

Standardisering av barneprotokoller på UNN

Pål Løvhaugen

Røntgendiagnostikkmøte

10. november 2025

Barneundersøkelser på røntgen

- Normalt uten doseautomatikk
- Velger manuelle verdier med utgangspunkt i barneprotokoll
- Radiografens skjønn viktig for korrekt eksponering
 - Valg av protokoll, eventuelt tilpasning av eksponeringsparametre
- Optimaliseringsgruppe røntgen
 - Barneundersøkelser primært på Arcoma T3
 - Ønsker backup på Multitom RAX
- Tilfeldig funn: bekken G11
 - 3 påfølgende undersøkelser på 3 ulike laber
 - 13 år: 70 kV, 10 mAs, 0.1mmCu
 - 10 år: 65 kV, 5 mAs
 - voksen: 81 kV, automatikk

- Standardisering gir bedre oversikt
 - Utgangspunkt for optimalisering
 - Enklere for radiograf å velge rett



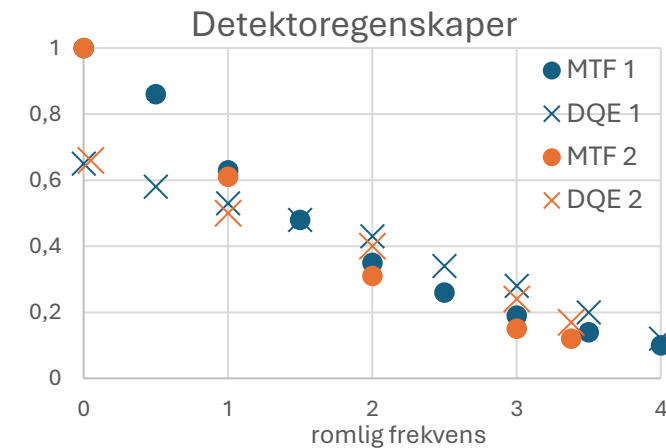
Bekken, aldersinndeling 2024

T3	Adora	Multitom
0-1 år	1 år	0-2 år
3-6 år	5 år	3-6 år
6-10 år	10 år	6-10 år
13 år		

(nyfødt på mobilapparater, med vektinndeling)

Standardisering/harmonisering

- Samkjøre aldersinndeling på tvers av laber
- Samkjøre eksponeringsparametre på tvers av laber
 - Detektoregenskaper omtrent like (Csl, a-Si)
 - Ulike filtervalg
- Sjekke samsvar i prosesseringsparametre på sammenlignbare protokoller
- *Finne korrekt aldersinndeling*
 - Få undersøkelser: ikke hensiktsmessig med mange alderskategorier på apparat
 - Stor variasjon i vekt innen samme alder
 - Sjelden aktuelt å veie barna før undersøkelsen



Metode

1. Definere alderskategorier som kan brukes på alle laber
 - Statistikk, barneradiolog
2. Kartlegge typiske eksponeringsparametre
 - DoseTrack, DocMap, på apparat
3. Innføre *typiske* verdier for alderskategorien som nye parametre
 - Logisk sammenheng mellom alder og protokoll
 - Felles for alle laber
4. Justere om det kommer tilbakemeldinger
 - Optimalisering

