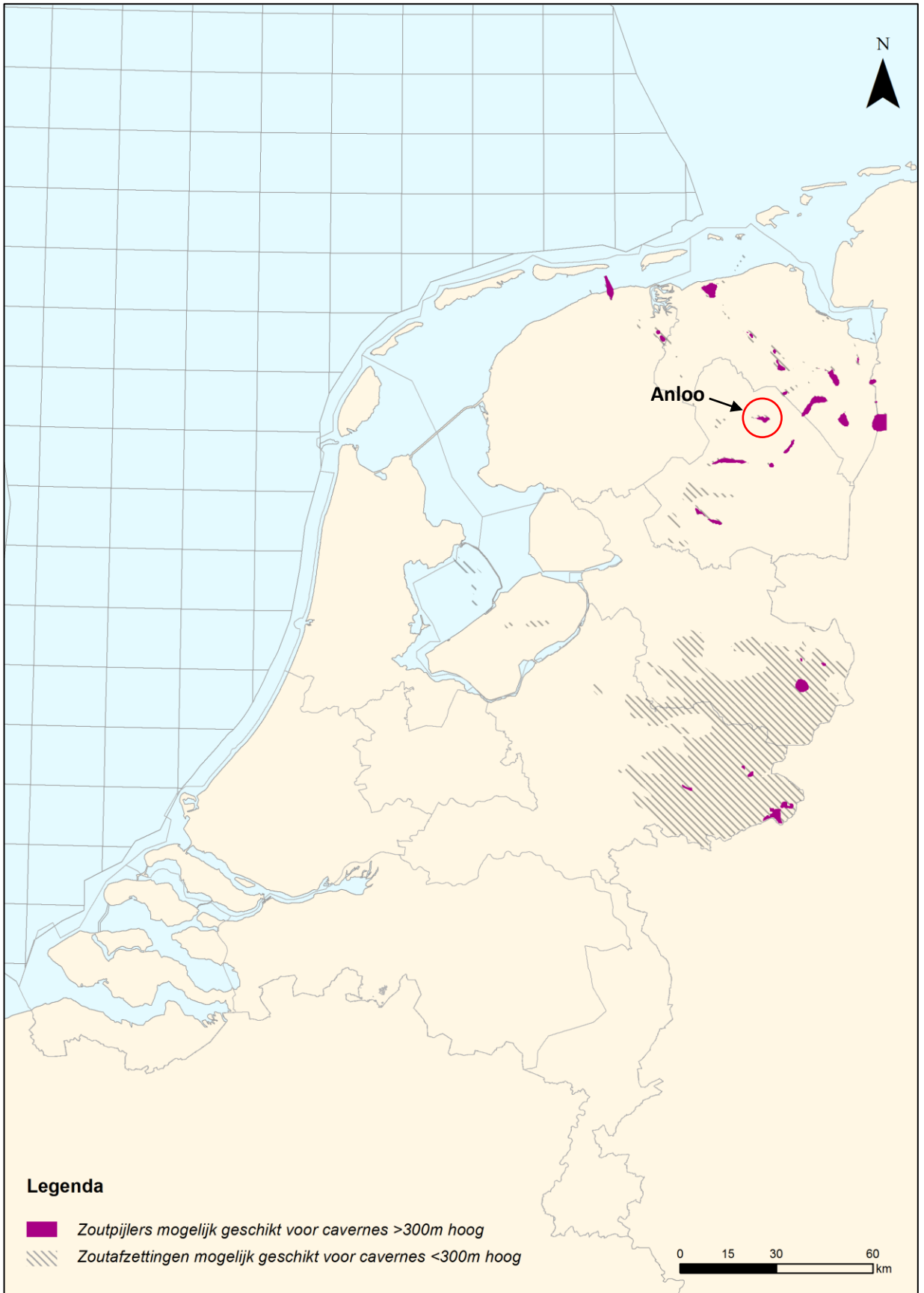


# Anloo zoutpijler



## Voorwoord

Dit informatieblad geeft een technische-geologisch overzicht van individuele zoutpijlers binnen de Zechstein Groep in Noord Nederland. Per zoutpijler, waarbij de Zechstein Groep binnen het dieptebereik tussen -1500m NAP en maaiveld een dikte van minimaal 300m bereikt, wordt een beschrijving gegeven van:

- 1) De geografische ligging van de zoutpijler, een overzicht van de huidige exploratie en productiestatus en eventueel omliggende mijnbouwvergunningen, gasvelden, boringen en cavernes.
- 2) Geometrische beschrijving van de zoutpijler (dikte, diepte, vorm) en een doorsnede van de zoutpijler in de seismiek.
- 3) Theoretisch aantal cavernes per zoutpijler.

