

1. Endringer siden forrige versjon

30.01.2015

- T3b: eHåndboksdocumentet må oppdateres.
- Small Bowel erstattes med intestinal cavity
- Det skal legges til at det kan gis opp til 78Gy ved T3b (til prostata og de patologiske delene av vesiklene uten CTV margin)
- Prostataeng: Totaldosen endres til 66Gy. Det kan gis en boost til 70/74 Gy til makroskopisk tumor.
- Dosevolumbegrensninger til rektum (V75G/ V70Gy/V60Gy og V50Gy) skal spesifiseres at er krav.

Dette er et felles dokument for hele OUS. Det bygger på tidligere dokument fra Radiumhospitalet og Ullevål.

Det har vært tre samhandlingsmøter 20.06.13, 03.09.13 og 08.10.13 der innholdet i dette dokumentet er diskutert.

Endret etter samhandlingsmøte 25.03.14.

2. Hensikt og omfang

Retningslinjen beskriver metode for doseplanlegging av kurativ cancer prostata, herunder kort beskrivelse av inntegning av målvolum og risikovolum, utgangspunkt for feltoppsett og dosebegrensninger for målvolum og risikovolum. Prosedyre for å produsere bildegrunnlaget for doseplanlegging av prostata, er beskrevet i "[CT for doseplanlegging - Gjennomføring generelt](#)" og "[CT bekken for doseplanlegging](#)".

Retningslinjen omfatter pasienter som skal ha kurativ strålebehandling av cancer prostata med fraksjoneringsmønstre:

- 2 Gy x 33-39 fraksjoner
- 2 Gy x 25 hvis pasienten får brachy boost

Hvis det skal gis mer enn 74 Gy forutsettes daglig online match på implanterte gullkorn.

Retningslinjen er til hjelp for stråleterapeuter og fysikere som er involvert i doseplanlegging av kurativ cancer prostata.

Lege henvises til egne prosedyrer.

3. Ansvar

Diagnoseansvarlig fysiker har ansvar for oppdatering av prosedyren.

Høringsinstanser: Prosedyreutvalget, styringsgruppa, diagnosegruppa, enhetsledere apparat, fagansvarlige stråleterapeuter, diagnoseansvarlig onkolog og diagnoseansvarlige fysikere.

4. Fremgangsmåte

4.1 Inntegning av volumer

Volumene tegnes inn på CT. Hvis det foreligger MR samregistreres denne med CT opptaket og brukes veiledende ved inntegning av prostata. Ettersom CT er grunnlag for doseplanlegging, skal CT-anatomien være styrende når det er avvik mellom anatomien i CT og MR. I dag fusjoneres CT og MR bildene på bein, ikke på gullkorn. På bakgrunn av dette er marginen fra prostata til CTV lik uavhengig av om prostata er tegnet ut fra CT eller CT+MR.

Tabell 1: Risikoorgan som skal tegnes inn og hjelpestrukturer som kan tegnes inn. ([Farger på volum og doser](#))

Volum	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
Rectum	Hele rectum tegnes inn. Fra linea dentata til overgangsfolden til kolon sigmoidum	OAR	Stråleterapeut/ Lege	Rosa
Anal Canal	Tegner inn analkanalen. Dette gjøres for å se på dosen til sirkumferensen.	OAR	Stråleterapeut/ Lege	Brun
Bladder	Tegner inn hele blæren, inkludert blæreveggen	OAR	Stråleterapeut/ Lege	Gul
Bladder neck	Kan tegnes inn med 5 mm margin rundt proximale urethra i 1 cm lengde hvis MR er tilgjengelig .	OAR	Lege	Lys rosa
Femoral head	Tegner inn hoftekulene	OAR	Stråleterapeut	Mørke grønn
Intestinal cavity	Tegnes inn ved lymfeknutebestråling Det peritoneale rom tegnes inn. Tarm og sigmoideum inkluderes. Kraniell begrensning: 1 cm kranielt for PTV. Det skal ikke tegnes inn i Blære eller CTV	OAR	Stråleterapeut Lege	Lyse grønn
Bone	Kan genereres som hjelpekontur	Hjelpestruktur	Stråleterapeut	Grønn
Bulbus penis	Kan tegnes inn som et hjelpevolum for inntegning av prostata	Hjelpestruktur	Lege	Lys blå

Inndeling av risikogrupper:

Tabell 2: Inndeling av risikogrupper

Risikogruppe	PSA	Gleason score	Klinisk stadium	Avsnitt
Lav risiko	≤10 mg/dl	≤6	≤ T2a	4.1.1
Intermediær risiko	>10 mg/dl ≤20 mg/dl	7	≤T2c	4.1.2
Høy risiko	>20 mg/dl	>7	>T2c	4.1.3
Lokalavanserte			T3b	4.1.4
			T4, N+	4.1.5

For å tilfredstille kravene til lav risiko må alle tre kriteriene være oppfylt. For intermediær eller høyrisiko er det tilstrekkelig at ett kriterium i den aktuelle gruppen er oppfylt. PSA, Gleason og klinisk stadium bør påføres rekvisisjonen.

