

# Teknisk anvisning:

## Indberetning af geofysiske data

### Indhold

1.1	GERDA-DATABASEN	2
1.2	DISPOSITION FOR VEJLEDNINGEN	3
<b>2</b>	<b>FIL-FORMATER</b>	<b>3</b>
2.1	PCGERDA-FORMATET	3
2.2	LAS-FORMAT	4
<b>3</b>	<b>DE GEOFYSISKE METODER OG GERDAS DATASTRUKTUR</b>	<b>4</b>
3.1	WENNERPROFILERING	4
3.1.1	<i>Datastruktur</i>	5
3.2	SCHLUMBERGERSONDERING	6
3.2.1	<i>Datastruktur</i>	7
3.3	SLÆBEGEOELEKTRIK (PACES)	7
3.3.1	<i>Datastruktur</i>	9
3.4	MEP-PROFILERING	9
3.4.1	<i>Datastruktur</i>	10
3.5	TEM SONDERING OG PROFILERING	11
3.5.1	<i>Datastruktur</i>	12
3.6	BOREHULSLOGS	15
3.6.1	<i>Datastruktur</i>	15
3.7	REFLEKTIONSSEISMIK	16
3.7.1	<i>Datastruktur</i>	16

3.8	1-DIMENSIONELLE TOLKNINGER	17
3.8.1	<i>Datastruktur</i>	18
3.9	2-DIMENSIONELLE TOLKNINGER	20
3.9.1	<i>Datastruktur</i>	21
	<b>ENGLISH SUMMARY</b>	<b>22</b>

## 1 Indledning

### GERDA-databasen

I perioden 1998 til 2000 blev der etableret en landsdækkende database for geofysik inden for miljø- og råstofområderne. Databasen blev udviklet i et samarbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen, Århus Amt, Århus Universitet, Dansk Geofysik A/S, Watertech A/S og GEUS.

Databasen kan lagre data for de gængse former for geofysiske metoder, der benyttes i forbindelse med grundvandsundersøgelser. Dette omfatter bl.a. de geoelektriske metoder Wennerprofilering, Schlumbergersonering, PACES (slæbe-geoelektrik) og MEP (multielektrode-profilering), samt den elektromagnetiske metode TEM (transient elektromagnetisk sondering og profilering) og SkyTEM. Derudover kan databasen lagre tolkninger (modeller) af data.

Til databasen er der tilknyttet et web-sted (<http://gerda.geus.dk/Gerda>), hvor man kan uploade data, få vist oversigter over og downloade de lagrede data. Endvidere er der defineret udvekslingsformater, som skal bruges i forbindelse med indlæsningen.

For fremtiden skal data, som er indsamlet ved erhvervsmæssigt udførte grundvandsundersøgelser v.h.a. de ovennævnte metoder og er optaget på digital form samt tolkninger af geoelektriske data og TEM data, indlæses i GERDA-databasen.

Udviklingen af GERDA-databasen styres af en styringsgruppe bestående af repræsentanter for GEUS, Miljøstyrelsen, Skov- og Naturstyrelsen, amterne, vandværksforeningerne, rådgivningsfirmaerne samt Århus Universitet.

## Disposition for vejledningen

Denne vejledning består af 5 hovedafsnit:

Kapitel 2 gennemgår i kort form de to filformater PCGerda og LAS, der kan anvendes ved indberetning data til GERDA-databasen.

Kapitel 3 forklarer, hvordan de geofysisk-faglige begreber relaterer sig til begreberne i indberetningsformaterne.

Kapitel 4 beskriver, hvordan stamdata (projekt-, instrument- og lign. oplysninger) registreres og vedligeholdes.

Kapitel 5 beskriver, hvordan datafilerne i praksis sendes til GEUS.

Kapitel 6 giver en detaljeret beskrivelse af tabeller og felter i PCGerda-formatet.

## Fil-formater

I GERDA bruges p.t. to forskellige udvekslingsformater: PCGerda og LAS.

PCGerda bruges både til indberetning (ved upload) og hjemtagning (ved download) af geoelektriske (Wenner, Schlumberger, PACES og MEP) og transiente elektromagnetiske (TEM) data og deres tolkninger.

For log-data er det valgt at bruge den etablerede internationale standard LAS (Log ASCII Standard) til såvel indberetning som hjemtagning af data.

## PCGerda-formatet

PCGerda er et "database"-format, hvor data er organiseret i en række tabeller. PCGerda databaserne kan downloades som Access, MS SQLServer, PostgreSQL og Interbase/Firebird databaser. P.t. kan data uploades Firebird og Access databaser.

Information om PCGerda formatets struktur kan pt findes under <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-geofysisk-database-gerda/> og <http://gerda.geus.dk/teknik/formater/PCGerda.html>. Der kan man finde et databasediagram som en pdf-fil og en række sider med tekstlig beskrivelse af betydningen af de enkelte felter.

## LAS-format

Formatet LAS, hvis navn er akronym for Log ASCII Standard, er fastlagt af Canadian Well Logging Society (<http://www.cwls.org>). Formatet er meget "løst" og derfor svært at fortolke korrekt.

## De geofysiske metoder og GERDAs datastruktur

Herunder følger en kort beskrivelse af hver af de geofysiske målemetoder og tolkninger. Datastrukturen i GERDA-databasen og indberetningsformaterne er tilpasset de forskellige geofysiske målemetoder og beskrives i hvert af afsnittene.

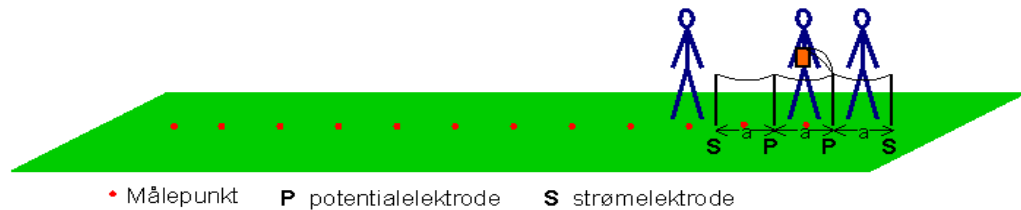
Datastrukturen i GERDA-databasen er overordnet delt op i en måledatasætdel og en modeldel. I måledatasætdelen er øverste tabel i tabel-hierarkiet "Dataset"-tabellen, som indeholder generelle oplysninger om måledatasætdelen. Under "Dataset"-tabellen er der grene af tabeller, hvor hver gren er tilpasset en bestemt geofysisk målemetode. Til "Dataset"-tabellen er der yderligere relateret tabeller med oplysninger om de anvendte måleinstrumenter og processeringssoftware samt administrative oplysninger om projekt, formål, region og deltagere. Modeldelens øverste tabel i tabel-hierarkiet er "Model" og modeldelen er delt op i grene ud fra modellens dimension. Til modeldelen er der relateret tabeller med oplysninger om det anvendte tolkningssoftware samt administrative oplysninger om projektet.

## Wennerprofilering

Wennerprofilering er en traditionel geoelektrisk profileringsmetode, hvormed man måler, hvorledes jordens resistivitet varierer lateralt. Profileringen udføres normalt af 3 personer, der betjener et instrument og fire metalspyd opstillet i Wenner konfigurationen (Figur 1). Efter hver måling flyttes hele opstillingen i udlæggets retning uden at ændre elektrodekonfigurationen. Derved inddrages et jordvolumen af samme størrelse ved hvert målepunkt og ændringer i den tilsyneladende resistivitet afspejler laterale modstandsvariationer. Det kan være

nyttigt at foretage profileringen med flere elektrodeafstande, hvorved der opnås et kendskab til resistivitetsfordelingen i flere dybder.