Voor meer informatie omtrent zoutwinning en opslag in zoutcavernes zie:  
[http://www.nlog.nl/resources/VRODO/factsheets/infodoc\\_zoutwinning.pdf](http://www.nlog.nl/resources/VRODO/factsheets/infodoc_zoutwinning.pdf)

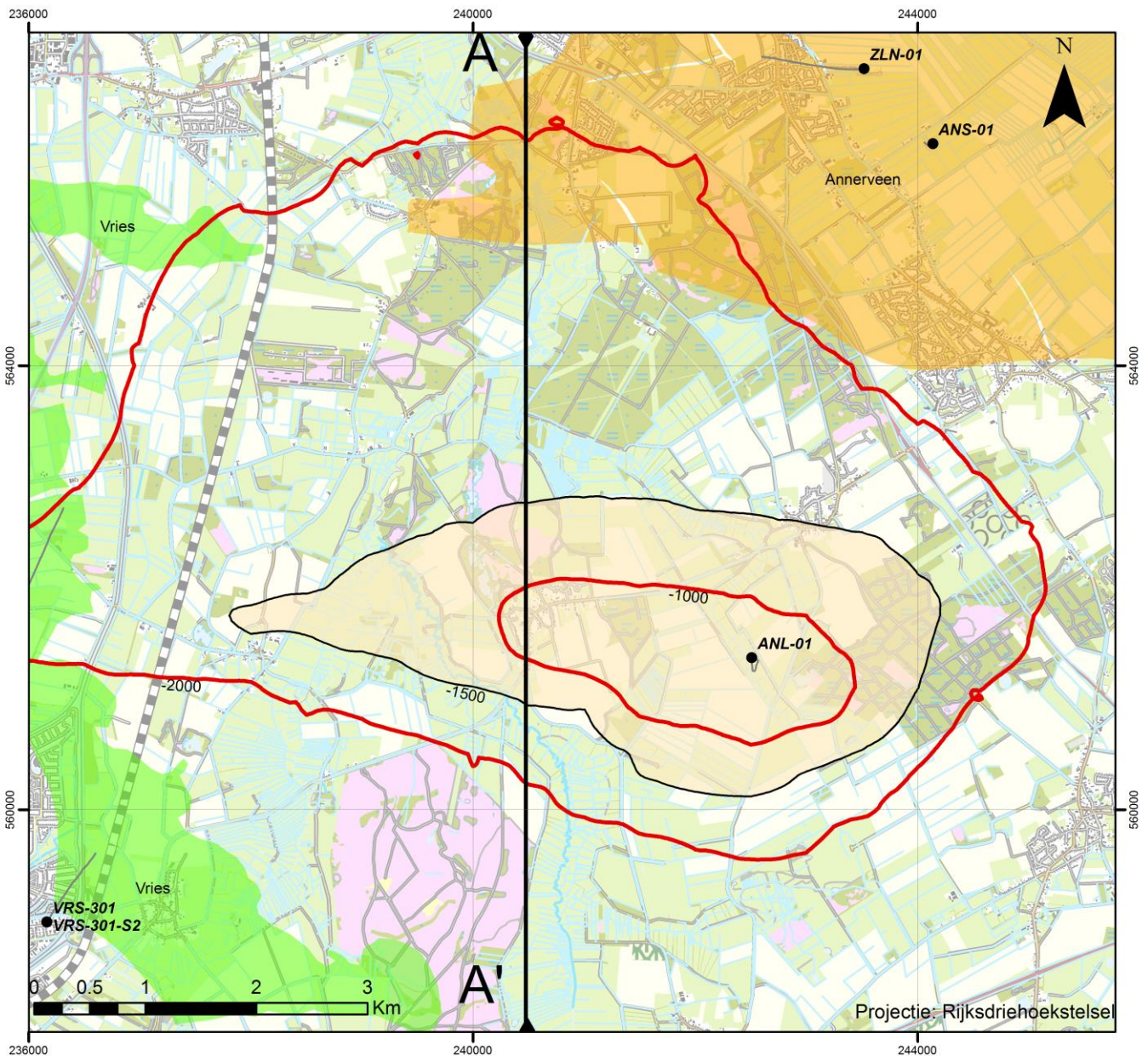
### Disclaimer

Dit document omvat algemene kentallen en beschrijvingen van zoutpijlers. De informatie over de ligging, opbouw en samenstelling van zoutstructuren is generiek van aard en afgeleid van regionale kartering van publiek beschikbare gegevens van de ondergrond. Meer gedetailleerde en specifieke evaluaties en analyses van deze gegevens kunnen leiden tot andere inzichten.

De weergegeven mogelijkheden voor exploitatie van zoutpijlers zijn slechts indicatief. Deze informatie is derhalve niet bestemd voor het aanvragen van vergunningen onder de Mijnbouwwet, het inrichten van concrete projecten (exploitatie) of het uitvoeren van risicoanalyses. Locatie-specifiek onderzoek is noodzakelijk om het daadwerkelijke benuttingspotentieel en de daarmee samenhangende consequenties voor ondergrond en bovengrond vast te stellen.

Alhoewel deze informatie met zorg is samengesteld, is TNO niet aansprakelijk voor het verdere gebruik van deze gegevens in andere studies of projecten.

