

PRISMA – Ett IT-projekt i svensk laboratorieautomation¹

Berättelse inom projektet

"Från matematikmaskiner till IT – att lära av den svenska IT- historien"

redaktion: Lennart Hammar²

Innehåll

Tillkännagivande	2
AutoChemist - pionjärprojektet.....	2
Projektet Prisma	2
Mål	3
Analysprocessen i Prisma.....	3
Prismas processmoduler – Uppbyggnad och riggning	5
Prismas datasystem	7
Providentifieringssystem och beställningar av analyser	7
Marknadskonceptet för Prisma.....	7
Behovsanpassning av Prisma till kundönskemål	7
Försäljning, installation och service av Prisma.....	8
Exempel på stötestenar och lösningar i systemutvecklingen – personliga minnesbilder.....	9
Prismas styrelektronik	9
Fotometersystemet	10
System för att avläsa prov-ID.....	10
Företagen bakom AutoChemist och i senare skedet Prisma	11
• AGA	11
• LKB-produkter AB, LKB Clinicon AB	11
• Boehringer Mannheim; Clinicon International GMBH och Clinicon AB	11
• Clinicon AB i Ultrolab Group of companies	12
• New Clinicon, senare namnändrat till Clinicon Instrument AB	12
• Dagens Clinicon AB – med ny produktlinje i branschen.....	12
Diskussioner i slutskedet om fortsatt utveckling av Prisma och support och service av återstående installationer i drift	13
Lärdomar	14
Konceptet för Prisma i olika typer av användning.....	14
Målsättningarna – relevans och uppfyllelse	15
Marknadsföringen av Prisma	16
Kontakt och erfarenhetsutbyte med Prisma-användarna.....	16
Prisma Users' Meetings	16
Prisma News.....	20
Kommentar till Prismas karriär på marknaden för klinisk laboratorieautomation.....	20
Installationer av Prisma (1)	22
Installationer av Prisma (2)	23
Referenser ¹	25

Färdigställd: 2008-03-18

¹ **IT**, eller *informationsteknik*, är teknik där man använder datorer och telekommunikation för att samla in, bearbeta och överföra information. (NE)

² Lennart Hammar, lennart.h.hammar@swipnet.se, 2008-03-08. Tfn: 0705367273

Tillkännagivande

Denna berättelse om det kliniska analysystemet PRISMA har tillkommit sedan början av 2007 med mycket uppskattat stöd och bistånd från docent Ingmar Jungner, nuvarande Clinicon AB och en referensgrupp med ett flertal tidigare medarbetare i utvecklingen och marknadsföringen av systemet under åren 1972-1983 på AGA, LKB-Clinicon, Clinicon AB i Boehringer Mannheim, Clinicon AB i Ultrolab Group och New Clinicon. För allt detta stöd tackar jag varmt, liksom för uppskattade råd och synpunkter på berättelsens utformning och innehåll, som doc. prof. em. Hans Peterson har haft vänligheten att bidra med.

Lennart Hammar

AutoChemist - pionjärprojektet

AutoChemist och Prisma var bägge system för helautomatiserad klinisk-kemisk analys av blod och urin - från laddning av proverna, via datatransmission och automatisk databehandling till presentation av analysresultaten – och därmed genuina exempel på informationsteknik - IT. Berättelserna om AutoChemist och Prisma i klinisk laboratorieautomation hör i IT-historiaprojektet hemma under rubriken "IT inom vården". Berättelsen om AutoChemist föreligger sedan tidigare i avsnittet om "IT inom vården, baserad på vittnesseminarier med Ingmar Jungner, en av uppfinnarbröderna bakom AutoChemist, Gunnar och Ingmar Jungner, under rubriken "IT intar de klinisk-kemiska laboratorierna". Den är tillgänglig via länken: <http://www.tekniskamuseet.se/templates/Page.aspx?id=20430>.

Leif Ohlsén, som tillsammans med bröderna Jungner har medverkat både i utvecklingen av AutoChemist och i IT-historiaprojektet har bidragit med en särskild berättelse om "Datasystemen för AutoChemist och Prisma 1964-1986", som finns tillgänglig i Tekniska Muséets samlade dokumentation från IT-projektet³.

Projektet Prisma

Projektet, från början kallat AutoChemist 1000, startades 1972 av AGA AB, sedan tidigare i samarbete med Jungners engagerat i utveckling och marknadsföring av AutoChemist. Till grund låg erfarenheter, förslag till förbättringar som användarna av AutoChemist hade lämnat och utgångspunkter också i nya tekniska möjligheter. Syftet var att bereda väg för en fortsatt satsning på marknaden för klinisk laboratorieautomation genom att dra nytta av den position på denna som hade skapats med AutoChemist, för AGAs medicinska division och dess 1972 nybildade dotterföretag, AutoChem Instrument AB.

Grundkonceptet för AutoChemist 1000 var till största delen detsamma som för AutoChemist: att erbjuda större kliniska laboratorier överlägsen kapacitet för automatisering av en betydande andel av den totala arbetsvolymen, integrerad i övrig hantering av rekvisitioner, kvalitetssäkring, och resultatrapportering. Förstudien inriktades inledningsvis, förutom på stora maskiner i paritet med AutoChemist, avsedda att vara modulärt utbyggbara, också på "små maskiner" som inte avsågs kunna byggas ut till större system.

Utvecklingen inriktades samtidigt på förnyelse, i form av *ökad kapacitet per enhet apparatvolym, modulär systemuppbyggnad*, för smidig anpassning till olika förekommande eller efter hand förändrade behov, avsevärt *minskad prov- och reagensförbrukning*, användbarhet i *beredskap för akuta analyser* och automatisk *selektivitet* – dvs. att analyser automatiskt (via provets identitet) utförs enligt beställningen för varje enskilt prov. Selektivitet är för övrigt närmast en förutsättning för kostnadseffektiv automatisering av kliniska analyser eftersom beställda analyser för enskilda prov ofta bara avser ett fåtal analyser.

³ IT inom vården, Ingmar Jungner, Volym nr 5.4 Leif Ohlsén (kopia t.v. tillgänglig per e-post): lennart.h.hammar@swipnet.se.

Det nya maskinkonceptet döptes senare till AutoChemist Prisma⁴, eller kort Prisma, och planerades inledningsvis vara modulärt utbyggbart. Det minsta systemet utgjordes av en centralenhet och en processmodul, eventuellt med bara en processbana (se sid 4). Till centralenheten kunde anslutas 1-4 processmoduler, var och en med upp till två separat termostaterade processbanor för upp till åtta analyskanaler.

Prisma presenterades första gången för marknaden - med broschyrmaterial och utställda komponenter - vid IX International Congress in Clinical Chemistry, 14-18 juli 1975, i Toronto, Canada. Första visningen av systemet ägde rum vid 9th International Congress on Clinical Chemistry i Toulouse 1975. Tillfälle hade då först givits för en utvärdering av instrumentet i maj 1975 av prof. Pierre Valdiguié i Toulouse (ref.1) innan den första leveransen, år 1976, till Kliniskt Kemiska Centrallaboratoriet vid Centrallasarettet i Västerås. Utvärderingen presenterades senare, med goda vitsord, i Pont à Mousson (ref. 1).

Mål

För utvecklingen av Prisma sattes primärt följande huvudsakliga mål:

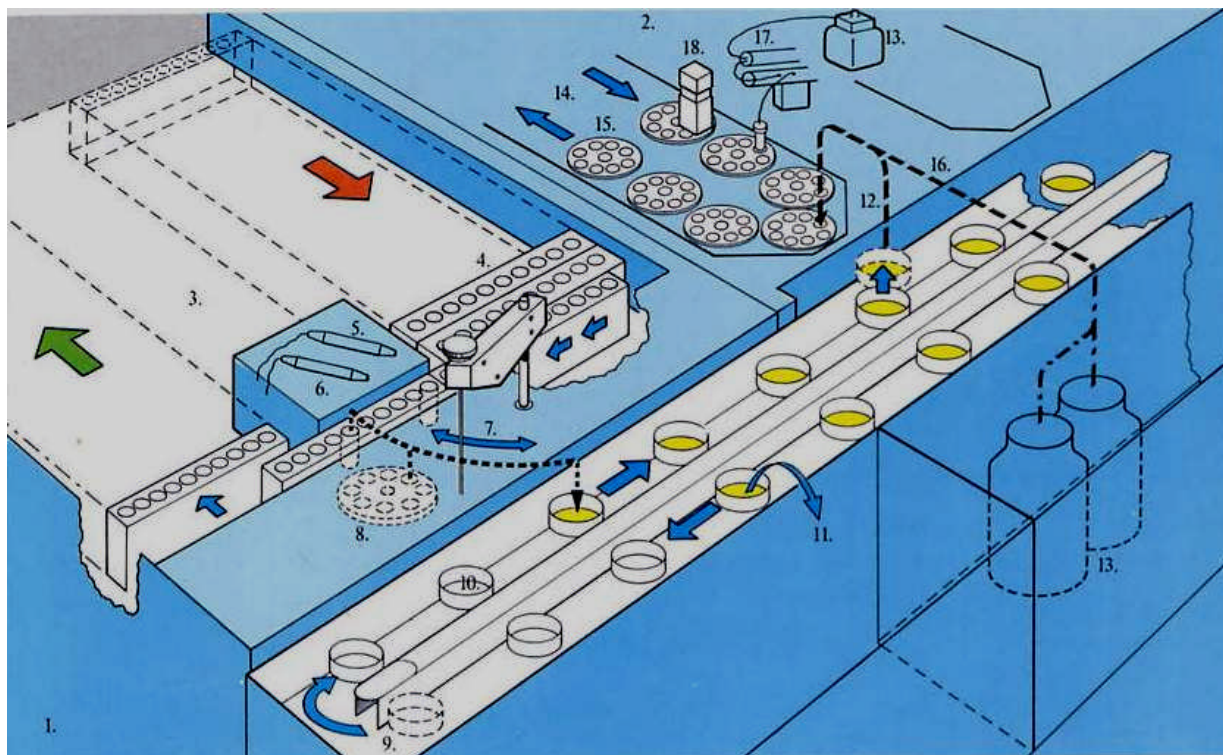
- Kompakt utformning och modulär uppbyggnad av systemet för att kunna anpassas till behov som är typiska för medelstora till mycket stora laboratorier. Systemet skulle bestå av en centralenhet försedd med upp till fyra processmoduler, var och en med två processbanor, vardera bestyckad för upp till åtta analyskanaler för inom vida ramar valfria analyser och metoder. Systemets kapacitet skulle uppgå till 300 prover per timme, oberoende av antalet beställda analyser per prov;
- Lämpad för att hantera akuta analyser, under normal arbetstid såväl som under dygnet för övrigt;
- Selektiv – fritt val av analyser att utföras på varje enskilt patientprov, med valet kommunicerat via provets maskinläsbara identitetsmärkning;
- Avancerat informationssystem för rekvisition av analyser, kvalitetskontroll (QCP, för Quality Control Package) och resultatrapportering;
- Flexibelt utnyttjande av systemets processkapacitet (princip: Rotorack) genom att efter behov kunna växla kapacitet i form av antal prover per timme mot kapacitet i form av tillgänglig inkubationstid för de automatiserade analyserna, i de fall detta förbättrade analysresultatens kvalitet.
- Maskinläsbar, positiv identifiering av i systemet laddade, enskilda patientprover för att säkerställa analysresultatens identitet, styra systemets alla funktioner i processen och förenkla och kvalitetssäkra arbetsrutinerna med Prisma;
- Enkel installation, skötsel, felsökning och underhåll, funktionstillförlitlighet och hög kvalitet hos producerade analysresultat.

