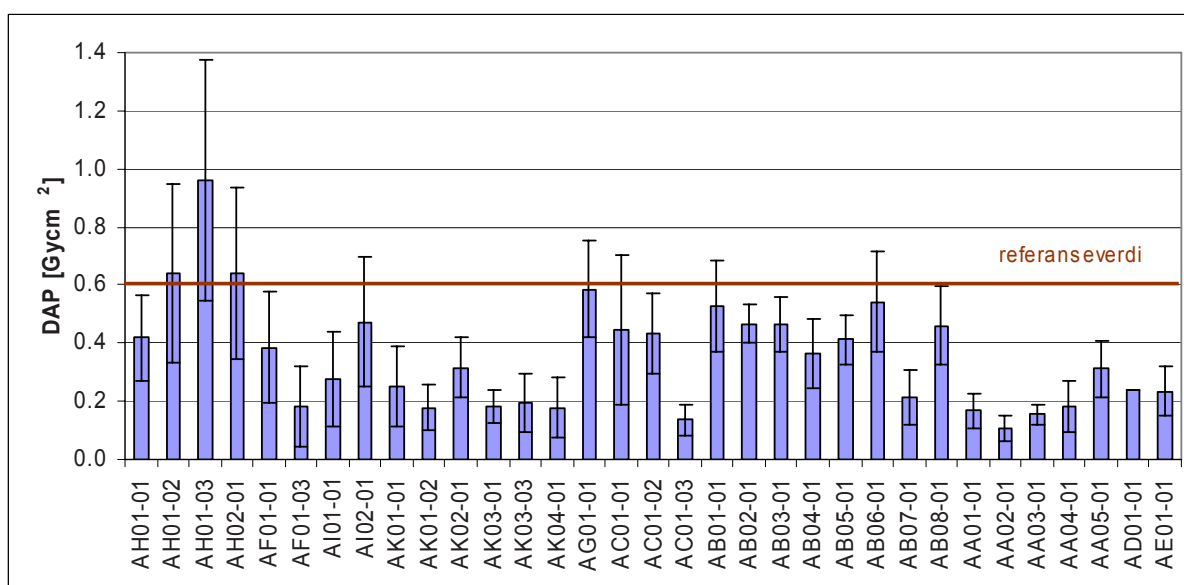
Undersøkelse:	NORAKO kode:	#innrapporterte doser
Thorax	RG TH	33
Bekken	RG PE	24
LS columna	RG CLS	20
Urografi	RG UR IV	5

4.1 RTG Thorax

Rapporterte doser for RG TH. Fordelingen av gjennomsnittlige DAP verdier er vist i Figur 17. I Figur 18 er verdiene for hvert enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. I ett tilfelle har virksomheten bare oppgitt representativ dose og ikke doser for de enkelte pasienter. Alle rapporterte data gjelder undersøkelser der det er tatt 2 bilder. Verdiene varierer mellom 0.11 og 0.96 Gy cm^2 med 0.36 Gy cm^2 som gjennomsnitt og 0.32 Gy cm^2 som medianverdi. 75-percentilen er 0.47 Gy cm^2 .



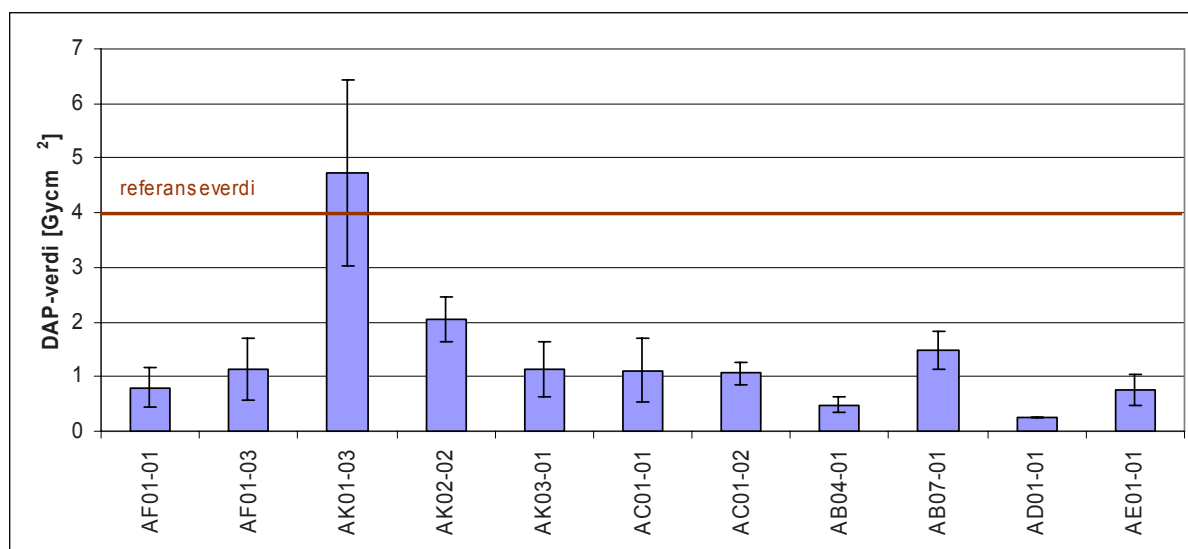
Figur 17 Fordeling av rapporterte DAP-verdier for RG TH



