

## Statusartikel

# Digital patologi

Christian Beltoft Brøchner<sup>1, 2</sup>, Elisabeth Specht Stovgaard<sup>2, 3</sup>, Jacob Secher Ejlersen<sup>4</sup>, Uffe Barrientos Stolborg<sup>5</sup>, Niels Marcussen<sup>6</sup>, Parag Deepak Dabir<sup>7</sup>, Mie Emilie Kristensen<sup>8</sup>, Sine Huus Pedersen<sup>9</sup>, Kristi Bøgh Anderson<sup>9</sup> & Gro Linno Willemoe<sup>1</sup>

1) Afdeling for Patologi, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 2) Institut for Klinisk Medicin, Københavns Universitet, 3) Afdeling for Patologi, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital, 4) Patologiafdelingen, Københavns Universitetshospital – Amager og Hvidovre Hospital, 5) Patologiafdelingen, Sjællands Universitetshospital, Roskilde, 6) Patologi, Syddansk Universitetshospital – Sygehus Sønderjylland, 7) Patologi, Regionshospitalet Randers, 8) Patologi, Aarhus Universitetshospital, 9) Patologiafdelingen, Aalborg Universitetshospital,

Ugeskr Læger 2026;188:V10250871. doi: 10.61409/V10250871

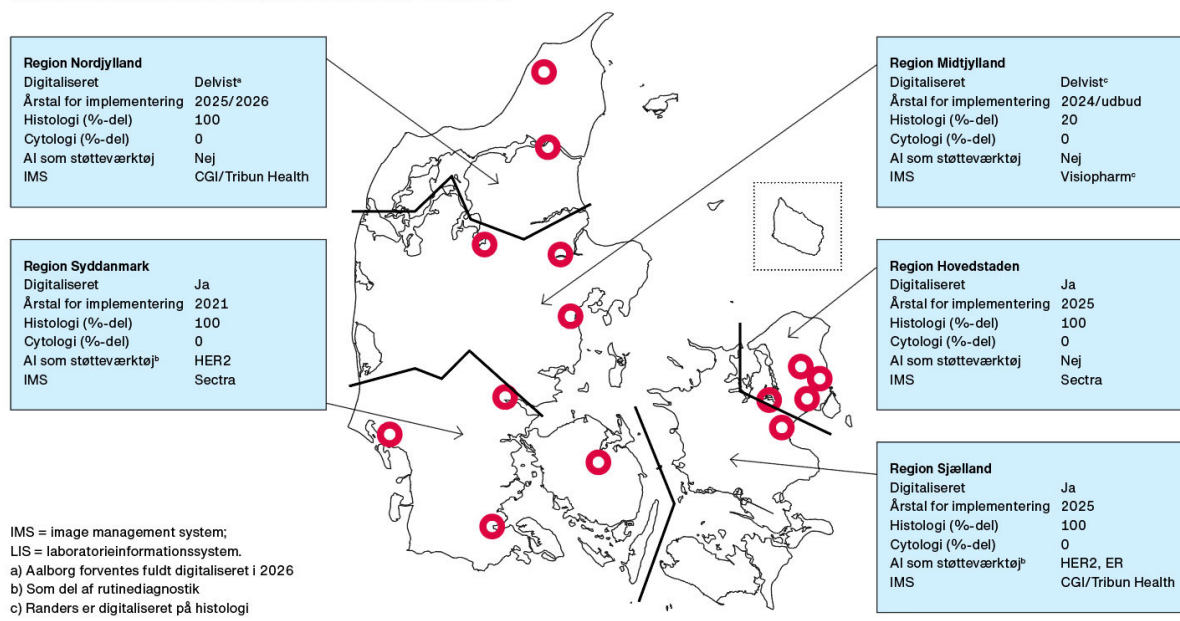
### HOVEDBUDSKABER

- Digital diagnostik er effektivt og patientsikkert.
- Digital patologi understøtter digitalt samarbejde og anvendelse af artificiel intelligens.
- Patologiafdelingerne i fire af landets regioner har indført digital patologi som en nødvendig investering i fremtidens patologi.

