



DEN NORSKE
LEGEFORENING

Målbeskrivelse og
gjennomføringsplan for

Nukleærmedisin



Forord

Målbeskrivelsen skisserer kunnskap og ferdigheter som man forventer av en spesialist i nukleærmedisin. I tillegg til målbeskrivelsen bør leger i spesialisering konsultere spesialistreglene, attestasjonsskjema og sin individuelle utdanningsplan. Publikasjonene som er relevante for spesialistutdanningen i nukleærmedisin finnes på

<http://legeforeningen.no> og på <http://helsedirektoratet.no>

1. Beskrivelse av faget

1.1 Definisjon

Nukleærmedisin handler om bruk av åpne radioaktive kilder både for diagnostikk og terapi. Faget var tidligere en gren til klinisk fysiologi og klinisk kjemi, men fikk status som egen hovedspesialitet i 1996. Siden 90-tallet har det vært en rivende utvikling i faget. *Positronemisjonstomografi* (PET) gjorde sitt inntog i Norge i 2005 og er nå etablert på alle landets universitetssykehus unntatt Stavanger og Akershus. De nye konvensjonelle hybrid-modalitetene *Single Photon Emission Computed Tomography* (SPECT) integrert med computertomografi (CT) fins derimot på nesten alle enheter som tilbyr nukleærmedisin i Norge. På grunn av disse tekniske utviklinger har moderne nukleærmedisin blitt mer orientert mot faget radiologi, og avbildning med radionuklider blir ofte kombinert med morfologisk fremstilling via CT, ultralyd (UL) og magnetresonanstomografi (MR). Dette setter store krav til utdanning og etterutdanning av leger i spesialisering samt spesialister.

1.2 Spesialitetens funksjon og virkeområde

Nukleærmedisin er en klinisk, diagnostisk og terapeutisk spesialitet som utfører prosedyrer etter henvisning fra klinikere. Spesialitetens særpreg er at det fins flere enn 30 radioaktive legemidler som er rettet mot dedikerte molekylære strukturer som glukose-transporter (F-18-FDG), transportproteiner for re-opptak av neurotransmittere (f.eks. I-123- β -CIT, I-123-MIBG), mitokondrienes cellemembran (Tc-99m-MIBI) eller kapillarene i lungekretsløpet (Tc-99m-MAA). Antall sporstoffer som står nukleærmedisineren til rådighet vil bare øke når flere PET-tracere blir tilgjengelige i Norge i nær fremtid.

Det er viktig å holde stråleeksponering til pasienten så lavt som mulig. Man bruker derfor lavest mulig stråledoser for å få nødvendig informasjon og bildene er oftest fotonfattige og vanskelig å tolke uten bruk av spesiell programvare og en dyp forståelse av sporstoffenes spesielle egenskaper, organsystemets funksjon samt den kliniske problemstillingen.

Nukleærmedisinere har ansvar for at det holdes et høyt faglig nivå på bildeframstillingen og tolkningen. Dette forutsetter omfattende kunnskap om alle bildedannende prosesser som inngår i faget. Nukleærmedisinere har i samarbeid med henvisende lege ansvar for at den mest kostnadseffektive modalitet og prosedyre blir valgt, og at pasienten ikke utsettes for unødvendig risiko eller belastning. Den raske teknologiske utviklingen innen funksjonell- og morfologisk bildediagnostikk krever at alle nukleærmedisinere holder seg løpende orientert om nyvinninger i faget og at den akademiske virksomheten i de bildediagnostiske fagene styrkes. Tverrfaglige samarbeidsformer er nødvendig, både innenfor klinikk og forskning.

1.3 Kvalitetssikring av medisinsk virksomhet i faget

Kvalitetssikring av medisinsk virksomhet i faget gjennomføres ved undervisningsaktiviteter innen alle deler av faget og etablering av gode læringsmiljøer, forskning og metodeutvikling. Det legges vekt på at hver enkelt nukleærmedisinsk avdeling kontinuerlig oppdaterer sine prosedyrer, og fører kontroll med sine rutiner og resultater.

1.4 Sikring av standard

Krav til tjeneste og utdanning må oppfylles for at en lege kan godkjennes som spesialist i nukleærmedisin. Hensikten med dette er å sikre at alle leger i spesialisering, uavhengig av utdanningssted, får et felles sett av kunnskaper, ferdigheter og holdninger som gir likeverdige kvalifikasjoner etter høy europeisk standard. De formelle kravene for spesialistgodkjenning er tilgjengelig på Legeforeningens sider for [spesialistutdanning](#), på siden for [nukleærmedisin](#) og på [Helsedirektoratets](#) nettsider.