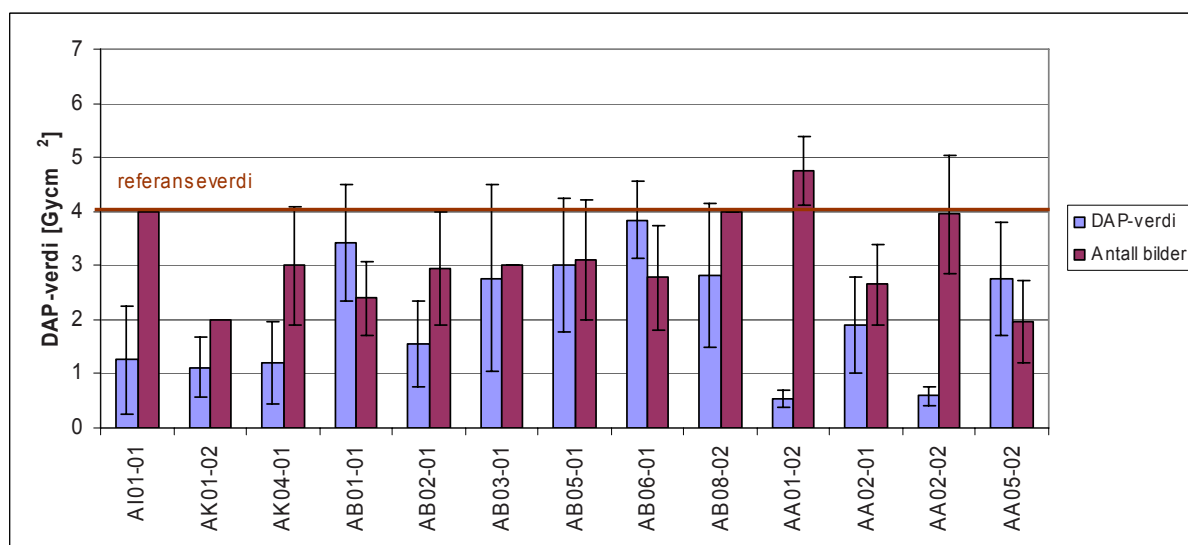
Figur 18 Rapporterte DAP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

4.2 RTG Bekken

Rapporterte doser for RG PE. I Figur 19 og 20 er gjennomsnittsverdiene for hver enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. I ett tilfelle har virksomheten bare oppgitt representativ dose og ikke doser for de enkelte pasienter og standardavviket kunne derfor ikke beregnes. Virksomhetene ble bedt om å gi opplysninger om hvor mange bilder som ble tatt og for denne undersøkelsen har enkelte oppgitt data for 1 bilde, mens andre har undersøkelser som varierer mellom 1.95 til 4.75 bilder i snitt. Figur 19 viser data for laboratorier hvor dosen er oppgitt for 1 bilde, mens Figur 20 viser data hvor undersøkelsen består av et større antall. I samme figur er det også plottet hvor mange bilder undersøkelsen besto av og hvis antallet varierte er også standardavviket plottet. For undersøkelsene som besto av 1 bilde varierer verdiene mellom 0.25 og 4.7 Gy cm^2 med 1.4 Gy cm^2 som gjennomsnitt og 1.1 Gy cm^2 som medianverdi. 75-percentilen er 1.3 Gy cm^2 . Når undersøkelsen besto av mer enn 1 bilde varierer verdiene mellom 0.53 og 3.9 Gy cm^2 med 2.1 Gy cm^2 som gjennomsnitt og 1.9 Gy cm^2 som medianverdi. 75-percentilen er 2.8 Gy cm^2 .



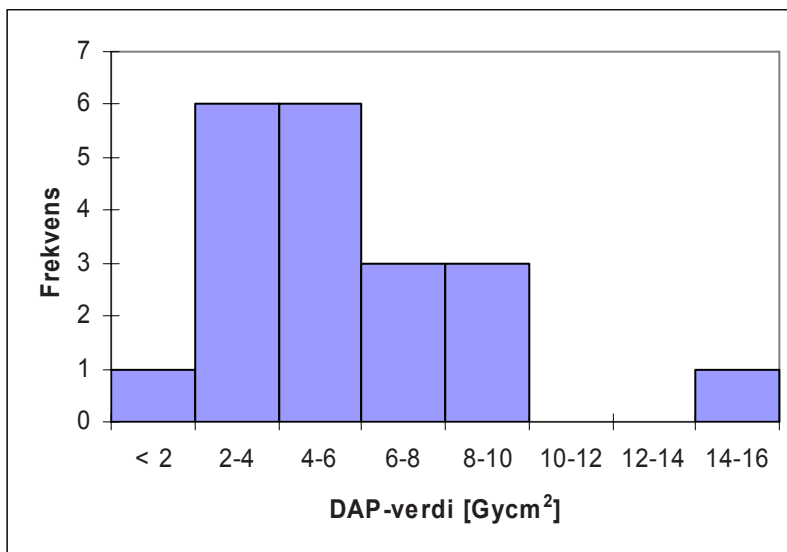
Figur 19 Rapporterte DAP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik når undersøkelsen har bestått av 1 bilde.



