

## Een poging tot interactieve parasitologie met behulp van een laboratoriuminformatiesysteem

J.J.M. CATS, H. HOFWEGEN, R. KOELEWIJN, C.A.M. WOUTERS, R.M. de GROOT, W.C.H. van HELDEN<sup>1</sup>

Dit artikel geeft aan hoe een interactief protocol voor uitvoering van parasitologisch onderzoek, aangestuurd door aanvragen, indicaties, anamnese en andere bevindingen, als parasitologiemodule is geïncorporeerd in een bestaand laboratorium informatiesysteem (Philips Labosys). Hiermee blijkt een zekere mate van interactieve aanvraagverwerking en rapportage mogelijk. De resultaten worden eenduidig gestandaardiseerd in Labosys opgeslagen, waardoor ze goed toegankelijk zijn voor statistische bewerking. Het werken met de parasitologiemodule wordt door de analisten in het algemeen als prettig ervaren.

*Trefwoorden: parasitologisch onderzoek; LIS; Labosys; interactief*

Het op juiste wijze kiezen en toepassen van onderzoekstechnieken ten behoeve van de parasitologische diagnostiek, op grond van aanvragen, indicaties, reis-anamnese en andere bevindingen, draagt bij aan het optimaliseren van de diagnostische sensitiviteit van parasitologisch onderzoek. Een dergelijke aanpak kan worden geprotocolleerd in een stroomschema (1). In een geautomatiseerd laboratorium kan een dergelijk stroomschema worden aangestuurd door het laboratorium informatiesysteem (LIS). Wij hebben in het Havenziekenhuis een dergelijke module ontwikkeld in Labosys. Het streven hierbij was, om per aanvraag te kunnen komen tot een optimale combinatie van onderzoekstechnieken. Rapportage van de uitslagen moest cumulatief zijn, met eenduidige vermelding van de gevonden parasieten, een aanwijzing voor hun klinische belang en het voor de betreffende aanvraag doorlopen onderzoeksprocedé.

In het onderstaande geven wij met enkele voorbeelden een indruk van de opzet van de parasitologiemodule. Hierbij wordt als voorbeeld met name het parasitologisch fecesonderzoek belicht. Een gedetailleerde beschrijving van de gebruikte Labosys-programmatuur en de parametrisering hiervan voor de parasitologiemodule valt buiten het bestek van dit artikel.

---

*Havenziekenhuis en Instituut voor Tropische Ziekten, Rotterdam; <sup>1</sup>Inmiddels: 't Lange Land Ziekenhuis, Zoetermeer*

Correspondentie: H. Hofwegen, Havenziekenhuis en Instituut voor Tropische Ziekten, Haringvliet 2, 3011 TD Rotterdam.

### LIS

Als LIS gebruiken wij Labosys (Philips Nederland BV Medical Systems IT-IS, Eindhoven), gecombineerd met optische lezers voor de aanvraagverwerking [Kaiser OMR (Optical Mark Reader) 16; Farrington, Haarlem]. Labosys is geïmplementeerd in een clientserver uitvoering, op basis van het DDP (Dynamic Data Processing)-protocol via MSM-ODI (Micronetics Standard M-Technology-Open Database Interconnect). Alle Labosysteminals zijn personal computers met een Intel 486 of pentiumprocessor.

De voor de parasitologiemodule door ons gebruikte Labosysfuncties zijn: AF (voor aanvraagverwerking via OMR-leesbare formulieren), M (voor aanmelding klinische monsters), WKL (voor het sorteren van de onderzoeken op werklijsten), RWL (voor het invoeren van resultaten per werklijst, in de parasitologiemodule alleen gebruikt voor negatieve bevindingen) en TEL (voor het invoeren van de positieve bevindingen, via door ons voor de parasitologie gedefinieerde telschermen).

