

Rapport nr. 87.072

Muligheter og nytte av et geo-
grafisk informasjonssystem
(bildebehandlingssystem) ved NGU



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 87.072	ISSN 0800-3416	Åpen/ For salg	
Tittel: Muligheter og nytte av et geografisk informasjonssystem (bildebehandlingssystem) ved NGU			
Forfatter: Jan Reidar Skilbrei		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke:		Kommune:	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 18	Pris: kr. 40,-
Kartbilag:			
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 18.05.1987	Prosjektnr.:	Prosjektleder:
Sammendrag: Rapporten presenterer utbyttet av et kurs i bruk av bildebehandlingssystem ved Rymdbolaget, Stockholm. Et bildebehandlingssystem vil effektivisere fargekartproduksjonen, og høyne kvaliteten på tolkning av geofysiske data ved NGU. Et bildebehandlingssystem forutsetter at data innsamles digitalt, eller at analog informasjon digitaliseres. Bildebehandlingssystem vil legge grunnlaget for en økning i samtolkning av data fra fagområdene geofysikk, geologi, geokjemi, satellittdata og geodesi. Problem som må gjennomdrøftes, og konklusjon/forslag presenteres.			
Emneord	Geologi		
Geofysikk			
Geokjemi			Reiserapport

INNHold

	Side
1. INNLEDNING	4
2. KURSFORTEGNELSE	5
3. KORT OM BAKGRUNN OG TEORI FOR ET EKSPERTSYSTEM	6
4. SAMTOLKING AV GEODATA	7
5. PROBLEM SOM MÅ GJENNOMDRØFTES FØR INNKJØP AV BILDEBEHANDLINGSSYSTEM	8
6. KONKLUSJON/FORSLAG	9
7. DE ENKELTE KOMPONENTER M/PRISER I EBBA-GIS BILDEBEHANDLINGSSYSTEM	10

1. INNLEDNING

Etter å ha fått demonstrert EBBA II bildebehandlingssystem i Sverige foreslo Odleiv Olesen et prosjekt med tittel: Innføring av bildebehandling i tolkning av geofysiske data. Prosjektet tar sikte på å tilpasse EBBA II (nå EBBA-GIS) bildebehandlingssystem i tolkningen av regionale geofysiske data ved NGU.

Andre avdelinger ved NGU er også interessert i bruk av bildebehandlingssystem. Et bildebehandlingssystem bør tilpasses eksisterende databaser, eller strukturene på databasene må endres. Det må også bygges opp en ny database for lagring av digitale tolkningskart. Det er ingen standardisering av databasene ved de ulike avdelingene ved NGU. Og enkelte avdelinger har i liten grad lagret sine informasjoner på digital form.

NGU har allerede et mindre bildebehandlingssystem (MINGU). Det finnes derfor allerede kompetanse på området.

For å løse endel grunnproblem, og for å samordne arbeidet med å nå fram mot en økende bruk av grafiske arbeidsstasjoner ved NGU, har G. Bottenvik definert et forprosjekt som vil starte i januar -87.

For øvrig ble eksempler på bruk av geofysiske og delvis også geokjemiske data på EBBA-GIS demonstrert under NOFTIG-møtet på NTH 14.01.87 av H. Henkel (SGU) og representanter fra Rymdbolaget.

Rapporten er utgitt på oppfordring etter at jeg distribuerte et notat fra reisen til endel interesserte personer ved NGU. Den presenterer kortfatta utbyttet jeg har hatt av et kurs ved Rymdbolaget i Stockholm. Rapporten er en syntese av foredrag, øvinger og svar på spørsmål som jeg stilte under kurset, og min vurdering av hva dette må bety for NGU.

De som er interessert i å se mer materiell vedrørende EBBA-GIS kan kontakte meg.

2. KURSFORTEGNELSE

Onsdag 3 december, 18.00-20.00

18.00 Samling på Rymdbolaget.

Presentation av Rymdbolaget ock av pågående projekt inom GIS-området.

Presentation av deltagare och kursledare.

Landgång ock öl serveras.

Torsdag 4 december, 09.00-17.00

GIS-introduktion. Grundläggande teori och begrepp.

Lunch

Presentation av STRINGS, ett persondatorbaserat GIS.

Satellitdata i GIS. EBBA bildbearbetningssystem.