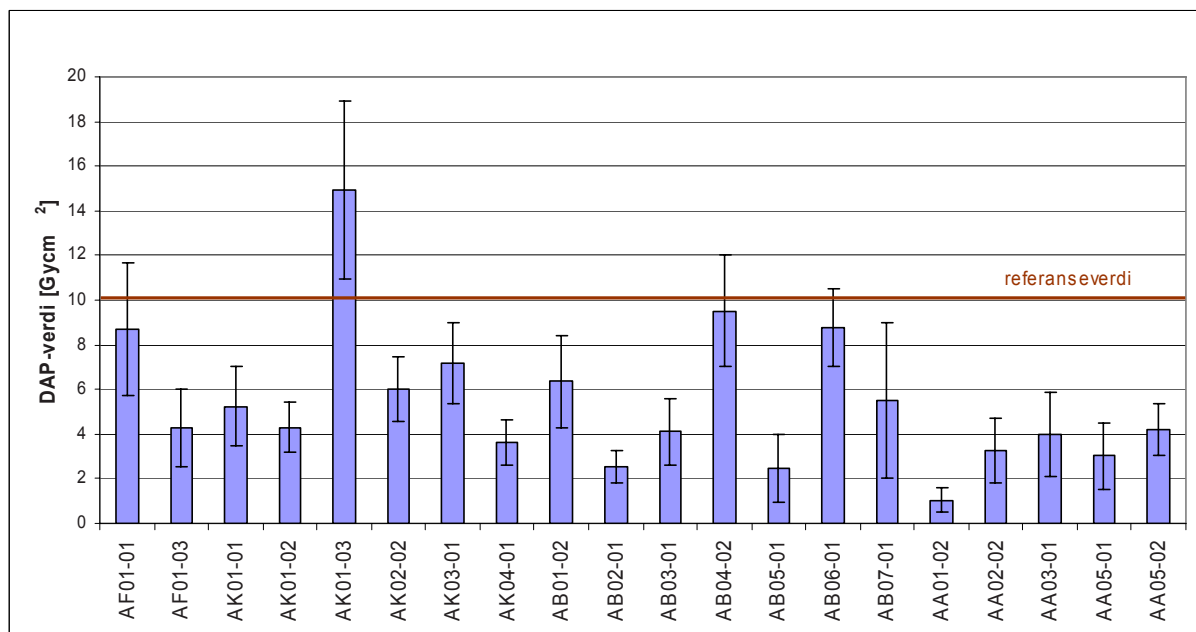
Figur 20 Rapporterte DAP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik når undersøkelsen har bestått av flere bilder.

4.3 RTG Korsrygg

Rapporterte doser for RG CLS. Fordelingen av de gjennomsnittlige DAP verdiene er vist i Figur 21. I Figur 22 er verdiene for hver enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. Undersøkelsene har bestått av rundt 4 bilder. Gjennomsnittet for de enkelte laboratorier varierer mellom 3.1 bilder og opp til 4.5 bilder for hvert laboratorium. For halvparten av laboratoriene har alle undersøkelsene bestått av 4 bilder. Verdiene varierer mellom 1.0 og 15.0 Gy cm^2 med 5.5 Gy cm^2 som gjennomsnitt og 4.3 Gy cm^2 som medianverdi. 75-percentilen er 6.6 Gy cm^2 .