Siden Adolph Hannover (1814-1894) introducerede mikroskopet til vævsundersøgelse i Danmark [1] har mikroskopet været patologens vigtigste arbejdsredskab. Patologifaget har løbende udviklet sig med specialfarvninger, immunhistokemiske undersøgelser og molekylære analyser, hvilket har medført højere diagnostisk præcision og mulighed for prognostiske og prædiktive analyser til gavn for patienten. Udviklingen inden for computerkraft og særligt kunstig intelligens (AI) giver digital billedanalyse i patologien et potentiale for yderligere at forbedre diagnostikken, øge effektiviteten og skabe nye diagnostiske muligheder. Overgangen til digital patologi (DP) er i hastig vækst globalt [2-7] med mange publicerede implementeringsanbefalinger [4, 6, 8, 9].

Region Syddanmark (RSD) har været fuldt digitaliserede inden for det histologiske område siden 2021. I 2025/26 er Region Hovedstaden (RH), Region Nord (RN) og Region Sjælland (RSj) ligeledes fuldt digitaliserede, mens Region Midtjylland (RM) er i udbud (**Figur 1**). I det følgende gennemgås de vigtigste læringspunkter på tværs af regionerne.

**FIGUR 1** Oversigtskort over de 13 patologiafdelinger i Danmark markeret med rødt på kortet. I Region Sjælland er afdelingen i flytteproces fra Sjællands Universitetshospital Roskilde til Køge og er i en periode placeret på to matrikler. Det er angivet, hvorvidt de enkelte regioner er helt eller delvist digitaliseret, og i hvor høj grad inden for histologi hhv. cytologi. Det fremgår, at endnu ingen afdelinger er digitaliseret inden for cytologien, men Region Syddanmark har planlagt digitaliseret cervixcytologi i 2026. Region Syddanmark (Odense Universitetshospital) og Region Sjælland anvender i dag AI-assisteret beslutningsstøtte inden for brystkræftpatologien. Der er aktuelt to forskellige IMS-aktører i de fuldt digitaliserede regioner. Alle patologiafdelinger arbejder i samme LIS.



Forfattergruppen repræsenterer alle fem regioner og er involveret i omstilling til DP på afdelings- eller regionalt niveau. Flere er samtidigt medlemmer af Udvalg for Digital Patologi under Dansk Patologiselskab (DPAS). Alle har udfyldt et skema med oversigtsspørgsmål som grundlag for artiklen.

