

# PET-tracers gebruikt in de klinische praktijk in Europa

Praktisch referentiedocument — Farmacokinetiek • Indicaties • Theranostiek

**Doel van het document.** Dit document presenteert de lijst van PET-tracers (positronemissietomografie) die gebruikt worden in de Europese klinische praktijk, of ze nu beschikken over een gecentraliseerde EMA-handelsvergunning, een nationale handelsvergunning (ANSM, FAGG, AIFA, Swissmedic, HAS), of geproduceerd worden onder een gereguleerde ziekenhuisbereiding (magistrale bereiding). Het omvat eveneens de theranostische middelen die gebruikt worden voor selectiebeeldvorming en voor radioligandtherapie.

## Toepassingsgebied

Tracers die gecommmercialiseerd of gebruikt worden in de Europese klinische praktijk, met inbegrip van: gecentraliseerde EMA-vergunning, nationale vergunning, gereguleerde ziekenhuisbereiding. Tracers die uitsluitend voor onderzoek worden gebruikt, zijn als zodanig aangegeven.

## Referentiekaders

EANM/SNMMI-richtlijnen (2018-2024) + SFMN (Franse praktijk) + EMA EPAR + Swissmedic + HAS + FAGG (België).

## Opbouw van het document

- Bijlage — Afkortingen, acroniemen en initialen.
- Tabel 1 — Alfabetische lijst van tracers met dosis, voorbereiding, wachttijd en indicaties.
- Tabel 2 — Lijst per klinische indicatie / hoofdpathologie.
- Tabel 3 — Theranostische paren (diagnostisch + therapeutisch).
- Praktische opmerkingen — Overkoepelende regels (nuchter zijn, hydratatie, wachttijden, theranostiek).

## Status van de tracers — legenda

Status	Definitie
<b>EMA-vergunning</b>	Gecentraliseerde Europese handelsvergunning (geldt voor EU/EER).
<b>Nationale vergunning</b>	Nationale handelsvergunning in ten minste één EU/EER/CH-lidstaat (beschikbaarheid varieert per land).
<b>Ziekenhuisbereiding</b>	Gereguleerde magistrale bereiding / gevestigd klinisch gebruik zonder gecentraliseerde EMA-vergunning.
<b>Onderzoek</b>	Klinische studies, compassionate use, academische programma's.

**Grenzen van de gecentraliseerde EMA-vergunning.** Voor producten met een gecentraliseerde vergunning dekt de vergunning de EU/EER, maar de daadwerkelijke commercialisering en terugbetaling blijven nationale aangelegenheden. Verschillende tracers die op grote schaal worden gebruikt in de Europese praktijk (PSMA-1007, FET, FAPI, sommige DOTATATE) beschikken enkel over nationale vergunningen of gereguleerde magistrale bereidingen. Hun gebruik is legaal en gestandaardiseerd, maar varieert tussen de lidstaten.

## Bijlage — Afkortingen, acroniemen en initialen

Document geldig in de gehele EU / EER / Zwitserland — Europese en nationale referenties.

Afkorting	Betekenis	Categorie
EMA	European Medicines Agency — Europees Geneesmiddelenbureau.	Autoriteit
EPAR	European Public Assessment Report — Europees openbaar beoordelingsrapport van het EMA.	EMA-document
EER	Europese Economische Ruimte — EU + IJsland, Liechtenstein, Noorwegen.	Kader
HV	Handelsvergunning.	Kader
SKP	Samenvatting van de kenmerken van het product.	Document

Afkorting	Betekenis	Categorie
FAGG	Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten (België).	Autoriteit (BE)
HAS	Franse Hoge Gezondheidsautoriteit.	Autoriteit (FR)
ANSM	Franse Nationale Veiligheidsagentschap voor Geneesmiddelen.	Autoriteit (FR)
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (Duitsland).	Autoriteit (DE)
AIFA	Italiaanse geneesmiddelenautoriteit.	Autoriteit (IT)
AEMPS	Spaanse geneesmiddelenautoriteit.	Autoriteit (ES)
Swissmedic	Zwitserse autoriteit voor de toelating en het toezicht op therapeutische producten.	Autoriteit (CH)
MHRA	Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (Verenigd Koninkrijk).	Autoriteit (UK)
RIZIV	Rijksinstituut voor Ziekte- en Invaliditeitsverzekering (België).	Terugbetaling (BE)
EANM	European Association of Nuclear Medicine — Europese wetenschappelijke vereniging.	Wetenschappelijke vereniging
SNMMI	Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (VS).	Wetenschappelijke vereniging
SFMN	Franse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde.	Wetenschappelijke vereniging (FR)
NVNG	Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde.	Wetenschappelijke vereniging (NL)
BELNUC	Belgische Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde.	Wetenschappelijke vereniging (BE)
IAEA	Internationaal Atoomenergieagentschap.	Internationale organisatie
PET	Positronemissietomografie.	Modaliteit
TEP	Tomographie par émission de positons — Franse equivalent van PET.	Modaliteit
PET/CT	PET gecombineerd met computertomografie (CT).	Modaliteit
SPECT	Single-Photon Emission Computed Tomography — single-photon-emissiecomputertomografie.	Modaliteit
MIBI	Methoxy-isobutyl-isonitriël (99mTc-MIBI).	SPECT-tracer
RLT	Radioligandtherapie — interne gevectoriseerde radiotherapie.	Therapeutisch
PRRT	Peptide Receptor Radionuclide Therapy — peptidereceptor-radionuclidetherapie.	Therapeutisch
PSMA	Prostaatspecifiek membraanantigeen — theranostische target van de prostaat.	Target
SSTR	Somatostatinerceptor — theranostische target van NET.	Target
FAP	Fibroblast Activation Protein — opkomende stromale target (FAPI).	Target (onderzoek)
GRPR	Gastrin-Releasing Peptide Receptor.	Target (onderzoek)
CXCR4	Chemokinereceptor type 4.	Target (onderzoek)
NIS	Natrium-jodide-symporter — target van radioactief jodium.	Target
mCRPC	Metastatische castratieresistente prostaatkanker.	Pathologie
NET	Neuro-endocriene tumor.	Pathologie
GEP-NET	Gastro-entero-pancreatische neuro-endocriene tumor.	Pathologie
HCC	Hepatocellulair carcinoom.	Pathologie
CUP	Cancer of Unknown Primary — metastasen van onbekende oorsprong.	Pathologie
FTD	Frontotemporale dementie.	Pathologie
MCI	Mild Cognitive Impairment — milde cognitieve stoornis.	Pathologie
DLB	Dementie met Lewy-lichaampjes.	Pathologie