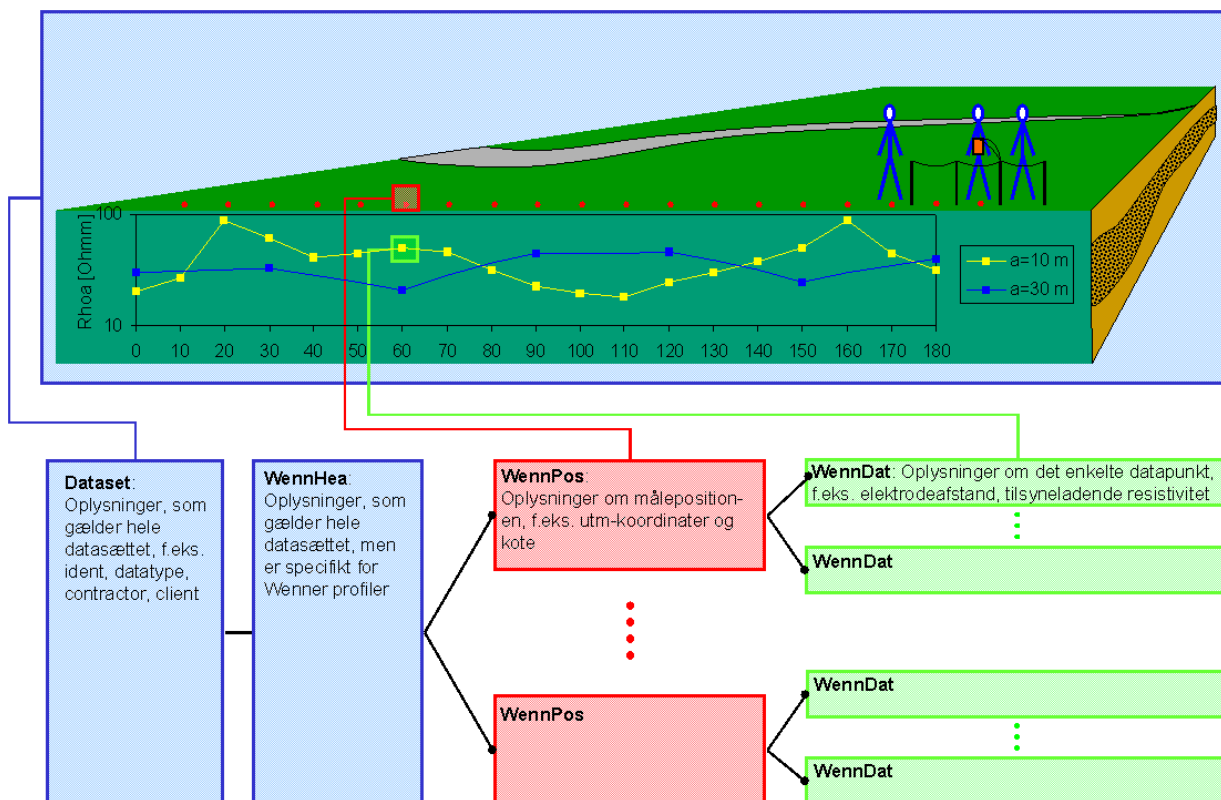
De målte tilsyneladende resistivitsværdier anvendes oftest direkte i en geologisk tolkning. I hydrogeologisk sammenhæng er metoden bl.a. brugt til at lokalisere områder med små laterale modstandsvariationer for at finde optimale forhold for geoelektriske sonderinger (Schlumbergersonderinger).



**FIGUR 1: MÅLEPROCEDURE FOR WENNERPROFILERING. I WENNER KONFIGURATIONEN OPSTILLES ALLE ELEKTRODER PÅ LINIE MED ENS INDBYRDES AFSTAND, A, OG DER SENDES STRØM Gennem DE TO YDRE ELEKTRODER, MENS DET ELEKTRISKE POTENTIALE MÅLES OVER DE TO INDERSTE ELEKTRODER. OPSTILLINGEN RYKES EN ELEKTRODEAFSTAND EFTER HVER MÅLING.**

### Datastruktur

Et datasæt består af et Wennerprofil, hvor der for hver position kan være målt ved en eller flere elektrodeafstande. Datastrukturen for Wennerprofileringsdata er skitseret i Figur 1. Oplysninger, som er generelle for datasættet indberettes i Dataset-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for et Wenner-datasæt indberettes i WennHea-tabellen. Oplysninger om målepositionen og de enkelte datapunkter indberettes henholdsvis i WennPos-tabellen og WennDat-tabellen.

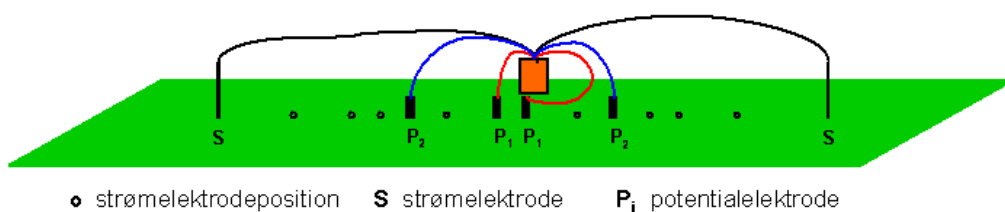


FIGUR 2: SKITSE AF DATASTRUKTUREN FOR WENNERPROFILERINGSDATA I PCGERDA.

## Schlumbergersondering

Schlumbergersondering er en traditionel geoelektrisk sonderingsmetode, hvormed man måler, hvorledes jordens resistivitet varierer med dybden. Måleproceduren for en Schlumbergersondering består i, at man – med fastholdt opstillingscentrum og fastholdt afstand mellem potentialelektroderne – flytter strømelektroderne ud i stadig større afstand ( $L/2$ ) fra centrum (Figur 3). For hver  $L/2$ -afstand måles en tilsyneladende resistivitsværdi. For at opnå et bedre signal-støj forhold for store  $L/2$ -afstande benyttes et sæt potentialelektroder med en større dipollængde for disse afstande.

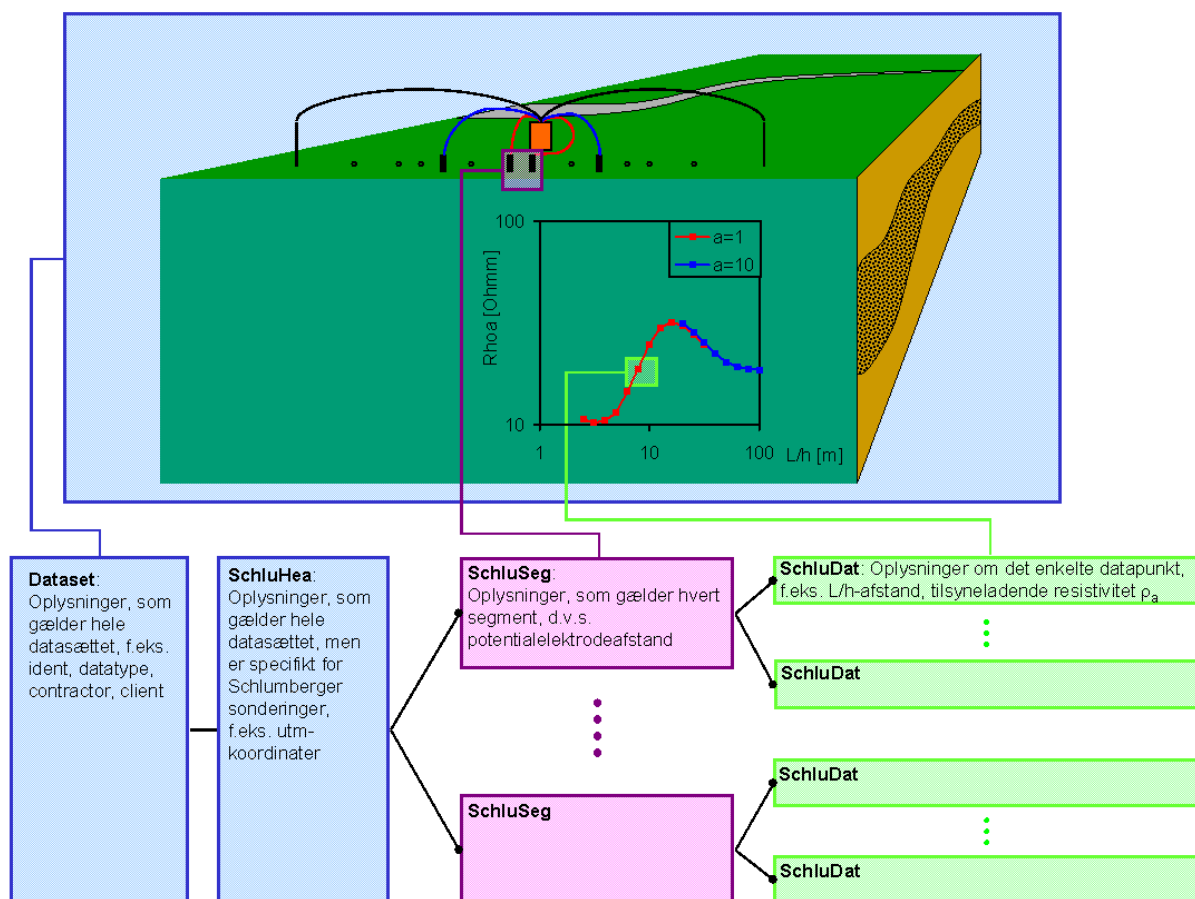
Ved tolkning af de tilsyneladende resistivitsværdier, som foretages ved hjælp af edb-programmer, anvendes en 1-dimensional jordmodel. Derefter kan der opstilles en geologisk model over lagfølgen på lokaliteten.



FIGUR 3: MÅLEPROCEDURE FOR EN SCHLUMBERGERSONDERING, HVOR DER ER BENYTTET TO POTENTIALELEKTRODEAFSTANDE.