# Anloo: Geografische ligging



## Legenda

- Diepe boringen
- Boortraject
- Top Zechstein dieptecontouren
- Gasveld
- Olieveld
- Gas- en Olieveld
- Zoutpijler -1500m doorsnede

# Anloo: Vergunningen, Boringen, Cavernes

Anloo is een matig vlakke, diep gelegen zoutpijler in het noorden van de provincie Drenthe. De zoutpijler is in 1964 aangeboord door de exploratieboring ANL-01. Deze boring trof slechts olie shows en is vervolgens geabandonneerd. Rond de zoutpijler liggen de gasvelden Annerveen en Vries (Slochteren Formatie).

## 1a. Ligging en status (per 01-08-2014)

<b>Vergunningen</b>	• Ligging binnen Winningsvergunning voor olie en gas Drenthe IIb (NAM)
<b>Aantal boringen</b>	1 (Annen-Anloo-01)
<b>Huidig aantal cavernes</b>	0
<b>Ligging</b>	Agrarisch en natuurgebied Noord-Drenthe

## 1b. Informatie putten/cavernes in zoutpijler

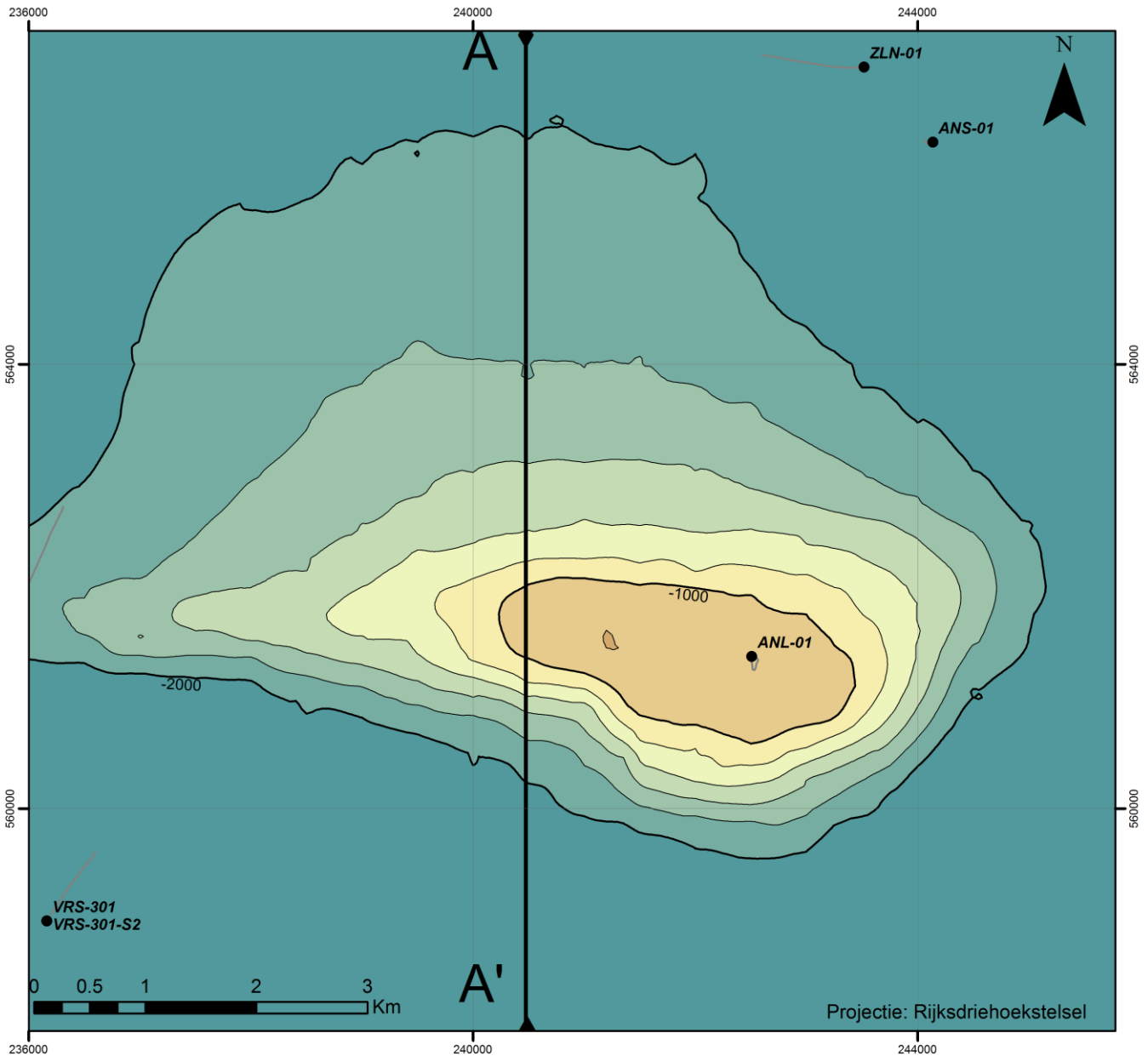
Boring	Top Zechstein (m-NAP)	Top Zout (m-NAP)	Dikte zout (m)	Locatie t.o.v. dome
Annen-Anlo-01	857	940	2258	Nabij top