Afkorting	Betekenis	Categorie
FUO	Fever of Unknown Origin — koorts van onbekende oorsprong.	Pathologie
LVAD	Linkerventrikel-assist device.	Apparaat
MBq	Megabecquerel — eenheid van radioactiviteit (1 MBq = 10 <sup>6</sup> desintegraties/s).	Eenheid
T <sub>1/2</sub>	Fysische halveringstijd van het radionuclide.	Farmacokinetiek
SUV	Standardized Uptake Value — gestandaardiseerde opname.	Kwantificatie
GFR / eGFR	Glomerulaire filtratiesnelheid.	Biologie
VBO	Volledig bloedonderzoek.	Biologie
VISION	Pivotal studie die heeft geleid tot de EMA-vergunning van 177Lu-PSMA-617 (Pluvicto®).	Klinische studie
NETTER-1	Pivotal studie die heeft geleid tot de EMA-vergunning van 177Lu-DOTATATE (Lutathera®).	Klinische studie
PSMAfore	Studie die 177Lu-PSMA-617 evalueert in pre-taxaansetting; EMA-uitbreiding ingetrokken in 2026.	Klinische studie

## Tabel 1 — Alfabetische lijst van tracers

Doses, wachttijden en voorbereidingen conform de EANM/SNMMI-richtlijnen (2018-2024). De halveringstijd (T<sub>1/2</sub>) staat aangegeven in de eerste kolom.

Tracer / Status	Volwassen dosis	Patiëntvoorbereiding	Wachttijd	Voornaamste indicaties
<b>[11C] Acetaat</b> T <sub>1/2</sub> 20 min <i>Ziekenhuisbereiding</i>	5–10 MBq/kg (typ. 550–740 MBq)	Geen systematische gestandaardiseerde voorbereiding; lokaal wordt vaak nuchter zijn gevraagd.	Zeer vroege acquisitie (5–15 min na injectie).	Goed gedifferentieerd hepatocellulair carcinoom, prostaat (historisch gebruik), tumoren met lipidemetabolisme. Cyclotron op locatie vereist.  <i>Opmerking: 11C-tracer — beschikbaarheid beperkt tot centra met cyclotron op locatie.</i>
<b>[13N] Ammoniak (13NH3)</b> T <sub>1/2</sub> 10 min <i>Ziekenhuisbereiding</i>	10–20 MBq/kg (typ. 740 MBq)	Nuchter 4–6 u. Stopzetting cafeïne/theobromine 24 u. Farmacologische belasting (regadenoson, adenosine, dipyridamol).	Onmiddellijke dynamische acquisitie (rust dan belasting).	Myocardiale perfusie onder belasting/rust met absolute kwantificering van de flow (mL/min/g) en coronaire reserve. Microvasculaire ziekte.  <i>Opmerking: cyclotron op locatie vereist.</i>
<b>[11C] Choline</b> T <sub>1/2</sub> 20 min <i>Ziekenhuisbereiding</i>	5–8 MBq/kg (typ. 550 MBq)	Hydratatie en mictie vóór de acquisitie. Geen strikte nuchterheid.	Vroeg bekken 5 min, gehele lichaam 5–20 min, laat ~60 min bij twijfel.	Prostaatcancer (historisch gebruik, vervangen door PSMA), hepatocellulair carcinoom, bijschildklier (afhankelijk van expertise).  <i>Opmerking: cyclotron op locatie vereist.</i>
<b>[18F] Choline (fluorocholine)</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>Nationale vergunning</i>	3–5 MBq/kg (typ. 250 MBq)	Orale hydratatie, mictie. Nuchterheid niet altijd vereist. Geen inspanning 24 u vooraf.	Bekken 5–15 min, laat 60 min mogelijk.	Primaire/recidiverende hyperparathyroïdie (huidige eerstelijnsindicatie), goed gedifferentieerd hepatocellulair carcinoom, prostaatcancer (historisch gebruik).  <i>Opmerking: beschikbaarheid varieert per land (nationale vergunning).</i>
<b>[15O] Water</b> T <sub>1/2</sub> 2 min <i>Ziekenhuisbereiding</i>	300–800 MBq	Cyclotron op locatie verplicht. Strikte farmacologische cardiale belasting. Standaard cafeïne-voorbereiding.	Onmiddellijke dynamische acquisitie.	Referentie voor de absolute kwantificering van de perfusie (myocard, hersenen). Fysiologisch onderzoek. Ultra-gespecialiseerde praktijk.  <i>Opmerking: ultra-gespecialiseerde praktijk (zeer korte T<sub>1/2</sub>).</i>

