

# Faglige anbefalinger for inntegning av risikoorganer i CNS

**Referanse**

Marienhagen K, Djupvik, LH, Danielsen T. Faglige anbefalinger for inntegning av risikoorganer i CNS. Teknisk dokument nr. 16. Østerås: Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet, 2020.

Publisert  
Sider

7.2.2020  
16

DSA,  
Postboks 329 Skøyen,  
0213 Oslo  
Norge.

**Emneord**

Stråleterapi. Standardisering. Kvalitetssikring.  
Risikoorganer. Voluminntegning.

Telefon  
Faks  
Email

67 16 25 00  
67 14 74 07  
dsa@dsa.no  
dsa.no

**Resymé**

Faglige anbefalinger for inntegning av risikoorganer i CNS for bruk i stråleterapi; inntegningsveiledning og anbefalinger for bildeopptak og valg av risikoorganer.

ISSN 2387-5240

**Reference**

Marienhagen K, Djupvik, LH, Danielsen T. Norwegian guidelines for delineation of organs at risk in neuro-oncology. Technical Document no. 16. Østerås: Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority, 2020. Language: Norwegian.

**Key words**

Radiotherapy. Standardizing. Quality assurance.  
Organs at risk. Volume delineation.

**Abstract**

Norwegian guidelines for delineation of organs at risk in neuro-oncology for use in radiotherapy.

Prosjektleder: Kirsten Marienhagen

Godkjent:



Hanne Kofstadmoen  
avdelingsdirektør, avdeling strålevern og måletjenester

# Faglige anbefalinger for inntegning av risikoorganer i CNS

# Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b>	<b>5</b>	
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>7</b>
1.1	Mål med nasjonal anbefaling	7
1.2	Metode for implementering	8
<b>2</b>	<b>Tidligere publiserte retningslinjer og bakgrunn for anbefalingene</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Nomenklatur og valg av risikoorganer i hvert enkelt kasus</b>	<b>9</b>
3.1	Nomenklatur	9
3.2	Oversikt over aktuelle risikoorganer i CNS og anbefalt benevning	9
3.3	Valg av risikoorganer for hvert kasus	10
<b>4</b>	<b>Bildeopptak og -parametre for inntegning</b>	<b>10</b>
4.1	CT-opptak (for doseplanlegging)	10
4.2	CT-vindu	10
4.3	Valg av MR-undersøkelser og -sekvenser	10
4.4	CT – MR ko-registrering	11
<b>5</b>	<b>Inntegning av risikoorganer – praktiske tips</b>	<b>11</b>
5.1	Noen generelle tips	11
5.2	Inntegningsveiledning	12
5.3	Inntegningsatlas	12
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>15</b>
7.1	Import av inntegningscase til forskjellige doseplansystemer	15
7.1.1	Import til Eclipse	15
7.1.2	Import til Oncentra	15
7.1.3	Import til RayStation	15

# Forord

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhets (DSAs) arbeid med kvalitetssikring i stråleterapi (KVIST) ble opprettet som følge av Norsk kreftplan som kom i 1997-1998 [Ref. 1], [Ref. 2] og senere forankret i de nasjonale kreftstrategiene [Ref. 3], [Ref. 4]. KVIST er nå et løpende kvalitetssikringsprogram [Ref. 5].

KVIST har hatt som mål å jobbe med problemstillinger som angår alle landets stråleterapiavdelinger og som kan løses på nasjonalt plan. De siste 12 årene har KVIST bidratt ved utarbeidelse av detaljerte faglige anbefalinger for strålebehandling innen flere diagnosegrupper i samarbeid med de nasjonale faggruppene og Helsedirektoratet. Målet er å sikre lik behandling i hele landet.