Analysprocessen i Prisma

- Patientprovrören, märkta med maskinläsbar streckkod ("barcode"), laddades i rackar om 10 positioner på Prismas laddningsbord (se Fig. 1, sidan 4) och processen var därefter automatiserad till och med registreringen och utskriften av analysresultaten;
- De på Prismas laddningsbord laddade rackarna med patientproverna matades framåt till en position där tvärrörelse av rackarna tog vid, standarder laddades och den streckkodade ID-märkningen av provrören såväl som av rackarna avlästes med laser. Provrörsställena var länkade i en drivkedja som fixerade positioneringen inför ID-läsningen.

⁴ Programmable Individually Selective Modular Analyser

- Analysbeställningen för varje patientprov registrerades via ID-läsningen av provrören i datorn för den detaljstyrning av processen som krävdes för att tillgodose möjligheten att för varje enskilt prov kunna välja de analyser som skall utföras.
- En provöverföringspump, med inställbar förspädning med vatten, överförde till analysbeställningarna anpassade provmängder från provrören till provkoppar på transportband till var och en av två processbanor per processmodul, varav Prisma normalt utrustades med upp till 3.



Figur 1

Funktionsschema i Prisma: Laddning av provrackar (4), automatisk identifiering av rackar (5) och prover (6), provöverföring (7) till koppar på transportband (9) och därifrån (12) till två processbanor per processmodul (2), vardera med 30 runda rackar, "Rotorack" (15), med reaktionsrör i 8 (+1) positioner, var och en för en specifik analys. Till processbanorna hörde vidare faciliteter för ytterligare reagenstillsatser (17) till reaktionsrören, omröring, termostatering etc. och fotometri (18) eller annan mätning.

I nummerordning: 1 Centralenhet, 2: Processmodul; 3: Laddningsbord, 4: Rack med provrör; 5: ID-läsare, rack-ID; 6: ID-läsare, prov-ID, 7: Provöverföring till provkoppar på transportbana, 8: Behållare för referens- och kontrollmaterial, 9: System för transport av prover i koppar på band till olika analyskanaler i processmodulerna, 10: Transportkopp, 11: Disk och tork, 12: Provöverföring med dilutor till analyskanaler (dvs. positioner i Rotoracken) motsvarande analysbeställningen för provet, 13: Reagens, 14: Processbanor, 15: Rotorack - hållare av reaktionsrör, (se foto på följande sida), 16: Tillsats av reagens med prov, 17: Prismas processkapacitet kunde utnyttjas anpassad till önskat antal automatiserade analyser och önskad inkubationstid för analysmetoderna

Prismas processkapacitet kunde jämkas så att förhållandet mellan antalet analyskanaler på systemet och de inkubationstider som erbjöds för skilda automatiserade analyser svarade mot det aktuella behovet

Prismas processsystem var utformat för att rymma så många analyskanaler som möjligt, samtidigt som analyserna gavs tillräcklig inkubationstid med hänsyn till analysresultatets kvalitet. Varvtiden i processbanorna motsvarade en inkubationstid av ca 6 minuter när patientproven överfördes med olika reagens till alla åtta rörpositionerna i rotorackarna för åtta olika, simultana analyser. Den tillgängliga inkubationstiden i processbanan kunde förlängas, på bekostnad av

antalet analyser som kördes parallellt i processbanan, genom att reaktionsblandningarna behölls i processrören under längre tid, dvs. under ytterligare varv i processbanan före fotometrin (eller annan mätning). Om från varje patientprov t.ex. i stället överfördes fyra prover för analys till fyra av rotorackens åtta rörpositioner, kunde de med föregående patientprov under ett varv inkuberade reaktionsblandningarna behållas under inkubation under ytterligare ett varv i banan genom att överföras till de dittills tomma rörpositionerna i den efterföljande rotoracken.. När ett prov så hade passerat två varv i processbanan fotometrerades det slutligen, varefter de använda rörpositionerna diskades och utnyttjades för resp. analys av nästa patientprov.

Inkubationstiden kunde fördubblas för varje halvering av antalet analysmetoder som rotorackens åtta positioner och processbanan utnyttjades för. Om rotoracken och processbanan utnyttjades för bara en analysmetod, i stället för åtta möjliga, erbjöd den åtta gånger längre inkubationstid, ca 48 minuter.

Överföringen av delvis inkuberad reaktionsblandning till nya rörpositioner i rotoracken förutsatte att den var reglerbart vridbar i valda positioner längs processbanan, vilket åstadkoms på mekanisk väg med i valda positioner utplacerade stift.

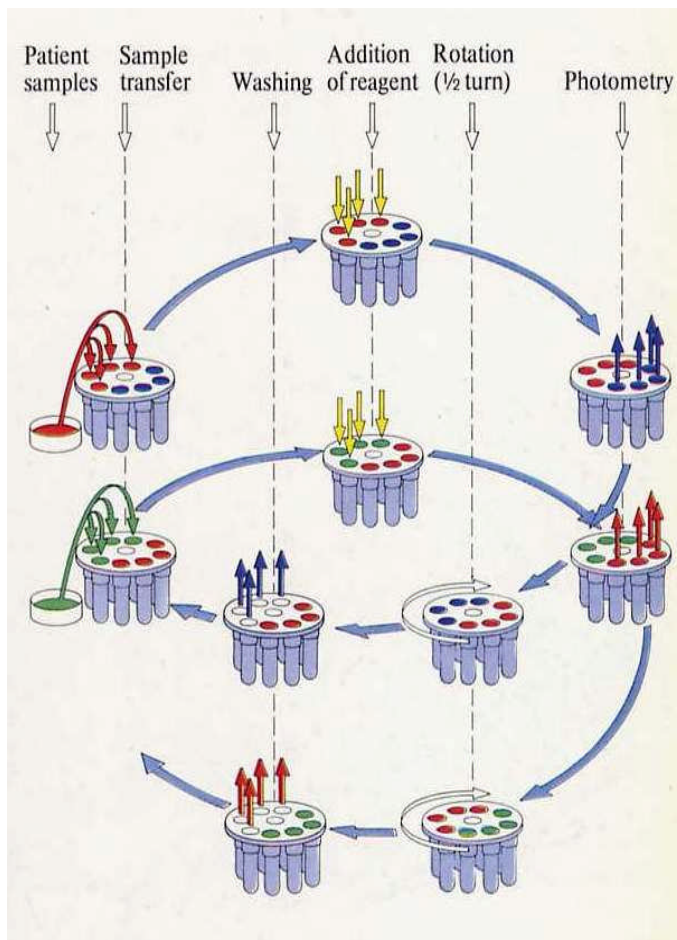
Figur 2 illustrerar principen.



Förlängning av processtiden för vissa analyser - för att kunna

automatisera flera analysmetoder på systemet eller för att förbättra kvaliteten på analysmetoderna - medförde å andra sidan samtidigt en förlängning av genomloppstiden i systemet för *samlad* rapportering av resultaten – inkluderande akuta analyser och omkörningar. Om rotoracken och processbanan utnyttjades för bara en analysmetod, kunde inkubationstiden utsträckas till 48 minuter.

Figur 3: Rotorack



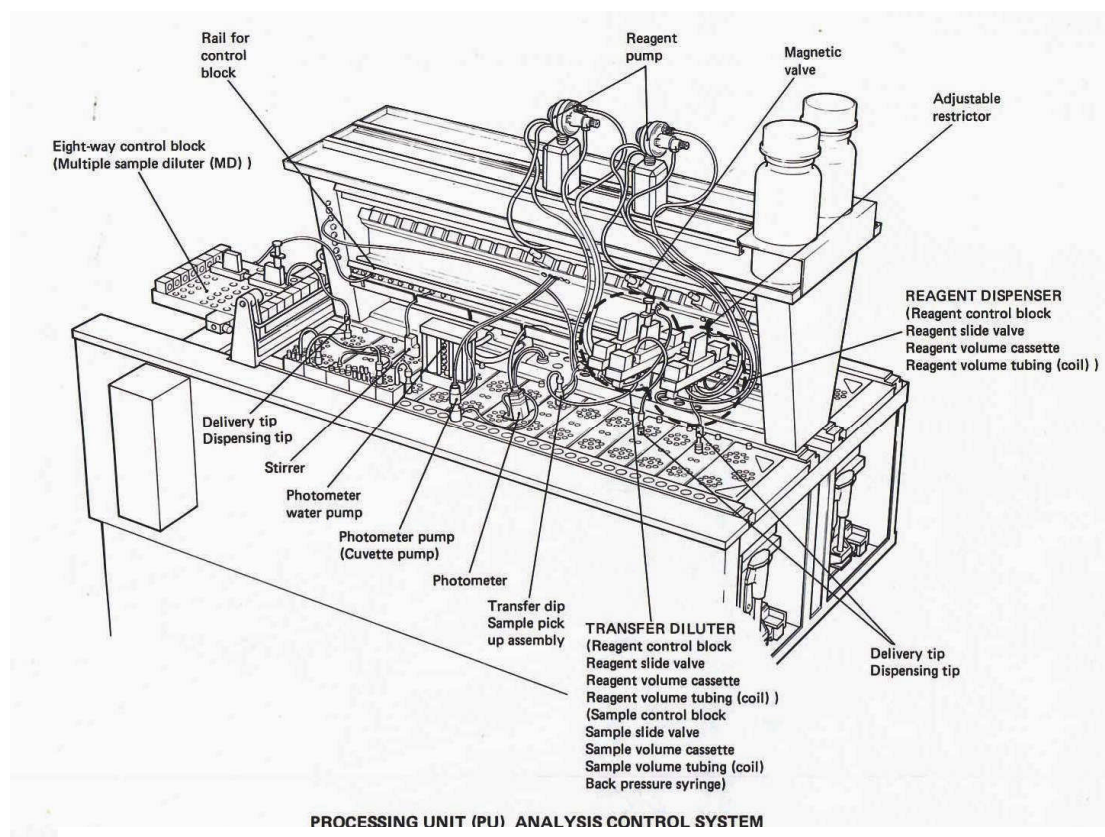
Figur 2: Illustration av "Rotorack-principen" som gör det möjligt att förlänga den tillgängliga inkubationstiden för utvalda automatiserade analyser (i regel av hänsyn till resultat kvaliteten) på bekostnad av antalet automatiserade analyser som det finns utrymme för i en processbana.