Fredag 5 december, 09.00-16.00

Grupparbete vid EBBA-systemet/STRINGS-systemet.

Lunch

Grupparbete vid STRINGS-systemet/EBBA-systemet.

Avslutande diskussioner.

3. KORT OM BAKGRUNN OG TEORI FOR BILDEBEHANDLINGSSYSTEM

a) Generelt

Et bildebehandlingssystem ved NGU må kunne kombinere og prosessere raster-data fra satelitter, fly og helikopter, tabell-data, og vektor-data fra kart inn i ett system. En slik integrasjon forutsetter:

- i) Felles koordinatsystem
- ii) Kvalitetsvurdering av data
- iii) Tilgang på informasjon i digital form
- iv) Overføring av data (her er det et spørsmål om datamengder og format)

b) EBBA-GIS system

EBBA-GIS systemet har et bildeminne på 1024 x 1024 piksler. En operatør kan ha 512 x 512 piksler på bildeskjermen. Alle bearbeidelser skjer på hele bildeminnet samtidig. Interaktivt kan operatøren lage et vindu i et bilde og så gjennom dette vinduet se på et annet tema eller utsnitt.

Det finnes zoom-funksjon ("hard-ware" zoom) med zoom-faktorer 1, 2, 4 og 8.

En rekke med overlay-funksjoner finnes. F.eks. kan digitale bergartsgrenser legges på magnetiske kart eller ulike tolkningskart. Geokjemiske konsentrasjonskart kan kombineres med satelitt-, magnetiske-, tyngde-, petrofysiske- eller topografiske kart og/eller ulike derivater (inkludert tolkningskart) av disse.

4. SAMTOLKING AV GEODATA

NGU bør i mye større grad enn hva som har vært vanlig til nå ta sikte på å integrere informasjon fra de ulike fagmiljøene.

Siktemålet må på lang sikt være en integrert analyse av geodata som hører under

- geofysikk
- geologi
- geokjemi
- satelittinformasjon
- og geodesi (f.eks. digital topografisk informasjon fra land og havbunn)

Strukturene på disse datatypene er ulike. For at informasjonen skal bli tilgjengelig for bildebehandling må alle analoge data digitaliseres. Videre må de ulikearta data, som er romlig ulikt fordelt, interpoleres til et enhetlig nett. Videre må en ved interpolasjonen ta hensyn til den matematiske karakter som er spesifikk for og kjennetegner de ulike datatypene.

For å gjøre dette må en del utviklingsarbeid gjøres:

- utvikle metoder og programvare for å konvertere geodata til matriser
- utvikle teknikk og programvare for å visualisere bildedata
- utvikle programvare for samtolkning av geodata

For å gjøre dette er et bildebehandlingssystem en forutsetning.

I Sverige har LKAB Prospecting, Sveriges Geologiska AB, Sveriges Geologiske Undersökning og Svenska rymdaktiebolaget innledet et samarbeidsprosjekt (Geovisionsprosjektet), under ledelse av Herbert Henkel, for å nå fram til metoder for integrert analyse av geodata.

En vurdering av EBBA-GIS (eventuelt mot andre bildebehandlingssystem som kan tenkes brukt ved NGU) kan ikke gjøres uten å ta hensyn til Geovisionsprosjektet. "Hardware" og "software" som med tiden utvikles i prosjektet vil kunne anskaffes fra Rymdbolaget.

Det er min tro at et bildebehandlingssystem vil være til stor nytte under utviklingen av et ekspertsystem for å vurdere geologiske problemstillinger, f.eks. malmpotensiale i et område/områder.

5. PROBLEM SOM MÅ GJENNOMDRØFTES FØR INNKJØP AV BILDEBEHANDLINGSSYSTEM

- a) Standardisering av databasene innen og mellom hver avdeling
- b) Hver avdeling bør uansett digitalisere så mye analog informasjon som mulig
- c) Hvem vil ha stor nytte av et bildebehandlingssystem?
- d) Skal alle avdelingene satse på samme bildebehandlingssystem?
- e) Vi er trolig bundet til UNIRAS programvarepakke for produksjon av fargekart på Applicon fargeplotteren for lang tid fremover.
- f) Hvilke bildebehandlingssystem finnes, og hva er aktuelt for NGU?

