

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ

Μάριος Καραούλης

Πίνακας Περιεχομένων

2. Συνοδευτική επιστολή	2
2.1 Επιστολή γνωστοποίησης ενδιαφέροντος	2
2.2 Πρόσφατα Ερευνητικά Ενδιαφέροντα	3
2.2.1 Drone based EM.....	3
2.2.2 Fancy-Fusion	4
2.2.3 BackScatter ανάλυση	5
2.2.4 Ενεργειακή μετάβαση.....	5
2.2.5 Τεχνική γεωφυσική – σταθερότητα στο σιδηροδρομικό δίκτυο	5
2.2.6 Τεχνική γεωφυσική – εντοπισμός κοιλοτήτων σε αστικό περιβάλλον	5
3. Ακαδημαϊκό βιογραφικό.....	7
4. Συγγραφικό έργο - Λίστα δημοσιευμένων εργασιών.....	9
5. Συνέδρια	14
6. Εξωτερικά ερευνητικά προγράμματα.....	19
7. Επίβλεψη και διδασκαλία.....	60
8. Κοινωνικές- διοικητικές δράσεις (κατά τη διάρκεια παροχής υπηρεσίας προς τους φορείς απασχόλησης).....	61
9. Λοιπές βεβαιώσεις αποδεικτικές των αναφερομένων στο βιογραφικό σημείωμα	61

2. Συνοδευτική επιστολή

2.1 Επιστολή γνωστοποίησης ενδιαφέροντος

Αξιότιμη επιτροπή και εκλεκτορικό σώμα,

Δια της παρούσας επιστολής εκδηλώνω το ενδιαφέρον μου για την προκηρυχθείσα θέση στη βαθμίδα του επίκουρου καθηγητή του τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, με γνωστικό αντικείμενο «Εφαρμοσμένη γεωφυσική».

Επιχειρώντας να συνοψίσω την ακαδημαϊκή και επαγγελματική μου πορεία στα έτη που επακολούθησαν της αποφοίτησής μου από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο και την ολοκλήρωση της διδακτορικής μου διατριβής, θα ήθελα να θέσω υπόψη σας τα ακόλουθα:

Μετά την ολοκλήρωση των προπτυχιακών μου σπουδών, έλαβα το έτος 2006 το μεταπτυχιακό δίπλωμα ειδίκευσης (Ms.C) στον τομέα της Γεωφυσικής, ασχολούμενος με την «Ανάπτυξη αλγορίθμων αντιστροφής γεωηλεκτρικών δεδομένων», ενώ το έτος 2009 ολοκλήρωσα την εκπόνηση της διδακτορικής μου διατριβής με θεματική «Ανάπτυξη αλγορίθμων διαχρονικής αντιστροφής γεωηλεκτρικών δεδομένων». Έκτοτε έχω παραμείνει ενεργός ερευνητής, εργαζόμενος είτε σε πανεπιστημιακά ιδρύματα είτε σε ερευνητικά ινστιτούτα, συμμετέχοντας σε πολλά διεθνή ερευνητικά προγράμματα, προβαίνοντας σε επιστημονικές δημοσιεύσεις και προβάλλοντας πάντοτε καινοτόμες ιδέες στο επιστημονικό πεδίο της γεωφυσικής.

Ειδικότερα, μετά την κτήση της διδακτορικής μου διατριβής συνέχισα τη σταδιοδρομία μου ως μεταδιδακτορικός ερευνητής στο Colorado School of Mines, όπου σύντομα απέκτησα θέση λέκτορα. Παρόλο που το θέμα της μεταδιδακτορικής μου έρευνας, ήταν θεματικά οριοθετημένο [*Ανάπτυξη αλγορίθμων αντιστροφής πολλαπλών τύπων δεδομένων*], επεκτάθηκα, κατά τη διάρκεια της έρευνάς μου και σε νέα ερευνητικά επίπεδα και εφαρμογές, ώστε να αποκτήσω μια ευρύτερη άποψη περί της γεωφυσικής. Στο πλαίσιο αυτό, συνεργάστηκα στενά με αρκετά αμερικανικά ινστιτούτα και εργαστήρια (όπως ενδεικτικώς αναφέρονται η Environmental Protection Agency (EPA), United States Geological Survey κ.ο.κ...), συνεργασίες οι οποίες αφενός μεν εμπλούτισαν το γνωστικό μου πεδίο, αφετέρου δε μου παρείχαν τη δυνατότητα να συμμετάσχω σε αρκετά ενδιαφέροντα προγράμματα και εργασίες.

Καθόλη την διάρκεια της απασχόλησής μου στο Colorado School of Mines, συνεργάστηκα με ερευνητές από διαφορετικά επιστημονικά πεδία. Αποτέλεσμα των συνεργασιών αυτών ήταν ότι απέκτησα επιπλέον γνώση επί νέων επιστημονικών θεματικών και κατανόησα τις προκλήσεις που τα νέα αυτά επιστημονικά αντικείμενα συνεπάγονται. Συγχρόνως μου διανοίχθηκαν και άλλες επιστημονικές προοπτικές, καθώς κάθε πρόγραμμα, κατέληγε σε νέες προσεγγίσεις και καινοτόμους τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων, ενώ διάνοιγε δρόμο για περαιτέρω ερευνητική συνεργασία. Κατά την διάρκεια της παραμονής μου στο Colorado School of Mines, επέβλεψα αρκετές μεταπτυχιακές και διδακτορικές εργασίες, παρέχοντας συμβουλευτική, ιδέες και βοηθώντας στην ανάλυση των αποτελεσμάτων. Θεματικές με τις οποίες ασχολήθηκα εκτενώς περιλαμβάνουν ERT, EM, σεισμική διάθλαση, γεωθερμία και περιβαλλοντολογική γεωφυσική.

Εν συνέχεια, αποδέχτηκα την θέση του ερευνητή γεωφυσικού στο Illinois Geological Survey, με προγράμματα που αφορούσαν μεγάλης έκτασης γεωφυσικής έρευνα. Σε αυτήν τη θέση εργασίας, βελτίωσα περαιτέρω την γνώση μου και την ικανότητα επικοινωνίας – συνεργασίας μεταξύ

διαφόρων επιστημονικών φορέων, καθώς επίσης και τον τρόπο συντονισμού και οργάνωσης προγραμμάτων με κυβερνητικούς φορείς.

Ακολούθως, μεταπήδησα στον τομέα της ιδιωτικής έρευνας, εντασσόμενος στο επιστημονικό δυναμικό του ερευνητικού ινστιτούτου Deltares στην Ολλανδία στο οποίο και εργάζομαι τα τελευταία 8 έτη. Στο παρόν εργασιακό μου περιβάλλον βρήκα μια όμορφη ισορροπία μεταξύ έρευνας και πρακτικής εφαρμογής θεμάτων, όπου έως τότε είχα αντιμετωπίσει σε θεωρητικό μόνον επίπεδο, βελτίωσα τις γνώσεις μου για την υδρογεωλογία, την τεχνική γεωλογία, την αερογεωφυσική και θαλάσσια-γεωφυσική, χειρίστηκα ως συντονιστής εγχώρια και διεθνή προγράμματα στο πεδίο της εφαρμοσμένης γεωφυσικής και κλήθηκα, συνεργαζόμενος με τους λοιπούς ερευνητές του ινστιτούτου, να χειριστώ και προσφέρω πραγματιστικές επιστημονικές λύσεις σε προβλήματα.

Παρόλο που εξακολουθώ να βρίσκω το παρόν εργασιακό μου περιβάλλον ενδιαφέρον, αναπολώ τα ερευνητικά χρόνια στο πανεπιστήμιο και τη στενότερη συνεργασία με τους φοιτητές. Στον ακαδημαϊκό χώρο μπορούσα να συζητήσω επιστημονικά θέματα σε βαθύτερο επίπεδο, με απόψεις και καινοτόμες ιδέες που πηγάζουν από φοιτητές, χωρίς την πίεση των ανθρωποωρών και του προϋπολογισμού, που συνήθως συνδέονται με την έρευνα που διεξάγεται σε ιδιωτικό επίπεδο.

Στο πλαίσιο των τωρινών επαγγελματικών μου καθηκόντων, εξακολουθώ να συνεργάζομαι με φοιτητές σε προγράμματά μου και να παρέχω εκπαιδευτικά σεμινάρια στη μεθοδολογία. Η συνεργασία, ωστόσο, αυτή, λαμβάνει πάντοτε χώρα, υπό το πρίσμα της παραγωγής συγκεκριμένου αποτελέσματος για συγκεκριμένο πρόβλημα, με αποτέλεσμα εν μέρει να απομακρυνόμαστε από την εις βάθος έρευνα που προσφέρει πολλαπλές λύσεις, ικανοποίηση που μόνο ο ακαδημαϊκός χώρος μπορεί να προσφέρει.

Θέλοντας να επανασυνδεθώ με την ικανοποίηση και τα αποτελέσματα που παρέχει η επιστημονική έρευνα, όπως αυτή διεξάγεται στην ακαδημαϊκή κοινότητα, επιθυμώ την επιστροφή μου στο ακαδημαϊκό περιβάλλον, όπου η συνεργασία με φοιτητές, διδασκαλία και εύρεση νέων καινοτόμων ιδεών είναι πιο ελεύθερη.

Εκτιμώ ότι η εμπειρία μου σε διαφορετικά ερευνητικά πανεπιστήμια και ινστιτούτα, ως αυτή εκτίθεται κατωτέρω, με καθιστά κατάλληλο υποψήφιο για την προκηρυχθείσα θέση.

2.2 Πρόσφατα Ερευνητικά Ενδιαφέροντα

Οι πλέον πρόσφατες ερευνητικές ενασχολήσεις μου συνοψίζονται ως ακολούθως:

2.2.1 Drone based EM

Σε αυτό το ερευνητικό πρόγραμμα, αναπτύσσω ένα drone ηλεκτρομαγνητικό σύστημα με έμφαση στις ακόλουθες εφαρμογές και πλεονεκτήματα:

Εφαρμογές

- Χαρτογράφηση και παρακολούθηση φρέσκου θαλάσσιου νερού
- Ποιότητα επιφανειακών υδάτων (ποτάμια/κανάλια)
- Αγροτικές εφαρμογές (ποιότητα εδάφους, ρύποι, υγρασία)
- Προάστια φραγμάτων από διάβρωση
- Γεωλογικές/ μορφολογικές εφαρμογές

Κύρια ερευνητικά ερωτήματα προς διερεύνηση

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα, επί των οποίων καλούμαι να απαντήσω είναι τα ακόλουθα:

- Χρήση συστήματος με πολλαπλές συχνότητες λειτουργίας με χαμηλό βάρος (<5 κιλών) ,
- Μείωση/αποφυγή ηλεκτρομαγνητικού θορύβου από το drone,
- Βελτιστοποίηση συνθηκών πτήσης drone (σήμα/περιορισμός θορύβου, υψόμετρο, κτλ),
- Ευέλικτο σύστημα για εφαρμογή σε διαφορετικά drone, μαζί με άλλες συσκευές μετρήσεων.

Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα συμμετέχουν ενεργητικά PhD φοιτητές από TU Delft, επιστημονικό προσωπικό που ασχολείται με τη διαχείριση δεδομένων (Data scientists), εταιρείες διεξαγωγής ερευνών και εταιρείες hardware. Στο πλαίσιο του προγράμματος αναπτύσσονται νέοι αλγόριθμοι, οι οποίοι και θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη 3d χαρακτηριστικά, να ενσωματώνουν δεδομένα από άλλες συσκευές μετρήσεων, να ερμηνεύουν δεδομένα κτλ.

Karaoulis, M., I. Ritsema, C. Bremmer, and M. De Kleine. "Drone-Borne Electromagnetic (DREM) Surveying in The Netherlands," 2020:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2020. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202020032>.

2.2.2 Fancy-Fusion

Η σύντηξη δεδομένων πολλαπλών αισθητήρων είναι ο συνδυασμός και η ανάλυση δεδομένων από διαφορετικές πηγές, για να παρέχει μια πιο αξιόπιστη και ακριβή απάντηση. Για παράδειγμα, στα αναχώματα το έδαφος χαρακτηρίζεται από διαφορετικές ιδιότητες όπως τύπο εδάφους, υδροφόρο ορίζοντα, τύπο βλάστησης, καθώς και διαφορετικές μηχανικές ιδιότητες όπως κλίση, καθίζηση, ρωγμές, βύθισμα ή ακόμα και ύπαρξη κατοίκων καστόρων. Έτσι, ένας μόνο αισθητήρας μπορεί μόνο μερικώς να δώσει ακριβή απάντηση. Οι διαφορετικές πηγές δεδομένων λαμβάνονται σε διαφορετικό χρόνο και χωρική ανάλυση, δηλαδή δεδομένα που συλλέγονται από δορυφόρους ενώ έχουν μεγάλη χωρική κάλυψη, δεν παρέχουν πληροφορίες για την υπόγεια επιφάνεια. Από τα άλλα τα CPT παρέχουν δεδομένα υψηλής ανάλυσης με βάθος, ενώ αφορούν μικρότερη χωρική κάλυψη. Η συγχώνευση δεδομένων μπορεί να αντιμετωπίσει αυτό το ζήτημα, παρέχοντας συμπληρωματικές πληροφορίες και μειώνοντας την αβεβαιότητα. Υπάρχουν μερικές προκλήσεις με τη συγχώνευση πολυαισθητηριακών δεδομένων:

- Παρεμβολή (χρονική και χωρική) των συνόλων δεδομένων και αυτόματη επεξεργασία των συνόλων δεδομένων.
- Εύρεση των συνόλων δεδομένων που περιγράφουν σωστά το πρόβλημα.
- Ανάπτυξη μοντέλου που να περιλαμβάνει πολλαπλές παραμέτρους, προσαρμοσμένες για συγκεκριμένες εφαρμογές. Χρήση τεχνητής νοημοσύνης.

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης τεχνικών σύντηξης δεδομένων αφορά τη σχηματοποίηση και παραμετροποίηση του υπεδάφους. Πιστεύεται ότι με το συνδυασμό διαφορετικών συνόλων δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθεί μια πλήρης τρισδιάστατη σχηματοποίηση και παραμετροποίηση του υπεδάφους, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της αβεβαιότητας.

Coelho, Bruno Zuada, and Marios Karaoulis. "Data Fusion of Geotechnical and Geophysical Data for Three-Dimensional Subsoil Schematisations." *Advanced Engineering Informatics* 53 (2022): 101671. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101671>.

2.2.3 BackScatter ανάλυση

Τα Multibeam echo sounders (MBESs) είναι χρήσιμα εργαλεία για τη χαρτογράφηση του πυθμένα της θάλασσας. Τα τελευταία έτη έχουν παρουσιαστεί μέθοδοι ανάλυσης και χαρακτηρισμού του εδάφους που συνδέονται με τη μελέτη της δύναμη του σήματος καθώς και τη χρήση machine Learning. Εν τω πλαίσιω αυτού του προγράμματος, συνεργάζομαι με PhD φοιτητή από το TU Delft.

Dijk, TAGP Van, J. Best, M. Karaoulis, P. van Rijnsoever, E. van Onselen, J. Lowag, and M. G. Kleinhangs "Linking Dune Dynamics and Preservation: A Unique Approach Using Multibeam and Parametric Echo Sounding Time Series, River Waal, Netherlands." *meetingorganizer.copernicus.org, 2022*. <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU22/EGU22-8182.html>.

2.2.4 Ενεργειακή μετάβαση

Η νέα ολλανδική κυβέρνηση ακολουθεί μια αυστηρή πολιτική για το κλίμα, με απώτερο σκοπό να επιτύχει τους στόχους της συμφωνίας του Παρισιού. Τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα αποτελούν βασικές πηγές συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αποθήκευσης θερμικής ενέργειας. Σε αυτή την έρευνα διερευνούμε τις γεωφυσικές μεθόδους DAS (κατανεμημένη ακουστική ανίχνευση) και ERT (ηλεκτρική τομογραφία αντίστασης), για την παρακολούθηση της ανάπτυξης και της απόδοσης των συλλογικών συστημάτων θέρμανσης, όταν ζεστό νερό εγχέεται στο έδαφος για αποθήκευση.

Obando, E., M. Karaoulis, J. Valstar, and A. Chalari. "Cross-Well Tomography Using Das and Ert for Monitoring Changes Due to Hot-Water Injection in Geothermal Wells," 2022:1–5. *European Association of Geoscientists & Engineers, 2022*. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202210788>.

2.2.5 Τεχνική γεωφυσική – σταθερότητα στο σιδηροδρομικό δίκτυο

Σε αυτή την εργασία, μελετάμε τη σκοπιμότητα της τομογραφίας ηλεκτρικής αντίστασης (EPT) για τη σταθερότητα της κλίσης κατά μήκος του αναχώματος σιδηρογραμμικής γραμμής. Η τοποθεσία δοκιμής βρίσκεται στο Barendrecht κατά μήκος της σήραγγας, όπου επισκευάστηκε πρόσφατα η πλαγιά λόγω προβλημάτων αστάθειας. Το ανάχωμα άρχισε να ολισθαίνει δημιουργώντας ένα άνοιγμα στην κορυφή που γέμισε με άμμο. Με τη βοήθεια της EPT, δοκιμάσαμε αν ήταν ορατό το γέμισμα, το βάθος και το γεωμετρικό σχήμα αυτής της επισκευής. Επιπλέον, διερευνούμε την παρουσία οπών κάτω από το στρώμα EPS, καθώς υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτό θα μπορούσε να είναι η αρχή του μηχανισμού αστοχίας.