### Datastruktur

Et datasæt består af en Schlumbergersondering, som kan være opdelt i flere segmenter. D.v.s., at der er målt med flere potentialelektrodeafstande. Datasættet kan også bestå af processerede Schlumberger data, hvor der er korrigeret for Wenner- og elektrodeeffekt; i så fald vil der kun være et segment. Datastrukturen for Schlumbergersonderingsdata er skitseret i Figur 4. Oplysninger, som er generelle for datasættet indberettes i Dataset-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for en Schlumberger datasæt indberettes i SchluHea-tabellen. Oplysninger om potentialelektrodeafstanden og de enkelte datapunkter indberettes henholdsvis i SchluSeg-tabellen og SchluDat-tabellen.



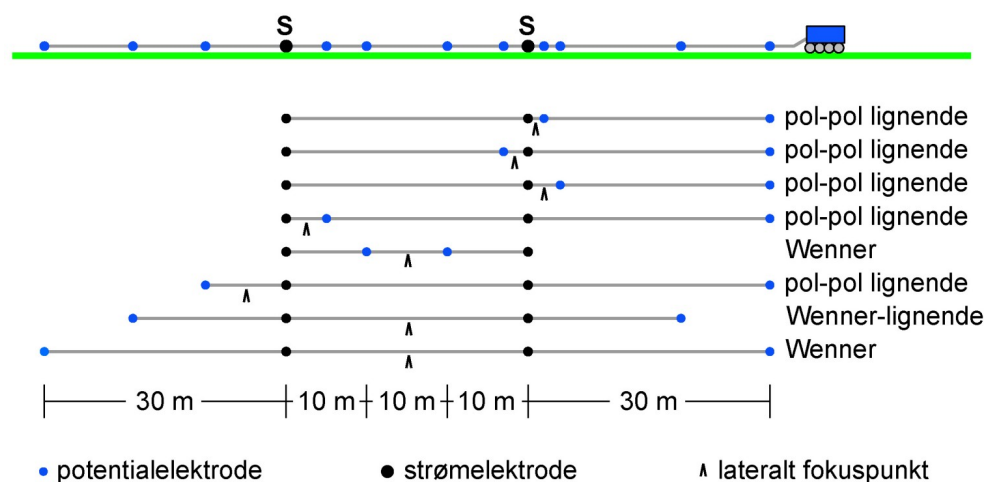
FIGUR 4: SKITSE AF DATASTRUKTUREN FOR SCHLUMBERGERSONDERINGSDATA I PCGERDA.

### Slæbegeoelektrik (PACES)

Den slæbegeoelektriske metode, også kaldet PACES (Pulled Array Continuous Electrical Sounding), kombinerer geoelektrisk profilering og sondering således, at man måler, hvorledes jordens resistivitet varierer både lateralt og med dybden i 0 meter til ca. 20 meter. Måleproceduren for PACES metoden består i, at en række elektroder slæbes hen over jorden af et lille trækkøretøj. Der sendes uafbrudt en strøm gennem et elektrodepar, mens potentialet måles over en række elektrodepar samtidigt. Derved bliver der efter filtrering 1,5 meter mellem datapunkterne. Der anvendes typisk et "slæb", hvor afstanden mellem strømoelektroderne er 30 meter, og hvor 8 potentialelektrodepar er fordelt således, at konfigurationernes fokusdybde ligger mellem 1,5 meter og 15 meter (Figur 5). Indtil 1998 blev der benyttet et "slæb" med 3 elektrodekonfigurationer (10 m, ~20 m og 30 m Wenner). Data målt med "3-kanalsslæb" kaldes også PACEP-data. Der har desuden været anvendt "slæb" med reducerede elektrodeafstande.

Inden en fysisk tolkning, som foretages med Edb-programmer, gennemgår data en yderligere processering. Denne vil typisk medføre at data midles og samles i sonderinger med en indbyrdes afstand på 5-10 meter. Data gemmes på denne form i GERDA sammen med rådata. Typisk tolkes hver enkelt sondering med en 1-dimensional jordmodel, hvis modelparametre er koblet til nabomodellernes modelparametre. Det er også muligt at tolke data med en 2-dimensional jordmodel. Tidligere blev data indsamlet i tre elektrodekonfigurationer oftest anvendt direkte i en geologisk tolkning.

PACES metoden har afløst Wennerprofileringen og anvendes i stor udstækning til kortlægning af grundvandsmagasiners sårbarhed.



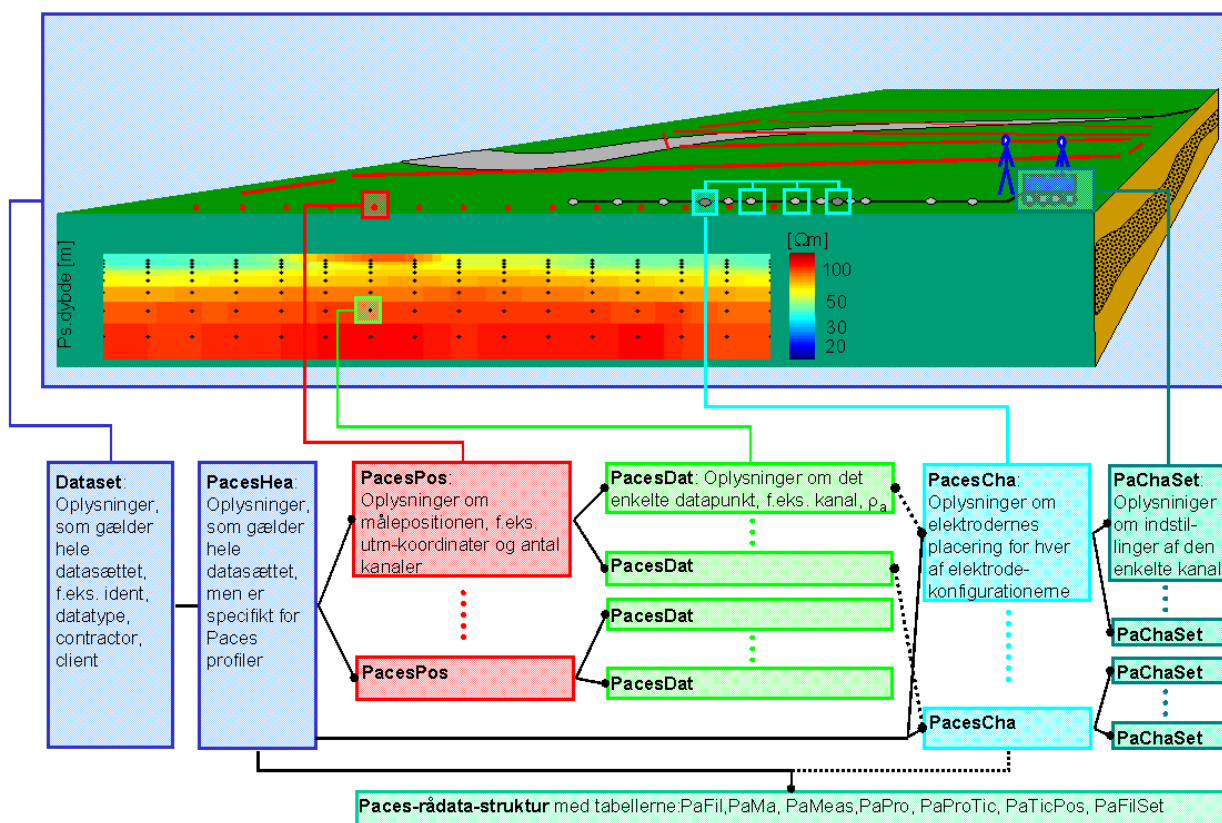
FIGUR 5: PACES METODEN. ØVERST VISES EN PRINCIPSKITSE AF PACES METODEN, HVOR ET LILLE TRÆKKØRETØJ SLÆBER ELEKTRODERNE LANGS JORDOVERFLADEN. NEDERST ER



ELEKTRODEKONFIGURATIONERNE VIST ORDNET NEDAD EFTER STIGENDE FOKUSDYBDE.  
 ELEKTRODEKONFIGURATIONENS LATERALE FOKUSPUNKT ER ANGIVET MED  $\wedge$ .

## Datastruktur

Et datasæt består af et PACES profil, som kan være sammensat af flere delprofiler. Der indberettes både rådata og data, der er processeret og samlet i sonderinger. Datastrukturen for PACES data er skitseret i **Error! Reference source not found.** Oplysninger, som er generelle for datasættet indberettes i Dataset-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for et PACES-datasæt indberettes i PacesHea-tabellen. For processerede data indberettes oplysninger om sonderingspositionen og de enkelte datapunkter for hver elektrodekonfiguration i henholdsvis PacesPos-tabellen og PacesDat-tabellen. Oplysninger om elektrodernes placering for hver enkelt elektrodekonfiguration (kanal) indberettes i PacesCha-tabellen. Rådata indberettes i tabellerne PAFil, PAFilSet, PAMa, PAMeas, PAPro, PAProTic og PATicPos.



