

## Bild & funktion. Strid flod av teknisk utveckling

**Röntgensjuksköterskor och biomedicinska analytiker står mitt i strömmen. Vart ska de ta vägen?**

**SNABBVÄXANDE** De nya teknikerna gör det möjligt att inte bara avbilda människans inre utan också att se flöden och funktioner, organ i arbete, och att dra slutsatser av det. Utvecklingen har i högsta grad också påverkat och påverkar utbildningarna. För några år sedan fanns ett förslag om en gemensam utbildning på grundnivå för biomedicinska analytiker och röntgensjuksköterskor, vilket spetsade till frågan om behörighetskrav, yrkestitel och innehåll. Den diskussion som följde orsakade en hel del oro i leden och gjorde att yrkes stoltheten hos de inblandade professionerna skakades om. Röster för att slå ihop utbildningarna höjdes och i Jönköping gjordes ett sådant försök för några år sedan. Men nu verkar någon sådan modell inte längre vara aktuell.

**De allt fler** bild- och funktionsmedicinska centrumbildningar som nu skapas ställer stora krav på samarbete mellan alla inblandade yrkesgrupper, var och en specialist inom sitt

område. Den tekniska utvecklingen kräver breddad kompetens. De båda yrkesföreningarna, Svensk förening för röntgensjuksköterskor och Institutet för biomedicinsk laboratorievetenskap, IBL, har inlett samtal kring gemensamma vidareutbildningar på avancerad nivå. Mer av det kommer det säkert att bli framöver, eftersom fysiologi och radiologi har många beröringspunkter och båda utbildningarna kommer att bli föremål för förändring både vad gäller utbildningsinnehåll och personalstrukturer.

**Frågan är** om det finns några hinder för de tekniska innovationerna. Ekonomin är förstas äber. Varje maskin kostar tiotusentals miljoner. Det betyder att de dyraste apparaterna kommer att samlas på några få

ställen i landet, vilket innebär långa resor för patienterna – som ibland också kan behöva ha personal med sig. Personaltillgången är en hake i flera avseenden och inte så lätt att förbättra i en hast.

Röntgensjuksköterskor och biomedicinska analytiker är flaskhalsarna. Det kommer att behövas många fler både grundutbildade och med kom-

petens på avancerad nivå. En del utbildning kan huvudmännen stå för – och gör det redan; i Lund finns till exempel en fempoängskurs i MR.

En gemensam påbyggnadsutbildning på avancerad nivå skulle fylla sin plats, det

håller både Ulla-Britt Lindholm, ordförande i IBL, och Gunnela Örnberg, ordförande i Svensk förening för röntgensjuksköterskor, med om.

Efter den senaste rapporten från Högskoleverket, där bland andra yrkesföreningarna har medverkat, verkar det som om den kris som båda utbildningarna har tittat fast i har börjat släppa. Men det kommer att ta tid innan tillräckligt många

### Fakta

- Röntgen – använder röntgenstrålning.
- Ultraljud – ljudsvängningar högre än människan uppfattar.
- CT – datortomografisk röntgenundersökning.
- MRT, MR, MRI – magnet-resonans-tomografi eller magnet-tomografi.
- PET – positron-emissions-tomografi, avbildar radioaktiv isotop, kan kombineras med CT eller MRT.

biomedicinska analytiker och röntgensjuksköterskor examineras. Det var ett hårt slag mot både utbildningarna, professionerna och vården när flera lärosäten för några år sedan fick sin examinationsrätt indragen. Det faktum att det inte heller har varit någon större rusning till de utbildningsplatser som finns, gör inte saken bättre.

**Dock finns** ljuspunkter. Sedan slutet av 1980-talet har det stått ganska stilla på det akademiska området för röntgensjuksköterskorna, men nu händer flera saker.

Professionen har enats om att huvudområdet ska kallas radiografi och en mindre explosion av röntgensjuksköterskor som lägger fram sina avhandlingar är på gång. En sådan kunskapsutveckling är nödvändig för både utbildningen och yrket. En artikel skriven av en av dem har också utnämnts till årets bästa i världen i ämnet informatik.

Även biomedicinska analytikerutbildningen har tagit ett steg framåt. Många, bortåt 200, har disputerat. För dem handlar det om huvudområdet biomedicinsk laboratorievetenskap med

inriktningarna klinisk fysiologi och laboratorievetenskap. Det löser dock inte den brist som kommer att vara ännu några år.

