

Helhetlig gjennomgang av nasjonale kompetansetjenester i spesialisthelsetjenesten 2018

Spørsmål til lederen av kompetansetjenesten

SETT MARKØREN I DET GRÅ FELTET FØR DU STARTER SKRIVINGEN.

Navn på tjenesten:	Nasjonal kompetansesenter for funksjonell MR
Lokalisering:	Klinikk for bildediagnostikk, St. Olavs hospital
Tjenestens innhold og organisering	
<p>1. Gi en kort beskrivelse av organisering og bemanning av tjenesten.</p> <p>Tjenesten er fysisk lokaliserte til Trondheim og organisert i ulike hovedansvarsområder med en eller flere personer som dekker de ulike oppgavene: MR radiografi, nevreradiologi, MR bildedannelse (dvs. MR sekvenser og parametere), analysemetoder (kvalitative og kvantitative), generell kompetanse og organisering av MR- og klinisk forskning i enkelt eller på tvers av flere sentere, organisering av forskningsbiobanker og register, opplæring og formidling til helsepersonell, pasienter, pårørende og den generelle befolkningen.</p> <p>Tjenesten har følgende ansatte: MR radiograf 50% med ansvar for opplæring og veiledning av radiografer nasjonalt, kvalitetssikring av MR av hjerne i enkelt- og multisenter studier: MR protokolloppsett og opplæring, monitorering av kvalitet og oppfølging av denne over tid, metoder for anonymisering, dataoverføring og trygg lagring. 40% radiolog (nevro): hovedansvar for fagpolitisk arbeide i nasjonale og europeiske radiologiske fora for å oppnå optimal bruk av MR og effektiv innføring av nye metoder, formidling og opplæring av helsepersonell, validering av nye metoder, initiere av og/eller bidra til studier. 20-50% lege med klinisk bakgrunn. Vi har hatt ulike kliniske spesialister i 20-50% stillinger for å utvikle kontakten med relevante kliniske miljø i tids avgrensede perioder: nevrologi, rehabilitering, nevrokirurgi, pediatri. Dette har fungert veldig bra mht overføring av ferdigheter og kunnskap til de respektive fagmiljø og deres nasjonale fora. Fra 2017 er én 20% stilling besatt av fastlege med PhD og spesiell interesse for geriatri. Målet er å lage informasjon slik at fastleger skal kunne forstå og bruke svar fra rtg. avdelinger i sitt virke, gi kunnskap om hva som kan og ikke kan avdekkes med MR av hjernen og utvikle hjemmesidene med mer informasjon rettet mot fastleger. En 20% nevropsykologi stilling er knyttet til tjenesten for hjelp med fMRI paradigmer og hjernefunksjon-struktur studier. Denne personen har også oppgaver</p>	

rettet mot faggruppen nevropsykologer nasjonalt og regionalt. En 100% forsker på MR metoder med fokus på å implementere nye metoder innen MR avbildning og analyse, og dernest hjelpe andre å benytte disse dersom metoden passerer valideringen. 20-100% forskningsassistent avhengig av behov mht pågående aktivitet med datainnsamling, biobanking/register oppfølging, lagring og utlevering av data og enklere analyser. 20% leder for tjenesten.

Tjenesten drar veksler på ekstern finansiering av ulike prosjekter. For eksempel EU finansiering av studie for ny metode for å diagnostisere traumatisk aksonal skade med MR, finansiering fra Samarbeidsorganet i Helse-Midt av for eksempel biobanker og PhD stipend og penger fra NFR for å finansiere nasjonale møter for harmonisering av MR avbildning av hjernen.

2. Angi en prosentvis fordeling mellom tjenestens viktigste oppgaver.

60% evaluering av metoder, kvalitetssikring, utviklingsarbeide og forskning (inkluderer hjelpe på ulike nivå til studier i andre helseregioner)

40% utdanning (inkl. videreutdanning og etterutdanning) og praktisk opplæring av og hjelp til helsepersonell (regionalt og nasjonalt), fagpolitisk arbeide, formidling til klinikere, radiologer, radiografer, sykehusfysikere, pasienter, pårørende og allmennheten.

3. Inngår nasjonal pasientbehandling som en del av tjenesten? (ja/nei – dersom svaret er ja – beskriv behandlingstiltak)

Nei, ingen behandling, men implementering, utvikling og evaluering av MR-baserte avbildningsmetoder for diagnostisering, prediksjon av utkomme, planlegging og oppfølging av behandling

Kompetansespredning

4. Beskriv den primære målgruppen for tjenestens virksomhet knyttet til veiledning, kunnskaps- og kompetansespredning?

Spesialisthelsetjenestens leger innen fagfeltene: (nevro-)radiologi/, nevrologi, geriatri, nevrokirurgi, pediatri, endokrinologi, (alders)psykiatri, onkologi. Annet personell involvert i MR avbildning: MR-radiografer og sykehusfysikere. Spesialister innen nevropsykologi og andre psykologer ansatt i sykehus. Andre leger om henviser til MR. I tillegg, utdanningskandidater innen disse feltene.

Tjenesten formidler også til pasienter, pårørende og befolkningen generelt.

5. Beskriv hvilke virkemidler tjenesten benytter for å nå denne målgruppen. Det bes om at plan for kompetansespredning legges ved rapporteringen og merkes vedlegg 1.

Tjenestens natur krever bruk av flere ulike virkemidler fordi primær målgruppen er sammensatt av flere fagfelt og ulike helseprofesjoner. Innen helsevesenet/spesialisthelsetjenesten benyttes deltakelse og framlegg i fagpolitiske arenaer, på møter/seminarer/kurs/etterutdanning og i faglige nettverk for generell kunnskapsoverføring, faglig oppdatering og arbeide for å endre eller påvirke dagens praksis.

For spesifikke problemstillinger yter tjenesten teoretisk og/eller praktisk hjelp og opplæring med MR opptak og veiledning/hjelp/utførelse av analyser avhengig av brukers behov. For å spre kunnskap og engasjere nye sentre prioriterer tjenesten nasjonale/regionale forskningsstudier med MR. For utvikling og evaluering av nye metoder forsker vi lokalt og nasjonalt, og benytter publisering i internasjonale tidsskrift. Korte faglige oppdateringer eller eksempler publiseres i nasjonale tidsskrift.

Diverse informasjon er lagt ut på hjemmesidene som jevnlig oppdateres og utvides med nytt innhold.

Framtidige helsearbeidere nåes på ulike nivå i utdanningen regionalt og nasjonalt fra bachelor til PhD nivå.

Pasienter, pårørende og befolkningen nåes via hjemmesidene og arrangementer for disse målgruppene organisert av pasientforeninger, frivillige organisasjoner, sykehus eller forskningsinstitusjoner. Vi har også som mål og delta i offentlige media når det er relevant.

Tjenesten har fulgt "Plan for kompetansespredning", jmf. Vedlegg 1.

Forskning

6. Gi en kort beskrivelse av tjenestens forskningsvirksomhet og i hvilken grad dette involverer kliniske fagmiljø i andre helseregioner.

Tjenesten har egen initiert forskning relatert spesifikt til tjenestens mandat. Denne forskningen inkluderer forskning i friske frivillige og pasientgrupper i samarbeide med relevante kliniske miljø lokalt, regionalt og nasjonalt.

Videre er tjenesten involvert i klinisk forskning i alle helseregioner initiert av andre. Type hjelp og deltakelse er svært variert. Eksempler på ulike typer nasjonale forskningssamarbeider der tjenesten er involvert:

1. Koble sammen relevante forskningsmiljø, for eksempel HUNT og Tromsøundersøkelsen, pediatriatrisk forskning med MR ved Haukeland og St. Olav, MR ved hodeskade St. Olav, Haukeland, Bergen og Tromsø.