1.5 Fagets plass/nivå i helsetjenesten

Faget er en del av annen- og tredjelinjetjenesten ved avdelinger på alle universitetssykehus samt de fleste sentralsykehus. På de aller fleste sykehus er nukleærmedisin organisert som en seksjon under den lokale bildediagnostiske/radiologiske avdelingen. Med unntak av privat PET-virksomhet i Oslo fins det per i dag ingen nukleærmedisin ved private institusjoner. Undersøkelser og behandlinger utføres etter henvisning fra kliniker. Spesielt onkologiske PET-undersøkelser har økt kraftig i de siste årene som uttrykk for at funksjonell bildediagnostikk blir stadig viktigere i sammenheng med moderne persontilpasset medisin og kreftbehandling, noe som har blitt tatt opp i de siste nasjonale retningslinjer for kreftbehandling som f. eks. lungekreft.

2. Læringsmål for spesialistutdanning i nukleærmedisin

2.1 Generelle læringsmål

Målet for spesialistutdanningen i nukleærmedisin er å gi tilstrekkelige teoretiske kunnskaper og nødvendige praktiske ferdigheter slik at en godkjent spesialist kan fungere selvstendig i overordnet stilling ved en nukleærmedisinsk sykehusavdeling/-seksjon. En spesialist i nukleærmedisin forutsettes derfor å beherske og kunne bedømme de fleste vanlige nukleærmedisinske undersøkelser og prosedyrer. Lege i spesialisering (LIS) må tilegne seg ferdighet i presis muntlig og skriftlig presentasjon av resultatene. En spesialist i nukleærmedisin må kunne velge eller foreslå den/de mest relevante bildeundersøkelse(r) eller behandling ut fra klinisk problemstilling, risiko og forventet diagnostisk/terapeutisk utbytte. Nukleærmedisineren må ha god trening i å vurdere problemstillinger presentert av klinikere, og må ha kjennskap til utredningsprosedyrer for vanlige kliniske problemer. Nukleærmedisineren må ha omfattende kunnskap om radioaktive sporstoff og deres fremstilling, strålevern samt god kunnskap om radiologiske kontrastmidler og øvrige medikamenter som brukes i forbindelse med nukleærmedisinske prosedyrer. Nukleærmedisineren må kunne foreta førstehjelp ved reaksjoner på kontrastmiddel og/eller farmakologisk og fysisk belastning (løpebånd eller sykkelergometri) hos hjertepasienter og beherske hjerte- og lungeredning (HLR). Nukleærmedisineren skal beherske veiledning og undervisning av yngre kolleger og avdelingens øvrige personale. Nukleærmedisineren skal kunne basale prinsipper for

klinisk forskning, og ha forståelse av hvordan nukleærmedisinske- og radiologiske undersøkelser kan integreres i forskningsprosjekter. Nukleærmedisineren må holde seg faglig oppdatert om nye diagnostiske og terapeutiske prosedyrer, og selvstendig vurdere innføring av nye prosedyrer eller endring av utredningsalgoritmer. Nukleærmedisineren må tilegne seg kunnskap om og forståelse av nukleærmedisinske programvare for postprosessering av nukleærmedisinske undersøkelser (inklusive kvantitering, bilderekonstruksjon, bruk av referansedatabaser), de sentrale data- og kommunikasjonssystemer som støtter radiologisk og nukleærmedisinsk virksomhet; digital bildelagring i PACS (*Picture Archiving and Communication System*), henvisninger og beskrivelser i RIS (*Radiology Information System*) og teleradiologi/telenukleærmedisin.

Nukleærmedisineren må ha kunnskap om den helsepolitiske- og etiske sammenheng han/hun arbeider i, og de administrative- og økonomiske rutiner som regulerer virksomheten. Nukleærmedisinere skal utøve profesjonen slik at kunnskapen og ferdighetene fremmer pasientenes helse i tråd med pasientenes og samfunnets verdier og i overensstemmelse med aksepterte etiske regler.

2.2 Spesifikke læringsmål

De spesifikke læringsmål er nedfelt i gjeldende attestasjonsskjema for [nukleærmedisin](#), vedtatt av Helsedirektoratet 15.8. 2014.