6. KONKLUSJON/FORSLAG

- a) Geofysisk avdeling bør/kan ikke kjøpe noe annet enn EBBA-GIS. Dette p.g.a. at vi må "henge oss på" Geovisjonsprosjektet (for å samtolke ulike typer geofysiske data, evt. også annen geoinformasjon, se side 6).
- b) EBBA-GIS er rimelig (<500 000 Nkr.) med alt utstyr, "hardware" og "software". (Se punkt 7 som tabellerer alle komponenter i EBBA-GIS og prisliste for komponentene i de to alternativene; EBBA-GIS kopla til IBM PC eller Mikro-Vax). Store systemer, f.eks. IIS, koster 2-3 millioner kroner.
- c) Har man først standardisert databasene må ikke nødvendigvis de enkelte avdelingene satse på samme type bildebehandlingssystem i framtiden.
- d) EBBA-GIS bør settes opp mot IBM PC/AT framfor Mikro-Vax. Dette er en praktisk løsning som er funnet god i Sverige. Data kan lett leses inn på en "hard disc" via en Sipher bånd-spiller. Konvertering av "software" til Mirko Vax og installering av "software" på Mikro Vax vil allikevel koste mer enn en IBM PC/AT (med 40 megabytes tilleggs kapasitet, tilsammen ca. 64 megabytes). Dette vil også være en fleksibel løsning. Mikro-Vax maskina vil dermed også få beholdt kapasitet til formål den først og fremst er innkjøpt for.
- e) Innkjøp av et bildebehandlingssystem vil:
 - Være med på å "tvinge fram" samtolking av ulike typer geoinformasjon.
 - Føre til en økning i grad av digital innsamling av data og digitalisering av opprinnelige analoge data.
 - Effektivisere og forbedre fargekartproduksjonen og dermed også spare Applicon fargeplotteren for "unødig" plottarbeid.

- Ved å lagre tolkningskart digitalt spares tid på å få fram et endelig produkt som skal brukes i rapporter eller publikasjoner.
- Bedre presentasjonen av temakart og bedre visualiseringen av tolkningskart.
- Høyne kvaliteten på selve tolkningen.
- Og forhåpentligvis øke kreativiteten og arbeidsgleden til forskerne og dermed initiere nye typer tolkninger og resultater (nye "tankebaner").

7. PRISLISTE FOR DE ENKELTE KOMPONENTENE I EBBA-GIS BILDEBEHANDLINGSSYSTEM SATT OPP MOT IBM PC/AT ELLER MIRKO VAX

FGA-C10841/CA/CK

December 15, 1986

Jan Reidar Skilbrei
Norges Geologiska Undersökning
Leiv Eirikssonv. 39
7000 Trondheim

Price quotation No 021286 for EBBA Digital Image Processing System

We are pleased to give you the following firm quotation.

1. EBBA GIS IMAGE PROCESSING SYSTEM ON IBM AT
Basic version with true interactivity and full image processing capability
 - o EBBA GIS Image Processing System
Consists of:
 - EBBA GIS Image Processor (1024x1024x32 image memory), including trackball, interface for Personal Computer
 - High resolution Colour Monitor Mitsubishi C-3920 EA
 - SPERRY IT 4000 Personal Computer, including 512 kb RAM extendable to 1.5 Mb, Math. Co-processor 80287, 40 Mb disk, MS/DOS 3.1
 - Tape Drive Cipher F880X, 1600 bpi, including PC-interface

Box 4207, S-17104 Solna, Sweden,
Phone Int +4687336200,
Telex 17128 Spaceco S, Telefax +468 987069
Street address Albygatan 107, Solna



EBBA SSC Software Package, including Image Enhancement
and I/O programs

SEK 268 300

**Peripherals configured for the EBBA GIS Image Processor and
the EASI/PACE Software Package**

- o Videocamera Panasonic WV-1500, including
Framegrabber and Kaiser Camera Stand SEK 18 000
- o Colour Graphics Copier Tektronix 4696 SEK 23 100
- o Printer Star NL-10 SEK 5 700
- o Digitizing tablet 50x50 cm
Numonics 2200 SEK 18 200
- o Additional internal hard disk
68 MByte for the Personal
Computer SEK 35 200

Peripherals configured for the STRINGS software Package

- o Digitizing table 90x120 cm
Calcomp 91480, incl
16 button cursor SEK 61 900
- o Plotter Calcomp 1043 SEK 79 500
- o Mouse SEK 2 750



SSC Programmable Package for Personal Computers

- o EBBA SSC Toolbox with access to EBBA Image Processor firmware routines, and including Turbo Pascal Compiler SEK 13 000

With the Toolbox and the Pascal Compiler, the user is able to write his/her own image processing software in Turbo Pascal.