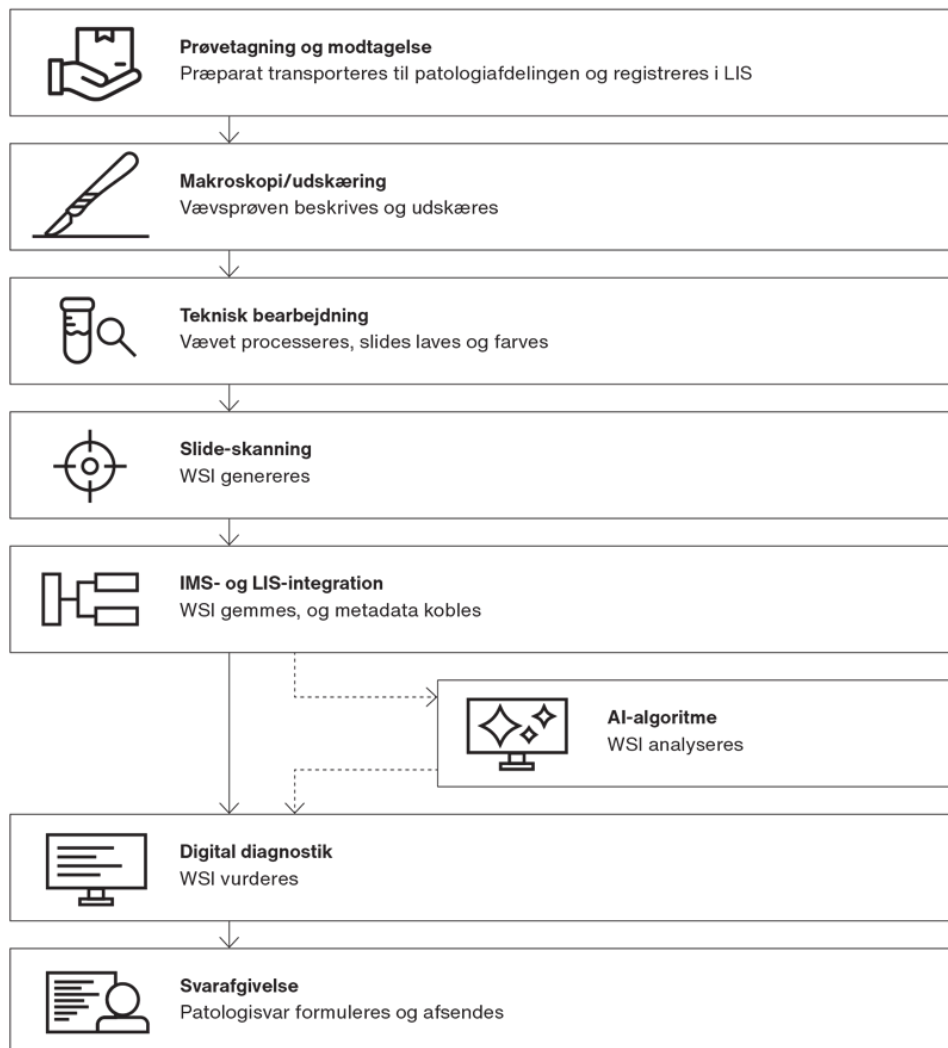
## Digital patologi

Indførelsen af DP, hvor vævsprøver transformeres til et digitalt billede, og mikroskopet erstattes af en computerskærm, er en krævende forandring, som stiller store krav til digital infrastruktur, laboratorieprocesser og omstillingsparathed blandt patologerne [3-6].

DP dækker i bred forstand alle processer fra præparatmodtagelse til digitalisering af fysiske vævssnit, såkaldt whole slide images (WSI) og diagnostik via et image management system (IMS)[10], hvor WSI'er vurderes af patologen i den indbyggede viewer (det digitale »mikroskop«). Integration og kontekststyring mellem IMS og det eksisterende laboratorieinformationssystem (LIS) er essentielt og øger behovet for innovation og automatisering og er en forudsætning for anvendelsen af assisteret digital billedanalyse og AI (Figur 2).

**FIGUR 2** Oversigt over prøvens gang gennem en digitaliseret patologiafdeling. Efter prøven modtages og oprettes i LIS, håndteres vævet i laboratoriet med makroskopisk vurdering og udtagelse af relevante områder til mikroskopi. Vævssnittene farves med standard hæmatoxylin-eosin farvning og evt. med special- eller immunhistokemiske farvninger inden skanning af vævsnit. Der er løbende kontekststyring og integration af informationer fra LIS til IMS, og patologen kan efter skanning vurdere de indskannede vævsnit på skærmen. På sigt vil der inden (eller evt. efter) diagnostisk vurdering være mulighed for assisteret billedanalyse og brug af AI-algoritmer, hvis resultater integreres i det samlede patologisvar.

Prøvens gang fra modtagelse til svarafgivelse



IMS = image management system; LIS = laboratorieinformationssystem, WSI = whole slide images.

## National forberedelse og implementering af digital patologi

Danske Regioner udgav i 2021 en rapport om fælles digital udvikling, hvor DP var et centralt indsatsområde [11]. Et dansk studie anbefalede regionale samarbejder om digitale løsninger og fremhævede behovet for en national strategi for implementering af DP [12].

## Udbuds- og udvælgelsesprocessen

Et velfungerende IMS er essentielt for DP. Mindre forsknings- og delvise implementeringsprojekter på flere

afdelinger gav værdifuld viden til det endelige valg af IMS med fokus på optimal billedkvalitet, intuitiv brugerflade, kvalitetssikring, gnidningsfri integration med LIS og fremtidig inkorporering af AI-løsninger uanset udbyder. Regionerne har haft separate beslutningsprocesser og valgt forskellige IMS (RSD og RH med udbyderen Sectra, RSj og RN med udbyderne CGI og Tribun Health i samarbejde om Tribun Healths viewersystem CaloPix), hvilket skaber muligheder for inspiration til nye funktionaliteter, men kan også give udfordringer ved f.eks. konsultationer på tværs af regionsgrænser.