Tracer / Status	Volwassen dosis	Patiëntvoorbereiding	Wachttijd	Voornaamste indicaties
<b>[68Ga] Edotreotide (DOTATOC) — SomaKit TOC®</b> T <sub>1/2</sub> 68 min <i>EMA-vergunning</i>	100–200 MBq	Geen nuchterheid. Stopzetting langwerkende somatostatine-analogen 3–4 weken. Kortwerkende octreotide 24 u vooraf stopgezet. Hydratatie/mictie.	40–90 min (optimaal 60 min).	Goed gedifferentieerde G1–G2 NET (GEP, bronchiaal, paragangliomen, SSTR+ meningiomen). Selectie voor PRRT. Theranostisch paar met 177Lu-DOTATATE.  <i>Opmerking: formele EMA-vergunning voor SomaKit TOC / DOTATOC (goed gedifferentieerde GEP-NET). DOTATATE en DOTANOC: gevestigd klinisch gebruik maar variabele nationale/lokale status — niet gelijkstellen met SomaKit TOC.</i>
<b>[18F] FDG (Fluorodesoxyglucose)</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	2–4 MBq/kg (typ. 250–400 MBq)	Nuchter 4–6 u (standaard oncologie). Voor cardiale ontsteking/endocarditis/sarcoïdose: koolhydraatarm/vetrijk dieet + verlengde nuchterheid. Voor myocardiale viabiliteit: glucose/insulinebelasting of hyperinsulinemische euglycemische clamp volgens protocol. Glycemie < 200 mg/dL (ideaal < 140). Orale hydratatie 1 L. Geen inspanning 24 u. Rust in verwarmde kamer 15 min.	60 min (oncologie). 90–120 min (vasculitis).	Oncologische gouden standaard (vaste tumoren + lymfomen): Hodgkin/non-Hodgkin, long, KNO, slokdarm, colorectaal, melanoom, sarcomen, triple-negatief/HER2+ of hooggradig mammacarcinoom, pancreas, metastasen van onbekende oorsprong. Multipel myeloom/plasmocytoom. Gedifferentieerd schildkliercarcinoom dat gedifferentieerd is naar dedifferentiatie of jodium-negatief met verhoogd thyreoglobuline. Gynaecologische tumoren (cervix, endometrium, ovarium). Testiculaire kanker/seminoom met restmassa. Zoektocht naar primair. Neurologie (dementie, epilepsie). Cardiologie (viabiliteit, sarcoïdose). Infectie/ontsteking (FUO, vasculitis, endocarditis, sarcoïdose, prothese-infectie, geïnfecteerde cardiale apparaten, systemische inflammatoire aandoeningen IgG4, polymyalgia rheumatica/Horton).  <i>Opmerking: LET OP: myocardiale viabiliteit = koolhydraatvoorbereiding om FDG-opname te BEVORDEREN; cardiale ontsteking/sarcoïdose = ketogeen dieet om de fysiologische myocardiale opname te ONDERDRUKKEN. Deze twee voorbereidingen zijn niet uitwisselbaar.</i>
<b>[18F] FET (fluorethyl-tyrosine)</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>Nationale vergunning</i>	3 MBq/kg (typ. 200 MBq)	Geen universele strikte nuchterheid. Orale hydratatie.	Dynamische acquisitie 0–40/50 min of statisch 20–40 min.	Gliomen: differentiaaldiagnose, niet-aankleurende extensie, indirecte gradering, biopsie/radiotherapie, recidief vs radionecrose, follow-up onder behandeling. Hersenmetastasen (volgens protocol).  <i>Opmerking: nationale status varieert per land.</i>
<b>[18F] Florbetaben — Neuraceq®</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	300 MBq (±20%)	Geen nuchterheid. Patiënt in rust vóór injectie.	90 min ± 5.	Beeldvorming van cerebrale β-amyloïdplaques. Differentiaaldiagnose van cognitieve stoornissen / vermoeden van Alzheimer.
<b>[18F] Florbetapir — Amyvid®</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	370 MBq (±20%)	Geen nuchterheid. Patiënt in rust.	30–50 min.	Beeldvorming van β-amyloïdplaques. Eerste door EMA goedgekeurd amyloïd-radiofarmacon (2013). Ondersteuning bij differentiaaldiagnose van dementie.

Tracer / Status	Volwassen dosis	Patiëntvoorbereiding	Wachttijd	Voornaamste indicaties
<b>[18F] Flortaucipir — Tauvid®</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	370 MBq	Geen nuchterheid. Patiënt in rust.	80 min.	Beeldvorming van tau-proteïne (gepaarde helicoïdale filamenten). Ondersteuning bij evaluatie van Alzheimer-type tau-pathologie. Differentiaal Alzheimer vs andere dementieën.
<b>[18F] Fluciclovine — Axumin®</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	370 MBq (±20%)	Lichamelijke inspanning 24 u vermijden. Korte nuchterheid volgens SKP. Geen injectie in de arm aan de geopereerde zijde.	3–5 min (zeer vroege beeldvorming ++).	Recidief van prostaatkanker na curatieve behandeling (PSA-stijging). Vooral aangewezen wanneer PSMA niet beschikbaar of gecontra-indiceerd is.
<b>[18F] Fluorodopa (FDOPA)</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	2–4 MBq/kg (typ. 200 MBq)	Nuchter 4–6 u (aminozuren). Beheer van L-Dopa/carbidopa volgens indicatie en lokaal protocol. Carbidopa niet systematisch: nuttig in sommige NET-protocollen, te vermijden/aan te passen bij insulinoom/hyperinsulinisme.	Parkinsonsyndromen: ~90 min. Neuro-oncologie/gliomen: vroege acquisitie 10–30 min volgens protocol. Oncologie NET: 60 min. Insulinoom: 90 min.	«Bewegings»-neurologie: ziekte van Parkinson, parkinsonsyndromen. Neuro-oncologie: gliomen, hersenmetastasen. Oncologie NET: insulinoom, feochromocytoom, paraganglioom, medullair schildklier carcinoom. Pediatrisch congenitaal hyperinsulinisme. <i>Opmerking: wachttijden en voorbereiding verschillen tussen neurologische, neuro-oncologische en NET-indicaties.</i>
<b>[18F] Fluoroestradiol (FES) — EstroTep® (Europa/Frankrijk) — Cerianna® (Amerikaanse naam)</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	222 MBq (±20%)	Geen nuchterheid. Stopzetting tamoxifen/fulvestrant 8–12 weken vooraf (competitie met de oestrogeenreceptor). Aromataseremmers toegestaan.	60–80 min.	ER+ gemetastaseerde borstkanker: in kaart brengen van de ER-expressie, lesionale heterogeniteit, beslissingsondersteuning indien biopsie onmogelijk/moeilijk of niet representatief, selectie van hormoontherapie. Indicatie te beperken tot situaties waarin het resultaat de hormonale strategie beïnvloedt. Endometrium/ovarium = uitsluitend onderzoek, geen klinische routine. <i>Opmerking: in Europa/Frankrijk indicatie gericht op gemetastaseerde ER+ borstkanker; endometrium/ovarium niet als routine presenteren.</i>
<b>[18F] Flutemetamol — Vizamy®</b> T <sub>1/2</sub> 110 min <i>EMA-vergunning</i>	185 MBq (±20%)	Geen nuchterheid. Patiënt in rust.	90 min ± 20.	Beeldvorming van β-amyloïdplaques. Evaluatie van cognitieve stoornissen / vermoeden van Alzheimer. Binaire afleezing (positief / negatief).
<b>[68Ga] Galliumchloride — 68Ge/68Ga-generator</b> T <sub>1/2</sub> 68 min <i>EMA-vergunning</i>	Precursor — niet rechtstreeks toegediend	—	—	Radiomerkingsprecursor voor goedgekeurde kits (edotretotide, gozetotide, enz.). Verschillende generatoren met EMA-vergunning.
<b>[68Ga] Gozetotide (PSMA-11) — Locametz® / Illuccix®</b> T <sub>1/2</sub> 68 min <i>EMA-vergunning</i>	1,8–2,2 MBq/kg (typ. 111–185 MBq)	Geen nuchterheid. Orale hydratatie 500 mL pre-injectie. Blaaslediging vlak vóór de acquisitie. Furosemide volgens bekkenprotocol.	50–100 min (optimaal 60 min).	Prostaatkanker: hoogrisicostadiëring, biochemisch recidief (lage PSA), therapeutische selectie voor 177Lu-PSMA-617 (Pluvicto®). Theranostisch paar.
<b>[11C] Methionine</b> T <sub>1/2</sub> 20 min <i>Ziekenhuisbereiding</i>	5–10 MBq/kg (typ. 550 MBq)	Nuchter 4–6 u per centrum. Geen premedicatie.	Acquisitie 10–20 min na injectie.	Gliomen volwassenen/pediatrisch: tumorextensie, gerichte biopsie, planning van radiotherapie, recidief vs radionecrose. Niet-gliale hersentumoren. <i>Opmerking: cyclotron op locatie vereist.</i>