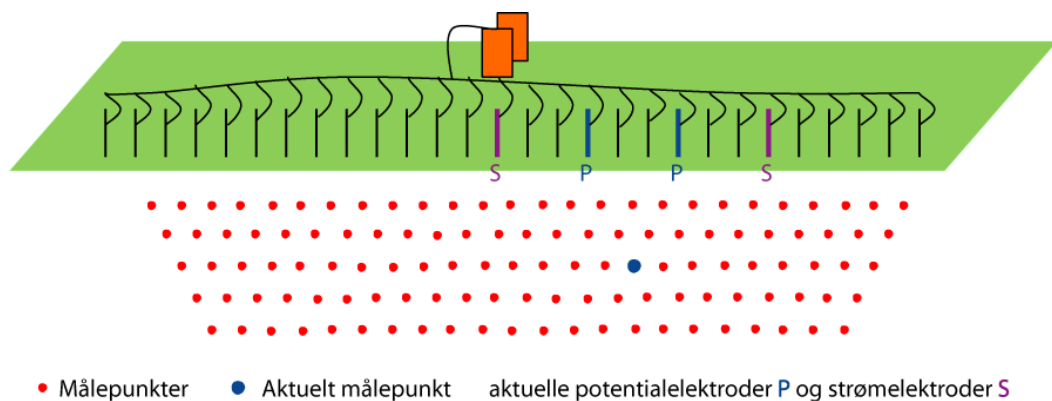
FIGUR 6: SKITSE AF DATASTRUKTUR FOR PACES DATA I PCGERDA.

## MEP-profilering

Multi-Elektrode-Profilerings-metoden – MEP - kombinerer geoelektrisk profilering og sondering således, at man måler, hvorledes jordens resistivitet varierer både lateralt og med dybden. Måleproceduren for MEP metoden består i, at en lang række elektroder opstilles på linie med ens indbyrdes afstand. Alle elektroder forbindes via kabeller til måleinstrumentet, som kontrolleres af en computer. Et computerprogram styrer hvilke to elektroder, der sendes strøm gennem, og hvilke to, potentialet måles over (Figur 7). Med nyere instrumentversioner er det muligt at måle potentialet over flere elektrodepar samtidigt. Data har typisk været indsamlet i Wenner konfigurationer og med 5 meter mellem elektroderne, hvilket resulterer i, at der optages data med en indtrængningsdybde på op til 60-80 meter. Inden for de senere år er dataindsamling i gradient-konfigurationer blevet mere og mere benyttet.

MEP profiler tolkes rutinemæssigt med 2D tolkningsprogrammer. Hvor laterale variationer langs profilet er små, kan data splittes op i sonderinger, som tolkes med 1-dimensionale jordmodeller evt. med modelparametre koblet til nabomodellernes modelparametre.

MEP metoden anvendes bl.a. inden for grundvandsundersøgelser til afgrænsning af grundvandsmagasiner og vurdering af deres sårbarhed.

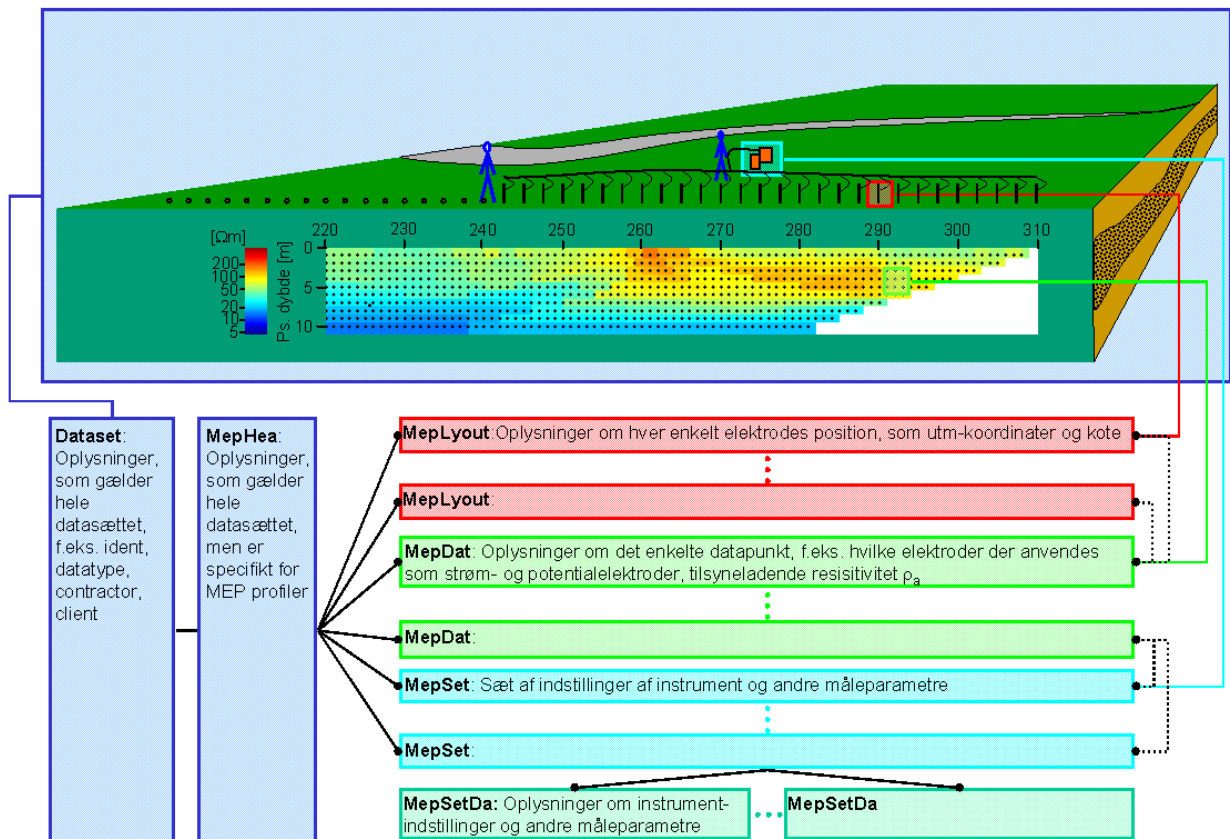


**FIGUR 7: MÅLEPROCEDURE FOR MEP METODEN. ELEKTRODEKONFIGURATIONEN FOR ET MÅLEPUNKT ER FREMHÆVET. MÅLEPUNKTERNE ER VIST HER EFTER PSEUDOSEKTIONSPRINCIPPET.**

### Datastruktur

Et datasæt består af ét profil, evt. målt i et "roll-along" forløb. Alle elektrodepositioner angives og nummereres fortløbende. Hvert enkelt datapunkts strøm- og potentialelektroder relateres til deres respektive elektrodenumre.

Datastrukturen for MEP data er skitseret i Figur 8. Oplysninger, som er generelle for datasættet, indberettes i Dataset-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for et MEP-datasæt indberettes i MepHea-tabellen. Oplysninger om hver enkelt elektrodeposition og de enkelte datapunkter indberettes henholdsvis i MepLyouy-tabellen og MepDat-tabellen.



FIGUR 8: SKITSE AF DATASTRUKTUREN FOR MEP DATA I PCGERDA.

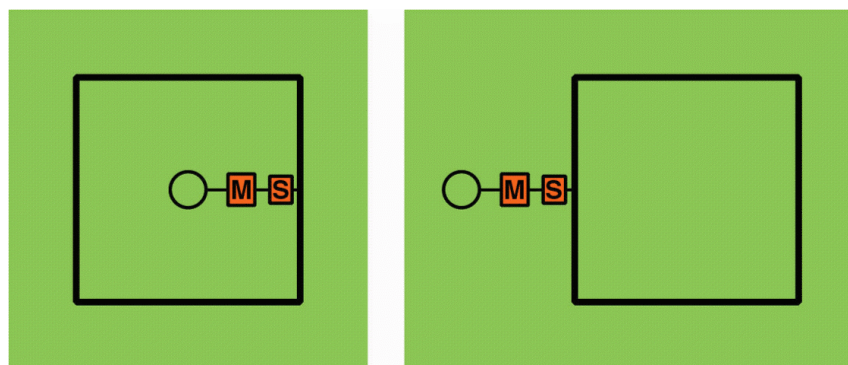
## TEM sondering og profilering

Transient Elektromagnetisk, TEM, sondering er en elektromagnetisk tidsdomæne metode, hvormed man måler, hvorledes resistiviteten varierer med dybden ned til 100 - 150 meter, dog afhængigt af resistivets- og støjforhold. Måleproceduren for TEM sonderinger består i, at en strømsløjfe (ledning) lægges ud på jordoverfladen (ofte i et kvadrat med en sidelængde på 40 meter) og forbindes med en sender. En modtagerspole placeres i midten af eller uden for strømsløjfen og forbindes til en modtager (Figur 9). En måling foretages ved, at en jævnstrøm – som sendes gennem strømsløjfen – afbrydes meget brat. Dette giver anledning til, at der induceres et elektrisk felt i omgivelserne, som driver en elektrisk strøm i jorden, der vil give anledning til et magnetfelt. Strømmen vil udbrede sig nedad i jorden og ud fra strømsløjfen, mens den henfalder, hvilket medfører, at magnetfeltet også vil henfalde. Dette henfald måles med modtagerspølen. Et

målepunkt afspejler til tidlige tider resistivitetsforhold tæt ved overfladen, mens det til sene tider afspejler resistivitetsforhold dybere i jorden.

