

Sensorveiledningen er veiledende. **Uthevede** ord er poenggivende.

## 1 Elektromagnetisk stråling (8 p)

1. **Nevn 3 typer elektromagnetisk stråling du kjenner til.**
2. **Beskriv hva elektromagnetisk stråling er, og hvilke egenskaper den har.**
3. **Hva er hovedforskjellene mellom røntgenstråling og synlig lys?**

### Løsningsforslag

- a) Radiobølger, mikrobølger, varmestråling, lys, UV-stråling, røntgenstråling, gammastråling, ...
- b) Elektromagnetisk stråling består av energipakker, fotoner som beveger seg med lysets hastighet. Fotoner er masseløse og elektrisk nøytrale. Elektromagnetisk stråling kan også ses på som et elektrisk og et magnetisk felt som brer seg som en bølge gjennom rommet. Elektromagnetisk stråling trenger ingen medium til å bevege seg.
- c) Det er to hovedforskjeller, det ene er hvordan den produseres. Røntgenstråling oppstår når hurtige elektroner kolliderer med atomer. Men viktigst er at røntgenstråling er ioniserende mens lys ikke er ioniserende.

## 2 Vekselvirkning mellom stråling og materie (9 p)

1. **Nevn de tre vekselvirkningene mellom røntgenstråling og atomer i organer som strålingen går gjennom.**
2. **Hvordan bidrar vekselvirkningene til bildedannelse?**
3. **Hvordan bidrar vekselvirkningene til pasientdosen?**

### Løsningsforslag

- a) Absorpsjon, transmisjon og spredning
- b) Transmisjon og absorpsjon bidrar til at det dannes et røntgenbilde. Jo mer transmisjon gjennom vevet, jo mørkere blir bildet. Det det er mye absorpsjon blir bildet lysere. Spredning bidrar til bildestøy og reduserer bildekvaliteten.
- c) Fotoner som absorberes i vevet bidrar til dosen. Fotoner som transmitterer, gir ingen dose. Fotoner som spres bidrar til at også organer utenfor primærstrålefeltet er utsatt for stråling.

## 3 Strålefølsomhet ved lave doser (5 p)

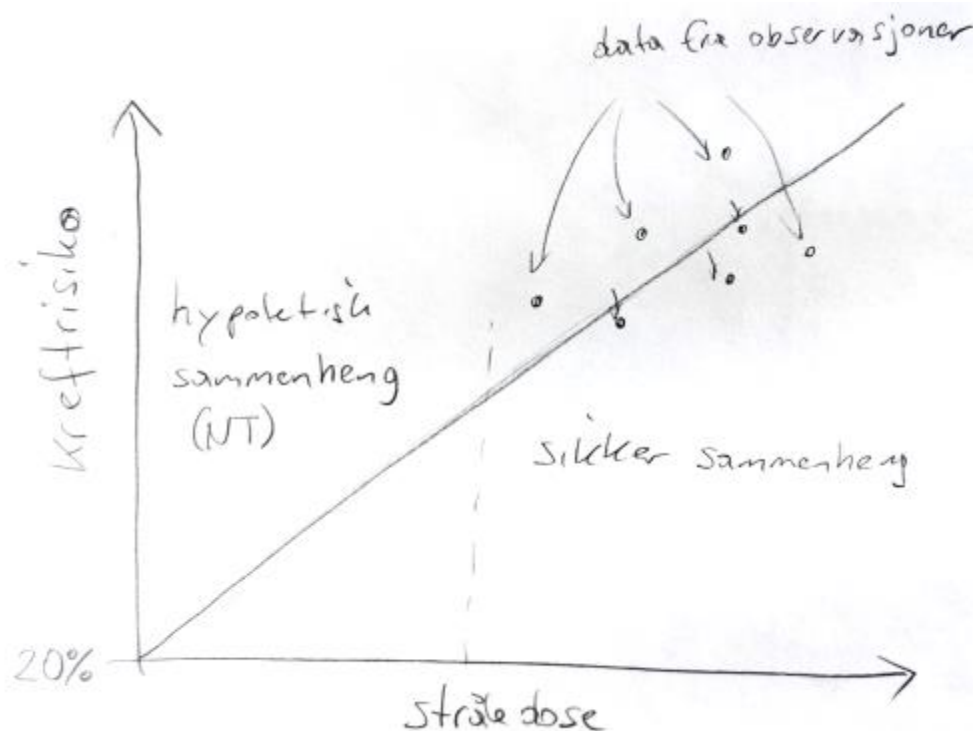
LNT-modellen er den vi bruker når vi skal forstå risiko for stokastiske effekter ved lave doser.