Scannerudbud var særskilte på regionsniveau med fokus på bl.a. kapacitet, hastighed, uafhængighed af IMS og brugervenlighed. Hardwareindkøb til patologens arbejdsplads (PC, skærme, mus m.m.) var afdelingsspecifikt, men med udbredt erfaringsudveksling mellem afdelinger og regioner. Valg af f.eks. diagnostiske skærme er bl.a. truffet på baggrund af testmiljøer, hvor billedkvalitet, skærmstørrelse og pris af forskellige skærme blev vurderet af udvalgte patologer. Det nationale akkrediteringsorgan i Danmark (DANAK) akkrediterer laboratorier og stiller krav om verifikation, validering og måleusikkerhedsvurdering for DP på en række parametre. I dag er akkreditering et ønske fra patologiafdelingerne som et kvalitetsstempel, men kan på sigt blive et krav fra kunder eller myndigheder. Det diskuteres fortsat, hvilke apparaturkrav der skal stilles især for diagnostiske skærme, og hvilken evt. rolle Udvalg for Digital Patologi under DPAS skal spille.

## Forberedelse og implementering

Før implementering af DP optimerede afdelingerne laboratoriearbejdsgange og uddannede personale i det kommende IMS. En grundig gennemgang af processen i RSD er beskrevet tidligere [6]. Flere afdelinger i de øvrige regioner fulgte lignende forberedelsesprocesser med arbejdsgrupper for f.eks. lægers digitale kompetencer, scanning, laboratorie, IT, sekretariat og AI. Derudover bidrog superbrugere inden for de forskellige faggrupper til afprøvning af arbejdsgange i lukkede testmiljøer og til at kortlægge prøvens vej gennem laboratoriet med identificering af mulige udfordringer. Produktspecialister fra Sectra (RH) og CGI/Tribun Health (RN, RSj) oplærte superbrugere og systemadministratorer i IMS, og disse underviste efterfølgende patologerne og øvrige slutbrugere af IMS i ugerne op til udrulning. Lokalt har der været opfølgende »masterclasses« omkring udvalgte emner. Under implementeringsprocessen i RSD var personalets primære bekymringer ved indførelsen af DP pålidelighed, kvalitet og graden af patientsikkerhed ved de digitale løsninger, mens udfordringerne forud for implementering primært relaterede sig til kommunikation og træningsmuligheder i DP [13]. Forfatterens opfattelse er, at de efterfølgende regioner kun i mindre grad oplevede disse udfordringer, bl.a. grundet større fortrolighed med DP og inspiration fra RSD's erfaringer.

## Overgang fra lysmikroskop til whole slide images

Flere regioner implementerede DP trinvist, hvilket tillod udnyttelse af erfaringer fra de øvrige afdelinger og gav samtidigt mulighed for at afhjælpe produktionsudfordringer i implementeringsfasen. I praksis viste det sig at være mindre nødvendigt, da afdelingerne mere eller mindre formåede at opretholde produktionen, dog initialt med nogen indflydelse på svartiderne (se Diagnostik og svartider).

For patologerne var tillid til digital mikroskopi afgørende. Det var ikke muligt at tilgå det egentlige produktionsmiljø (IMS) inden den reelle implementering, men adgang til testcases sikrede fortrolighed med systemet. Som led i den lokale kvalitetssikring udarbejdede Afdeling for Patologi, Rigshospitalet (PA-RH) træningsforløb for læger inspireret af RSD og guidelines fra Royal College of Pathologists [8, 14].

Efter udrulning valgte nogle afdelinger en glas/WSI-periode på op til fire uger (RSj, RN), hvor patologen fik leveret fysiske glas til sammenligning med indskannede billeder. Denne dobbelte arbejdsgang for laboratoriet var en stor belastning, og perioden blev tilstræbt så kort som muligt. Andre afdelinger gik direkte fra glas til WSI (RH) med opprioritering af hurtig arkivering og fremfindning af fysiske glas.

Diagnostiske udfordringer eller andre årsager (dobbeltbrydende elementer i polariseret lys, aflejringssygdomme) kan gøre, at patologen har behov for at se glassene i mikroskopet (Tabel 1), og det er derfor nødvendigt med et robust og effektivt glasarkiveringssystem til hurtig arkivering og fremfinding af glas. Løsninger varierer mellem brug af ekstra personale til arkivopgaver og/eller investering i automatiserede løsninger som f.eks. automatisk objektglasarkiveringsrobot eller et avanceret computerassisteret arkiveringssystem, afhængig af lokale forhold, fysisk plads og økonomi.