## 1c. Informatie gas/olie velden

Veld	Operator	Stratigrafie	Delfstof	Status
Annerveen	NAM	Slochteren & ZE	Gas & Olie	producerend
Vries	NAM	Slochteren	Gas	producerend
















Gas/olie velden gelegen binnen 2km van de 1500m dieptecontour van de zoutpijler. Dit selectie criterium is gebaseerd op de aanname dat de straal van de bodemdaling rond een caveerne overeenkomt met de diepte van de caveerne plus de straal van de caveerne. Buiten deze afstand wordt geen interferentie verwacht tussen bodemdaling door zout- en gaswinning.

# Anloo: Diepte Top Zechstein Groep



## Legenda

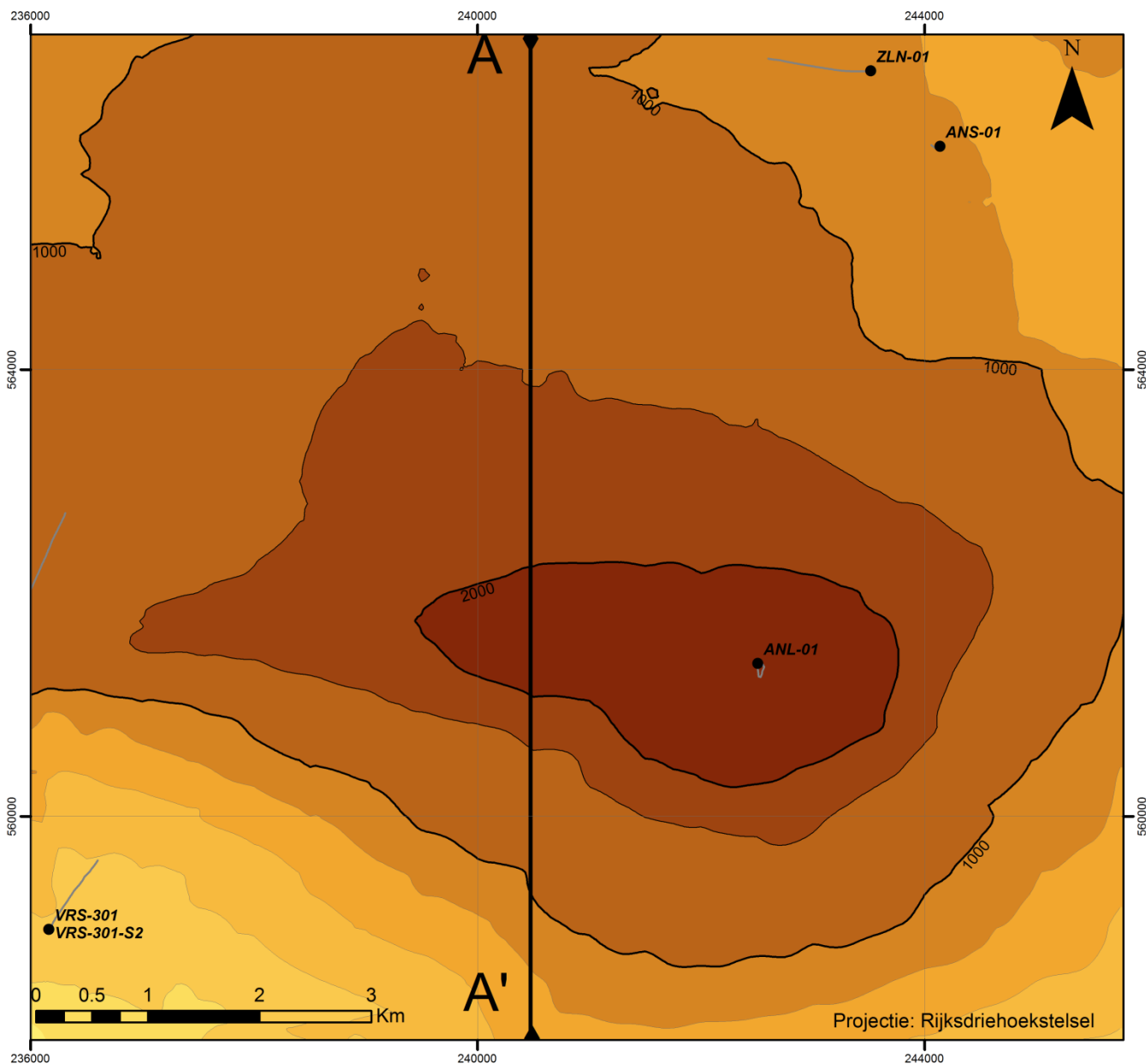
### Diepte top Zechstein (m-NAP)

	<200		1200 - 1400		Diepe boringen
	200 - 400		1400 - 1600		Boortraject
	400 - 600		1600 - 1800		Top Zechstein dieptecontouren
	600 - 800		1800 - 2000		
	800 - 1000		2000 - 3000		
	1000 - 1200		>3000		

Geschatte diepteligging van de Zechstein Groep. Het echte steenzoutvoorkomen ligt ca. 80m dieper.