1. **Beskriv LNT-modellen kort (tegn gjerne en skisse)**
2. **Hvorfor er LNT-modellen relevant også for røntgenundersøkelser i tannlegepraksis?**

### Løsningsforslag

- a) Basert på observasjoner av kohorter av mennesker som har vært utsatt for stråling (for eksempel overlevende etter atombombene i Japan) har man slått fast at det er en lineær

sammenheng mellom stråledose og økt risiko for å få kreft, sammenliknet med kontrollgrupper. Bokstaven L (linear, lineær) beskriver dette. For doser under 50 – 100 mSv er denne sammenhengen usikker. Som er føre-var-prinsipp har man bestemt at vi skal bruke en modell der vi antar at den lineære sammenhengen også gjelder lavere doser. NT – som står for non threshold eller ingen terskel står for denne antakelsen i modellen. Denne økte risikoen basert på stråling kommer i tillegg til bakgrunnsrisiko i befolkningen som ofte blir anslått til 20 %.



- b) Denne delen av radiologien arbeider med spesielt lave doser (under 1  $\mu$ Sv opp til noen 100  $\mu$ Sv for de største CBCT-undersøkelsene). LNT-modellen sier at vi skal være varsom også med disse lave dosene fordi vi antar at det er en lineær sammenheng mellom stråledose og økt kreft risiko også for så små doser.

Kan eventuelt nevne også: Store deler av befolkningen blir utsatt for tannrøntgen jevnlig slik at også en ekstrem liten risiko kan føre til noen få krefttilfeller. Det er en modell, i virkeligheten vil vi ikke få vite hvor mange mennesker som eventuelt får kreft av tannrøntgen.

## 4 Anatomi (12 p)

Det er 1,5 år mellom det øvre og det nedre bildet. **Identifiser de markerte strukturene (A, B, C, D E og F) i det nedre bildet. Bruk det øvre til sammenligning.**

Sensorveiledning:

A Øreflipp

B Luftrommet mellom tunge og bløte gane

C Tungeryggen

D Processus styloideus

E Tungebenet (os hyoideum)

F Foramen mentale

## 5 Teknikk (6 p)

Bildene over er tatt på samme dato og av samme pasient. **Forklar hvordan kariesangrep og bennivå kan bli gjengitt så forskjellig i de to bildene. Lag gjerne en tegning.**

Sensorveiledning:

Projeksjonen i det periapikale bildet er overaksial. Fotonene går lengre vei gjennom kronene enn i BW-bildet og de passerer mer frisk tannsubstans. Da vises ikke forskjeller i masse like godt (det demineraliserte tannvevet i kariesangrepet). I noen grad skjuler også overlappingene mellom tenner emaljekaries i f. eks tann 14D.

Alveolarkammen avbildes skrått og sees derfor i to nivåer som begge er uriktige.

## 6 Okklusalundersøkelse (6 p)

**Nevn tre forskjellige indikasjoner for okklusalbilde med aksial projeksjon og forklar hvilken informasjon du får i hvert enkelt tilfelle, gjerne med en tegning.**

Sensorveiledning:

1. Undersøke hvor i kjeven i bukko lingual retning en retinert tann eller prosess ligger
2. Undersøke hvordan en patologisk prosess påvirker det kortikale benet
3. Undersøke om en radiopasitet ligger i eller utenfor kjeven

## 7 Lokalisering (10 p)

**Lokaliser tann 13. Hva skriver du i journalen?**

Sensorveiledning:

**Kronen til tann 13 ligger palatinalt for roten til tann 12.**

## 8 Bildekvalitet og teknikk (6 p)

Denne panoramaundersøkelsen er ikke helt optimal. **Beskriv hva i bildet som ikke er bra og foreslå hvordan du kan justere for dette ved omtak.**

Sensorveiledning:

1. Øreringen er ikke fjernet og gir en ghost som forstyrrer bildet – Fjerne øredobben
2. Midtlinjen i bildet er noe forskjøvet og det ser ut som om pasienten roterer hodet noe åt venstre- alternativt er den midtre lyslinjen stilt inn feil – sideforflyttet mot pasientens venstre side. Pasienten biter med bare en fortann. Evt. Sideforflyttet - Stille inn midtlinjen korrekt og be pasienten å stå stille under eksponering
3. Flere av tennene i fronten er noe smale og utydelige, det betyr at det skarpe sjiktet er plassert noe bakenfor incisivene i tannbuen. Juster ved å flytte vertikal lyslinje lengre frem.
4. Apikalområdet i overkjeven er mørkt og vanskelig å tolke pga. at det er luft mellom tunge og gane- Få pasienten til å plassere hele tungen tett opp mot ganen ved eksponering

(Det gis 6 poeng for 3 korrekte svar som inneholder begge ledd (problem og hvordan justere))

## 9 Diagnostikk (11 p)

Dette var et tilfeldig funn på en 14 år gammel gutt. Undersøkelse viser at tann 46 og 45 svarer positivt på sensibilitetstest, og det påvises ingen ekspansjon av kjevebenet ved palpasjon av området.