Initiativet til utarbeidelse av denne faglige anbefalingen kom etter en nasjonal workshop om inntegning av risikorganer i hode/hals-området. I forkant av workshopen ble det sendt ut en inntegningscase som viste store forskjeller i inntegning av risikorganer. En sentral konklusjon fra møtet var at, for å sikre mest mulig lik inntegning av risikorganer både internt i og mellom de ulike stråleterapiinstitusjonene, burde det igangsettes et nasjonalt arbeid for å harmonisere retningslinjene på tvers av institusjonene. Dette arbeidet ble startet medio 2018.

En egen arbeidsgruppe bestående av onkologer, nevreradiolog og fagstråleterapeuter fra fire av universitetssykehusene i Norge i tillegg til KVIST-gruppen har utarbeidet denne anbefalingen. Dokumentet med tilhørende [inntegningsveiledning](#) [Ref. 6] er også sendt på uformell høring til alle stråleterapiavdelingene. DSA takker alle medvirkende for omfattende innsats for å få på plass denne anbefalingen.

Arbeidsgruppen er ansvarlig for innholdet i denne faglige anbefalingen. Det vil være aktuelt med revisjon av anbefalingen etter en tids bruk.

Arbeidsgruppens mandat har vært:

- Utarbeide nasjonale retningslinjer for inntegning av risikorgan innen hode-hals regionen.

Arbeidsgruppen har bestått av:

- Irene Berntsen, stråleterapeut, Oslo Universitetssykehus HF
- Petter Brandal, onkolog, Oslo universitetssykehus HF
- Jorunn Brekke, onkolog, Haukeland universitetssjukehus, Helse Bergen HF
- Tone Edvardsen, stråleterapeut, Universitetssykehuset Nord-Norge HF, Tromsø
- Kjell Arne Kvistad, nevreradiolog, St. Olavs hospital HF, Trondheim
- Kjersti Reberg, stråleterapeut, St. Olavs hospital HF, Trondheim
- Tora Skeidsvoll Solheim, onkolog, St. Olavs hospital HF, Trondheim
- Turid Husevåg Sulen, stråleterapeut, Haukeland universitetssjukehus, Helse Bergen HF
- Linda Holth Djupvik, medisinsk fysiker, KVIST
- Turi Danielsen, medisinsk fysiker, KVIST
- Kirsten Marienhagen (leder), onkolog, KVIST/Universitetssykehuset Nord-Norge HF, Tromsø

Arbeidsgruppen begrenset arbeidet til i første omgang kun å omfatte risikorganer relatert til bestråling av hjernen. Det er ønskelig å fortsette arbeidet med å inkludere aktuelle resterende risikorganer i hode/hals-regionen, og deretter andre regioner i kroppen. Det vil i det videre arbeidet være aktuelt at arbeidsgruppens medlemmer endres, ut fra fagområde.

Det er ønskelig at det i de nasjonale handlingsprogrammene utgitt i regi av Helsedirektoratet legges lenker til denne publikasjonen der det er naturlig.

Anbefalingene i denne rapporten kan kopieres og brukes i ulike sammenhenger forutsatt kildeangivelse. Ønskes mer informasjon kan det fås ved henvendelse til DSAs KVIST-gruppe: [kvist2@dsa.no](mailto:kvist2@dsa.no).

# 1 Innledning

Den teknologiske utviklingen innen stråleterapi har gitt mulighet til mer konformal dosedekning av målvolument samtidig som man begrenser dose til risikoorganer. Dette gir mulighet for doseeskalering med uendret toksisitet, eller alternativt redusert toksisitet (både akutt og sen) med samme dosedekning / samme grad av tumorkontroll som tidligere.

For å kunne gi moderne strålebehandling på en trygg måte, stilles det høye krav til nøyaktig definering av målvolument, men også nøyaktig og presis inntegning av de risikoorganer som er dosebegrensende eller skal spares.

Internasjonalt har det vært økende oppmerksomhet om inntegning av risikoorganer i forbindelse med stråleterapiplanlegging. Medvirkende årsaker til dette har vært økende bruk av engangsstrålebehandlinger med doser langt over toleransegrensene for risikoorganer, krav om at man i multisenterstudier som involverer stråleterapi må ha enhetlig inntegning av risikoorganer og vurdering av toleransegrenser, og økt bruk av protonbestråling.