Αναφορά 11206720-002

2.2.6 Τεχνική γεωφυσική – εντοπισμός κοιλοτήτων σε αστικό περιβάλλον

Αυτή η έρευνα παρέχει μια πρώτη ανάλυση μιας καταβόθρας στην επιφάνεια του δρόμου στο Muntplein στις 4 Ιανουαρίου 2021 μέσω γεωφυσικής έρευνας. Στόχος της έρευνας είναι να προσδιοριστούν οι διαστάσεις της καταβόθρας και η πιθανή παρουσία και το μέγεθος άλλων

κοιλοτήτων. Τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα έχουν απαντηθεί σε αυτή τη μελέτη με βάση τις πληροφορίες και τις αναλύσεις. Οι προκαταρκτικές έρευνες στα ερωτήματα είναι οι εξής:

1: Ποιες ηλεκτρομαγνητικές γεωφυσικές τεχνικές είναι κατάλληλες για τον προσδιορισμό των διαστάσεων της καταβόθρας κάτω από το Muntplein;

2: Εντοπίσαμε ανωμαλίες που είναι παρόμοιες με την καταβόθρα στην περιοχή μελέτης;

3: Πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι μέθοδοι για την επιθεώρηση του υπεδάφους και τον εντοπισμό καταβοθρών σε άλλα σημεία του Άμστερνταμ;

Αναφορά 11206854-001

3. Ακαδημαϊκό βιογραφικό

Προσωπικές Πληροφορίες

Όνομα	Μάριος Καραούλης
Ρόλος	Γεωφυσικός / Ερευνητής
E-mail	Marios.Karaoulis@gmail.com
Τηλέφωνο	+31 (0) 621286149
Εθνικότητα	Ελληνική
Ημ. Γεννήσεως	16-10-1979
Χώρα Κατοικίας	Ολλανδία
Τομείς εξειδίκευσης	Εκπόνηση μελετών και μετρήσεων εφαρμοσμένης γεωφυσικής/ερμηνεία δεδομένων Ανάπτυξη, διαχείριση και επεξεργασία βάσεων γεωφυσικών δεδομένων Συντονισμός και διαχείριση ερευνητικών προγραμμάτων Διαχείριση μεγάλης έκτασης δεδομένων (data science)

Επαγγελματική εμπειρία

Ερευνητής /Γεωφυσικός, Ιαν 2014 - Σήμερα Deltares, Ολλανδία.	Γεωτεχνική και περιβαλλοντική έρευνα Λίστα με κύρια ερευνητικά προγράμματα στα οποία μετείχα: <ul style="list-style-type: none">•European Space Agency (ESA) : Μέθοδοι για χαρακτηρισμό εδάφους με αισθητήρες από drone•Ανάπτυξη μεθόδων για τον εντοπισμό γεωμεμβράνων•TEM μετρήσεις στο Dubai για χαρακτηρισμό καταλληλότητας υδροφόρου (ASR)•Θαλάσσιες ERT διασκοπίσεις για αρχαιολογικό χαρακτηρισμό•Διαχρονική παρακολούθηση φραγμάτων για αποφυγή εισροής θαλασσινού νερού με χρήση ERT•Διαχρονική παρακολούθηση Sand Engine για αποφυγή διάβρωσης με χρήση ERT•Διαχρονική παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο έγχυσης υγρού αδιαβροχοποίησης•Εύρεση Vs υπεδάφους με χρήση MASW, και σεισμικά διάθλαση και ανάκλισης•Αερομαγνητικά TEM δεδομένα και ανάλυσης στα παράλια Βελγίου (φρέσκο-θαλάσσιο νερό, μοντέλο)•Αερομαγνητικά TEM δεδομένα και ανάλυσης στα νησιά Zeeland, Netherlands (φρέσκο-θαλάσσιο νερό, μοντέλο)•Αερομαγνητικά TEM δεδομένα και ανάλυσης στη Νέα Ζηλανδία (υδροφόρος)•3D θαλάσσια σεισμικά ανάκλασης•Διαχρονική μελέτη leeve για διάβρωση (ripping) με ERT και SP•Sonar και ρηχά σεισμικά ανάκλασης για εντοπισμό άμμου•Ανάλυση και machine Learning σε δεδομένα echosounder (MBES) για χαρακτηρισμό εδάφους
Ερευνητής /Γεωφυσικός Αυγ 2013-Δεκ 2013 Illinois State Geological Survey	Γεωφυσικές έρευνες εστιασμένες στη διαχείριση νερού για καλλιέργειες Συμμετοχή στο αερομαγνητικό TEM πρόγραμμα της πολιτείας του Ιλινόις
Λέκτορας Οκτ 2012 – Ιουλ 2013 Colorado School of Mines	<ul style="list-style-type: none">•Γεωφυσική έρευνα και ανάπτυξη•Ανάπτυξη αλγορίθμων αντιστροφής•Διδασκαλία μαθημάτων και πραγματοποίηση διαλέξεων σε θέματα αντιστροφής και υδρογεωφυσικής
Μεταδιδακτορικός ερευνητής Απρ 2010- Σεπτ 2012 Colorado School of Mines	<ul style="list-style-type: none">•Υδρογεωφυσικά θέματα με έμφαση στο Spectral Induced Polarization•Ανάπτυξη αλγορίθμων αντιστροφής πολλαπλών τύπων δεδομένων

Γεωλόγος

Ιαν 2009- Ιαν 2010

Νομαρχία Έβρου

- Επίβλεψη γεωτρήσεων
- Ψηφιοποιήσεις γεωτρήσεων και λοιπών γεωλογικών δεδομένων

Γεωφυσικός

Μαρ 2008 – Ιαν 2010

Geomorph instruments

- Παροχή γεωφυσικών σεμιναρίων

Χαρτογράφηση 2018

Navteq

- Ψηφιακή χαρτογράφηση

Εκπαίδευση

2006 - 2009

Ph.D – Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωφυσική. Ανάπτυξη αλγορίθμων διαχρονικής αντίστροφής γεωηλεκτρικών δεδομένων

2003 - 2006

Ms.C - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωφυσική. Ανάπτυξη αλγορίθμων αντίστροφής γεωηλεκτρικών δεδομένων

1998 - 2003

Bs.c - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Γεωλογία

Διδακτική εμπειρία

2014-σήμερα

Επίβλεψη PhD και Msc (University of Utrecht, TU Delft και Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Αναλυτικός πίνακας παρατίθεται στην ενότητα 7 του παρόντος εγγράφου.

Άνοιξη 2013

Ground Water geophysics (Συνδιδασκαλία, GPGN 574)
Colorado school of Mines, Τμήμα Γεωφυσικής
Inversion theory (συνδιδασκαλία)

2010-2013

Εργασίες υπαίθρου (GPGN 486)
Colorado school of Mines, Τμήμα Γεωφυσικής
Βοηθός καθηγητή στο Colorado School of Mines (hydrogeophysics courses)

2006-2008

Βοηθός καθηγητή στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
Αριθμητικές μέθοδοι ανάλυσης.**Γλώσσες**

	Χρήση γραπτού λόγου	Χρήση προφορικού λόγου	Επίπεδο κατανόησης κειμένου
Ολλανδικά	Καλή γνώση	Καλή γνώση	Καλή γνώση
Αγγλικά	Άριστη γνώση	Άριστη γνώση	Άριστη γνώση
Ελληνικά	Μητρική	Μητρική	Μητρική
Ιταλικά	Μέτρια γνώση	Μέτρια γνώση	Μέτρια γνώση

Εργασίες

Αναφορές: 2125

h-index: 27

i10-index: 35

https://scholar.google.nl/citations?user=Q_K_Kp4AAAAJ&hl=en&oi=aohttps://www.researchgate.net/profile/Marios_Karaoulis**Άλλα**

Μέλος του «Local Chapter EAGE»

Μέλος του ΓΕΩΤΕΕ.

4. Συγγραφικό έργο - Λίστα δημοσιευμένων εργασιών

Οι εργασίες, τις οποίες, ανά διαστήματα, έχω εκπονήσει, κατηγοριοποιούνται σε τρεις τύπους:

- a) Αριθμητικές μέθοδοι, νέοι αλγόριθμοι.
- b) Υδρογεωφυσικές εφαρμογές, όπου μελετώ τη χρήση της γεωφυσικής σε υδρογεωλογικά περιβαλλοντολογικά και γεωθερμικά θέματα.
- c) Μηχανικές εφαρμογές, όπου μελετώ τη χρήση γεωφυσικής σε τεχνικά έργα.

Με βάση τον τύπο εργασίας, το περιεχόμενο τροποποιείται αναλόγως. Επί παραδείγματι, σε αριθμητικές εργασίες, προσπαθώ να καταδείξω όλα τα απαραίτητα βήματα και εξισώσεις που χρειάζονται, ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να επαναλάβει τα αποτελέσματα. Σε τεχνικές εργασίες, δείχνω - εν συντομία - τη μέθοδο με αναφορές για περαιτέρω ανάλυση και εστιάζω στην εφαρμογή και στο τι ιδιαίτερο έλαβε χώρα, ώστε να εξαχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο ο αναγνώστης θα μπορέσει να την εφαρμόσει σε αντίστοιχο δικό του πρόβλημα.

Οι δημοσιευμένες εργασίες μου, πέραν της διδακτορικής μου διατριβής, η οποία παρουσιάζεται αυτοτελώς στον Πίνακα I, καταχωρήθηκαν στο ΑΠΕΛΛΑ με όνομα αρχείου, όπως εμφανίζεται στην αριστερή στήλη του παρακάτω Πίνακα II (π.χ Abdulsamad, F., A. Revil, A. Soueid Ahmed, A. Coperey, M. Karaoulis, S. Nicaise, and L. Peyras. "Induced Polarization Tomography Applied to the Detection and the Monitoring of Leaks in Embankments." *Engineering Geology* 254 (2019): 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2019.04.001> είναι το αρχείο φέρον κωδικό 01.pdf)

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Διδακτορική διατριβή
Ανάπτυξη αλγορίθμων διαχρονικής αντίστροφής γεωηλεκτρικών δεδομένων

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Κωδικός αρχείου (xx.pdf)	Βιβλιογραφία
01	Abdulsamad, F., A. Revil, A. Soueid Ahmed, A. Coperey, M. Karaoulis, S. Nicaise, and L. Peyras. "Induced Polarization Tomography Applied to the Detection and the Monitoring of Leaks in Embankments." <i>Engineering Geology</i> 254 (2019): 89–101. https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2019.04.001 .
02	Araji, A. H., A. Revil, A. Jardani, B. J. Minsley, and M. Karaoulis. "Imaging with Cross-Hole Seismoelectric Tomography." <i>Geophysical Journal International</i> 188, no. 3 (March 2012): 1285–1302. https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2011.05325.x .
03	Coelho, Bruno Zuada, and Marios Karaoulis. "Data Fusion of Geotechnical and Geophysical Data for Three-Dimensional Subsoil Schematisations." <i>Advanced Engineering Informatics</i> 53 (2022): 101671. https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101671 .

04	Delsman, Joost R., Esther S. van Baaren, Bernhard Siemon, Willem Dabekaussen, Marios C. Karaoulis, Pieter S. Pauw, Tommer Vermaas, et al. "Large-Scale, Probabilistic Salinity Mapping Using Airborne Electromagnetics for Groundwater Management in Zeeland, the Netherlands." <i>Environmental Research Letters</i> 13, no. 8 (July 2018): 084011. https://doi.org/10.1088/1748-9326/aad19e .
05	Haas, A. K., A. Revil, M. Karaoulis, L. Frash, J. Hampton, M. Gutierrez, and M. Mooney. "Electric Potential Source Localization Reveals a Borehole Leak during Hydraulic Fracturing." <i>GEOPHYSICS</i> 78, no. 2 (2013): D93–113. https://doi.org/10.1190/geo2012-0388.1 .
06	Huizer, S., M. C. Karaoulis, G. H. P. Oude Essink, and M. F. P. Bierkens. "Monitoring and Simulation of Salinity Changes in Response to Tide and Storm Surges in a Sandy Coastal Aquifer System." <i>Water Resources Research</i> 53, no. 8 (2017): 6487–6509. https://doi.org/10.1002/2016WR020339 .
07	Ikard, S. J., A. Revil, M. Schmutz, M. Karaoulis, A. Jardani, and M. Mooney. "Characterization of Focused Seepage Through an Earthfill Dam Using Geoelectrical Methods." <i>Groundwater</i> 52, no. 6 (2014): 952–65. https://doi.org/10.1111/gwat.12151 .
08	Karaoulis, M. C., J.-H. Kim, and P. I. Tsourlos. "4D Active Time Constrained Resistivity Inversion." <i>Journal of Applied Geophysics</i> 73, no. 1 (2011): 25–34. https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2010.11.002 .
09	Karaoulis, M., A. Revil, and D. Mao. "Localization of a Coal Seam Fire Using Combined Self-Potential and Resistivity Data." <i>International Journal of Coal Geology</i> 128–129 (2014): 109–18. https://doi.org/10.1016/j.coal.2014.04.011 .
10	Karaoulis, M., A. Revil, B. Minsley, M. Todesco, J. Zhang, and D.D. Werkema. "Time-Lapse Gravity Inversion with an Active Time Constraint." <i>Geophysical Journal International</i> 196, no. 2 (November 2013): 748–59. https://doi.org/10.1093/gji/ggt408 .
11	Karaoulis, M., A. Revil, P. Tsourlos, D. D. Werkema, and B. J. Minsley. "IP4DI: A Software for Time-Lapse 2D/3D DC-Resistivity and Induced Polarization Tomography." <i>Computers & Geosciences</i> 54 (2013): 164–70. https://doi.org/10.1016/j.cageo.2013.01.008 .
12	Karaoulis, M., A. Revil, J. Zhang, and D. D. Werkema. "Time-Lapse Joint Inversion of Crosswell DC Resistivity and Seismic Data: A Numerical Investigation." <i>GEOPHYSICS</i> 77, no. 4 (2012): D141–57. https://doi.org/10.1190/geo2012-0011.1 .
13	Karaoulis, M., P. Tsourlos, J.-H. Kim, and A. Revil. "4D Time-lapse ERT Inversion: Introducing Combined Time and Space Constraints." <i>Near Surface Geophysics</i> . European Association of Geoscientists & Engineers, 2014. https://doi.org/10.3997/1873-0604.2013004 .

14	Karaoulis, M., D. D. Werkema, and A. Revil. "2D Time-Lapse Seismic Tomography Using an Active Time-Constraint (ATC) Approach." <i>The Leading Edge</i> 34, no. 2 (2015): 206–12. https://doi.org/10.1190/tle34020206.1 .
15	Karaoulis, Marios, Pauline P. Kruiver, Victor Hopman, and Bob Beuving. "Geo-Electrical Detection of Impermeable Membranes in the Subsurface." <i>Applied Sciences</i> 12, no. 3 (2022). https://doi.org/10.3390/app12031555 .
16	King, Jude, Gualbert Oude Essink, Marios Karaoulis, and Marc F. P. Bierkens. "A Practical Quantification of Error Sources in Regional-Scale Airborne Groundwater Salinity Mapping." <i>Environmental Research Letters</i> 15, no. 7 (June 2020): 074002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab7b23 .
17	King, Jude, Gualbert Oude Essink, Marios Karaoulis, Bernhard Siemon, and Marc Bierkens. "Quantifying Geophysical Inversion Uncertainty Using Airborne Frequency Domain Electromagnetic Data - Applied at the Province of Zeeland, the Netherlands." <i>Water Resources Research</i> 54 (October 2018). https://doi.org/10.1029/2018WR023165 .
18	MacLennan, Kris, Marios Karaoulis, and André Revil. "Complex Conductivity Tomography Using Low-Frequency Crosswell Electromagnetic Data." <i>GEOPHYSICS</i> 79, no. 1 (2014): E23–38. https://doi.org/10.1190/geo2012-0531.1 .
19	Meyerhoff, Steven B., Marios Karaoulis, Florian Fiebig, Reed M. Maxwell, André Revil, Jonathan B. Martin, and Wendy D. Graham. "Visualization of Conduit-Matrix Conductivity Differences in a Karst Aquifer Using Time-Lapse Electrical Resistivity." <i>Geophysical Research Letters</i> 39, no. 24 (2012). https://doi.org/10.1029/2012GL053933 .
20	Meyerhoff, Steven B., Reed M. Maxwell, André Revil, Jonathan B. Martin, Marios Karaoulis, and Wendy D. Graham. "Characterization of Groundwater and Surface Water Mixing in a Semiconfined Karst Aquifer Using Time-Lapse Electrical Resistivity Tomography." <i>Water Resources Research</i> 50, no. 3 (2014): 2566–85. https://doi.org/10.1002/2013WR013991 .
21	Noorlandt, Rik, Pauline P. Kruiver, Marco P. E. de Kleine, Marios Karaoulis, Ger de Lange, Antonio Di Matteo, Julius von Ketelhodt, et al. "Characterisation of Ground Motion Recording Stations in the Groningen Gas Field." <i>Journal of Seismology</i> 22, no. 3 (May 1, 2018): 605–23. https://doi.org/10.1007/s10950-017-9725-6 .

22	Power, Christopher, Jason I. Gerhard, Marios Karaoulis, Panagiotis Tsourlos, and Antonios Giannopoulos. "Evaluating Four-Dimensional Time-Lapse Electrical Resistivity Tomography for Monitoring DNAPL Source Zone Remediation." <i>Journal of Contaminant Hydrology</i> 162–163 (2014): 27–46. https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2014.04.004 .
23	Power, Christopher, Jason I. Gerhard, Panagiotis Tsourlos, Pantelis Soupios, Kleantlis Simyrdanis, and Marios Karaoulis. "Improved Time-Lapse Electrical Resistivity Tomography Monitoring of Dense Non-Aqueous Phase Liquids with Surface-to-Horizontal Borehole Arrays." <i>Journal of Applied Geophysics</i> 112 (2015): 1–13. https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2014.10.022 .
24	Revil, A., G. Barnier, M. Karaoulis, P. Sava, A. Jardani, and B. Kulesa. "Seismoelectric Coupling in Unsaturated Porous Media: Theory, Petrophysics, and Saturation Front Localization Using an Electroacoustic Approach." <i>Geophysical Journal International</i> 196, no. 2 (November 2013): 867–84. https://doi.org/10.1093/gji/ggt440 .
25	Revil, A., A. Coperey, Z. Shao, N. Florsch, I. L. Fabricius, Y. Deng, J. R. Delsman, et al. "Complex Conductivity of Soils." <i>Water Resources Research</i> 53, no. 8 (2017): 7121–47. https://doi.org/10.1002/2017WR020655 .
26	Revil, A., S. Cuttler, M. Karaoulis, J. Zhou, B. Reynolds, and M. Batzle. "The Plumbing System of the Pagosa Thermal Springs, Colorado: Application of Geologically Constrained Geophysical Inversion and Data Fusion." <i>Journal of Volcanology and Geothermal Research</i> 299 (2015): 1–18. https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2015.04.005 .
27	Revil, A., J. D. Eppheimer, M. Skold, M. Karaoulis, L. Godinez, and M. Prasad. "Low-Frequency Complex Conductivity of Sandy and Clayey Materials." <i>Journal of Colloid and Interface Science</i> 398 (2013): 193–209. https://doi.org/10.1016/j.jcis.2013.01.015 .
28	Revil, A., M. Karaoulis, T. Johnson, and A. Kemna. "Review: Some Low-Frequency Electrical Methods for Subsurface Characterization and Monitoring in Hydrogeology." <i>Hydrogeology Journal</i> 20, no. 4 (June 1, 2012): 617–58. https://doi.org/10.1007/s10040-011-0819-x .
29	Revil, A., M. Karaoulis, S. Srivastava, and S. Byrdina. "Thermoelectric Self-Potential and Resistivity Data Localize the Burning Front of Underground Coal Fires." <i>GEOPHYSICS</i> 78, no. 5 (2013): B259–73. https://doi.org/10.1190/geo2013-0013.1 .
30	Revil, A., D. Mao, A. K. Haas, M. Karaoulis, and L. Frash. "Passive Electrical Monitoring and Localization of Fluid Leakages from Wells." <i>Journal of Hydrology</i> 521 (2015): 286–301. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.12.003 .

31	Revil, A., M. Skold, M. Karaoulis, M. Schmutz, S. S. Hubbard, T. L. Mehlhorn, and D. B. Watson. "Hydrogeophysical Investigations of the Former S-3 Ponds Contaminant Plumes, Oak Ridge Integrated Field Research Challenge Site, Tennessee." <i>GEOPHYSICS</i> 78, no. 4 (2013): EN29–41. https://doi.org/10.1190/geo2012-0177.1 .
32	Revil, A., Y. Wu, M. Karaoulis, S. S. Hubbard, D. B. Watson, and J. D. Eppehimer. "Geochemical and Geophysical Responses during the Infiltration of Fresh Water into the Contaminated Saprolite of the Oak Ridge Integrated Field Research Challenge Site, Tennessee." <i>Water Resources Research</i> 49, no. 8 (2013): 4952–70. https://doi.org/10.1002/wrcr.20380 .
33	Revil, André, Magnus Skold, Susan S. Hubbard, Yuxin Wu, David B. Watson, and Marios Karaoulis. "Petrophysical Properties of Saprolites from the Oak Ridge Integrated Field Research Challenge Site, Tennessee." <i>GEOPHYSICS</i> 78, no. 1 (2013): D21–40. https://doi.org/10.1190/geo2012-0176.1 .
34	Rittgers, J. B., A. Revil, M. Karaoulis, M. A. Mooney, L. D. Slater, and E. A. Atekwana. "Self-Potential Signals Generated by the Corrosion of Buried Metallic Objects with Application to Contaminant Plumes." <i>GEOPHYSICS</i> 78, no. 5 (2013): EN65–82. https://doi.org/10.1190/geo2013-0033.1 .
35	Rittgers, J.B., A. Revil, M.A. Mooney, M. Karaoulis, L. Wodajo, and C.J. Hickey. "Time-Lapse Joint Inversion of Geophysical Data with Automatic Joint Constraints and Dynamic Attributes." <i>Geophysical Journal International</i> 207, no. 3 (September 2016): 1401–19. https://doi.org/10.1093/gji/ggw346 .
36	Sava, P., A. Revil, and M. Karaoulis. "High Definition Cross-Well Electrical Resistivity Imaging Using Seismoelectric Focusing and Image-Guided Inversion." <i>Geophysical Journal International</i> 198, no. 2 (June 2014): 880–94. https://doi.org/10.1093/gji/ggu166 .
37	Siemon, Bernhard, Esther van Baaren, Willem Dabekaussen, Joost Delsman, Wim Dubelaar, Marios Karaoulis, and Annika Steuer. "Automatic Identification of Fresh–Saline Groundwater Interfaces from Airborne Electromagnetic Data in Zeeland, the Netherlands." <i>Near Surface Geophysics</i> . European Association of Geoscientists & Engineers, 2019. https://doi.org/10.1002/nsg.12028 .
38	Zhou, J., A. Revil, M. Karaoulis, D. Hale, J. Doetsch, and S. Cuttler. "Image-Guided Inversion of Electrical Resistivity Data." <i>Geophysical Journal International</i> 197, no. 1 (February 2014): 292–309. https://doi.org/10.1093/gji/ggu001 .