Prismas processmoduler – Uppbyggnad och riggning

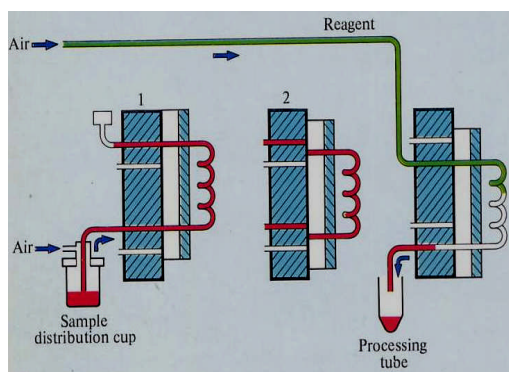
Analyskanalkomponenterna verkade i Prisma, från *fasta* positioner på komponentborden, på proverna i rotorackarna via hål i processbanornas täckplattor genom att processbanorna periodiskt lyftes och sänktes i arbetscykeln. På detta sätt underlättades, jämfört med system där

analyskanalkomponenterna är rörliga, övervakning och åtkomlighet för komponentbyten etc., och eliminerades problem med klämskador, lossnande komponenter och reagensslangar, och risker för att kablar böjdes och skadades under drift.

Reaktionsrören i processbanorna, liksom fotometrar och andra analyskanalkomponenter användes, och återanvändes för en samma analysmetoder för att – i förening med diskstationer i processbanan - förebygga att analysresultat påverkades av "carry over" mellan skilda prover.



Figur 4: Processmodul med komponentbord stående på enheten. Modulens underdel rymmer två processbanor (ena ändan synlig från höger), försedda med täckplattor med genomföringar för analyskanalkomponenter, stående på eller fästade vid komponentbordet. Genom täckplattorna syns de cirkulärt formade rotorackarna med åtta positioner för reaktionsrör. Bland analyskanalkomponenterna märks, längst till vänster, den 8-faldigt multipla prov- och reagensdilutorn (MD), som från transportkopparna överförde upp till åtta prover med tillsats av första reagens för respektive analyser i processbanorna. I figuren pekas andra analyskanalkomponenter ut med sina benämningar (engelska), t.ex. omrörare, fotometer med kyvettump och dilutor för tillsats av ytterligare reagens i processbanan.



Figur 5: Funktionsprincip för slidventilerna i prov- och reagensdilutorn.

För avmätningen av prov och reagens i den multipla prov- och reagensdilutorn till reaktionsrören i processbanorna (se **Figur 4**, ovan till vänster) användes slidventiler med en cylindrisk plaststav, rörlig i en motsvarande urborring i ett omgivande teflonblock med urfrästa eller borrarade kanaler (**Figur 5**), för att i ett läge hos sliden skära av och isolera den avmätta vätskevolymen i en kassett med kalibrerad mätslinga och i nästa läge dispensera den. Mellan arbetsmomenten genomspolades provdilutorerna med vatten för att minska carry-over. **Figur 4** (jfr. **Figur 1**, sid. 4) illustrerar hur proverna med resp. tillsatta reagens på så sätt överfördes till två separata, med täckplattor

skyddade, termostaterade *processbanor* i varje processmodul, bestående av ändlösa kedjor av 30 cirkulära rackar ("Rotorack") med reaktionsrör i åtta positioner⁵, där varje position i racken motsvarade en specifik analys, dvs. en analyskanal. Till dessa rörpositioner överfördes patientprover för vilka motsvarande analyser var beställda.

Prismas datasystem

Beträffande Prismas datasystem och dess utvecklingshistoria hänvisas till Leif Ohlséns berättelse under rubriken "IT inom vården" med titeln "Datasystemen för AutoChemist och Prisma 1964-1986", som är tillgänglig via Tekniska Museet i Stockholm.⁶

Providentifieringssystem och beställningar av analyser

För att kunna göra selektiva analysbeställningar var det viktigt att förse Prisma med ett system för positiv (säker) ID-märkning av varje enskilt provrör som laddas i systemet och inte lita till sekvensidentifiering av proverna. Med positiv providentifiering blev det också möjligt att flytta provrör bakåt i laddningskön för att ge förtur åt akutprover och ev. omkörningar.

I Prisma kunde både provrör och provrörsrackar identifieras med streckkodetiketter. Om man ville köra om ett prov så kunde det därmed också identifieras via rack-ID och position så att man inte behövde gå och lyfta på kanske hundratals provrör för att hitta det man sökte.

Handhållna läspennor användes ofta på laboratorierna med Prisma som komplement för att läsa streckkoder på provrör och remisser utöver den ID-läsning som gjordes i Prisma. Läspennorna var då kopplade mellan tangentbord och bildskärmar till Prismas huvuddator. Om en streckkodsetikett av någon anledning inte kunde läsas var det dessutom alltid möjligt att knappa in ID-numret på tangentbordet.

För att ange vilka analyser som skulle utföras på ett patientprov fanns flera möjligheter. Analyserna kunde dels beställas fritt i Prismadatorn för varje enskild prov-ID. Ofta valdes möjligheten att låta den önskade analysprofilen framgå av en extra siffra tillfogad efter patient-ID i ID-märkningen på provröret. Det fanns ingen begränsning av antalet profiler som kunde användas i systemet. Beställningar av profiler på rack-ID och/eller position kunde också göras.

En profil kunde innehålla allt ifrån alla analyser som fanns på systemet till enstaka analyser. En "**nollprofil**" kunde definieras för att användas när profilbeställning saknades.

Ändringar av profiler som definierats i systemet gjordes lätt i Prismas huvuddator "online". När en sådan ändring hade registrerats så gällde den från och med nästa provrör som passerade ID-läsaren.

För PRISMA tillhandahölls kartor med förtryckta streckkodsetiketter för utskrift med valfri nummerserie. För ändamålet fanns en från Prismas datasystem styrbar etikettskrivare.

Marknadskonceptet för Prisma

Behovsanpassning av Prisma till kundönskemål

Prismasystemet offererades specificerat under följande rubriker:

Prisma Centralenhet med en processmodul (rymmande två processbanor för vardera upp till åtta analyskanaler), inkl. vakuumenhet, primärt buffertlager av tillbehör och en uppsättning av Prisma manualer.

Optioner:

⁵ Rotoracken har utöver 8 perifera rörpositioner en ytterligare, central position för särskilda ändamål.

⁶ T.v. även tillgänglig per e-post: lennart.h.hammar@swipnet.se.

Extra processmoduler;

Extra processbanor;

Datorsystem

Grundsystem:

Huvuddator PDP 8 med 32 Kword RAM minne och två utbytbara skivminnen på 10 Mword;

Kontrollterminal (ASR 33) med hålremsläsare och stans;

Snabbskrivare (DECwriter);

Bildskärmsterminal (VT 100).

Optioner:

Flera bildskärmsterminaler (VT 100);

Flera snabbskrivare (DECwriter);

Etikettskrivare för streckkoder med programvara för att skriva ut etiketter i valfria nummerserier och antal kopior;

Snabbläsare/stans för hålremsa;

Programvara för bandstationer och kommunikation till andra datasystem;

Handhållna pennor för streckkodsläsning (kopplade till VT 100 terminaler);

Intelligenta terminaler (PDT 11, mikro PDP 11) och programvara för att bearbeta/visa data från huvuddatorn;

32 terminaler kunde anslutas till huvuddatorn (med extra interface), varav åtta kunde vara aktiva samtidigt, plus åtta skrivare.

Reservdelar, förbrukningsartiklar och verktyg

Fyra kategorier av förbrukningsartiklar och reservdelar tillhandahölls varav "*Miscellaneous*" och "*Consumable parts buffer*" ingick som standard. "*Miscellaneous*" omfattande 29 artiklar, bl.a. vätskor (Hibitan, Clothothene och korrosionsinhibitor), verktygslåda med skjutmått, mätsladd, avskärningsmall, slangavdragare, fetter, oljor, tryckmätare samt tänger och skruvmejslar.

"*Consumable parts buffer*" (option) omfattade 76 artiklar som slangar, spröt, volymslingor, vätskor och etiketter.

"*Extended spare parts buffer*" (option), bestod av 121 artiklar, förutom artiklarna i "*Consumable parts buffer*" även analyskanalkomponenter såsom block, pumpar och pipetter samt ett par kretskort.

"*Spare parts safety stock*" (option) bestod av 83 artiklar: samtliga kretskort, kraftaggregat, laser, provöverföringspump, motorer och fotometerljuskälla och därtill en komplett processbana.

I ett senare skede erbjöds som optioner också förlängningskabel för att kunna provköra en processbana separat, utanför Prismasystemet och fixtur för montering av rotorackar vid byte av processrören i dessa.

Försäljning, installation och service av Prisma.

För försäljning, installation och service av Prisma svarade inom AGA dotterbolaget AutoChem Instrument AB, inom LKB dotterbolaget LKB Clinicon AB, inom Clinicon International GmbH (Boehringer Mannheim) och Ultrolab Group of companies dotterbolaget Clinicon AB och senare resp. företag som därefter övertog verksamheten med Prisma. Ansvar för systemets utveckling, marknadsföring och avtal som träffades med agenter/distributörer i länder där Prisma marknadsfördes.

Installationen av levererade Prismasystem krävde relativt omfattande assistans från den svenska Prismaorganisationen i anslutning till att systemen förbereddes för att tas i drift, med de anpassningar som behövde göras till särskilda önskemål om analysmetoder, kvalitetskontroll, önskade arbetsrutiner för analysrekvisitioner, resultatrapportering, provhantering och datakommunikation med kundlaboratoriets uppdragsgivare.

Service och underhåll av Prisma i övrigt tillhandahölls via lokala agenter för Prisma i resp. land med aktivt stöd från den centrala Prismaorganisationen i Sverige.