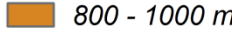

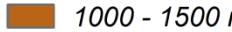

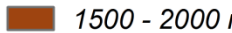

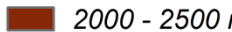

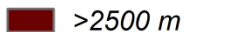



# Anloo: Dikte Zechstein Groep



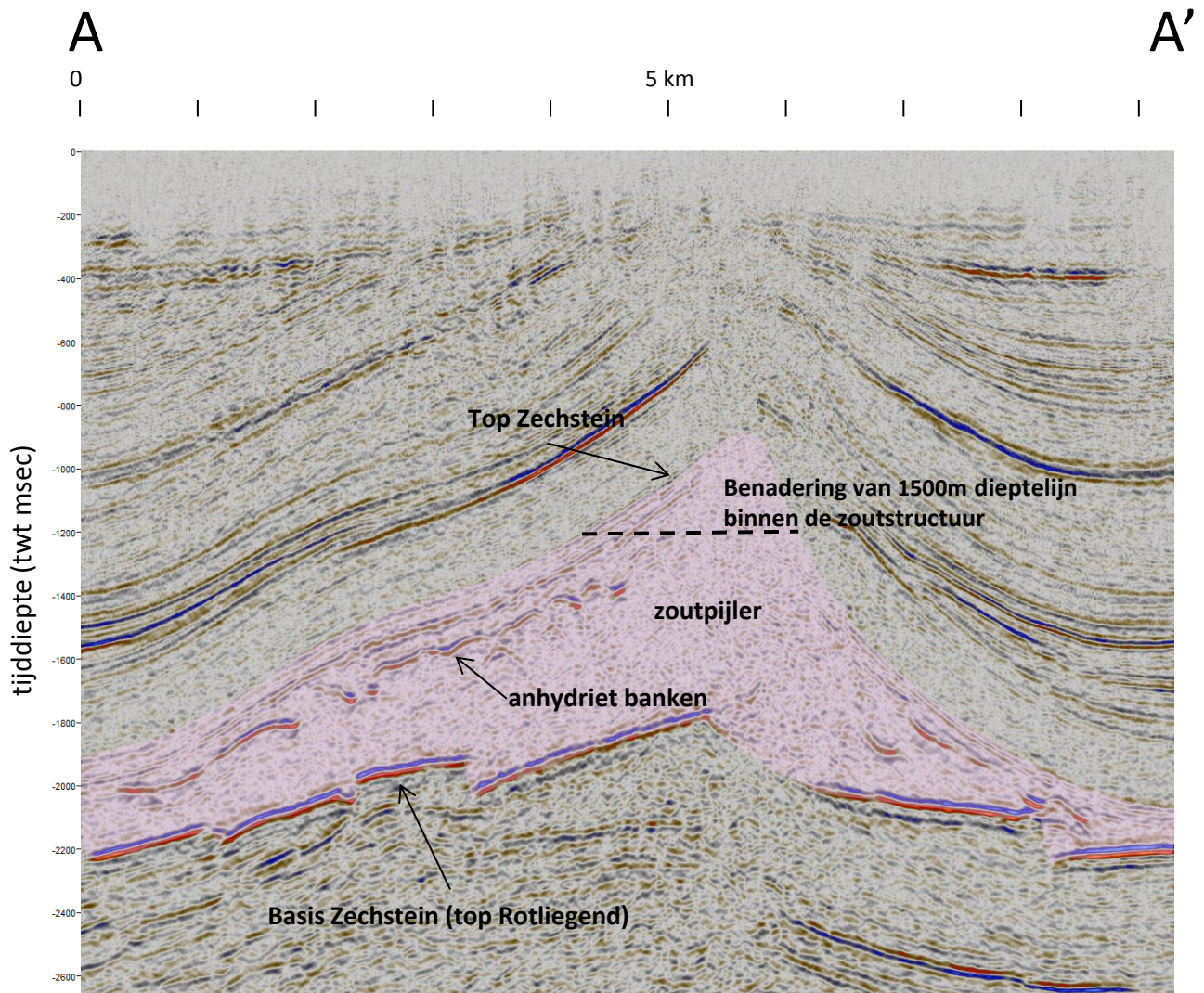
## Legenda

### Dikte Zechstein (totaal)

 <50 m	 800 - 1000 m	● Diepe boringen
 50 - 100 m	 1000 - 1500 m	— Boortraject
 100 - 200 m	 1500 - 2000 m	— Zechstein diktecontouren
 200 - 400 m	 2000 - 2500 m	
 400 - 600 m	 >2500 m	
 600 - 800 m		

Geschatte dikte van de totale Zechstein Groep (steenzoutlagen plus de andere soorten gesteentelagen die tot de Zechstein Groep behoren)