5. Συνέδρια

Τα αρχεία συμμετοχών μου σε διεθνή συνέδρια, καταχωρήθηκαν στο ΑΠΕΛΛΑ με όνομα αρχείου, όπως εμφανίζεται στην αριστερή στήλη του κάτωθι Πίνακα III (π.χ Bauman, Paul, Franklin Koch, Rosa La, Landon Woods, Marco de Kleine, Marios Karaoulis, Jelle Buma, et al. "LONG TERM MONITORING OF UNDERGROUND ENERGY STORAGE USING FIBRE OPTICS." In *Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2016*, 324–33, 2016. <https://doi.org/10.4133/SAGEEP.29-058>. είναι το αρχείο φέρον κωδικό c02.pdf). Διευκρινίζεται ότι όπου δεν αναφέρεται στην αριστερή στήλη του Πίνακα III αλφαριθμητικός κωδικός, η συμμετοχή μου στο συνέδριο έλαβε χώρα δια της παρουσίασης poster ή προφορικής παρέμβασης ή η επιτροπή του συνεδρίου δεν δημοσίευσε πρακτικά. Η εύρεση, ωστόσο, του συνεδρίου είναι πάντοτε εφικτή δια αναζητήσεως στο διαδίκτυο.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Κωδικός αρχείου (xx.pdf)	Βιβλιογραφία
	Abdulsamad, Feras, A Ahmed, Antoine Coperey, Marios Karaoulis, Sylvie Nicaise, and L Peyras. "Detection and Monitoring of Leakages in Embankments Using Induced Polarization Tomography," 2019.
C02	Bauman, Paul, Franklin Koch, Rosa La, Landon Woods, Marco de Kleine, Marios Karaoulis, Jelle Buma, et al. "LONG TERM MONITORING OF UNDERGROUND ENERGY STORAGE USING FIBRE OPTICS." In <i>Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2016</i> , 324–33, 2016. https://doi.org/10.4133/SAGEEP.29-058 .
C03	Dickey, Kira, Carol Finn, W. Steven Holbrook, Paul Bedrosian, Esben Auken, Jesper Pedersen, Bradley Carr, et al. "EVALUATION OF MARINE ERT ARRAYS IN A LAKE ENVIROMENT." In <i>Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2017</i> , 1–169, 2017. https://doi.org/10.4133/SAGEEP.30-001 .
C04	Dijk, TAGP Van, J. Best, M. Karaoulis, P. van Rijnsoever, E. van Onselen, J. Lowag, and M. G. Kleinhans "Linking Dune Dynamics and Preservation: A Unique Approach Using Multibeam and Parametric Echo Sounding Time Series, River Waal, Netherlands." meetingorganizer.copernicus.org, 2022. https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU22/EGU22-8182.html .
	Gerhard, J., C. Power, P. Tsourlos, M. Karaoulis, A. Giannopoulos, P. M. Soupios, and K. Simyrdanis. "Mapping Contaminant Remediation with Electrical Resistivity Tomography." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2014:H51M-0788, 2014.

C06	<p>Ivancie, Paul, Jacob Sheehan, Tewodros Y. Yosef, Chung R. Song, Aaron Davis, Timothy Munday, Richard George, et al. "DETERMINING GROUNDWATER RECOURSES ON JURONG ISLAND SINGAPORE, INTEGRATINGMODELLING, STRAIGHTFORWARD GEOPHYSICS AND WATER QUALITY MONITORING USING THE NEW SLIMFLEX TOOL." In <i>Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2015</i>, 242–51, 2015. https://doi.org/10.4133/SAGEEP.28-034.</p>
	<p>Karaoulis, M., W. Bakx, P. Doornenbal, P. Kruiver, and S. Rijpkema. "Visualising Groundwater Flow Using Time-Lapse Electrical Resistivity Tomography," 2019:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2019. https://doi.org/10.3997/2214-4609.201902439.</p>
	<p>Karaoulis, M., M. de Kleine, J. Heerma, and P. Kruiver. "Observation of Piping behind Levees Using Electrical Resistivity Tomography," 2018:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2018. https://doi.org/10.3997/2214-4609.201802600.</p>
	<p>Karaoulis, M., T. H. Larson, I. Ahmed, A. Revil, and J. Thomason. "Structural Information in the Inverse Problem." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2013:NS33A-1689, 2013.</p>
	<p>Karaoulis, M., and A. Revil. "Time - Lapse Imaging Using Ground Penetrating Radar." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2012:NS33A-03, 2012.</p>
	<p>Karaoulis, M., A. Revil, B. J. Minsley, and D. D. Werkema. "Modeling and Inversion Matlab Algorithms for Resistivity, Induced Polarization and Seismic Data." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2011:NS51B-1746, 2011.</p>
	<p>Karaoulis, M., A. Revil, and D. D. Werkema. "Time-lapse Joint Inversion of DC and Seismic Data." In <i>SEG Technical Program Expanded Abstracts 2011</i>, 3732–36, 2012. https://doi.org/10.1190/1.3627981.</p>
	<p>Karaoulis, M., A. Revil, D. D. Werkema, and B. J. Minsley. "Time-Lapse 3D Inversion of Spectral Induced Polarization Measurements." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2010:NS11A-1154, 2010.</p>
	<p>Karaoulis, M., I. Ritsema, C. Bremmer, and M. De Kleine. "Drone-Borne Electromagnetic (DREM) Surveying in The Netherlands," 2020:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2020. https://doi.org/10.3997/2214-4609.202020032.</p>
C15	<p>Karaoulis, M., P. Tsourlos, and J. H. Kim. "Comparison of Algorithms of Time-Lapse ERT Inversion." In <i>Geoelectric Monitoring</i>, Vol. 93, 2012.</p>
	<p>Karaoulis, M., P. Vos, S. de Vries, M. de Kleine, and P. Kruiver. "Using Cone Penetration Test Information to Constrain Marine ERT Inversion," 2018:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2018. https://doi.org/10.3997/2214-4609.201802573.</p>

	<p>Karaoulis, Marios, Andre Revil, Burke Minsley, Micol Todesco, Junwei Zhang, and Dale Werkema. "4D TIME-LAPSE GRAVITY INVERSION." In <i>Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2013</i>, 734–734, 2013. https://doi.org/10.4133/sageep2013-134.1.</p>
	<p>Karaoulis, M.K., P.I. Tsourlos, M.P.E. Kleine, and P.P. Kruiver. "Simple and Efficient Approaches to Integrate Data into Geophysical Inversion Problems - Examples from Se," 2014:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2014. https://doi.org/10.3997/2214-4609.20142037.</p>
	<p>King, J., G. Oude Essink, M. Karaoulis, and M. F. Bierkens. "A Quantitative Review of 1D Airborne Electromagnetic Inversion Methods: A Focus on Fresh-Saline Groundwater Mapping." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2017:H13H-1496, 2017.</p>
	<p>Kruiver, P., M. Karaoulis, B. Beuving, M. De Kleine, and V. Hopman. "Detecting the Position of Impermeable Membranes Buried in the Subsurface," 2019:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2019. https://doi.org/10.3997/2214-4609.201902537.</p>
	<p>Kruiver, P., E. Obando-Hernández, M. Pefkos, M. Karaoulis, W. Bakx, P. Doornenbal, F. Ciocca, A. Chalari, and M. Mondanos. "Fibre Optic Monitoring of Groundwater Flow in a Drinking Water Extraction Well Field," 2020:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2020. https://doi.org/10.3997/2214-4609.202030010.</p>
	<p>Kruiver, Pauline P., Marco P. E. de Kleine, Marios Karaoulis, and Tine Missiaen. "MASW IN THE SURF ZONE ON A BELGIAN BEACH." In <i>Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2019</i>, 366–69, 2019. https://doi.org/10.4133/sageep.32-083.</p>
	<p>MacLennan, K., A. Revil, and M. Karaoulis. "Joint Inversion of 3D Cross-Well EM and DC Resistivity Data." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2011:NS11B-04, 2011.</p>
	<p>Martin, T., P.S. Pauw, M. Karoulis, A. Mendoza, T. Günther, L. Meldgaard Madsen, P.K. Maurya, et al. "Inversion of Hydraulic Conductivity from Induced Polarisation, Part B: Field Examples from Five Countries," 2021:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2021. https://doi.org/10.3997/2214-4609.202120093.</p>
C25	<p>McClymont, Alastair, Lee Martin, Tom Hildahl, Ernst Niederleithinger, Thomas Fechner, Sonja Mackens, J. Galindo Guerreros, et al. "TIME-LAPSE ERT INVERSION: FROM TANK EXPERIMENTS TO FIELD SIZE APPLICATIONS." In <i>Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems 2016</i>, 143–54, 2016. https://doi.org/10.4133/SAGEEP.29-028.</p>

	Meyer, U., B. Siemon, E. van Baaren, W. Dabekaussen, J. R. Delsman, M. Karaoulis, J. Gunnink, P. Pauw, and T. Vermaas. "Airborne EM, Lithology and in-Situ Data Used for Quantizing Groundwater Salinity in Zeeland (NL)." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2017:H13H-1491, 2017.
	Meyerhoff, S. B., F. Fiebig, R. M. Maxwell, A. Revil, M. Karaoulis, J. B. Martin, and W. D. Graham. "Using Time-Lapse Electrical Resistivity Tomography to Visualize Conduit-Matrix Exchange a Sink-Rise System of a Semi-Confined Karst Aquifer." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2011:H23F-1346, 2011.
c28	Meyerhoff, S. B., R. M. Maxwell, A. Revil, J. B. Martin, M. Karaoulis, and W. D. Graham. "Groundwater Surface Water Mixing in a Semi-Confined Karst Aquifer Using Field and Particle Tracking Forward-Model Inversions." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2012:H11F-1253, 2012.
	Michaud, S., G. Kruse, M. Karaoulis, D. de Lange, and ... "Sensing Techniques to Characterize Locomotion on Soils to Be Traversed by a Rover." In <i>ASTRA</i> , 2017. https://robotics.estec.esa.int/ASTRA/Astra2017/Presentations/21%20June%20Wednesday/5A%20Planetary%20Robotics%20II/S.5A_15.15_Michaud_Presentation.pdf .
c30	Mooney, Michael, and Marios Karaoulis. "Investigation of Geoelectric-While-Tunneling Methods through Numerical Modeling." In <i>Underground - The Way to the Future: Proceedings of the World Tunnel Congress, WTC 2013</i> , 1418–25, 2013. https://doi.org/10.1201/b14769-194 .
	Obando, E., M. Karaoulis, J. Valstar, and A. Chalari. "Cross-Well Tomography Using Das and Ert for Monitoring Changes Due to Hot-Water Injection in Geothermal Wells," 2022:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2022. https://doi.org/10.3997/2214-4609.202210788 .
	Power, C., J. Gerhard, P. Tsourlos, P. Soupios, K. Simyrdanis, and M. Karaoulis. "Improved Time-Lapse ERT Monitoring of Dense Non-Aqueous Phase Liquids (DNPLs) with Surface-to-Horizontal Borehole Arrays," 2014:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2014. https://doi.org/10.3997/2214-4609.20142054 .
	Power, C., M. Karaoulis, J. Gerhard, P. Tsourlos, and A. Giannopoulos. "Evaluating Time-Lapse ERT for Monitoring DNAPL Remediation via Numerical Simulation." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2012:H41K-03, 2012.
	Revil, A., M. Karaoulis, and A. Jardani. "Complex Electrical Conductivity Model, Influence of Surface Conductivity and New Strategies for the Inversion of Resistivity and Induced Polarization Data (Invited)." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2013:NS31B-01, 2013.
	Saha, A., A. Bironne, L. Vonhögen-Peeters, W. K. Lee, V. M. Babovic, P. Vermeulen, E. van Baaren, et al. "Aquifers in Coastal Reclaimed Lands - Real World Assessments." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i> , 2017:H13H-1492, 2017.

	<p>Siemon, Bernhard, Esther van Baaren, Willem Dabekaussen, Joost Delsman, Jan Gunnik, Marios Karaoulis, Perry de Louw, et al. "FRESHM - Fresh-Saline Groundwater Distribution in Zeeland (NL) Derived from Airborne EM." In <i>EGU General Assembly Conference Abstracts</i>, 4781. EGU General Assembly Conference Abstracts, 2017.</p>
	<p>Skold, M., S. S. Hubbard, M. Karaoulis, A. Revil, N. Spycher, D. B. Watson, and Y. Wu. "Coupled Interpretation of Geoelectrical Surveying Results in Environmental Site Investigations." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2011:H34B-03, 2011.</p>
	<p>Soupios, P., and M. Karaoulis. "Application of Self-Potential (SP) Method for Monitoring Contaminants Movement," 2015:1–5. European Association of Geoscientists & Engineers, 2015. https://doi.org/10.3997/2214-4609.201414147.</p>
	<p>Van Dijk, Thaienne, Jim Best, Paul van Rijnsoever, Marios Karaoulis, Jaap Stam, Jens Lowag, and Maarten Kleinhans. "Unique Field Recordings: Dune Dynamics and Preservation in the River Waal, Netherlands, Using MBES and Sub-Bottom Time Series, and Implications for Sediment Transport and the Sedimentary Record." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2021:EP32A-06, 2021.</p>
c40	<p>Vandevelde, Dieter, van Baaren, Esther, Delsman, Joost, Karaoulis, Marios, Oude Essink, Gualbert, de Louw, Perry, Vermaas, Tommer, et al. "Groundwater Salinity Mapping of the Belgian Coastal Zone to Improve Local Freshwater Storage Availability." In <i>E3S Web Conf.</i>, 54:00040, 2018. https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185400040.</p>
	<p>Zhang, C., A. Revil, Z. Ren, M. Karaoulis, and C. A. Mendonca. "Self-Potential and Complex Conductivity Monitoring of In Situ Hydrocarbon Remediation in Microbial Fuel Cell." In <i>AGU Fall Meeting Abstracts</i>, 2013:NS21B-1569, 2013.</p>

6. Εξωτερικά ερευνητικά προγράμματα

Παρακάτω παρατίθεται μια λίστα με την περιγραφή των προγραμμάτων στα οποία έλαβα μέρος. Η παράθεση ακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο τα προγράμματα αυτά έχουν καταχωρηθεί στο εσωτερικό σύστημα αναφορών της DELTARES ή όπως έχουν επικοινωνηθεί στον πελάτη (στην Αγγλική γλώσσα). Ορισμένες από τις αναφορές δεν αναφέρουν ονομασία περιοχής ή δεν περιλαμβάνουν αναφορά στα αποτελέσματα, κατόπιν σχετικής απαίτησης του πελάτη, για λογαριασμό του οποίου υλοποιήθηκε το πρόγραμμα. Η παράθεση αφορά μέρος της πραγματοποιηθείσας έρευνας των τελευταίων 8 ετών και είναι ενδεικτική και όχι περιοριστική. Στον παρακάτω Πίνακα IV παρατίθεται η λίστα, ενώ υποτιμήμα αυτών των προγραμμάτων παρατίθεται και με εικονογραφημένο τρόπο. Ο αριθμητικός κωδικός που εμφανίζεται στην αριστερή στήλη του Πίνακα IV είναι και ο κωδικός, με τον οποίο το αντίστοιχο αρχείο έχει αναρτηθεί στο ΑΠΕΛΛΑ.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

Κωδικός αρχείου (pdf ή docx)	Brief summary
11200173-002	<p>In this report we describe the geophysical field activities that took place in Kota Bharu, in August 2018. Deltares surveyed the area using seismic reflection method, transient electromagnetic methods and borehole logging, to understand the geological background of Kota Bharu. All results analyzed and joint evaluated to evaluate the feasibility of the area for water storage.</p> <p>Σε αυτήν την αναφορά περιγράφουμε τις γεωφυσικές δραστηριότητες πεδίου που πραγματοποιήθηκαν στο Kota Bharu, τον Αύγουστο του 2018. Η Deltares ερεύνησε την περιοχή χρησιμοποιώντας μέθοδο σεισμικής ανάκλασης, ηλεκτρομαγνητική μέθοδο και καταγραφή γεωτρήσεων, για να κατανοήσει το γεωλογικό υπόβαθρο του Kota Bharu.</p>
11200185-001	<p>Deltares has carried out a phased method development for determining the location of a foil construction in the subsoil, originally for the purpose of widening the A27. The method is based on electrical resistance tomography (ERT) due to the high electrical resistance of the foil relative to the surrounding substrate. Modeling of ERT has shown that two types of electrode configurations are useful: configurations sensitive to the presence of the foil and configurations sensitive to background electrical resistance.</p> <p>Η Deltares πραγματοποίησε μια σταδιακή ανάπτυξη μεθόδου για τον προσδιορισμό της θέσης μιας κατασκευής φύλλου στο υπέδαφος, αρχικά με σκοπό τη διεύρυνση του Α27. Η μέθοδος βασίζεται στην τομογραφία ηλεκτρικής αντίστασης (ERT) λόγω της υψηλής ηλεκτρικής αντίστασης του φύλλου σε σχέση με το περιβάλλον υπόστρωμα. Η μοντελοποίηση του ERT έδειξε ότι δύο τύποι διάταξης ηλεκτροδίων είναι χρήσιμοι: διατάξεις ευαίσθητες στην παρουσία του φύλλου και διατάξεις ευαίσθητες στην ηλεκτρική αντίσταση του περιβάλλοντος.</p>

11200306-005	<p>The aim of the first three sub-assignments of the TOPSOIL: FRESHEM for GO-FRESH Flanders project is to realize a three-dimensional electrical conductivity distribution of the groundwater based on airborne EM measurements in combination with a-priori data, advanced model techniques, knowledge of the groundwater system and hydrogeology. This combined approach is necessary to achieve the desired end result.</p> <p>Ο στόχος των τριών πρώτων επιμέρους εργασιών του έργου TOPSOIL: FRESHEM for GO-FRESH Flanders είναι η υλοποίηση μιας τρισδιάστατης κατανομής ηλεκτρικής αγωγιμότητας των υπόγειων υδάτων με βάση τις μετρήσεις EM σε συνδυασμό με δεδομένα a-priori, προηγμένες τεχνικές μοντέλων, γνώση του συστήματος υπογείων υδάτων και της υδρογεωλογίας. Αυτή η συνδυαστική προσέγγιση είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί το επιθυμητό τελικό αποτέλεσμα..</p>
11200415-003	<p>Confidential - The Scoping & Feasibility Study has identified Electrical Resistivity Tomography (ERT) and Fiber Optical Monitoring (FO) as possibly valuable technology for Smart Dike monitoring at Singapore. There are however several aspects that require further investigation</p> <p>Εμπιστευτικό - Η Μελέτη Οριοθέτησης & Σκοπιμότητας έχει προσδιορίσει την Τομογραφία ηλεκτρικής αντίστασης (ERT) και την παρακολούθηση με χρήση οπτικών ινών (FO) ως πιθανώς πολύτιμες τεχνολογίες για την παρακολούθηση Smart Dike στην Σιγκαπούρη. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές πτυχές που απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση</p>
11200482-003	<p>During the construction of a new primary flood defense system in Perkpolder in 2014, thermally cleaned soil (TWA) was used. This report describes a set of geophysical measurements that were performed on two stretches of the barrier in Perkpolder: at the location of a west-east oriented dike (W-E dike), where thermally cleaned soil (TWA) was applied in the western part; and on the north-south oriented old dyke (N-S dyke), where no TWA material has been applied. The aim of the geophysical measurements is to investigate whether the TWA material differs from natural sand material.</p> <p>Κατά την κατασκευή ενός νέου πρωτογενούς συστήματος αντιπλημμυρικής άμυνας στο Perkpolder το 2014, χρησιμοποιήθηκε θερμικά καθαρισμένο έδαφος (TWA). Αυτή η αναφορά περιγράφει ένα σύνολο γεωφυσικών μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν σε δύο τμήματα του φράγματος στο Perkpolder: στη θέση ενός αναχώματος δυτικού-ανατολικού προσανατολισμού (W-E ανάχωμα), όπου εφαρμόστηκε θερμικά καθαρισμένο έδαφος (TWA) στο δυτικό τμήμα, και στο παλιό ανάχωμα βορρά-νότου προσανατολισμού (N-S ανάχωμα), όπου δεν έχει εφαρμοστεί υλικό TWA. Ο στόχος των γεωφυσικών μετρήσεων είναι να διερευνηθεί εάν το υλικό TWA διαφέρει από το φυσικό υλικό άμμου.</p>
11200537-011	<p>The main goal of the project is to determine if the system (as configured) will be able to record and monitor fluctuations in the local electric field that are caused by changes in subsurface seepage/ground water flow (and any related changes to streaming potential signals, e.g. Revil at al, 2012). Ultimately, Deltares would like to use these passive geophysical data to evaluate the length of the pipe feature, and to determine if the seepage/pipe is worsening (backwards propagation).</p>