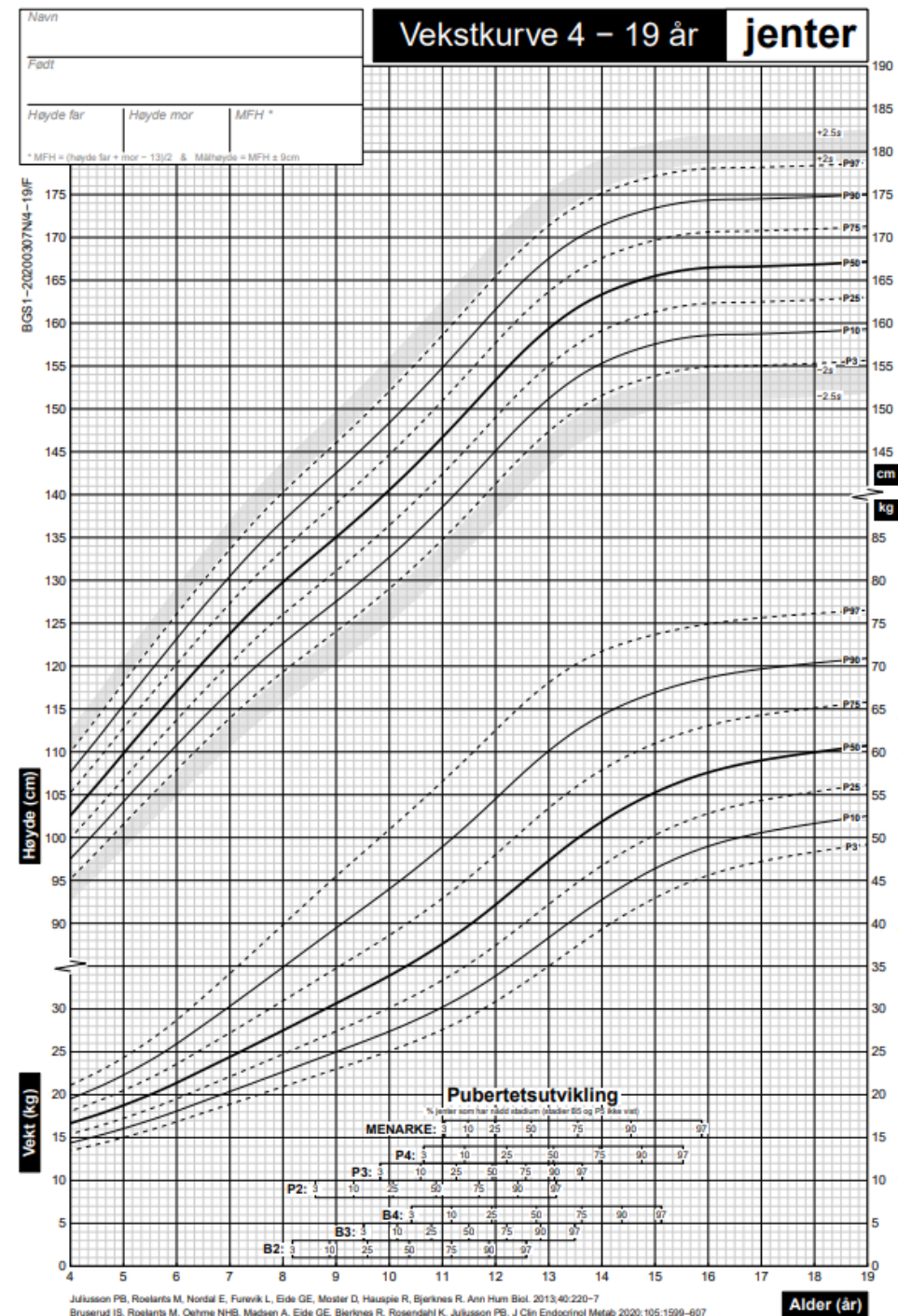
1. Aldersinndeling

• Jenter

- [Vekstkurve 0-1 år, inkludert hodeomkrets](#)  (2009)
- [Vekstkurve 1-5 år](#)  (2009)
- [Vekstkurve 4-19 år](#)  (2021)
- [KMI-kurve 2-19 år](#)  (2017)

• Gutter

- [Vekstkurve 0-1 år, inkludert hodeomkrets](#)  (2009)
- [Vekstkurve 1-5 år](#)  (2009)
- [Vekstkurve 4-19 år](#)  (2021)
- [KMI-kurve 2-19 år](#)  (2017)