Exempel på stötestenar och lösningar i systemutvecklingen – personliga minnesbilder

Prismas styrelektronik

Konceptet, med utformning av den interna elektroniken i CMOS som ett busskoncept för styrning av den interna logiken i Prisma, var för tiden avancerat. Problemet var att det för ändamålet beställda moderkortet, som skulle styra hela den interna elektroniken i Prisma baserat på traditionell TTL-logik, var katastrofalt försenat och, då det slutligen levererades, dessutom visade sig ha fått en felaktig utformning.

Till saken hörde att utvecklingen av Prisma för tillfället var i ett mycket kritiskt läge, AGA ville dra sig ur projektet och vi sökte förtvivlat en ny huvudman. Om några veckor skulle ledningen från LKB som hade intresserats för projektet komma på besök och granska det. Det här var kanske vår sista chans och vi kunde inte ens få prototypen att röra sig!

Situationen var nu allvarlig. Att ta fram ett nytt kretskort skulle ta månader, kanske ännu längre tid. Det förlösande förslaget blev att provisoriskt styra Prisma med en PDP-8 dator. Efter någon timmas "brainstorm" var vi överens: **vi kör... men det måste gå fort!** Uppgifterna fördelades så att Hjalmar Bondestam skulle ta fram en orderstack, d.v.s. en tabell som definierade de ca 5 000 styr- och kontrollorder som skulle utföras per maskincykel i Prisma;

Sune Sandström skulle fixa hårdvaran, PDP-8 datorer hade vi gott om men vi behövde ett interface för kommunikationen med Prismas buss, något som vi inte normalt använde och nu saknade.

Leif Ohlsén skulle ta fram programmet som skickade styrororderna till Prisma.

Nu vidtog en febril aktivitet med hela datagruppen engagerad i arbetet.

Sune lyckades, genom sina goda kontakter med Digital, få fram det ganska ovanliga interfacekortet från en servicedepå i England och installerade provisoriskt en PDP-8 i ett utrymme avsett för reagens på Prismas framsida. Han tog också på sig att koordinera aktionen. Efter mindre en vecka såg vi för första gången Prisma fungera i verkligheten. Tidpunkten kan fastställas till omkring 1 november 1975.

När styrprogrammet senare hade färdigställts stod det klart att det tidigare försöket med TT-logiken inte kunde ha lett till framgång. Med programmerad elektronik gavs också helt nya möjligheter till förändringar och anpassningar. Programmerad elektronik blev nu högsta mode, och många mindre mikroprocessorer kom ut på marknaden. Problemet var att dessa vid denna tid saknade allt programmeringsstöd.

På ett användarmöte för PDP-8:an tipsades om en ny, med PDP-8 helt programkompatibel mikroprocessor. De första Prismorna kunde därmed levereras med denna mikroprocessor satt på eget kretskort. Hur programmet för denna mikroprocessor sedan efter hand kunde utvecklas på en vanlig PDP-8 framgår närmare av Leif Ohlséns rapport om Datasystemen för AutoChemist och Prisma 1964-1986, se sid. 7,

Fotometersystemet

Systemkonceptet var ett utomordentligt exempel på nytänkande, med en centralt placerad ljuskälla som distribuerade chopprat ljus i fiberoptik till dubbelstrålefotometern för att förenkla förstärkningen av signalen med elektronik. Även fyllnings/tömningsfunktionen var gemensam.

Några veckor efter att Prismen hade börjat köras och kemisterna började anpassa analysmetoderna för systemet, upptäcktes vissa problem. Mellan 3-5 % av analysresultaten framstod som orimliga. Efter intensiv felsökning som uteslöt störningar i elektronik, datasystem m.m. föll misstanken på fotometern och möjligheten att det bildades gas- eller luftbubblor i fotometerns mätkyvett. Eftersom det inte gick att se vad som egentligen hände i fotometern så undersöktes en variant av den som var tillverkad av plexiglas. Det var dock fortfarande svårt att se vad för fel det rörde sig om genom att iaktta fotometermätkyvetten, eftersom bara några procent av avläsningarna var felaktiga och förloppet snabbt. Genom att videofilma förloppet i kyvetten och låta fenomenet initiera ljudlarm kunde filmen lätt backas till en punkt där fenomenet hade uppträtt och kunde studeras. – Normalt bildades ymnigt med bubblor i fotometern när den tömdes eller fylldes men dessa försvann på några sekunder.

När ljusstrålen passerade i kuvetten genom dess tak och botten visade sig ibland en mikrobubbla fastna i taket, i vägen för mätningen. Flera varianter av kyvetten med lutande tak provades, men en bubbla kunde ändå fastna när den väl nådde taket. I AutoChemist gjordes mätningen på mitten tvärs genom kyvetten. Med ett liknande arrangemang i Prisma blev dock mätsträckan på så sätt kortare än de ca 8-10 mm som fordrades för acceptabel mätprecision. Lösningen blev att låta ljusstrålen passera diagonalt genom kyvetten, dvs. genom kyvettens ena långsida, någon mm från dess tak, till en punkt på kyvettens motsatta långsida, i närheten av dess botten. Detta eliminerade problemet så långt att det möjliga mätfelet reducerades från storleksordningen procent till 0,2 promille.

För att säkerställa att fyllningsförloppet före fotometrin var normalt - och t.ex. inte blockerat – införde vi registrering av fotometersignalen under hela förloppet i kyvetten under det att den fylldes resp. tömdes. På så sätt kunde det t.ex. upptäckas om uppsugningen i mätkyvetten hade blockerats, t.ex. genom att de tunna spröt som suger upp vätskan ur reaktionsrören hade satt igen.

System för att avläsa prov-ID

Till en början hade valts att försöka använda något slags ID-kort med svarta punktmarkeringar, likt små Dominobrickor. Något system för avkodning fanns inte färdigt att prova eller tillgängligt på marknaden. Ungefär samtidigt kunde man läsa i facklitteraturen om streckodsmärkning ("barcode labeling") som en intressant framtida ID-märkning i många sammanhang.

Vi hittade en engelsk leverantör (Plessey) av streckodsutrustning som vi kontaktade. Bibliotekstjänst i Lund hade också intresse för systemet för märkning av låneböcker och vi hade ett visst samarbete med dem. Plessey hade utvecklat en läspenna, en egen typ av streckkod och en för ändamålet avsedd etikettskrivare. Denna utrustning köptes in och installerades i Prisma. Läspennan, med fiberoptik i pennspetsen, fungerade utmärkt när man testade den på bänken. Monterad i Prisma upptäckte vi dock flera problem vid försök att förse provröret med streckkodsetikett, fäst runt provröret ungefär på mitten, för att läsas då det passerade läspennan medan röret roterades med en gummitrissa.

Problemet var att läspennan krävde direktkontakt med etiketten men att provröret inte var lägesfixerat i provrörsracken. Pennan behövde därför föras med viss fjäderkraft mot provröret. Det var dessutom svårt att förhindra att pennan fastnade i kanten på racken när denna passerade, varvid pennspetsen med fiberoptiken kunde skadas. Konstruktionen komplicerades också av att pennan måste röra sig in och ut och att dess funktion krävde att röretiketten lästes av med en

penna i viss lutningsvinkel mot etiketten. Systemet visade sig därmed knappast lämpat för Prisma.

Samtidigt utvecklades tekniken för streckkodsläsning kraftigt, speciellt i USA. Vi besökte ett antal leverantörer, från Seattle i väst till New York i öst. Flera läspennor klarade att läsa på avstånd upp till flera mm, men den slutliga lösningen fann vi efter tips från Metropolitan Pathology, MetPath⁷ (se sidan 15) om en laserläsare som wobblade ca 15 cm i höjdlängd över läsytan på ett avstånd upp till 20 cm. Detta kom att bli den slutgiltiga lösningen för Prisma. En svårighet var att laserbaserad utrustning vid denna tidpunkt inte fick levereras utanför USA utan tillstånd. Det tog många månader innan tillstånd kunde utverkas för att få den första utrustningen levererad. MetPath hann med vår hjälp före med att installera utrustningen i AutoChemist, som troligen blev den första analysmaskinen i världen med positiv identifiering av i systemet laddade provröckor. Plesseys laserläsare blev snart tillgänglig för Prisma. Samma typ av laserläsare kom senare att installeras i butikskassor runt om i världen, när streckkod började användas för märkning av alla våra dagligvaror.- Alla har väl sett det röda ljuset som läser av våra varor i kassadiskarna i dag!

Företagen bakom AutoChemist och i senare skedet Prisma

- **AGA**

AutoChemist utvecklades av bröderna Gunnar och Ingmar Jungner från början av 1960-talet och introducerades år 1966 på marknaden genom AGA, ett företag som huvudsakligen marknadsförde industriella gaser men vid denna tid samtidigt var starkt diversifierat och bl.a. hade medicinsk teknik på programmet. AutoChemist blev världens första system för storskalig automatisering av kliniska laboratorieanalyser på sjukhus och centrallaboratorier med datoriserad informationsbehandling för rekvisition av analyser, kvalitetskontroll och resultatrapportering.

Jungners idéer utvecklades under 60-talet i samarbete med AGA AB:s Medicinska division och från 1972 med ett nybildat dotterbolag till AGA, Autochem Instrument AB. Den första AutoChemisten installerades i Sverige år 1965 och sedan fortsatte försäljningen i Europa, Japan och USA. Ett stort laboratorium i USA köpte den sista AutoChemisten 1979.

Sammanlagt såldes ett 28 AutoChemister varav 15 i USA.

- **LKB-produkter AB, LKB Clinicon AB**

AGA:s engagemang i den fortsatta utvecklingen och marknadsföringen av Autochemist upphörde 1975 då AGA sålde sin andel i verksamheten och den pågående utvecklingen av den till LKB-Produkter AB med produkter för klinisk kemi som 2086 Reaction Rate Analyzer, 2074 Calculating Absorptiometer och Aurora. Den av AGA avyttrade verksamheten innefattade en 1973 påbörjad vidareutveckling av AutoChemist, "AutoChemist Prisma", dvs. det system som i denna berättelse kallas Prisma.

I skedet med LKB-produkter, 1976-78, placerades de två första Prismasystemen, det första i Västerås och det andra i Nancy, båda vid ledande, större kliniska laboratorier av strategisk betydelse.