2. Diskusjonspartnere, veiledning, opplæring og oppstartshjelp: NorCoast (nasjonal oppfølgisstudie av hjerneslag), DDI (nasjonal demens studie), Mild cognitive impairment intervensjons studier ved Arendal sykehus

3. Aktiv partner med hovedansvar for alle deler av MR, inkludert analyser i nasjonale studier: PRODE (Prognosis of depression in the elderly) og fra 2018 Kystsamarbeidet Klinisk MR-PET for bedre utredning av demens

4. Organisere MR data innsamling til nasjonale studier der St. Olav kun er leverandør av data, for eksempel nasjonale studier av psykose og psykotpati.

5. Hjelp nasjonale kliniske miljø med deltakelse i internasjonale/europeiske studier med MR, for eksempel THIN studien av neonatal hypoxi i norske og indiske babyer,

hodeskader i barn fra pediatrike avdelinger i Norge og USA

6. Tilgang til å benytte elektronisk infrastruktur utviklet i tjenesten, for eksempel web-baserte registreringsverktøy for effektiv dataregistrering ble benyttet av Norsk karkirurgisk forening i Den Norske Carotis studien (Kjørstad et al. (2017) The National Norwegian Carotid Study: Time from Symptom Onset to Surgery is too Long, Resulting in Additional Neurological Events. Eur J Vasc Endovasc Surg.) og sikker lagring av MR data.

Dokumenterte resultater av tjenestens virksomhet

7. Gi en kort beskrivelse av de dokumentasjonssystemer/verktøy som tjenesten benytter for å overvåke resultater av utredning og behandling og effekt av tjenestens virksomhet (se Veilederen s. 16 + 17 - §4-6)

Tjenesten benytter biobanker og registre for systematisk samling og lagring av data fra klinisk praksis og forskningsstudier, og deretter forskningsbasert evaluering disse dataene på metoder, utkomme og praksis. Eksempler finnes her:

<http://www.funksjonellmr.no/index.php/forskningsbiobank>

Resultatene publiseres i internasjonale og nasjonale tidsskrift med fagfelle vurdering. Resultatene presteres også på nasjonale/nordiske/internasjonale konferanser/faglige møter.

For å evaluere endring i praksis nasjonalt mht MR metodebruk benytter vi spørreundersøkelser. Denne dokumentasjonen viser økt bruk av avanserte MR metoder i klinisk praksis i både universitets- og regionale sykehus ila de siste 5 årene, og at metoder utviklet i tjenesten som ny semi-kvantitativ evaluering av traumatisk aksonal skade fra kliniske MR bilder, blir tatt i bruk ved andre norske sykehus.

8. Gi en oppsummert beskrivelse av hvilke resultater tjenesten har oppnådd (se Veilederen s. 17). Det bes om at dokumentasjon for oppnådde resultater vedlegges og merkes vedlegg 2. Dersom det vises til dokumentasjon som er publisert, kan det benyttes referanse til hvor relevant dokumentasjon er tilgjengelig.

Se vedlegg 2

9. Beskriv hvilke tiltak som er iverksatt for å videreføre kompetansetjenestens arbeid i alle helseregionene.

Dette arbeidet er fokusert på å innføre bruk av nye MR metoder på sykehus i alle regionene samt opplæring av radiologer, radiografer og sykehusfysikere mht nye MR metoder og analyse metoder, og kliniker i spesielt helsetjenesten i forhold til hva som er mulig å få ti med MR per i dag. Videre jobbes det opp mot faglige foreningene (nevreradiologi, radiografer, sykehusfysikere) mht bevisstgjøring av disses rolle i videreføring. Se også Plan for kompetansespredning som er fulgt.

10. Dersom det er behov for å videreføre kompetansetjenestens virksomhet, gi en beskrivelse av hvorfor dette er nødvendig (se Veilederen s. 15 + 16). Legg ved dokumentasjon for behov og en tidsplan for gjennomføring. Det bes om at dokumentasjonen legges ved rapporteringen og merkes vedlegg 3.

Se vedlegg 3

Tilleggsinformasjon

11. Beskriv evt. andre nasjonale kompetansetjenester eller behandlingstjenester som har oppgaver innenfor denne tjenestens faglige ansvarsområde?

Ingen.

12. Er det gjort en formel ansvarsavklaring med disse tjenestene? Hvis ja, gi en kort beskrivelse

Ikke aktuelt

13. Eventuelle andre forhold som er viktig å kjenne til ifm en helhetlig gjennomgang av denne nasjonale kompetansetjenesten?

Tjenesten vil være et redskap for å evaluere ny MR systemer som blir innført og deres plass i klinikken. Dette gjelder PET-MR og klinisk 7T MR. Arbeidet opp mot PET-MR har vært vanskeliggjort av mangel på produksjon av PET-tracer i Trondheim som gjør utprøvningsstudier for kostbare. Dette vil bedres 2018/19 når tracer produksjon starter ved St. Olav, og gjennom Kystsamarbeidet som vil finansiere en del tracer innkjøp. Klinisk 7T MR skanner som også skal være en nasjonal infrastruktur har vært finansiert i lenger tid, med forhold utenfor tjenestens kontroll har ført til en langtrukken innkjøpsprosess. 7T skanneren vil installeres i 2019 på St. Olavs. Tjenesten vil både kunne forske på nytteverdien av en slik skanner i sine utpekte pasientpopulasjoner og via sine nettverk og erfaring legge til rette for at andre kan utnytte denne nasjonale ressursen. Tjenesten ønsker også å få til en endelig avklaring om en nasjonal veileder/retningslinjer for MR avbildning av hjernen/harmonisering av MR protokoller for hjerne nasjonalt da dette er noe referansegruppen ønsker veldig sterkt. Vi har møtt mange utfordringer mht hvordan dette skal kunne gjennomføres og kommet fram til noen løsninger som gir delvis svar på det referansegruppen ønsker (f.eks. minimums krav til hjerneprotokoller i samarbeide med . Vi har gjennomført flere nasjonale møter om temaet der også HD har vært invitert. Anna Cath Hegstad deltok fra HD, men da hun sluttet ble ikke dette arbeidet overtatt av andre. Vi fikk så kontakt med Jørgen Holmboe som mente dette var altfor vanskelig å lage veileder/retningslinjer fordi fagfeltet ligger i området mellom klinisk praksis og tekniske standarder. Vi ble rådet til å lage et nasjonalt register som så igjen kunne brukes til å dokumentere et behov for retningslinjer. Dette avsluttet engasjementet fra HDs. Vi startet en prosess opp mot HelseMidt om å få støtte til å lage et nasjonalt register over MR protokoller, type undersøkelser ved norske sykehus for pasienter med ulike nevrologiske, nevrokir, psykiatriske lidelser. Vi foreslo også en variant der slike opplysninger kunne registers i eksisterende pasientregistre som slag- og/eller demensregisteret. HelseMidt mente slikt register var for vanskelig å få til fordi det ikke fantes noe likende i et annet skandinavisk land. Vi fikk beskjed om å utvikle en app som radiografene kunne bruke for å se hva som er gode bilder. Dette har ikke noe med veiledere eller harmonisering av MR protokoller. Vi har siden konsentrert kreftene om å påvirke

retningslinjer og anbefalinger for MR av hjerne via overnasjonale faglige foreninger/grupper og forskning, og ved å stille opp og hjelpe de som ønsker ulik type hjelp. Det er ønskelig med en endelig avklaring av dette da referansegruppen fremdeles framholder nasjonal veileder som optimale løsning.

Signering av ansvarlig leder

Dato og navnet på den som har skrevet denne tilbakemeldingen:

Asta Kristine Håberg

Vedlegg

Det bes om følgende vedlegg:

- Tjenestens plan for kompetansespredning - vedlegg 1
- Dokumentasjon for oppnådde resultater - vedlegg 2
- Dokumentasjon for at helsetjenesten fortsatt er kompetansesvak - vedlegg 3

040118 arl

Plan for kompetansespredning

Tjenestens kompetansespredningsplan bygger på følgende:

- a. Undersøkelser vha spørreundersøkelser praksis og behov ved landets sykehus i forhold til funksjonelle MR metoder og utredning av spesifikke pasientgrupper
- b. Erfaringer fra møter om MR protokoll-harmonisering på nasjonalt og regionalt nivå
- c. Erfaringer fra igangsettelse av multisenter MR-studier
- d. Undersøkelse av utdannelses tilbud innen fagfeltet for medisinerne (inkludert kliniske spesialiteter), radiologer og radiografer
- e. Personlig kontakt med nevreradiologer og radiografer i Norge på faglige møter
- f. Tilbakemelding på og erfaring fra å hjelpe andre avdelinger, kurs og møtetilbud i regi av tjenesten.

