



1. **Kvalitetssikring af Hydrostratigrafiske Modeller**

Nærværende dokument omhandler kvalitetssikringen af hydrostratigrafiske lagmodeller. Dokumentet er skrevet, så det kan anvendes såvel til nyligt opstillede modeller som til ældre modeller, der er blevet opdateret. Ved sidstnævnte gælder dog, at modellen ikke nødvendigvis er blevet opdateret i hele modelområdet, hvorfor kvalitetssikringen bør fokusere på den opdaterede del.

Proceduren for kvalitetssikringen af hydrostratigrafiske modeller kan inddeles i tre hovedfaser, der hver især kan betragtes som iterative processer, indtil alle underspørgsmål er besvaret tilfredsstillende. Besvarelse/stillingtagen til spørgsmålene skal dokumenteres og bør vedlægges afrapporteringen af modellen. De tre hovedfaser er:

1. Efter import af data, før opstart af tolkningsarbejdet
2. Efter tolkningsarbejdet er påbegyndt
3. Efter tolkningsarbejdet er afsluttet

Kvalitetssikringen kan være en iterativ proces, hvor rettelser implementeres og kvalitetssikres efterfølgende. Man bør dog være opmærksom på, at der er forskel på faglig sparring og kvalitetssikring. Hvor faglig sparring kan laves fortløbende under processen, bør den KS-ansvarlige principielt set ikke indgå i selve modelarbejdet undervejs i processen, om end det rent praktisk kan vise sig fordelagtigt, idet kvalitetssikringen ellers kan vise sig at være en uforholdsmæssig omfattende opgave.

2. **Efter import af data, før opstart af tolkningsarbejdet**

Modelløren kan med fordel før opstarten oprette en teknisk logbog, der besvarer nedenstående spørgsmål, og i logbogen løbende notere hvilke data, der importeres, og hvilke overvejelser der gøres (dette vil lette KS-processen). Når data er importeret, bør modellør og KS-ansvarlig vende følgende spørgsmål:

Data

- a) Er den valgte modelafgrænsning passende til modellens overordnede formål, f.eks. ift. en senere hydrologisk model?
- b) Findes der tilstødende modeller eller ældre modeller i området, og hvordan skal de i så fald anvendes?
- c) Hvilke data er importeret (geofysik, boringer, geokemi, jordartskort, landskabselementer, eksisterende modeller, andet)?
- d) Er data importeret korrekt?
- e) Er de importerede data fejlbehæftede og brugbare? Er kotesætningen af boringer f.eks. kontrolleret, og hvilke overvejelser vedr. korrektion er der i modsat fald gjort?
- f) Er der kendskab til yderligere data, som ikke er taget med, og hvad er i givet fald grunden til, at disse data ikke er taget med?
- g) Hvad findes der af eksisterende litteratur for området, som bør inddrages (blandt andet begravede dale)?

- h) Hvilke overvejelser er der gjort ift. profilorientering, -tæthed, projektionsafstand og hvordan er data vægtet? Er alle nøgleboringer f.eks. repræsenteret på mindst ét profilsnit?
- i) Hvad er tolkningsstrategien? Tolkes der ud fra et forsigtighedsprincip, et ”mest realistisk”-princip eller noget andet? Og hvordan understøtter data den valgte tolkningsstrategi?
- j) Hvor mange lag forventes modellen at indeholde (findes der en konceptuel model for området)?
- k) Hvilke flader vægtes højest når fladejusteringen skal foretages og hvorfor?
- l) Hvordan skal opdelingen af forskellige typer tolkningspunkter og støttepunkter administreres?

3. Efter tolkningsarbejdet er påbegyndt

Når tolkningsarbejdet påbegyndes, påbegyndes samtidig en tolkningslogbog, hvor modelløren noterer særlige overvejelser og valg/fravalg, der ikke nødvendigvis er intuitive, hvis man ikke selv sidder med tolkningsarbejdet. Overvejelser og valg/fravalg kan beskrives på forskellige niveauer: Specifikke data, særlige profiler, generelt for en datatype eller et særligt område i modellen.

Kort efter tolkningsarbejdet er påbegyndt, kan det være meget givtigt, at den KS-ansvarlige og modelløren sammen kigger på modellen og ser på eksempler på de tolkede data og resultatet heraf. Her kan man f.eks. anvende tolkning af nøgleprofiler igennem de vigtigste boringer og strukturer og følgende overvejelser diskuteres:

- a) Er der overensstemmelse mellem den ønskede tolkningsstrategi, og hvad data kan understøtte?
- b) Er der tilføjet eller fjernet lag fra den forventede lagserie ved opstarten?
- c) Hvilken type interpolation forventes at honorere data bedst?
- d) Hvordan skal støttepunkter anvendes for ikke at dominere for meget over de faktiske tolkningspunkter?
- e) Er der særlige, og uventede hensyn, der skal tages i tolkningsarbejdet?