# Anloo: Seismische doorsnede

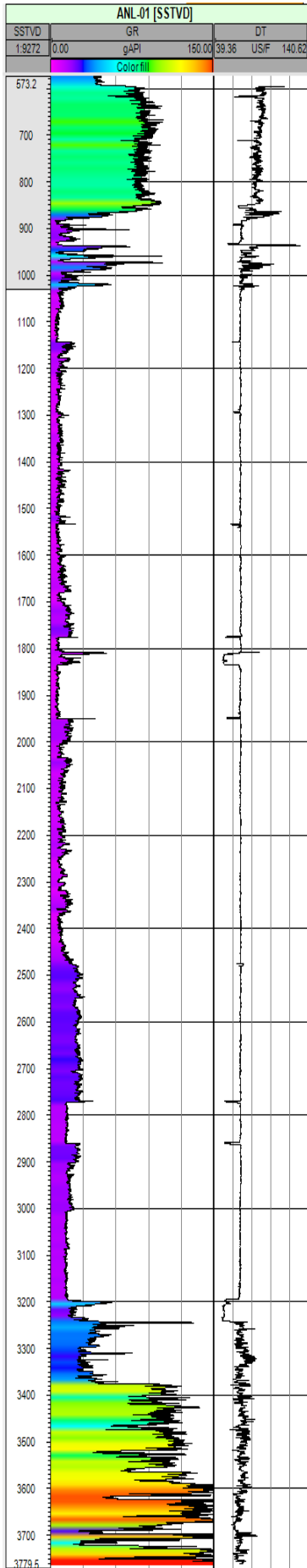


Locatie profiel: zie kaart Top Zechsteingroep. Let op: diepte-as geeft reistijd seismisch signaal (tw t) in milliseconden

## Seismische karakterisatie:

De beschikbare seismiek toont hoofdzakelijk een transparante seismische facies wat duidt op een mogelijk homogene structuur van steenzout. Aan de flanken komen drijvende anhydrietbanken voor die zich op grond van de seismiek op meer dan 1500m diepte bevinden).

# Anloo: Boring Anloo-01



RB = Lower Buntsandstein Groep  
 ZE = Zechstein Groep  
 RO = Upper Rotliegend Groep

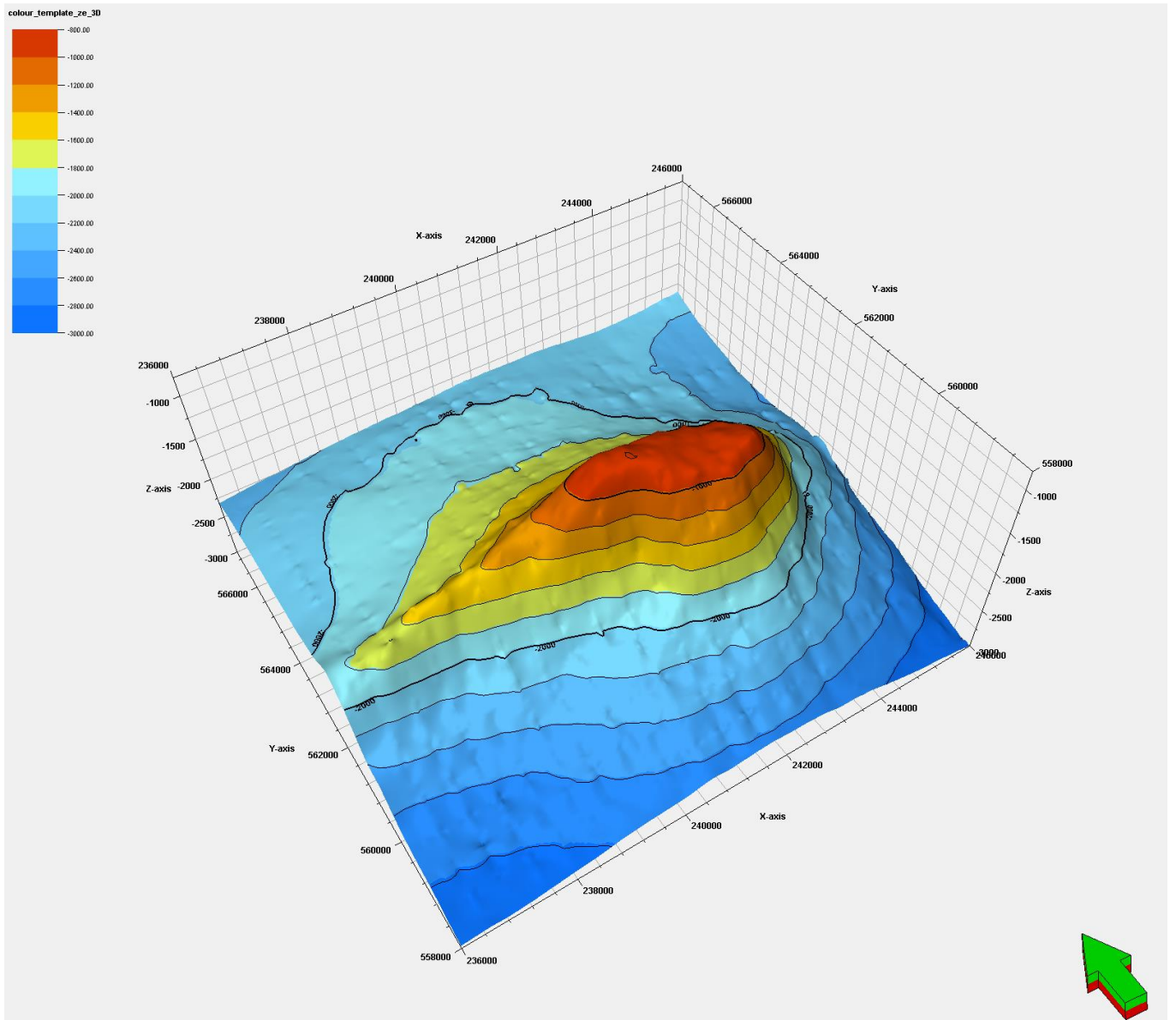
Zechstein Upper Claystone Fm.  
 Zechstein 4 Salt Member  
 Zechstein 4 Pegmatite Anhydrite  
 Red Salt Clay Member