Tilbakemelding fra brukere og aktiv innhenting av informasjon fra brukere vil veilede innsatsområder over tid.

Virkemidler/metoder

Fokusområde institusjoner

Sentral og lokal sykehus er institusjonene som ønsker konkrete råd mht bildekvalitet og opptaks- og analysemetoder. Dette formidles på en-en basis da behovene er ulike og via informasjon på hjemmesidene. Våre erfaringer er at regionale/nasjonale tiltak for harmonisering av MR opptak ofte som del av helseforetakenes prosess for likeverdig tilbud, er bra inngangsport for gjennomgang av praksis og igangsettelse av endringer. Nasjonale multisenter studier er et ypperlig inngangsport til å etablere dialog og implementere praktiske endringer. Vi satser derfor på en-en hjelp og å være aktive i nasjonale multisenter studier som benytter MR.

Mål: Etter ~5 år skal sentral og lokal sykehus ha hatt mulighet til å implementere aktuelle MR metoder, kvalitetssikret av den nasjonale tjenesten, og ha tilgang på anbefalte oppdaterte MR protokoller og analysemetoder via tjenestens hjemmesider.

Fokusområde fagfolk

Ferdigutdannet helsepersonell/annet fagpersonell på sykehus

Nevreradiologer, MR radiografer, kliniske spesialiteter. Erfaring tilsier at kompetansespredning må skje i fora der faggrupper naturlig møtes (som høstmøtet eller MR maskin leverandørens fagdager), eller som

kurs som gir uttelling i spesialist utdanningen, etterutdanning etc. Uformelle kurs/møter får svært dårlig oppslutning pga problemer med å få permisjon fra arbeidet.

Helsepersonell/ annet fagpersonell under utdanning

Etablering av en nasjonal master i MR radiografi fra 2016 i tillegg til videreutdanning innen MR i Trondheim, er et virkemiddel her.

Mål: Etter ~5 år skal tjenesten ha enten fått inn mer undervisning innen fagfeltet i eksisterende tellende kurs eller opprette tellende kurs nasjonalt. Engasjere seg i den nye MR masterutdanningen med å tilby oppgaver.

Fokusområde pasientgrupper og nasjonale retningslinjer/anbefalinger/veiledere for MR:

Utvalgte pasientgrupper: Hjerneturmor, traumatiske hjerneskader, utviklingsavvik (inkluderer asfyksi, for tidligfødsel) og aldring (inkluderer kognitive svikt og hjerneslag).

Pasientgruppene er utvalgt basert på størrelse av gruppene, kostnader for helsevesenet og etablerte kliniske register som muliggjør utarbeiding av forskningsbaserte retningslinjer/veiledere/anbefalinger mht diagnostikk/utredning med MR.

Utrede videre mulighet for nasjonalt kvalitetsregister for nevreradiologisk utredning med MR. Finnes ikke i Skandinavia, eller annet land/området som vi har brakt på det rene.

Det er flere aktuelle pasientgrupper, for eksempel Parkinson, MS, CNS infeksjoner etc. På sikt kan disse inkluderes i tjenestens arbeide, men ilt de neste ~5 årene vil hovedfokus være på førstnevnte pasientgrupper.

Mål: Etter 7-10 år etablering av nasjonale veiledere/retningslinjer/anbefalinger for utredning og oppfølging av gliomer, traumatiske hjerneskader, fødselsrelatert asfyksi, utviklingsavvik og skille mellom normal og akselerert aldring.

Kompetansesprednings-tiltak	Type kompetanse	Målgrupper	Metoder	Nettverk/samhandling	Mål
<i>Forskning</i>	<ul style="list-style-type: none"> - MR teknikker (fysikk, valg av parametere etc.) - MR bildekvalitet - Bruk av MR metoder for diagnostikk og oppfølging - Analyse metoder - Ta i bruk nye metoder 	Sykehus fysikere Radiografer Radiologer Kliniske spesialister	Forskningsbasert metode evaluering Kvalitetssikringstiltak Publikasjoner	Nasjonale og internasjonale forskingsnettverk Publisering Møter	Nye nasjonale retningslinjer/veiledere/ anbefalinger ved utredning med bruk av funksjonelle og avanserte MR metoder
<i>Kurs</i> <i>Møter</i> <i>Seminar</i> <i>Konferanser</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Informasjon, opplæring og oppdatering inne fagområdet 	Sykehus fysikere Radiografer Radiologer Kliniske spesialister	Innlegg Posters Stands Workshops	Nasjonal arena, prioritering av møter med deltakere fra alle helseregioner	Kontinuerlig kompetansespredning og -bygging blant aktuelle faggrupper
<i>Hjemmesidene</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Generell informasjon - Opplæringsmateriell - Anbefalinger - Metode veiledninger - MR opptaksparametere og scan protokoller 	Sykehus fysikere Radiografer Radiologer Kliniske spesialister Pasienter Pårørende Generelle befolkning	Oppdaterte hjemmesider	Innspill/tilbakemelding fra forskningsnettverk og brukere	Oppdaterte metoder, anbefalinger og veiledning
<i>Oppsøkende virksomhet</i>	<ul style="list-style-type: none"> - MR teknikker (fysikk, valg av parametere etc.) - MR bildekvalitet - Bruk av MR metoder for diagnostikk og oppfølging - Analyse metoder 	Sentral og lokal sykehus	Sende fantom Besøk hos andre Besøk hos oss	Én til én interaksjon	Kvalitetssikret implementering og utvidelse av nedslagsfeltet for metoden/tilbud til pasienter
<i>Utdanning</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Grunn - Videre - Etter - PhD 	Sykehus fysikere Radiografer Radiologer Medisin studiet	Studieplaner Standard undervisning Utplassering Veiledning Etterutdanning	Ulike høyere utdanningsinstitusjoner og legeforeningens tilbud	Sikre bedre opplæring inne fagfeltet fra grunnutdanningen av ulike helsepersonell til etterutdanningen Nasjonal

Tjenestens resultater basert på tjenestens definerte oppgaver, plan for kompetansespredning og virksomhetsplan

For å knytte oppnådde resultater direkte til planen er oversikten basert på tjenestens definerte [oppgaver](#), plan for [kompetansespredning og virksomhetsplan](#) (se hjemmesidene eller benytt lenken i dokumentet)

Resultater for «Bygge opp kompetanse»