4.1.1 Lav risiko

For pasienter med lav risiko gis 74 Gy til prostata.

Tabell 3: Målvolumer som skal tegnes inn for lav risikogruppe.

Volum	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
Prostate	Tegner inn hele prostata Bruk CT som grunnlag og korrigjer etter MR, spesielt i apexområdet og blærehals	MV	Lege	Orange
CTV_p_74Gy	Prostata + 5 mm isotrop margin, men ikke inn i blære, rektum, bein eller levatormuskulatur	MV	Lege	Rød
PTV_p_74Gy	CTV_p_74Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut/Lege	Blå

4.1.2 Intermediær risiko

For pasienter med intermediær risiko gis enten:

- 74 Gy til prostata og 50 Gy til vesikler (10 mm). Eventuelt 78 Gy til prostata uten CTV margin
- 50 Gy til prostata og vesikler (10 mm) og 20 Gy (2 fraksjoner av 10 Gy) til prostata med HDR brachyterapi
- Eventuell lymfeknutebestråling, se punkt 4.1.7

Tabell 4: Målvolumer som skal tegnes inn for intermediær risikogruppe.

Volum	Dose	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
Prostate		Tegner inn hele prostata Bruk CT som grunnlag og korrigjer etter MR, spesielt i apexområdet og blærehals	MV	Lege	Orange
CTV_p_74Gy		Prostata + 5 mm isotrop margin, men ikke inn i blære, rektum, bein eller levatormuskulatur	MV	Lege	Rød
CTV-ves10_50Gy		Vesikler, de proksimale 10 mm i craniocaudal retning uten margin	MV	Lege	Rød
CTV_p-ves10_50Gy		Union av CTV_p_74Gy og CTV-ves10_50Gy	MV	Lege	Rød
PTV_p-ves10_50Gy	50Gy	PTV for CTV prostata og vesikler: CTV_p-ves10_50Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut	Blå
PTV_p_74Gy	74Gy	PTV for CTV prostata: CTV_p_74Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut	Blå
PTV_p_78Gy	78Gy	Volumet genereres hvis det er aktuelt å gi 78Gy. Det gis da 78 Gy til prostata uten CTV-margin. Prostate + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut	Blå

4.1.3 Høy risiko

For pasienter med høy risiko gis enten:

- 74 Gy til prostata og 50 Gy til vesikler (20 mm). Eventuelt 78 Gy til prostata uten CTV margin
- 50 Gy til prostata og vesikler (20 mm) med ekstern terapi, pluss 20 Gy (2 fraksjoner av 10 Gy) til prostata med HDR brachyterapi
- Eventuelt lymfeknutebestråling, se punkt 4.1.7

Tabell 5: Målvolumer som skal tegnes inn for høy risikogruppe.

Volum	Dose	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
Prostate		Tegner inn hele prostata Bruk CT som grunnlag og korrigjer etter MR, spesielt i apexområdet og blærehals	MV	Lege	Orange
CTV_p_74Gy		Prostata + 5 mm isotrop margin, men ikke inn i blære, rektum, bein eller levatormuskulatur	MV	Lege	Rød
CTV_ves20_50Gy		Vesikler, de proksimale 20 mm i craniocaudal retning uten margin	MV	Lege	Rød
CTV_p_ves20_50Gy		Union av CTV_p_74Gy og CTV_ves20_50Gy	MV	Lege	Rød
PTV_p_ves20_50Gy	50Gy	CTV_p_ves20_50Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll.	MV	Stråleterapeut	Blå
PTV_p_74Gy	74Gy	CTV_p_74Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut	Blå
PTV_p_78Gy	78Gy	Volumet genereres hvis det er aktuelt å gi 78Gy. Det gis da 78 Gy til prostata uten CTV-margin. Prostata + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll.	MV	Stråleterapeut	Blå

4.1.4 T3b

For pasienter med T3b cancer gis 74 Gy til prostata og patologiske deler av vesiklene og 70 Gy til resten av vesiklene. Eventuelt lymfeknutebestråling, se punkt 4.1.7.

