

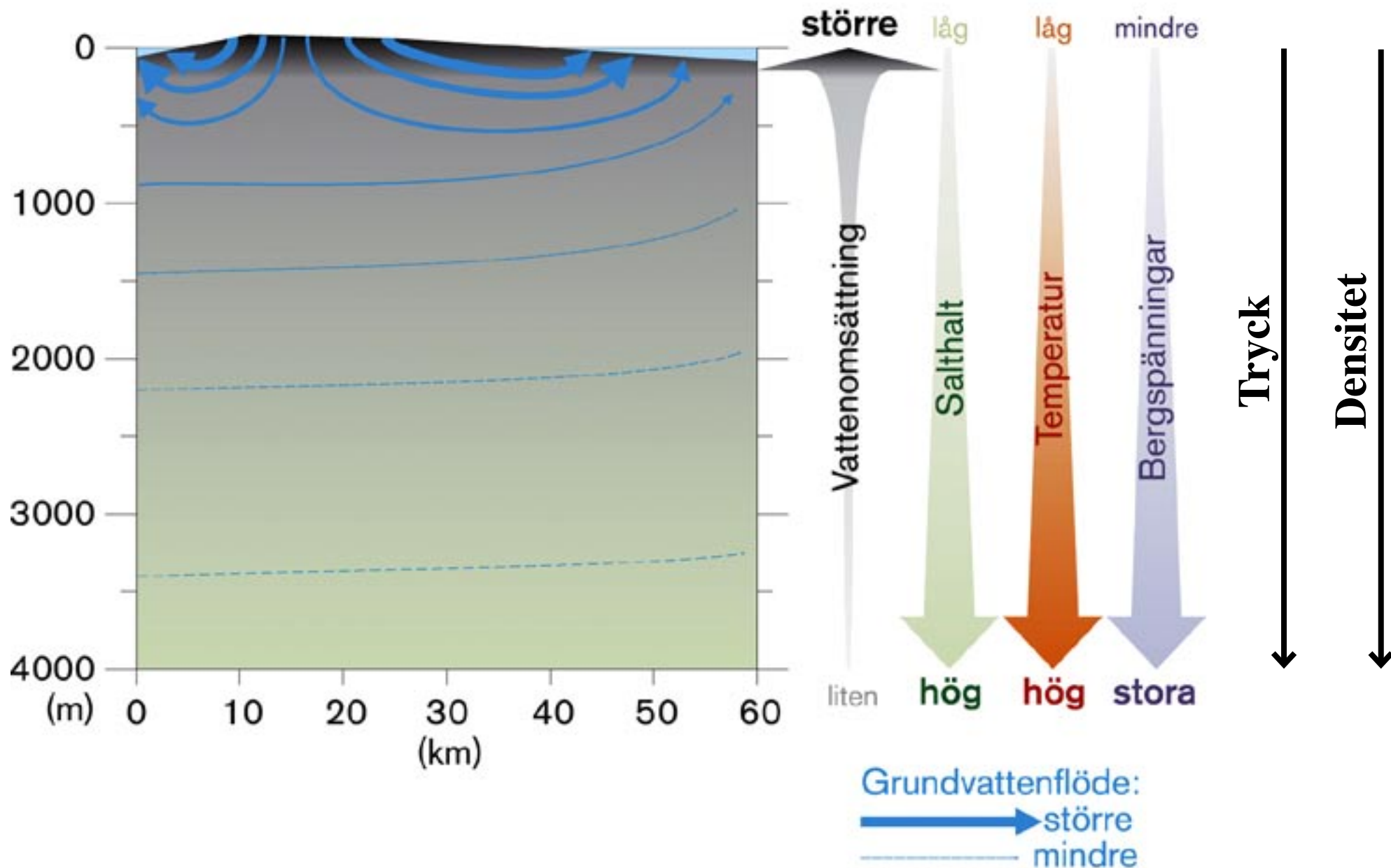
KASAM 14 mars 2007

**Geo-hydrologiska insikter och frågor
med relevans för slutförvaring
i djupa borrhål**