**Men den kanske** kan minska med invandrad arbetskraft. Studenter från Portugal gör en del av sin praktik i Sverige. Och även färdigutbildade från Portugal och Venezuela är intresserade av att arbeta här. Många har en utbildning som motsvarar de svenska kraven och behöver bara läsa svenska för att få svensk legitimation.

Bild- och funktionsmedicin kräver flera olika kompetenser som förväntas jobba ihop. Är det alltid konfliktfritt att vara så många yrkeskategorier runt patienten, och i detta fall med avancerad teknik? Den nya bildtekniken skapar samarbete, inte konkurrens, hävdar Freddy Ståhlberg, som är professor i medicinsk strålningsfysik och chef för Bildcentrum vid Lunds universitet.

– De flesta begriper att så här svåra maskiner kräver samarbete, utmaningen är den tekniska delen och den är lika svår för de flesta i arbetsgruppen. Tekniken avancerar lavinartat och den är så kraftfull att den måste mötas av utbildning.

**Isådan** verksamhet skulle omvårdnaden kunna hamna i skuggan, men den risken ser han inte. Freddy Ståhlbergs uppfattning är att omvårdnaden är mycket viktig; dels är genomströmningen av patienter stor och var och en ska ha ett personligt omhändertagande. Dessutom kan en del av undersökningarna vara ansträngande för patienterna att gå igenom. MR tar lång tid och patienten måste ligga stilla, vilket ger en del personer klaustrofobi, något som kan lindras av god, mänsklig omvårdnad. Där är röntgen-



sjuksköterskorna oslagbara, anser Freddy Ståhlberg. I Lund har antalet patienter som tackar nej till den för en del lite skrämmande maskinen minskat betydligt tack vare röntgensjuksköterskorna. "Tekniker kan ju inte det", säger Freddy Ståhlberg. "Röntgensjuksköterskans förberedelse med patienten måste få ta tid – då vinner vi tid i slutändan."

**Nu är det inte** bara teknikstinnan centrumbildningar som använder bild- och funktionsdiagnostik. På kvinnokliniker och mödravårdscentraler sitter barnmorskor tillsammans med blivande föräldrar och gör ultraljudsundersökningar. Vad betyder det för föräldrarna? För det mesta att de får bekräftat att det barn de väntar ser ut att vara friskt och må bra. Men så är det inte alltid. Något syns på ultraljudet som inte ska vara där. Hur det beskedet tas emot och hur det påverkar föräldrarna beforskas också.

Här krävs att utvecklingen inte tillåts rusa i väg, utan att det också finns tid och möjlighet att stanna upp och ge utrymme för reflexion, etiska diskussioner och vetenskapliga studier. \*

TEXT ANNICA JONSSON  
ILLUSTRATION HELENA HALVARSSON



# Information. Barn som förbereds klarar MR-undersökning

**Magnetkameraundersökning är en trång, bullrig och långdragen historia som många tycker är obehaglig. Men med anpassade förberedelser klarar barn av den utan att sövas.**

**OMVÄRDNAD** En magnetkameraundersökning, MR, tar ungefär 40 minuter. Först tas några snabba översiktsbilder, sedan följer sekvenser på några minuter åt gången. Däremellan kan patienten prata med personalen. Eftersom undersökningen kan upplevas som obehaglig då patienten ligger trångt och inte får röra sig under sekvenserna, och apparaten dessutom låter mycket, är det vanliga att barn sövs.

Eftersom barn med hjärntumör genomgår många MR-undersökningar, har röntgen-sjuksköterskan Erna Törnqvist



Att ligga stilla i de 40 minuter som undersökningen tar är inte så lätt.

undersökt om det är möjligt att förbereda barnen så bra att de slipper bli sövda varje gång. Inför undersökningen fick de en sagobok och en broschyr hemskickade, tillsammans

med information om studien till föräldrarna. Utifrån det bestämde familjen om barnet skulle sövas eller inte. När de kom till sjukhuset fick barnet Emlasalva och tillsammans med en sjuksköterska tittade de på en modell av MR-kameran och kunde också köra in en docka i modellen. Barnet kunde också lyssna på det knackande ljudet. En perifer venkateter, PVK, lades och sedan gick de till MR-avdelningen. Under tiden undersökningen pågick tittade barnet på en självvald film och föräldrarna var kvar i rummet.