- **Boehringer Mannheim; Clinicon International GMBH och Clinicon AB**

1978 lade LKB ned sin verksamhet inom automatiserad klinisk kemi och sålde den till Boehringer-Mannheim, ett stort västtyskt reagens- och läkemedelsföretag. Ett fristående företag, Clinicon International GMBH, med dotterföretaget Clinicon AB i Stockholm, organiserades

⁷ Ett företag för storskalig klinisk laboratediagnostik i USA, tidigare storkund på AutoChemist och senare köpare av ett större antal Prismasystem. (se sid. 15)

inom Boehringerkoncernen för den fortsatta verksamheten, omfattande service och installation av Autochemist - i samverkan med sedan tidigare engagerade agenter på olika marknader - och fortsatt utveckling, marknadsföring, installation och service av Prisma. Vid ungefär samma tid, 1976, tillkom den första installationen av Prisma, vid Centrallasarettet i Västerås, som 1978 följdes av en andra vid ett centralt sjukhuslaboratorium i Nancy, Frankrike (som år 1980 anskaffade ytterligare en Prisma), den tredje vid ett sjukhuslaboratorium i Amsterdam och därefter tre Prismor till Metropolitan Pathology Laboratory, N.J. USA år 1979. (Se Bilaga - Installationer av Prisma).

I skedet med Clinicon i Boehringer-Mannheim, 1979-82, placerades 23 Prismasystem, varav flertalet vid kliniska sjukhuslaboratorier med högt referensvärde: Danderyd, Karolinska sjukhuset, Malmö, Odense (2 enheter), Östersund, Amsterdam, Barcelona, Berlin (DDR), Darmstadt BRD, München, Nancy (andra systemet på laboratoriet), Oslo (Rikshospitalet), S:t Pölten (Österrike), Rouen och därtill åtta enheter på Metropolitan Pathology Lab.(MetPath), N.J. USA

- **Clinicon AB i Ultrolab Group of companies**

Under 1982 inledde Boehringer-Mannheim förhandlingar med en intressent i England om överlåtelse av Clinicon. Överlåtelsen, som fullbordades den 1 oktober 1982, får ses mot bakgrunden att försäljningsframgången med Prisma hade låtit vänta på sig och att verksamheten därmed hade likviditetsproblem. Att försäljningen inte motsvarade förväntningarna får till betydande del skyllas att försäljningsstödet för Prisma från Boehringer och dess säljbolag sviktade till följd av att dessa samtidigt engagerades i försäljning av kliniska analyssystem från andra leverantörer, bl.a. japanska Hitachi.

Företaget gick i konkurs i början av 1984.

- **New Clinicon, senare namnändrat till Clinicon Instrument AB**

New Clinicon, ett svenskt företag, bildades hösten 1984 för den fortsatt planerade verksamheten för Prisma med finansiering från två stora svenska banker. Ett flertal nyckelpersoner från den tidigare verksamheten knöts till företaget. Namnet New Clinicon ändrades senare till Clinicon Instrument AB. Företaget förvärvades senare, den 6/10 1989, av Analysinstrument AB för att drivas som dotterbolag. Clinicon Instrument AB namnändrades sex månader senare till Bromma Instrument AB och begärdes slutligen i konkurs. Ägaren till Analysinstrument lade samtidigt bud på en krona för företaget för att senare dra tillbaka budet.

Försäljnings AB förvärvade den 10 juli 1990 hela lagret av reservdelar etc. till Prisma från konkursförvaltaren.

I marknadsföringens slutskede 1983-1987, med Clinicon AB i Ultrolab Group och New Clinicon/Clinicon Instrument AB, placerades de sista 19 av de sammanlagt 44 installerade Prismasystemen, varav två i Sverige: CALAB, Jungners klinisk-kemiska laboratorium med laboratorietjänster bl.a. för sjukvårdens räkning och det klinisk-kemiska laboratoriet vid Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg. Utomlands såldes ett system till Belfast City Hospital, ett till Hamburg Nord, ett till Hannover, två till L.G. Hamburg West, ett till Freiburg, två till Japan Medical Laboratory, ett till MetPath N.J. USA, ett till MetPath UK Ltd, fyra till MetPath Illinois, ett till MetPath, Denver, USA ett till UCLA Medical Center i Cf., USA och ett – den sista levererade Prismen - till Veteran Hospital i Houston, Texas.

- **Dagens Clinicon AB – med ny produktlinje i branschen**

I december 1993 lyckades Lars Degen, en av nyckelpersonerna i den tidigare verksamheten kring AutoChemist och Prisma, att återfå namnet Clinicon AB av Analysinstrument AB. Året 1995 separerades Clinicon i gott samförstånd från Wiman Försäljnings AB för att drivas vidare

av Lars Degen. Företaget drivs idag som ett utvecklings- och tillverkningsföretag i branschen, i huvudsak med inriktning på hantering av provrör. Pluggo, företagets automatiska provrörsöppnare, har tillverkats och sålts i över 1 300 exemplar, flertalet på export. Programmet omfattar också dilutorer för industriella ändamål - Clinicon Diluters - däribland en med i AutoChemist med stor framgång beprövad konstruktion.

Diskussioner i slutskedet om fortsatt utveckling av Prisma och support och service av återstående installationer i drift

Det stod efter hand alltmera klart att fortsatt framgång med Prisma bara kunde påräknas om förutsättningar gavs för en fortsatt utveckling av systemet. Särskilt sågs behov att modifiera multipeldilutorerna för dispensering av prov och reagens till processbanorna för förbättrad funktionstillförlitlighet och tillgänglighet. På några håll, t.ex. vid det centrala sjukhuslaboratoriet i Nancy med två Prismor, hade regelmässig spädning av proverna visat sig betydligt förbättra dilutorblockens funktionstillförlitlighet.

Vid en sista "Prisma users meeting" i Sigtuna den 1 juni 1988 (ref 2) presenterade Michel Mecrin, verksam på det klinisk-kemiska laboratoriet med Prisma i Nancy, en modifierad dilutorkonstruktion avsedd att ersätta slidventilblocken. Från 1989 togs den i bruk i Nancy och rapporterades innebära en avgörande förbättring. Den byggde på att ersätta slidventilerna med s.k. nyp- eller klämventiler (pinch valves) som stängde resp. öppnade för vätskeflödet i klen slang med ett styrt klämdon. *Den nya ventiltypen kom under Prismas sista år till lovande, framgångsrik användning, utöver i Nancy på flera andra installationer som Danderyds sjukhus, CALAB i Stockholm, Rikshospitalet i Oslo och på Belfast City Hospital.*

Michel Mecrin hade sedan tidigare varit engagerad i att vidareutveckla Prisma, exempelvis för användning av jonselektiva elektroder. Redan 1978 inleddes – för att undvika driftstörningar hos slidventilblocken - försök med vattenspädning av proverna, närmast för en del "besvärligare" analyser, för vilka det också förekom att AutoChemistpipetter fick ersätta multipeldilutorerna. Därtill sågs möjligheter att genom vattenspädningen av proverna minska både av den för analyspanelen erforderliga provmängden och reagensförbrukningen, och därmed kostnaderna för reagens.

1980 infördes provspädning med vatten i proportionerna 1:3 och från 1987 med 1:6. Den för 18 parametrar erforderliga provmängden för 18 analyser minskade därmed 1980 från 2,4 ml till 1,4 ml och 1987 till 0,6 ml. Till detta kom att multipeldilutorerna visade sig fungera bättre då proverna spädades.

Mecrin hade vidare presenterat planer för modernisering av Prismas elektronik- och datasystem i modulform för att enkelt kunna anskaffas och implementeras av Prismas användare. (Vid den aktuella tidpunkten, 1990, fanns ca 16 Prismasystem kvar i drift).

I november 1989 ställde Analysinstrument AB (vid denna tidpunkt ägare av Clinicon) ut Prisma på Medica i Düsseldorf med "pinch valves" eller "nypventiler" annonserade som en radikal förbättring av systemet. Mecrin hade infunnit sig på utställningen för att presentera sig för Analysinstruments ägare och söka möjligheter för överläggning om Prismas framtid. Han föreslog närmast ett möte i Nancy för att diskutera den framtida utvecklingen av Prisma. Mötet ägde rum men ledde inte till någon överenskommelse om samarbete.

En Prisma User's Meeting, avsedd att hållas i Nancy i maj 1990, beslöts nu att i stället hållas under rubriken Prisma Updating Meeting, "PUM 90". En liten grupp av personer med stort intresse i att Prisma vidareutvecklades tog itu med att förebereda mötet. För att markera det oberoende användarintresset gjordes förberedelserna utan medverkan från Analysinstrument och Clinicon Instrument AB.

Mötet, PUM 90, hölls i Nancy den 17-18 maj 1990 och leddes av överläkare Anders Kallner, Karolinska sjukhuset. I övrigt deltog bl.a. prof. Paysant, avgående chef för det kliniska laboratoriet vid universitetssjukhuset i Nancy, Laboratoire Central, Nancy-Brabois, Michel Mecrin, Lennart Wiman, Wiman Försäljnings AB, Lars Larsson, Vi-Tek AB, och Lars Degen, Clinicon (ref 3). Vid mötet diskuterades riktlinjer för fortsatt utveckling av Prismas serum- och reagensdispenseringsystem (ref 4) såväl som av Prismas datasystem (ref 5) i anslutning till utsikter att kunna trygga fortsatt service och utveckling i första rummet av de två Prismorna vid universitetssjukhuset i Nancy.

Vid mötet diskuterades möjligheterna för fortsatt utveckling av Prisma med fortsatt tryggt reservdelsförsörjning och service för de vid denna tid totalt återstående 14-16 Prismorna i drift. Konkreta förslag framfördes om hur service- och utvecklingsarbetet skulle kunna organiseras. Vid mötet redovisades enkäter som hade gjorts med användare av Prisma om förbättringar av systemet som ansågs angelägna. En viktig sådan gällde provtagningen från transportkopporna och reagenstillsatserna till analyskanalerna i processmodulerna där det i Nancy hade visats att problemen med slidventilerna skulle kunna undgåas genom att i stället använda ”nypventiler” (pinch valves). Önskemål fanns också om att kunna minska åtgången av serum för analys och minska behoven av kalibrering genom kylförvaring av reagens i instrumentet. För övrigt diskuterades bl.a. behoven av att uppdatera Prismas datasystem och elektronik.

Under mötet meddelade konkursförvaltaren per telefon att Jan Löfvenmark, Analysinstrument AB, hade dragit tillbaka sitt bud på konkursboet. Detta köptes senare, den 10 juli 1990, av Lennart Wiman, Wiman Försäljnings AB.

I detta skede flyttade Lars Larsson, vd för Clinicon Corporation i USA, sedermera Vi-Tek AB, tillbaka till Sverige i anslutning till att Prismasystemen vid MetPath hade lagts ner för att ersättas med japanska Hitachi-instrument. Han hade utnyttjat tillfället att förvärva option på samtliga vid MetPath använda Prismasystem och tillhörande reservdelar. Tillgången till dessa tillgodosåg i allt väsentligt reservdelsbehovet vid de återstående Prismainstallationerna under den tid som behövdes för att i lugn och ro planera för ersättning av Prisma med andra system.