Tabell 6: Volumer som skal tegnes inn for lokalavanserte.

Volum	Dose	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
GTV_p_ves_74Gy		Tegner inn hele prostata med patologiske deler av vesiklene Bruk CT som grunnlag og korrigjer etter MR, spesielt i apexområdet og blærehals	MV	Lege	Orange
CTV_p_ves_74Gy		GTV_p_ves_74Gy + 5 mm isotrop margin, men ikke inn i blære, rektum, bein eller levatormuskulatur	MV	Lege	Rød
CTV_ves_70Gy		Hele vesiklene	MV	Lege	Rød
CTV_p_ves_70Gy		Union av CTV_p_ves_74Gy og CTV_ves_70Gy	MV	Lege	Rød
PTV_p_ves_70Gy	70Gy	CTV_p_ves_70Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut	Blå
PTV_p_ves_74Gy	74Gy	CTV_p_ves_74Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll.	MV	Stråleterapeut	Blå
PTV_p_ves_78Gy	78Gy	Volumet genereres hvis det er aktuelt å gi 78Gy. Det gis da 78 Gy til prostata med patologiske deler av vesiklene og uten CTV-margin. (GTV_p_ves_74Gy) + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll.	MV	Stråleterapeut	Blå

4.1.5 Øvrige lokalavanserte (T4, N+)

Målvolum og dosering må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

4.1.6 Prostataseng

For postoperative pasienter kan det gis 66 Gy til prostataseng. Hvis det er påvist makroskopisk resttumor kan det gis en boost til 70 eller 74Gy.

Tabell 7: Målvolumer som skal tegnes inn for prostataseng.

Volum	Dose	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
CTV_bed_66Gy		Tegner inn prostatasengen Bruk CT som grunnlag og korrigjer etter MR hvis det er tilgjengelig.	MV	Lege	Rød
PTV_bed_66Gy	66Gy	CTV_bed_66Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll.	MV	Stråleterapeut	Blå
CTV_boost_70/74Gy		Tegner inn makroskopisk resttumor som skal boostes Bruk CT som grunnlag og korrigjer etter MR hvis det er tilgjengelig	MV	Lege	Rød

Vær oppmerksom på at dokumentet kan være endret etter utskrift.

Retningslinje Doseplanlegging av cancer prostata	Godkjent av: Jan Rødal	Dokument-Id: 39112 - Versjon: 2	Utskriftsdato: 19.06.2017
Dokumentansvarlig: Linda Holth Djupvik			Side 4 av 8

PTV_boost_70/74Gy	70/74Gy	CTV_boost_70/74Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll	MV	Stråleterapeut	Blå
-------------------	---------	---	----	----------------	-----

Hvis PTV er større enn 500 ccm bør volumet vurderes ekstra nøye.

Eventuelt lymfeknutebestråling, se punkt 4.1.7

Lymfeknutebestråling postoperativt bør gis i protokoll og pasienten må følges opp.

4.1.7 Lymfeknutebestråling

Lymfeknutebestråling vurderes ved over 15% risiko for lymfeknutemetastaser og/eller utilfredsstillende lymfeknutestaging (midre enn 10 lymfeknuter tatt ut). Dette vurderes ut fra nomogram (MSKCCC). Ved lymfeknutebestråling gis 50 Gy mot lymfeknuter i bekkenet.

Tabell 8: Målvolumer som skal tegnes inn for bekken lymfeknutebestråling.

Volum	Beskrivelse	Type	Tegnes av	Farge
Karstammene	Tegn inn karstammene for iliaca communis, eksterna og interne samt communis til promotoriet. Distale grense for eksterna er lyskebandet (toppen av femoralhodene), for interna er nivå øvre kant av symfyen. Presacrale knuter tegnes under aortas niva til og med S2/S3. Dorsale grense sakralt bein. Anterior grense 10 mm i ventral retning. Det skal ikke tegnes inn i muskulatur. (RTOG consensus 2009)	MV	Lege	Orange
CTV_E_50Gy	Karstammene + 7 mm isotrop margin, men ikke inn i bein eller muskulatur	MV	Lege	Rød
PTV_E_50Gy	CTV_E_50Gy + CTV-PTV margin i henhold til bildeprotokoll.	MV	Stråleterapeut	Blå

4.1.8 CTV-PTV margin

Tabell 9: CTV PTV margin

Protokoll	Matche på	Målvolum	Behandlingsted	L/R (mm)	C/C (mm)	A/P (mm)
Daglig online match	Gullkorn	Prostata med/uten vesikler	OUS	6	6	6
	Gullkorn	Lymfeknuter	OUS	7	7	7
	Bein	Prostata med/uten vesikler og prostataseng	OUS	8	10	10
	Bein	Lymfeknuter	OUS	5	5	5
Korreksjon av systematisk avvik	Bein	Prostata med/uten vesikler og prostataseng	OUS	11	13	13

Bilderutiner er beskrevet i prosedyren [Avbildning ved strålebehandling](#).