Verder gebruiken wij voor de parasitologiemodule de mogelijkheden van Labosys voor het, afhankelijk van verkregen resultaten, genereren van vervolgtestcodes, het onderdrukken van rapportage of het bij rapportage onvermeld laten van bepaalde uitslagcodes.

Wij maken dus slechts gebruik van de standaard Labosysfuncties, die voor toepassing in de parasitologiemodule zijn geparametriseerd. Aldus is de parasitologiemodule release-bestendig en kan hij ook in de nieuwe, fundamenteel gewijzigde, softwareversie Labosys-i worden toegepast.

### Aanvraagverwerking

Voor de aanvraagverwerking zijn twee OMR-leesbare aanvraagformulieren in gebruik. Onderzoek naar bloedparasieten en de parasitologische serologie hebben hun plaats op het formulier voor klinische chemie/hematologie/transfusielaboratorium (zie figuur 1). Voor de overige parasieten en monstermaterialen bestaat een afzonderlijk formulier (zie figuur 2); voor de hierop vermelde onderzoeken omvat de in Labosys gedefinieerde testcode ook de materiaalcode. Het monstermateriaal en (deels) de monsterkwaliteit worden door het inlezen van het OMR-formulier dus direct in Labosys ingebracht.

Beide formulieren maken het de aanvrager mogelijk om Indicaties voor het onderzoek en een Tropen-anamnese aan te strepen of te beschrijven. Aangeestreepte gegevens worden direct met de aanvraag in

Labosys ingelezen. Heeft de aanvrager (ook) een beschrijving toegevoegd, dan attendeert Labosys de laboratoriummedewerker, die het aanvraagformulier door de OMR-lezer voert, hierop, waarna deze de bijgeschreven gegevens manueel in Labosys bij de aanvraag invoert. Ditzelfde gebeurt met een eventueel door de arts ingevulde Bijzondere vraagstelling parasitologie en met eventueel ontvangen Afwijkend monstermateriaal. Klinische bloedmonsters worden in Labosys aangemeld na de klinische prikronde; overige en nagekomen monsters worden bij ontvangst aangemeld door het inlezen van de aanvraag.

### Onderzoekskeuze

Het onderzoek naar de op het OMR-formulier aangestreepte parasieten gebeurt met hiervoor bestaande standaardtechnieken. Daarenboven kan de parasitologiemodule in Labosys aanvullende onderzoeken genereren, op grond van:

- bij de aanvraag vermelde indicaties

Figuur 1. OMR-formulier met sectie voor parasitologie.

- macroscopische beoordeling van het aspect van het monster (bij fecesonderzoek) en
- gedurende het onderzoekstraject verkregen resultaten.

De bovengenoemde gegevens en bevindingen geven dus richting aan het onderzoeksprocédé waarmee het Laboratorium de parasitologische vraagstelling(en) van de arts beantwoordt.

Tabel 1 toont als voorbeeld de aanvullende technieken voor parasitologisch faecesonderzoek die op basis van de op het aanvraagformulier aangestreepte indicaties worden gegenereerd.

Figuur 3 toont het TEL-scherm waarmee wij de macroscopische beoordeling van het aspect van de ontlasting in Labosys invoeren. Voor zover het monster nog niet in Labosys was aangemeld, gebeurt dit nu door het invoeren van het aspect. Bij elk van de in het TEL-scherm getoonde items 1 t/m 7 moet de analist die het aspect heeft beoordeeld J (ja) of N (nee) invoeren. Aan de hand van deze invoer genereert de parasitologiemodule in Labosys verdere aanvullende onderzoeken, voor zover niet al eerder op grond van de Indicaties toegevoegd (zie tabel 2).

Figuur 4 toont een globaal overzicht van de aanvraagverwerking binnen de parasitologiemodule van Labosys.

Op het al dan niet genereren van aanvullende onderzoekstechnieken op grond van de resultaten van de tot nu toe verrichte onderzoeken, wordt verderop in dit artikel ingegaan.

Figuur 2. OMR-formulier voor parasitologisch onderzoek in andere materialen dan bloed.