I løpet av de siste ca. 10 årene har det blitt publisert en rekke artikler omhandlende inntegning av risikoorganer i nevroonkologi, noen med medfølgende atlas. Dessverre har det ikke vært full enighet verken om hvilke risikoorganer som skal tegnes, eller om hvordan. På bakgrunn av det utga "European Particle Therapy Network, [EPTN](#)"<sup>1</sup>, en konsensusartikkel inkludert inntegningsatlas, hvor relevante risikoorganer innen nevroonkologi var definert [Ref. 7]. Målet var enhetlig inntegning av risikoorganer, noe som er en forutsetning for vurdering av doser og sammenligning av planer. I det videre arbeidet med risikoorganer vil EPTN-artikkelen danne grunnlaget for utarbeidelse av modeller for sannsynlighet for skade på risikoorgan, såkalte *normal tissue complication probability* (NTCP)-modeller.

Det foreliggende DSA-dokumentet følger EPTNs konsensusanbefalinger, samtidig som det er tilpasset norske forhold. Den norske anbefalingen utdyper og illustrerer innholdet i konsensusanbefalingene.

Anbefalingene består av:

- Dette dokumentet
- [Inntegningsveiledning med illustrasjoner og ressurser i form av referanser](#) [Ref. 6]
- Inntegningsatlas

Inntegningsveiledningen og -atlasen er utarbeidet av Kirsten Marienhagen.

## 1.1 Mål med nasjonal anbefaling

Målsetningen med anbefalingen er å standardisere inntegning av risikoorganer, både internt i og mellom stråleterapiavdelingene i landet. Dette vil bidra til kvalitetsheving av det klinisk, pasientrettede arbeidet i stråleterapiavdelingene.

Anbefalingen vil bidra til økt kvalitet i nasjonale studier hvor strålebehandling inngår som del av standardbehandling eller er del av utprøvende terapi. Videre vil anbefalingen være veldig nyttig i det videre arbeidet med planlegging og oppstart av nasjonale protonsentre.

Anbefalingen med medfølgende inntegningsveiledning og -atlas kan være til hjelp i utdanningen og opplæringen av onkologer og stråleterapeuter. Med gode retningslinjer vil det være mulig å delegere inntegning av risikoorganer til dedikerte stråleterapeuter – selvstendig under tett oppfølging av ansvarlig onkolog.

---

<sup>1</sup> [EPTN](#) ble etablert i 2015, og ble en egen *task force* i ESTRO i 2017

## 1.2 Metode for implementering

Inntegningsatlasen som er brukt i illustrasjonene vil distribueres til alle stråleterapiavdelingene i landet. Atlasen kan importeres inn i institusjonenes doseplansystemer for å oppnå best mulig funksjonalitet. Arbeidsgruppens medlemmer vil bidra til å implementere anbefalingene i klinisk praksis ved sine stråleterapiavdelinger.

## 2 Tidligere publiserte retningslinjer og bakgrunn for anbefalingene

Det eksisterer fra før av ingen nasjonale retningslinjer for inntegning av risikoorganer relevante for nevroonkologi.

Den foreliggende anbefalingen følger primært anbefalingene fra «European Particle Therapy Network» (EPTN) for inntegning av risikoorganer i CNS [Ref. 7]. EPTN har laget et eget atlas for hjelp til inntegning, se [EPTN International Neurological Contouring Atlas](#) [Ref. 8].

Både denne anbefalingen og EPTN-anbefalingene støtter seg på tidligere publikasjoner – se under. For noen av risikoorganene er tidligere anbefalinger her presisert. For andre risikoorganer er inntegningsanbefalingene endret noe, sammenliknet med tidligere publiserte anbefalinger. For noen risikoorganer henvises det til andre publikasjoner for ytterligere presisering og illustrasjoner.