Tillsammans med den tillgång på reservdelar som hade skapats hos Wiman Försäljnings AB, kunde därmed driften av de återstående Prismainstallationerna tryggas så länge det behövdes, ungefär fem år.

De återstående Prismainstallationerna lades så efter hand ned. Den sista, vid Belfast City Hospital, togs ur drift 1995 efter nio års drift.

De diskuterade planerna på en fortsatt utveckling och marknadsföring av Prisma visade sig inte möjliga att realisera och marknadsföringen av Prisma kom därmed att upphöra sedan de återstående användarna av Prisma i alla fall hade givits tillräcklig gott om tid – det blev omkring fem år – för att i lugn och ro planera för ersättning av Prisma på sina laboratorier.

Lärdomar

Konceptet för Prisma i olika typer av användning

Konceptet utgick från AutoChemist och ”state of the art” inom tillämpad klinisk kemi och berörda teknikområdena vid den aktuella tiden, ca 1975-1980.

Med AutoChemist hade möjligheter att automatisera och datorisera laboratoriearbetet i sjukhussektorn utvecklats som inte minst sågs främja arbetstrivsel och engagemang hos laboratoriepersonalen. Med Prisma kunde nu laboratoriearbetet med fördel automatiseras för mindre arbetsvolymmer än de allra största och dessutom inte bara i form av breda testprofiler utan för analysbehovet som helhet, omfattande alltifrån enstaka eller ett fåtal analyser till analysprofiler med olika bredd. Konceptet gick i stor utsträckning ut på att effektivt underbygga

och stödja effektiva och säkra rutiner för laboratoriernas analysrekvisitioner, kvalitetssäkring och resultatrapportering, bl.a. för akut analysberedskap.

Ett genombrott hade tidigare gjorts med AutoChemist på flera stora, kommersiella kliniska laboratorier i anslutning till centra för hälsoscreening. De största var United Medical Laboratories (UML) i Portland, Oregon, som från 1968 anskaffade tre AutoChemister och MetPath INC (Metropolitan Pathology), som under 70-talet anskaffade 10 AutoChemister och därmed kom att räknas som världens största laboratorium i sitt slag. Maskinerna kördes i bägge fallen i två skift. Ett stort intresse för AutoChemist byggdes efter hand upp på marknaden, bland annat i Japan. MetPath's "ChemScreenSM-profil" bestående av 26 AutoChemist-analyser blev snabbt en succé. Mer än 10 miljoner profiler kördes t.ex. åren 1975-80

1981 beslöt MetPath att ersätta AutoChemist med AutoChemist-PRISMA för att köra MetPaths standard Chem-ScreenSM-paneler. Därmed räknade man med fördubblad analyskapacitet, 300 prov per timme, och samtidigt minskad förbrukning av reagens och minskad serumåtgång för analyserna.

Med fyra Prismor i drift i slutet av 1981 lades ytterligare order på 10 Prismor för Teterboro, New Jersey, och åtta för Chicago, Illinois. Med full driftskapacitet räknade man nu med att 10 Prismor i Teterboro skulle klara 25,000-30,000 analysprofiler, motsvarande 650 000-780 000 analyser per dag.

Med PRISMA kunde också, som alternativ till Chem-ScreenSM, erbjudas mindre analysprofiler med tio valfria analyser.

MetPath lanserade samtidigt ytterligare två nyheter: dels ett system med streckkodetiketter för identifiering av prover såväl för PRISMA som för AutoChemist, dels ett baserat på OCR (Optimal Character Reading).

Värdering av Prisma som koncept kan göras med målen som utgångspunkt, den relevans de bedöms ha och i vilken mån de har kunnat nås:

Målsättningarna – relevans och uppfyllelse

Mål	Målets relevans	Måluppfyllelse
Kompakt, modulärt system för både stora och måttliga kapacitetsbehov	<i>Betydande</i>	<i>Mycket god</i> Flermodulssystem bidrog mest till försäljningen. Enmodulsystem bidrog föga men möjligheten att erbjuda sådana främjade den troligen
Lämpad för akutberedskap	<i>Stor betydelse</i>	<i>God</i>
Avancerat informationssystem, för rekvisitioner, kvalitetskontroll, och resultat	<i>Betydande</i> - både som säljargument och i praktiken	<i>God</i>
Möjlighet för förlängda inkubationstider för vissa analysmetoder genom minskat antal analyskanaler	<i>Inte utan betydelse</i> Säljargument och praktisk betydelse i vissa fall	<i>God</i>
Minimerad prov- och reagensförbrukning	<i>Betydande</i>	<i>God</i> – i tidigt skede, men med tiden i ökande behov av att förbättras

Mål	Målets relevans	Måluppfyllelse
Analyselektivitet	<i>Mycket stor betydelse</i> Sparar kostnader när få tester beställs blandat med profiler	<i>God</i> - i kombination med automatiskt val via prov-ID
Enkel installation, drift, skötsel, och felsökning	<i>Stor betydelse</i>	<i>Inte fullt bekräftad</i> De möjligheter som Prisma erbjöd att utveckla analysverksamheten på laboratorierna och förfinas analysmetodikerna stod möjligen till en del i konflikt med enkelhetsmålet
Hög funktionstillförlitlighet	<i>Stor betydelse</i>	<i>Multipeldilutorerna höll inte måttet</i> ⁸
Kvalitet hos analysresultaten	<i>Stor betydelse</i>	<i>God till utmärkt</i>

Marknadsföringen av Prisma

Den tidiga marknadsföringen av Prisma (AutoChemist Prisma) kunde dra stor fördel av det förtroende som hade skapats hos tidigare användare av AutoChemist i kombination med det särskilda intresse som väcktes hos dessa för Prisma. Detta återspeglas i att flera av de sålda Prismorna placerades hos tidigare användare av AutoChemist.

Prisma marknadsfördes med betydande tonvikt på att vara ett för användaren öppet och flexibelt system. Konkurrenter, som Boeringer/Hitachi, Kodak med flera, valde i stället ofta att marknadsföra sina motsvarande produkter som system där reagensförsörjningen ingick tillsammans med instrumentet. Denna tendens har i stor utsträckning hållit i sig till väl tänkbar nackdel för kompetensutvecklingen hos personalen på de kliniska laboratorierna. Att metodutvecklingen i stort sett sker inom industrin gör naturligtvis laboratorierna sårbara samtidigt som instrumentleverantörerna tar på sig ett motsvarande, betydande ansvar. – Upptäckta defekter korrigeras också utan tvivel snabbare om kompetensen finns på laboratorierna.

Tanken var alltså att marknadsföringskonceptet för Prisma i första hand skulle stärkas genom att erbjuda professionen på laboratorierna långtgående möjligheter att anpassa och optimera de på systemet automatiserade analyserna

Kontakt och erfarenhetsutbyte med Prisma-användarna

Prisma Users' Meetings

Users' meetings anordnades som under tiden med AutoChemist en gång per år hos systemets användare i olika länder. Under den tid Prisma användes hölls följande möten, varifrån några noteringar förmedlas i denna rapport som speglar synen på Prisma bland användarna av systemet.

1. Amsterdam, 1981-0514—15

Dokumentation ej bevarad.

2. Stockholm – Tynningö 1982 0527—28

Dokumentation ej bevarad.

⁸ Möjligheter att övergå till annan konstruktion av multipeldilutorerna hade skapats i slutskedet men kunde inte realiseras på grund av företagets efter hand försämrade ekonomiska situation, se sidan 13.

3. Odense/Hindsgavl 1983 0405–07; 12 Prismainstallationer representerade (ref 6).

Erfarenheter med nya eller modifierade komponenter: slidventilblocken, transfer- och fotometerpumpar, processbanor, täckplattor och diskkomponenter. – Ventilblocken för prov och reagens i multipeldilutorna rapporterade svara för över 20% av kostnaderna för rekonditioneringsservice och kyvettpumpar, reagenspumpar och omrörare för lika stor andel.

Rapportering om uppdatering av datasystemet i Prisma, CSIP. – Frågor om kontroll av resultatkvalitet. – Anordningar för övervakning av olika former av degradering av mekaniska funktioner och komponenter i Prisma.

Behovet av systematisk felstatistik. Åtagande från Karolinska sjukhusets sida att sätta sådan i system och uppmaning till laboratorierna som använder Prisma att bidra med erfarenheter. Rapportering per lab. Om vilka analysmetoder på Prisma som fungerar särskilt bra. Rapportering av återkommande problem med otillräcklig precision, drift, olinearitet och provförluster på väg till den bortesta processmodulen. – Rapportering av en större undersökning av komponenttillförlitlighet på Clinicon.

Hepatitriser i arbete med Prisma.

Uppmaningar om att bidra till Prisma News från organisationskommittén, (Se f.ö. nedan.)

4 München/Augsburg 1984 0926–28; 12 Prismainstallationer representerade (ref. 7).

Punkter på agendan:

Session 1: New Clinicon, organisation, marknadsföring, planer. (New Clinicon);

Komponenter

- Läge och förbättringar (New Clinicon);
- Modifiering av fotometerpumpar (Malmö);
- Kommentarer om problem och troubleshooting (Berlin);

Session 2: Komponenter och underhåll;

- ”Den eviga historien” om provblocken (Amsterdam);
- Studier rörande blocken och deras underhåll (München).

Session 3: Datorsystem

- Datasystemet i Prisma, CSIP 11 (New Clinicon).



Figur 6 Deltagare i 'Prisma Users' Meeting' i Odense 1983. Närmast i bild från vänster till höger: Dr **Christine Falkner** Klinikum Grosshadern, Maximilian Universitetet i München, Dr **Ernesto Mas**, Clinico Provincial, Barcelona, Dr Paul Jørgensen, Odense Universitetssjukhus, Dr Jon Norseth, Rikshospitalet i Oslo samt **Elisabeth Gustavsson** och Dr **Anders Kallner**, Karolinska Universitetssjukhuset i Stockholm.

Session 4: Applikationer, metoder

- Urinanalys på Prisma (Oslo);
- Problem med analysen av kalcium: Amsterdam;
- Totalt CO₂ (New Clinicon);
- Kommentarer till nya eller etablerade analysmetoder.

Session 5: Organisation

- Erfarenheter med egenproducerat kontrollserum (Berlin);
- Driftskostnader för Prisma på Danderyds Sjukhus (Danderyd);

Några yttranden under sessionerna refereras här kort:

Från New-Clinicon meddelades att det nya företags personal uppgick till 27 personer och den förväntade årliga försäljningen av Prisma uppskattades till 20 milj. SEK/år. Ny Mini-Prisma med en processmodul annonserades. Införda förbättringar av slidventiler och fotometerpumpar angavs innebära 10-faldigt ökad livslängd.