P 97.5
P 90
P 75
P 50
P 25
P 10
P 2.5

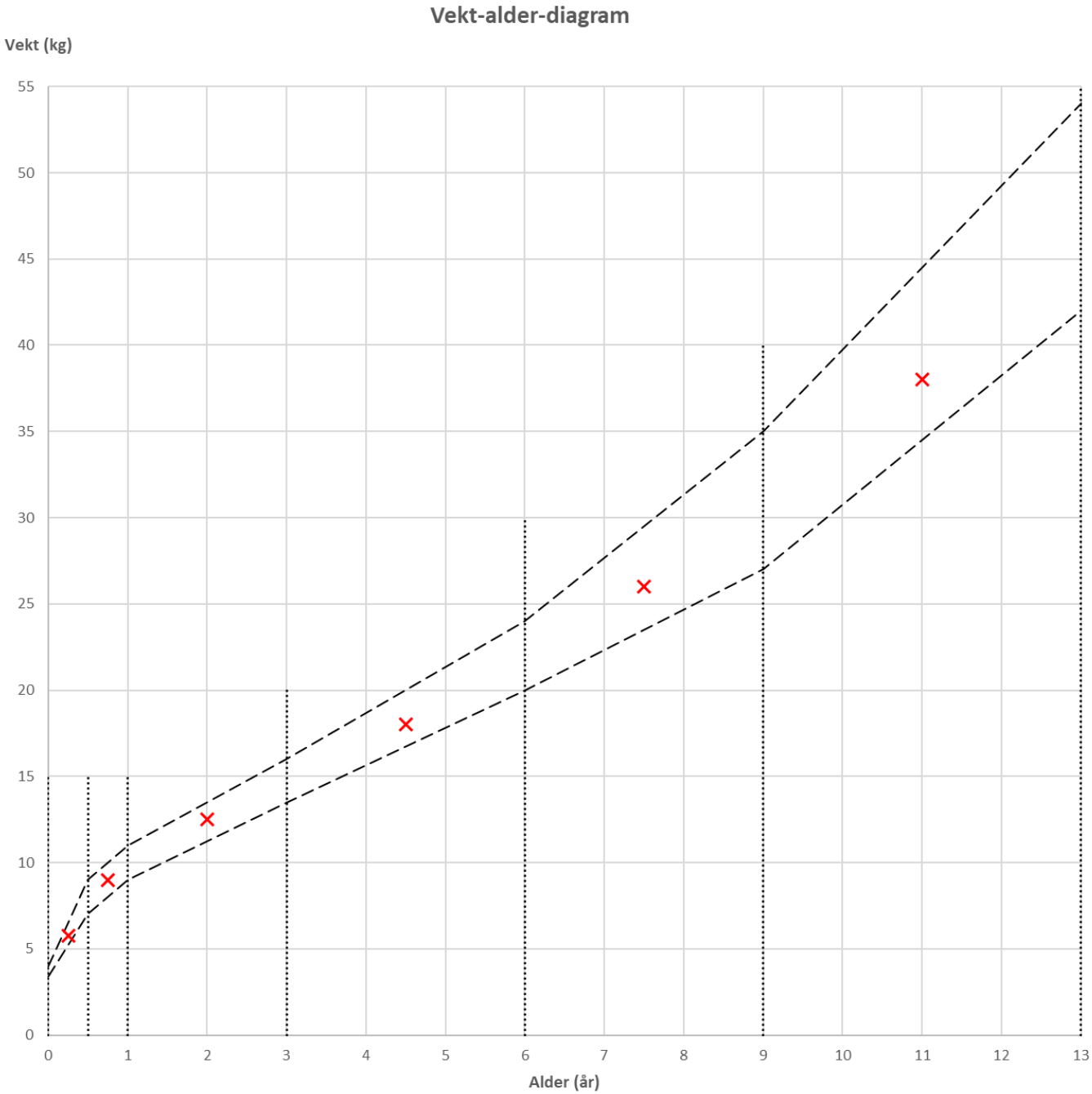
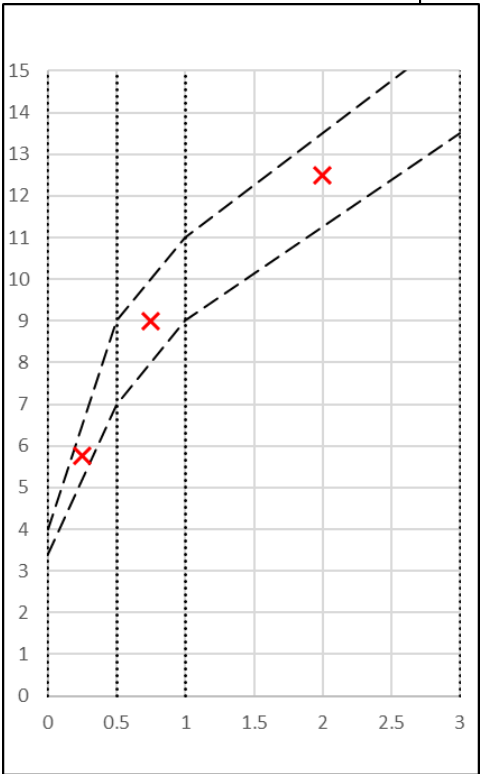
6 aldersgrupper

Alder (år)	0 - 1/2	1/2 - 1	1 – 3	3 – 6	6 – 9	9 – 13
Typisk vekt (kg)	5.75	9	12.5	18	26	38