## Onderzoeken en resultaatverwerking

Voor het uitvoeren van de onderzoeken kent de parasitologiemodule de volgende werkljsten, waarop per monster (lab. nummer) de uit te voeren technieken zijn gespecificeerd:

- Parasitologie feces & biopten
- Bloed- en weefselparasieten
- Leishmaniakweek (volgwerkljst)
- Strongyloideskweek (volgwerkljst)
- *G. lamblia*-EIA (Enzyme Immuno Assay) (volgwerkljst)
- *E. histolytica*-EIA (volgwerkljst)
- Cryptosporidium-EIA (volgwerkljst)
- Tellijst parasitologie

**Tabel 1.** Door parasitologiemodule in Labosys gegenereerde faecesonderzoeken: Indicaties

Indicatie	Aanvullend gegenereerde faecesonderzoeken
Koorts	geen
Maag-/darmklachten	vegetatieve amoeben vegetatieve <i>G. lamblia</i> , evt. EIA
Lever-/miltafwijkingen	schistosomen (glycerine-sedimentatie)
Urticaria	<i>S. stercoralis</i> (Baermann-techniek)
Eosinofilie	<i>S. stercoralis</i> (Baermann-techniek)
Immuunsuppressie	<i>S. stercoralis</i> (Baermann-techniek) sporidiën (ZN- en auraminekleuring, evt. EIA)
Controle na therapie	geen

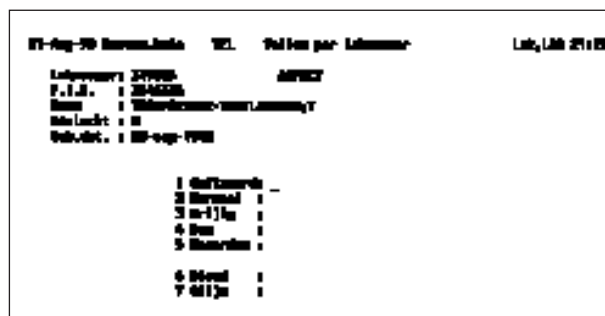
**Tabel 2.** Door parasitologiemodule in Labosys gegenereerde faecesonderzoeken: Aspect

Aspect <sup>1</sup>	Aanvullend gegenereerde faecesonderzoeken
Normaal	geen
Brijig	vegetatieve amoeben vegetatieve <i>G. lamblia</i> , evt. EIA <sup>2</sup>
Bloed/slijm/dun	vegetatieve amoeben, evt. EIA <sup>2</sup> vegetatieve <i>G. lamblia</i> , evt. EIA <sup>2</sup>
Waterdun	sporidiën, evt. (cryptospor.)EIA <sup>2</sup> vegetatieve amoeben vegetatieve <i>G. lamblia</i> , evt. EIA <sup>2</sup>
Maden/wormen	Determineren
Vormsels/hoopjes eitjes	Determineren
Proglottiden	lintworm? (determineren)