Från Charité, Berlin DDR, meddelades att Prisma ägnas en rengörings- och underhållsdag i månaden, delvis med syftet att säkerställa att personalen klarar av analysverksamheten med laboratoriets övriga utrustning vid eventuellt driftavbrott. Dessutom hade specifika svagheter i Prisma inventerats som ansågs innebära risker för haverier.

Från Berlin meddelades vidare att slidventilblockens avmättningsprecision hade observerats minska när rumstemperaturen översteg 26°. Från Amsterdam redovisades en metod att läkagetesta slidventilblock med specifikt kriterium för godkännande. Block levererade före juni 1984 uppfyllde inte kravet men genom åtgärder i produktionen förbättrades läget därefter. – Det hade vidare observerats att blockens livstid inte påverkades av reagenskoncentrationen i vätskan utan närmast av hur många arbetscykler de hade genomgått. Från Clinicon meddelades att ändringar av blocken hade införts som angavs genom en särskild ny nummermärkning av levererade block.

Från Prismainstallationen i München rekommenderades rengöring av slidventilblocken i vatten efter isärtagning följt av ultraljudexponering under 90 minuter. Hopmontering bör sedan ske i vattenbad. – För att undvika kristallbildning på komponenterna bör plattorna regelmässigt täckas med plasthuv och luftfuktigheten därunder hållas vid 70-90 %.

Från servicesidan i Tyskland nämndes att möjligheten att öka spädfaktorn vid transfereringen av proverna till provkopporna (1/3 i stället för, som brukligt, 2/3), vilket spar prov och reagens och – vid prov Hamburg N och W inte visat sig ha någon inverkan på precision eller carry-over. Effekten blir minskad risk för kristallisation och därmed minskade behov att rengöra komponenterna. Nackdelen är en risk för att provkopporna flödar över, så att analysprofiler kan behöva begränsas till 24 analyser.

Från Nancy framhölls uppfattningen att Prismas mest uppskattade sidor var den direkta identifiering av provrören, flexibiliteten som ges för automatisering av analyser på systemet, och den pålitliga funktion som systemet tillhandahåller dygnet runt utan att större ingripanden krävs. *Bristerna* var främst att provöverföringssystemet länge krävde väl stora provvolymen och att längre tider för kinetiska mätningar och större urval av format för resultatrapporteringen hade varit önskvärda.

Prisma framhölls å andra sidan ha bidragit till att driva ner priserna för automatiserade analyser, som för en profil på 19 analyser med Prisma rörde sig om ca 60 francs, inberäknat kringkostnader.

5. Oslo/Beitostölen 1986 0227–0301; 15 Prismainstallationer representerade (ref. 8).

Punkter på agendan:

- New Clinicon, Plans for the future: "Prisma II" och MiniPrisma (en processmodul); tillgänglig från 1987;
- "Costs around Prisma" (Amsterdam, München);
- Åtgärder för reducerad ljudnivå (Oslo);
- "How to operate the Prisma", MetPath UK;
- Förebyggande av infektionsrisker vid drift och service av Prisma (Oslo);
- Underhåll av Prisma; (Oslo);
- Metoder – Jonselektiva elektroder (Nancy), fruktosamin (Stockholm, KS), screening, hemokromatos; UIBC (Östersund);
- Kalibrering och kvalitetskontroll (Oslo, Uppsala);
- Förslag till effektivt kvalitetskontrollsystem för Prisma;

Agendan kompletterades med en redovisning, från Stig Persson och Göran Fex, av erfarenheter av ökad provspädning i Prisma som hade gjorts på Prisma i Malmö sedan provtransferpumpen hade modifierats, genom att ändra dess drivmekanik, så att provspädningen ökade från 1:1, 5 till 1:3. Med ändringen kan pumpen ta från 0,2 till 1,3 ml. Den minsta provvolymen, 0,2 ml används inte eftersom transportkopporna då inte fylls tillräckligt. Modifikationen medförde vissa ändringar i analysuppsättningarna på processbanorna som redovisas i rapporten.

Fördelarna med att ändra provspädningen var bl.a. att den minskade provåtgången möjliggjorde flera omkörningar. Vidare minskar åtgången av standarder och kontrollsera. Några olägenheter sågs inte.

6. Sigtuna 1988-0601–03:15 Prismainstallationer representerade (ref 9).

Den bevarade dokumentationen omfattar endast programpunkter och deltagarförteckning. Punkter av särskilt intresse för Prisma som system bör ha varit:

- Realisation of the pipetting of serum into the reaction tubes without using the blocks, but with pinch solenoid valves, i denna berättelse kallade "nypventiler"; en presentation av Michel Mecrin, Nancy
- Prisma på Belfast City Hospital, presentation av Frank Campbell och Harry Davisson, (Belfast)
- Test av Prisma på Veteran Hospital i Houston, Texas, presentation av Dr Sheridan Diaz, (Houston Texas).
- Reduktion av erforderliga prov- och reagensvolymen i Prisma (Britta Göransson, CALAB).

Nancy 1990-0517—18: Sju Prismainstallationer representerade. Mötet kallades "Prisma Updating Meeting, PUM90" – Det planerades först som en Prisma Users Meeting men hölls senare i stället för särskilt ändamål, se sid 14.



PRISMA NEWS

Introduction of the PRISMA to a laboratory is more than just introducing a new instrument. With its unique capacity it creates a whole system for the routine laboratory and it certainly requires and promotes development of special skills and talents. It is just natural that it becomes important for its users to exchange ideas and experience and we have had the opportunity to arrange two users' meetings, the first in Amsterdam in 1981 and the second in Stockholm 1982. The third meeting will be arranged in Odense (Denmark) in April 1983 and you will find an invitation from the Odense Laboratory and Dr. Poul Jørgensen further on in this Newsletter.

At the users' meeting in Stockholm Drs. Anders Kallner and Rob Weijers were asked to and accepted to prepare a Newsletter which would primarily serve the purpose of documenting achievements in the chemistry, mechanics and software of the PRISMA system. As was mentioned in the call for contributions to this first issue of the Newsletter, we will publish irregularly when sufficient material has accumulated, hopefully twice per year. We anticipate that not only original reports will be published but discussion papers as well as criticism and comments of various kinds are welcome. It is only by chance that this first issue is dominated by Scandinavian contributors. The authors are solely responsible for their contributions and any questions should be addressed directly to them. The

Newsletter will, however, welcome an open discussion on any occurring problems or other items which might be of common interest.

The PRISMA Newsletter will also to a certain extent document major improvements and changes introduced by CLINICON but the Newsletter should not be viewed as an official company means of communication.

The appearance of the PRISMA Newsletter on your desk will depend on your own contributions. Thus, the editors will eagerly await their daily mail and any message from the users will be carefully considered for publication. Hopefully, the general outline above on what is feasible for inclusion will be sufficient to activate your ambitions and talents. The physical format of the contributions is not critical but the same standards as publication in scientific journals are suggested.

Addresses to the editors are:

Dr. Anders Kallner
Dept Clin Chem
Karolinska Hospital
S-104 01 Stockholm
SWEDEN

Dr. Rob. Weijers
OLVG
1e Oosterparkst. 179
NL 1091 HA Amsterdam
NETHERLANDS

Tidskriften PRISMA NEWS kom ut med 1-2 nummer per år, från Vol.1, Issue 1, 1983 (varur klippet, med redaktörernas introduktion och programförklaring är taget) till Vol. 4, Issue 1, 1988⁹, då utgivningen upphörde, dvs. under ca fem år. Prisma News bidrog verksamt till att sprida aktuell information av betydande intresse för användarna av Prisma (ref.10).

Kommentar till Prismas karriär på marknaden för klinisk laboratorieautomation

Som framhålls i den sista utgåvan av Prisma News år 1988 (ref 10) var Prisma en värdig efterföljare till AutoChemist, den första parallellarbetande analysmaskinen som har använts i klinisk kemi. Prisma hade 1988 använts på kliniska laboratorier världen runt i nästan 15 år med en produktivitet som i detta skede förblev oöverträffad. Särskilt uppskattad var – som också förutsågs i projektstudien AutoChemist 1000 (ref 11) – systemets flexibilitet och den utvecklingspotential det erbjöd användningen på de klinisk-kemiska laboratorierna. Karriären, 17 år med drygt 40 installerade system, motsvarade dock knappast förhoppningarna. Orsaken var rimligen främst att företagssituationen bakom Prisma - som framgår av berättelsen – återkom-

⁹Sista utgivna numret av Prisma News med sammanfattning av det då aktuella utvecklingsläget för Prisma. Kommer att finnas i Prismas projektarkiv. Kan även rekvireras i pdf från Lennart Hammar).

mande brast i stabilitet, i förening med att tekniska problem uppstod. Nödvändiga insatser för att lösa problemen uteblev därför, trots att bärkraftiga idéer kom fram såväl hos användarna av Prisma som i Prismaorganisationen.

Uppfyllda förutsättningar för framgång med Prisma:

- Tillgång till bred allmän erfarenhet från utvecklingen och marknadsföringen av AutoChemist i samarbete mellan AGA, utvecklingscentret AGA Innovation och bröderna Jungner;
- Prisma marknadsfördes inledningsvis av företag med grundlagt anseende på området, som AGA, LKB och Boehringer Mannheim, alla sedan tidigare med liknande produkter och system;
- Marknadsföringen av Prisma var inledningsvis framgångsrik.
- Kvalificerad personal hade i huvudsak kunnat behållas i verksamheten efter kritiska skeden.

Riskexponering:

- Prisma var en betydande investering för de kliniska laboratorierna som utmanade till priskonkurrens;
- Utvecklingen och marknadsföringen av Prisma krävde fortsättningsvis betydande insatser som utmanade uthålligheten hos företaget;

Ogynnsamma omständigheter:

- Under slutfasen instabilitet och degradering av företagssituationen bakom Prisma;
- Tekniska problem som inte nog snabbt fick radikala lösningar (särskilt slidventilblocken).