Tracer / Status	Volwassen dosis	Patiëntvoorbereiding	Wachttijd	Voornaamste indicaties
<b>[18F] Piflufolastat — Pylclari® (Europa) — Pylarify® (Amerikaanse naam) — = DCFPyL</b> T½ 110 min EMA-vergunning	333 MBq (±10%)	Geen nuchterheid. Orale hydratatie 500 mL pre-injectie. Blaaslediging vóór de acquisitie.	60–120 min (optimaal 60 min).	Prostaatkanker: initiële hoogrisicostadiëring, biochemisch recidief. EMA-vergunning 2023 (Pylclari®, Curium).
<b>[18F] PSMA-1007</b> T½ 110 min Nationale vergunning	3–4 MBq/kg (typ. 250 MBq)	Geen nuchterheid. Orale hydratatie. Blaaslediging mogelijk (hepatobiliaire excretie overheerst — minder kritisch).	90–120 min (optimaal 90 min).	Prostaatkanker. Overwegend hepatobiliaire excretie (minder urinaire activiteit — nuttig voor het bekken). <i>Opmerking: klinische praktijk met nationale vergunning; beschikbaarheid varieert per land; geen gecentraliseerde EMA-vergunning.</i>
<b>[82Rb] Rubidiumchloride — 82Sr/82Rb-generator</b> T½ 76 sec EMA-vergunning	10 MBq/kg belasting + rust	Nuchter 4–6 u. Stopzetting cafeïne/theobromine 24 u. Farmacologische belasting (regadenoson, adenosine, dipyridamol).	Onmiddellijke acquisitie (90 sec post-injectie).	Myocardiale perfusie belasting/rust. Voordeel: geen cyclotron vereist (generator). Evaluatie van coronaire hartziekte — perfusie / ischemie / coronaire reserve. De myocardiale viabiliteit berust op FDG + perfusiebeeldvorming. <i>Opmerking: beoordeelt de viabiliteit niet (rol van FDG).</i>
<b>[18F] Natriumfluoride (Na18F)</b> T½ 110 min Nationale vergunning	1,5–3,7 MBq/kg (typ. 150–250 MBq)	Geen nuchterheid. Orale hydratatie 0,5–1 L. Blaaslediging vóór de acquisitie.	45–60 min.	Hogeresolutie-beeldvorming van het bot: osteoblastische/gemengde botmetastasen (prostaat, borst, long), oncologische botpijn, osteomyelitis. PET-alternatief voor 99mTc-HDP/MDP.

## Tabel 2 — Lijst per klinische indicatie

Indeling per pathologie / klinisch domein. Voor elke indicatie worden de tracers vermeld in volgorde van prioriteit (1ste lijn eerst).

Klinische indicatie	Tracers (in volgorde van prioriteit)	Praktische opmerkingen
<b>ONCOLOGIE</b>		
FDG-avide tumoren (meerderheid van de vaste tumoren)	• [18F] FDG	Hodgkin/non-Hodgkin-lymfomen, long, KNO, slokdarm, colorectaal, melanoom, sarcomen, triple-negatief/HER2+ of hooggradig mammacarcinoom, pancreas, metastasen van onbekende oorsprong, multipel myeloom, gedifferentieerd schildkliercarcinoom met dedifferentiatie/jodium-negatief, gynaecologische tumoren (cervix, endometrium, ovarium), testiculaire kanker/ seminoom met restmassa, zoektocht naar primair. Beperkt bij mucineuze tumoren, laaggradig, goed gedifferentieerd HCC.
Prostaatkanker	• [68Ga] Gozetotide (PSMA-11) • [18F] Piflufolastat • [18F] PSMA-1007 • [18F] Fluciclovine • [18F] Choline (fluorocholine) • [11C] Choline • [18F] FDG	PSMA = 1ste lijn (hoogrisicostadiëring, recidief). Choline behouden indien PSMA niet beschikbaar. Fluciclovine indien PSMA gecontra-indiceerd. FDG bij vermoeden van dedifferentiatie (PSMA-/FDG+ discordantie).
Hepatocellulair carcinoom (HCC)	• [18F] Choline (fluorocholine) • [11C] Acetaat • [18F] FDG	Gevoeligheid afhankelijk van de differentiatiegraad. Dubbele tracer (FDG + choline) soms nuttig. Pre-transplantatiebalans of recidief volgens lokaal protocol.