Zechstein 3 Salt Member  
 (steenzout)

Zechstein 2 Anhydriet & Carbonaat  
 Zechstein 1 Anhydriet  
 Zechstein 1 Carbonaat



# Anloo: 3D model



3D weergave van de top van de structuur (top Zechstein Groep). Ter hoogte van de zoutpijler begint het voorkomen van steenzout ongeveer 80m onder dit niveau.

# Anloo: Geometrie en karakterisatie

## 2a. Geometrie

Diepteligging Top zoutpijler	Ca. 800 m-NAP
Diepteligging Basis zoutpijler	Ca. 3200 m-NAP
Oppervlakte -1500m (dikte<300m)	5,1 km <sup>2</sup>
Oppervlakte -1500m (dikte>300m)	5,2 km <sup>2</sup>

## 2b. Karakterisatie

Seismiek	Transparant, met uitzondering van flanken (anhydrietbanken)
Boringen	De boring ANL-01 die de top van de structuur heeft aangeboord, laat boven het steenzoutpakket een ca. 80m dik interval met verbroken gesteente zien. Het voornaamste deel van de zoutpijler wordt gevormd door zout van de Zechstein Z3 Hallet member.

## 2c. Potentiële aantal cavernes (theoretische distributie)

Potentiële cavernes (>300m hoog)	29
Potentiële cavernes (100-300m hoog)	18

# Anloo: Technisch potentieel

## Potentiële opslagcapaciteit

De zoutpijler Anloo lijkt in theorie geschikt voor zoutwinning en de aanleg van cavernes die mogelijk voor opslagdoeleinden (aardgas, waterstof, stikstof, perslucht, olie etc.) kunnen worden gebruikt. Locatie-specifiek onderzoek naar de samenstelling/kwaliteit van de Zechstein afzettingen (eventueel ondersteund door nieuwe boorgegevens en aanvullende seismische analyses) moet dit echter nader aantonen.