Ved utforming av skjema har spesialitetskomiteen i nukleærmedisin tatt det standpunktet at det er vanskelig å måle kunnskap atskilt fra ferdigheter. Mens kunnskap danner det teoretiske bakteppet, er det ferdighetene som er avgjørende når en utøver spesialiteten. Attestasjonsskjemaet er en bekreftelse på gjennomførte prosedyrer og anses også som et mål for ferdigheter og kunnskap.

Etter nøye vurdering har spesialitetskomiteen valgt å beholde inndelingen etter organsystemer som har tjent faget godt siden 2004, heller enn å spesifisere i detalj hvilken konkret prosedyre som skal brukes. Siden innføring av PET på tilnærmet alle universitetssykehus i landet, er faget nukleærmedisin i en fase med raske endringer der konvensjonelle undersøkelser kan bli erstattet av PET-undersøkelser (i dette eksemplet: F-18-FDG-PET), som både er raskere og mer pålitelige. Komiteen har dessuten endret tellemåten. I forhold til tidligere attestasjonsskjema i faget telles nå komplette pasientundersøkelser, og ikke antall injeksjoner. En myokardscintigrafi som er tatt både i stress og i hvile teller på samme måte som en ren stressundersøkelse tatt uten hvileundersøkelse når stressundersøkelse er normal. Hensikten er at det ikke skal ligge insentiver i regelverket som fører til overforbruk av radioaktivitet hos den enkelte pasienten.

a. Kunnskap

Fagområdet nukleærmedisin omfatter bruk av en rekke modaliteter for anatomiske- og funksjonelle undersøkelser og som hjelpemiddel for diagnostisk- og terapeutisk intervensjon. Nukleærmedisinske modaliteter er konvensjonell scintigrafi, både planart og 3-dimensjonalt (SPECT), statisk eller dynamisk, samt PET, også både statisk og dynamisk (*list mode*). Radiologiske modaliteter er røntgenundersøkelser med konvensjonell- og digital teknikk, UL med Doppler, CT og MR. Det forventes god kunnskap i valg av riktig modalitet for optimal utredning og behandling.

- b. Kunnskap og ferdigheter i de ulike organsystemer
Legen må ha kunnskap og ferdigheter til å undersøke organsystemene i henhold til [prosedyrelisten](#).
- c. Krav til holdninger og (faglig) etikk
Lege i spesialisering (LIS) må kunne samarbeide godt og tillitsfullt med kollegaer i samme og andre profesjoner. Det er viktig at LIS lærer å utføre praktiske prosedyrer nøyaktig og effektivt. Han/hun må også akseptere sitt eget ansvar for å tilegne seg og vedlikeholde nødvendige kunnskaper og ferdigheter. Legen må lære å respektere den enkelte pasients egenart og problem. Han/hun må kunne informere pasienter og pårørende i forbindelse med prosedyrer.
- d. Krav til erfaring og kvalitet
Det er vesentlig at LIS tilegner seg erfaring innen PET-CT. PET-CT har blitt en obligatorisk del av utdanningen i det nye attestasjonsskjemaet. For at LIS kan fullføre hele prosedyrekatalogen inkludert PET-CT i løpet av sin utdanning, vil gruppe I institusjon i fremtiden få et krav om tilstrekkelig produksjon av PET-CT-undersøkelser.

3. Gjennomføring av spesialistutdanningen

På hver godkjent [utdanningsinstitusjon](#) skal være et utdanningsutvalg, et undervisningsprogram for avdelingen og en individuell utdanningsplan for den enkelte LIS (se [generelle bestemmelser](#) for spesialistutdanning).

Nedenfor omtales strategier for læring: klinisk opplæring/supervisjon, veiledning og internundervisning, selvstudium og kurs, en omtale av progresjonen i spesialistutdanningen samt omtale av sentrale personer i utdanningen/viktige funksjoner i spesialistutdanningen (utdanningsansvarlig overlege, utdanningsutvalg, veileder, kliniske veiledere).

3.1 Klinisk opplæring/supervisjon i tjenesten

Gruppe-II-tjeneste skal formidle lege i spesialisering de grunnleggende ferdighetene i nukleærmedisin. Nukleærmedisinske grunnprinsipper som dynamiske opptak, tidsaktivitetskurver over *regions of interest* (ROI) er mye enklere å forstå i konvensjonell nukleærmedisin enn ved PET, som alltid er 3-dimensjonal. Med fordel vil legen kunne få en innføring i nukleærmedisinsk ultralyddiagnostikk i thyreoidea og parathyreoidea, som gir en enda dypere forståelse av nukleærmedisinsk avbildning samt korrelasjon med morfologi med feilkilder. Det arbeides for tiden med å få innført en nasjonal læringsdatabase med aidentifiserte undersøkelser slik at leger i spesialisering kan tilegne seg grunnleggende ferdigheter i prosessering, visualisering og tolkning av PET/CT mens vedkommende fortsatt er ansatt på en gruppe-II-institusjon.