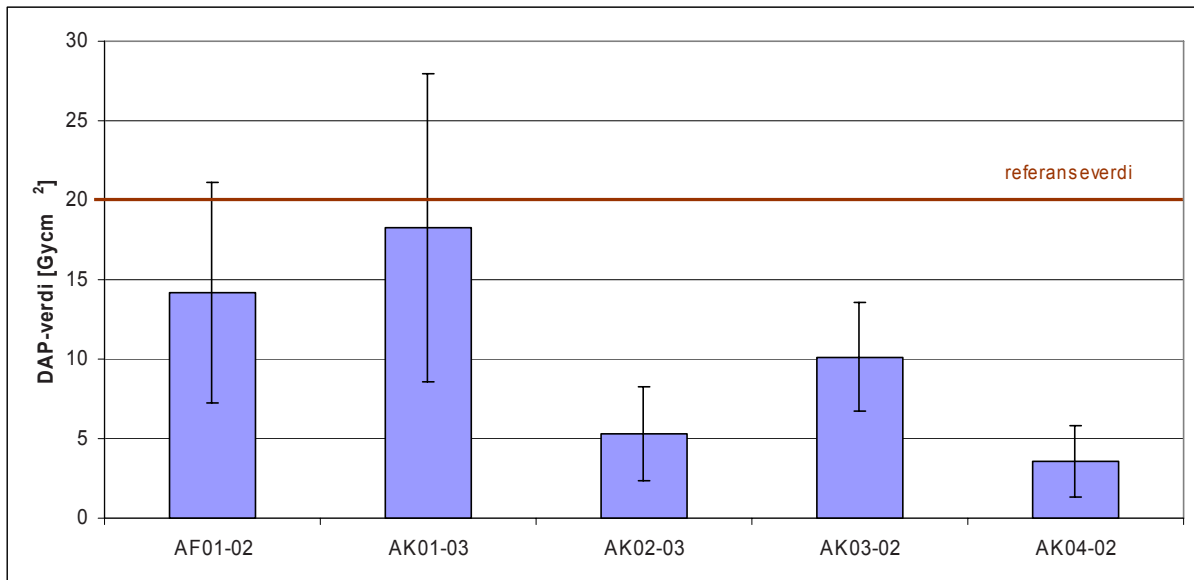
Figur 21 Fordeling av rapporterte DAP-verdier for RG CLS



Figur 22 Rapporterte DAP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

4.4 RTG urografi

Rapporterte doser for RG UR IV. I Figur 23 er gjennomsnittlig DAP verdi for hver enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. Antallet bilder som undersøkelsen består av varierer mellom 5 og 7.7 bilder i gjennomsnitt. Dosene varierer mellom 3.6 og 18.3 Gy cm^2 med 10.3 Gy cm^2 som gjennomsnitt og 10.1 Gy cm^2 som medianverdi. 75-percentilen er 14.2 Gy cm^2 .



Figur 23 Rapporterte DAP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.

5 Røntgen med gjennomlysning

Virksomhetene har rapportert doser for 2 ulike undersøkelser med gjennomlysning. Se Tabell 5. Virksomhetene ble bedt om å oppgi NORAKO kode i svarskjemaet.

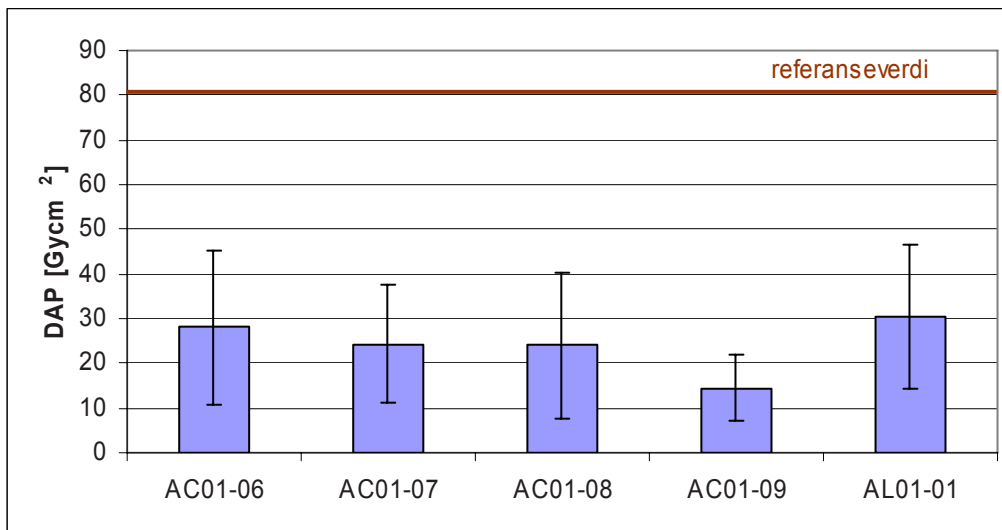
Virksomhetene fikk valget mellom å oppgi DAP-verdier eller ESD verdier. Det er i hovedsak DAP-verdier som er oppgitt og vi har derfor valgt å bare ta med disse i denne rapporten.

Tabell 5. Oversikt over antallet innrapporterte doser fra Helse Øst med NORAKO kode.