Normal variasjon (kg)	3.4 – 9	7 – 11	9 – 16	13.5 – 24	20 – 35	27 – 54
Variasjon/middel	1	0,44	0,56	0,58	0,57	0,71

Omtrentlig fordelt på
relativ vektendring

Ingen kvantitativ
analyse

Forankret hos
barneradiologer



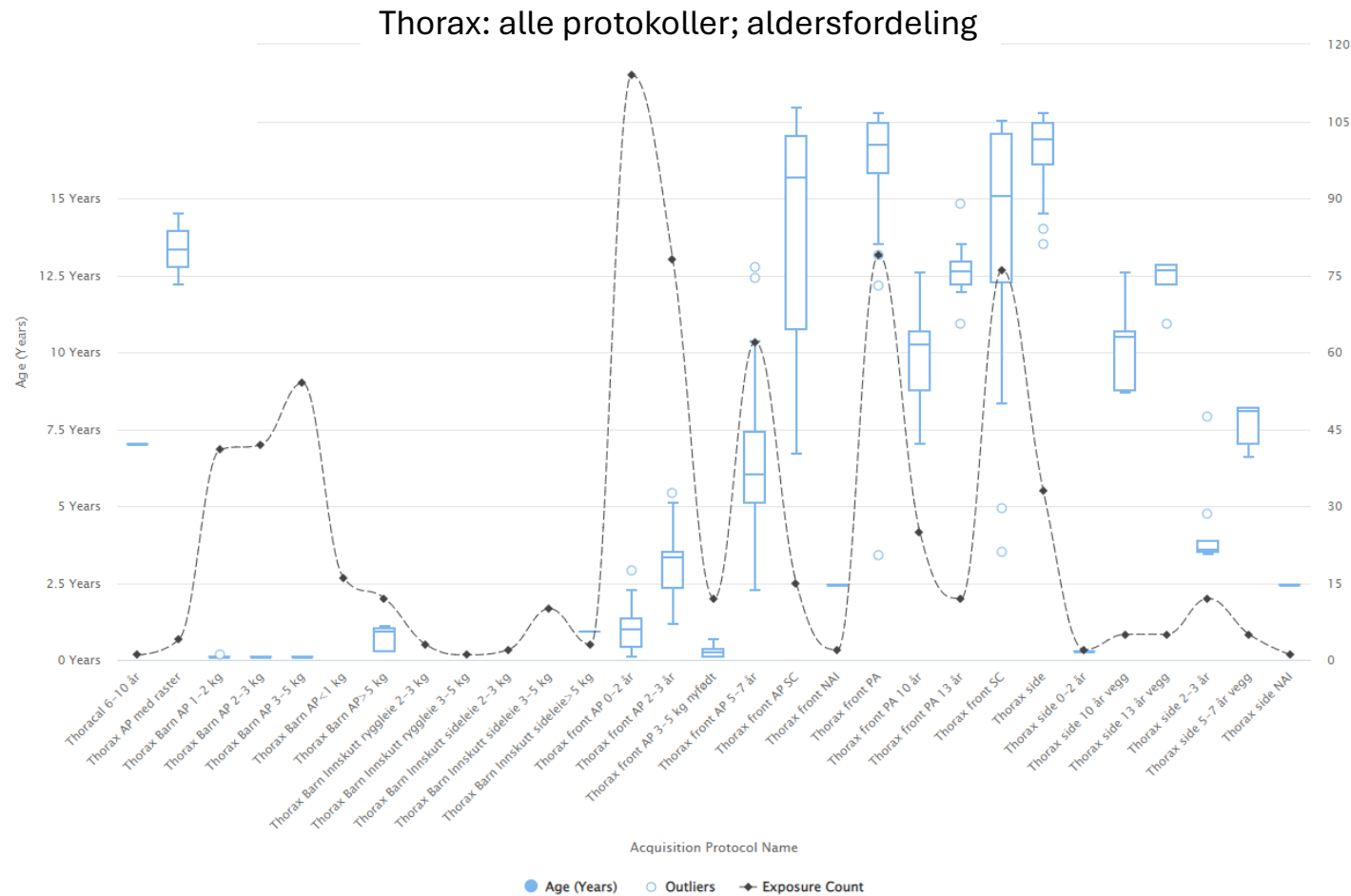
2. Kartlegging (apparat)