**TABEL 1** Fordele og udfordringer ved digital patologi opdelt i kategorier, hvor nogle påvirker direkte i de diagnostiske processer (diagnostik, laboratorie, personale), mens andre har et mere overordnet og regulatorisk perspektiv (udvikling, økonomi, etik og jura). Brug af AI er uddybet i afsnittet Fremtidsperspektiver.

Kategori	Fordele	Udfordringer
Diagnostik, kvalitet og produktivitet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mere effektiv diagnostik, patologen kan tilgå cases, så snart glas er skannet</li> <li>Bedre mulighed for sammenligning af immunhistokemiske ekspressionsmønstre</li> <li>Lettere sammenligning med patientens tidligere prøver, f.eks. primærtumor med metastase</li> <li>Præcise annoteringer, opmålinger, tællinger</li> <li>Lettere adgang til konferering/konsultation af vanskelige cases – på egen afdeling, regionalt og udlandet</li> <li>Hurtigere revisioner, når digitale glas umiddelbart er tilgængelige for den reviderende afdeling inden for samme region</li> <li>Supervision/undervisning af yngre læger</li> <li>Potentiale for automatiseret billedanalyse og AI som beslutningsstøtte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vanskeligt at se mikroorganismer som f.eks. <i>Helicobacter pylori</i></li> <li>Ikke mulighed for at dobbeltbryde i polariseret lys til f.eks. at påvise amyloid og fremmedlegemer</li> <li>Initialt forlængede svartider</li> <li>De enkelte patologer bemærkede variation i svartider, som blev mere ensartet med tiden</li> </ul>
Laboratorieprocesser	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimalt behov for samling og omdeling af glas (cytologi og frysesnit)</li> <li>Potentiale for AI-løsninger til kvalitetsikring f.eks. af immunhistokemiske undersøgelser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skanning stiller øgede krav til snitkvalitet og kvalitet af farvninger</li> <li>Ekstra trin i laboratorieprocessen, idet alle glas skal skannes</li> <li>Arkivering af glas (glasarkiveringsrobot eller glasarkiveringssystem)</li> </ul>
Personale/ arbejdsmiljø	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forbedret ergonomi i forhold til lysmikroskopi</li> <li>Mulighed for hjemme- eller fjernarbejdsplads (behov for lokale retningslinjer)</li> <li>Attraktivt fag og lettere at rekruttere patologer og få læger i patologiaget</li> <li>Øge fleksibiliteten og optimere ressourceforbruget (udnyttes allerede i RSD)</li> <li>Helt eller delvist ansatte patologer fra en anden lokalitet</li> <li>Samarbejde på tværs af afdelinger kan afbøde personalemangel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ændret ergonomi i form af meget skærmarbejde og arbejde med mus/joystick</li> <li>Risiko for øget belastning af tilstedeværende kolleger på afdelingerne</li> <li>Behov for øget ergonomisk fokus for at undgå arbejdsrelaterede gener fra primært nakke og ryg</li> <li>Oplæring i nyt softwaresystem (IMS)</li> </ul>
Udvikling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mulighed for digital konsultation og samarbejde på tværs af regioner og landegrænser</li> <li>Mulighed for deltagelse i internationale forsknings- og udviklingssamarbejder med indskannede glas på onlineplatforme</li> <li>AI beslutningsstøtte hvor mange værktøjer er under udvikling</li> </ul>	
Økonomi og IT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mere avanceret og assisteret diagnostik ved AI-løsninger med mulighed for at imødegå patologmangel i fremtiden</li> <li>Større krav til IT-kompetencer (som en positiv udfordring for IT-personalet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Udgifter til anskaffelse af IT-infrastruktur inkl. hardware og software (skannere, PC-udstyr, stor lagerkapacitet og stærk netværksinfrastruktur) samt drift og serviceaftaler</li> <li>Integrationsudfordringer i eksisterende laboratoriearbejds gange og IT-systemer</li> <li>Større krav til IT-kompetencer</li> <li>Udgifter til indkøb og drift af fremtidige AI-løsninger samt yderligere regionale og lokale IT-eksperter</li> </ul>
Etik og jura		<ul style="list-style-type: none"> <li>Besværlige arbejds gange i forbindelse med deling af cases på tværs af regioner</li> <li>Uafklarede spørgsmål i forbindelse med anvendelse af AI-løsninger (GDPR, cloudbaserede løsninger m.v.)</li> </ul>

IMS = image management system; RSD = Region Syddanmark.