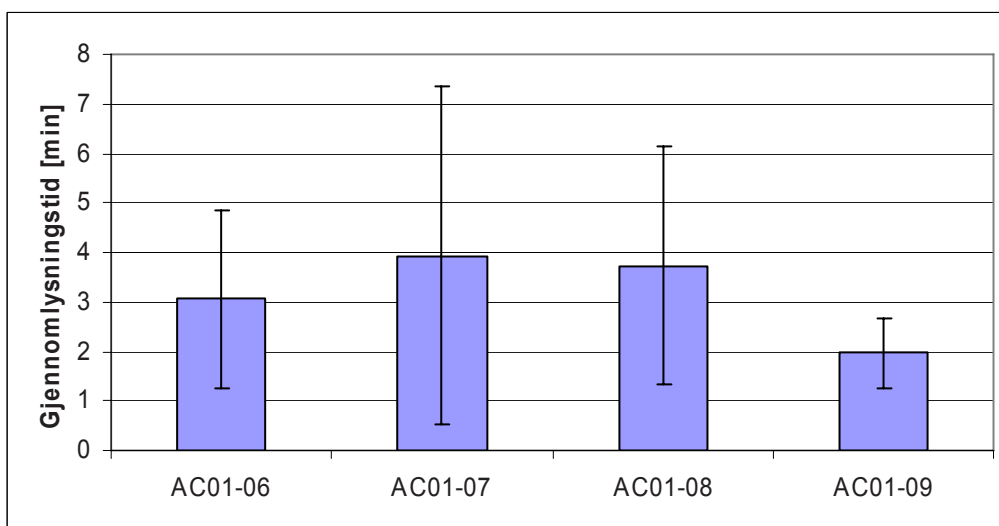
Undersøkelse:	NORAKO kode:	#innrapporterte doser
Koronar angiografi	RG ACOR	5
Colon	RG IC DO	11

5.1 RTG Koronar angiografi

Rapporterte doser for RG ACOR. I Figur 24 er gjennomsnittlig DAP verdi for hvert enkelt lab plottet. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. Figur 25 viser gjennomsnittlig gjennomlysningstid, også med standardavvik. En av virksomhetene har ikke oppgitt gjennomlysningstiden. De representative dosene varierer mellom 14.5 og 30.4 Gy cm^2 med 24.3 Gy cm^2 som gjennomsnitt og som medianverdi. 75-percentilen er 28.0 Gy cm^2 .



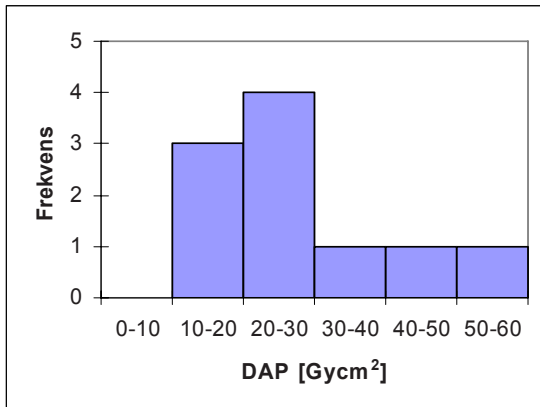
Figur 24 Rapporterte DAP verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.



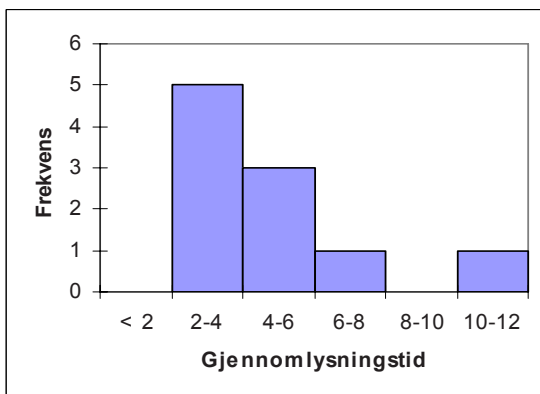
Figur 25 Rapporterte gjennomlysningstider for de enkelte lab'ene med standardavvik.

5.2 RTG Kolon med dobbelkontrast

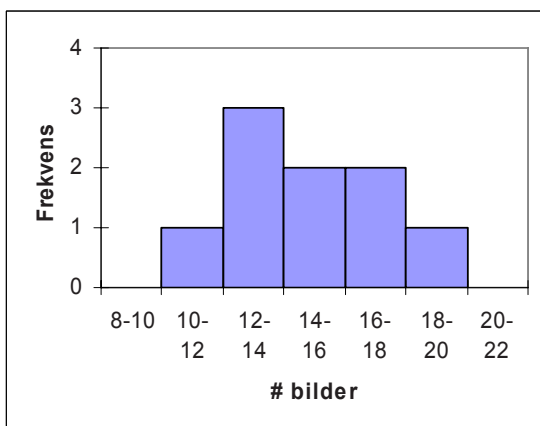
Rapporterte doser for RG IC DO. Fordelingen av gjennomsnittlig DAP verdi er vist i Figur 26, fordeling av gjennomlysningstid i Figur 27 og fordelingen av antall bilder i Figur 28. I Figur 29 til 31 er de samme verdiene plottet for de enkelte laboratoriene. Stolpene viser gjennomsnittet av de rapporterte dosene mens markørene på hver enkelt stolpe angir standardavviket for angjeldende lab. De representative dosene varierer mellom 13.3 og 55.0 Gy cm^2 med 27.4 Gy cm^2 som gjennomsnitt og 25.5 Gy cm^2 som medianverdi. 75-percentilen er 29.7 Gy cm^2 .