FORMÅL	Sikre riktig eksponering for bilder av barn med tanke på bilde kvalitet, god diagnostisk vurdering og strålebelastning.			
ANSVAR	Radiograf på lab.			
PROSEDYRE	Se tabell under: (MK = Midtkammer, SK = Sidekammer, R = Raster)			
	Nyfødt	0,5-2år	3-5år	6-9år
Thorax, front	70kV/0,5mAs	70/80kV/0,6-0,7mAs	80/90kV/0,8mAs	100kV/0,9mAs
Thorax, side	70kV/0,8mAs	70/80kV/1mAs	80/90kV/1,3mAs	100kV/1,8mAs
Abdomen, front	63kV/2mAs	66kV/2mas	66kV/3mAs	70kV/4mAs
Abdomen, innskutt	65kV/2,2mAs	70kV/2,6mas	72kV/3,5mAs	75kV/5mAs

⬆ Thorax Abdomen Columna Skulder/overarm Albue/ulnar/hånd Bekken/hofte Kne/Legg Ankel/Fot Barn Thx/Abd Barn Overeks Barn Undereks Barn Columna OPPVARMIN ⬇	Thorax front AP 0-2 år Stor	Thorax Barn AP < 1 kg Liten	Thorax Barn AP > 5 kg Liten	Thorax front AP 0-2 år Liten
	Thorax front AP 2-3 år Stor	Thorax Barn Innskutt sideleie < 1 kg Liten	Thorax Barn Innskutt sideleie > 5 kg Liten	Thorax front AP 2-3 år Liten
	Thorax front AP 5-7 år Stor	Thorax Barn Innskutt ryggeleie < 1 kg Liten	Thorax Barn Innskutt ryggeleie > 5 kg Liten	Thorax front AP 5-7 år Liten
	Thorax side 1-2 år Stor	Thorax Barn AP 1-2 kg Liten		Thorax side 1-2 år Liten
	Thorax side 2-3 år Stor	Thorax Barn Innskutt sideleie 1-2 kg Liten		Thorax side 2-3 år Liten
		Thorax Barn Innskutt ryggeleie 1-2 kg Liten		
		Thorax Barn AP 2-3 kg Liten		
	Abdomen 0-1,5 år Stor	Thorax Barn Innskutt sideleie 2-3 kg Liten		Abdomen 0-1,5 år Liten
	Abdomen AP 3 år Stor	Thorax Barn Innskutt ryggeleie 2-3 kg Liten		Abdomen 3 år Liten
	Abdomen 6 år Stor	Thorax Barn AP 3-5 kg Liten		Abdomen 6 år Liten
Abdomen 10 år Stor	Thorax Barn Innskutt sideleie 3-5 kg Liten			
Abdomen 13 år Stor	Thorax Barn Innskutt ryggeleie 3-5 kg Liten			