Klinische indicatie	Tracers (in volgorde van prioriteit)	Praktische opmerkingen
Goed gedifferentieerde G1–G2 neuro-endocriene tumoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [68Ga] Edotreotide (DOTATOC)</li> <li>• [18F] Fluorodopa (FDOPA)</li> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	SSTR-PET = gouden standaard. FDOPA als alternatief of aanvulling (insulinoom, pediatrisch hyperinsulinisme). Combinatie SSTR + FDG bij hoog Ki-67 of heterogene ziekte (NETPET-score). Zoektocht naar primair van NET, bronchiale/thymische NET en SSTR+ meningiomen. De EMA-indicatie van SomaKit TOC onderscheiden van de gespecialiseerde klinische toepassingen DOTATATE/DOTANOC.
Slecht gedifferentieerde G3 NET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Dedifferentiatie = verlies van SSTR + ↑ glycolyse. FDG onmisbaar voor de stratificatie.
Feochromocytoom / paraganglioom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [68Ga] Edotreotide (DOTATOC)</li> <li>• [18F] Fluorodopa (FDOPA)</li> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Keuze op basis van genotype (SDHx, VHL, RET, NF1), lokalisatie, gemetastaseerde ziekte, therapeutisch project. SSTR vaak zeer performant bij SDHx en gemetastaseerde ziekte. 131I-MIBG (niet-PET) als alternatief.
Medullair schildklier carcinoom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Fluorodopa (FDOPA)</li> <li>• [18F] FDG</li> <li>• [68Ga] Edotreotide (DOTATOC)</li> </ul>	Kiezen op basis van calcitonine, CEA, verdubbelingstijd en geplande behandeling.
Gedifferentieerd schildklier carcinoom dedifferentieerd / jodium-negatief	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	FDG-indicatie in geval van negatieve jodiumopname met verhoogd thyreoglobuline.
ER+ borstkanker (gemetastaseerde karakterisering)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Fluoroestradiol (FES)</li> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	FES = in kaart brengen van de ER-expressie, heterogeniteit, ondersteuning indien biopsie onmogelijk. Indicatie gericht op gemetastaseerde ER+ ziekte wanneer het resultaat de hormonale strategie beïnvloedt. Anti-ER-behandelingen verminderen de opname. Lever soms moeilijk te interpreteren.
Primaire / recidiverende hyperparathyroïdie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Choline (fluorocholine)</li> <li>• [11C] Choline</li> </ul>	Lokalisatie van adenoom/hyperplasie vóór de heelkundige ingreep, vooral indien echografie/MIBI-beeldvorming negatief is of bij heringreep. Superieur aan de klassieke MIBI-scintigrafie.
Gliomen / hersentumoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FET (fluorethyl-tyrosine)</li> <li>• [11C] Methionine</li> <li>• [18F] Fluorodopa (FDOPA)</li> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	FET en FDOPA = EANM-standaard voor gliomen (recidief vs radionecrose, stereotactische planning, follow-up onder behandeling). FDG beperkt door corticale opname.
Bot en botmetastasen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Natriumfluoride (Na18F)</li> <li>• [18F] FDG</li> <li>• [68Ga] Gozetotide (PSMA-11)</li> <li>• [18F] Choline (fluorocholine)</li> </ul>	NaF zeer gevoelig maar niet specifiek (fractuur, artrose, ontsteking). PSMA / choline bij prostatiche oorsprong. Balans van oncologische botpijn.
Hodgkin- / non-Hodgkin-lymfomen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	FDG = gouden standaard voor initiële balans, interim-/eindevaluatie, vermoeden van recidief (Deauville).
Multipel myeloom / plasmocytoom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	FDG voor extensiebalans, focale letsels, follow-up onder behandeling.
Gynaecologische tumoren (cervix, endometrium, ovarium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Extensiebalans, recidief, follow-up.
Testiculaire kanker / seminoom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Evaluatie van restmassa na chemotherapie afhankelijk van de context.
Zoektocht naar primair (metastasen van onbekende oorsprong)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	FDG = globale cartografiestrategie.
Prostaat kanker — historische tracers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [11C] Choline</li> <li>• [18F] Choline (fluorocholine)</li> <li>• [11C] Acetaat</li> </ul>	Historisch gebruik vóór het PSMA-tijdperk — behouden indien PSMA niet beschikbaar is of voor vergelijkende studies.
<b>NEUROLOGIE</b>		