	<p>Ο κύριος στόχος του έργου είναι να προσδιορίσει εάν το σύστημα (όπως έχει διαμορφωθεί) θα είναι σε θέση να καταγράψει και να παρακολουθεί διακυμάνσεις στο τοπικό ηλεκτρικό πεδίο που προκαλούνται από αλλαγές στην υπόγεια διαρροή/τη ροή του υπόγειου νερού (και οποιεσδήποτε σχετικές αλλαγές στα σήματα δυναμικής ροής, π.χ. Revil et al, 2012). Τελικά, η Deltares θα ήθελε να χρησιμοποιήσει αυτά τα παθητικά γεωφυσικά δεδομένα για να αξιολογήσει το μήκος του χαρακτηριστικού του σωλήνα και να καθορίσει εάν η διαρροή/σωλήνας επιδεινώνεται (διάδοση προς τα πίσω).</p>
11201350-002	<p>This part of the IVO-O is performed as a combination of geophysical survey methods. With the Electrical Resistivity Tomography measurement system (ERT), the layer structure of the underwater bed of Extraction wells 3 and 4 has been mapped to 16 m –NAP (Pleistocene subsoil). With the data from CPTs performed especially for this purpose, the measurement results of the ERT have been validated and the NAP height of the layer units mapped by ERT has been determined.</p> <p>Αυτό το τμήμα του IVO-O εκτελείται ως συνδυασμός μεθόδων γεωφυσικής έρευνας. Με το σύστημα μέτρησης τομογραφίας ηλεκτρικής αντίστασης (ERT), η δομή υπεδάφους των πηγαδιών εξόρυξης 3 και 4 έχει χαρτογραφηθεί σε 16 m –NAP (υπέδαφος Πλειστόκαινου). Με τα δεδομένα από τα CPT που εκτελούνται ειδικά για το σκοπό αυτό, έχουν επικυρωθεί τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ERT και έχει προσδιοριστεί το ύψος NAP των γεωλογικών μονάδων στρώσης που έχει χαρτογραφηθεί η ERT.</p>
11201808-008	<p>This report is part of a comprehensive analyses for PUB to improve understanding of the behaviour of the Singapore groundwater system in a regional context. It describes analyses of a diverse range of geophysical data that were initially executed and straightforward processed by Kiso-Jiban in 2017 for five research locations in Singapore; the re-processing of these data; and the interpretation of these re-processed results towards subsurface insights. The objectives of this report are to determine the efficacy of these geophysical data to inform on the geohydrological system; whether these data are of high enough quality; and how they should be further used and developed to best fill in the hydrogeological knowledge gaps in the complex hydrogeological system of Singapore.</p> <p>Αυτή η έκθεση αποτελεί μέρος μιας ολοκληρωμένης ανάλυσης για το PUB για τη βελτίωση της κατανόησης της συμπεριφοράς του συστήματος υπόγειων υδάτων της Σιγκαπούρης σε ένα περιφερειακό πλαίσιο. Περιγράφει αναλύσεις μιας ποικιλίας γεωφυσικών δεδομένων που αρχικά εκτελέστηκαν και υποβλήθηκαν σε άμεση επεξεργασία από τον Kiso-Jiban το 2017 για πέντε ερευνητικές τοποθεσίες στη Σιγκαπούρη; την επανεπεξεργασία αυτών των δεδομένων; και η ερμηνεία αυτών των επανεπεξεργασμένων καταλήγει σε υποεπιφανειακές γνώσεις. Οι στόχοι αυτής της έκθεσης είναι να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα αυτών των γεωφυσικών δεδομένων ως προς τη γνώση σχετικά με το γεωυδρολογικό σύστημα, εάν αυτά τα δεδομένα είναι αρκετά υψηλής ποιότητας· και πώς θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν και να αναπτυχθούν περαιτέρω για να καλυφθούν καλύτερα τα κενά της υδρογεωλογικής γνώσης στο σύνθετο υδρογεωλογικό σύστημα της Σιγκαπούρης.</p>
11202072-005	<p>EM measurements to understand the heterogeneity within a levee system, to assess the stability over time (risk analysis).</p>

	<p>Μετρήσεις HM για την κατανόηση της ετερογένειας μέσα σε ένα σύστημα αναχωμάτων, για την αξιολόγηση της σταθερότητας με την πάροδο του χρόνου (ανάλυση κινδύνου)</p>
11202189-011	<p>This report presents measurements and monitoring of piping at two pilot locations (Herxen and Hellauw, the Netherlands), using the geoelectrical technique. In this work we study the feasibility of Electrical Resistivity Tomography (ERT) and Self potential (SP) into the measure and monitoring piping.</p> <p>Αυτή η έκθεση παρουσιάζει μετρήσεις και παρακολούθηση σωληνώσεων σε δύο πιλοτικές τοποθεσίες (Herxen και Hellauw, Ολλανδία), χρησιμοποιώντας τη γεωηλεκτρική τεχνική. Σε αυτήν την εργασία μελετάμε τη σκοπιμότητα της τομογραφίας ηλεκτρικής αντίστασης (ERT) και του φυσικού δυναμικού (SP) στο μέτρο και σωληνώσεις παρακολούθησης.</p>
11202460-006	<p>The aim of the measurements presented here is to map the spatial and temporal variation of the leaching of fertilizer salts. This gives us more information and insight into the factors (such as crop choice and soil properties) and events (such as harvesting and rainfall) that lead to nutrient losses. The results provide starting points for improving existing leaching models and for taking the right measure in the right place.</p> <p>Στόχος των μετρήσεων που παρουσιάζονται εδώ είναι να χαρτογραφηθεί η χωρική και χρονική διακύμανση της έκπλυσης των αλάτων λιπασμάτων. Αυτό μας δίνει περισσότερες πληροφορίες και διορατικότητα για τους παράγοντες (όπως η επιλογή των καλλιεργειών και οι ιδιότητες του εδάφους) και τα γεγονότα (όπως η συγκομιδή και οι βροχοπτώσεις) που οδηγούν σε απώλειες θρεπτικών συστατικών. Τα αποτελέσματα παρέχουν σημεία εκκίνησης για τη βελτίωση των υφιστάμενων μοντέλων έκπλυσης και για τη λήψη του σωστού μέτρου στη σωστή θέση.</p>
11202663-005	<p>In august 2017 Deltares conducted an infiltration test at a dike section along the 'Kattendijk' at 'Gouderak'. The purpose of this field test was to investigate the amount of infiltration water into the dike body due to wave overtopping. The test which was scheduled for 10 hours had to be stopped after 1 hour due to an occurring instability. The instability could afterwards be contributed to a sand inclusion (appr. 3x3x0.8m). After this first infiltration test, Deltares was asked to conduct a second infiltration test along a different dike section along the 'Groenendijk' between 'Klein Hitland' and 'Groot Hitland'. The geophysical site investigation was conducted in order to identify a suitable dike section without such sand inclusions in the clay body. The geophysical site investigation consisted of a GPR and EM survey. The historical data revealed a clay dike which should be relative clear of sand inclusions. However the 'Groenendijk' between 'Klein Hitland' and 'Groot Hitland' was severely dikeaged after the 1953 storm and historical data cannot exclude possible sand reinforcements as emergency measures in the immediate aftermath of the 1953 storm. Hence the necessity of a 3D investigation methods in addition to the more 'classical' site investigation methods like CPT's and borings.</p> <p>Τον Αύγουστο του 2017 η Deltares πραγματοποίησε μια δοκιμή διείσδυσης σε ένα τμήμα αναχώματος κατά μήκος του «Kattendijk» στο «Gouderak». Ο σκοπός αυτής της δοκιμής πεδίου ήταν να διερευνήσει την ποσότητα του</p>

	<p>νερού διείσδυσης στο σώμα του αναχώματος λόγω υπέρβασης κυμάτων. Το τεστ που είχε προγραμματιστεί για 10 ώρες έπρεπε να διακοπεί μετά από 1 ώρα λόγω μιας αστάθειας. Η αστάθεια θα μπορούσε στη συνέχεια να συμβάλει σε εγκλεισμό άμμου (περ. 3x3x0,8m). Μετά από αυτήν την πρώτη δοκιμή διείσδυσης, ζητήθηκε από τον Deltares να πραγματοποιήσει μια δεύτερη δοκιμή διείσδυσης κατά μήκος ενός διαφορετικού τμήματος αναχώματος κατά μήκος του «Groenendijk» μεταξύ του «Klein Hitland» και του «Groot Hitland». Η γεωφυσική διερεύνηση της θέσης διεξήχθη για τον εντοπισμό κατάλληλου τμήματος αναχώματος χωρίς τέτοια εγκλείσματα άμμου στο σώμα αργίλου. Η έρευνα γεωφυσικής τοποθεσίας συνίστατο σε έρευνα GPR και EM. Τα ιστορικά δεδομένα αποκάλυψαν ένα πλήλιο ανάχωμα που θα έπρεπε να είναι σχετικά καθαρό από εγκλείσματα άμμου. Ωστόσο, το «Groenendijk» μεταξύ του «Klein Hitland» και του «Groot Hitland» κατακλύσθηκε σοβαρά μετά την καταιγίδα του 1953 και τα ιστορικά δεδομένα δεν μπορούν να αποκλείσουν πιθανές ενισχύσεις με άμμο ως μέτρα έκτακτης ανάγκης αμέσως μετά την καταιγίδα του 1953. Εξ ου και η αναγκαιότητα μεθόδων 3D έρευνας επιπλέον των πιο «κλασικών» μεθόδων έρευνας τοποθεσίας, όπως τα CPT και τα borings.</p>
11202743-002	<p>The distribution of sea bed sediments is relevant in understanding both physical processes and ecology in the marine environment. Modern and innovative techniques allow for high-resolution measurements for sediment mapping. In this project, we collected multibeam bathymetry and backscatter data, as well as box core samples for ground truthing, in and around the two sand extraction pits for Maasvlakte 2, offshore Rotterdam, Netherlands. We applied a Bayesian bed classification technique, as developed by Delft University of Technology, in order to create a high-resolution acoustic sediment classification map. This project is meant to be a pilot study, also aimed at knowledge exchange. Therefore, bed classification results are preliminary. The acoustic bed classification results in 4 acoustic classes. Assigning sediment characteristics, as derived from grain-size analyses of the box core samples, to the acoustic classes results in an acoustic sediment map. Differences in sediment characteristics in the study area are subtle, and yet the acoustic techniques are able to differentiate between these characteristics. The correlation of sediment characteristics to acoustic classes revealed that median grain size and mud content alone were not fully discriminative and that sediment sorting and gravel content correlated well to the acoustic classes. The influence of gravel content and other sediment and/or bed characteristics, such as thin mud drapes or benthic fauna, are discussed in this report. The absence of mud layers at the bed in 19 of 21 box core descriptions, grain-size analyses and 4 water samples suggest that the pit is not being filled in with mud at a significant rate. However, two fine-grained samples in the eastern part of the pit fall within an acoustic class that occurs in the eastern area that was first abandoned for dredging activities, which could imply that fine sediments are slowly accumulated. More rigorous interpretation of the method, resulting bed classification map and assignment of samples is required to fully understand the sedimentological conditions of these sand pits.</p> <p>Η κατανομή των ιζημάτων του θαλάσσιου βυθού είναι σημαντική για την κατανόηση τόσο των φυσικών διεργασιών όσο και της οικολογίας στο θαλάσσιο περιβάλλον. Οι σύγχρονες και καινοτόμες τεχνικές επιτρέπουν</p>

	<p>μετρήσεις υψηλής ευκρίνειας για χαρτογράφηση ιζημάτων. Σε αυτό το έργο, συλλέξαμε δεδομένα βαθυμετρίας πολλαπλών δοκών και οπισθοσκέδασης, καθώς και δείγματα πυρήνων κιβωτίων για αληθοποίηση εδάφους, μέσα και γύρω από τα δύο κοιλώματα εξόρυξης άμμου για το Maasvlakte 2, υπεράκτια περιοχή του Ρότερνταμ, Ολλανδία. Εφαρμόσαμε μια τεχνική ταξινόμησης κλίνης Bayes, όπως αναπτύχθηκε από το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο του Ντελφτ, προκειμένου να δημιουργήσουμε έναν ακουστικό χάρτη ταξινόμησης ιζημάτων υψηλής ανάλυσης. Αυτό το έργο προορίζεται να είναι μια πιλοτική μελέτη, με στόχο επίσης την ανταλλαγή γνώσεων. Επομένως, τα αποτελέσματα στρωματικής ταξινόμησης είναι προκαταρκτικά. Η ταξινόμηση ακουστικών κλινών έχει ως αποτέλεσμα 4 κατηγορίες ακουστικών. Η αντιστοίχιση χαρακτηριστικών ιζημάτων, όπως προκύπτουν από αναλύσεις μεγέθους κόκκου των δειγμάτων πυρήνα του κιβωτίου, στις ακουστικές κατηγορίες οδηγεί σε έναν ακουστικό χάρτη ιζημάτων. Οι διαφορές στα χαρακτηριστικά των ιζημάτων στην περιοχή μελέτης είναι ανεπαίσθητες, και ωστόσο οι ακουστικές τεχνικές μπορούν να διαφοροποιήσουν αυτά τα χαρακτηριστικά. Η συσχέτιση των χαρακτηριστικών του ιζήματος με τις ακουστικές κατηγορίες αποκάλυψε ότι το μέσο μέγεθος κόκκου και η περιεκτικότητα σε λάσπη από μόνα τους δεν ήταν εντελώς διακριτικά και ότι η διαλογή ιζήματος και η περιεκτικότητα σε χαλίκι συσχετίστηκαν καλά με τις ακουστικές κατηγορίες. Η επίδραση της περιεκτικότητας σε χαλίκια και άλλων χαρακτηριστικών ιζημάτων ή/και κλίνης, όπως οι λεπτές λασπώδεις κουρτίνες ή η βενθική πανίδα, συζητούνται σε αυτήν την έκθεση. Η απουσία στρωμάτων λάσπης στην κλίση σε 19 από τις 21 περιγραφές πυρήνων κουτιών, αναλύσεις μεγέθους κόκκων και 4 δείγματα νερού υποδηλώνουν ότι ο λάκκος δεν γεμίζει με λάσπη με σημαντικό ρυθμό. Ωστόσο, δύο λεπτόκοκκα δείγματα στο ανατολικό τμήμα του λάκκου εμπίπτουν σε μια ακουστική κατηγορία που εμφανίζεται στην ανατολική περιοχή που αρχικά εγκαταλείφθηκε για δραστηριότητες βυθοκόρησης, κάτι που θα μπορούσε να σημαίνει ότι τα λεπτά ιζήματα συσσωρεύονται αργά. Απαιτείται πιο αυστηρή ερμηνεία της μεθόδου, ο χάρτης ταξινόμησης των κλινών που προκύπτει και η ανάθεση δειγμάτων για την πλήρη κατανόηση των ιζηματολογικών συνθηκών αυτών των κοιλωμάτων άμμου.</p>
11202748-002	<p>The objective of 'Train your Model' is to test the applicability of two data-driven algorithms capable of constructing spatially complex geoscientific models and at the same time are apt to match measured data and which are computationally fast. Test results for a selection of suitable cases for which borings, geophysical data and training images are available will be analysed and software will be implemented for subsequent use.</p> <p>Ο στόχος του «Εκπαιδεύστε το μοντέλο σας» είναι να δοκιμάσει την εφαρμογή δύο αλγορίθμων που βασίζονται σε δεδομένα, ικανούς να κατασκευάζουν χωρικά πολύπλοκα γεωεπιστημονικά μοντέλα και ταυτόχρονα να ταιριάζουν με δεδομένα μέτρησης και τα οποία είναι υπολογιστικά γρήγορα. Θα αναλυθούν τα αποτελέσματα των δοκιμών για μια σειρά κατάλληλων περιπτώσεων για τις οποίες υπάρχουν διατρήσεις, γεωφυσικά δεδομένα και εικόνες εκπαίδευσης και θα εφαρμοστεί λογισμικό για μετέπειτα χρήση.</p>

11203285-006	<p>Salt intrusion of surface waters in the Netherlands poses a problem for fresh water resources, for example at drinking water intake points. Currently, the tools and instruments to monitor and understand salt intrusion are insufficient. The point sensors of the monitoring network provide valuable information, but only at specific locations where measurements are made. RWS is looking for new technologies to gather (2D or 3D) information about salinity variations in fresh, brackish and salt-water bodies. Two promising techniques are Electrical Resistivity Tomography (ERT) and Distributed Acoustic Sensing (DAS) with fibre optic cables. This report describes the results of a laboratory test using ERT. The results of a laboratory test using DAS are described in a separate report (Kruiver et al., 2019).</p> <p>Η διείσδυση αλατιού στα επιφανειακά ύδατα στην Ολλανδία δημιουργεί πρόβλημα στους πόρους γλυκού νερού, για παράδειγμα στα σημεία πρόσληψης πόσιμου νερού. Επί του παρόντος, τα εργαλεία και τα όργανα για την παρακολούθηση και την κατανόηση της παρείσφρυσης αλατιού είναι ανεπαρκή. Οι αισθητήρες σημείων του δικτύου παρακολούθησης παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες, αλλά μόνο σε συγκεκριμένες τοποθεσίες όπου γίνονται μετρήσεις. Η RWS αναζητά νέες τεχνολογίες για τη συλλογή (2D ή 3D) πληροφοριών σχετικά με τις διακυμάνσεις της αλατότητας σε σώματα γλυκού, υφάλμυρου και αλμυρού νερού. Δύο πολλά υποσχόμενες τεχνικές είναι η τομογραφία ηλεκτρικής αντίστασης (ERT) και η κατανεμημένη ακουστική αίσθηση (DAS) με καλώδια οπτικών ινών. Αυτή η έκθεση περιγράφει το αποτέλεσμα εργαστηριακού ελέγχου με χρήση ERT. Τα αποτελέσματα μιας εργαστηριακής δοκιμής με χρήση DAS περιγράφονται σε ξεχωριστή αναφορά (Kruiver et al., 2019).</p>
11203394-002	<p>Geophysics, in the broadest sense, is the application of physics to investigate Earth. The specific part of geophysical exploration, to determine properties of the upper crust and near surface is usually called applied geophysics. ‘Applied geophysics’ covers everything from geophysical experiments to determine the thickness of the crust to geophysical studies of shallow structures for civil engineering, exploration for groundwater and minerals, where in general the total depth of investigation is the first few hundreds of meters. Out of many geophysical applications that can be used for groundwater exploitation, soil properties, storage and monitoring, the low frequency electrical field measurements have the most applications. In this work, we utilize a newly developed tool to image the interface between water and mud, in sewer systems. This system is designed to image the boundary between water and mud, by performing a tomographic inversion. This report presents the findings from the 1st phase of the tool design, numerical analysis and measuring scheme in a lab environment.</p> <p>Η γεωφυσική, με την ευρεία έννοια, είναι η εφαρμογή της φυσικής για τη διερεύνηση της Γης. Το συγκεκριμένο μέρος της γεωφυσικής εξερεύνησης, για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του ανώτερου φλοιού και της εγγύτερης επιφάνειας ονομάζεται συνήθως εφαρμοσμένη γεωφυσική. Η «Εφαρμοσμένη γεωφυσική» καλύπτει τα πάντα, από γεωφυσικά πειράματα για τον προσδιορισμό του πάχους του φλοιού έως γεωφυσικές μελέτες ρηχών κατασκευών για έργα πολιτικού μηχανικού, εξερεύνηση υπόγειων υδάτων και ορυκτών, όπου γενικά το συνολικό βάθος της έρευνας είναι τα πρώτα εκατοντάδες μέτρα. Από πολλές γεωφυσικές εφαρμογές που μπορούν να</p>