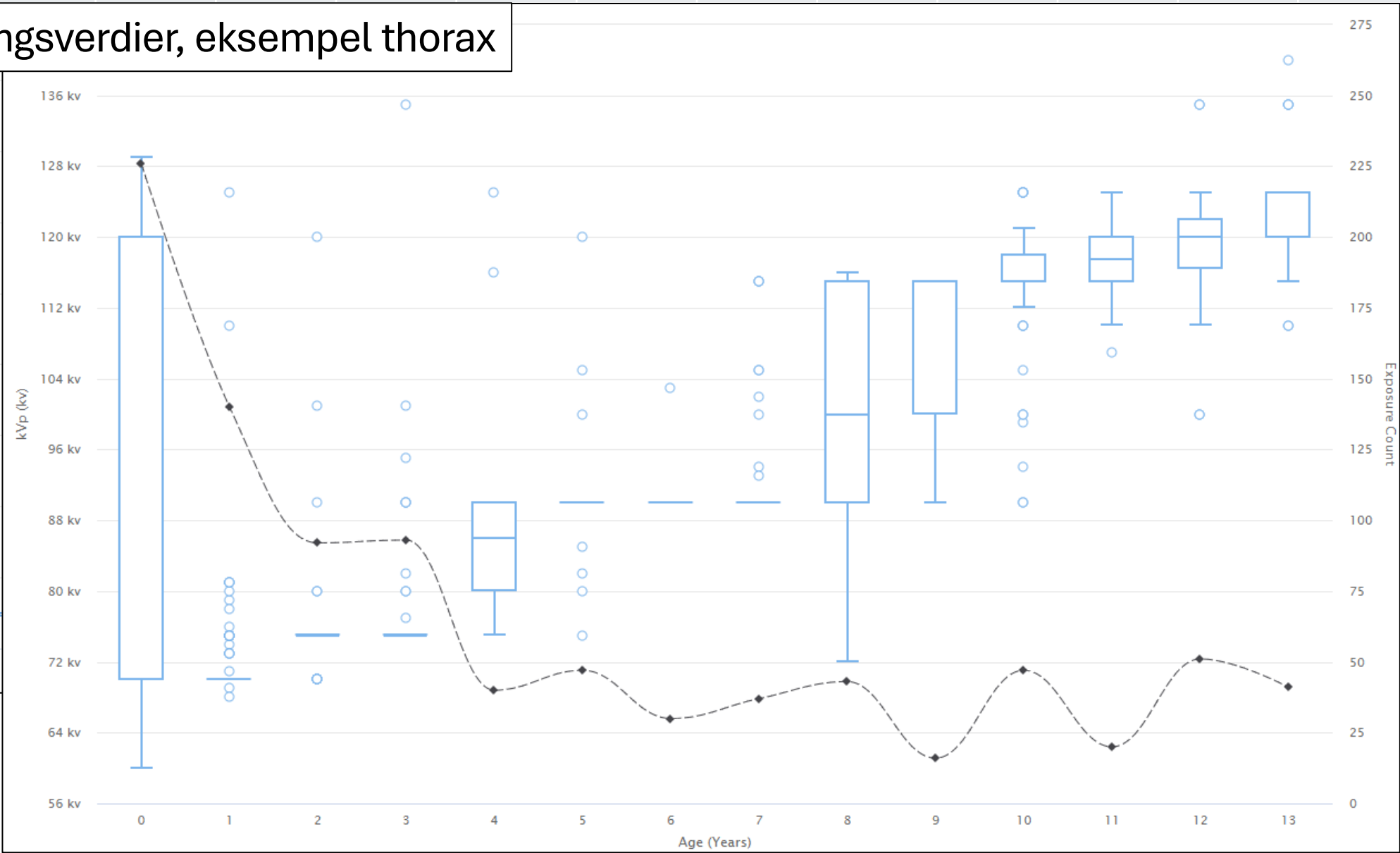
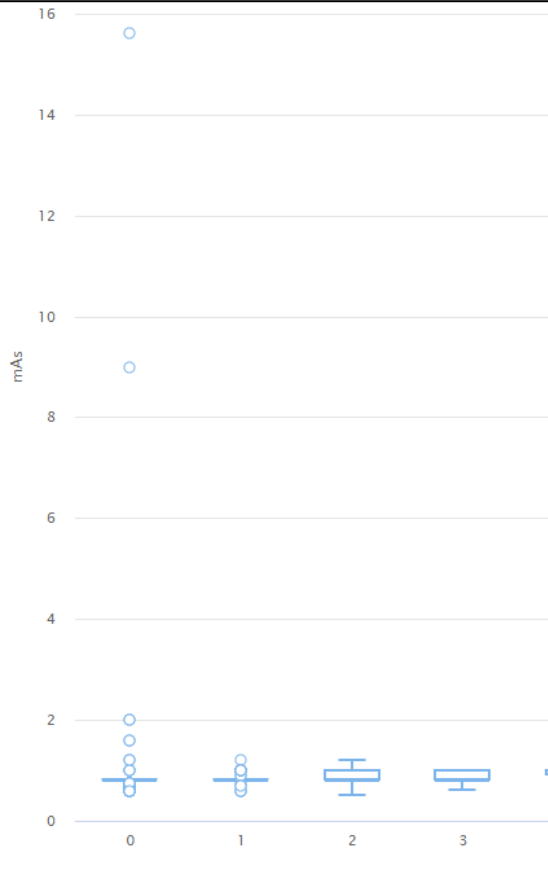
	Lab 1 (Decotron)	Eksponeringsparametre			Lab 5 (Decotron)	Eksponeringsparametre			Lab 6 (Siemens)	Eksponeringsparametre		
		kVp	mAs	Filtering		kVp	mAs	Filtering		kVp	mAs	Filtering
Thorax	Front AP 0-2 år	70	0.8	0.1 mm Cu	Front AP 0-2 år	70	0.6	1 mm Al + 0.1 mm Cu	AP 3-6 år	90	1	0.1 mm Cu
	Front AP 2-3 år	75	0.8	0.1 mm Cu	Front AP 2-5 år	75	1	1 mm Al + 0.1 mm Cu	PA 6-9 år	100	1	0.1 mm Cu
	Front AP 5-7 år	90	1	0.1 mm Cu	Front AP 5-7 år	90	0.8	1 mm Al + 0.1 mm Cu	PA 9-13 år	113	auto	0.1 mm Cu
	Front PA 10 år	115	1	0.1 mm Cu	Front PA 10 år	115	1	1 mm Al + 0.1 mm Cu	Nyfødt	66	0.63	0.1 mm Cu
	Front PA 13 år	120	0.8	0.1 mm Cu	Front PA 13 år	120	0.8	1 mm Al + 0.1 mm Cu	1-3 år	70	0.8	0.1 mm Cu
	AP 3-5 kg nyfødt	66	0.6	0.1 mm Cu	Front AP 3-5kg	66	0.6	1 mm Al + 0.1 mm Cu	3-6 år	90	0.8	0.1 mm Cu
	Side 0-2 år	70	0.8	0.1 mm Cu	Side 10 år	117	1.6	1 mm Al + 0.1 mm Cu	Front AP 2-5 år	73	1	0.1 mm Cu
	Side 2-3 år	75	0.8	0.1 mm Cu	Side 13 år	125	2	1 mm Al + 0.1 mm Cu	Front PA 6-9 år	100	1	0.1 mm Cu
	Side 5-7 år	90	1	0.1 mm Cu					Front PA 9-13 år	113	auto	0.1 mm Cu
	Side 10 år	115	1.2	0.1 mm Cu					Front Nyfødt	66	0.63	0.1 mm Cu
	Side 13 år	120	1.2	0.1 mm Cu					Front 1-3 år	70	0.8	0.1 mm Cu
									Front 3-6 år	90	0.8	0.1 mm Cu
Abdomen	0-1.5 år	65	2.5	0.1 mm Cu	1 år AP	60	2.5	1 mm Al + 0.1 mm Cu	Liggende 3-5 år	63	4	0.1 mm Cu
	3 år	65	4	0.1 mm Cu	5 år AP	65	5	1 mm Al + 0.1 mm Cu	Stående 3-5 år	63	4	0.1 mm Cu
	6 år	67	5	0.1 mm Cu	10 år PA	65	8	1 mm Al + 0.1 mm Cu				
	10 år	70	8	0.1 mm Cu								
	13 år	75	10	0.1 mm Cu								
B.H.	0-1 år	55	3.2	0.1 mm Cu	1 år	60	2	-	0-2 år	60	2.8	0.1 mm Cu
	3-6 år	60	5	0.1 mm Cu	5 år	65	2.5	-	3-6 år	60	5	0.1 mm Cu
	6-10 år	65	8	0.1 mm Cu	10 år	65	5	-	6-10 år	66	8	0.1 mm Cu