Relevante tidligere publikasjoner:

**Scoccianti S., Detti B., Gadda D., Greto D., Furfaro I., Meacci F., . . . Livi L. (2015).** Organs at risk in the brain and their dose-constraints in adults and in children: a radiation oncologist's guide for delineation in everyday practice. *Radiotherapy and Oncology*, 114(2), 230-238. [Ref. 9].

I denne publikasjonen finner man nyttige illustrasjoner, spesielt av synsapparatet, cochlea og hjernestamme.

**Sun Y., Yu X.-L., Luo W., Lee A.W.M., Wee J.T.S., Lee N., . . . Ma J. (2014).** Recommendation for a contouring method and atlas of organs at risk in nasopharyngeal carcinoma patients receiving intensity-modulated radiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, 110(3), 390-397, inkludert vedlegg med inntegninger (supplement til artikkelen) [Ref. 10].

I denne publikasjonen finner man nyttig informasjon først og fremst for risikoorganer som er aktuelle for nasofarynxcancer. I tillegg tegner man her temporallappen som eget risikoorgan. En svakhet er at grensen mellom hjernestamme og medulla er dårlig definert.

**Brouwer C.L., Steenbakk R.J., Bourhis J., Budach W., Grau C., Grégoire V., . . . Langendijk J.A. (2015).** CT-based delineation of organs at risk in the head and neck region: DAHANCA, EORTC, GORTEC, HKNPCSG, NCIC CTG, NCRI, NRG Oncology and TROG consensus guidelines. *Radiotherapy and Oncology*, 117(1), 83-90, inkludert eget inntegningsatlas [Ref. 11].

Denne publikasjonen er primært innrettet for risikoorganer for ØNH-cancer. Den anbefaler at øyet tegnes som fremre og bakre del og ikke delt opp i cornea og retina, slik som i disse norske anbefalingene. Tilsvarende tegnes ikke linser inn av forfatterne av denne publikasjonen, mens de anbefales inntegnet her. Det vurderes som en svakhet ved denne publikasjonen at man tegner chiasma kun som en strek.



## 3 Nomenklatur og valg av risikoorganer i hvert enkelt kasus

### 3.1 Nomenklatur

Benevning av volumer i stråleterapi (målvolumer og risikoorganer) bør i størst mulig grad følge felles retningslinjer, dette gjelder både lokalt på hver enkelt stråleterapiavdeling og nasjonalt. Konsistent benevning vil på sikt muliggjøre automatisk uttrekk for sammenligning av data vedrørende diagnoser, studier og behandlingsteknikker. Videre vil det, i kombinasjon med enhetlig inntegning av risikoorganer gi mulighet til å se på doser til risikoorganer koblet opp mot toksisitetsdata. Enhetlig benevning av risikoorganer kan på sikt også gi mulighet for automatisk inntegning ved hjelp av autosegmentering.

I Norge har en tverrfaglig KVIST-arbeidsgruppe kommet fram til en nasjonal anbefaling for benevning av volumer i stråleterapi: «[Faglige anbefalinger for nomenklatur for volumer i stråleterapi](#)» [Ref. 12]. Denne følger i stor grad «AAPM TG-263: Standardizing nomenclatures in radiation oncology» [Ref. 13], som er utarbeidet i et samarbeid mellom fagpersoner, utstyrsleverandører og standardiseringsorganisasjoner. Denne inntegningsanbefalingen følger de samme prinsippene for nomenklatur som i nevnte publikasjon.