	<p>χρησιμοποιηθούν για την εκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων, τις ιδιότητες του εδάφους, την αποθήκευση και την παρακολούθηση, οι μετρήσεις ηλεκτρικού πεδίου χαμηλής συχνότητας έχουν τις περισσότερες εφαρμογές. Σε αυτή την εργασία, χρησιμοποιούμε ένα εργαλείο που αναπτύχθηκε πρόσφατα για την απεικόνιση της διεπαφής μεταξύ νερού και λάσπης, σε συστήματα αποχέτευσης. Αυτό το σύστημα έχει σχεδιαστεί για να απεικονίζει το όριο μεταξύ νερού και λάσπης, εκτελώντας μια τομογραφική αναστροφή. Αυτή η έκθεση παρουσιάζει τα ευρήματα από την 1η φάση του σχεδίου εργαλείων, αριθμητικής ανάλυσης και μέτρησης σε περιβάλλον εργαστηρίου.</p>
11203454-002	<p>In the past decade drones have become available and affordable for civil applications, including mapping and monitoring the earth with geophysical sensors. In 2017 and 2019, the feasibility of executing frequency domain electromagnetic (FDEM) surveys using an off the shelf drone, was investigated at Deltares. This reports firstly, the preparatory tests executed to determine the optimal instrumental configuration, flight path, data processing and inversion schemes and secondly, the three field validation tests executed to demonstrate the feasibility of the drone-borne electromagnetic survey in real-scale applications.</p> <p>Την τελευταία δεκαετία τα drones έχουν γίνει διαθέσιμα και οικονομικά προσιτά για πολιτικές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της χαρτογράφησης και της παρακολούθησης της γης με γεωφυσικούς αισθητήρες. Το 2017 και το 2019, διερευνήθηκε η σκοπιμότητα της εκτέλεσης ηλεκτρομαγνητικών ερευνών στον τομέα συχνότητας (FDEM) με χρήση drone, στο Deltares. Αυτό αναφέρει πρώτον, τις προπαρασκευαστικές δοκιμές που εκτελέστηκαν για τον προσδιορισμό της βέλτιστης διαμόρφωσης οργάνου, διαδρομής πτήσης, επεξεργασίας δεδομένων και σχεδίων αναστροφής και, δεύτερον, τις τρεις δοκιμές επικύρωσης πεδίου που εκτελέστηκαν για να καταδειχθεί η σκοπιμότητα της ηλεκτρομαγνητικής έρευνας με drone σε εφαρμογές πραγματικής κλίμακας.</p>
11204060-002	<p>With current developments like sea level rise and climate change jeopardizing fresh groundwater reserves, Aquifer Storage and Recovery (ASR) is becoming increasingly important to safeguard freshwater supply in the Netherlands and other coastal areas over the world. Within the project 'Drainstore', KWR is currently investigating the potential for ASR at one of the fields of the agricultural company Meulwaeter, near Kruiningen (Zeeland). For site characterization, Deltares has carried out an Electrical Resistivity Tomography (ERT) survey at this site and analyzed these and other geophysical and geological data. The different types of measurements generally point out the presence of a freshwater lens with a thickness of about 20 m. At the top of the aquifer a clayey layer exists, which generally thins out towards the south of the channel. In the sandy aquifer below, the increase in resistivity towards the southwest as revealed by the ERT data indicates an increase in grain size and a lower clay content. At various locations within the sandy aquifer, thin clay/peat layers can be recognized from the cone penetration tests.</p>

	<p>Με τις τρέχουσες εξελίξεις όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η κλιματική αλλαγή που θέτουν σε κίνδυνο τα αποθέματα γλυκού υπόγειου νερού, η αποθήκευση και ανάκτηση υδροφορέων (ASR) γίνεται όλο και πιο σημαντική για τη διασφάλιση της παροχής γλυκού νερού στην Ολλανδία και σε άλλες παράκτιες περιοχές σε όλο τον κόσμο. Στο πλαίσιο του έργου «Drainstore», η KWR διερευνά επί του παρόντος τις δυνατότητες για ASR σε ένα από τα χωράφια της γεωργικής εταιρείας Meulwaeter, κοντά στο Kruijninge (Ζηλανδία). Για τον χαρακτηρισμό της τοποθεσίας, η Deltares πραγματοποίησε μια έρευνα τομογραφίας ηλεκτρικής αντίστασης (ERT) σε αυτήν την τοποθεσία και ανέλυσε αυτά και άλλα γεωφυσικά και γεωλογικά δεδομένα. Οι διαφορετικοί τύποι μετρήσεων γενικά επισημαίνουν την παρουσία φακού γλυκού νερού με πάχος περίπου 20 m. Στην κορυφή του υδροφόρου ορίζοντα υπάρχει ένα αργιλώδες στρώμα, το οποίο γενικά αραιώνει προς τα νότια του καναλιού. Στον αμμώδη υδροφόρο ορίζοντα από κάτω, η αύξηση της ειδικής αντίστασης προς τα νοτιοδυτικά όπως αποκαλύπτουν τα στοιχεία της EPT υποδηλώνουν αύξηση του μεγέθους των κόκκων και χαμηλότερη περιεκτικότητα σε άργιλο. Σε διάφορες θέσεις εντός του αμμώδους υδροφόρου ορίζοντα, μπορούν να αναγνωριστούν λεπτά στρώματα αργίλου/τύρφης από τις δοκιμές διεϊσδυσης κώνου.</p>
11204565-002	<p>In this report we present the results from the Electrical Resistivity Tomography (ERT) for detecting piping growth under a levee. In the test site an induced piping experiment took place and permanent electrodes are installed for the duration of the study. We collect a series of ERT (time-lapse) data and we perform a tomographic inversion from the data.</p> <p>The results show that the ERT method can image the piping location. The location is in good accordance with direct measurements from the installed piezometers installed. Visual validation after the experiment, where trenches were made, indeed show the location of the piping. The results allow us to provide a model with all the dynamic changes on the subsurface. By observing those changes, we cluster the subsurface in 3 areas: the area where we observe the increase in the water level, an area that remains stable during the experiments and the piping. A time series analysis can make possible a predict the piping location and time occurrence before it actually happens. To validate this prediction, more data from other sites will be required.</p> <p>Σε αυτή την αναφορά παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα από την Τομογραφία ηλεκτρικής αντίστασης (ERT) για την ανίχνευση της ανάπτυξης σωληνώσεων κάτω από ένα φράγμα. Στο χώρο της δοκιμής πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα επαγωγής σωληνώσεων και τοποθετήθηκαν μόνιμα ηλεκτρόδια κατά τη διάρκεια της μελέτης. Συλλέγουμε μια σειρά δεδομένων της EPT (time-lapse) και πραγματοποιούμε τομογραφική αναστροφή από τα δεδομένα.</p> <p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μέθοδος EPT μπορεί να απεικονίσει τη θέση των σωληνώσεων. Η τοποθεσία είναι σε καλή συμφωνία με τις άμεσες μετρήσεις από τα πιεζόμετρα που έχουν εγκατασταθεί. Η οπτική επικύρωση μετά το πείραμα, όπου έγιναν τάφροι, δείχνει πράγματι τη θέση των σωληνώσεων.</p> <p>Τα αποτελέσματα μας επιτρέπουν να παρέχουμε ένα μοντέλο με όλες τις δυναμικές αλλαγές στο υπέδαφος. Παρατηρώντας αυτές τις αλλαγές,</p>

	<p>συγκεντρώνουμε την υπόγεια επιφάνεια σε 3 περιοχές: την περιοχή όπου παρατηρούμε την αύξηση της στάθμης του νερού, μια περιοχή που παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια των πειραμάτων και των σωληνώσεων. Μια ανάλυση χρονοσειρών μπορεί να καταστήσει δυνατή την πρόβλεψη της θέσης των σωληνώσεων και του χρόνου εμφάνισης πριν συμβεί πραγματικά. Για την επικύρωση αυτής της πρόβλεψης, θα απαιτηθούν περισσότερα δεδομένα από άλλους ιστότοπους.</p>
11204843-002	<p>Electrical Resistivity Tomography (henceforth referred to as ERT) measurements were performed at the Wetterskip Fryslân field site near the village of Hallum on the 15th and 16th January of 2020. These measurements are part of the medium-scale piping experiment which aims to validate and extend the knowledge obtained from small-scale laboratory piping tests, with the aim to further assess the resistance of tidal sand to the failure mechanism of piping.</p> <p>Οι μετρήσεις τομογραφίας ηλεκτρικής αντίστασης (εφεξής καλούμενη ως ERT) πραγματοποιήθηκαν στο πεδίο Wetterskip Fryslân κοντά στο χωριό Hallum στις 15 και 16 Ιανουαρίου 2020. Αυτές οι μετρήσεις αποτελούν μέρος του πειράματος διάβρωσης μέσης κλίμακας που στοχεύει στην επικύρωση και επέκταση της γνώσης που αποκτήθηκε από εργαστηριακές δοκιμές σωληνώσεων μικρής κλίμακας, με στόχο την περαιτέρω αξιολόγηση της αντίστασης της παλιρροιακής άμμου στον μηχανισμό αστοχίας των σωληνώσεων.</p>
11204986-004	<p>River dunes occur in low-land rivers worldwide and are vital in estimating sediment transport and deposition within fluvial systems. River management and maintenance requires the information of the bed dynamics and sediment budgets. Dune sizes vary in space and time and therewith may interfere with inland shipping, and sediment transport in rivers determines aggradation and degradation of the bed and dune migration, as well as the stability of dykes. Analysing bed morphodynamics from multibeam bathymetry time series allows for determining spatio-temporal variations in size and migration rates of individual dunes, as well as the large-scaled, longer-term trends in river-bed elevation. However, merely dune tracking does not fully explain sediment storage/reactivation in river systems. Observing sedimentary structures in the shallow subsurface of the river bed will enable us to reconstruct the preservation and reactivation of river dunes over time, and therefore the spatio-temporal sediment storage and fluxes.</p> <p>Οι παραποτάμιοι αμμόλοφοι εμφανίζονται σε ποταμούς χαμηλού εδάφους παγκοσμίως και είναι ζωτικής σημασίας για την εκτίμηση της μεταφοράς και της εναπόθεσης ιζημάτων στα ποτάμια συστήματα. Η διαχείριση και η συντήρηση του ποταμού απαιτεί πληροφορίες για τη δυναμική της κοίτης και τους προϋπολογισμούς ιζημάτων. Τα μεγέθη των αμμόλοφων ποικίλουν στο</p>

	<p>χώρο και στο χρόνο και ως εκ τούτου μπορεί να παρεμποδίσουν την εσωτερική ναυσιπλοΐα ενώ η μεταφορά ιζημάτων στα ποτάμια καθορίζει τη συσσώρευση και την υποβάθμιση της μετακίνησης της κοίτης και των αμμόλοφων, καθώς και τη σταθερότητα των αναχωμάτων. Η ανάλυση της μορφοδυναμικής της κλίνης από τις χρονοσειρές βαθυμετρίας πολλαπλών δεσμών επιτρέπει τον προσδιορισμό των χωροχρονικών διακυμάνσεων στο μέγεθος και τους ρυθμούς μετακίνησης μεμονωμένων αμμόλοφων, καθώς και των μεγάλων κλιμακούμενων, μακροπρόθεσμων τάσεων στην ανύψωση της κοίτης του ποταμού. Ωστόσο, η απλή παρακολούθηση αμμόλοφων δεν εξηγεί πλήρως την αποθήκευση/επανενεργοποίηση ιζημάτων στα συστήματα ποταμών. Η παρατήρηση ιζηματογενών δομών στο ρηχό υπέδαφος της κοίτης του ποταμού θα μας επιτρέψει να ανακατασκευάσουμε τη διατήρηση και την επανενεργοποίηση των αμμόλοφων ποταμών με την πάροδο του χρόνου, και επομένως τη χωροχρονική αποθήκευση και τις ροές ιζημάτων.</p>
11205160-007	<p>The new Dutch government pursues a rigorous climate policy to achieve the objectives of the Paris climate agreement. Surface water and groundwater are key sources of heating, cooling and thermal energy storage systems. In this work we explore the DAS (distributed acoustic sensing) and ERT (electrical Resistivity Tomography) geophysical methods, to monitor the development and performed of collective heating systems, when hot water is injected to the ground for storage. In practice DAS allows measuring acoustic wavefield that provides valuable information on the dynamic characteristics of geothermal borehole systems. In geothermal wells the high temperatures can modify the elastic properties of the solid media around the well, which can be captured via traditional acoustic surveys. ERT allows measuring the electrical properties of the subsurface and it's mostly sensitive to the water content. The electrical properties of the water, among other parameters, depend on the temperature and thus making ERT a suitable tool to monitor the warm water evolution (Munoz et al, 2013, Karaoulis et al, 2019). In this project we perform a laboratory experiment that is compounded by partially saturated sand where an injection and extraction well were installed. Similarly, we installed on a 4-well set-up electrodes on each borehole to allow a 4D tomographic inversion of the resistivity data. By imaging the changes on the electrical properties of the subsurface, we can image the evolution of the warm water front.</p> <p>Η νέα ολλανδική κυβέρνηση ακολουθεί μια αυστηρή κλιματική πολιτική για να επιτύχει τους στόχους της συμφωνίας του Παρισιού για το κλίμα. Τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα αποτελούν βασικές πηγές συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αποθήκευσης θερμικής ενέργειας. Σε αυτή την εργασία διερευνούμε τις γεωφυσικές μεθόδους DAS (καταμεμημένη ακουστική ανίχνευση) και ERT (ηλεκτρική τομογραφία αντίστασης), για την παρακολούθηση της ανάπτυξης και της απόδοσης των συλλογικών συστημάτων θέρμανσης, όταν ζεστό νερό εγχέεται στο έδαφος για αποθήκευση.</p> <p>Στην πράξη το DAS επιτρέπει τη μέτρηση ακουστικού κυματοπεδίου που παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τα δυναμικά χαρακτηριστικά των συστημάτων γεωθερμικών γεωτρήσεων. Στα γεωθερμικά πηγάδια οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να τροποποιήσουν τις ελαστικές ιδιότητες των στερεών μέσων γύρω από το φρεάτιο, οι οποίες μπορούν να συλληφθούν μέσω παραδοσιακών ακουστικών ερευνών. Η ERT επιτρέπει τη μέτρηση των ηλεκτρικών ιδιοτήτων του υπεδάφους και είναι κυρίως ευαίσθητη στο νερό. Οι</p>

	<p>ηλεκτρικές ιδιότητες του νερού, μεταξύ άλλων παραμέτρων, εξαρτώνται από τη θερμοκρασία και έτσι καθιστούν την EPT κατάλληλο εργαλείο για την παρακολούθηση της εξέλιξης του ζεστού νερού (Munoz et al, 2013, Karaoulis et al, 2019).</p> <p>Σε αυτό το έργο εκτελούμε ένα εργαστηριακό πείραμα που συνδυάζεται με μερικώς κορεσμένη άμμο, όπου εγκαταστάθηκε φρεάτιο έγχυσης και εξαγωγής. Ομοίως, εγκαταστήσαμε σε ηλεκτρόδια 4 φρεατίων σε κάθε γεώτρηση για να επιτρέψουμε μια 4D τομογραφική αναστροφή των δεδομένων ειδικής αντίστασης. Απεικονίζοντας τις αλλαγές στις ηλεκτρικές ιδιότητες του υπεδάφους, μπορούμε να απεικονίσουμε την εξέλιξη του του ζεστού νερού.</p>
11205308-002	<p>In December 2019, Deltares carried out a field test where green field vibrations from several sources were measured by both accelerometers as well a buried glass fibres. The final target of the work is to determine the possibility to use glass fibres in the soil to measure vibration levels and the expected accuracy. This reports gives a preliminary comparison of the results.</p> <p>This report contains a literature review on the subject, the development of basic technics to process the registered fibre optics data and the comparison of the results from fibre optics measurements with traditional accelerometers.</p> <p>It is concluded that the results of each equipment show good similarity. This means that the applicability of fibre optics for soil identification seems possible. The application of fibre optics for traditional vibration measurements where an accurate determination of the maximum value is essential, requires further research.</p> <p>Τον Δεκέμβριο του 2019, η Deltares πραγματοποίησε μια δοκιμή πεδίου όπου οι δονήσεις πράσινου πεδίου από διάφορες πηγές μετρήθηκαν τόσο με επιταχυνσιόμετρα όσο και με θαμμένες ίνες γυαλιού. Ο τελικός στόχος της εργασίας είναι να προσδιοριστεί η δυνατότητα χρήσης ιών γυαλιού στο έδαφος για τη μέτρηση των επιπέδων δόνησης και της αναμενόμενης ακρίβειας. Αυτή η έκθεση παρέχει μια προκαταρκτική σύγκριση των αποτελεσμάτων.</p> <p>Αυτή η έκθεση περιέχει μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το θέμα, την ανάπτυξη βασικών τεχνικών για την επεξεργασία των καταχωρημένων δεδομένων οπτικών ιών και τη σύγκριση των αποτελεσμάτων από μετρήσεις οπτικών ιών με παραδοσιακά επιταχυνσιόμετρα.</p> <p>Εξάγεται το συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα κάθε εξοπλισμού δείχνουν καλή ομοιότητα. Αυτό σημαίνει ότι η δυνατότητα εφαρμογής των οπτικών ιών για</p>

	<p>την αναγνώριση του εδάφους φαίνεται πιθανή. Η εφαρμογή οπτικών ινών για παραδοσιακές μετρήσεις κραδασμών όπου είναι απαραίτητος ο ακριβής προσδιορισμός της μέγιστης τιμής, απαιτεί περαιτέρω έρευνα.</p>
11205313-001	<p>Between November 9 and 13, spectral induced polarization (SIP) measurements will be carried out at two locations in the Netherlands (Figure 1) by Lund University and Deltares. The SIP 256C instrument of Radic Research will be employed, facilitated by Lund University. Based on the results and field procedure, Deltares will further evaluate this hardware as well as future research goals related to SIP. Lund University will use the field data to compare SIP with time-domain inducted polarization (TDIP) data. All data collected will be shared between Deltares and Lund University. Furthermore, the data at site 2 will be shared with the water supply company Dunea, which will facilitate site access and hydraulic and lithologic data of the area. Deltares and Lund University will jointly intend to publish the results.</p> <p>Μεταξύ 9 και 13 Νοεμβρίου, μετρήσεις φασματικής επαγόμενης πόλωσης (SIP) θα πραγματοποιηθούν σε δύο τοποθεσίες στην Ολλανδία (Εικόνα 1) από το Πανεπιστήμιο Lund και το Deltares. Το όργανο SIP 256C της Radic Research θα χρησιμοποιηθεί, με τη διευκόλυνση του Πανεπιστημίου Lund. Με βάση τα αποτελέσματα και τη διαδικασία πεδίου, η Deltares θα αξιολογήσει περαιτέρω αυτό το υλικό καθώς και τους μελλοντικούς ερευνητικούς στόχους που σχετίζονται με το SIP. Το Πανεπιστήμιο Lund θα χρησιμοποιήσει τα δεδομένα πεδίου για να συγκρίνει το SIP με τα δεδομένα επαγόμενης πόλωσης σε τομέα χρόνου (TDIP). Όλα τα δεδομένα που συλλέγονται θα κοινοποιηθούν μεταξύ του Deltares και του Πανεπιστημίου Lund. Επιπλέον, η ημερομηνία στη θέση 2 θα κοινοποιηθεί με την εταιρεία ύδρευσης Dunea, η οποία θα διευκολύνει την πρόσβαση στον χώρο και τα υδραυλικά και λιθολογικά δεδομένα της περιοχής. Η Deltares και το Πανεπιστήμιο Lund σκοπεύουν από κοινού να δημοσιεύσουν τα αποτελέσματα.</p>
11205665-002	<p>The demonstration project "Usage of glass fibre optics measurements along railways" targets on showing the applicability of measurements of fibre optics for improving the effectiveness of the activities by ProRail, by getting insights of geotechnical parameters of the subsurface and the control of environmental vibrations.</p> <p>Το έργο "Χρήση μετρήσεων οπτικών ινών γυαλιού κατά μήκος των σιδηροδρόμων» στοχεύει στην εμφάνιση της δυνατότητας εφαρμογής των μετρήσεων οπτικών ινών για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των δραστηριοτήτων από την ProRail, με τη λήψη γνώσεων για τις γεωτεχνικές παραμέτρους του υπεδάφους και τον έλεγχο των περιβαλλοντικών δονήσεων.</p>