EASI/PACE Software Package for advanced image processing on Personal Computers

- o Turnkey Level
Consists of:

EASI: Engineering Analysis System Interface.
A Turnkey user-interface manager

PACE: Picture Analysis, Correction and Enhancement
Image Analysis Kernel Package

SEK 55 800

Options: Multi-spectral Analysis

package SEK 27 750

Geometric Correction

package SEK 16 650

Tape I/O package

(requires Cipher F880X) SEK 35 950

Subset of Tape I/O package SEK 13 700

Black & White output package

(requires Star NL-10) SEK 5 600

Black & White+Colour output package

(requires Tektronix 4696) SEK 16 650



- o Programmable Level

Consists of:

IMP: Interface Management Package

A Toolbox of object library
routines, and including MS/DOS

Fortran Compiler

SEK 39 900

With the IMP Toolbox object library routines the user is able to write his/her own image processing software in Fortran under the EASI environment.

STRINGS Software Package for advanced vector and tabular based geographical information handling on Personal Computers and the EBBA GIS Image Processor

- o STRINGS: Storage and Retrieval of Informative Geographics

The software includes:

- Data Capture System
- Plotting and Display Package
- Tabular Data Base Management Package
- GIS Package

SEK 140 000



2. EBBA GIS IMAGE PROCESSING SYSTEM ON MICRO-VAX II

Basic version on micro VAX II

- o EBBA GIS Image Processing System
Consists of:

EBBA GIS Image Processor (1024x1024x32
image memory), including trackball, inter-
face for micro-VAX II

High resolution Colour Monitor Mitsubishi
C-3920 EA

SEK 185 500

EASI/PACE Software Package for advanced image processing on micro-VAX II

- o Turnkey Level
Consists of:

EASI: Engineering Analysis System Inter-
face Turnkey user-interface
manager

PACE: Picture Analysis, Correction and
Enhancement
Image Analysis Kernel Package

SEK 55 800

Options: Multi-Spectral Analysis

package SEK 27 750

Geometric Correction

package SEK 16 650

Tape I/O package

(requires Cipher F880X) SEK 35 950

Subset of Tape I/O package SEK 13 700



Black & White output package (requires Star NL-10)	SEK	5 600
Black & White & Colour output package (requires Tektronix 4696)	SEK	16 650

- o Programmable Level
Consists of:

IMP: Interface Management Package A Toolbox of object library routines	SEK	39 900
--	-----	--------

With the IMP Toolbox object library routines the user is able to write his/her own image processing software in Fortran under EASI environment.



3. ADDITIONAL

3.1 Installation

- o Installation of hardware/software and calibration of EBBA GIS on IBM AT (max 2 days) SEK 11 500 plus expenses
- o Installation of hardware/software and calibration on micro-VAX (max 5 days) SEK 27 500

Time in excess of the maximum days caused by problems that cannot be considered warranty problems will be charged as: SEK 6 500 per day plus expenses.

Note that problems due to incompatibility between the systems and customer supplied equipment will not be considered warranty problems.

3.2 Training

- o Training on the EBBA GIS system including EASI/PACE turnkey software for 1 to 3 students for 5 days at client's site SEK 22 500 plus expenses

3.3 Price

The prices given are ex works/Swedish Space Corporation, Solna, Sweden, including package. Prices do not include duties, installation, shipping, insurance of applicable sales-tax. Otherwise according to general conditions of sale - IML82.

3.4 Delivery time

3 months after contract signature.

3.5 Guarantee

3 months. Otherwise according to general conditions of sale - IML 82.



3.6 Validity

This quotation is valid until March 1, 1987. The validity of the quotation is furthermore depending on the reception of necessary licenses, such as export license by the US government.

We are looking forward to hearing from you again.

Yours sincerely,

Christer Andersson

Marketing

Remote Sensing Division