### 3.2 Oversikt over aktuelle risikoorganer i CNS og anbefalt benevning

Navn	FMA-kode	Farge brukt i atlas
Brain	50801	 RGB207115 0
Brainstem	79876	 RGB139 0 0
BrainstemCore	79876	 Translucent - Yellow
BrainstemSurface	79876	 Segment - Orange
Cochlea	60203	 RGB244146 96
Cornea	58240	 Yellow
Eye	12514	 RGB255114 0
Hippocampus	275024	 Translucent – Dark Green
LacrimalGland	59103	 Translucent - Brown
Lens	58243	 Translucent - Blue
OpticChiasm	62045	 RGB196255255
OpticNerve	50878	 Translucent - Green
Pituitary	13889	 RGB170170255
Retina	58302	 RGB229 77 0
Skin	7163	 Segment - Pink
SpinalCord	7647	 Translucent - Orange

Ved bilaterale risikoorganer spesifiseres side med hhv. \_L og \_R (eks. Lens\_L), om begge skal tegnes i ett brukes plural (eks. Lenses).

### 3.3 Valg av risikoorganer for hvert kasus

Hvilke risikoorganer som skal tegnes for den enkelte pasient må vurderes individuelt avhengig av diagnose, lokalisasjon av målvolument, behandlingsintensjon (kurativ – palliativ), fraksjonering og totaldose, videre behandlingsteknikk og ev. spesifikke krav ved deltakelse i studier.

## 4 Bildeopptak og -parametre for inntegning

### 4.1 CT-opptak (for doseplanlegging)

For å ha mest mulig datainformasjon for inntegning av risikoorganer, bør snittykkelsen for CT til doseplanlegging være 1-3 mm. Faktorer som gjør det ønskelig å ha liten snittykkelse kan være:

- Høye doser, enten fraksjonsdose eller totaldose
- Risikoorganenes nærhet til høydoseområdet
- Størrelse på risikoorganene, for eksempel er tykkelsen på chiasma 2-5 mm, mens gjennomsnittlig volum for cochlea vanligvis ligger under 0,60 ml [Ref. 9]
- Behov for nøyaktig ko-registrering med annen bildemodalitet

### 4.2 CT-vindu

Forskjellige risikoorganer fremstilles best i forskjellige *window settings* (WW/WL). I EPTNs retningslinjer [Ref. 7] anbefales følgende *window settings* for inntegning av risikoorganer i CNS:

- **Soft brain window:** WW/WL: 120/40 (-20 til +100) anbefales for fremstilling av intracerebrale strukturer (Brain, Brainstem, Cerebellum, Hippocampus, OpticChiasm, OpticNerve, Pituitary, SpinalCord).
- **Soft tissue window:** WW/WL: 350/50 (-125 til +225) anbefales for fremstilling av ekstracerebrale strukturer (Cornea, LacrimalGland, Lens, Retina).
- **Bone window:** WW/WL: 1500/120 (-630 til + 870) anbefales for inntegning av OpticNerve (midtre del gjennom skallebasis), Cochlea (benete begrensninger) og Pituitary (benete begrensninger).

Det presiseres at oppfatningen av et bilde er avhengig av mange faktorer, inkludert skjerm og software som brukes. Derfor er verdiene for *window setting* angitt her å betrakte som et utgangspunkt, de bør alltid tilpasses individuelt etter behov.

### 4.3 Valg av MR-undersøkelser og -sekvenser

Noen risikoorganer synes godt i CT-bilder, noen er vanskelige å se og andre kan være umulige å se i CT-bilder. Derfor vil det ofte være til stor hjelp å fusjonere MR-bilder med CT-bilder for doseplanlegging. Generelt er MR med 3D- / volumetrisk opptak ønskelig for best mulig framstilling av risikoorganer i alle plan. Mest mulig likt leie ved CT- og MR-opptak gir best kvalitet på ko-registrering av MR og doseplanleggings-CT.

Det er viktig å fusjonere inn den MR-serien som er volumetrisk (ofte sagittal), og ikke rekonstruerte serier med tykkere snitt.

For inntegning av risikoorganer som ikke nødvendigvis er godt nok framstilt på CT, som hippocampus, er vanligvis en T1-vektet MR-sekvens (med eller uten kontrast) tilfredsstillende. Hypofyse og cochlea fremstilles best på T2-vektet sekvens, men kan som regel tegnes godt nok ut fra benete begrensninger på CT.