Ved tjenestens avslutning på en gruppe-I-institusjon vil legen lære bruk av PET-CT i en større klinisk sammenheng og kunne avrunde sin utdanning i konvensjonell

nukleærmedisin med flere kasus med sjeldnere sykdomsbilder og mer spesialiserte kliniske miljøer.

[Prosedyrelisten](#) og individuell utdanningsplan er nyttig for LIS for å holde oversikt over hvilke deler av faget som er gjennomført og hvilke som gjenstår. Den er også nyttig for veileder, avdelingsleder og andre som har undervisningsansvar overfor LIS. Ut fra denne type dokumentasjon vil en kunne se progresjonen til LIS og eventuelle mangler i utdanningen. Attestert sjekklister/attestasjonsskjema skal vedlegges søknad om spesialistgodkjenning og danner derved også grunnlag for vurdering av søknaden.

3.2 Veiledning

I henhold til spesialistreglenes [generelle bestemmelser](#) skal lege i spesialisering ha oppnevnt en personlig veileder som skal styrke legens faglige utvikling. I regelmessige samtaler skal legen få hjelp til å løse spørsmål og oppgaver som dukker opp, til å ta profesjonelle beslutninger og til å reflektere over sin egen utdanning og praksis. Veiledning er også beskrevet i punkt 3.1.3.4 i [Krav til utdanningsinstitusjoner i spesialistutdanningen av leger](#) og på Legeforeningens nettsider for [spesialistutdanning](#).

3.3 Individuell utdanningsplan

Veileder og LIS skal i samarbeid utarbeide en [individuell utdanningsplan](#) for spesialiteten. Denne planen skal inneholde de formelle kravene til spesialiteten i nukleærmedisin, den faglige bakgrunnen til legen og legens utdanningsbehov samt planlagt progresjon. LIS er selv ansvarlig for progresjonen i spesialistutdanningen, men veileder er ansvarlig for å assistere og følge opp planen for å bidra til en optimal utdanning.

3.4 Internundervisning

Utdanningsinstitusjon i nukleærmedisin skal ha et [utdanningsutvalg](#) som utarbeider institusjonens [generelle utdanningsplan](#), der minimum 90 minutter teoretisk undervisning pr. uke skal inngå. En systematikk i undervisningen må tilstrebes hvor de mest sentrale områdene innenfor faget gjennomgås regelmessig. Det har blitt opprettet et nasjonalt system for nukleærmedisinundervisning med en undervisningstime per uke.

3.5 Selvstudium

Avdelingen skal ha et oppdatert fagbibliotek og abonnere på et utvalg sentrale generelle nukleærmedisinske tidsskrifter, eventuelt også andre spesialtidsskrifter som leger i spesialisering skal ha tilgang til (se avsnitt 4). Veileder skal i samarbeid med de øvrige overlegene på avdelingen gi lege i spesialisering råd om relevant litteratur innenfor enkelte emneområder.

3.6 Kursutdanning

Krav til kursutdanning fremgår av [spesialistreglene](#) for nukleærmedisin.

3.7 Progresjon i utdanningen

I løpet av utdanningstiden har lege i spesialisering ansvar for å tilegne seg tilstrekkelige teoretiske kunnskaper og praktiske ferdigheter til å fylle [gjeldende krav](#), nærmere beskrevet i denne målbeskrivelsen. Innenfor visse modaliteter kan lege i spesialisering relativt raskt komme i gang med selvstendig diagnostisk arbeid, mens andre modaliteter krever mer opplæring før leger i spesialisering blir selvstendige. Dette må det tas hensyn

til i spesialistutdanningen, slik at tilstrekkelig tid settes av til de mer kompliserte modalitetene.

3.8 Annen relevant utdanning

En bakgrunn i indremedisin (særlig endokrinologi og kardiologi) og/eller nevrologi er nyttig for en dypere forståelse av nukleærmedisinske funksjonsundersøkelser.