1. Funksjonelle og andre avanserte MR metoder er i økende grad implementerte i regionale og lokale norske sykehus i alle helseregioner som del av klinisk rutine og i forbindelse med kliniske forskningsstudier dokumentert via spørreundersøkelser og oppsøkende virksomhet. Da tjenesten startet var [fMRI/DTI](#) benyttet på tre [sykehus](#) (Haukeland, St. Olavs og Rikshospitalet), nå er metodene tatt i bruk på 5 [sykehus til](#) basert på spørreundersøkelsen i 2016. Men vi har etablert metoden også i sykehus som ikke besvarte undersøkelsen, som Namsos, Levanger, Arendal og Drammen, som gir en økning av tilbudet fra 3 til 9 sykehus lokalisert i alle helseregioner. Videre har tjenesten sørget på-tvers av skanner harmoniserte og kvalitetssikret T1 vektete volumet som benyttes i mange kliniske studier i 16 sykehus + 3 private røntgen institutt med avtale med helseregionen.
2. Overvåking av resultatene skjer ved bruk av ulike biobanker og registre, og resultater publiseres i nasjonale og internasjonale tidsskrift med fagfelle vurdering. Antall publikasjoner generelt er øket ilt kompetansetjenestens tid, og ligger nå over 20 artikler per år (se tidligere rapporter eller [hjemmesidene](#)). Tjenesten har hvert år korte artikler som viser prinsipper eller gode eksempler i Tidsskrift for norsk legeforening eller andre norske fagtidsskrift¹. Det publiseres innen pasientgruppene definert som målgrupper (hodeskader^{2,3}, avviklende utvikling⁴⁻⁶ og hjernesvulster^{7,8}), metode utprøving og evalueringen nye måter å ta og analyser MR bilder på⁹⁻¹¹, og prekliniske modeller, dvs. utprøving i dyr for å verifisere sammenheng mellom et MR mål og histologisk eller fysiologiske forandringer¹².
3. Tjenesten har hatt en vellykket videreutvikling av samarbeidet med internasjonale forskningsgrupper og deltatt i EU studier (FP7, [Center TBI study](#)), fått midler i H2020 ([Recap premature](#)) og EUs ERA NET program ([Traumatisk aksonal-skade studie](#)), aktive i [nordisk traumatologi](#) og [gliom](#) møter og grupper for nordiske retningslinjer og aktiv partner internasjonale grupper ([APIC](#) og [Enigma](#)). Vi har her fokusert på hovedpasientgruppene definert av tjenesten.
4. Det er initiert forskning og utprøving PET-MR som verktøy i klinikken på Norges første PET-MR system. Dessverre er aktiviteten her ikke kommet særlig langt pga tekniske utfordringer og svært kostbar bruk fordi PET-tracer må flyes fra Oslo til tracer-produksjon etableres i Trondheim i 2019. Det er publisert noe på metode og enkelt cases^{13,14}. I Kystssamarbeidet vil vi ha ansvaret for samkjøring av de kliniske PET-MR studiene i Bergen, Tromsø og etter hvert Stavanger, vi jobber også opp mot å få Oslo inn som partner med deres PET-CT. Dette er en sjelden anledning for tjenesten. Vi kommer tidlig inn og har ansvar i nasjonale prosjekt, og kan la andre få glede av erfaringer vi har fått i etableringsfasen i Trondheim.
5. En NFR finansierte 7 T kliniske MR tomografen kommer til Trondheim i 2019 pga forsinkelser i innkjøpsprosessen. Dette blir en nasjonal infrastruktur der tjenesten vil spille en stor rolle mht evaluerer nytten av 7T MR ved hjernelidelser, og for hvilke valg som blir tatt framover mht innkjøpe av en slik skanner ved andre sykehus. 7T aktiviteten er forsinket pga forhold vi ikke har kontroll over, men tjenesten vil ha en viktig rolle når systemet kommer på plass.

Resultater «Formidle kompetanse»

Formidling skjer via:

- a. *Undervisning* fra grunn- til etterutdanning av helsepersonell og annet personell for eksempel sykehus- fysikere (lokalt, regionalt og nasjonalt). Tjenesten har øket sin rolle i undervisning ilt siste årene (se årsrapportene for time antall og grupper). Antall [PhD-oppgaver](#) har også øket, og det er en jevn mengde andre typer [studentoppgaver](#).
- b. *Hjemmesidene*. [Hjemmesidene](#) har informasjon, anbefalinger og veiledning, og det er en økende mengde informasjon som ligger ute. Fagfolk, pasienter og allmenheten er målgrupper.
- c. *Spre metoder*. Tjenesten hjelper avdelinger med implementering av metoder. Dette inkluderer oppsøkende virksomhet og undervisning via internett. Oppsøkende virksomhet er spesielt sentralt for multisenter-, nasjonale og internasjonale studier + studier initiert på lokale sykehus med lite kompetanse. Basert på tilbakemeldinger fra røntgen avdelinger på spørreundersøkelser har tjenesten også begynt å gi internundervisning via internett til radiologer og radiografer.
- d. *Deltakelse i relevante faglige fora* nasjonalt skjer gjennom for eksempel styret i Norsk nevroradiologisk forening og deltakelse i høst-/vintermøter for ulike kliniske spesialiteter. Tjenesten deltar også i relevante nordiske/europeiske og internasjonale forskningsgrupper/kliniske fora.
- e. *Publikasjon av forskningsresultater* skal skje fortrinnsvis i «open access». Dette er gjennomført i henhold til planen.

Resultater «Overvåke og formidle behandlingsresultater»

Tjenesten utfører forskningsbasert overvåking og formidling av nytteverdien av funksjonelle MR metoder ved hjelp av pasientstudier/studier i friske frivillige og i noe grad dyr, koblet opp mot biobanker og register der MR data inngår sammen med kliniske data.

Tjenesten publiserer jevnlig om ulike MR metoder og deres rolle i diagnose, terapivalg, forståelse av patologi og prediksjon av utkomme. Noen eksempler fra studier basert på resultater fra tjenestens arbeide og hva resultatene er og brukes til:

Hodeskader

1. Brezova V, Moen KG, Skandsen T, Vik A, Brewer JB, Salvesen O, Håberg AK (2014) Prospective longitudinal MRI study of brain volumes and diffusion changes during the first year after moderate to severe traumatic brain injury. *Neuroimage Clin.* 28;5:128-40. doi: 10.1016/j.nicl.2014.03.012¹⁵.
➔ Denne studien brukes i erstatningssaker etter hodeskader også i utlandet. Vi jobber nå med en tilsvarende studie i mild hodeskade som utgjør >80% av hodeskadene og der utkomme prediksjon er svært vanskelig (Trondheim mild TBI study).
2. Moe HK, Moen KG, Skandsen T, Kvistad KA, Laureys S, Håberg A, Vik A (2018). The Influence of Traumatic Axonal Injury in Thalamus and Brainstem on Level of Consciousness at Scene or Admission: A Clinical Magnetic Resonance Imaging Study. *J Neurotrauma.* 2018 Feb 9. doi: 10.1089/neu.2017.5252²
➔ her foreslår vi en forbedring av radiologisk semi-kvantitativ evaluering av aksonal skade etter hodeskade som både samsvarer bedre med akutt klinikk og sier mer om prognose. Dette arbeidet forsettes nå i ERA-NET i samarbeidet med bla. presidenten i den europeiske radiologi foreningen, Paul Parizel.
3. Moen KG, Skandsen T, Folvik M, Brezova V, Kvistad KA, Rydland J, Manley GT, Vik A (2012). A longitudinal MRI study of traumatic axonal injury in patients with moderate and severe traumatic brain injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 83(12):1193-200. ¹⁶

- ➔ studien viser tidsvinduet for ulike typer lesjoner på MR etter hodeskade, og dermed når MR helst bør tas for å avdekke så mye som mulig av patologien knyttet til hodeskaden.

Hjernesvulster

4. Flere studier over mange år om gliom diagnostikk med MR og implementering i ultralydbasert intraoperativt nevronavigasjonssystem for optimal behandling av gliom^{7, 14, 17-19}.