Der foretages altid en fysisk tolkning af TEM sonderinger inden de anvendes i en geologisk tolkning. Hver enkelt sondering tolkes ved brug af 1-dimensionale jordmodeller. Dette er også tilfældet, selvom sonderingerne ligger tæt langs et profil, idet 2-dimensionale tolkningsrutiner endnu er under udvikling og regnemæssigt er meget tidskrævende.

TEM sonderinger anvendes i stor udstrækning til kortlægning i forbindelse med grundvandsundersøgelser. I en regional kortlægning, hvor bl.a. potentielt nye grundvandsmagasiner afgrænses, placeres sonderinger langs profiler eller spredt ud over en flade med ca. 250 meter mellem sonderingerne. I detailundersøgelser, evt. i forbindelse med etablering af nye kildepladser, reduceres afstanden til 40-100 m mellem sonderingerne. TEM metoden er specielt velegnet til at finde dybden til et godt ledende lag, såsom tertiært ler eller det salte grundvandsspejl.



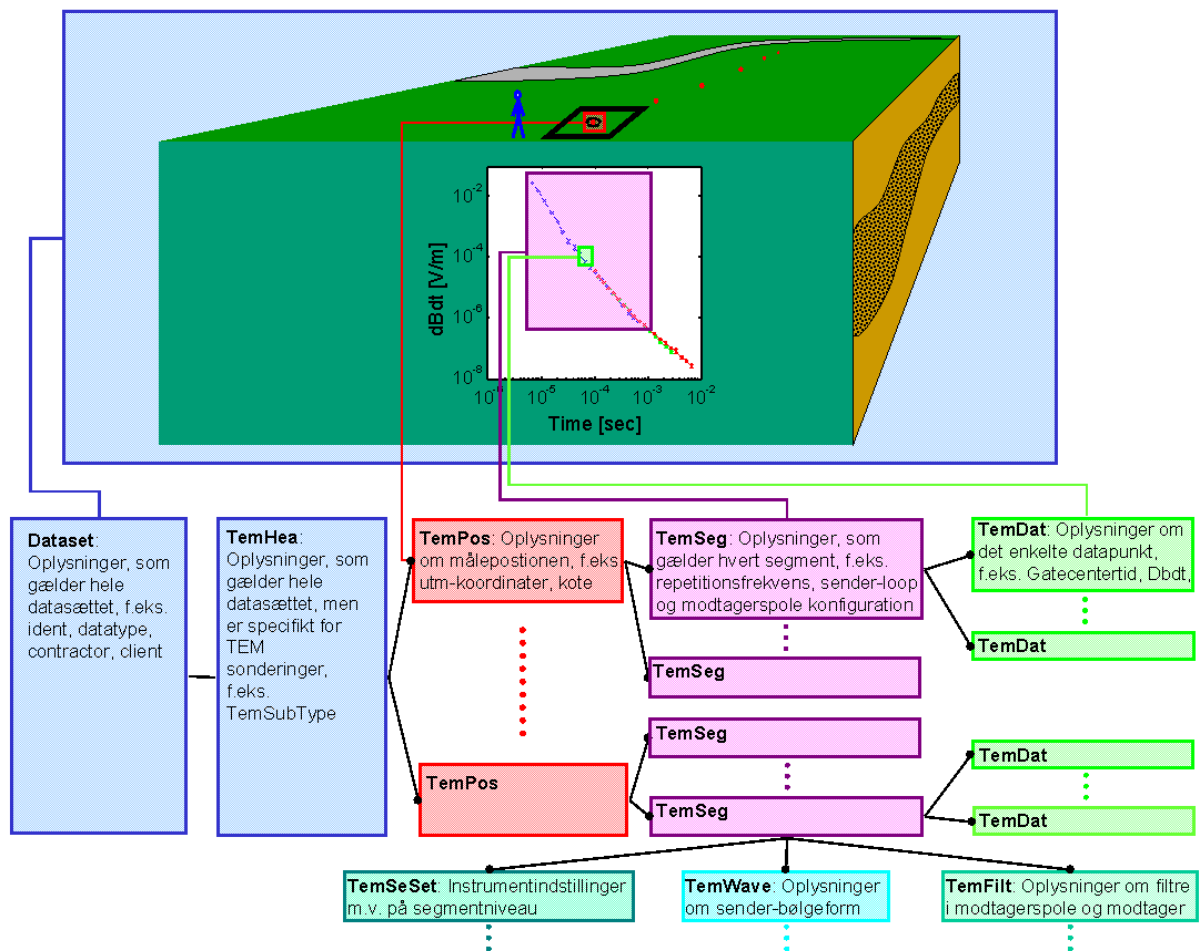
FIGUR 9: DE OFTEST ANVENDTE OPSTILLINGER VED TEM SONDERING.

CENTRAL-LOOP KONFIGURATION (TIL VENSTRE) OG OFFSET-LOOP KONFIGURATION (TIL HØJRE). STRØMSLØJFEN ER FORBUNDET TIL SENDEREN (S), MODTAGERSPOLEN ER FORBUNDET TIL MODTAGEREN (M), OG MODTAGER OG SENDER ER FORBUNDET MED ET SYNKRONISERINGSKABEL.

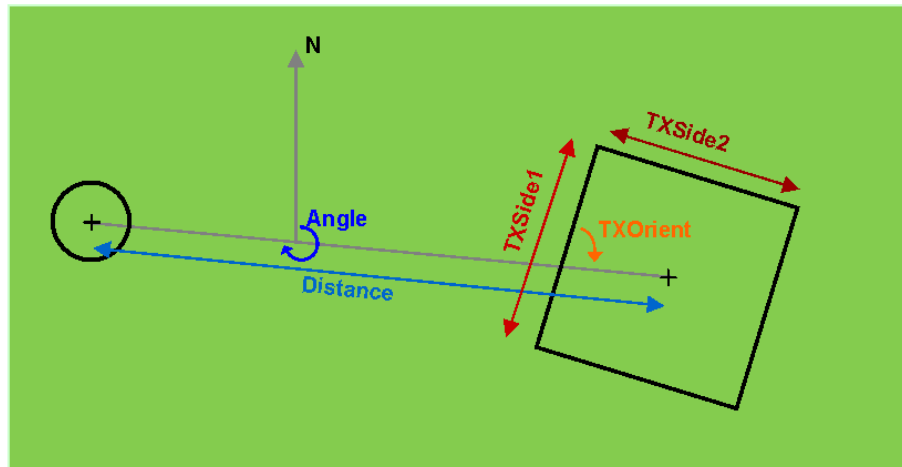
### Datastruktur

Et datasæt består enten af én TEM sondering eller et profil (samling) af TEM sonderinger. En sondering inddeles i segmenter, hvortil data, senderstrømsbølgeformen og systemfiltre relateres. Datastrukturen kan rumme både rådata, processerede data og støjmålinger. Datastrukturen for TEM data er skitseret i Figur 10. Oplysninger, som er generelle for datasættet indberettes i Datasæt-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for et TEM-datasæt indberettes i TemHea-tabellen. Oplysninger om sonderingernes positioner

indberettes i TemPos-tabellen. Oplysninger om repetitionsfrekvensen, sender-loopens og modtagerspolens konfigurationer indberettes i TemSeg-tabellen, hvortil segmentets data, senderstrømsbølgeform og systemfiltre relateres i henholdsvis TemDat-tabellen, TemWave-tabellen og TemFilt-tabellen. Figur 11 viser, hvorledes TemSeg-tabellens felter, der beskriver konfigurationen af sender-loop og modtagerspole, er defineret.



FIGUR 10: SKITSE AF DATASTRUKTUR FOR TEM DATA I PCGERDA.