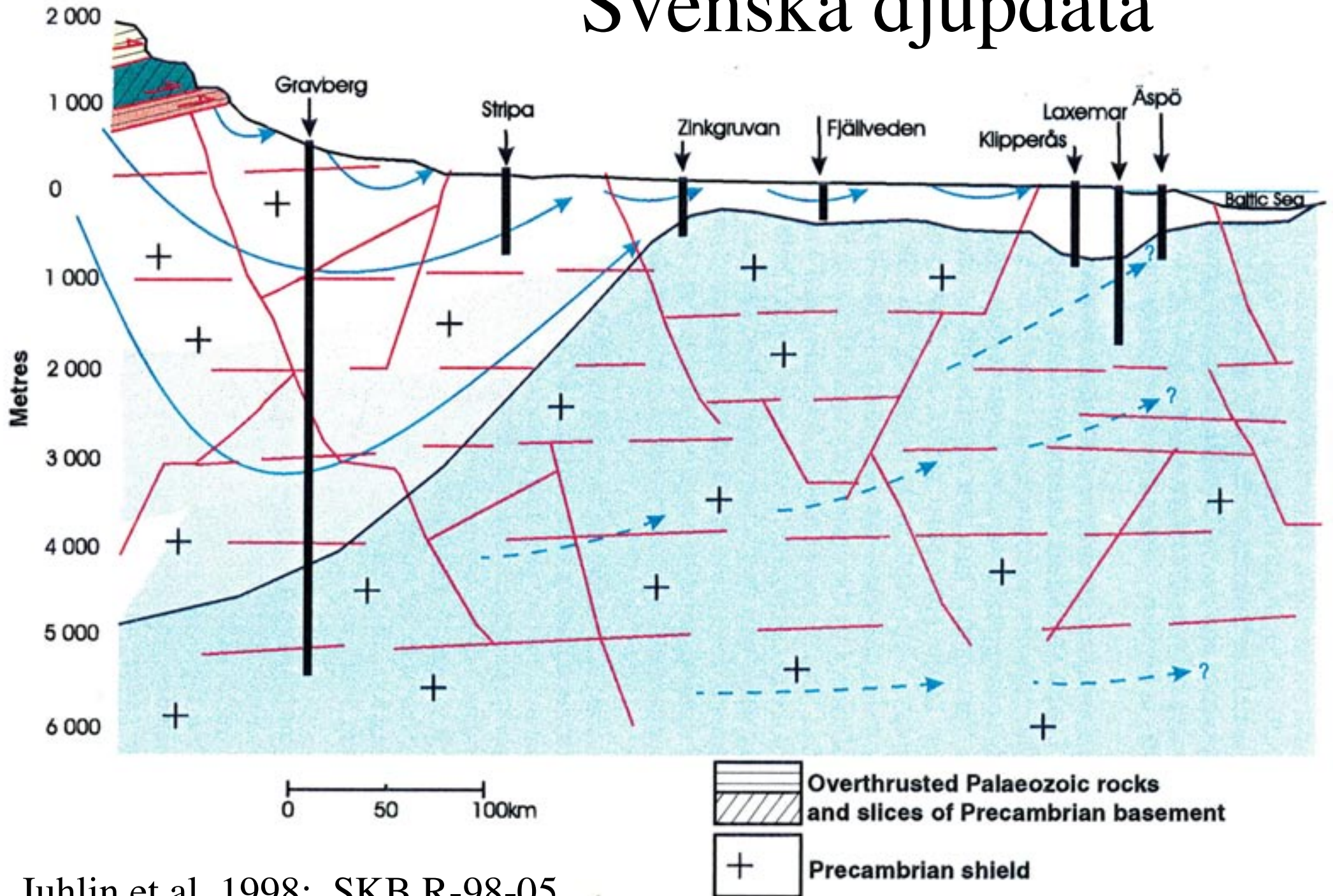
Karl-Inge Åhäll

Berggrundsgeolog
Professor, Karlstads universitet

Schematisk modell (från SKB R-06-58)