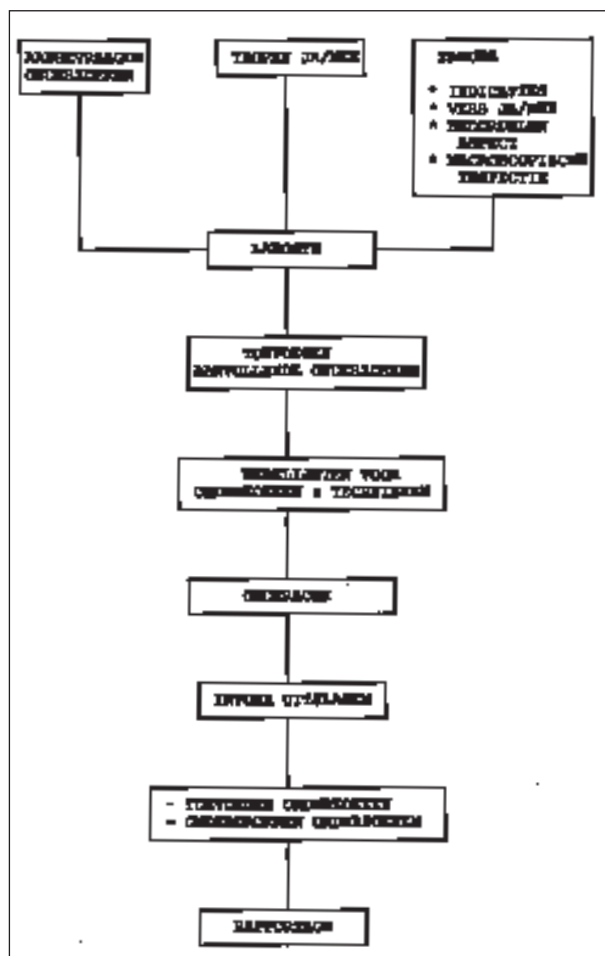
1: macroscopische beoordeling; 2: bij negatieve microscopie.

Figuur 5 toont een voorbeeld van een werkljst voor bloed- en weefselparasieten. De hierboven genoemde volgwerkljsten worden voor zover nodig door de parasitologiemodule in Labosys gegenereerd na invoer van de bevindingen van de onderzoeken der twee eerstgenoemde werkljsten.

Bij negatieve bevindingen maakt de uitvoerend analist in Labosys gebruik van resultaatinvoer via de werkljst (Labosysfunctie RWL). Voor de invoer van positieve bevindingen wordt het betreffende TEL-scherm opgevraagd (zie bijvoorbeeld figuur 6). Invoer van een positieve bevinding in het TEL-scherm kan opnieuw leiden tot het genereren van een of meer vervolgstcodes in Labosys. Dit gebeurt deels voor

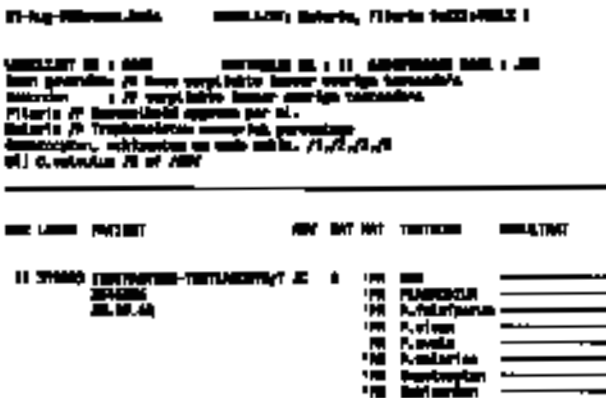


**Figuur 3.** TEL-scherm voor macroscopische beoordeling van faeces.



**Figuur 4.** Stroomschema aanpak faecesonderzoek met Labosys.





Figuur 5. Voorbeeld werklijst bloedparasieten: malaria.

op grond van het resultaat verder benodigd onderzoek, deels ten behoeve van rapportage van de bevinding. Voor de rapportage maakt de parasitologie-module in Labosys in deze gevallen namelijk altijd een vervolgtestcode aan met de naam van de gevonden parasiet, gekoppeld aan het onderzochte monstermateriaal. Bij deze testcode kan een uitslag worden ingevoerd, bijvoorbeeld het aantal getelde trofozoïten of wormeieren.

Sommige positieve resultaten kunnen door invoer in het betreffende TEL-scherm nog niet eerder aangevraagde vervolgonderzoeken genereren of, omgekeerd, wel aangevraagde onderzoeken juist onderdrukken indien de verkregen resultaten uitvoering hiervan niet langer nodig maken. Bijvoorbeeld: niet aangevraagde kweken en EIA's worden gegenereerd door invoer van negatieve microscopische bevindingen. Uitvoering van wel aangevraagde kweken en EIA's wordt onderdrukt door invoer van positieve microscopische bevindingen voor de betreffende parasieten; de gevraagde technieken komen wel op het rapport, met als uitslag: "niet van toepassing".