Installationer av Prisma (1)							
INSTALLATION	ANTAL	ANTAL MODULER	ANALYS- KANALER	PROVER/D	INSTALLERAD	REFERENS	AVSTÄLLD
VÄSTERÅS SW	1	2	21	300-400	1976	Dr. K Levin	1991 ¹⁰
NANCY FRANCE	1	2	20	450-600	1978	Prof. P. PAYSANT	> 1990
NANCY FRANCE	1	2	20	450-600	1980	Prof. P. PAYSANT	> 1990
ODENSE DENMARK	1	2	16	500-850	1979	Prof. M HÖRDER	
ODENSE DENMARK	1	2	14		1981		
AMSTERDAM, NETHERERLANDS	1	2	14	240-450	1979	Dr. H Kruijswijk	
METPATH N J USA	1	3		>2000	1979	Dr. Gambino, Mr. Dave Foreman	
METPATH N J USA	3	3		>2000	1981		
METPATH N J USA	4	3		>2000	1982		
METPATH N J USA	1	3	24	>2000	1983		
MALMÖ SW	1	3	18	680-890	1980	Dr. Jeppson, Dr Fex	1992 ¹¹
DANDERYD SW	1		18	400-450	1980	Dr. J. Killander	1994 ¹⁴
MÜNCHENGerm:y ¹²	1		16	400	1980	Prof. Dr M. Knedel	>1988 ¹³
KAROLINSKA SW	1	3	18	800-1530	1980	Dr. Anders Kallner	>1985 ¹⁴
S:T PÖLTEN AUSTRIA	1	2	17	130-300	1980	Dr. Otto Gossler	
ÖSTERSUND SW	1	3		250-350	1981	Dr P. A. Heedman	1991 ¹⁵
BERLIN DDR	1	2		800	1981	Prof. Gross	1993 ¹⁶
BARCELONA SPAIN	1	2	18	350	1981	Dr Balagu Lopez	
ROUEN FRANCE	1	2	17	400-800	1981	Prof. Matray	>1990

¹⁰ Slutligen ersatt med Hitachi

¹¹ Slutligen ersatt med Technicon DAX

¹² Installerades på prov och gick ganska många år i rutin med bra resultat. Slutligen ersatt med japanska Hitachi

¹³ Renoverades 1988

¹⁴ Renoverades 1985

¹⁵ Slutligen ersatt med Hitachi

¹⁶ Gick bra i rutin under många år, trots brist på pengar för reservdelar etc. Slutligen ersatt med japanska Hitachi

Installationer av Prisma (2)							
INSTALLATION	ANTAL	ANTAL MODULER	ANALYS- KANALER	PROVER/D	INSTALLERAD	REFERENS	AVSTÄLLD
Japan via AMCO ¹⁷	1				1981		
Rikshospitalet OSLO NORWAY	1	2	15	150-450	1982	Dr. Sommerfelt, Dr. Norseth	1991
DARMSTADT ¹⁸	1	2	20	800	1982	Prof. Walter	
HANNOVER	1	2	16	?	1983	Prof. Büttner	
METPATH Chicago, ILLINOIS USA	4	3	24	>1000/unit	1983	Dr. A Slonicki	
METPATH UK Ltd, London	1	3	22	350	1983	Mr. M Holey, director.	1988-89
HAMBURG N ¹⁹	1	2	7		1983	Prof. Dr. Baar	
L.G. HAMBURG W ²⁰	2	2	16		<1986	Dr. Halwass	
FREIBURG ²¹	1	2	?		?	Prof.dr. Böker	
CALAB	1	3	?		1984	Dr Ingmar Jungner	1993 ²²
Japan Medical Laboratory	1				1984	Dr M Yamamoto	
Japan Medical Laboratory	1				1985	Dr M Yamamoto	
UCLA Medical Center Ca. USA	1				1985	Dr.P C Fu	
MetPath Denver, USA	1	3			1985		
Sahlgrenska, Göteborg	1	1			1986	Prof Sven Lindstedt	
Houston Texas, Veteran Hospital	1				1987	Dr Sheridan Diaz	1988
Totalt	44						

¹⁷ En Prisma placerad genom AMCO. En levererad Prisma returnerades.

¹⁸ Gick längre tid i rutindrift tills en förändrad ledning av laboratoriet ledde till förändrade förutsättningar för laboratoriet som helhet.

¹⁹ Prisma gick i rutindrift ett antal år men avvecklades i anslutning till att laboratoriets ledning byttes ut.

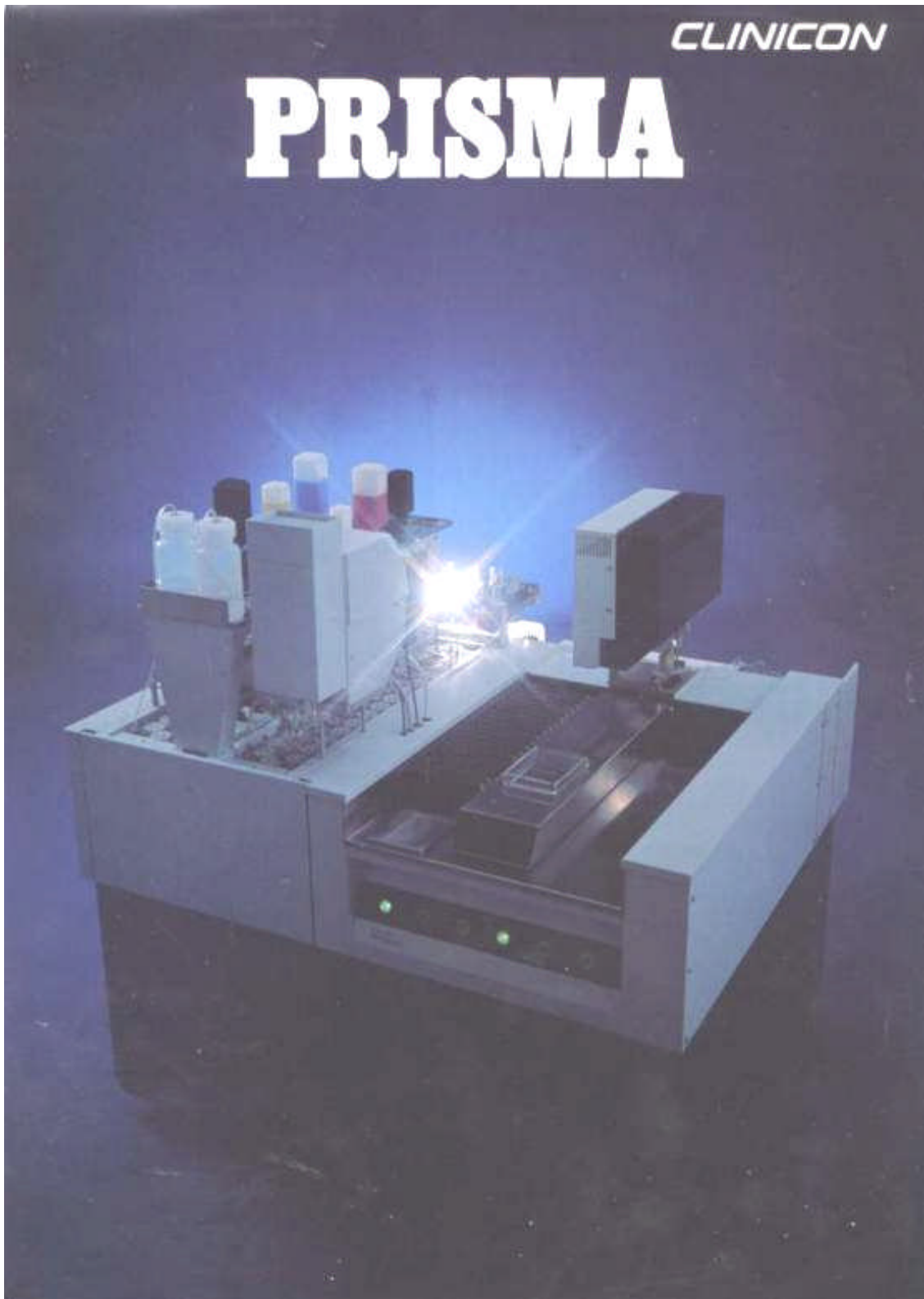
²⁰ Prisma gick bra i rutin under flera år, dock med ganska stor reservdelsförbrukning, särskilt i form av block och förstärkarkort. En Prisma nr. 2 kom senare att installeras.

²¹ Prisma avvecklades vid ett byte till ny chef på laboratoriet som förordade decentralisering av laboratoriets utrustning. Placerades senare som enhet nr.2 på L.G. Hamburg West. Ersattes slutligen med japanska Hitachi.

²² Slutligen ersatt med Technicon DAX 96

CLINICON

PRISMA



Prisma med en processmodul

Referenser²³⁾

¹ Valdiguié P, Gentilini J-L. Presentation and preliminary evaluation of the LKB CLINICON.

”PRISMA analyzer”. Biologie Prospective – 4th Colloque de Pont-à-Mousson 1978.

² Vid User’s Meeting i juni 1988 gavs från New Clinicon en redovisning av utvecklingsläget för Prisma och öviga produkter för klinisk kemi, återgiven i Prisma News Volume 4, Issue 1, 1988 (Prisma projektarkiv).

³ Mötesprotokoll från användarmötet PUM90 17-18 maj, 1990 i Nancy, finns delvis (sid. 1-11 av 14) återgivet på Clinicons hemsida, www.clinicon.se.

⁴ C Scholl, P Corvina, A M Combe, F Barbe, M Mecrin, P Paysant: Modification of the Serum and Reagent Dispensing System on the Prisma-Clinicon Analyzer, D.H.R.U. de Nancy, France.1989 (Prisma projektarkiv)

⁵ Prisma Administration Tools: presentation vid mötet PUM90. (Prisma projektarkiv).

⁶ Prisma Users Meeting nr. 3 i Odense, 1983-04-07, Protokoll, deltagare och program.

⁷ Prisma Users Meeting nr. 4 i Augsburg, 1984-09-26—28, Protokoll, deltagare och program.

⁸ Prisma Users Meeting nr. 5 i Oslo, Beitostölen, Program, deltagarlista; rapport: Stig Persson och Göran Fex, Malmö allmänna sjukhus. ”Experience with sample dilution in the Prisma.”

⁹ Prisma Users Meeting nr. 6 i Sigtuna.

¹⁰ Prisma News, tidskriftserie för Prismas användare: Vol. 1, Issue 1, 1983; Vol. 1, Issue 2, sept. 1983; Vol. 2; Issue 1, juni 1984; Vol. 2, Issue 2, dec. 1984; Vol. 3 Issue 1, aug. 1986 och Vol. 4, Issue 1, 1988. Nyheter, bl.a. om tillämpningar, skötsel, utveckling och erfarenheter. (Prisma projektarkiv).

¹¹ PROJEKTSTUDIE AUTOCHEMIST 1000. Projektplanering, Marknad och lönsamhet. AutoChem Instrument AB, 1973 0508 med Projektplanering, Funktionsvärdesanalys, Marknadsanalys, Finansieringsbehov, resultat och lönsamhet. (Prisma projektarkiv).

²³ Upplysningar om möjligheter för tillgång till i berättelsen refererade dokument m.m. i ”Prismas Projektarkiv” lämnas av Lennart Hammar, lennart.h.hammar@swipnet.se , eller Clinicon AB, info@clinicon.se.