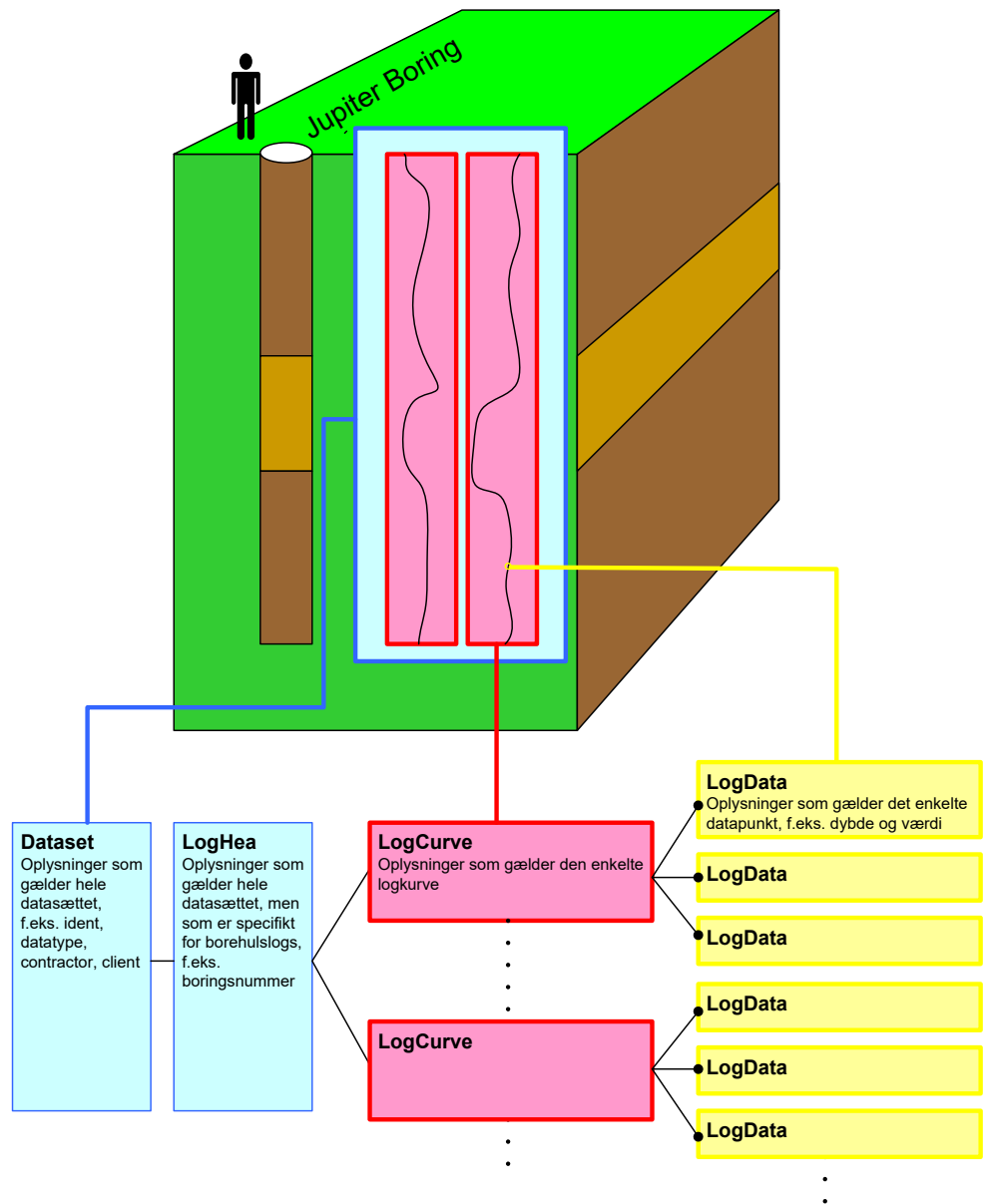


FIGUR 11: SKITSE DER VISER, HVORLEDES TEMSEG-TABELLENS FELTER, DER BESKRIVER KONFIGURATIONEN AF SENDER-LOOP OG MODTAGERSPOLE, ER DEFINERET.

## Borehulslogs

### Datastruktur

Et log-datasæt er en samling logs skrevet ind i én las fil. Logs i den samme fil skal være målt inden for samme logging-kampagne i løbet af højst nogle få dage. Logs, der indberettes til Gerda skal være udført i et borehul, der har et DGU nr. Hvis logningen er udført i mere end én stamme i borehullet, skal de respektive logdata indberettes som separate log-datasæt. Hvis der sker udvikling af boringen i løbet af logging-kampagnen, skal logs fra hvert stadie indberettes som individuelle log-datasæt, da boringsoplysningerne i modsat fald ikke ville være dækkende for alle logs i datasættet. Et log-datasæt indeholder enten dybde- eller tidsrelaterede kurver. Hvis kurverne er tidsrelaterede, skal alle data i datasættet være målt i samme dybde. Hvis data er målt i forskellige dybder, skal data fra hver dybde indberettes som individuelle datasæt. Borehullets placering (dvs. utm-koordinater og kote) er registreret i Jupiter, og skal derfor ikke indberettes sammen med log-datasættet.

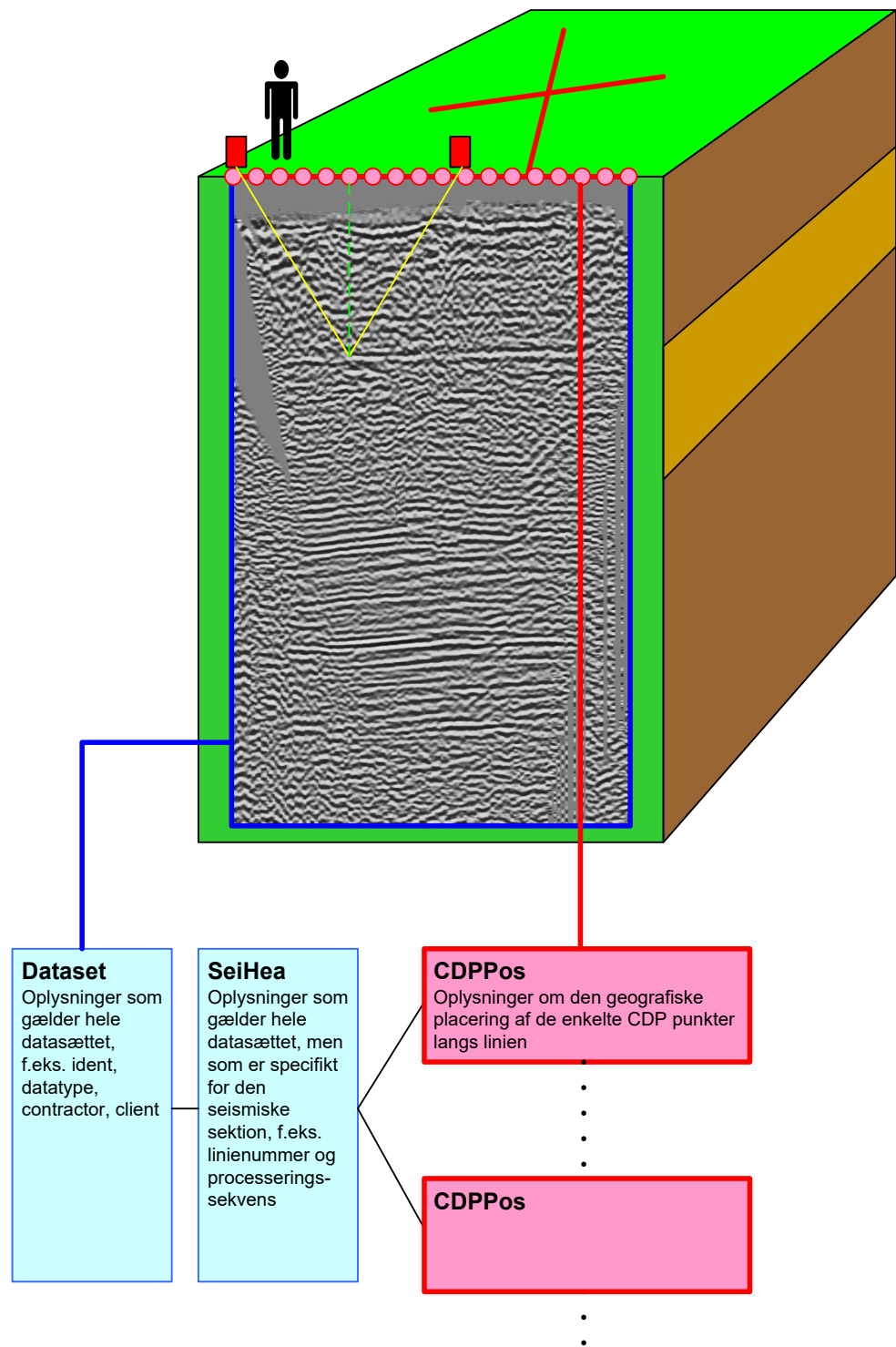


## Refleksionsseismik

### Datastruktur

Et seismik-datasæt svarer basalt set til en processing i form af en SegY-fil og kan evt. vedlægges en præsentationsfil i pdf-format, en processeringsrapport og en lydhastighedsfil.