Av de 33 barnen var det två

som inte ville lägga sig i maskinen och ett barn visade sig vara alltför livligt och undersökningen avbröts. De återstående 30 klarade av undersökningen utan att röra sig för mycket. Det räcker inte att klara att ligga i maskinen, barnen måste också kunna ligga så stilla under sekvenserna att bilderna blir tillräckligt bra. \*

ANNICA JONSSON

→ **Avhandlingen:** *Going through magnetic resonance imaging – patients' experiences and the value of information and preparation for adults and children.*

## Ultraljud. Är vetenskap alltid värd priset?

**När blivande föräldrar erbjuds ultraljud handlar det om fosterdiagnostik, men för dem ska undersökningen bekräfta graviditeten.**

**ETIK** Ultraljud ger möjligheter att undersöka barnet under graviditeten; tillväxten i livmodern kan följas och missbildningar upptäckas. Men det finns också baksidor. Vårdens och de blivande föräldrarnas syfte med ultraljud skiljer sig delvis åt. Det centrala för dem är att få graviditeten bekräftad och att få se sitt barn – även om de vet att ultraljudet kan visa om något inte är som det ska. Det är ett dilemma, säger Anna-Karin Larsson, barnmorska och dr med vet vid Lunds universitet.

Hon har intervjuat dels föräldrar till barn med miss-

bildningar, dels föräldrar i en studie om när en rutinmässig ultraljudsundersökning visar avvikelser från det normala: plexus choroideus-cystor. Det är en svag markör för trisomi 18, en extra kromosom på det 18:e kromosomparet och en missbildning som orsakar barnets död under graviditeten eller kort efter förlossningen. Hos alla intervjuade hade cystorna försvunnit vid en uppföljande undersökning kring graviditetsvecka 26.

Studierna visade att föräldrarna vill veta om något inte är som det ska. Det ger dem tid att

vänja sig, och de ansåg att det underlättade anknytningen till barnet. Ändå är Anna-Karin Larsson tveksam till värdet av viss typ av graviditetsdiagnostik.

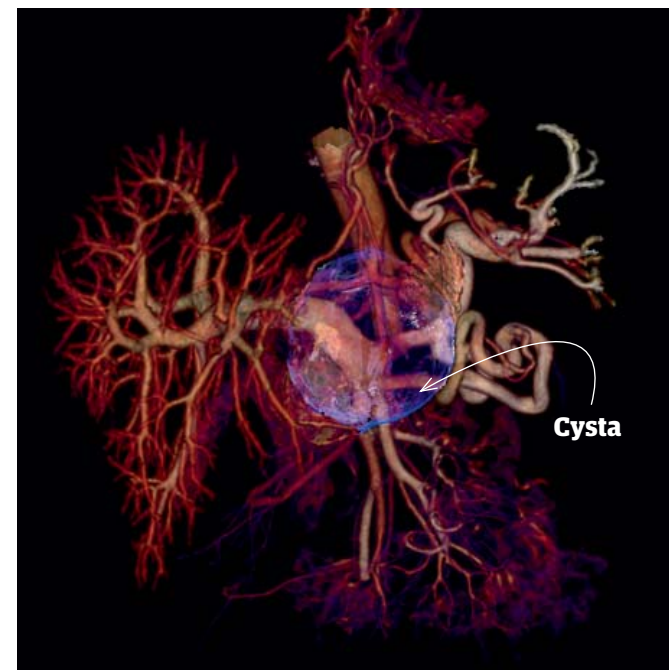
– **Sjukvården** måste tänka igenom vad de blivande föräldrarna utsätts för om en så svag markör som plexuscystorna medför ett erbjudande om fostervattensprov, som innebär en större risk för missfall än att barnet ska ha en kromosomavvikelse. Det är viktigt att ha med sig när man inför nya rutiner och erbjudande om screening, säger hon.

När barnmorskan ser en förändring på ultraljudet är det inte hennes uppgift att ställa diagnos. I bästa fall får de blivande föräldrarna en läkartid samma dag, men det kan också dröja – och under tiden hinner de tänka mycket.