4.2 Feltoppsett

4.2.1 Forutsetninger

Sjekk at følgende kriterier er tilfredsstillt:

- Adekvat CT
- Fiksering og leie, se [Fiksering og leie for strålebehandling i bekkenregion](#).
- Krav til rektumfyllning: Det tas ny CT etter 20 Gy hvis diameteren på rektum er større enn 4-5 cm.
- Sjekk at eventuelle gullmarkører er riktig plassert. Dersom markør ligger utenfor prostata skal den ikke brukes ved matching.

4.2.2 Planoppsett

Behandlingen gis i 1-3 dosenivå slik beskrevet over ut fra risikoklassifisering. Standard behandlingsteknikk er firefelts boksteknikk ved bestråling av prostata med eller uten vesikler. IMRT/VMAT kan benyttes ved behov, og bør alltid vurderes ved rekvirert 78Gy. Ved lymfeknutebestråling benyttes alltid IMRT/VMAT teknikk. Standard rekkefølge er å behandle det største volumet først, unntaket er ved brachybehandling hvor brachyten alltid gis først.

Dersom pasienten har hofteprotese må det vurderes å bruke ikke-standard feltoppsett, da det på grunn av beregningsusikkerhet er ønskelig med minst mulig dose gjennom protesen på vei til målvolumet. Dette avklares med fysiker i hvert enkelte tilfelle. Det kan være nødvendig å tegne inn artefakter og endre HU for protese. Se eget dokument for doseplanlegging ved hofteprotese (under utarbeidelse).

Isosenterplassering:

Isosenter legges i prostata/prostataseng. Fortrinnsvis benyttes referansepunktet fra CT. Ved bekkenlymfeknutebestråling ved Ullevål kan isosenter med fordel legges kranielt i prostata, fordi MLC-bladene er smalere i den sentrale delen av feltet.

4.2.3 Behandlingsfelt

Konvensjonelle behandlingsplaner:

Feltgrensen legges slik at dosedekningen til PTV blir optimal. En ønsker at marginene er så små som mulig utenfor PTV. I tabell 10 er det angitt et forslag til utgangspunkt for avstand fra PTV til feltgrense ved planlegging av prostatabestråling. Kile eller segment kan brukes på sidefeltene for å oppnå homogen dosefordeling. Kollimatorvinkel på sidefeltene velges ut fra optimal tilpasning av MLC mot rektum. Ved bruk av kile må kollimatorvinkel i tillegg velges ut fra kileretningen.

Tabell 10: Utgangspunkt for feltoppsett for konvensjonelle planer

Felt nummer	Felt navn (Ullevål)	Energi [MV]	Gantryvinkel [grader]	Vekt (%)	Kile	Feltforming: margin PTV-MLC (utgangspunkt)
1	1 BF PROSTATA	15	180°	30		lateralt: 3 mm craniocaudalt: 8 mm
2	2.0 VS PROSTATA	15	90° (+/- 15°)	60	30°-45°	frontalt/dorsalt: 3 mm craniocaudalt: 8 mm
3	3 FF PROSTATA	15	0°	100		lateralt: 3 mm craniocaudalt: 8 mm
4	4.0 HS PROSTATA	15	270° (+/- 15°)	60	30°-45°	frontalt/dorsalt: 3 mm craniocaudalt: 8 mm
5 (segment)		15	90° (+/- 15°)			Som hovedfelt
6 (segment)		15	270°			Som hovedfelt

IMRT

Ved IMRT mot bekkenlymfeknuter benyttes i utgangspunktet 7 gantryvinkler. Hvis det skal gis IMRT mot kun prostata med eller uten vesikler kan en med fordel bruke kun 5 gantryvinkler (144°, 72°, 0°, 288°, 216°).

På Radiumhospitalet brukes i utgangspunktet 15 MV for alle felt. På Ullevål brukes i utgangspunktet 6 MV på alle felt som ikke går gjennom bordet, ellers 15 MV.