11205817-002	<p>This report describes and discusses the measurement setup and results of an Electromagnetic Survey (EM) conducted under a drone for the Rivierenland Water Board with the aim of determining the cover layer thickness in 5 areas in the floodplains near Vianen. The derived top layer thickness from the measurements shows a picture of gradual thickness variation in the floodplains. A comparison with field measurements (bores) of the coating thickness shows that the derived EM coating thickness is generally overestimated by about 0.5 meter. This is partly due to heterogeneity such as thin clay layers at the top of the sand pack. On the other hand, the thickness of coatings over 4 m is underestimated with the measurement set-up used. It is possible that for individual areas a better match can be obtained between actual coating thickness and inferred coating thickness by calibrating areas individually using a few field measurements.</p> <p>Αυτή η έκθεση περιγράφει και συζητά τη ρύθμιση μέτρησης και τα αποτελέσματα μιας Ηλεκτρομαγνητικής Έρευνας (EM) που διεξήχθη κάτω από ένα drone για το Rivierenland Water Board με στόχο τον προσδιορισμό του πάχους του στρώματος κάλυψης σε 5 περιοχές στις πλημμυρίζουσες πεδιάδες κοντά στο Vianen. Το πάχος του ανώτερου στρώματος που προκύπτει από τις μετρήσεις δείχνει μια εικόνα σταδιακής μεταβολής του πάχους στις πλημμυρίζουσες πεδιάδες. Μια σύγκριση με μετρήσεις πεδίου (οπές) του πάχους επικάλυψης δείχνει ότι το προκύπτον πάχος επίστρωσης ΗΜ υπερεκτιμάται γενικά κατά περίπου 0,5 μέτρο. Αυτό οφείλεται εν μέρει στην ετερογένεια, όπως τα λεπτά στρώματα αργίλου στην κορυφή της συσκευασίας άμμου. Από την άλλη πλευρά, το πάχος των επιστρώσεων άνω των 4 m υποεκτιμάται με τη διάταξη μέτρησης που χρησιμοποιείται. Είναι πιθανό ότι για μεμονωμένες περιοχές μπορεί να επιτευχθεί καλύτερη αντιστοίχιση μεταξύ του πραγματικού πάχους επικάλυψης και του συμπεριλαμβανόμενου πάχους επίστρωσης βαθμονομώντας τις περιοχές μεμονωμένα χρησιμοποιώντας μερικές μετρήσεις πεδίου.</p>
11206203-002	<p>In the Houtrakpolder in Noord Holland, municipality of Haarlemmermeer, Staatsbosbeheer, at the request of the Port of Amsterdam, has been commissioned to conduct a feasibility study into the construction of a water storage facility. For this, an area of 2 ha with a maximum depth of 2 - 2.5 meters must be excavated. Part of the feasibility analysis is to assess the current soil, mechanical and hydrological aspects i.r.t. the realization of water storage. Important points for attention are: (A) The (permanent) stability of the adjacent Groene Schip storage complex (approx. 35 meters high). (B) Prevention of bottom cracking in a seepage-prone zone (along the North Sea Canal). In order to carry out this research and to answer the questions, existing information was examined, groundwater monitoring points were installed and geophysical investigations were carried out with the aim of better understanding the shallow subsurface: (a) geological structure, (b) the salinity of groundwater and surface water (c) phreatic groundwater level and hydraulic head distribution in the deeper groundwater.</p> <p>Στο Houtrakpolder στο Noord Holland, δήμος Haarlemmermeer, στο Staatsbosbeheer, κατόπιν αιτήματος του λιμένα του Άμστερνταμ, ανατέθηκε η διεξαγωγή μελέτης σκοπιμότητας για την κατασκευή μιας εγκατάστασης αποθήκευσης νερού. Για αυτό πρέπει να ανασκαφεί έκταση 2 εκταρίων με μέγιστο βάθος 2 - 2,5 μέτρα. Μέρος της ανάλυσης σκοπιμότητας είναι να</p>

	<p>αξιολογήσει τις τρέχουσες εδαφικές, μηχανικές και υδρολογικές πτυχές i.r.t. την πραγματοποίηση αποθήκευσης νερού. Σημαντικά σημεία προσοχής είναι: (A) Η (μόνιμη) σταθερότητα του παρακείμενου αποθηκευτικού συγκροτήματος Groene Schip (ύψος περίπου 35 μέτρα). (B) Πρόληψη ρωγμών πυθμένα σε ζώνη επιρρεπή σε διήθηση (κατά μήκος του καναλιού της Βόρειας Θάλασσας).</p> <p>Για τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας και για την απάντηση των ερωτημάτων, εξετάστηκαν υπάρχουσες πληροφορίες, εγκαταστάθηκαν σημεία παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων και πραγματοποιήθηκαν γεωφυσικές έρευνες με στόχο την καλύτερη κατανόηση του ρηχού υπεδάφους: (α) γεωλογική δομή, (β) την αλατότητα των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων (γ) στάθμη φρεατικών υπόγειων υδάτων και υδραυλική κατανομή κεφαλής στα βαθύτερα υπόγεια ύδατα.</p>
11206720-002	<p>In 2006, ProRail built a roof near Barendrecht station with a green slope on the west side consisting of a lightweight core of expanded PolyStyrene (EPS) and cover soil. Since it was built in 2006, the slope has subsided, resulting in holes in the topsoil. ProRail, on behalf of the Municipality of Barendrecht, has commissioned Deltares to investigate the situation and to submit proposals for temporary and definitive measures.</p> <p>This report contains the reporting of a feasibility study on the detection of cavities with Electrical Resistivity Tomography (ERT), the investigation of the slope with camera soundings, field measurements during the excavation of the slope, analysis of the observations, calculations of future settlement and recommendations for final measures. The letter report 'Assessment of measures for rail slope Barendrecht' [9] contains advice on temporary measures.</p> <p>Το 2006, η ProRail κατασκεύασε μια στέγη κοντά στο σταθμό Barendrecht με μια πράσινη πλαγιά στη δυτική πλευρά που αποτελείται από έναν ελαφρύ πυρήνα διογκωμένου πολυστυρενίου (EPS) και χώμα κάλυψης. Από τότε που κατασκευάστηκε το 2006, η κλίση έχει υποχωρήσει, με αποτέλεσμα να υπάρχουν τρύπες στο φυτικό έδαφος. Η ProRail, για λογαριασμό του Δήμου Barendrecht, ανέθεσε στην Deltares να ερευνήσει την κατάσταση και να υποβάλει προτάσεις για προσωρινά και οριστικά μέτρα.</p> <p>Η έκθεση αυτή περιλαμβάνει την υλοποίηση μελέτης σκοπιμότητας για την ανίχνευση κοιλοτήτων με τομογραφία ηλεκτρικής αντίστασης (EPT), τη διερεύνηση της κλίσης με ηχογράφημα κάμερας, μετρήσεις πεδίου κατά την εκσκαφή της πλαγιάς, ανάλυση των παρατηρήσεων, υπολογισμούς μελλοντικής εγκατάστασης και συστάσεις για οριστικά μέτρα. Η έκθεση «Αξιολόγηση μέτρων για την κλίση του σιδηροδρόμου Barendrecht» [9] περιέχει συμβουλές για προσωρινά μέτρα.</p>
11206854-001	<p>This report uses geophysical research to provide an initial estimate of the location and dimensions of the hollow at Muntplein that led to a hole in the road surface on 4 January 2021. The purpose of the examination is furthermore to determine the possible presence and extent of other cavities. The following research questions were answered in this study based on the information and analyses presented:</p> <p>Answer question 1: Can the location and dimensions of the cavity under the road surface be determined with the proposed electromagnetic measurements?</p>

	<p>The research has resulted in ERT and ground radar (GPR) measurements that are of sufficient quality for further interpretation. The results of the EM measurements are not suitable for further analysis because the GPS sensor is disturbed and the positioning of the measurements is therefore insufficiently accurate. The combined application of ERT and GPR appears to be valuable for the research question. The ERT measurements provide a first estimate of the area, the location of anomalies that may be associated with the object of study (in this case a cavity) and has a sufficiently large depth range for the application in question. The GPR is a more direct measurement of possible interfaces, as are also the case with cavities. The contour and underside of the sand-filled cavity can be clearly seen on the GPR images.</p> <p>Αυτή η έκθεση χρησιμοποιεί γεωφυσική έρευνα για να παράσχει μια αρχική εκτίμηση της θέσης και των διαστάσεων του κοίλου στο Muntplein που οδήγησε σε μια τρύπα στο οδόστρωμα στις 4 Ιανουαρίου 2021. Σκοπός της εξέτασης είναι επιπλέον να προσδιοριστεί η πιθανή παρουσία και η έκταση άλλων κοιλοτήτων. Τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα απαντήθηκαν σε αυτή τη μελέτη, με βάση τις πληροφορίες και τις αναλύσεις που παρουσιάστηκαν:</p> <p>Απάντηση στην ερώτηση 1: Μπορούν να προσδιοριστούν η θέση και οι διαστάσεις της κοιότητας κάτω από το οδόστρωμα με τις προτεινόμενες ηλεκτρομαγνητικές μετρήσεις;</p> <p>Η έρευνα οδήγησε σε μετρήσεις EPT και ραντάρ εδάφους (GPR) που είναι επαρκούς ποιότητας για περαιτέρω ερμηνεία. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων HM δεν είναι κατάλληλα για περαιτέρω ανάλυση, επειδή ο αισθητήρας GPS είναι διαταραγμένος και επομένως η τοποθέτηση των μετρήσεων δεν είναι αρκούντως ακριβής. Η συνδυασμένη εφαρμογή EPT και GPR φαίνεται να είναι πολύτιμη για το ερευνητικό ερώτημα. Οι μετρήσεις της EPT παρέχουν μια πρώτη εκτίμηση της περιοχής, της θέσης των ανωμαλιών που μπορεί να σχετίζονται με το αντικείμενο μελέτης (στην περίπτωση αυτή μια κοιλότητα) και έχει αρκετά μεγάλο εύρος βάθους για την εν λόγω εφαρμογή. Το GPR είναι μια πιο άμεση μέτρηση πιθανών διεπαφών, όπως συμβαίνει και με τις κοιότητες. Το περίγραμμα και η κάτω πλευρά της κοιότητας με άμμο φαίνονται καθαρά στις εικόνες GPR.</p>
11206875-022	<p>This report shows the performance of various inSar processing algorithms to monitor landslides. Deltares tested and applied them in South Netherlands and evaluate the subsidence results with known measurements from the field. A workflow is developed for further analysis of the inSar data.</p> <p>Αυτή η αναφορά δείχνει την απόδοση διαφόρων αλγορίθμων επεξεργασίας inSar για την παρακολούθηση κατολισθήσεων. Η Deltares τα δοκίμασε και τα εφάρμοσε στη Νότια Ολλανδία και αξιολόγησε τα αποτελέσματα της καθίζησης με γνωστές μετρήσεις από το πεδίο. Αναπτύσσεται μια ροή εργασιών για περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων inSar.</p>

11206883-002

This methodological programme entails the fundamental and quantitative analysis of risks, the development of (probabilistic) methods applicable in projects or processes involving risk management, as well as the development and improvement of risk management frameworks for both natural disasters and infrastructure. As such, the programme contributes significantly to the Deltares mission areas 'Safe deltas', 'Resilient infrastructure' and 'Future Deltas'. Risk management plays an essential role in making delta areas safe and sustainable and is hence relevant to many Deltares projects. The probabilities and consequences of adverse or even disruptive events (such as flooding, other climatological events or unavailability of critical infrastructure) need to be reduced as much as possible. At the same time, risk reduction measures need to be taken with societally acceptable costs and often within scarce space. That is the reason why quantitative knowledge of risk and risk reduction measures is essential in managing risk. Risk quantification entails a variety of probabilistic tools. These tools enable us to quantify risk as well as the effect of mitigating measures. These tools quantify the probability of events (e.g. 'probability of failure') and the consequences in terms of life loss, economic damage (direct and indirect), availability of (critical) infrastructure or social disruption. Relevant risk indicators are then based on a combination of probabilities and consequences. Reliability analysis has important advantages in assessing and designing infrastructure assets. Often the probability of failure of unavailability can be assessed less conservatively using reliability-based approaches, leading to extended life-time of aging infrastructure or cost savings in new construction. For managing risk in governance contexts, various Disaster Risk Management Frameworks are being developed. Currently, incorporating resilience and social inclusiveness important developments within these frameworks. This program produces essential modules (methods and tools) for research areas as covered in the programmes Flood Risk, Natural Hazards, Infrastructure Networks and Renovation and Replacement, among others.

Αυτό το μεθοδολογικό πρόγραμμα περιλαμβάνει τη θεμελιώδη και ποσοτική ανάλυση των κινδύνων, την ανάπτυξη (πιθανολογικών) μεθόδων που εφαρμόζονται σε έργα ή διαδικασίες που περιλαμβάνουν διαχείριση κινδύνου, καθώς και την ανάπτυξη και βελτίωση πλαισίων διαχείρισης κινδύνου τόσο για φυσικές καταστροφές όσο και για υποδομές. Ως εκ τούτου, το πρόγραμμα συμβάλλει σημαντικά στη στοχοθεσία της Deltares «Ασφαλή δέλτα», «Ανθεκτική υποδομή» και «Μελλοντικά Δέλτα». Η διαχείριση κινδύνου διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στο να γίνουν οι περιοχές δέλτα ασφαλείς και βιώσιμες και, ως εκ τούτου, σχετίζεται με πολλά έργα της Deltares. Οι πιθανότητες και οι συνέπειες δυσμενών ή και ανατρεπτικών γεγονότων (όπως πλημμύρες, άλλα κλιματολογικά συμβάντα ή μη διαθεσιμότητα ζωτικής σημασίας υποδομής) πρέπει να μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο. Ταυτόχρονα, πρέπει να ληφθούν μέτρα μείωσης του κινδύνου με κοινωνικά αποδεκτό κόστος και συχνά σε περιορισμένο χώρο.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η ποσοτική γνώση του κινδύνου και των μέτρων μείωσης του κινδύνου είναι απαραίτητη για τη διαχείριση του κινδύνου. Η ποσοτικοποίηση του κινδύνου συνεπάγεται μια ποικιλία πιθανολογικών εργαλείων. Αυτά τα εργαλεία μας δίνουν τη δυνατότητα να ποσοτικοποιήσουμε τον κίνδυνο καθώς και την επίδραση των μέτρων μετριασμού. Αυτά τα εργαλεία ποσοτικοποιούν την πιθανότητα γεγονότων (π.χ. «πιθανότητα αποτυχίας») και τις συνέπειες όσον αφορά την απώλεια

	<p>ζωής, την οικονομική ζημιά (άμεση και έμμεση), τη διαθεσιμότητα (κρίσιμης σημασίας) υποδομής ή την κοινωνική αναστάτωση. Οι σχετικοί δείκτες κινδύνου βασίζονται στη συνέχεια σε συνδυασμό πιθανοτήτων και συνεπειών. Η ανάλυση αξιοπιστίας έχει σημαντικά πλεονεκτήματα στην αξιολόγηση και το σχεδιασμό των περιουσιακών στοιχείων υποδομής. Συχνά η πιθανότητα αστοχίας μη διαθεσιμότητας μπορεί να εκτιμηθεί λιγότερο συντηρητικά χρησιμοποιώντας προσεγγίσεις που βασίζονται στην αξιοπιστία, οδηγώντας σε παρατεταμένη διάρκεια ζωής της γήρανσης της υποδομής ή σε εξοικονόμηση κόστους στις νέες κατασκευές. Για τη διαχείριση του κινδύνου σε πλαίσια διακυβέρνησης, αναπτύσσονται διάφορα Πλαίσια Διαχείρισης Κινδύνων Καταστροφών. Επί του παρόντος, η ενσωμάτωση της ανθεκτικότητας και της κοινωνικής ένταξης οδηγεί σε σημαντικές εξελίξεις σε αυτά τα πλαίσια. Αυτό το πρόγραμμα παράγει βασικές ενότητες (μέθοδοι και εργαλεία) για ερευνητικούς τομείς όπως καλύπτονται στα προγράμματα κίνδυνος πλημμύρας, φυσικοί κίνδυνοι, δίκτυα υποδομής, ανακαίνιση και αντικατάσταση, μεταξύ άλλων.</p>
11206883-012	<p>This document describes the outlines of the 2021-programme of Enabling Technologies. The objective of Enabling Technologies is to support our mission enabling delta life by implementing key technologies in data science, modelling and (remote) sensing. We do this at three levels. We scan specific technologies, often applied in other disciplines, and assess their applicability in our mission areas. Next, we implement promising technologies in specific applications and fields of work and take care of knowledge transfer to a wide group of experts in the sector. At last we aim for a leading role in the digitization of the water and subsurface sector through existing and to be established partnerships. Concerning specific technologies, Enabling Technologies will focus in 2021 on:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI-algorithms for an advanced utilization of earth observation data • Combination of spatial and in-situ data to improve the reliability of models and forecasts. • Exploring data fusion technologies and digital twins • Data acquisition and data assimilation from experiments • The use of autonomous platforms for monitoring. <p>Through the utilization of key technologies, we aim at providing new perspectives for the societal programs 'Infrastructure Systems', 'Water</p>

	<p>resources (drought)', 'Replacement and Innovation Task', 'Ecosystems and Health' and 'Energy Transition'. These 5 research programs have agreed to pilot a new approach to speed up the uptake of key technologies in society driven programs.</p> <p>We will commit ourselves actively to let the Digishape network grow further and realize, through Digishape, the cooperation with the AI NL-coalition in order to utilize and further strengthen our role in the digitization of the water and subsurface sector.</p> <p>Αυτό το έγγραφο περιγράφει τα περιγράμματα του προγράμματος 2021 Enabling Technologies. Ο στόχος της Enabling Technologies είναι να υποστηρίξει την αποστολή μας να επιτρέψει τη ζωή δέλτα με την εφαρμογή βασικών τεχνολογιών στην επιστήμη των δεδομένων, τη μοντελοποίηση και την (τηλεανίχνευση). Αυτό το κάνουμε σε τρία επίπεδα. Σαρώνουμε συγκεκριμένες τεχνολογίες, που εφαρμόζονται συχνά σε άλλους κλάδους, και αξιολογούμε τη δυνατότητα εφαρμογής τους στους τομείς αποστολής μας. Στη συνέχεια, εφαρμόζουμε πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες σε συγκεκριμένες εφαρμογές και πεδία εργασίας και φροντίζουμε για τη μεταφορά γνώσης σε μια ευρεία ομάδα ειδικών του κλάδου. Επιτέλους, στοχεύουμε σε πρωταγωνιστικό ρόλο στην ψηφιοποίηση του τομέα των υδάτων και των υπόγειων επιφανειών μέσω υφιστάμενων και υπό ίδρυση συνεργασιών. Όσον αφορά συγκεκριμένες τεχνολογίες, η Enabling Technologies θα επικεντρωθεί το 2021 σε:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αλγόριθμοι AI για προηγμένη χρήση δεδομένων γεωσκόπησης • Συνδυασμός χωρικών και επιτόπιων δεδομένων για τη βελτίωση της αξιοπιστίας των μοντέλων και των προβλέψεων • Διερεύνηση τεχνολογιών σύντηξης δεδομένων και ψηφιακών δίδυμων <ul style="list-style-type: none"> • Απόκτηση δεδομένων και αφομοίωση δεδομένων από πειράματα <ul style="list-style-type: none"> • Η χρήση αυτόνομων πλατφορμών για παρακολούθηση. <p>Μέσω της αξιοποίησης βασικών τεχνολογιών, στοχεύουμε στην παροχή νέων προοπτικών για τα κοινωνικά προγράμματα «Συστήματα Υποδομής», «Υδατικοί πόροι (ξηρασία)», «Εργασία Αντικατάστασης και Καινοτομίας», «Οικοσυστήματα και Υγεία» και «Ενεργειακή Μετάβαση». Αυτά τα 5 ερευνητικά προγράμματα συμφώνησαν να πιλοτάρουν μια νέα προσέγγιση για την επιτάχυνση της υιοθέτησης βασικών τεχνολογιών σε προγράμματα που βασίζονται στην κοινωνία.</p> <p>Θα δεσμευτούμε ενεργά να αφήσουμε το δίκτυο Digishape να αναπτυχθεί περαιτέρω και να πραγματοποιήσουμε, μέσω του Digishape, τη συνεργασία με τον συνασπισμό AI NL προκειμένου να αξιοποιήσουμε και να ενισχύσουμε περαιτέρω τον ρόλο μας στην ψηφιοποίηση του τομέα των υδάτων και των υπόγειων επιφανειών.</p>
11206887-026	InSar data for hygrogeological applications. Report in progress. Δεδομένα InSar για υδρογεωλογικές εφαρμογές. Αναφορά σε εξέλιξη
11207357-052	Data fusion of ERT/IP and CPTs data, the characterize clay. Development of AI algorithms to process the data. In progress. Συγχώνευση δεδομένων ERT/IP και δεδομένων CPT, ο χαρακτηρισμός άργιλος. Ανάπτυξη αλγορίθμων AI για την επεξεργασία των δεδομένων. Σε εξέλιξη.