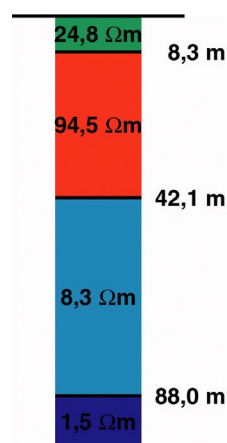




## 1-dimensionelle tolkninger

Den én-dimensionale (1D) jordmodel anvendes til tolkning af geoelektriske sonderingsdata og TEM sonderingsdata ved brug af invers modellering. Der antages, at jordlagene kan beskrives som horisontale planparallelle lag. En "fålagsmodel" er normalt kendetegnet ved at modellen består af få lag, hvor både lagresistivitet og lagtykkelse er frie parametre (Figur 12). En "mangelagsmodel" består af mange lag med faste laggrænser, hvor det kun er lagresistiviteterne der bestemmes; dog med begrænsninger for hvor meget resistiviteten kan variere fra

lag til lag. Inden for de senere år er det blevet almindeligt at tolke et profil af sonderingsdata (f.eks. PACES eller MEP) med 1D modeller, hvor 1D modellerne har bånd til nabomodellernes modelparametre en såkaldt Lateral Constraint Inversion, LCI.

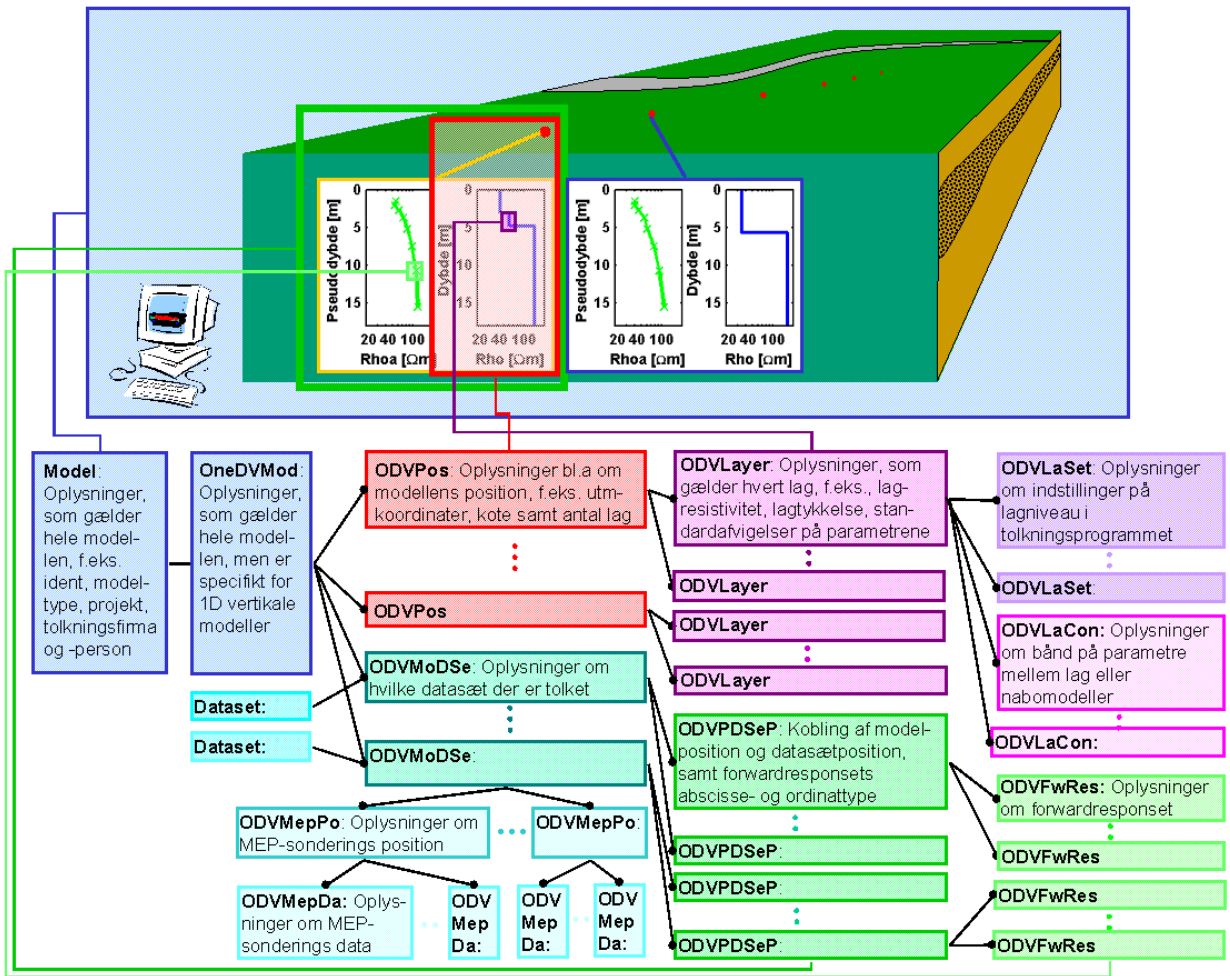


**FIGUR 12: ET EKSEMPEL PÅ EN 1D MODEL. DENNE 4-LAGSMODEL ER EN TOLKNING AF EN TEM SONDERING.**

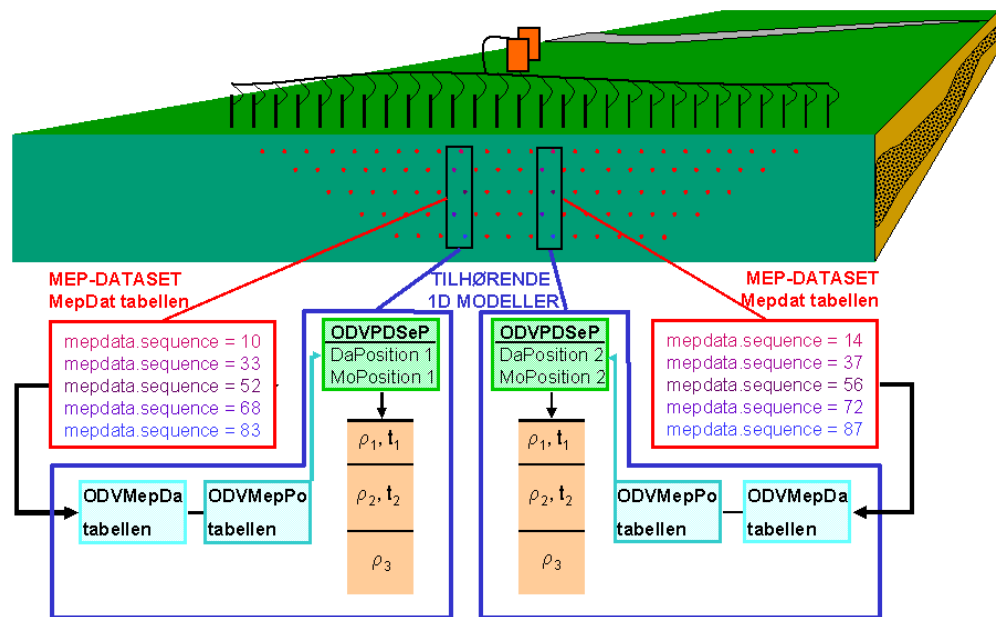
### Datastruktur

Et model-datasæt består enten af én 1D model eller en samling af 1D modeller, som evt. har bånd til nabomodellerne (LCI eller MCI tolkninger). Modellen kobles med ét eller flere allerede i GERDA eksisterende datasæt. Yderligere kobles modelpositionerne med eksisterende datasætpositioner for Wenner, PACES eller TEM data. For MEP data oprettes der i model-datastrukturen en tabel over hvilke MEP datapunkter, der indgår i den specifikke 1D model.

Datastrukturen for 1D vertikale modeller er skitseret i Figur 13, samt relateret til model og data. Oplysninger, som er generelle for model-datasættet indberettes i Model-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for en 1D vertikal model indberettes i OneDVMod-tabellen. Oplysninger om 1D modellens position og modelparametre i hvert lag indberettes i henholdsvis ODVPoS-tabellen og ODVLayer-tabellen. Oplysninger om indstilling af tolkningsprogrammet gældende for hele 1D modellen eller gældende for det enkelte lag samt bånd mellem modelparametre indberettes i henholdsvis ODVPoSet-tabellen, ODVLaSet-tabellen eller ODVLaCon-tabellen. Identifikationen af det eller de tolkede datasæt indberettes i ODVModSe-tabellen, mens koblingen mellem modelposition og datasætposition indberettes i ODVPDSEP-tabellen. Modellens forwardrespons indberettes i ODVFwRes-tabellen. Hvis 1D modellen er en tolkning af data fra et MEP profil tildeles de anvendte datapunkter en datasætposition i ODVMepPo-tabellen og de enkelte datapunkter listes i ODVMepDa-tabellen (Figur 14).