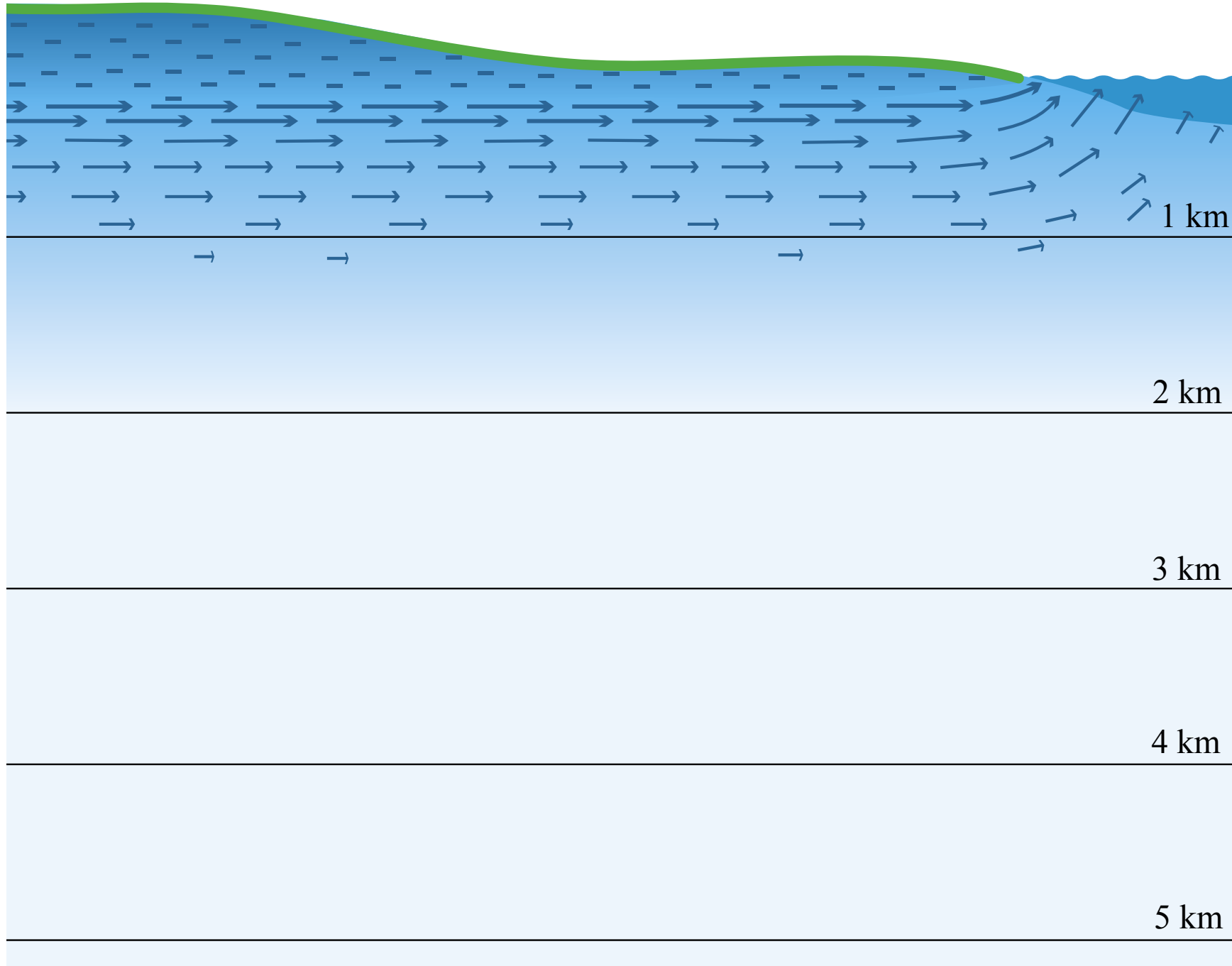


Svenska djupdata



Juhlin et.al. 1998; SKB R-98-05

Hydrogeologisk zonering - en modell



Grundförutsättningar för konceptet djupa borrhål

- att man kan påvisa förekomsten av tillräckligt stora områden med ett stabilt densitetsskiktad grundvatten inom landet**