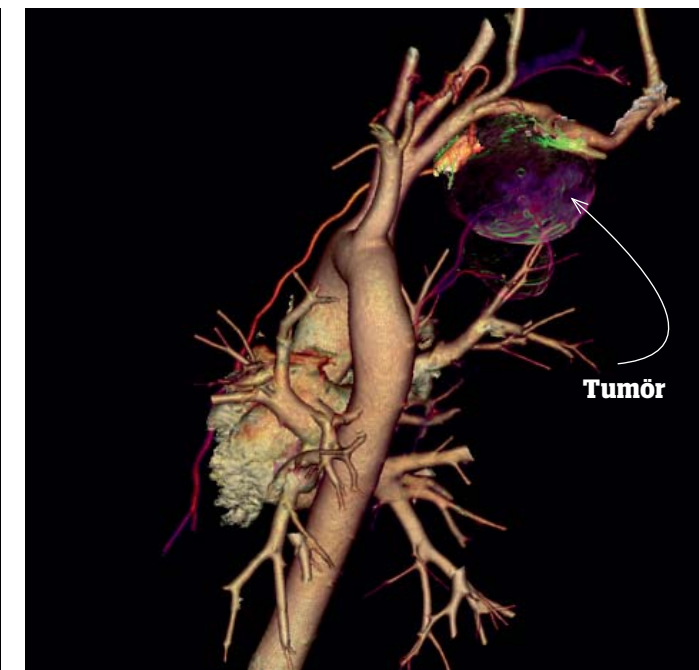
För Anna-Karin Larsson har studierna gett en viktig lärdom: – Vi ska inte bara se möjligheterna utan också tänka efter vad det är vi erbjuder de blivande föräldrarna. Det går inte att spola tillbaka bandet och återgå till det som har varit. \*

ANNICA JONSSON

## ”I framtiden kan man ha bilden med under operationen”



**Pankreascysta.** Först har artärerna återskapats, sedan venerna och sist själva patologin. När alltihop läggs samman kan operatören se en tydlig visuell bild på var cystan sitter i förhållande till kärlsystem och organ.



**Apikal lungtumör** är ett exempel på när en preoperativ kärlkartläggning kan vara till hjälp. Man får då veta om det är lämpligt att redan före operationen via kateter plugga ett stort kärl för att minska blödningsrisken.

## 3D-bilder hjälp för operatören

**På Karolinska i Huddinge skapas tredimensionella bilder i olika färger som vägledning inför operationen.**

**INSYN** Det vanligaste är fortfarande att med datortomografen, CT, ta många tunna bilder i genomskärning. Men nu är man inte längre låst vid sådana transversella bilder; moderna maskiner kan visa bilder i flera projektioner och bygga dem i flera plan. Bilderna visar olika strukturer i gråskala.

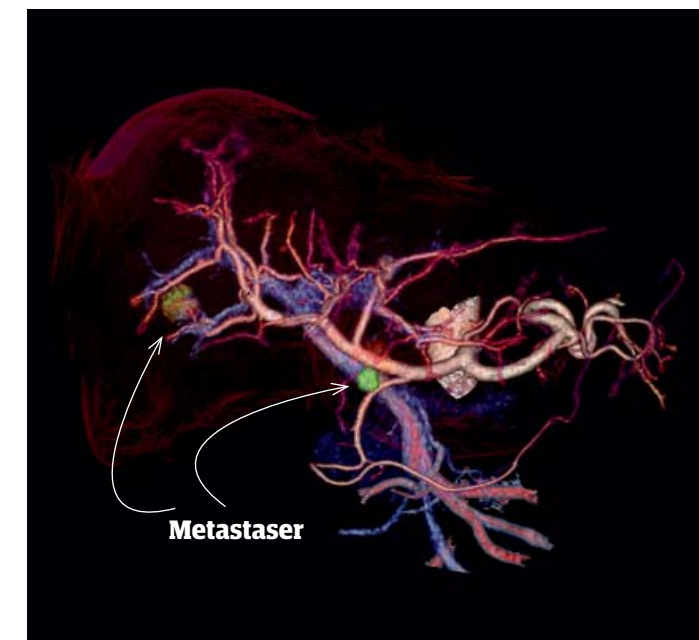
På Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge utanför Stockholm finns ett 3D-labb som kan göra mer med grundbilderna, till exempel visa hur

kärlstrukturer inom det aktuella området ser ut.

Då operatörerna samlas för att gå igenom kommande veckas operationer av lever och pankreas, visas bland annat de 3D-bilder som röntgensjuksköterskan Anders Svensson har skapat av de aktuella organen.