3.9 Litteratur

Nukleærmedisinske tidsskrifter:

Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging

European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging)

Andre relevante tidsskrifter:

Radiology, Thyroid

Monografier:

Birk Christensen C, Loft, Annika, Hesse, Birger, Dansk Selskab for Klinisk Fysiologi og Nuklearmedisin. Klinisk nuklearmedisin. [Frederiksberg]; [Kbh.]: Dansk Selskab for Klinisk Fysiologi og Nuklearmedisin ; i kommission hos Gad; 2014.

Cherry SR, Sorenson JA, Phelps ME. Physics in nuclear medicine. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2012.

Ell PJ, Gambhir SS. Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone; 2004.

Morton KA, editor. Diagnostic imaging. 1st ed. Salt Lake City, Utah: Amirsys; 2007.

Mettler FA. Essentials of nuclear medicine imaging. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2012.

Rootwelt K. Nukleærmedisin. Oslo: Gyldendal Akademisk; 2005.

Willoch F, Biermann M. Nukleærmedisinsk bildediagnostikk. In: Gjerstad L, Helseth E, Rootvelt T, editors. Nevrologi og nevrokirurgi Fra barn til voksen. 6. oppl. Oslo: Vett og Viten; 2014. p. 127-139

Zaret BL, Beller G. Clinical nuclear cardiology state of the art and future directions. Philadelphia, PA: Mosby/Elsevier; 2010

Avdelingens utdanningsutvalg har som oppgave om å informere LIS om ny aktuell litteratur han/hun bør sette seg inn i.

4. Evaluering av utdanningsinstitusjonen og LIS' tjeneste

Evaluering av legens faglige progresjon bør skje regelmessig og minst en gang hvert halvår og som en sluttevaluering ved endt spesialistutdanning. Evalueringen skal skje i henhold til målbeskrivelsen, LIS' utdanningsplan og avdelingens generelle utdanningsplan. Legens [egnethet](#) for faget bør vurderes så tidlig som mulig i utdanningen.

Utdanningsutvalget skal årlig gi [rapport](#) om virksomheten til Legeforeningen som vil gi tilbakemelding til avdelingen etter at rapporten har vært vurdert i spesialistkomiteen.

4.1 Evalueringsmetoder

LIS skal evalueres fortløpende. Fokus i de første to årene skal være på kunnskap samt forståelse av de grunnleggende nukleærmedisinske metodene. I de senere årene skal fokuset ligge på ferdigheter og en forståelse av ulike organsystemer. Evaluering baseres på: (1) regelmessig gjennomgang/godkjenning av LIS sine beskrivelser av

nukleærmedisinske undersøkelser, (2) LIS sine fremstillinger/presentasjoner i ulike undervisningssammenheng, (3) arbeid med nukleærmedisinske prosedyrer i metodeboken.

4.2 Evaluering av LIS

Evalueringen av LIS gjøres gjennom observasjon, rapport og skriftlig redegjørelse. Veiledersamtalene er et viktig redskap i evalueringen. Legeforeningen anbefaler evaluering av LIS minst 2 ganger per år.

Avdelingsoverlegen/seksjonsoverlegen/medisinskfaglig ansvarlig eller den han/hun bemyndiger, skal attestere at lege i spesialisering oppfyller retningslinjene i målbeskrivelsen for å få spesialistgodkjenning. Vurderinger gjøres også i forhold til forventet innhold i gruppe II- og gruppe I-tjenesten.

For oppdatert oversikt over spesialistregler, kurskrav etc. se [Helsedirektoratets](#) nettsider

Les mer om [evaluering av faglig progresjon i utdanningen](#) og [attestering av tilfredsstillende utført tjeneste](#) (egnethet) på Legeforeningens nettsider om [spesialistutdanning](#).

4.3 Evaluering av læringsrammene

Utdanningsinstitusjonens [Utdanningsutvalg](#) skal fortløpende vurdere utdanningsrelevante forhold i faget nukleærmedisin ved seksjonen/avdelingen. Vi anbefaler at utdanningsutvalgene har minimum 4 møter per år.

Avdelinger ved universitetssykehus må ha egne utdanningsutvalg i faget nukleærmedisin.

Utdanningsvirksomheten vurderes også av spesialitetskomiteen når de i løpet av sin fireårige funksjonsperiode besøker utdanningsinstitusjonen. Se [Veiledning i forberedelse, gjennomføring og oppfølging av spesialitetskomiteenes besøk på utdanningsinstitusjoner](#).

Den norske legeforening

Spesialitetskomiteen i nukleærmedisin

Norsk forening for nukleærmedisin
Styret

Mai 2015