2. Kartlegging (DoseTrack)



median	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
kVp	70	70	75	75	86	90	90	90	100	115	115	117,5	120	125
mAs	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1	1	1	1	0,85	0,8	1

3. Typiske eksponeringsverdier, eksempel thorax



275

250

225

200

175

150

125

100

75

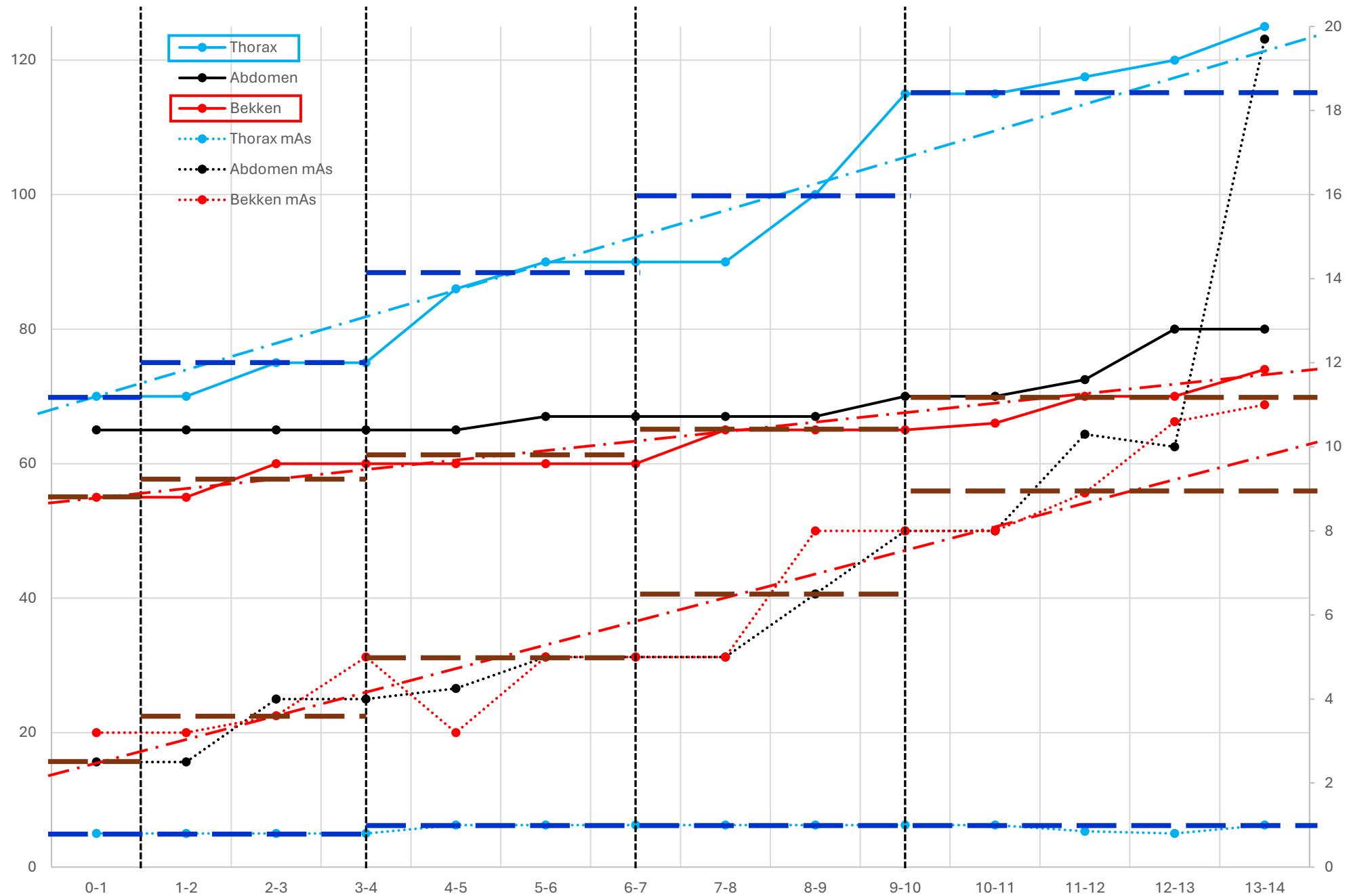
50

25

0

Exposure Count

Definere standard eksponeringsverdi for hver alderskategori og protokoll



Protokolloversikt

Lab ____ Protokoll	Alder (middelvekt)	0 - 6 mnd (J5, G6.5 kg)	6 mnd - 1 år (J8.5 G9.5 kg)	1 - 3 år (J≈G 12.5 kg)	3 - 6 år (J17.5 G18 kg)	6 - 9 år (J≈G 26 kg)	9 - 13 år (J≈G 38 kg)	13 -
(75-persentil for vekt)		3.3 - 8.75 kg	7 - 11 kg	9 - 16 kg	13.5 – 24 kg	20 - 35 kg	27 - 54 kg	42 kg -
thorax front								
thorax side								
abdomen								
bekken								
hofte/femur								
Cervicalcolumna								
Thoracalcolumna								
lumbalcolumna front								
lumbalcolumna side								
columna stitching								
undereks. stitching								
kne og legg								
ankel og fot								
skulder/overarm								
clavicula (10° caudcran/crancaud)								
albue / underarm / håndledd								
hånd								

Lab 1 25.09.10 Protokoll	Alder (middelvekt J/G)	0 - 6 mnd (5 / 6.5 kg)	6 mnd - 1 år (8.5 / 9.5 kg)	1 - 3 år (12.5 kg)	3 - 6 år (17.5 / 18 kg)	6 - 9 år (26 kg)	9 - 13 år (38 kg)	13 - (voksen)**		
(75-persentil for vekt)		3.3 - 8.75 kg	7 - 11 kg	9 - 16 kg	13.5 – 24 kg	20 - 35 kg	27 - 54 kg	42 kg -		
Thorax front		66 kV, 0.8 mAs	70 kV, 0.8 mAs	75 kV, 1 mAs	90 kV, 1 mAs ^	100 kV, 1 mAs ^	115 kV, MK D: -1 **^			
Thorax side							120 kV, MK D: -1 **^			
Abdomen		55 kV, 2.5 mAs		58 kV, 3.6 mAs	63 kV, 5 mAs	65 kV, 6.5 mAs	70 kV, 10 mAs/SK D: -1 *			
Bekken		58 kV, 4 mAs		58 kV, 4 mAs	63 kV, 5 mAs	65 kV, 8 mAs	70 kV, SK D: -1 *	80, D:0		
Hofte/femur		52 kV, 2.5 mAs		53 kV, 3.2 mAs	55 kV, 4 mAs	60 kV, 5 mAs	65 kV, 8 mAs	70, 12.5/10		
Thoracalcolumna front		Bruk NAI-protokoll			65 kV, 5 mAs	68 kV, MK D: 0	70 kV, MK D: 0 *	80, D:0		
Thoracalcolumna side							73 kV, MK D: 0 *			
Lumbalcolumna front					68 kV, 5 mAs	73 kV, 8 mAs	73 kV, MK D: -1 *	80, D:0		
Lumbalcolumna side							80 kV, MK D: -1 *	85, D:0		
Stitching columna (vegg 180 cm FDA)					65/12.6 + 68/12.6 65/8 + 68/8			70/MK D-1 + 73/MK D-1 **^		
Stitching columna (bord 130 cm FDA)										
Stitching undereks. (180 cm FDA)					65/8 + 55/4 + 53/2.5			70/16 + 65/8 + 55/3.2 **^		
Kne og legg					52 kVp, 2 mAs			55 kVp, 3.2 mAs		65, D:0 / 60, 5
Ankel og fot					50 kVp, 2 mAs			53 kVp, 2.5 mAs		55, 2.5
Skulder / overarm					52 kVp, 5 mAs			58 kVp, 6.3 mAs		66,8
Clavicula 10*caudcran					---"--- (ulik autoposisjon)			---"--- (ulik autoposisjon)		
Clavicula 10*crancaud										
Albue / underarm / håndledd					50 kVp, 1.6 mAs			52 kVp, 2 mAs		55, 2.5/2
Hånd / skjelettalder					48 kVp, 1.25 mAs			50 kVp, 1.6 mAs		50, 1.6