– I framtiden kan det bli möjligt att ha bilden med under operationen så att operatören kan se den aktuella anatomin, säger han. \*

ANNICA JONSSON



**Metastaser i levern.** Bilden visar metastaserna (syns som gröna fläckar) i förhållande till kärlen.



# PET/CT. På väg mot säkrare bedömning av concertumörer

Med ett datorbaserat beslutsstöd hoppas Margareta Scharin Täng på mer tillförlitliga och snabbare bedömningar av bilder på concertumörers utbredning och förändring.

**HJÄLP ATT TOLKA** I cancer vården används olika bild- och funktionsmedicinska undersökningar för diagnostik och uppföljning. Tolkning av PET/CT-undersökningar kräver erfarenhet och kan variera kraftigt mellan olika bedömare. En forskargrupp, där biomedicinska analytiker och medicine doktor Margareta Scharin Täng ingår, håller på att utveckla ett datoriserat beslutsstöd för tolkning av PET/CT-undersökningar. Det ska på ett enkelt och automatiserat sätt hitta och bedöma storleken på misstänkt metastasutbredning och förbättra diagnostiken.

– Beslutsstödet ska under-

lätta för läkarna när de jämför en serie av flera PET/CT-undersökningar. Jämförelse av en serie är viktigt för att bedöma metastasutbredningen och om, och i så fall hur, den förändras efter till exempel cytostatika-behandling, säger Margareta Scharin Täng.

Med ett datoriserat beslutsstöd vill forskarna också minimera skillnader i tolkningar mellan olika läkare. Datorn är dessutom rationell och påverkas inte av andra faktorer som till exempel stress och trötthet, till skillnad mot människor som av dessa skäl kan missa förändringar hos tumören.

Ett beslutsstöd som ger tillförlitlig och relevant information gör att patienterna snabbt får en säker diagnos, vilket är bra för patienterna och sparar pengar för sjukvården.

**Hittills har** forskargruppen samlat två stora retrospektiva material, ett med bilder av patienter som har genomgått en klinisk PET/CT-undersökning vid Sahlgrenska universitetssjukhuset och ett med bilder av patienter som har genomgått samma undersökning vid Universitetssjukhuset

Mas i Skåne, numera Sus. Margareta Scharin Täng arbetar på avdelningen för molekylär och klinisk medicin vid institutionen för medicin på Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet. \* ANNICA JONSSON

## Fakta.

→ Positronemissionstomografi, PET: patienten tillförs en radionuklid som fäst vid en sockermolekyl sprids i blodet och tar sig till områden med ökad ämnesomsättning i kroppen. PET kan kombineras med datortomografi, CT, eller magnetisk resonanstomografi, MRT.

# Ultraljud. 3D-bild visar hela hjärtat

**Tredimensionellt ultraljud har använts kliniskt i över tio år och visar hjärtrummens storlek och funktion bättre än tvådimensionellt. Ändå används det fortfarande relativt sällan.**

**TRÖGT ATT INFÖRA** Kambiz Shahgaldi är biomedicinsk analytiker och medicine doktor. I sitt avhandlingsarbete har han studerat och jämfört två- och tredimensionellt ultraljud, 2D och 3D, vid undersökning av vänster kammars funktion och funnit att 3D är en noggrannare metod för funktionsbestämning, med mindre spridning och variabi-

litet. En 2D-bild visar endast en liten del av hjärtat, medan 3D visar hjärtats hela volym. Tekniken har använts i över tio år och är i vissa avseenden överlägsen, ändå används den fortfarande relativt lite. Kambiz Shahgaldi tror att det beror på att de flesta är så vana vid 2D att det tar emot att lära nytt.

En ultraljudsbedömning av framför allt vänsterkammarsfunktionen kan ligga till grund för val av läkemedelsbehandling till exempel efter en hjärtinfarkt. Används då 2D kan bedömningarna skilja 10 till 20 procent mellan olika bedömare. Med 3D är skillnaderna mindre än 10 procent. Dessutom tar det



2D-bild till vänster och 3D till höger.

bara några få sekunder att få fram de bilder som behövs för en bättre volym- och funktionsbestämning, eftersom givaren ligger på samma ställe. Det avgörande är att 3D visar hela hjärtat. Vad gäller volymbestämning/beräkning av vänster kammare och vänster förmak är 3D likvärdigt med magnetresonanskamera.