Klinische indicatie	Tracers (in volgorde van prioriteit)	Praktische opmerkingen
Ziekte van Alzheimer (differentiaaldiagnose)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Florbetapir</li> <li>• [18F] Florbetaben</li> <li>• [18F] Flutemetamol</li> <li>• [18F] Flortaucipir</li> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Amyloïdbeeldvorming: binaire afleezing +/- . Sluit amyloïdpathologie uit of bevestigt deze. Tau voor stratificatie. FDG voor differentiatie Alzheimer / FTD / DLB / vasculair. Positieve amyloïd-PET ≠ geïsoleerde diagnose. Bevestiging van amyloïdpathologie in gespecialiseerde trajecten voor eligibiliteit aan anti-amyloïdbehandelingen (afhankelijk van land, geheugenklinieken, beschikbaarheid van liquor en terugbetaling).
Ziekte van Parkinson / parkinsonsyndromen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Fluorodopa (FDOPA)</li> </ul>	Onderzoek van de presynaptische nigrostriatale dopaminerge baan. PET-FDOPA gevoeliger dan SPECT maar minder beschikbaar. Alternatief voor 123I-FP-CIT SPECT (DaTSCAN®).
Dementie met Lewy-lichaampjes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] Fluorodopa (FDOPA)</li> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Karakteristiek dopaminerg + metabolisch patroon.
Dementieën (FTD, MCI, gemengd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Karakteristiek hypometabolisch patroon: posterieur (Alzheimer), frontaal (FTD), pariëtaal (atypische AD). Correleren met kliniek, neuropsychologie, MRI.
Refractaire focale epilepsie (prechirurgische balans)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Identificatie van de epileptogene haard tijdens de inter-ictale periode (hypometabolisme).
<b>CARDIOLOGIE</b>		
Coronaire hartziekte (ischemie, perfusie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [82Rb] Rubidiumchloride</li> <li>• [13N] Ammoniak</li> <li>• [15O] Water</li> </ul>	PET-perfusie vervangt geleidelijk de MIBI-SPECT. 82Rb = generatorvoordeel. Kwantificering van flow en coronaire reserve. Microvasculaire ziekte. Obese patiënten of dubbelzinnige SPECT.
Myocardiale viabiliteit (disfunctioneel territorium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Vorbereiding bedoeld om de myocardiale FDG-opname te BEVORDEREN: koolhydraat-/insulinebelasting/hyperinsulinemische euglycemische clamp volgens protocol. Niet te verwarren met het ketogeen dieet dat wordt gebruikt om de myocardiale opname bij ontsteking te ONDERDRUKKEN. Identificatie van de perfusie-metabolisme «mismatch» = viabiliteit (revascularisatie-doelwitten).
Cardiale sarcoïdose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Strikte ketogene voorbereiding (onderdrukking van de fysiologische myocardiale opname). Wandontsteking → focale opname.
Endocarditis op prothese / infectie van intracardiaal materiaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Inclusief infectie van implanteerbare cardiale apparaten, intracardiaal materiaal, LVAD en klepprothese. Strikte metabolische voorbereiding onmisbaar.
<b>ONTSTEKING / INFECTIE</b>		
Koorts van onbekende oorsprong (FUO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Tweedelijns onderzoek na negatieve balans. Globale cartografie.
Grootvatvasculitis (Horton, Takayasu)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Wachttijd verlengd tot 90–120 min (EANM 2018). Visuele score op aortovasculaire scoring.
Prothese-infectie (vasculair, orthopedisch, valvulair) en implanteerbare apparaten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	↑ gevoeligheid voor chronische infecties. Verminderde specificiteit bij recente postoperatieve ontsteking (< 6 weken). Inclusief implanteerbare cardiale apparaten / LVAD / intracardiaal materiaal indien relevant.
Spondylodiscitis / osteomyelitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> <li>• [18F] Natriumfluoride (Na18F)</li> </ul>	Gevoeligheid > 90%. Differentiatie van degeneratieve of tumorale wijzigingen.
Systemische sarcoïdose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [18F] FDG</li> </ul>	Multi-orgaan extensiebalans (cardiaal, ganglionair, mediastinaal, parenchymateus).

Klinische indicatie	Tracers (in volgorde van prioriteit)	Praktische opmerkingen
Pediatrich congenitaal hyperinsulinisme	• [18F] Fluorodopa (FDOPA)	Differentiatie focale vs diffuse vorm (zonder carbidopa).

### Tabel 3 — Theranostische paren en therapeutische middelen

Diagnostisch + therapeutische koppels in klinische praktijk en in onderzoek, met hun Europees standaardisatieniveau. Indeling per status en vervolgens per biologisch doelwit.

Jodium (NIS)	
Historische klinische standaard — Nationale vergunning	
DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
123I-NaI scintigrafie + 131I-NaI diagnostisch	131I-NaI (natriumjodide-131)
<p><b>INDICATIES:</b> Benigne hyperthyreoïdie: ziekte van Graves-Basedow, toxisch multinodulair struma, toxisch adenoom; gedifferentieerd schildklier carcinoom, papillair of folliculair.</p> <p><b>OPMERKINGEN:</b> Dagelijkse routine in de nucleaire geneeskunde.</p>	

MIBG / noradrenerg systeem	
Historische klinische standaard — Nationale vergunning / variabele beschikbaarheid	
DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
123I-MIBG scintigrafie/SPECT	131I-MIBG — variabele nationale vergunningen
<p><b>INDICATIES:</b> MIBG+ feochromocytoom / paraganglioom; MIBG+ pediatrich neuroblastoom.</p> <p><b>OPMERKINGEN:</b> SPECT-therapiepaar, geen PET. Voorafgaande selectie via 123I-MIBG-beeldvorming.</p>	

Osteoblastisch bot (223Ra)	
EMA-vergunning — Klinische standaard	
DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
Botsintigrafie 99mTc-HDP/MDP 18F-NaF PET (mogelijk)	223Ra-dichloride (Xofigo®) — EMA-vergunning, alfa-emitter
<p><b>INDICATIES:</b> mCRPC-prostaatkanker met symptomatische botmetastasen, zonder bekende viscerale metastasen, in progressie na ten minste twee systemische lijnen of indien niet in aanmerking komend voor een andere systemische optie.</p> <p><b>OPMERKINGEN:</b> ALSYMPCA 2013. Alfa-therapie gericht op het osteoblastische bot; gestuurd door botbeeldvorming, maar geen strikt PET-ligand-receptor-paar.</p>	

PSMA	
EMA-vergunning — Klinische standaard	
DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-PSMA-11 / gozetotide: Locametz® / Illuccix® — EMA-vergunning 18F-piflufolastat / Pylclari® — EMA-vergunning 18F-PSMA-1007: klinisch gebruik met nationale vergunning of lokale status afhankelijk van het land	177Lu-vipivotide tetraxetan (Pluvicto®) — EMA-vergunning
<p><b>INDICATIES:</b> Diagnostisch: prostaatkanker, initiële stadiëring van hoogrisicovormen, lokalisatie van recidief bij stijgende PSA na behandeling, en selectie van patiënten voor PSMA-radioligandtherapie. Therapie: PSMA+ mCRPC-prostaatkanker, na hormoontherapie gericht op de AR-as en chemotherapie op basis van taxanen, volgens Europese vergunning en nationale toegang.</p> <p><b>OPMERKINGEN:</b> Europese indicatie 2026: PSMA+ mCRPC na hormoontherapie van nieuwe generatie en taxa(a)n(en). VISION = pivotale studie. De aanvraag tot EMA-uitbreiding pre-taxaan, afkomstig van PSMAfore, werd ingetrokken op 24/04/2026: niet voorstellen als een gevalideerde Europese vergunning in pre-taxaansetting.</p>	

**Hepatische radio-embolisatie (90Y / 166Ho)****Procedurale / locoregionale theranostiek — Klinische standaard**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
99mTc-MAA SPECT/CT (simulatie) + post-therapie 90Y PET	90Y microsferen (SIR-Spheres®, TheraSphere®); 166Ho microsferen (QuiremSpheres®)

**INDICATIES:** Hepatocellulair carcinoom (HCC) en geselecteerde levermetastasen, met name van colorectale of neuro-endocriene oorsprong.