Resultaatinvoer in Labosys geschiedt met vaste codes (zie bijvoorbeeld figuur 6). Deze codes leiden tot eenduidig geformuleerde uitslagen op de rapporten en eenduidige verwerking van de resultaten in de Labosys-database. Eventueel kan invoer van resultaten, door het creëren van speciale aanvraagcodes, ook als vrije tekst geschieden.

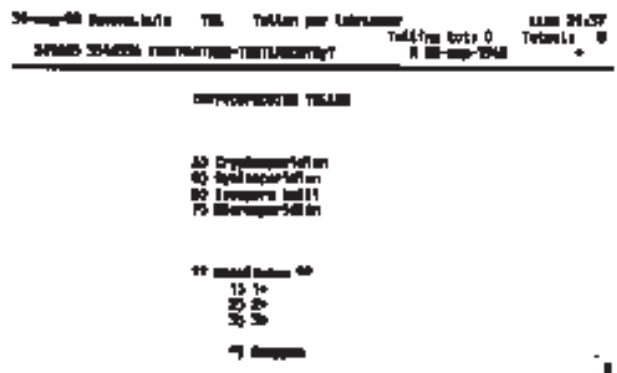


## Rapportage

De voor Labosys gebruikelijke cumulatieve en dagrapporten kunnen worden uitgegeven. De bij aanvraag verstrekte Indicaties en Tropen-anamnese worden op de rapporten bij de betreffende onderzoeksdatum vermeld. Van uitgevoerde algemene technieken als bijvoorbeeld beoordeling van een direct fecespreparaat, of een Ridley-concentraat, genereert Labosys de testcodes, wat leidt tot vermelding van deze technieken op de rapporten. Met deze algemene technieken kan echter een breed scala van al dan niet pathogene parasieten worden gevonden. Elke via het TEL-scherm ingevoerde parasiet genereert daarom een eigen testcode in Labosys. Hierdoor kan rapportage van positieve bevindingen plaatsvinden gegroepeerd naar de in het monster aangetroffen parasieten, ongeacht de gebruikte onderzoekstechnieken. Figuur 7 toont een voorbeeld van rapportage van onderzoek waarbij onder meer Ascaris-eieren zijn aangetroffen in de Ridley-techniek. Onderzoek op Ascaris-eieren kan niet via het OMR-formulier worden aangevraagd; de bijbehorende testcode is dus niet bij het inlezen van de aanvraag, maar pas bij het daadwerkelijk vinden van de eieren in Labosys gegenereerd. Als uitslag voor deze gegenereerde testcode *Ascaris lumbricoides* wordt het aantal gevonden eieren ingevoerd, dat op de rapportage in de betreffende datumkolom wordt vermeld.

De arts kan voorts de specifieke vraag naar een bepaalde parasiet, bv. mijnworm, bijschrijven op het OMR-aanvraagformulier. In een dergelijk geval wordt deze vraag via de testcode "Speciale vraagstelling" manueel in Labosys ingevoerd. Bij positieve bevinding verloopt verwerking en rapportage als boven beschreven. Worden in een dergelijk geval echter de gevraagde parasieten niet gevonden, dan wordt dit als "Antwoord" vermeld op het cumulatieve rapport bij de gegenereerde "Vraagstelling: Mijnworm?". Hiermee is de vraag van de arts eveneens beantwoord.

Aldus worden bij rapportage de gevonden parasieten of parasitaire stadia op naam gegroepeerd, met onder de onderzoeksdatum als uitslag het aantal dat ervan is geteld. Verder kunnen de specifieke vragen van de arts worden beantwoord en kan, los van de bevindingen, bij de rapportage worden aangegeven welk onderzoekstraject is doorlopen.



Figuur 6. Links: TEL-scherm algemeen onderzoek in faecesconcentraat. Rechts: TEL-scherm voor sporidieën.