4. Efter tolkningsarbejdet er afsluttet

Ved afslutningen af tolkningsarbejdet holdes et KS-møde hvor modelløren gennemgår den færdige model. Her kan eventuelle tvivlsspørgsmål, noteret i tolkningslogbogen, fungere som inspiration.

Nedenstående metoder kan anvendes til at komme omkring den afsluttende kvalitetssikring af den hydrostratigrafiske model:

Gennemgang af logbøger

Gennemgang af logbøgerne bør have fokus på, om modelleringsarbejdet og løbende overvejelser i forbindelse med dette er dokumenteret. Her kan man blandt andet stille følgende spørgsmål:

- a) Er både den tekniske logbog og tolkningslogbogen generelt udfyldt?
- a) Giver logbøgerne svar på spørgsmålene i afsnit 2 og 3?
- b) Dokumenterer logbøgerne stillingtagen til problemer løbende under modelleringen?

- c) Er der redegjort for anvendt softwareversion og løbende opdatering heraf?
- d) Er datagrundlaget beskrevet, f.eks. datoer og indhold i GERDA og Jupiter databaser?

Gennemgang af Geoscene 3D workspace, tolkning og dataoutput

Gennemgang af Geoscene 3D workspacet bør have fokus på, om de indlæste data er korrekt indlæst og tematiseret, om workspacet er sat op, så det er til at navigere i, og om tolkningen virker fornuftig. Kvalitetssikringen kan desuden med fordel baseres på såvel profilsnit som kote-/tykkelseskort. Her kan man bl.a. stille følgende spørgsmål:

- a) Er tolkningspunkter snappede til data (boringer, geofysik mv) og har de fået tildelt korresponderende attributter?
- b) Er lag med nultykkelse håndteret optimalt, f.eks. ved at placere tolkningspunkterne for disse lag direkte oveni tolkningspunkterne for tolkede lag?
- c) Virker de anvendte interpolationsindstillinger fornuftige?
- d) Er alle data i Geoscene 3D online?
- e) Er navngivningen i Geoscene 3D entydig og let at navigere rundt i?
- f) Stemmer navngivningen i Geoscene 3D med navngivningen i logbøgerne?
- g) Er der taget stilling til gridparametre/interpolationsrutiner, og virker de fornuftige?
- h) Har gridcellerne (så vidt muligt) samme dimensioner, såvel i forhold til maksimal udbredelse som cellestørrelse?
- i) Er der krydsende lagflader?
- j) Dækker alle lagflader hele kortlægningsområdet?
- k) Er det sikret, at der ikke findes uhensigtsmæssige interpolationseffekter inden for modelområdet, for eksempel i randområder?
- l) Er de tolkede lagflader i overensstemmelse med data, eller bør der foretages justeringer?
- m) Findes der pejlinger i ler, eller på anden måde fejlplaceret, og er det i så fald forklarligt?
- n) Er de tolkede lagflader generelt i overensstemmelse med forståelsen af den geologiske forståelsesmodel? Bør denne opdateres?
- o) Er de tolkede lag i overensstemmelse med kemiske data?

Gennemgang af rapport inkl. GIS bilag

Gennemgang af rapport og GIS bilag bør have fokus på, om arbejdet med modelleringen generelt er dokumenteret, og om resultaterne af modelleringen er beskrevet. Her kan følgende spørgsmål stilles:

- a) Er det overordnede formål med kortlægningen opnået? Hvorfor, hvorfor ikke?
- b) Stemmer den modellerede opbygning af området overens med den generelle opbygning ud fra litteratur mv. (geologisk forståelsesmodel)?
- c) Er det relevante datagrundlag dokumenteret, f.eks. GERDA og Jupiter databaser, vandkemi, jordartskort, potentialekort, råstofgrave, opdateret højdemodel, andre/ældre modeller?
- d) Er der taget stilling til usikkerheden af tolkningen, herunder hvad den bunder i, om den kan reduceres og hvad modellen kan og ikke kan anvendes til? Skal usikkerhedsvurderingen laves rent 2D, eller skal den laves for hvert lag, eller

grupper af lag (for eksempel kvartære lag)? Understøtter usikkerhedsvurderingen svaret på spørgsmål a?

5.

Eksempel på KS skema

Nedenstående skema kan anvendes til at dokumentere både den løbende og den afsluttende kvalitetssikring.

Stamdata			
Sagsnummer	Områdenavn	Projektmedarbejder	KS-ansvarlig

Fase X:				
Emne	Initial	Dato	Note	Opfølgning