- att man kan få fram metoder för att deponera kärnavfallet i djupa borrhål på ett säkert sätt och så att man inte långsiktigt stör densitetsskiktningen kring deponiområdet**

Förutsättningar för slutförvar i djupa borrhål

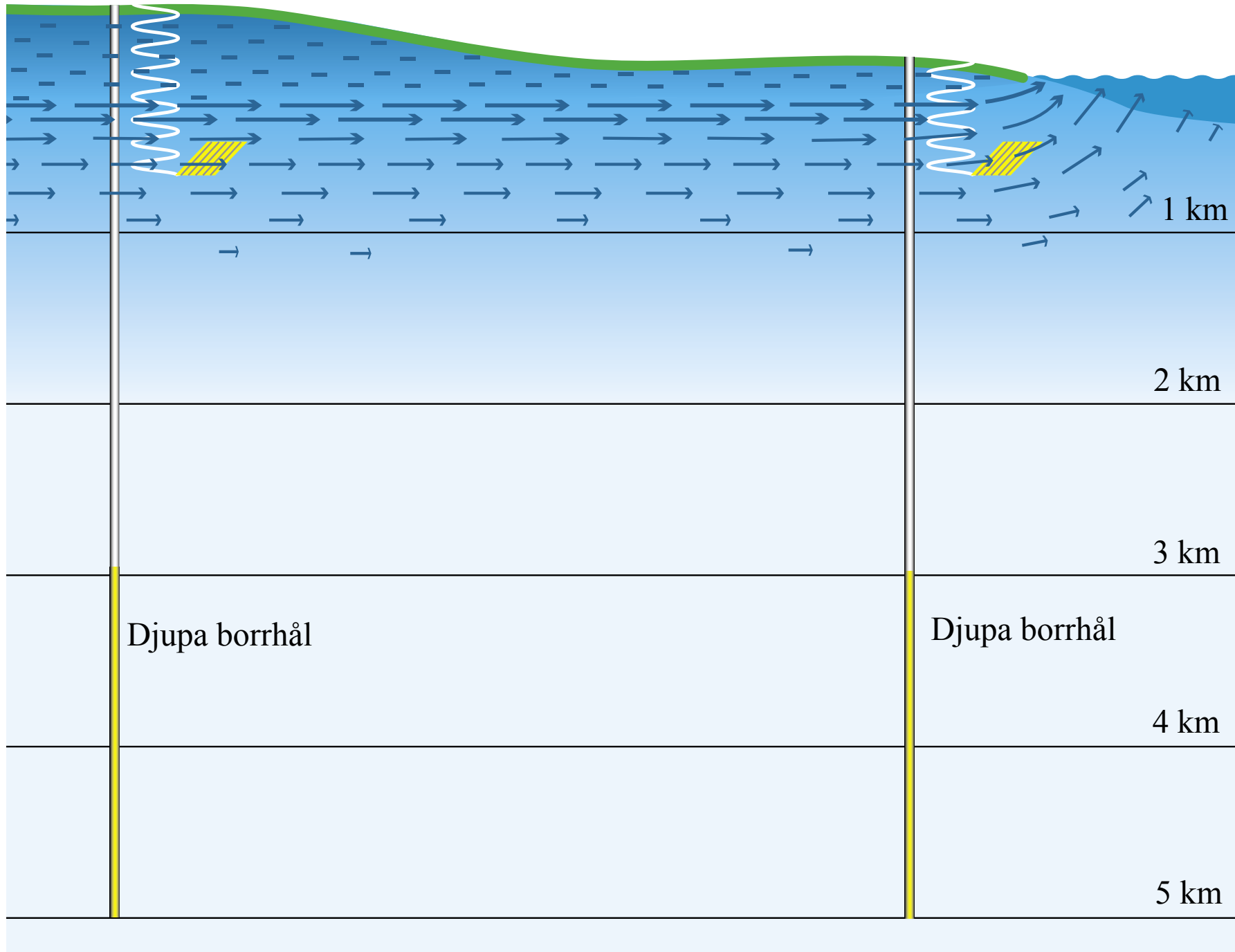
Här ryms såväl geologiska, hydrogeologiska, tekniska som ekonomiska/politiska faktorer, nedan sammanfattade i 9 punkter:

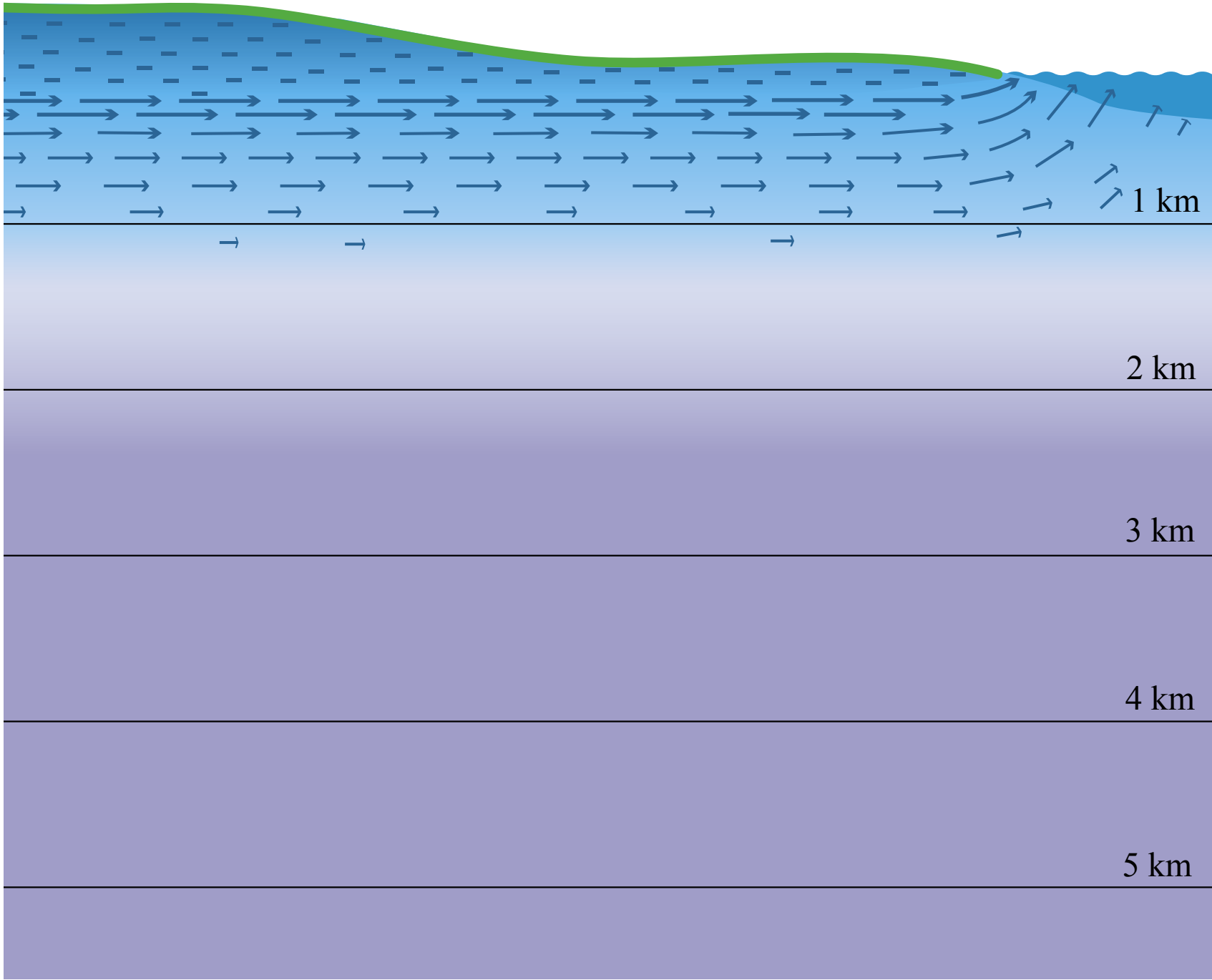
- 1) att det under 15-30 år finns en politisk och social acceptans för ett genomförande och de kostnader som krävs under projektets gång,
- 2) att det finns ett tillräckligt stort område på 3-5 km djup med stabilt densitetsskiktat grundvatten,
- 3) att det finns mät- och analysteknik för borrhålmätningar som kan lokalisera områden på 3-5 km djup med ett stabilt densitetsskiktat grundvatten,
- 4) att det finns geodynamisk och hydrogeologisk kunskap så att man kan lokalisera områden på 3-5 km djup där effekterna av framtida istider inte äventyrar förvarets långtida säkerhet,
- 5) att det finns teknik för den precisionsborrning som behövs av både smala borrhål för sondering och breda borrhål för deponering,
- 6) att det finns teknik som medger en säker deponering av avfallsbehållarna och att man under deponifasen kan ta upp behållare för byte eller tester av material och teknik,
- 7) att borrning, deponering av avfallsbehållarna liksom förslutning av samtliga borrhål kan ske utan att grundvattnets densitetsskiktning långsiktigt störs utanför själva förvarsområdet,
- 8) att kärnavfallet kan långtidsförvaras på 3-5 km djup utan att värme- och strålningseffekter från avfallets radioaktiva sönderfall stör grundvattnets densitetsskiktning utanför själva förvarsområdet,
- 9) att såväl borrutrustning, avfallsbehållare som borrhålsförseglingsmaterial väljs så att det inte främjar kemiska reaktioner som medför gasbildning i förvarsområdet.