11207628-001	<p>In this work we explore to what extent Electrical-Resistivity-Tomography (ERT) monitoring can be used to study the influence of holes (animal burrows) on internal erosion in a levee during an overflow experiment. The electrical properties of the subsurface over time are used to assess the time needed the holes to be water filled and possible development of new holes. This is the factual report and no interpretation of the results is given, besides some key observations.</p> <p>Σε αυτή την εργασία διερευνούμε σε ποιο βαθμό η παρακολούθηση ηλεκτρικής αντίστασης-τομογραφίας (ERT) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της επίδρασης των οπών (λαγούμια ζώων) στην εσωτερική διάβρωση σε ένα φράγμα κατά τη διάρκεια ενός πειράματος υπερχειλίσης. Οι ηλεκτρικές ιδιότητες του υπεδάφους με την πάροδο του χρόνου χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθεί ο χρόνος που απαιτείται για την πλήρωση των οπών με νερό και την πιθανή ανάπτυξη νέων οπών. Αυτή είναι η τεκμηριωμένη αναφορά και δεν δίνεται καμία ερμηνεία των αποτελεσμάτων, εκτός από ορισμένες βασικές παρατηρήσεις.</p>
11208057-026	<p>AI and machine learning to 3d stochastic schematize soil. In progress</p> <p>Τεχνητή νοημοσύνη και τεχνικές μηχανικής μάθησης σε τρισδιάστατη στοχαστική σχηματοποίηση του εδάφους. Σε εξέλιξη</p>
1204096-001	<p>The survey campaigns, carried out in the intertidal zone on the beach of Raversijde, had multiple objectives within the scientific part of the SeArch project:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Test seismic methods using shear waves and surface waves, both on land (on the beach during low tide) and under water (during high tide) and their ability to scope with biogenic gas. · Test marine electrical resistivity tomography (ERT) and assess its ability to obtain useful subsurface information in the presence of biogenic gas. · Compare marine to land ERT in the intertidal setting. <p>Ο έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην παλιρροιακή ζώνη στην παραλία Raversijde, είχαν πολλαπλούς στόχους στο επιστημονικό μέρος του έργου SeArch:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Δοκιμή σεισμικών μεθόδων χρησιμοποιώντας διατμητικά κύματα και επιφανειακά κύματα, τόσο στην ξηρά (στην παραλία κατά τη διάρκεια της άμπωτης) όσο και κάτω από το νερό (κατά τη διάρκεια της παλίρροιας) και την ικανότητά τους να αντιμετωπίζουν βιογενές αέριο. · Δοκιμή τομογραφίας θαλάσσιας ηλεκτρικής ειδικής αντίστασης (ERT) και αξιολόγηση της ικανότητάς της να αποκτά χρήσιμες πληροφορίες για την υπόγεια επιφάνεια παρουσία βιογενούς αερίου. · Σύγκριση θαλάσσιας με χερσαίας EPT στο παλιρροιακό περιβάλλον.
1209220-003	<p>FRESHEM Zeeland is short for FRESH Salt groundwater distribution by Helicopter ElectroMagnetic survey in the Province of Zeeland. The FRESHEM project established a detailed, spatially consistent and validated image of the fresh-salt distribution of the groundwater system, based on helicopter-borne electromagnetic measurements (HEM). Compared to previous large scale HEM mapping campaigns, FRESHEM additionally provides (1) a quantitative translation of HEM-measured resistivity profiles to groundwater salinity, (2) a novel approach to interpolation of measurements to a 3D result, aimed at preserving small-scale linear features in the data (creek ridges), (3) a rigorous approach to quantitatively assess the uncertainty of the end-result and (4) a validation with different ground truth measurements.</p>

	<p>Το FRESHM Zeeland είναι συντομογραφία για το FRESH Salt διανομή υπόγειων υδάτων με Helicopter ElectroMagnetic έρευνα στην επαρχία του Zeeland. Το έργο FRESHM καθιέρωσε μια λεπτομερή, χωρικά συνεπή και επικυρωμένη εικόνα της κατανομής φρέσκου αλατιού του συστήματος υπόγειων υδάτων, με βάση τις ηλεκτρομαγνητικές μετρήσεις με ελικόπτερο (HEM). Σε σύγκριση με προηγούμενες εκστρατείες χαρτογράφησης HEM μεγάλης κλίμακας, η FRESHM παρέχει επιπλέον (1) μια ποσοτική μετάφραση των προφίλ ειδικής αντίστασης που μετρήθηκαν με HEM στην αλατότητα των υπόγειων υδάτων, (2) μια νέα προσέγγιση για παρεμβολή μετρήσεων σε ένα τρισδιάστατο αποτέλεσμα, με στόχο τη διατήρηση της γραμμικής μικρής κλίμακας χαρακτηριστικά στα δεδομένα (κορυφογραμμές κολπίσκων), (3) μια αυστηρή προσέγγιση για την ποσοτική αξιολόγηση της αβεβαιότητας του τελικού αποτελέσματος και (4) μια επικύρωση με διαφορετικές μετρήσεις εδαφικής αλήθειας.</p>
1210624	<p>The measured Vs profiles were converted to VS30 values (the time averaged Vs for the first 30 m below the surface) and compared to the modelled VS30 map of GMPE V3 (Bommer et al., 2016, Kruiver et al., 2016b), which represent regional VS30 values for geologically similar zones. The measured VS30 values lie within two standard deviations of the modelled VS30 for all stations. The measurements, however, provide more accurate data on a local scale. This stresses the importance of acquiring local Vs profiles for the purpose of determining local ground motions, e.g. for the calibration of the GMPE.</p> <p>Τα μετρηθέντα προφίλ Vs μετατράπηκαν σε τιμές VS30 (ο μέσος χρόνος Vs για τα πρώτα 30 μέτρα κάτω από την επιφάνεια) και συγκρίθηκαν με τον μοντελοποιημένο χάρτη VS30 του GMPE V3 (Bommer et al., 2016, Kruiver et al., 2016b), ο οποίος αντιπροσωπεύουν περιφερειακές τιμές VS30 για γεωλογικά παρόμοιες ζώνες. Οι μετρούμενες τιμές VS30 βρίσκονται εντός δύο τυπικών αποκλίσεων από το μοντέλο VS30 για όλους τους σταθμούς. Οι μετρήσεις, ωστόσο, παρέχουν πιο ακριβή δεδομένα σε τοπική κλίμακα. Αυτό τονίζει τη σημασία της απόκτησης τοπικών προφίλ Vs για τον προσδιορισμό των τοπικών κινήσεων του εδάφους, π.χ. για τη βαθμονόμηση του GMPE.</p>
1210713	<p>The aim of this research is to develop a strategy for monitoring the injection of WEEC bottom ash in a dredging depot. Based on the analysis of the measurement methods, measurement configurations and parameter testing in the laboratory are some potency methods selected. A distinction is made here between monitoring during the injection phase and during the subsequent curing phase.</p> <p>Ο στόχος αυτής της έρευνας είναι να αναπτύξει μια στρατηγική για την παρακολούθηση της έγχυσης τέφρας βυθού WEEC σε μια αποθήκη βυθοκόρησης. Με βάση την ανάλυση των μεθόδων μέτρησης, οι διαμορφώσεις μέτρησης και ο έλεγχος παραμέτρων στο εργαστήριο είναι ορισμένες μέθοδοι ισχύος που επιλέχθηκαν. Εδώ γίνεται διάκριση μεταξύ της παρακολούθησης κατά τη φάση της έγχυσης και κατά τη διάρκεια της επακόλουθης φάσης σκλήρυνσης.</p>

1210915	<p>During the construction of the highway tunnel close to the Marina Barrage, seepage of seawater under the barrage was observed. In the near future a metro tunnel will be built north-west of the Barrage. This activity could cause similar problems. A reliable monitoring system detecting sea water seepage is therefore highly desirable. The scope of this work is to evaluate the performance of a system for monitoring the dynamic behavior of saline water intrusion in a fresh water reservoir. his report describes the results of a pilot survey employing a remote controlled monitoring system using Electric Resistivity Imaging technique. The system clearly shows the dynamic behavior of saltwater intrusion close to the Marina Barrage. This monitoring system for salt water intrusion can be deployed at other locations and data could be used in an operational setting for real time monitoring.</p> <p>Κατά την κατασκευή της σήραγγας του αυτοκινητόδρομου κοντά στο Marina Barrage, παρατηρήθηκε διαρροή θαλασσινού νερού κάτω από το φράγμα. Στο εγγύς μέλλον θα κατασκευαστεί μια σήραγγα του μετρό βορειοδυτικά του Barrage. Αυτή η δραστηριότητα θα μπορούσε να προκαλέσει παρόμοια προβλήματα. Ως εκ τούτου, είναι πολύ επιθυμητό ένα αξιόπιστο σύστημα παρακολούθησης που ανιχνεύει τη διαρροή θαλάσσιου νερού. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η αξιολόγηση της απόδοσης ενός συστήματος παρακολούθησης της δυναμικής συμπεριφοράς της διείσδυσης αλατούχου νερού σε μια δεξαμενή γλυκού νερού. Η έκθεση περιγράφει τα αποτελέσματα μιας πιλοτικής έρευνας που χρησιμοποιεί ένα τηλεκατευθυνόμενο σύστημα παρακολούθησης χρησιμοποιώντας την τεχνική Electric Resistivity Imaging. Το σύστημα δείχνει ξεκάθαρα τη δυναμική συμπεριφορά εισβολής αλμυρού νερού κοντά στο Marina Barrage. Αυτό το σύστημα παρακολούθησης για τη διείσδυση αλμυρού νερού μπορεί να αναπτυχθεί σε άλλες τοποθεσίες και τα δεδομένα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε μια λειτουργική ρύθμιση για παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο.</p>
1220339-004	<p>Long term morphological development of the tidal inlet systems in the Dutch Wadden Sea.</p> <p>Μακροπρόθεσμη μορφολογική ανάπτυξη των παλιρροιακών συστημάτων εισόδου στην Ολλανδική Θάλασσα Wadden</p>

1221107

A literature survey and assessment has been conducted into the possibilities to estimate soil behaviour for locomotion in planetary terrains, so as to provide a critical assessment of existing techniques and to identify the most meaningful options to be discussed with ESA. The document has been prepared in conjunction with [RD04], "Literature Survey and Assessment, Rover and Soil Interaction", prepared by RUAG Space, and the chapter 4 of this report contains a paragraph prepared largely by RUAG Space. It was found that parameters for locomotion performance on soil can be derived from in situ wheel tests using a model developed for ESA in previous work. Remote sensing and geophysical measurements can provide information to characterize terrains to be traversed by a rover in planetary missions. Orbital remote sensing provides data to be used as contextual information for terrain analysis. Rover based remote sensing provides data with high spatial resolution that can be used for soil identification. The data can be analyzed using simple algorithms that make use of signatures of spectral absorption and reflection of the soil surface, and of specific terrain morphologies. Analysis of rover based remote sensing of soil surface temperature variation provides information on porosity and thickness of soil covers, and thus a first approach for locomotion properties. Geophysical measurements, notably ground penetrating radar and possibly acoustic measurements provide information on the soils. Off line characterization of trafficability of the terrains with soil covers requires the forward looking capabilities of rover based remote sensing, and determination of the locomotion parameters for the soils to be encountered using in situ tests. A summary of components involved in a system for off line characterization for trafficability is provided. A limited set of components to support the current practice, which relies on experts analysis, would comprise a dedicated standardized in situ wheel test, and remote sensing data on thermal behavior with a framework for analysis of such data. Additional information from tests is required for the development of a dedicated in situ wheel test, and for assessment of the uncertainty ranges that rover based soil surface temperature analysis provides on porosity and soil cover thickness.

Μια βιβλιογραφική έρευνα και αξιολόγηση έχει διεξαχθεί σχετικά με τις δυνατότητες εκτίμησης της συμπεριφοράς του εδάφους για μετακίνηση σε πλανητικά εδάφη, έτσι ώστε να παρέχεται μια κριτική αξιολόγηση των υφιστάμενων τεχνικών και να εντοπιστούν οι πιο σημαντικές επιλογές που θα συζητηθούν με την ESA. Το έγγραφο έχει συνταχθεί σε συνδυασμό με το [RD04], «Έρευνα και αξιολόγηση βιβλιογραφίας, αλληλεπίδραση με ρόδες και εδάφους», που εκπονήθηκε από την RUAG Space και το κεφάλαιο 4 αυτής της έκθεσης περιέχει μια παράγραφο που εκπονήθηκε σε μεγάλο βαθμό από την RUAG Space. Διαπιστώθηκε ότι οι παράμετροι για την απόδοση κίνησης στο έδαφος μπορούν να προκύψουν από επιτόπιες δοκιμές τροχών χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο που αναπτύχθηκε για την ESA σε προηγούμενη εργασία. Η τηλεπισκόπηση και οι γεωφυσικές μετρήσεις μπορούν να παρέχουν πληροφορίες για τον χαρακτηρισμό εδαφών που πρέπει να διασχίσει ένα ρόβερ σε πλανητικές αποστολές. Η τροχιακή τηλεπισκόπηση παρέχει δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν ως εστιασμένες πληροφορίες για ανάλυση εδάφους. Η τηλεπισκόπηση με βάση Rover παρέχει δεδομένα με υψηλή χωρική ανάλυση που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση του εδάφους. Τα δεδομένα μπορούν να αναλυθούν χρησιμοποιώντας απλούς αλγόριθμους που κάνουν χρήση των υπογραφών της φασματικής απορρόφησης και ανάκλασης

	<p>της επιφάνειας του εδάφους και συγκεκριμένων μορφολογιών του εδάφους. Η ανάλυση της διακύμανσης της θερμοκρασίας της επιφάνειας του εδάφους με βάση την τηλεπισκόπηση με βάση ρόβερ παρέχει πληροφορίες για το πορώδες και το πάχος των εδαφικών καλύψεων, και επομένως μια πρώτη προσέγγιση για τις ιδιότητες μετακίνησης. Οι γεωφυσικές μετρήσεις, ιδίως το ραντάρ διείσδυσης στο έδαφος και πιθανώς οι ακουστικές μετρήσεις παρέχουν πληροφορίες για τα εδάφη. Ο εκτός γραμμής χαρακτηρισμός της δυνατότητας κυκλοφορίας των εδαφών με καλύμματα εδάφους απαιτεί τις δυνατότητες της τηλεανίχνευσης που βασίζεται σε ρόβερ και τον προσδιορισμό των παραμέτρων κίνησης για τα εδάφη που θα συναντηθούν χρησιμοποιώντας δοκιμές in situ. Παρέχεται μια σύνοψη των στοιχείων που εμπλέκονται σε ένα σύστημα χαρακτηρισμού εκτός σύνδεσης για επισκόπηση. Ένα περιορισμένο σύνολο εξαρτημάτων για την υποστήριξη της τρέχουσας πρακτικής, η οποία βασίζεται σε ανάλυση ειδικών, θα περιλαμβάνει μια ειδική τυποποιημένη in situ δοκιμή τροχού και δεδομένα τηλεπισκόπησης για τη θερμική συμπεριφορά με ένα πλαίσιο για την ανάλυση τέτοιων δεδομένων. Απαιτούνται πρόσθετες πληροφορίες από δοκιμές για την ανάπτυξη μιας ειδικής δοκιμής τροχού στο πεδίο και για την αξιολόγηση των περιοχών αβεβαιότητας που παρέχει η ανάλυση θερμοκρασίας επιφάνειας εδάφους με βάση το rover για το πορώδες και το πάχος κάλυψης του εδάφους.</p>
1230049-005	<p>In this work we explore the optimization of 3D ERT (Electrical Resistivity Tomography) measuring protocols in the case of a 3D borehole grid. Those measurements are used to monitor ground conditions for geotechnical purposes in a time lapse monitoring mode. The ERT monitoring set-up involved in the current application requires the collection of multiple cross-hole measurements in a fully 3D mode. There is not a known standard measurement scheme that could be used for such a measuring setup. Additionally, the involvement of such a large amount of electrodes and possible cross-borehole configurations can end up with a huge amount of electrode combinations that can be measured, without any control on how many of these measurements are significantly contributing to the formation of the final model. Within this work we propose a 3D measurement optimization approach that will result in an efficient measurement scheme which will produce optimum inversion while minimizing measurement and processing resources. Note that the optimization weights drops on the minimization of acquisition time, rather than optimal results.</p> <p>Σε αυτή την εργασία διερευνούμε τη βελτιστοποίηση των πρωτοκόλλων μέτρησης 3D ERT (Electrical Resistivity Tomography) στην περίπτωση ενός τρισδιάστατου πλέγματος γεωτρήσεων. Αυτές οι μετρήσεις χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των συνθηκών του εδάφους για γεωτεχνικούς σκοπούς σε λειτουργία παρακολούθησης χρονικής καθυστέρησης. Η ρύθμιση παρακολούθησης ERT που εμπλέκεται στην τρέχουσα εφαρμογή απαιτεί τη συλλογή πολλαπλών μετρήσεων διασταυρούμενης οπής σε πλήρη λειτουργία 3D διάσταση. Δεν υπάρχει ένα γνωστό τυπικό σχήμα μέτρησης που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για μια τέτοια ρύθμιση μέτρησης. Επιπλέον, η συμμετοχή τόσο μεγάλης ποσότητας ηλεκτροδίων και πιθανών διαμορφώσεων διατρήσεων μπορεί να καταλήξει σε μια τεράστια ποσότητα συνδυασμών ηλεκτροδίων που μπορούν να μετρηθούν, χωρίς κανέναν έλεγχο για το πόσες από αυτές τις μετρήσεις συμβάλλουν σημαντικά στον σχηματισμό του τελικού</p>