## Forandringsprocessen ved omstilling til digital patologi

### Økonomi

Implementering og drift af DP medfører betydelige økonomiske udgifter. Flere businesscase-modeller viser dog en positiv gevinst på sigt [15, 16]. Disse komplekse beregninger skal tage højde for eksisterende driftseffektivitet, afdelingens størrelse og evt. puljemidler til indkøb og implementering over for afdelingens driftsbudget. Derudover må indregnes udgifter til indføring og drift af AI-algoritmer, hvis omfang er usikkert, men som forventes til en vis grad at afbøde manglen på patologer, optimere brug af immunhistokemi og evt. erstatte udvalgte molekylære analyser. Aktuelt er AI-algoritmer ofte afregnet casebaseret med løbende udgifter, hvilket formentlig ændres i takt med øget konkurrence på området.

### Diagnostik og svartider

Sammenligning af den diagnostiske sikkerhed ved DP og konventionel mikroskopi viser høj konkordans på op

mod 95-98% [17, 18]. En stor fordel er hurtigere revisioner, særligt når reviderende afdeling er inden for samme region. Den intraregionale tilgængelighed gør det let at hjælpe hinanden ved behov og mulighed for konferering og konsultationer på egen afdeling, i regionen og i udlandet er også en stor fordel, som benyttes i stor udstrækning (Tabel 1).

I RSD påvirkede indførelse af DP svartider for patologiundersøgelser, som efter opstart forlængedes, især på grund af øget laboratoriarbejde med skanning og kvalitetssikring samt lægernes tilvænning til den nye arbejdsform. Senere reduceredes svartiderne især på de mindre afdelinger i forhold til før DP. I RH oplevedes lignende indledende forventelige forlængede svartider, mødt med stor forståelse fra de kliniske samarbejdspartnere. Prøver i kræftpakkeforløb har i alle tilfælde haft højeste prioritet.

## Forandringsledelse

Ved indførelse af DP kræves klar og tydelig kommunikation for at sikre medarbejdernes forståelse og engagement i omstillingen. På PA-RH valgte man at efteruddanne en overlæge i projektledelse, som drev implementeringsprocessen med inddragelse af alle faggrupper i tværfaglige arbejdsgrupper. Det er nødvendigt med målrettet uddannelse og support, så personalet føler sig kompetente til at anvende de nye digitale værktøjer. Det er ligeledes essentielt at involvere og informere interessenter i processen, samlet set tiltag for at fremme accept af og reducere modstand mod indførelsen af ny og omfattende teknologi.

Andre områder som IT, laboratorieprocesser, personale/arbejds miljø m.m. er sammenfattet i Tabel 1.

## Fremtidsperspektiver

Det næste ønske er digitalisering af cytologi og AI på cytologi [19, 20]. AI forventes at yde beslutningsstøtte, billedanalyse og hjælp til rutineopgaver i en tid med patologmangel og stigende efterspørgsel på patologiudgifter [21]. En AI-løsning skal spare tid, penge eller løse vanskelige opgaver. Uafklaret er finansieringen af AI-analysen (rekvirent/patologiafdeling?) og det juridiske ansvar, hvis en algoritme eller patologiorienteret sprogmodel [22] tager fejl, uden patologen korrigerer det. Med ny teknologi kan flytning af arbejdsopgaver til andre faggrupper også være en overvejelse [23], såvel som udnyttelse af muligheden for patologhjælp på afstand. Samtidig skal patologer trænes i brug af AI-algoritmer i diagnostisk sammenhæng.

En nylig EU-rapport angiver fem punkter for AI-implementering i sundhedssektoren [24]:

- Fælles standarder for datastyring og interoperabilitet
- Centers of excellence inden for AI
- Konsolideret finansiering
- Lokale tests
- Katalog over AI-løsninger i sundhedssektoren og en fælles AI-strategi.

EU's AI-forordning [25], som træder i kraft i midten af 2027, får indflydelse på brugen af diagnostisk AI på patologiafdelinger i hele EU [26]. I Danmark hæmmer juridiske og regionale grænser for udviklingen, og vi opfordrer til en tværregional strategi for AI inden for patologien med fælles fundament og fokus på erfaringsdeling [12].