Karl-Inge Åhäll 2006

MKG Rapport 1

Slutförvar i berggrunden - en jämförelse





Sammanfattning

Den hydrogeologiska zonerings som påvisats i äldre kontinental berggrund medför att grundvattnet på 3-5 km djup kan förbli stabilt densitetsskiktad under flera miljoner år.

Om det finns tillräckligt stora områden med stabil densitetsskiktning i normal svensk gnejs- och granitberggrund, återstår dock att visa.

En fördel visavi grunda geologiska deponier av KBS-typ är att en borrhålsdeponi har förutsättningar att bli mer teknologiskt robust.

Det beror på att hela deponiområdet för ett slutförvar i djupa borrhål skulle omges av ett högsalint, stabilt densitetsskiktat grundvatten utan kontakt med marknära nivåer medan ett KBS-förvar skulle omges av ett rörligt, lågsalint grundvatten i kontakt med biosfären.

En deponi i djupa borrhål på 3-5 km har därför förutsättningar att bli mindre sårbar, både vid förväntade händelser (t.ex. ändrade grundvattenförhållanden under kommande istider) och vid oönskade händelser som terroristaktioner, teknologiska missgrepp eller större jordskalv i förvarsområdet.

Avgörande är dock att borrhålsdeponin kan placeras i stabil berggrund på nivåer där grundvattnet saknar kontakt med biosfären, och att deponering och förslutning kan ske utan att grundvattnets densitetsskiktning långsiktigt störs utanför deponiområdet, vilket förutsätter ny forskning liksom fortsatt teknikutveckling.