**OPMERKINGEN:** Procedurale theranostiek: 99mTc-MAA-simulatie, evaluatie van de pulmonale shunt, pretherapeutische dosimetrie en post-therapiecontrole. Het is geen moleculair ligand-receptor-paar vergelijkbaar met PSMA of SSTR.

**SSTR (somatostatine)****EMA-vergunning voor SomaKit TOC® + Lutathera®; DOTATATE/DOTANOC: variabele nationale/lokale status**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-DOTATOC / edotreotide / SomaKit TOC® — EMA-vergunning 68Ga-DOTATATE en 68Ga-DOTANOC: gevestigd klinisch gebruik, variabele nationale/lokale status per land	177Lu-oxodotreotide (Lutathera®) — EMA-vergunning

**INDICATIES:** Diagnostisch: goed gedifferentieerde gastro-entero-pancreatische neuro-endocriene tumoren, extensiebalans, herstadiëring en selectie voor PRRT. Therapie: goed gedifferentieerde G1-G2 GEP-NET, SSTR+, niet-reseceerbaar of gemetastaseerd, progressief, volgens Europese vergunning en nationale toegang. Andere SSTR+ tumoren afhankelijk van gespecialiseerde context.

**OPMERKINGEN:** Formele EMA-vergunning: SomaKit TOC® / edotreotide en Lutathera®. NETTER-2 is positief, maar de aanvraag tot EMA-uitbreiding in 1ste lijn is ingetrokken: Lutathera® niet voorstellen als gevalideerde eerstelijnsbehandeling in Europa.

**PSMA — variant (I&T)****Academisch / variabele toegang**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-PSMA-11 of 18F-PSMA	177Lu-PSMA-I&T

**INDICATIES:** Zelfde PSMA-doelwit en klinische indicatie dicht bij Pluvicto®, maar verschillend molecule, zonder EMA-vergunning; gebruik in expertcentra, ziekenhuisbereidingen, compassionate use of studies.

**OPMERKINGEN:** Variabele toegang per land; niet voorstellen als regulator equivalent van Pluvicto®.

**SSTR — varianten (90Y-DOTATOC)****Academisch / variabele toegang**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-DOTA-SSA PET	90Y-DOTATOC / 90Y-DOTATATE; 177Lu-DOTATOC (varianten)

**INDICATIES:** SSTR+ NET — lokale protocollen / compassionate use / onderzoek.

**OPMERKINGEN:** Historisch / academisch — variabele toegang per land; minder gestandaardiseerd dan Lutathera®.

**Alfa-theranostiek (225Ac-PSMA)****Onderzoek / zeer beperkte compassionate-toegang in expertcentra**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-PSMA-11; 18F-PSMA	225Ac-PSMA-617; 225Ac-DOTATATE (onderzoek)

**INDICATIES:** Prostaatkanker / NET resistent aan  $\beta^-$ -therapie (177Lu) — vaak na 177Lu-falen.

**OPMERKINGEN:** Beperkingen: beschikbaarheid van 225Ac, speekseltoxiciteit, hematologische toxiciteit en afwezigheid van een routinematige EMA-vergunning.

**CXCR4****Onderzoek**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-Pentixafor (onderzoek)	177Lu/90Y-Pentixather (onderzoek)

**INDICATIES:** Lymfomen, leukemieën, multipel myeloom, CXCR4+ vaste tumoren.

**OPMERKINGEN:** Academische programma's (Würzburg).

**Koper-64/67 (SSTR)****Onderzoek (Europa)**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
64Cu-DOTATATE (Detectnet®) — FDA-vergunning 2020, geen EMA	67Cu-DOTATATE / 67Cu-SARTATE (onderzoek, fase I-studies)

**INDICATIES:** NET — alternatief voor het 68Ga/177Lu-paar.

**OPMERKINGEN:** Onderzoek in Europa; 64Cu-DOTATATE is goedgekeurd in de Verenigde Staten voor diagnostiek, maar beschikt niet over een EMA-vergunning. Logistiek voordeel verbonden aan de langere halveringstijd van 64Cu.

**FAP / FAP (tumorstroma)****Onderzoek / klinische studies**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-FAP; 18F-FAP (onderzoek)	177Lu-FAP / 90Y-FAP / 225Ac-FAP (onderzoek)

**INDICATIES:** FAP-rijke vaste tumoren (pancreas, cholangiocarcinoom, sarcomen, desmoplastisch mammacarcinoom, diffuus maagcarcinoom).

**OPMERKINGEN:** Geen routinematige EMA-vergunning op 12/05/2026; te beperken tot klinische studies of experttoegang. Niet integreren in de Europese klinische routinepraktijk.

**GRPR (bombesine)****Onderzoek**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
68Ga-RM2 / 68Ga-NeoBOMB1 (onderzoek)	177Lu-RM2 (onderzoek, fase I-II-studies)

**INDICATIES:** Borstkanker (GRPR-receptoren); hormoonnaïeve prostaatcarcinoom.

**OPMERKINGEN:** Lopende fase I-II-studies.

**Terbium-161 (PSMA, SSTR)****Onderzoek**

DIAGNOSTISCH	THERAPEUTISCH
Dezelfde diagnostische vectoren als PSMA / SSTR (68Ga, 18F)	161Tb-PSMA / 161Tb-DOTATOC (onderzoek)

**INDICATIES:** In onderzoek geëxploreerde indicaties op dezelfde doelwitten als de 177Lu-therapieën: PSMA+ mCRPC prostaat en SSTR+ NET. Potentieel belang bij micrometastasen.