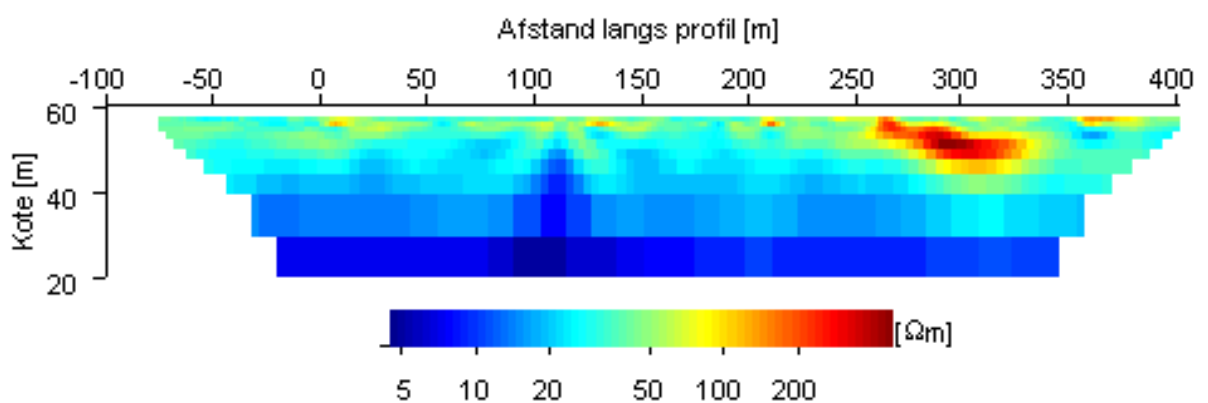
FIGUR 13: SKITSE AF DATASTRUKTUREN FOR 1D-MODELLER I PCGERDA.



FIGUR 14: SKITSE AF SAMMENHÆNGEN MELLEM GERDA DATASÆTDELEN OG MODELDELEN FOR MEP DATA OG EN TOLKNING AF DISSE MED 1D-MODELLER.

## 2-dimensionelle tolkninger

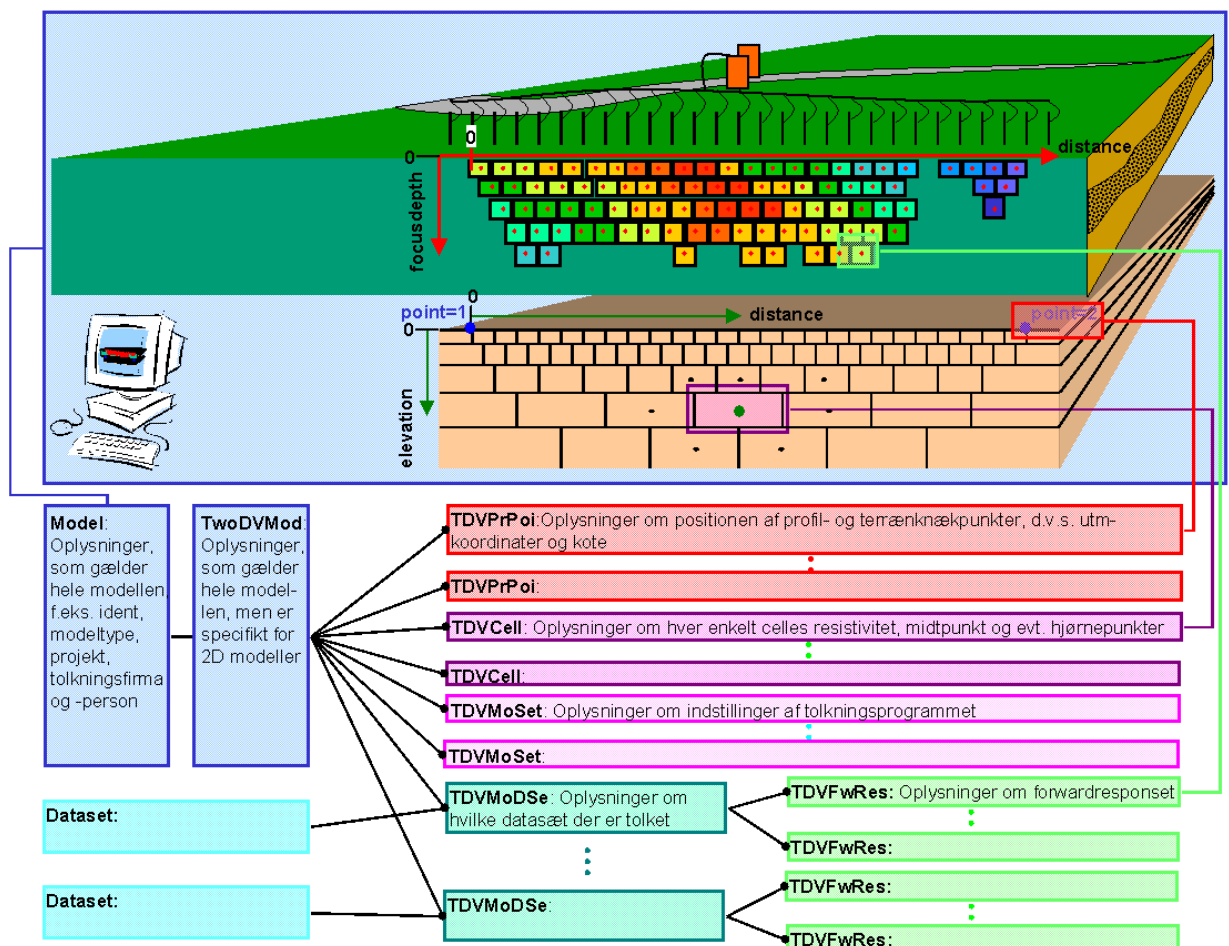
Den to-dimensionale jordmodel anvendes til tolkning af geoelektriske profildata, f.eks. MEP data. Oftest anvendes tolkningsmetoder, hvor modellen opdeles i en række celler og resistiviteten estimeres for hver celle samtidig med, at der stilles krav om, hvor meget resistiviteten må variere cellerne i mellem (Figur 15).



FIGUR 15: ET EKSEMPEL PÅ EN 2D MODEL, HVILKET HER ER EN TOLKNING AF ET MEP PROFIL MÅLT MED BASISELEKTRODEAFSTAND PÅ 2 M.

## Datastruktur

Et model-datasæt består af én 2D model. Modellen kobles med ét eller flere i GERDA allerede eksisterende datasæt. Datastrukturen for 2D vertikale modeller er skitseret Figur 16, samt relateret til model og data. Oplysninger, som er generelle for model-datasættet indberettes i Model-tabellen, mens generelle oplysninger specifikt for en 2D vertikal model indberettes i TwoDVMod-tabellen. Modelcellerne beskrives i en lokalt 2D koordinatsystem med en lateral afstandsakse, der følger profilet langs terrænoverfladen og en vertikal akse, der angiver højder som kote eller dybde. Den lokale afstandsakse relateres til utm-koordinater og kote i knækpunkter i profil og terrænforløb og indberettes i TDVPrPoi-tabellen. Hver enkelt modelcelles resistivitet, midtpunkt og evt. hjørnepunkter indberettes i TDVCell-tabellen. Oplysninger om indstillinger af tolkningsprogrammet indberettes i TDVModSet-tabellen. Oplysningen om hvilket eller hvilke datasæt, modellen er en tolkning af, angives i TDVModSe-tabellen og modellens forwardrespons indberettes i TDVFwRes-tabellen.



FIGUR 16: SKITSE AF DATASTRUKTUREN FOR 2D MODELLER I PCGERDA.

## English summary

GERDA is the Danish national database for shallow geophysical data hosted at GEUS. It is aimed at geophysical data collected onshore in groundwater exploration as well as in raw material exploration. During 1998–2000 the database was established and developed in a co-operation between Danish Forest and Nature Agency, Århus County, the Hydrogeophysics Group at Aarhus University, the former Dansk Geofysik A/S, WaterTech A/S and GEUS.

The database can store data of the geophysical methods most used in groundwater exploration. At present the database covers the geoelectrical methods: Wenner profiling, Schlumberger sounding, PACES (Pulled Array Continuous Electrical Sounding), MEP (multi-electrode profiling also called Continuous Vertical Electrical Sounding, CVES) and the electromagnetic method: TEM (transient electromagnetic method) sounding and profiling. Furthermore, the database covers geophysical models (results of inverse modelling) of the geoelectrical and the electromagnetic data. In the coming years the database will be extended with other geophysical methods and systems.

WebPages <http://gerda.geus.dk/Gerda> are connected to the database. The most of the WebPages are written in Danish. Though detailed descriptions of all tables and fields in the database are written in English. These can be found at <http://data.geus.dk/GerdaWWW/description/TableListTest.xhtml> At the WebPages one can upload data, search for data in the database and download data.