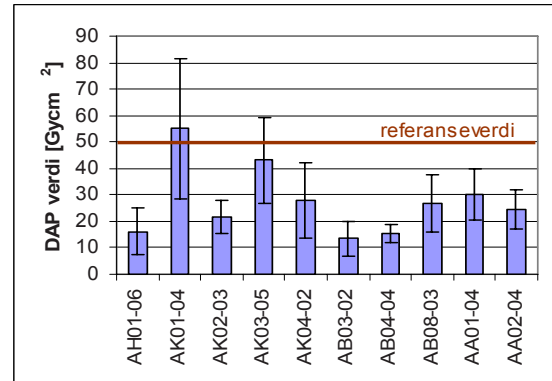
Figur 26 Fordeling av rapporterte DAP-verdier for RG IC DO



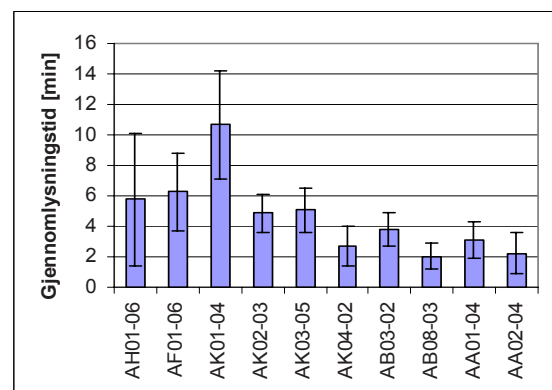
Figur 27 Fordeling av gjennomlysningstid



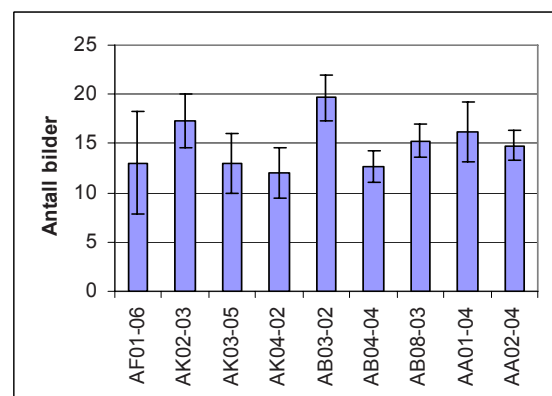
Figur 28 Fordeling av antall bilder tatt i undersøkelsen.



Figur 29 Rapporterte DAP-verdier for de enkelte lab'ene med standardavvik.



Figur 30 Rapporterte gjennomlysningstider for de enkelte lab'ene med standardavvik.



Figur 31 Rapporterte # bilder for de enkelte lab'ene med standardavvik.

6 Diskusjon

På grunnlag av at rapportens formål er å informere virksomhetene i Helse Norge om de innrapporterte representative dosene og at vi i denne omgang ikke har gjort noen analyse av resultatene gir vi her bare noen korte kommentarer til de presenterte dataene.

I noen tilfeller er det klart at representative doser rapportert fra forskjellige lab'er ikke er helt sammenlignbare. Det er tilfellet for RTG Bekken hvor noen konsekvent har oppgitt data for ett bilde, mens andre rapporterer undersøkelser som består av flere bilder. Her er det heller ingen klar sammenheng mellom dosen og antall bilder som er tatt. Et annet tilfelle er for to av CT undersøkelsene hvor virksomhetene har koblet de representative dosene mot ulike NORAKO koder. Dette gjelder undersøkelse av korsryggen hvor både CT CS og CT CL er brukt uten at man imidlertid kan se noen klar forskjell i doseverdier. Når det gjelder abdomen og bekken er det i listen over referanseverdier sagt at undersøkelseskoden kan være både CT AB og CT PE. I ettertid kan man konstatere at dette kan være uheldig fordi man har fått representative doser som er beregnet ut fra begge undersøkelser, og man kan da ikke skille mellom de to. F.eks kan det være naturlig å ha ulike DLP referanseverdier for de to undersøkelsene.

6.1 Bruk av rapporten

Rapporten inneholder de ubearbeidede dataene rapportert fra virksomheter i Helse Øst i november 2006. Med det menes at det ikke er gjort noe for å vurdere de ulike dataene, og det kan være at data rapportert for samme anatomiske område i realiteten gjelder ulike diagnostiske problemstillinger som kan gi opphav til forskjeller i protokoll og dermed også forskjeller dose. For å luke ut slike forskjeller måtte man når man ba om representative doser også ha vært mer spesifikk når man ba om hvilke undersøkelser man ønsker verdier for, eller i ettertid kontrollere hvilke protokoller som er bruk for de dataene som avviker. Dette har ikke vært hensiktsmessig på det nåværende stadiet.