- ➔ dette arbeidet med MR avbildning kombinert med nevronavigasjon og kirurgi for å fjerne så mye som mulig av tumor har ført til en praksis ved St. Olavs hospital som gir dobbelt så lang overlevelse som i andre helse regioner, se denne artikkelen: Jakola AS, Skjulsvik AJ, Myrmel KS, Sjøvik K, Unsgård G, Torp SH, Aaberg K, Berg T, Dai HY, Johnsen K, Kloster R, Solheim O (2017) Surgical resection versus watchful waiting in low-grade gliomas. *Ann Oncol.* 28(8):1942-1948

Fortidlig fødsel og lav fødselsvekt i et livsløpsperspektiv

5. Langtids effekter av fortidlig fødsel er dokumentert i artikler over flere år i flere årskull som følges opp. Sentrale funn er:
 - I. Skaden oppstår fra fødsel og det skjer ingen «catch up» vekst i hjernen i barnealder, tenårene eller senere^{20, 21}
 - II. Kognitive og psykologiske/milde psykiatriske problemer som gruppen har er assosiert med hjerneforandringene²²⁻²⁵
 - III. Nyere tids intensive behandling av premature, inkludert forbehandling av mor før fødsel, har gitt mindre endringer i hjernen i yngre fødselskull av fortidligfødte sammenliknet med eldre årskull på samme alder^{20, 26}
 - IV. Prematures lærevansker kan knyttes til feil i balansen i aktivering av nettverk i hjernen⁵. All informasjon behandles som relevant, noe som fører til problemer med å fokusere på det relevant og angst.
 - V. MR i ung tenåringstid kan predikere negative utvikling av psykiatriske plager i voksen alder⁴.
 - VI. Utvikling av nye MR-bilde analysemetoder vha data fra fortidlig fødte. Fordi fortidligfødte har både områder i hjernebarken som er tykkere, tynnere og med mindre og like stort areal om i kontrollene, er dette data materialet også flott for å utvikle og etablere nye metoder for MR analyse der disse ulike typer av hjernebark endringer kan skilles fra hverandre på en effektiv måte²⁷

Metodeutprøvinger

6. Lebedeva AK, Westman E, Borza T, Beyer MK, Engedal K, Aarsland D, Selbaek G, Haberg AK (2017). MRI-Based Classification Models in Prediction of Mild Cognitive Impairment and Dementia in Late-Life Depression. *Front Aging Neurosci.* 2;9:13. ¹¹
 - ➔ Utprøving av metode for å evaluere prediksjon av utvikling av kognitive svikt i eldre med alvorlig depresjon. Dette var i samarbeid med Kompetansetjenesten for aldring og helse. Ved å kombinere MR bilde og mini mental status var det mulig å forutsi kognitive svikt med en følsomhet og sikkerhet som er klinisk relevant. Det samles nå inn data for å verifisere og utvikle modellen i andre grupper av eldre blant annet sammen med Kompetansetjenesten for aldring og helse.
7. Evaluering av alternative MR sekvenser og utfordringer i klinisk bruk med fMRI for å se på hjerneaktivitet^{10, 28, 29}

Tjenesten er involvert i datainnsamling til flere biobanker og registre for ulike [pasientpopulasjoner](#) og fra den [generelle befolkning](#).

Hjemmesidene oppdateres jevnlig med ny eller oppdatert informasjon til de ulike målgruppene.

Resultater «Forskningsnettverk»

Ansatte ved tjenesten deltar aktivt i flere ulike forskningsnettverk lokalt, nasjonalt og internasjonalt (som norsk nevrologisk forening, europeiske radiologisk forening, og norske, nordiske, europeiske og internasjonale hodeskade- og prematur fødsel forskningssamarbeider, skandinavisk gliom samarbeid (se side 1). Tjenesten har også hjulpet og samarbeidet med andre kompetansetjenester, f.eks. Kompetansetjenesten for aldring og helse, Kompetansetjenesten for hodepine og Kompetansetjenesten for sammensatte lidelser.

Resultater «Bidra i relevant undervisning»

Ansatte i tjenesten deltar i undervisning av relevante faggrupper fra grunn- til etterutdanning og i formidling til relevante pasientgrupper og befolkningen generelt (se e-rapporter om type undervisning, til hvem og i hvilke regioner). Vi har også introdusert tilpassede internett opplæring etter forespørsel.

Resultater «Sørge for veiledning, kunnskaps- og kompetansespredning til helsetjenesten, andre tjenesteytere og brukere»

Dette er beskrevet over for helsetjenesten som er vår hovedmålgruppe. For pasienter, pårørende og befolkningen forøvrig har vi ikke noe mål for kunnskaps- og kompetansespredning. Vi svarer på alle henvendelser og deltar på møter/dager etc. som arrangeres av pasientforeninger, forskningsinstitusjoner etc.

Resultater «Iverksette tiltak for å sikre likeverdig tilgang til nasjonale kompetansetjenester»

Tiltak for likeverdig tilgang til tjenesten er synlighet på relevante fagmøter med deltakere fra alle regioner, direkte forespørsler til landets røntgen avdelinger via e-post og spørreundersøkelser om hva de ønsker tjenesten skal gjøre for dem, innspill fra referansegruppen, hjemmesider med oppdatert kontaktinformasjon, og tilbud om oppsøkende virksomhet fra tjenesten til andre sykehus for praktisk implementering. Tjenesten utfører alt dette hvert år og ingen region er glemt (se teksten over, e-rapportene og hjemmesidene).

Resultater «Bidra til implementering av nasjonale retningslinjer og kunnskapsbasert praksis»

Personell tilknyttet avdelingen bidrar til slikt arbeid via punktene over i ulike faglige fora, hjemmesidene, stiller opp med kunnskap og erfaring ved forespørsel fra lokale, regionale og nasjonale organer og/eller relevante organisasjoner for pasienter og/eller helsepersonell som tar kontakt.

Anbefalinger mht MR protokoller og analysere, metode for kvalitetssikring av MR maskinen med godkjent MR fantom (som tjenestens sender gratis ut) og nasjonale anbefalinger mht minimums MR opptak og forslag til MR protokoller for harmoniserte MR opptak ved ulike hjernelidelser ligger på hjemmesidene og promottes på ulike faglige arrangementer og fora.

Tjenesten har siden 2011 utprøvd ulike tilnærminger for få implementert nasjonale retningslinjer og kunnskapsbasert praksis for harmonisering av MR avbildning av hjernen på tvers av alle landets radiologiske avdelinger etter ønske fra referanse gruppen. Dette har vist seg å være enormt komplisert (se hovedskjema).

Overordnet mål for kompetansetjenesten er økt kvalitet i et helhetlig behandlingsforløp og bedre kostnadseffektivitet inne rimelig tid som ansees å være 7-10 år med utgangspunkt i tjenestens avgrensning i forhold til pasientgrupper per i dag. Med tanke på den rivende utviklingen innen fagfeltet og kompetansetjenesters særskilte ansvar for å videreutvikle fagfeltet, er tidsperspektivet vanskelig å fastslå.

Tjenesten har jobbet systematisk i utvalg av pasientgrupper og målet er via overnasjonale faglige grupper å utvikle anbefalinger som vil oppfattes som ny gullstandard for avbildning av fortidligfødte, hodeskader, hjernesvulster og normal versus patologisk aldring. Målet er at disse nye standardene skal foreligge i den neste perioden av tjenestens arbeide for disse gruppene.

Eksempler på aktuelle publikasjoner fra tjenesten:

1. Haslund, A.; Kvistad, K. A.; Amthor, K. F.; Kaufmann, C., In *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2017/02/21 ed.; 2017; Vol. 137, p 288.
2. Moe, H. K.; Moen, K. G.; Skandsen, T.; Kvistad, K. A.; Laureys, S.; Håberg, A.; Vik, A., The Influence of Traumatic Axonal Injury in Thalamus and Brainstem on Level of Consciousness at Scene or Admission: A Clinical Magnetic Resonance Imaging Study. *J Neurotrauma* **2018**.
3. Maas, A. I. R.; Menon, D. K.; Adelson, P. D.; Andelic, N.; Bell, M. J.; Belli, A.; Bragge, P.; Brazinova, A.; Büki, A.; Chesnut, R. M.; Citerio, G.; Coburn, M.; Cooper, D. J.; Crowder, A. T.; Czeiter, E.; Czosnyka, M.; Diaz-Arrastia, R.; Dreier, J. P.; Duhaime, A. C.; Ercole, A.; van Essen, T. A.; Feigin, V. L.; Gao, G.; Giacino, J.; Gonzalez-Lara, L. E.; Gruen, R. L.; Gupta, D.; Hartings, J. A.; Hill, S.; Jiang, J. Y.; Ketharanathan, N.; Kompanje, E. J. O.; Lanyon, L.; Laureys, S.; Lecky, F.; Levin, H.; Lingsma, H. F.; Maegele, M.; Majdan, M.; Manley, G.; Marsteller, J.; Mascia, L.; McFadyen, C.; Mondello, S.; Newcombe, V.; Palotie, A.; Parizel, P. M.; Peul, W.; Piercy, J.; Polinder, S.; Puybasset, L.; Rasmussen, T. E.; Rossaint, R.; Smielewski, P.; Söderberg, J.; Stanworth, S. J.; Stein, M. B.; von Steinbüchel, N.; Stewart, W.; Steyerberg, E. W.; Stocchetti, N.; Synnot, A.; Te Ao, B.; Tenovuo, O.; Theadom, A.; Tibboel, D.; Videtta, W.; Wang, K. K. W.; Williams, W. H.; Wilson, L.; Yaffe, K.; Investigators, I. P. a., Traumatic brain injury: integrated approaches to improve prevention, clinical care, and research. *Lancet Neurol* **2017**, 16 (12), 987-1048.
4. Botellero, V. L.; Skranes, J.; Bjuland, K. J.; Håberg, A. K.; Lydersen, S.; Brubakk, A. M.; Indredavik, M. S.; Martinussen, M., A longitudinal study of associations between psychiatric symptoms and disorders and cerebral gray matter volumes in adolescents born very preterm. *BMC Pediatr* **2017**, 17 (1), 45.