Däremot är bildupplösningen fortfarande sämre med 3D. Därför behövs båda metoderna, de kompletterar varandra.

– Letar man specifikt efter funktion eller storlek på hjärtat är 3D bättre. Men för att se klafffunktionen måste de båda teknikerna kombineras. 3D ger en bättre morfologisk och anatomisk förståelse om klaffar, framför allt mitralisklaffen. Vill man dessutom se funktionen kompletterar man med 2D, säger Kambiz Shahgaldi.

Han vill också framhålla att 3D minskar risken för arbets-skador eftersom det går fort. \*

ANNICA JONSSON  
annica.jonsson@vardforbundet.se

# 5 frågor. "Det behövs mer samarbete – då blir vi bäst"

Samarbetsinriktad och ständigt sugen på utveckling. Så måste alla inom bild- och funktionsmedicin vara, enligt Katrine Åhlström Riklund, professor, överläkare och vice dekan i Umeå.

## Vilka är dina visioner?

– Mer samarbete. Jag skulle vilja att alla läkare, sjuksköterskor, biomedicinska analytiker, fysiker, radiokemister och tekniker ökar sitt samarbete så att vi blir bäst. Här är vi i samma organisation, äter från samma fruktskål och fikar i samma rum. Det betyder mycket.

## Vad för den snabba tekniska utvecklingen med sig?

– Den kräver både kompetensutveckling och samarbete för att driva diagnostik och följa upp behandling. I dag skräddarsys unika behandlingar för individen. För cancerpatienter betyder till exempel PET/CT en hjälp till att få rätt behandling. Studier visar att i en tredjedel av fallen gör man annorlunda än man skulle ha gjort utan PET/CT. Patienter får behandling som de annars inte skulle ha fått och tvärtom. Vi får snabbare ett bättre underlag för beslut och patienten får därmed rätt behandling snabbare. Det är en våldsamt utveckling.

Med MR ser vi mer och vi kan få en funktionell avbildning av till exempel lokal för motorik i en hand, vilket gör att neurokirurgen kan göra ett riktat ingrepp på en hjärntumör och därmed ge mindre effekt på den friska hjärnan.

## Vad krävs av personalen?

– Den måste vara ständigt villig till utveckling och att höja sin



BJÖRN WANHATALO

**Nästa steg.** Utrustning som kan ge både strukturell och funktionell avbildning är det kommande, säger Katrine Åhlström Riklund. Då gäller det för personalen att ha kunskap för båda kategorierna.

kompetens. De flesta tycker att det är roligt att vara med i den processen och se att det händer saker. Det går inte att slå sig till ro med det man en gång har lärt sig. Utbildningarna förändras också över tid i relation till de möjligheter som utrustningen ger. Men det finns också traditionell radiologi som inte utvecklas så fort – det finns arbete för alla.

– Parallellt med metodutvecklingen får vi mycket mer bilddata. Vi har lokalt fördubblat mängden på åtta år. Mer och ny bilddata kräver "postprocessing" som utvecklas till ett nytt ämnesområde. Användning av bilddata från olika modaliteter (radiologisk term för avbildnings- eller representationsmetod) ger tillsammans

mer information än var och en för sig.

## Vill du se en större integration mellan bild och funktion?

– Integrationen ökar ständigt då flera av våra modaliteter utvecklas i riktning mot såväl bild som funktion. Den behövs för att vi ska kunna nyttja informationen optimalt. Det krävs helt enkelt kunskap om båda delarna för att göra ett bra arbete inom bild- och funktionsmedicinen. Och för att ge patienten tillgång till hela potentialen som dessa kraftfulla undersökningar ger.

## Vilket är nästa steg i den tekniska utvecklingen?

– Hybridutrustningar där strukturell och funktionell avbildning kombineras i

samma utrustning kräver nya kompetenser. För röntgensjuksköterskor och biomedicinska analytiker som vill arbeta med hybrid utrustning är det viktigt med kunskaper inom såväl strukturell som funktionell avbildning, inklusive strålskydd och bildoptimering. Det är inte klokt att på sikt bygga en verksamhet där det krävs två kategorier för att genomföra en undersökning. \*

ANNICA JONSSON

”Det går inte att slå sig till ro med det man en gång lärt sig”