Tabell 11: Utgangspunkt for feltoppsett for IMRT planer

Felt nr.	Felt navn (Ullevål)	Energi [MV]	Gantryvinkel [grader]	Kollimatorvinkel [grader]
1	1 154°	15	154	3
2	2 103°	6 / 15	103	3
3	3 51°	6 / 15	51	3
4	4 0°	6 / 15	0	3
5	5 309°	6 / 15	309	3
6	6 257°	6 / 15	257	3
7	7 206°	15	206	3

VMAT

Standard feltoppsett:

Radiumhospitalet: Kollimatorvinkel: 45° (1. bue) og 315° (2. bue), Energi: 15MV

Ullevål: Kollimatorvinkel: 20° (1. bue) og 340° (2. bue), Energi: 6MV

Det er ønskelig å bruke kun 1 bue hvis dette gir en tilfredsstillende plan.

4.2.4 Forberedelse for IGRT

IGRT utføres ved hjelp av to ortogonale isofelt og/eller med CBCT.

Tabell 12: ISO-felt

Felt navn (Ullevål)	Energi [MV]	Gantryvinkel [grader]	Kollimatorvinkel [grader]	DRR templat (Ullevål)
ISO 0° PROST	6	0°	som behandlingsfelt	gullkorn: <i>prostmarkør front</i> bein: <i>Bones</i>
ISO 270° PROST	6	270°	som behandlingsfelt	gullkorn: <i>prostmarkør lat</i> bein: <i>Bones</i>
CBCT				

Isofeltene skal inkludere tilstrekkelige strukturer for feltkontroll på behandlingsapparat. Hvis det skal matches på bein må isofeltene inneholde tilstrekkelig beinanatomi. Hvis det skal matches på gullkorn benyttes små isofelt, og hoftekulene klippes bort på sidebildene.

På Radiumhospitalet må pasientdata klargjøres ved conebeam.

Dosebidrag fra iso-felt/behandlingsfelt brukt i bildeverifiseringen kan beregnes/estimeres ved behov.

4.3 Krav til dosering og toleransedoser

Det skilles til en viss grad mellom "krav" og "ønskelig". For å oppfylle parametre oppgitt som krav kan det være aktuelt å kompromittere med målolumsdosen. Parametre oppgitt som "ønskelig", skal også være oppfylt såfremt det ikke er en god grunn til noe annet.

Normering: Middel i CTV/CTV union

Alle dosevolumkrav er veiledende og må alltid vurderes individuelt

Tabell 13: Krav til global maksimumsdose (D2ccm: Dosen til 2 ccm)

Behandlingsteknikk	D2ccm
IMRT/VMAT	< 107%
Konvensjonell	< 103%

Tabell 14: Dosekrav til målvolume (D98: Minimumsdosen til 98% av volumet)

Målvolume	D98
CTV	95% (krav)
PTV	95% (ønske)

Tabell 15: Dosegrenser til risikoorganer (VxGy: andel av volumet som får x Gy eller mer)

Risikovolum	Dosebegrensninger
Rectum	V75Gy < 5% (krav)
	V70Gy < 20% (krav)
	V60Gy < 50% (krav)
	V50Gy < 60% (krav)
	Ikke mer enn 68 Gy til halve sirkumferensen (krav)
	Ikke mer enn 50 til hele sirkumferensen (ønskelig)
	Ved brachy: Ikke mer enn 45 Gy til halve sirkumferensen (ønskelig)
Anal canal	Ikke mer enn 68 Gy til halve sirkumferensen (krav)
Bladder	V70Gy < 20% (ønskelig)
	V65Gy < 50% (ønskelig)
	V50Gy < 100% (krav)
	Ved brachy: Ikke mer enn V45Gy < 50% (ønskelig)
Femoral head	V50Gy < 50%
Intestinal cavity	Så lav dose som mulig å oppnå uten å gå på bekostning av målvolumsdekning. V45Gy < 50%
Neck of the bladder	Ikke over 74Gy (ønskelig) Ikke mulig å tegne inn uten MR tilgjengelig. Hvis det ikke er MR tilgjengelig eller ved måldose 78Gy ser man bort fra dosekrav til blærehals.

4.4 Klargjøring for behandling, utføres på doseplan

1. Systemspesifikk klargjøring.
2. Doseplanen godkjennes av stråleterapeut, lege og fysiker.

5. Definisjoner

Andre eHåndboksdokumenter

- [CT for doseplanlegging - Gjennomføring generelt](#)
- [Fiksering og CT for bekkenregionen](#)
- [Avbildning ved strålebehandling](#)
- [Pasientdosemålinger - Dioder- RAD](#)
- [Doseplanlegging av brachy boost ved primær cancer prostatabestråling](#)
- [Profylaktisk mamillebestråling ved cancer prostata](#)