5. Olsen, A.; Dennis, E. L.; Evensen, K. A. I.; Husby Hollund, I. M.; Løhaugen, G. C. C.; Thompson, P. M.; Brubakk, A. M.; Eikenes, L.; Håberg, A. K., Preterm birth leads to hyper-reactive cognitive control processing and poor white matter organization in adulthood. *Neuroimage* **2018**, *167*, 419-428.
6. Hollund, I. M. H.; Olsen, A.; Skranes, J.; Brubakk, A. M.; Håberg, A. K.; Eikenes, L.; Evensen, K. A. I., White matter alterations and their associations with motor function in young adults born preterm with very low birth weight. *Neuroimage Clin* **2018**, *17*, 241-250.
7. Stensjøen, A. L.; Berntsen, E. M.; Mikkelsen, V. E.; Torp, S. H.; Jakola, A. S.; Salvesen, Ø.; Solheim, O., Does Pretreatment Tumor Growth Hold Prognostic Information for Patients with Glioblastoma? *World Neurosurg* **2017**, *101*, 686-694.e4.
8. Munkvold, B. K. R.; Bø, H. K.; Jakola, A. S.; Reinertsen, I.; Berntsen, E. M.; Unsgård, G.; Torp, S. H.; Solheim, O., Tumor Volume Assessment in Low-Grade Gliomas: A Comparison of Preoperative Magnetic Resonance Imaging to Coregistered Intraoperative 3-Dimensional Ultrasound Recordings. *Neurosurgery* **2017**.
9. Westerhausen, R.; Friesen, C. M.; Rohani, D. A.; Krogsrud, S. K.; Tamnes, C. K.; Skranes, J. S.; Håberg, A. K.; Fjell, A. M.; Walhovd, K. B., The corpus callosum as anatomical marker of intelligence? A critical examination in a large-scale developmental study. *Brain Struct Funct* **2018**, *223* (1), 285-296.
10. Ladstein, J.; Evensmoen, H. R.; Håberg, A. K.; Kristoffersen, A.; Goa, P. E., Effect of Task-Correlated Physiological Fluctuations and Motion in 2D and 3D Echo-Planar Imaging in a Higher Cognitive Level fMRI Paradigm. *Front Neurosci* **2016**, *10*, 225.
11. Lebedeva, A. K.; Westman, E.; Borza, T.; Beyer, M. K.; Engedal, K.; Aarsland, D.; Selbaek, G.; Haberg, A. K., MRI-Based Classification Models in Prediction of Mild Cognitive Impairment and Dementia in Late-Life Depression. *Front Aging Neurosci* **2017**, *9*, 13.
12. Pavlin, T.; Nagelhus, E. A.; Brekken, C.; Eyjolfsson, E. M.; Thoren, A.; Haraldseth, O.; Sonnewald, U.; Ottersen, O. P.; Håberg, A. K., Loss or Mislocalization of Aquaporin-4 Affects Diffusion Properties and Intermediary Metabolism in Gray Matter of Mice. *Neurochem Res* **2017**, *42* (1), 77-91.
13. Aasheim, L. B.; Karlberg, A.; Goa, P. E.; Håberg, A.; Sørhaug, S.; Fagerli, U. M.; Eikenes, L., PET/MR brain imaging: evaluation of clinical UTE-based attenuation correction. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* **2015**, *42* (9), 1439-46.
14. Karlberg, A.; Berntsen, E. M.; Johansen, H.; Myrthue, M.; Skjulsvik, A. J.; Reinertsen, I.; Esmaeili, M.; Dai, H. Y.; Xiao, Y.; Rivaz, H.; Borghammer, P.; Solheim, O.; Eikenes, L., Multimodal. *World Neurosurg* **2017**, *108*, 989.e1-989.e8.
15. Brezova, V.; Moen, K. G.; Skandsen, T.; Vik, A.; Brewer, J. B.; Salvesen, O.; Håberg, A. K., Prospective longitudinal MRI study of brain volumes and diffusion changes during the first year after moderate to severe traumatic brain injury. *Neuroimage Clin* **2014**, *5*, 128-40.
16. Moen, K. G.; Skandsen, T.; Folvik, M.; Brezova, V.; Kvistad, K. A.; Rydland, J.; Manley, G. T.; Vik, A., A longitudinal MRI study of traumatic axonal injury in patients with moderate and severe traumatic brain injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **2012**, *83* (12), 1193-200.
17. Håberg, A.; Kvistad, K. A.; Unsgård, G.; Haraldseth, O., Preoperative blood oxygen level-dependent functional magnetic resonance imaging in patients with primary brain tumors: clinical application and outcome. *Neurosurgery* **2004**, *54* (4), 902-14; discussion 914-5.
18. Rasmussen, I. A.; Lindseth, F.; Rygh, O. M.; Berntsen, E. M.; Selbekk, T.; Xu, J.; Nagelhus Hernes, T. A.; Harg, E.; Håberg, A.; Unsgaard, G., Functional neuronavigation combined with intraoperative 3D ultrasound: initial experiences during surgical resections close to eloquent brain areas and future directions in automatic brain shift compensation of preoperative data. *Acta Neurochir (Wien)* **2007**, *149* (4), 365-78.
19. Berntsen, E. M.; Gulati, S.; Solheim, O.; Kvistad, K. A.; Torp, S. H.; Selbekk, T.; Unsgård, G.; Håberg, A. K., Functional magnetic resonance imaging and diffusion tensor tractography incorporated into an intraoperative 3-dimensional ultrasound-based neuronavigation system: impact on therapeutic strategies, extent of resection, and clinical outcome. *Neurosurgery* **2010**, *67* (2), 251-64.