I følge merknaden til § 31 i strålevernforskriften [2] skal virksomhetenes representative doser sammenlignes med referanseverdiene som er fastsatt av Strålevernet. Dersom representativ dose er høyere enn referanseverdien skal man søke å finne årsaken og sette inn tiltak for å redusere dosen. Referanseverdiene er imidlertid basert på relativt gamle data og som man kan se i denne rapporten så ligger de aller fleste innrapporterte verdier for alle undersøkelser godt under de gjeldende referanseverdier. De representative dosene presentert i denne rapporten gir derfor et bedre bilde av situasjonen i norsk helsevesen når det gjelder doser, og hvilke verdier som bør regnes som ”god radiologisk praksis” enn det som angis av gjeldende referanseverdi.

6.2 Anbefalinger til virksomhetene

Virksomhetene bør bruke de foreliggende data til å sammenligne egne representative doser, med doser rapportert av andre. Dersom man befinner seg i det øvre sjikt bør man vurdere hva som kan eller bør gjøres for å redusere dosen.

Kravet til å ha oversikt over representative doser i § 31 er nært knyttet til kravet om optimalisering av undersøkelsesprosedyrer i § 30. Optimalisering av prosedyrer er et naturlig tiltak dersom en representativ dose overstiger referanse verdien eller ligger i øvre sjikt av de doser som er presentert i denne rapporten.

Optimalisering av prosedyrer bør utføres som et samarbeid mellom radiograf, radiolog og medisinsk fysiker, for å ivareta alle aspekter som har innflytelse på billedkvalitet og stråledose. Det er derfor en relativt ressurskrevende øvelse men som strålevernforskriften jf § 30 krever skal gjennomføres jevnlig.

Når virksomhetene skal prioritere hvilke undersøkelser som skal revideres først bør man gjøre en vurdering i forhold til følgende parametere.

- Egen doseverdi i forhold til det som er ”vanlig” nivå. I denne sammenhengen foreslås det å sammenligne med 75 percentilen av de rapporterte doseverdier.
- Absolutt doseverdi for undersøkelsen. Det er viktigere å optimalisere prosedyrer som har høye doseverdier, f.eks røntgenundersøkelse av korsryggen, enn de som har lave doseverdier som f.eks røntgen thorax.
- Antallet undersøkelser som utføres på det gitte apparatet hvert år.

For øvrig henviser vi til veiledningen som er gitt i Veileder 5 (2).

6.3 Fremtidig rapportering

Virksomhetene i resten av landet skal rapportere sine representative doser til Strålevernet i 2007. Det vil bli gitt nærmere beskjed om dette, og informasjon vil også bli lagt ut på Strålevernets nettsider: www.stralevernet.no

Det er sannsynlig at Strålevernet vil be om jevnlig rapportering fra alle virksomheter når det gjelder representative doser med sikte på å utarbeide en nasjonal oversikt i form av strålevernrapporter, samt revisjon av referanseverdier. Det er imidlertid ikke tatt stilling til hvor ofte dette skal skje.

6.4 Revisjon av referanseverdiene

Strålevernet ser på bakgrunn av de innrapporterte representative dosene at det er behov for å revidere de nasjonale referanseverdiene. Det anses imidlertid ikke som hensiktsmessig å gjøre dette på bakgrunn av de foreliggende data, for noen undersøkelser er materialet tynt med rapporter fra bare 5-10 undersøkelsesrom. Strålevernet tar derfor sikte på å revidere referanseverdiene i løpet av 2008, etter at man har samlet inn representative doser fra hele landet i 2007.

7 Referanser

- (1): Forskrift om strålevern og bruk av stråling (strålevernforskriften). 2003-1-21, nr 1362. Oslo: Helsedepartementet, 2004.
- (2): Friberg EG, Widmark A, Olerud HM, Tynes T, Saxebøl G. Veileder om medisinsk bruk av røntgen- og MR-apparatur underlagt godkjenning. Veileder til forskrift om strålevern og bruk av stråling. Veileder nr. 5 Østerås: Statens strålevern, 2005.

8 Vedlegg

Vedlegg A

Virksomheter som har sendt inn data

- Aker Universitetssykehus HF
- Akershus Universitetssykehus HF
- Asker og Bærum HF
- Capio diagnostikk AS
- Diakonhjemmet sykehus
- Feiringklinikken
- Innlandet sykehus HF
- Lovisenberg sykehus
- Sentrum røntgen AS
- Sykehuset Østfold HF
- Ullevål universitetssykehus HF

I godkjeningsprosessen har tidspunkt for behandling av private aktører vært bestemt av i hvilken region hovedkontoret ligger. De private røntgeninstituttene Capio diagnostikk AS og Sentrum røntgen AS har hovedkontor i Oslo og ble følgelig godkjent i 2005 sammen med Helse Øst, selv om de har avdelinger som ligger i andre helseregioner. Representative doser innsendt for disse instituttene omfatter også avdelinger som ligger utenfor Helse Øst.