- 0.1 mm Cu filtrering på alle protokoller
- Cervikalkolumna er ikke aktuelt.
- Premature og spedbarn på avdeling tas på mobilt apparat – har der vektklasser.
- NAI – egen protokoll, bruker disse som utgangspunkt om behov for skjelettbilder < 1 år.
- Vekt-statistikk for norske barn. WHO-statistikk gir lavere vekt enn norsk.

* med raster
^ FDA 150 cm (øvrige har FDA 115 cm)
** uten filtrering

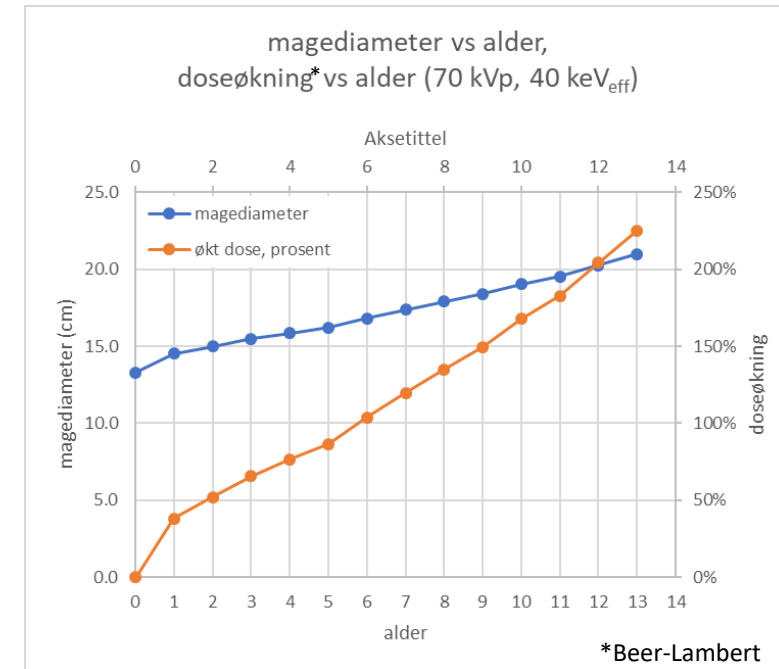
Status

- Gjort justeringer etter tilbakemeldinger (4.)
 - Trenger møter med barneradiologgruppe (ikke indirekte meldinger)
- Fast tid på lab i Tromsø hver 3. måned
 - Eget forberedelsesmøte i forkant
- Lagt inn protokoller på laber i Troms og omegn
- Har oppfordret til å bruke aldersinndeling på nye laber i regionen.

Alder	0 - 1/2	1/2 - 1	1 - 3 år	3 - 6 år	6 - 9 år	9 - 13 år
Typisk vekt (kg)	5.75	9	12.5	18	26	38
Normal variasjon (kg)	3.4 - 9	7 - 11	9 - 16	13.5 - 24	20 - 35	27 - 54
	Ikke raster					<u>Raster</u> • Thorax • Abdomen • Bekken • Columna • Stitching <u>Ikke raster</u> • Småskjelett • Hofte/femur

Videre muligheter

- Involvere radiologer mer
 - Har konsistent oppsett -> optimalisering
- Tips til manuell justering
 - f.eks. antall knepp mAs-økning i ytterkant av skalaen
- Protokoll for høy bildekvalitet (NAI)
 - Har for små barn: sammenligne med normalprotokoller
 - Lage protokoll for høy bildekvalitet for større barn
- Følge opp mot andre sykehus i regionen
- Kvantitativ tilnærming til parameterendring



aldersgruppe	gjennomsnittlig forskjell fra 0	relativ forskjell fra 1-3 år
1-3	52 %	
3-6	83 %	1.60
6-9	127 %	2.45
9-13	186 %	3.58