20. Sølshes, A. E.; Grunewaldt, K. H.; Bjuland, K. J.; Stavnes, E. M.; Bastholm, I. A.; Aanes, S.; Østgård, H. F.; Håberg, A.; Løhaugen, G. C.; Skranes, J.; Rimol, L. M., Cortical morphometry and IQ in VLBW children without cerebral palsy born in 2003-2007. *Neuroimage Clin* **2015**, *8*, 193-201.
21. Rimol, L. M.; Bjuland, K. J.; Løhaugen, G. C. C.; Martinussen, M.; Evensen, K. A. I.; Indredavik, M. S.; Brubakk, A. M.; Eikenes, L.; Håberg, A. K.; Skranes, J., Cortical trajectories during adolescence in preterm born teenagers with very low birthweight. *Cortex* **2016**, *75*, 120-131.
22. Botellero, V. L.; Skranes, J.; Bjuland, K. J.; Løhaugen, G. C.; Håberg, A. K.; Lydersen, S.; Brubakk, A. M.; Indredavik, M. S.; Martinussen, M., Mental health and cerebellar volume during adolescence in very-low-birth-weight infants: a longitudinal study. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* **2016**, *10*, 6.
23. Eikenes, L.; Løhaugen, G. C.; Brubakk, A. M.; Skranes, J.; Håberg, A. K., Young adults born preterm with very low birth weight demonstrate widespread white matter alterations on brain DTI. *Neuroimage* **2011**, *54* (3), 1774-85.
24. Sripada, K.; Løhaugen, G. C.; Eikenes, L.; Bjørlykke, K. M.; Håberg, A. K.; Skranes, J.; Rimol, L. M., Visual-motor deficits relate to altered gray and white matter in young adults born preterm with very low birth weight. *Neuroimage* **2015**, *109*, 493-504.
25. Skranes, J.; Løhaugen, G. C.; Martinussen, M.; Håberg, A.; Brubakk, A. M.; Dale, A. M., Cortical surface area and IQ in very-low-birth-weight (VLBW) young adults. *Cortex* **2013**, *49* (8), 2264-71.
26. Sølshes, A. E.; Sripada, K.; Yendiki, A.; Bjuland, K. J.; Østgård, H. F.; Aanes, S.; Grunewaldt, K. H.; Løhaugen, G. C.; Eikenes, L.; Håberg, A. K.; Rimol, L. M.; Skranes, J., Limited microstructural and connectivity deficits despite subcortical volume reductions in school-aged children born preterm with very low birth weight. *Neuroimage* **2016**, *130*, 24-34.
27. Winkler, A. M.; Greve, D. N.; Bjuland, K. J.; Nichols, T. E.; Sabuncu, M. R.; Håberg, A. K.; Skranes, J.; Rimol, L. M., Joint Analysis of Cortical Area and Thickness as a Replacement for the Analysis of the Volume of the Cerebral Cortex. *Cereb Cortex* **2018**, *28* (2), 738-749.
28. Vallée, E.; Håberg, A. K.; Kristoffersen, A., Three-dimensional functional MRI with parallel acceleration: balanced SSFP versus PRESTO. *J Magn Reson Imaging* **2014**, *39* (3), 656-64.
29. Palmer, H. S.; Håberg, A. K.; Fimland, M. S.; Solstad, G. M.; Iversen, V. M.; Hoff, J.; Helgerud, J.; Eikenes, L., Structural brain changes after 4 weeks of unilateral strength training of the lower limb. *J Appl Physiol* **2013**.

Videreføring av nasjonal kompetansetjeneste for funksjonell MR

Tjenesten har oppnådd mange av målene beskrevet i [oppgaver](#) og [kompetansespredningsplanen](#). Dette gjelder spesielt innen generell kompetanse spredning og kunnskaps økning, utvidet tilbud ved radiologiske avdelinger i alle regioner og forskningsbasert evaluering av MR metoder og deres rolle i klinisk praksis.

Noen mål var i utgangspunktet beskrevet i planen å ta lenger tid enn 5 år, for eksempel «etablering av nasjonale veiledere/retningslinjer/anbefalinger for utredning og oppfølging av gliomer, traumatiske hjerneskader, fødselsrelatert asfyksi, utviklingsavvik og skille mellom normal og akselerert aldring» er berammet til 7-10 år. Tjenesten er i god gang med dette arbeidet, som beskrevet under Resultater (Vedlegg 2). På bakgrunn at dette arbeidet vil tjenesten være med å etablere overnasjonale retningslinjer/gullstandarder for traumatiske hjerneskader og utviklingsavvik/fødselsskader, og nasjonale veiledere/retningslinjer/anbefalinger for normal versus akselerert aldring i samarbeide med ulike nasjonale partnere (Kompetansetjenesten for aldring og helse og nasjonale studier: NorKog, NorCoast, PRODE, HUNT, Tromsø7, Generasjon 100). Å få fullført dette arbeidet er viktig for maksimalt utbytte av tjenestens arbeide så langt.

MR er en metode under stadig utvikling. Dette gjelder avbildnings- og analysemetoder som tjenesten har implementert og evaluert 5 årsperioden, og også vil fortsette med i årene framover. Det kommer også nytt og svært kostbart utstyr for avbildning med MR: PET-MR og klinisk 7T MR maskiner. St. Olav var det første sykehuset i Norge som har PET-MR og vil få landets første 7T kliniske MR maskin i 2019. Å skaffe erfaring og evaluere disse nye maskinenes plass i klinikken er oppgaver innenfor tjenestens mandat. Tjenestens erfaringer og kunnskap opparbeidet i studier i pasientgrupper vil effektivt kunne spres nasjonalt via tjenesten og brukes av andre som vurder innkjøp av slikt utstyr. Gjennom Kystsamarbeidet (Bergen, Tromsø, Trondheim og etterhvert Stavanger) har tjenesten fått ansvar for å organisere kliniske PET-MR studier på tvers av disse sykehusene. Tjenesten har igjennom Kystsamarbeidet fått mulighet for å komme tidlig inn med arbeidet for like tilbud for pasienter på tvers av helseregioner og å introdusere PET-MR i klinikken i flere helseregioner samtidig. Tjenesten vil bruke erfaringene opparbeidet med klinisk MR i denne jobben. En klinisk 7T MR maskin er antatt å ha spesielle fordeler for fMRI og DTI og for høyoppløselig anatomisk avbildning der man kan se små kjerner dypt i hjernen, enkelt lag i hjernebarken og endringer rundt blodkar. Dette åpner for ny innsikt i patologi for flere av pasientgruppene som tjenesten fokuserer på f.eks. hodeskader (mikroblødninger og avvik i ulike diffusjons verdier) og fortidlig fødsel (endringer i hjernebarken). Om dette er en realitet vil kunne evalueres av tjenesten.

Videre er tjenesten utfordret av referansegruppen nok en gang til å finne en løsning på harmonisering av MR protokoller på tvers av alle norske radiologiske avdelinger. Dette har vist seg å være svært vanskelig å få til som beskrevet i hovedrapporten. Vi planlegger å forsøke igjen sammen med norsk nevradiologisk forening i neste periode.

Tabell 1 gir en oversikt over tidsplan for tjenestens foresatte arbeid med kompetansespredning, fullføring av pågående prosjekter og evaluering av PET-MR og klinisk 7T MR for klinisk praksis.

Tabell 1. Nasjonal kompetansetjeneste for funksjonell MRIs 5 årsplan for videre arbeidet. Grønt er fortsettelse av etablert arbeid og områder, blått er nytt arbeid og områder.

Område	T.o.m. 2018	2019	2020	2021	2022	2023
<u>Kompetanse spredning</u>						
- undervisning*						
- studentoppgaver						
- oppsøkende virksomhet						
- hjemmesidene						
<u>Forskningsnettverk</u>						
- pleie etablerte nettverk						
- etablere nye rundt PET-MR [§]						
- etablere nye rundt klinisk 7T						
<u>Metode-evaluering og -utvikling</u>						
- harmonisering [¶]						
- oppfølging biobanker og register						
- PET-MR						
● gliom (ulike PET-tracere og nytteverdi av metoden for planlegging av kirurgi og strålebehandling)						
● kognitive svikt (normal aldring versus utvikling av kognitive svikt, kunnskap om hvit substans hyperintensiteter)						
● hodeskade (betydning av inflammasjon for langtidsskade, endringer i hjernecelleaktivitet og forbrenning)						
- Klinisk 7T MR						
● gevinst for fMRI av hjerneaktivitet						
● gevinst for diffusjonsmåling i hjernen						
● hodeskade (mikroblødninger og diffusjons endringer)						
● fortidlig fødsel (nå voksne, endringer i hjernebarken)						
● Aldring (skille normal versus akselerert ved øket kunnskap om endringer i hjernebarken, diffusjons, hvit substans hyperintensiteter, metabolitter (MRS))						
● Parkinson (bedre avbildning av dype talamiske kjerner før plassering av elektroder for hjernestimulering)						
<u>Retningslinjer/veileder hodeskader</u>						
- ny TAI evaluering [#]						
- ny anbefaling MR ved hodeskade [#]						
<u>Retningslinjer/veileder fortidig fødsel</u>						
- alder, typer scans og analyser (etablere MR uten anestesi for alle aldre) ^{&}						
<u>Retningslinjer/veileder aldring</u>						
- kunnskap om hvit substans hyperintensiteter						
- anbefaling MR prokoller og analyser						

*undervisning fra bachelor til PhD program i fagfeltet avanserte MR metoder for medisinerne, radiografer og fysikere, på etter- og videreutdanning for spesialister, radiografer og sykehusfysikere, web-basert internundervisning og en-til-en opplæring.