#### **4.4 CT – MR ko-registrering**

Det forutsettes her at det benyttes CT-bilder for doseplanlegging og at MR benyttes som hjelp til inntegning av volumer. CT-MR ko-registrering er primært nyttig for inntegning av målvolumer, men kan også være til hjelp for lokalisering og inntegning av enkelte risikoorganer.

Inntegning på MR forutsetter tilstrekkelig god ko-registrering i aktuelt område mellom doseplanleggings-CT og den aktuelle MR-sekvensen som brukes til inntegning. Vær spesielt oppmerksom på at pasienten kan ha rørt på seg mellom MR-sekvensene, noe som kan medføre ko-registreringsproblemer. Ha fokus på anatomiske landemerker som durale overflater (falx cerebri, tentorium cerebelli), ventrikkelsystem og skjelettanatomi (bruk benvindu).

Risikoorganer inntegnet på MR må alltid sjekkes mot planleggings-CT. Vær oppmerksom på eventuell masseeffekt. Dette gjelder for eksempel ved bruk av preoperative MR-bilder for inntegning av risikoorganer, da kirurgi kan føre til anatomiske endringer som affiserer disse. Er det diskrepans må man bruke CT som definerende for risikoorganet (når denne benyttes for doseplanlegging).

## **5 Inntegning av risikoorganer – praktiske tips**

### **5.1 Noen generelle tips**

- Skal man bruke en MR-sekvens som hjelpemiddel for inntegning av risikoorganer må man alltid sjekke ko-registreringen. Autogenerering av Brain og eventuelt Bone i planleggings-CT kan være til hjelp for å sjekke matcherresultatet.
- Lokalisering av hjelpestrukturer som arteria carotis, infundibulum hypophysis (hypofysestilk), meatus acusticus internus og dens axis (C2) kan være til hjelp for å lokalisere risikoorganer, men trengs ikke inntegnet særskilt.
- Flere av risikoorganene er så små at en bør bruke høyere oppløsning ved inntegningen enn standard
- Ta gjerne opp inntegningsveiledning (se 5.2), og inntegningsatlas (se 5.3) som skal være importert inn i eget doseplansystem.

## 5.2      **Inntegningsveiledning**

Inntegningsveiledningen finnes her:

[https://dsa.no/medisinsk-stralebruk/kvist/\\_attachment/download/f7b050b6-99bc-465b-80d0-d2a2083e3cde:bec19c04f9a4e8dd12fbc4ccdb381cfc7d229c27/Inntegning%20av%20risikoorganer.pdf](https://dsa.no/medisinsk-stralebruk/kvist/_attachment/download/f7b050b6-99bc-465b-80d0-d2a2083e3cde:bec19c04f9a4e8dd12fbc4ccdb381cfc7d229c27/Inntegning%20av%20risikoorganer.pdf)

## 5.3      **Inntegningsatlas**

Det er laget et eget inntegningsatlas som er grunnlag for illustrasjonene i vedlagte inntegningsveiledning. For å oppnå høyest mulig funksjonalitet distribueres dette atlaset til alle stråleterapiavdelingene i landet slik at det kan importeres inn i eget doseplansystem.