Vedlegg B

Skjema brukt til innrapportering av data

Konvensjonell røntgenfotografering									
Helseforetak / virksomhet:									
Sykehus / enhet:									
Røntgenlab. (romnummer/avdeling)									
Røntgenutstyr. (leverandør/model)									
Meldnr utstyr									
Bilderregistrerende system:									
Analog detektor / film									
Billedplater									
Digital detektor									
Dato for kalibrering av dose/DAP-meter:									
Undersøkelse:									
Norako kode:									
Pasientinformasjon					TOTAL				
Pasientnr.	kjønn	vekt kg	høyde cm	Rørspenning kv	Antall bilder	DAP	ESD	Andre opplysn. om undersøkelsen	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

GJENNOMSNIITT
STANDARDAVVIK

#DIV/0!
#DIV/0!

#DIV/0!
#DIV/0!

Konvensjonell røntgen med gjennomlysning

Helseforetak / virksomhet:									
Sykehus / enhet:									
Røntgenlab (romnummer/avdeling)									
Røntgenutstyr (leverandør/modell)									
Meldemr utstyr									
Bilderregistrerende system:									
Foto- grafering:	<table border="1"> <tr> <td>Film-folie</td> <td>Billedforsterker digital</td> </tr> <tr> <td>Billedplater</td> <td>Billedforsterker analog</td> </tr> <tr> <td>Digital detektor</td> <td>Flatpanel</td> </tr> <tr> <td>annet</td> <td>annet</td> </tr> </table>	Film-folie	Billedforsterker digital	Billedplater	Billedforsterker analog	Digital detektor	Flatpanel	annet	annet
Film-folie	Billedforsterker digital								
Billedplater	Billedforsterker analog								
Digital detektor	Flatpanel								
annet	annet								
Dato for kalibrering av dosi/DAPmeter									

Fyll inn DAP verdi og/eller "ESD" verdi totalt for alle bilder/prosjeksjoner, samt ai gjennomlysningstid. Om man har muligheten er det fint å ha DAP verdien for fr bildene) og gjennomlysning hver for seg.

Skriv gjerne ekstra opplysninger om hvordan undersøkelsene er gjort her (proje også hvordan "ESD" er målt eller beregnet.

Opplysninger i grå kolonner gis hvis mulig.

Rørspenning kan angis som min-max eller som gjennomsnitt.

Husk å føre opp hvilken enhet tallene oppgis i (mGy eller cGy og Gycm2 eller C

Undersøkelse:

Norako kode:

Pasientinformasjon		Parametere og dosedata						
		Fotografering				Gjennomlysning		
TOTAL		Rørspenning	ESD	DAP	ESD	Rørspenning	Gj.l. tid (min)	pulset gj. lys? #puls/sek
Pasientnr.	kjønn	ca. vekt	ca. høyde	DAP	ESD	kV	min.	
enhet:		kg	cm					
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

GJENNOMSNIITT
STANDARDAVVIK

#DIV/0!
#DIV/0!

#DIV/0!
#DIV/0!

CT

Helseforetak / virksomhet:
 Sykehus / enhet:
 Røntgenrom: (romnummer/avdeling)
 CT leverandør/modell
 Antall slice:
 Meldedr utfstyr:

Undersøkelse:**Norako kode:**

Fyll inn CTDI_{vol} og/eller DLP verdi totalt for undersøkelsen.

Opplysninger i grå kolonner gis hvis mulig. Det er tilrettelagt for å kunne fylle inn scan p: med og uten kontrast).

Rørspenning kan angis som min-max eller som gjennomsnitt.

Skriv gjerne ekstra opplysninger om hvordan undersøkelsene er gjort i denne ruten!

Husk å føre opp hvilken enhet tallene oppgis i (mGy eller cGy og mGycm eller cGycm e

*Detektorkonfigurasjon = kanalbredde x ant. kanaler (enkeltdetektor bredde x ant. dete

Pasientinformasjon		MAX	TOTAL	SERIE 1								
Pasientnr.	kjønn	vekt	høyde	Rørspenning	Detektor* konfigurasjon	pitch	Rørstrøm mA	Rotasjons tid	CTDI _{vol}	DLP	Rørspenning	Detektor konfigurasjon
enhet:		kg	cm	(kV)	# mm		mA	s			(kV)	# mm
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

**GJENNOMSNIITT
 STANDARDAVVIK**

#DIV/0!
 #DIV/0!



Statens strålevern
Norwegian Radiation Protection Authority

StrålevernRapport 2007:1

Virksomhetsplan 2007

StrålevernRapport 2007:2

Representative doser i Helse Øst. Representative doser for røntgendiagnostikk rapportert fra virksomheter i Helse Øst høsten 2006