**1. Gjør en radiologisk beskrivelse med tentativ røntgendiagnose (R) av funnet i 4. kvadrant.**

**2. Diskuter hvordan pasienten bør følges opp med klinisk og/eller radiologisk utredning og behandling på kort og lang sikt.**

Sensorveiledning:

1. **Regio, form, utstrekning, ytre begrensning, indre struktur, påvirkning av nabostrukturer.** R: mest forenlig med **solitær bencyste**.
2. Radiologisk er det mulig å ta et aksialbilde for å undersøke prosessen i bukko lingual retning. Med tanke på den tentative diagnoser er det riktig å henvise videre til oral kirurg for åpning og skylning av det affiserte området. Dette gir også en sikrere diagnose. Videre kan prosessen følges årlig radiologisk til man ser en bentilheling.

## 10 Diagnostikk (13 p)

Denne pasienten var 30 år da han kom til deg for første gang. Ved klinisk undersøkelse fant du at visdomstennene i underkjeven manglet. Et panoramabilde ble tatt. Kvaliteten på bildet er relativt bra, men haken kunne vært tippet noe mer nedover.

1. **Diskuter bildeomfang med tanke på indikasjon.**
2. **Beskriv hvordan du radiologisk utreder en mulig rotresorpsjon på tann 37.**
3. **Gjør en radiologisk beskrivelse med tentativ diagnose (R) av patologisk prosess i 4 kvadrant, og kun av denne.**

Sensorveiledning:

1. Det er ikke indikasjon for en full panoramaundersøkelse. Pasienten har et feilfritt tannsett uten store fyllinger. Her hadde det vært tilstrekkelig/ bare indikasjon på å ta bilde av tennene som manglet. Seksjons panorama eller hvis dette ikke var mulig på klinikkens apparat, undersøke med intraoralt bilde.
2. For å undersøke en eventuell rotresorpsjon må man klare å **friprojisere** tennene fra hverandre. Dette gjøres **med ulike projeksjoner i horisontalplanet**.
3. Svaret skal inneholde beskrivelse av **regio, form, utstrekning, ytre begrensning, indre struktur, påvirkning av nabostrukturer**. **R:** mest forenlig med follikulær cyste.

## 11 Diagnostikk (8 p)

Du oppdager at hos denne 15-åringen er det melketannen 73 som er synlig i munnen. Du palperer, men kjenner ingenting spesielt i området. Pasienten har ikke noen smerter eller andre symptomer. Bite-wing undersøkelsen på pasientens venstre side (ikke vist her) gir mistanke om forandring i det marginale benet ved premolarene og hjørnetannen. Du tar et panoramabilde som viser en stor patologisk prosess.

**Gir det radiologiske bildet av prosessen mistanke om malignitet? Beskriv prosessens røntgenkarakteristika for å begrunne ditt svar.**

Sensorveiledning:

1. Nei, dette gir **ikke mistanke om malignitet**. Selv om prosessen er stor er den **velavgrenset** (i stor grad sclerotisk avgrenset), **homogent radioluscent**, og den ekspanderer innenfor sine begrensninger, **dytter på nabostrukturer og flytter på tenner** (33 mfl. ). Den må ha utviklet seg over en viss tid. Det er **ingen til nydannelse av ben eller diffus destruksjon av ben med ujevne kanter** slik man kan se ved maligne tilstander. Diagnose var keratocyste, men det krever vi ikke at studenten skal svare på i denne oppgaven.

## 12 Henvisning (6 p)

Hva må du tenke gjennom når du vurderer å ta røntgenbilde av en pasient, og særlig når det er aktuelt å henvise til kjeve- og ansiktsradiolog for CBCT-undersøkelse?

Sensorveiledning:

**Forventer du at resultatet får konsekvenser for håndteringen av pasienten?**

- Undersøkelsen skal forventes å gi ny informasjon:
  - endre diagnosen
  - bekrefte usikker (potensielt behandlingskrevende) klinisk diagnose
  - endre preliminær behandlingsplan/-prosedyre

**Unngå å velge feil type undersøkelse**

- Hvilken metode svarer best på den kliniske problemstillingen?
  - Alternativer ved behov for snittbilder:
    - CBCT, CT, MR

**Timing: Må undersøkelsen gjøres nå eller kan/bør den avventes?**

- Hvor ofte må en tilstand følges opp radiologisk?
- Når er riktig tidspunkt for f.eks. CBCT undersøkelse?
- *Ulike kliniske problemstillinger vil gi ulike svar, men CBCT/CT som ledd i behandlingsplanlegging er ofte ferskvare.*

**Har tilsvarende undersøkelse blitt utført tidligere av samme problemstilling?**

- Spør pasient
- Innhent tidligere utførte undersøkelser
- Spesielt aktuelt ved
  - nye pasienter
  - pasienter som bytter tannlege ofte
  - kronisk syke
  - henviste pasienter

**Er det pasienten som ber om undersøkelsen eller er det du som mener det er behov?**

- Ikke faglig/objektivt behov:
  - ikke henvise for radiologisk undersøkelse
- Kan være aktuelt å rådføre seg med radiolog hvis du og pasienten er uenig eller dere er i tvil om behovet

**Dårlige henvisninger kan gi forsinkelse, feil tolkning av bildene eller avvisning av henvisningen**

- Forklar problemstillingen tydelig
  - Hva er det du ønsker svar på? Vær konkret!
  - Relevante kliniske opplysninger