## 6 Referanser

- Ref. 1: NOU 1997: 20. (1997). *Omsorg og kunnskap!: Norsk kreftplan*. Oslo: Sosial- og helsedepartementet. Hentet fra <http://odin.dep.no/nou/1997-20/index.htm>
- Ref. 2: Sosial- og helsedepartementet. (1998). *Om Nasjonal kreftplan og plan for utstyrsendringer ved norske sykehus*. (St.prop. 61 1997-98). Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/hod/dok/regpubl/stprp/19971998/stprp-nr-61-1997-98.html?id=201900>
- Ref. 3: Helse- og omsorgsdepartementet. (2004). *Nasjonal strategi for arbeid innenfor kreftomsorgen: Kvalitet, kompetanse og kapasitet*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/Regjeringen-Bondevik-II/andre-dokumenter/hod/2004/nasjonal-strategi-for-arbeid-innenfor-kr/id106140/>
- Ref. 4: Helse- og omsorgsdepartementet. (2006). *Nasjonal strategi for kreftområdet 2006-2009*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-kreftområdet/id446845/>
- Ref. 5: Statens strålevern. (2012). *Kvalitetssikring i stråleterapi – KVIST-initiativet* (StrålevernInfo 9:2012). Hentet fra [https://dsa.no/sok/\\_attachment/download/75a74ed7-8a61-4912-87c4-efd8e122d1c1:505dc66b0edd63ff3afc56a52f6ac0fef736da44/Str%C3%A5levernInfo\\_09-2012.pdf](https://dsa.no/sok/_attachment/download/75a74ed7-8a61-4912-87c4-efd8e122d1c1:505dc66b0edd63ff3afc56a52f6ac0fef736da44/Str%C3%A5levernInfo_09-2012.pdf)
- Ref. 6: Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet. (2020, 7. februar). *Faglige anbefalinger for inntegning av risikoorganer i CNS, Inntegningsveiledning til Teknisk dokument 7.2.2020, nummer 16*. Hentet fra [https://dsa.no/medisinsk-stralebruk/kvist/\\_attachment/download/f7b050b6-99bc-465b-80d0-d2a2083e3cde:bec19c04f9a4e8dd12fbc4ccdb381cfc7d229c27/Inntegning%20av%20risikoorganer.pdf](https://dsa.no/medisinsk-stralebruk/kvist/_attachment/download/f7b050b6-99bc-465b-80d0-d2a2083e3cde:bec19c04f9a4e8dd12fbc4ccdb381cfc7d229c27/Inntegning%20av%20risikoorganer.pdf)
- Ref. 7: Eekers D.B.P., In 't Ven L., Roelofs E., Postma A., Alapetite C., Burnet N.G., . . . Troost E.G.C. on behalf of the taskforce "European Particle Therapy Network" of ESTRO (2018). The EPTN consensus-based atlas for CT-and MR-based contouring in neuro-oncology. *Radiotherapy and Oncology*, 128(1), 37-43. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2017.12.013>
- Ref. 8: Eekers D., In 't Ven L., Roelofs E., Postma A., Troost E.G. (2017). EPTN International Neurological Contouring Atlas. CancerData. [doi:10.17195/candat.2017.08.1](https://doi.org/10.17195/candat.2017.08.1). CC BY-NC 3.0.
- Ref. 9: Scoccianti S., Detti B., Gadda D., Greto D., Furfaro I., Meacci F., . . . Livi L. (2015). Organs at risk in the brain and their dose-constraints in adults and in children: a radiation oncologist's guide for delineation in everyday practice. *Radiotherapy and Oncology*, 114(2), 230-238. Hentet fra <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2015.01.016>
- Ref. 10: Sun Y., Yu X.-L., Luo W., Lee A.W.M., Wee J.T.S., Lee N., . . . Ma J. (2014). Recommendation for a contouring method and atlas of organs at risk in nasopharyngeal carcinoma patients receiving intensity-modulated radiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, 110(3), 390-397. Hentet fra <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2013.10.035>
- Ref. 11: Brouwer C.L., Steenbakkens R.J., Bourhis J., Budach W., Grau C., Grégoire V., . . . Langendijk J.A. (2015). CT-based delineation of organs at risk in the head and neck region: DAHANCA, EORTC, GORTEC, HKNPCSG, NCIC CTG, NCRI, NRG Oncology and TROG consensus guidelines. *Radiotherapy*

*and Oncology*, 117(1), 83-90. Hentet fra  
<https://doi.org/10.1016/j.radonc.2015.07.041>