## Afsluttende refleksioner

Implementeringen af DP i Danmark er gennemført i fire regioner, og RM forventes at være digitaliseret i 2027.

Det er en omfattende, økonomisk tung forandring, der kræver grundigt forarbejde og gennemtænkning af alle arbejdsprocesser samt involvering og grundig oplysning af personalet. Det er afgørende med vidensdeling på tværs af regioner i alle faser af projektet. Patologerne har hurtigt opnået fortrolighed med den digitaliserede diagnostiske proces. De fleste afdelinger har oplevet tekniske og driftsmæssige udfordringer samt påvirkning af svartider.

DP er en nødvendig prioritering for patologien og en forudsætning for regionalt og nationalt digitalt samarbejde og anvendelse af AI-baserede løsninger.

**Korrespondance** *Christian Beltoft Brøchner*. E-mail: christian.beltoft.broechner@regionh.dk

**Antaget** 20. januar 2026

**Publiceret på ugeskriftet.dk** 30. marts 2026

**Interessekonflikter** ingen. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

**Referencer** findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

**Artikelreference** Ugeskr Læger 2026;188:V10250871

**doi** 10.61409/V10250871

**Open Access** under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## SUMMARY

### Digital pathology

Digital transformation of pathology is a necessary but resource-intensive investment. In Denmark, pathology departments in four out of five regions have already implemented digital pathology, with the fifth expected to follow by 2027. Digital pathology is patient-safe and offers significant advantages, including more efficient diagnostics. At the same time, it places increased demands on consistency and high laboratory quality. Being digital is essential for collaboration across regional borders and, ultimately, for the use of artificial intelligence as a decision-support tool, as argued in this review.

## REFERENCER

1. Schiødt T, Adolph Hannover – Danmarks første histopatolog. *Ugeskr Laeger*. 2007;169(35):2861. <https://ugeskriftet.dk/videnskab/adolph-hannover-danmarks-forste-histopatolog>
2. Velozo G, Cordeiro J, Nogueira C, et al. Implementation of digital pathology in a low-resource setting: opportunities and challenges. *Surg Exp Pathol*. 2025;8(1):32. <https://doi.org/10.1186/s42047-025-00207-2>
3. Bruce C, Prassas I, Mokhtar M, et al. Transforming diagnostics: The implementation of digital pathology in clinical laboratories. *Histopathology*. 2024;85(2):207-214. <https://doi.org/10.1111/his.15178>
4. Stathonikos N, Nguyen TQ, Spoto CP, et al. Being fully digital: perspective of a Dutch academic pathology laboratory. *Histopathology*. 2019;75(5):621-635. <https://doi.org/10.1111/his.13953>
5. Thorstenson S, Molin J, Lundstrom C. Implementation of large-scale routine diagnostics using whole slide imaging in Sweden: Digital pathology experiences 2006-2013. *J Pathol Inform*. 2014;5(1):14. <https://doi.org/10.4103/2153-3539.129452>
6. Detlefsen S, Hansen S, Waldstrom M, et al. Digital patologi. *Ugeskr Laeger*. 2022;184(25):V01220044. <https://ugeskriftet.dk/videnskab/digital-patologi>
7. European Society of Digital and Integrative Pathology. Map of digital pathology labs. <https://www.esdipath.org/map-of->