§ Det er etablert nettverk opp mot tekniske perspektiver, og kliniske nettverk vil etableres framover, inkludert samkjøring av norsk aktivitet som vil starte med Kystsamarbeidet og utvides når andre sykehus får PET-MR.

¤ Har vært jobbet med på mange ulike måter fram til nå, vil i samarbeide med nevreradiologisk forening og referansegruppen forsøke på nytt å etablere retningslinjer om harmonisering og minimumskrav til hva en radiologisk avdeling skal tilby av MR undersøkelser, og evt. tilbud om harmoniserte scans.

#forskningen inkluderer samarbeide med EU studiene (FP7) Center TBI og ERA NET for validering av metoder utviklet i Trondheim med MR data fra disse studiene, samt utprøving av metoder utviklet av samarbeidspartnere i de studiene i data fra Trondheim. Samarbeidet inkluderer samarbeid med europeisk radiologisk forenings representanter (Professor Paul Parizel).

& forskningen inkluderer samarbeid med EU studiene (H2020) RECAP prematur og APIC (internasjonalt forskningsnettverk om langtidseffekter av for tidlig fødsel)

Oppsummering

Tjenesten har oppnådd flere mål og ved forlengelse vil kunne bygge på disse og oppnå flere mål av nasjonal interesse.

Trondheim, 12/3-18.

Støtte til videreføring av Nasjonal kompetansetjeneste for funksjonelle MR metoder

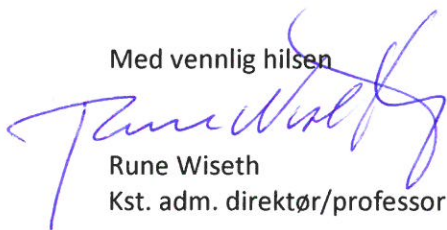
Ledelsen ved St. Olavs hospital støtter videreføring av Nasjonal kompetansetjeneste for funksjonelle MR metoder.

St. Olav/NTNU får Norges eneste kliniske 7T MR maskin i løpet av 2019. Den skal være en nasjonal infrastruktur og tjenesten vil være en sentral ressurs i forhold til vitenskapelig evaluering av 7T for klinisk bruk og tilrettelegging for nasjonal bruk av maskinen. Erfaringene fra Trondheim vil ha betydning nasjonalt. Tjenesten har solid erfaring med metodeutprøving og evaluering av MR for diagnostikk og oppfølging som kan overføres til 7T arbeidet.

Tjenesten har fått ansvar for de kliniske studiene av hjernelidelser med PET-MR i det nye Kystsamarbeidet der klinisk praksis og kliniske studier med PET-MR skal samkjøres fra Trondheim for UNN, Haukeland, St. Olavs og etterhvert Stavanger. Dette arbeidet er i kjernemandatet for tjenesten og mulighetene Kystsamarbeidet gir må utnyttes med tanke på nasjonal overføringsverdi i regi av tjenesten.

Ledelsen ved St. Olavs hospital framhever forøvrig at tjenesten har utført sine oppgaver på en utmerket måte og ønsker videreføring av dette.

Med vennlig hilsen



Rune Wiseth

Kst. adm. direktør/professor dr. med.

Helhetlig gjennomgang av nasjonale kompetansetjenester i spesialisthelsetjenesten 2018

Spørsmål til tjenestens faglige referansegruppe

SETT MARKØREN I DET GRÅ FELTET FØR DU STARTER SKRIVINGEN.

Navn på tjenesten:	Nasjonal kompetansetjeneste for funksjonell MR
Lokalisering:	Klinikk for bildediagnostikk, St. Olavs hospital
1. Er det lagt til rette for at referansegruppen kan utøve sin funksjon i tråd med sitt mandat ? (jf. kjernemandat for referansegruppene)	Ja
2. Er referansegruppens sammensetning dekkende for kompetansetjenestens ansvarsområde og oppgaver?	Ja
3. Er det lagt til rette for aktiv brukermedvirkning i referansegruppens arbeid?	Ja
4. Hvor ofte arrangeres det møter mellom tjenesten og referansegruppen? Elektroniske møter ved behov for administrative anliggende, ellers faglige møter i relevante fora og på tjenestens årlige MR seminar eller andre møter arrangert av tjenesten	
5. Får den enkelte helseregion dekket sitt behov for kompetanseoppbygging innenfor kompetansetjenestens ansvarsområde? Gi en kort beskrivelse. Ja. Referansegruppen erfarer at de ulike gruppene helsepersonell som er målgruppene for tjenesten har fått hjelp tilpasset behov og i alle regioner. F.eks. tjenesten har vært med på fagdager (f.eks. om hodeskader), opplæring (f.eks. bruk av ulike semi-kvalitative skalaer fra MR bilder for radiologer), sjekking av scanner kvalitet og MR bilder fra UNN til Arendal sykehus, oppsett og harmonisering av MR protokoller for lokale og nasjonale studier (f.eks. Norcoast og	

PRODE), oppdatering av hjemmesider basert på behov hos bruker (f.eks. avbildning og segmentering av bulbus olfactorius).

Tjenesten deltar i ulike nasjonale fora og henvender seg til landets radiologiske avdelinger direkte. Referansegruppen anser at tjenesten utfører oppgaven de har på en tilfredsstillende måte og at kompetanseoppbyggingen skjer i alle regioner.

6. Beskriv hvilke tiltak som er iverksatt for å videreføre kompetansetjenestens arbeid i alle regionene – evt. nasjonalt.

Tjenesten sprer kunnskap via nye undervisningstilbud i utdanningen av leger og radiografer, etter-/videreutdanningsopplegg for alle typer relevant helsepersonell og deltakelse på fagmøter/seminarer og konferanser nasjonalt og regionalt. Oppsøkende og en-til-en opplæring er også brukt. Tjenesten hjelper til ved multisenter studier for å kunne spre kunnskap om harmonisering, kvalitetssikring av MR opptak og introdusere nye metoder. Tjenestens undersøkelser av radiologiske avdelinger praksis og behov over tid viser at kunnskap og bruk av mer avanserte MR metoder er øket på landsbasis og på både små og store sykehus

7. Dersom det er behov for å videreføre kompetansetjenestens virksomhet, gi en begrunnet beskrivelse av hvorfor dette er nødvendig.

Et mål for referansegruppen er å få etablert nasjonale retningslinjer med harmoniserte MR protokoller for å kunne benytte MR-data i kliniske studier på en enklere måte enn i dag. Referansegruppen mener i tillegg at slik harmonisering, evt. nasjonal retningslinje/veileder for MR og for hva en MR skanner som kjøpes i dag skal kunne utføre av undersøkelser vil være til det beste for pasienter og helsevesenet. Tjenesten har slitt med å få overordnede myndigheter interesserte i dette arbeidet og der med er en anbefaling utviklet i samarbeide med nevreradiologisk forening. Referansegruppen ønsker å få dette arbeidet løftet videre og anbefaler at tjenesten starter med denne jobben igjen i sin nye periode.

Evaluering av PET-MR og 7T skanneres rolle i klinisk praksis ser vi som sentralt i tjenestens arbeide framover. Begge skanneren er i Trondheim og 7T skanneren er en nasjonal infrastruktur der tjenestens erfaring og nasjonale nettverk vil være en styrke for effektiv bruk og tilgang for alle.

Tilleggsinformasjon

8. Det bes om eventuell tilleggsinformasjon som er viktig å ta hensyn til ved helhetlig vurdering av denne nasjonale kompetansetjenesten.

Signering av ansvarlig leder

Dato og navnet på den som har skrevet denne tilbakemeldingen:

16.03.18 Ole A. Andreassen

040118 arl