Ref. 12: Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet. (2019). *Faglige anbefalinger for nomenklatur for volumer i stråleterapi*. (Teknisk dokument nummer 14:2019). Hentet fra  
[https://dsa.no/medisinsk-stralebruk/kvist/\\_attachment/download/2f7317b7-e2f3-423e-b388-7d1d8d07b271:e947e054b123c9af0fa0fae10c867ce43e3d149e/TekniskDokument14.pdf](https://dsa.no/medisinsk-stralebruk/kvist/_attachment/download/2f7317b7-e2f3-423e-b388-7d1d8d07b271:e947e054b123c9af0fa0fae10c867ce43e3d149e/TekniskDokument14.pdf)

Ref. 13: AAPM. (2018). *Standardizing nomenclatures in radiation oncology*. (Report NO. 263.) Hentet fra  
<https://www.aapm.org/pubs/reports/detail.asp?docid=171>

## 7 Vedlegg

### 7.1 Import av inntegningscase til forskjellige doseplansystemer

#### 7.1.1 Import til Eclipse

Import av inntegningscase tilbake inn i Eclipse er ukomplisert så lenge man importerer både CT-studien, MR-seriene, struktursett og «registrasjon».

#### 7.1.2 Import til Oncentra

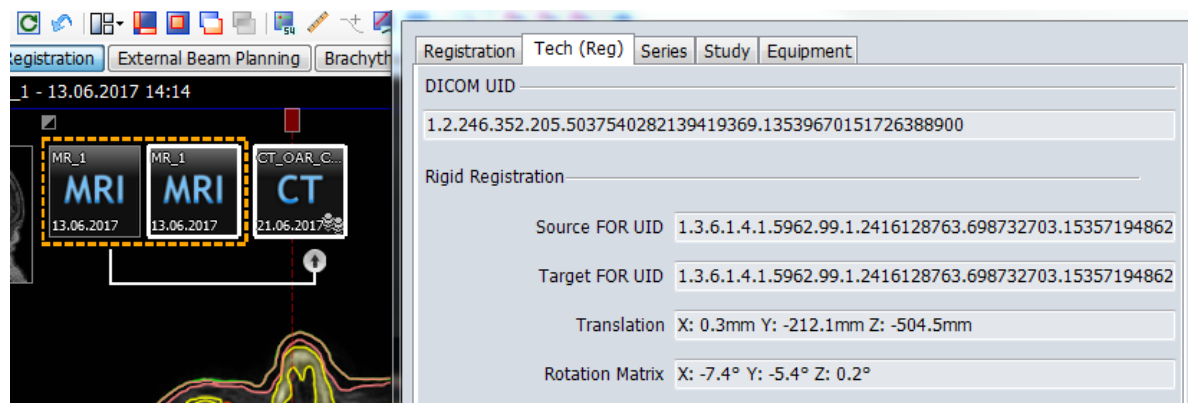
Ved import av inntegningscase i Oncentra tar Oncentra inn registreringen både mellom CT og MR og mellom MR-sekvensene. Det anbefales dog at kvalitet på ko-registreringen dobbeltsjekkes.

#### 7.1.3 Import til RayStation

Ved import av inntegningscase (inkludert MR-seriene, struktursett og ko-registreringen mellom CT og MR) i Raystation mister man ko-registreringen mellom CT og MR. For å kunne vise bilder med ko-registrering som i opprinnelig case må X-, Y- og Z-verdiene legges inn manuelt. CT-serien settes som *Primary*. MR-serien brukes da som *Floating image set*, med rotasjon om *Floating image set origin*. Verdiene for casen finnes i tabell under.

Eclipse				RayStation		
Trans	x	0,3	mm	Right-Left	0,03	cm
	y	-212.1	mm	Inf-Sup	-50,45	cm
	z	-504.5	mm	Post-Ant	21,21	cm
Rot	x	-7.4	°	Pitch	-7.4	°
	y	-5,4	°	Roll	-0,2	°
	z	0,2	°	Yaw	5,4	°

Posisjonene er hentet fra Eclipse: «Image Registration» - Properties - «Tech (Reg)»)



Her vises uthenting av posisjoner fra Eclipse for atlaset.