**OPMERKINGEN:** 161Tb =  $\beta^-$  + Auger-elektronen (dubbele werking).

**Overkoepelende praktische opmerkingen****Patiëntvoorbereiding — algemene regels**

- **Hydratatie** — oraal 0,5–1 L pre-injectie systematisch. Blaaslediging vóór de acquisitie voor tracers met urinaire eliminatie.

- **Glycemie** — FDG: systematische meting (streefwaarde ideaal < 140 mg/dL, aanvaardbaar < 200 mg/dL). Geen meting voor de andere tracers.
- **Thermisch comfort** — rust in een verwarmde ruimte op 22–24 °C, van 15 min voor tot 30 min na de injectie (vermindert de activering van bruin vet).
- **Veneuze toegang** — contralaterale arm bij geopereerde borstkanker (okselslijmvliesdissectie). Veneuze toegang met goed kaliber.

### Standaardwachtijden voor acquisitie

- **FDG** — 60 min (oncologie); 90–120 min (vasculitis, chronische ontsteking).
- **PSMA-11, DOTATOC/DOTATATE (68Ga)** — 60 min (optimaal).
- **PSMA-1007, Piflufolastat (18F)** — 90–120 min (ideaal 90 min).
- **Fluciclovine (18F)** — 3–10 min post-injectie (zeer vroege beeldvorming).
- **Amyloïd-tracers (18F)** — florbetapir 30–50 min; florbetaben/flutemetamol ~90 min; flortaucipir ~80 min.
- **FDOPA** — parkinsonsyndromen ~90 min; neuro-oncologie/gliomen vroeger; NET ~60 min; carbidopa niet systematisch volgens indicatie.
- **11C-tracers (acetaat, choline, methionine)** — zeer vroege acquisitie (5–20 min); cyclotron op locatie verplicht.

**Nuchterheid** — FDG: 4–6 u (oncologie). 12 u + ketogeen dieet bij cardiale ontsteking/endocarditis/sarcoïdose. Myocardiale viabiliteit: glucose/insuline-voorbereiding of hyperinsulinemische euglycemische clamp. PSMA/choline/amyloïd: geen nuchterheid. FDOPA: nuchter 4–6 u volgens indicatie; carbidopa volgens protocol.

### Theranostiek — sleutelregels

- **Patiëntselectie** — altijd voorafgaand en verplicht (PSMA voor Pluvicto®, SSTR voor Lutathera®). Criteria: intensiteit van opname, lesionale distributie, tumorfractie die het doelwit tot expressie brengt.
- **Post-therapeutische dosimetrie** — SPECT/CT-beeldvorming 24–48 u post-injectie. Berekening van de geabsorbeerde doses per letsel en risico-organen (nieren, beenmerg).
- **Nefroprotectie** — aminozuurinfusie (lysine + arginine) bij Lutathera® (30 min voor tot 4 u na). Niet vereist voor Pluvicto®.
- **Klinische follow-up** — hematologische monitoring (VBO, bloedplaatjes) vóór elke cyclus. Trimestriële nierfunctiemonitoring (GFR). Profylactische anti-emetica systematisch.

### Aandachtspunten per tracerfamilie

- **FDG** — Nuchterheid, glycemie, spierrust, wachttijd en reconstructie bij kwantitatieve follow-up standaardiseren. Essentieel onderscheid: myocardiale viabiliteit = FDG-opname bevorderen (koolhydraatbelasting); cardiale ontsteking = myocardiale opname onderdrukken (ketogeen dieet).
- **PSMA** — Bij gevorderde ziekte de PSMA-negatieve letsels opsporen op CT/MRI/FDG. Een PSMA-/FDG+ discordantie kan de eligibiliteit voor RLT wijzigen.
- **SSTR** — De positieve SSTR-PET is centraal vóór de PRRT. De combinatie met FDG helpt om een gedifferentieerde component te detecteren.
- **Amyloïd / Tau** — Deze tracers documenteren een moleculaire pathologie, op zich geen klinische diagnose. Indicatie te stellen in geheugenkliniek of gespecialiseerde context.
- **Choline / acetaat** — Historische tracers in prostaat, vaak vervangen door PSMA, maar met behouden belang bij HCC en bijschildklier voor fluorocholine.
- **Cardiaal** — De waarde van de cardiale PET ligt in de dynamische kwantificering; cafeïne-/stressvoorbereiding en metabolisch FDG-protocol moeten strikt zijn.

### Verwachte ontwikkelingen 2026–2028

Sterke groei van klinische studies over therapeutische radiofarmaca (3 studies in 2018 → 80 in het 1ste semester van 2025, EMA Horizon Scanning). Innovatieassen: alfa-emitters (225Ac), nieuwe isotopen (67Cu, 161Tb), inflammatoire en neurologische doelwitten, vectoragnostische linkers, nieuwe theranostische indicaties (FAPI, GRPR, CXCR4). Tot op heden zijn flurpiridaz, FAPI, GRPR, CXCR4, 64Cu/67Cu en 161Tb niet geïntegreerd in de lijst van Europese routinematige klinische tracers: zolang een duidelijke vergunning of nationale klinische toegang niet gedocumenteerd is, zijn ze te klasseren als opkomend / onderzoek.

### Bronnen en referenties

- EMA/82413/2026 — Radiopharmaceuticals — EU-IN Horizon Scanning Report (april 2026).
- EMA EPAR — Pylclari, Locametz, SomaKit TOC, Axumin, Amyvid, Neuraceq, Vizamyl, Tauvid, Lutathera, Pluvicto, Xofigo.
- EANM Procedure Guidelines — FDG PET/CT v2.0, PSMA PET v2.0, SSTR PET, amyloïd PET, aminozuur-PET hersentumoren, FDOPA PET, cardiale PET, pediatrie PET, theranostiek.

- SFMN — Goede klinische praktijk in de nucleaire geneeskunde.
- HAS Frankrijk — Adviezen over radiofarmaca.
- Swissmedic — SwissPAR; FAGG (België); AIFA, AEMPS, BfArM; enz.
- Officiële SKP's — [ema.europa.eu](http://ema.europa.eu), [ansm.sante.fr](http://ansm.sante.fr), [fagg.be](http://fagg.be).
- IAEA / EANM — Technische richtlijnen voor PET/CT-procedures en standaardisatie.