- [digital-pathology-labs/](#). (1. okt 2025)
8. Cross S, Furness P, Igalí L, et al. Best practice recommendations for implementing digital pathology (G162), 2018. <https://www.rcpath.org/static/f465d1b3-797b-4297-b7fedc00b4d77e51/Best-practice-recommendations-for-implementing-digital-pathology.pdf> (29. sep 2025)
  9. Fraggetta F, L'Imperio V, Ameisen D, et al. Best practice recommendations for the implementation of a digital pathology workflow in the anatomic pathology laboratory by the European Society of Digital and Integrative Pathology (ESDIP). *Diagnostics*. 2021;11(11):2167. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11112167>
  10. Eloy C, Fraggetta F, van Diest PJ, et al. Digital transformation of pathology - the European Society of Pathology expert opinion paper. *Virchows Arch*. 2025;487(5):971-981. <https://doi.org/10.1007/s00428-025-04090-w>
  11. PricewaterhouseCoopers. Analyse af regionernes IT-systemportefølje på det diagnostiske område, 2021 (<https://www.regioner.dk/media/15366/mini-rapport-analyse-af-regionernes-it-systemportefolje-paa-det-diagnostiske-omraade-2021.pdf>) (30. sep 2025)
  12. Smith J, Johnsen S, Zeuthen MC, et al. On the road to digital pathology in Denmark: national survey and interviews. *J Digit Imaging*. 2022;35(5):1189-1206 <https://doi.org/10.1007/s10278-022-00638-3>
  13. Koefoed-Nielsen H, Kidholm K, Frederiksen MH, Mikkelsen MLN. Expectations and experiences among clinical staff regarding implementation of digital pathology: a qualitative study at two departments of pathology. *J Imaging Inform Med*. 2024;37(5):2500-2512. <https://doi.org/10.1007/s10278-024-01087-w>
  14. Williams BJ, Treanor D. Practical guide to training and validation for primary diagnosis with digital pathology. *J Clin Pathol*. 2020;73(7):418-422. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2019-206319>
  15. Ardon O. Building a business case for digital pathology. I: *Digital Pathology: Implementation in Clinical Practice With AI Applications*. 2025:47-78. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13809-6.00005-1>
  16. Lujan G, Quigley JC, Hartman D, et al. Dissecting the business case for adoption and implementation of digital pathology: a white paper from the Digital Pathology Association. *J Pathol Inform*. 2021;12:17. [https://doi.org/10.4103/jpi.jpi\\_67\\_20](https://doi.org/10.4103/jpi.jpi_67_20)
  17. Mukhopadhyay S, Feldman MD, Abels E, et al. Whole Slide Imaging Versus Microscopy for Primary Diagnosis in Surgical Pathology: A Multicenter Blinded Randomized Noninferiority Study of 1992 Cases (Pivotal Study). *Am J Surg Pathol*. 2018;42(1):39-52. <https://doi.org/10.1097/PAS.0000000000000948>
  18. Snead DRJ, Tsang YW, Meskiri A, et al. Validation of digital pathology imaging for primary histopathological diagnosis. *Histopathology*. 2016;68(7):1063-1072. <https://doi.org/10.1111/his.12879>
  19. Kim D, Sundling KE, Virk R, et al. Digital cytology part 1: digital cytology implementation for practice: a concept paper with review and recommendations from the American Society of Cytopathology Digital Cytology Task Force. *J Am Soc Cytopathol*. 2024;13(2):86-96. <https://doi.org/10.1016/j.jasc.2023.11.006>
  20. Kim D, Sundling KE, Virk R, et al. Digital cytology part 2: artificial intelligence in cytology: a concept paper with review and recommendations from the American Society of Cytopathology Digital Cytology Task Force. *J Am Soc Cytopathol*. 2024;13(2):97-110. <https://doi.org/10.1016/j.jasc.2023.11.005>
  21. Dansk Patologiselskab. Høringssvar vedr. dimensioneringsplanen 2026-2030 vedr. specialet patologisk anatomi og cytologi, 2024. <https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/d597cbf2-ff40-460d-ac79-a794d94d8517/H%C3%B8ringssvar%20-%20Dansk%20Patologiselskab.pdf>
  22. Lu MY, Chen B, Williamson DFK, et al. A multimodal generative AI copilot for human pathology. *Nature*. 2024;634(8033):466-473. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07618-3>
  23. Jensen CL, Thomsen LK, Zeuthen M, et al. Biomedical laboratory scientists and technicians in digital pathology - is there a need for professional development? *Digit Health*. 2024;10:20552076241237392. <https://doi.org/10.1177/20552076241237392>
  24. European Commission. Study on the deployment of AI in healthcare - final report, 2025. [https://health.ec.europa.eu/publications/study-deployment-ai-healthcare-publications-office-eurep\\_en](https://health.ec.europa.eu/publications/study-deployment-ai-healthcare-publications-office-eurep_en). (29. sep 2025)
  25. EUR-Lex. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng> (19. okt 2025)

26. Deman F, Palmieri S, Broeckx G, et al. Practical consequences of the European Union AI Act for anatomic pathology laboratories: a European Society of Pathology and European Society of Digital and Integrative Pathology commissioned expert opinion paper. *Virchows Arch.* 2025;10:1007/s00428-025-04291-3. <https://doi.org/10.1007/s00428-025-04291-3>