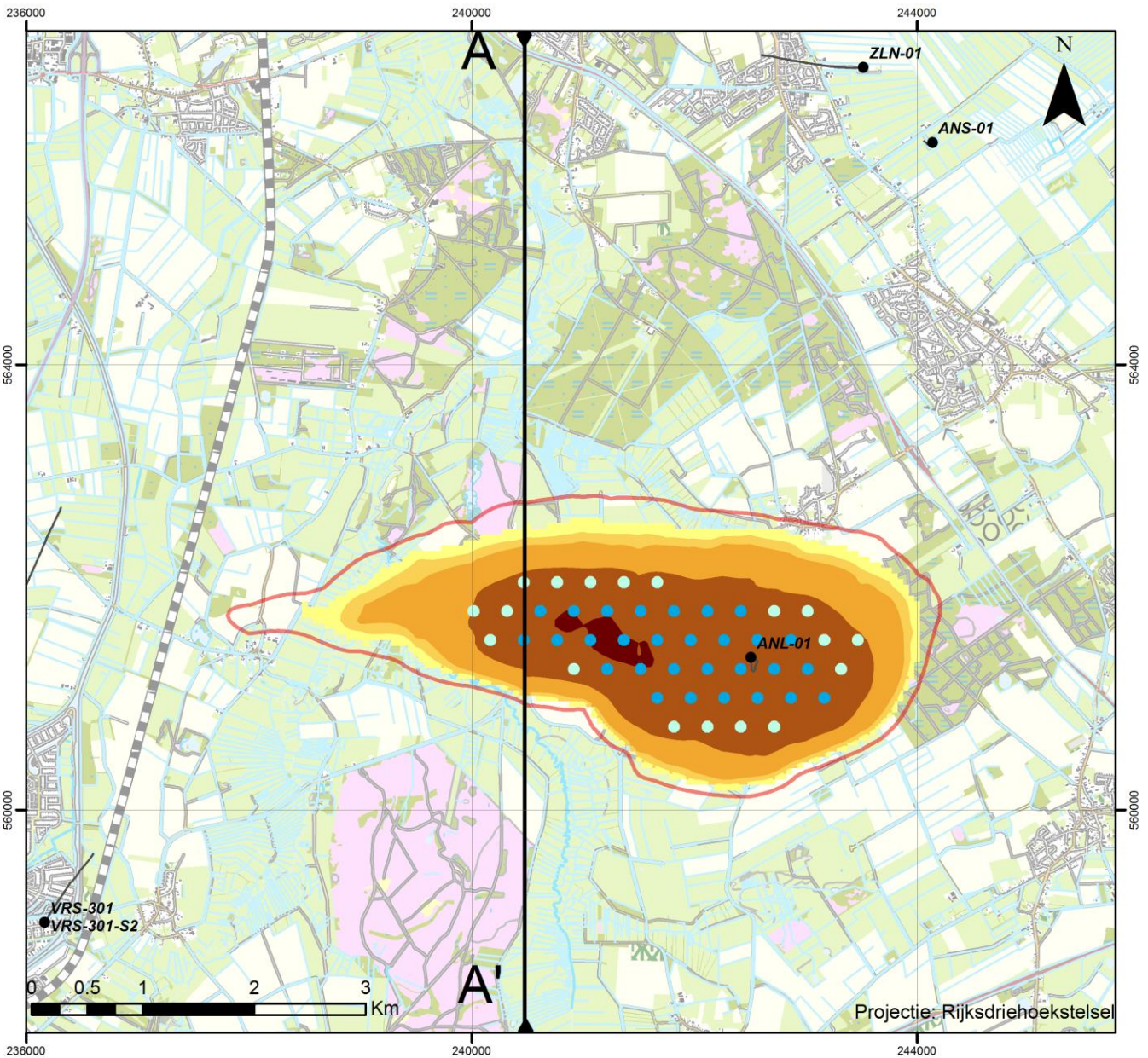
Op basis van de geometrie van de zoutpijler en verwachte dikte van het steenzout tot 1500 m diepte, is het theoretisch aantal mogelijke cavernes in de zoutpijler bepaald. Hierbij is TNO uitgegaan van:

- een onderlinge afstand van 210m tussen de verschillende cavernes (van wand tot wand).
- Een minimale afstand van 150m tussen de cavernewand en de rand van de zoutpijler.
- Een 'cap' van minimaal 100m steenzout boven de cavernes.
- Een cavernediameter van 90m.

Deze uitgangspunten zijn overgenomen uit het rapport "Zoutkoepel Pieterburen" (Rommelts, 2011) en komen ongeveer overeen met de cavernedistributie in de Zuidwending structuur.









Bij het bepalen van het aantal cavernes is geen rekening gehouden met bovengrondse inrichting/bestemming en randvoorwaarden met betrekking tot bodemdaling. Daarnaast is hier uitgegaan van een homogene en kwalitatief goede steenzoutsamenstelling en is de cavernediepte begrensd op 1500m –NAP. De distributie van het daadwerkelijke aantal cavernes alsmede de uitgangspunten voor de aanleg van cavernes, zal op basis van locatie-specifiek onderzoek moeten worden bepaald.

# Anloo: Dikte haliet tot 1500m diepte



## Legenda

### Verwachte dikte aaneengesloten haliet (steenzout)

- |  |  |
|--|--|
|  <50 m       | ● Diepe boringen   |
|  50 - 100 m  | — Boortraject  |
|  100 - 300 m |  Zoutpijler -1500m contour                          |
|  300 - 600 m | Potentiële cavernes  |
|  >600 m      |  cavernes 100 - 300m hoog                           |
|  |  cavernes > 300m hoog<br>(Theoretische distributie) |



## Colofon

Deze informatiebladen zijn gemaakt ter ondersteuning van het kaartmateriaal dat in het kader van de projecten VRODO (Voorbereiding Ruimtelijke Ordening Diepe Ondergrond) en STRONG (Structuurvisie Ondergrond) is opgeleverd:

<http://www.nlog.nl/nl/subsurfacePlanning/OverviewMaps.html>)

## Referenties

Remmelts, G., 2011. Mogelijke alternatieven voor ondergrondse opslag van gas in de zoutkoepel Pieterburen. TNO-060-UT-2011-00725, 2011.

<http://www.nlog.nl/resources/Publicaties/TNO-060-UT-2011-00725%20Pieterburen%20rapport%20NL.pdf>)

Informatiebladen zoutwinning:

[http://www.nlog.nl/resources/VRODO/factsheets/infodoc\\_zoutwinning.pdf](http://www.nlog.nl/resources/VRODO/factsheets/infodoc_zoutwinning.pdf))

Verdere informatie uit evt. beschikbare boringen kan worden geraadpleegd op [www.nlog.nl](http://www.nlog.nl)