	<p>μοντέλου. Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας προτείνουμε μια προσέγγιση βελτιστοποίησης τρισδιάστατης μέτρησης που θα οδηγήσει σε ένα αποτελεσματικό σχήμα μέτρησης, το οποίο και θα παράγει τη βέλτιστη αντιστροφή, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τα δεδομένα μέτρησης και επεξεργασίας. Σημειώστε ότι ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην ελαχιστοποίηση του χρόνου απόκτησης και όχι στην επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων.</p>
1230282	<p>For the 'Markerwadden' nature development project, which is currently being carried out in the Markermeer, large-scale earthmoving will take place (including the construction of a sand extraction pit). This earthmoving may affect any archaeological values in the subsoil. To gain insight into the presence of archaeological values in the underwater bed of the plan area, an Inventory Field Study was carried out in the form of drilling (Huizer, 2016). In order to obtain a flat and efficient picture of the relief of the Pleistocene sand surface for the Stone Age forecast (to avoid 'river dunes'), geophysical measurements were performed in addition to the drilling research. Three measurement systems were tested, that of the Chirp Sub Bottom Profiler (Chirp), that of the Sparker system (Sparker) and that of the Electric Resistivity Tomography (ERT). The investigation revealed that the Chirp system provided no information regarding the depth of the Pleistocene surface. The Sparker's measurement results could only be interpreted using the existing bores, because the reflection patterns in the measurement profiles were not unambiguous. The ERT measurements yielded the best geological contrasts, but the depth range of the measurements performed (about 14 m below the water surface) was just a little too small to get a good picture of the top of the Pleistocene deposits. In future research into the relief of the Pleistocene surface in the underwater bed of the Markermeer, it is recommended to use the ERT system in combination with the Boomer system so that mutual comparison and control between the systems is possible and a better result is obtained. Compared to the measurements performed in this study, the ERT system requires a number of adjustments to be made with regard to measurement settings and the measurement protocol performed so that the subsurface up to 20 m - NAP is also properly observed.</p> <p>Για το έργο ανάπτυξης της φύσης «Markerwadden», το οποίο εκτελείται επί του παρόντος στο Markermeer, θα πραγματοποιηθούν χωματουργικές εργασίες μεγάλης κλίμακας (συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής λάκκου εξόρυξης άμμου). Αυτή η χωματουργική κίνηση μπορεί να επηρεάσει τυχόν αρχαιολογικά ευρήματα στο υπέδαφος. Για να γνωρίζουμε εάν υφίστανται αρχαιολογικά ευρήματα στην υποβρύχια κοίτη της κάτοψης, πραγματοποιήθηκε μελέτη πεδίου απογραφής με τη μορφή γεώτρησης (Huizer, 2016). Προκειμένου να ληφθεί μια επίπεδη και αποτελεσματική εικόνα του αναγλύφου της επιφάνειας της άμμου του Πλειστόκαινου για την πρόβλεψη της Λίθινης Εποχής (προς αποφυγή των «αμμόλοφων ποταμών»), πραγματοποιήθηκαν γεωφυσικές μετρήσεις, πέραν της έρευνας γεωτρήσεων. Δοκιμάστηκαν τρία συστήματα μέτρησης, αυτό του Chirp Sub Bottom Profiler (Chirp), αυτό του συστήματος Sparker (Sparker) και αυτό της Τομογραφίας Electric Resistivity (ERT). Η έρευνα αποκάλυψε ότι το σύστημα Chirp δεν παρείχε πληροφορίες σχετικά με το βάθος της επιφάνειας του Πλειστόκαινου. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του Sparker μπορούσαν να ερμηνευτούν μόνο χρησιμοποιώντας τις υπάρχουσες οπές, επειδή τα μοτίβα ανάκλασης στα προφίλ μέτρησης δεν ήταν μονοσήμαντα. Οι μετρήσεις της EPT απέδωσαν τις</p>

	<p>καλύτερες γεωλογικές αντιθέσεις, αλλά το εύρος βάθους των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν (περίπου 14 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του νερού) ήταν λίγο πολύ μικρό για να έχουμε μια καλή εικόνα της κορυφής των αποθέσεων του Πλειστόκαινου. Σε μελλοντική έρευνα για το ανάγλυφο της επιφάνειας του Πλειστόκαινου στην υποβρύχια κοίτη του Markermeer, συνιστάται η χρήση του συστήματος EPT σε συνδυασμό με το σύστημα Boomer ώστε να είναι δυνατή η αμοιβαία σύγκριση και έλεγχος μεταξύ των συστημάτων και να επιτευχθεί καλύτερο αποτέλεσμα. Σε σύγκριση με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη, το σύστημα EPT απαιτεί να γίνουν ορισμένες προσαρμογές όσον αφορά τις ρυθμίσεις μέτρησης και το πρωτόκολλο μέτρησης ώστε να τηρείται σωστά και η υπόγεια επιφάνεια έως 20 m - NAP.</p>
1230623-002	<p>An inventory and assessment of geophysical shellfish bed detection methods has been carried out for Rijkswaterstaat. The inventory included literature, a shellfish bed definition and detection criteria, interviewing geophysical service companies on current and near-market technologies and reviewing shellfish bed detection pilot experiments. Our analysis has resulted in an overview of promising geophysical techniques for detection of epifauna and infauna shellfish beds at potential sand production locations below 20 meters depth in the North Sea. Recommendations are given for future steps to test and build confidence in the technologies proposed.</p> <p>Για το Rijkswaterstaat πραγματοποιήθηκε απογραφή και αξιολόγηση των γεωφυσικών μεθόδων ανίχνευσης της κλίνης οστρακοειδών. Η απογραφή περιελάμβανε βιβλιογραφία, ορισμό και κριτήρια ανίχνευσης της κλίνης οστρακοειδών, συνεντεύξεις από εταιρείες γεωφυσικών υπηρεσιών σχετικά με τρέχουσες και συμβατές με την αγορά τεχνολογίες και ανασκόπηση πιλοτικών πειραμάτων ανίχνευσης κλίνης οστρακοειδών. Η ανάλυσή μας οδήγησε σε μια επισκόπηση ελπιδοφόρων για το μέλλον γεωφυσικών τεχνικών για την ανίχνευση επιφανειών και οστρακοειδών σε δυνητικές τοποθεσίες παραγωγής άμμου κάτω από 20 μέτρα βάθος στη Βόρεια Θάλασσα. Δίνονται συστάσεις για μελλοντικές δοκιμές και οικοδόμησης εμπιστοσύνης στις προτεινόμενες τεχνολογίες.</p>
1230663-002	<p>For the 'Marker Wadden' nature development project, which is currently being carried out in the Markermeer, large-scale earthmoving is taking place, including the construction of sand extraction pits for the work. This earthmoving may affect any archaeological values in the subsoil of the Marker Wadden planning area.</p> <p>In this report, the underwater bed of this area has been investigated for the purpose of the prospective archaeological preliminary investigation of the Winput Zuid. The focus was specifically on the top of the buried Pleistocene surface. In particular, the high parts of the surface are archaeologically promising for preserved heritage from the Stone Age. The survey was conducted as a combination of geophysical survey methods, namely: CPTs, the Boomer Seismic Measurement System, and the Electrical Resistivity Tomography Measurement System (ERT). Using CPT's and Boomer seismics, 4 geological lines were first placed over the sand extraction area. With the acquired insight into the profile structure, a map of the top of the Pleistocene surface was subsequently produced, mapping an erosional area of Holocene tidal channel cuts (low archaeological expectation) and a non-erosive area of the Pleistocene surface. The Pleistocene surface has its highest elevation in the</p>

eastern part of the Winput South, at a depth around 12 m - NAP. The ERT measurement results confirm the location of the Holocene trench incisions, but in the non-erosive Pleistocene region the ERT resistance measurements fluctuate (too) strongly. The ERT large measurement results are not confirmed there by the CPT and Boomer measurements and are therefore not used for the Pleistocene contour line pattern for the Pleistocene non-erosive top sand area.


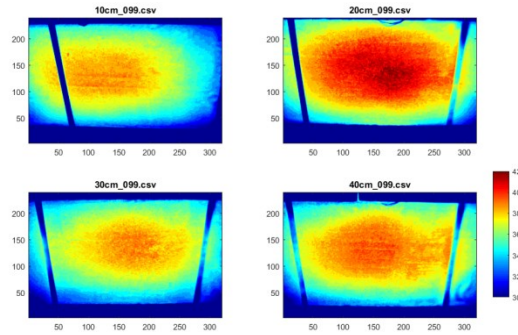
Για το έργο ανάπτυξης της φύσης «Marker Wadden», το οποίο εκτελείται επί του παρόντος στο Markermeer, πραγματοποιούνται χωματοургικές εργασίες μεγάλης κλίμακας, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής λάκκων εξόρυξης άμμου. Αυτές οι χωματοургικές εργασίες μπορεί να επηρεάσουν τυχόν αρχαιολογικά ευρήματα στο υπέδαφος της περιοχής μελέτης Marker Wadden. Στην παρούσα έκθεση, η υποθαλάσσια κοίτη αυτής της περιοχής έχει διερευνηθεί για τους σκοπούς της μελλοντικής αρχαιολογικής εξέτασης του Winput Zuid. Εστιάσαμε συγκεκριμένα στην κορυφή της θαμμένης επιφάνειας του Πλειστόκαινου. Ειδικότερα, τα άνω σημεία της επιφάνειας είναι αρχαιολογικά ελπιδοφόρα για διατηρητέα ευρήματα από τη Λίθινη Εποχή. Η έρευνα διεξήχθη ως συνδυασμός μεθόδων γεωφυσικής έρευνας, και συγκεκριμένα: CPTs, το Boomer Seismic Measurement System και το Electrical Resistivity Tomography Measurement System (ERT). Χρησιμοποιώντας σεισμικά CPT και Boomer, τοποθετήθηκαν αρχικά 4 γεωλογικές γραμμές πάνω από την περιοχή εξόρυξης άμμου. Με την τεχνογνωσία που ήδη αποκτήθηκε, στη συνέχεια δημιουργήθηκε ένας χάρτης της κορυφής της επιφάνειας του Πλειστόκαινου, χαρτογραφώντας μια περιοχή διάβρωσης με τομές παλιρροϊκών καναλιών του Ολόκαινου (χαμηλή αρχαιολογική προσδοκία) και μια μη διαβρωτική περιοχή της επιφάνειας του Πλειστόκαινου. Η επιφάνεια του Πλειστόκαινου έχει το υψηλότερο υψόμετρο στο ανατολικό τμήμα του Νότου Winput, σε βάθος περίπου 12 m - NAP. Τα αποτελέσματα της μέτρησης της EPT επιβεβαιώνουν τη θέση των τομών της τάφρου του Ολόκαινου, αλλά στη μη διαβρωτική περιοχή του Πλειστόκαινου οι μετρήσεις της αντίστασης της EPT κυμαίνονται (σε μεγάλο βαθμό) έντονα. Τα αποτελέσματα των μεγάλων μετρήσεων της ERT δεν επιβεβαιώνονται από τις μετρήσεις CPT και Boomer και επομένως δεν χρησιμοποιούνται για το μοτίβο γραμμής περιγράμματος του Πλειστόκαινου για τη μη διαβρωτική περιοχή της κορυφής της άμμου του Πλειστόκαινου.

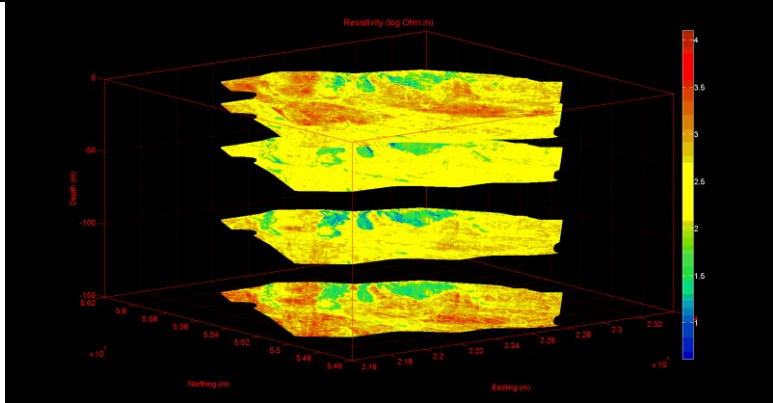
1231021-006

In the context of increasing the capacity of the Wilhelmina Canal for shipping, the canal will be widened and deepened and the level may be lowered between Sluis II and III in Tilburg. The lowering of the water level may lead to an undesirable lowering of the groundwater levels in the area. The latter can be prevented by a water-inhibiting layer that is so deep under the channel floor that the chance of bursting due to seepage pressure is negligibly small. Rijkswaterstaat (WVL, GPO and PPO project Wilhelminakanaal) has asked Deltares and Van 't Hek foundation techniques to accelerate the development of the PLAID-IJzeroer method (PLAAt Injection Deltares) to enable possible application as a water-retarding layer near Tilburg. In the PLAID Iron Rule method, a water-inhibiting layer is applied under the channel floor. For this purpose, a mixture (the 'brownie') is injected of basic chemical substances that are available in bulk on the world market and that occur naturally in the (Dutch) subsoil. The mixture is liquid during the injection and precipitates fairly quickly in the pores of the sand due to chemical reactions. This clogs the pores and creates a water-inhibiting layer. This so-called young-iron layer will within a period of years further converted by bacterial activity into a layer of a naturally similar crystal form of iron rock, whereby the water-inhibiting effect further increases. The layer takes on a plate shape because it is three-dimensionally bounded by a hydrological water shield during application. The water barrier and the water shield are generated between rows of lances that are placed at the required depth below the channel floor. The development of the iron layer can be monitored during and after the injection. Because ferric iron is highly electrically conductive, the three-dimensional growth over time (i.e. in 4D) of the layer during injection can be monitored (ERT technique), and controlled on the basis of the observations. Because the iron layer has a relatively large mass after installation, its size can also be monitored acoustically for a long time after application. If necessary, the layer can be maintained or strengthened in a targeted manner – even after years.


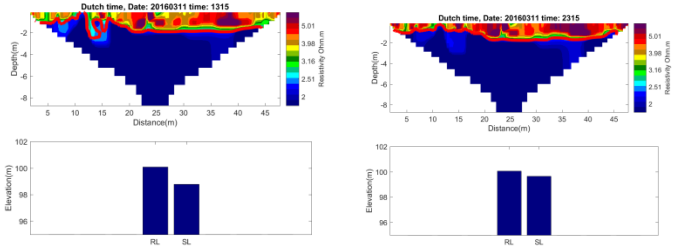
Στο πλαίσιο της αύξησης της χωρητικότητας της διώρυγας Wilhelmina για τη ναυτιλία, η διώρυγα θα διευρυνθεί, αποκτώντας μεγάλο βάθος και η στάθμη ενδέχεται να μειωθεί μεταξύ Sluis II και III στο Tilburg. Η μείωση της στάθμης του νερού μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητη μείωση της στάθμης των υπόγειων υδάτων στην περιοχή. Το τελευταίο μπορεί να εμποδισθεί από ένα στρώμα νερού που είναι τόσο βαθιά κάτω από το δάπεδο του καναλιού που η πιθανότητα να σκάσει λόγω της πίεσης διαρροής είναι συγκριτικά μικρή. Η Rijkswaterstaat (έργο WVL, GPO και PPO Wilhelminakanaal) ζήτησε από τις Deltares και Van 't Hek να επιταχύνουν την ανάπτυξη της μεθόδου PLAID-IJzeroer (PLAAt Injection Deltares) για να καταστεί δυνατή η πιθανή εφαρμογή της επιβράδυνσης του νερού κοντά στο Tilburg. Στη μέθοδο PLAID Iron Rule, εφαρμόζεται ένα στρώμα που εμποδίζει τη ροή νερού κάτω από το δάπεδο του καναλιού. Για το σκοπό αυτό, εγχέεται ένα μείγμα (το «brownie») βασικών χημικών ουσιών που διατίθενται ελεύθερα στην παγκόσμια αγορά και που απαντώνται φυσικά στο (ολλανδικό) υπέδαφος. Το μείγμα είναι υγρό κατά την έγχυση και καθιζάνει αρκετά γρήγορα στους πόρους της άμμου λόγω χημικών αντιδράσεων. Αυτό φράζει τους πόρους και δημιουργεί ένα στρώμα που εμποδίζει τη ροή νερού. Αυτό το αποκαλούμενο στρώμα νεαρού σιδήρου θα μετατραπεί μέσα σε ένα βάθος ετών περαιτέρω από βακτηριακή δραστηριότητα σε ένα στρώμα φυσικής, παρόμοιας, κρυσταλλικής μορφής σιδηροπετρώματος, οπότε η ανασταλτική δράση του νερού αυξάνεται

περαιτέρω. Η στρώση παίρνει σχήμα πλάκας, επειδή περιορίζεται τρισδιάστατα από μια υδρολογική ασπίδα νερού κατά την εφαρμογή. Το φράγμα νερού και η ασπίδα νερού δημιουργούνται ανάμεσα σε μια σειρά από λόγχες που τοποθετούνται στο απαιτούμενο βάθος κάτω από το δάπεδο του καναλιού. Η ανάπτυξη του στρώματος σιδήρου μπορεί να παρακολουθείται κατά τη διάρκεια και μετά την έκχυση. Επειδή ο σίδηρος σιδήρου είναι ηλεκτρικά αγώγιμος σε μεγάλο βαθμό, η τρισδιάστατη ανάπτυξη με την πάροδο του χρόνου (δηλαδή σε 4D) του στρώματος κατά τη διάρκεια της έκχυσης μπορεί να παρακολουθηθεί (τεχνική EPT) και να ελεγχθεί με βάση την παρατήρηση. Επειδή το στρώμα σιδήρου έχει σχετικά μεγάλη μάζα μετά την εγκατάσταση, το μέγεθός του μπορεί επίσης να παρακολουθείται ακουστικά για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή. Εάν είναι απαραίτητο, το στρώμα μπορεί να διατηρηθεί ή να ενισχυθεί με στοχευμένο τρόπο – ακόμα και μετά από έτη.

		SENSING TECHNIQUES TO CHARACTERIZE LOCOMOTION ON SOILS TO BE TRAVERSED BY A ROVER						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	Netherlands	150000		3	European Space Agency	European Space Agency	2016-2017	RUAG
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>The scientific success of rover-based exploration is a result of the rovers' capability to access diverse terrains and surface materials. Previous Mars and Moon missions based on surface mobile elements have demonstrated very well the importance and criticality of locomotion performances. Engineering expertise and modelling capabilities in the area of mobility performances are therefore important to support the rover design phase, locomotion qualification testing and ultimately mission operations planning.</p> <p>Using mathematical models for this purpose implies the need to know the parameters which dominate tractive performances, and their values. However, soil conditions can vary significantly in a natural terrain, which has also been observed on Mars. Therefore not only mathematical modelling tools of vehicle–terrain interaction processes, but also specific knowledge of the relevant properties of the terrain are needed before the terrain is actually traversed.</p> <p>The purpose of the ESA UNDERSTAND activity is to investigate and report the most meaningful options of techniques to characterize locomotion on soils in terrains. This study uses as much as possible the existing on-board assets for characterization of the terrain, in particular in view of the avoidance of temporary or permanent immobilization of a rover on Martian and Lunar surface.</p> <p>The rover designed for the ESA ExoMars 2020 mission is taken as an example. Included in the scheme that is sketched are the necessary facilities of the rover, their functions, the data to be collected and handled, and the processing of the data and information to determine the nature of the soils in the terrain to be traversed. This work includes preliminary concept validation of two selected on-board experiments: monitoring a wheel digging into a soil and the data processing of surface temperature variation based on infrared imagery.</p>						 		
						<p>Figure: Thermal test to validate simulation. Thicker sands have different temperature characteristics.</p>		




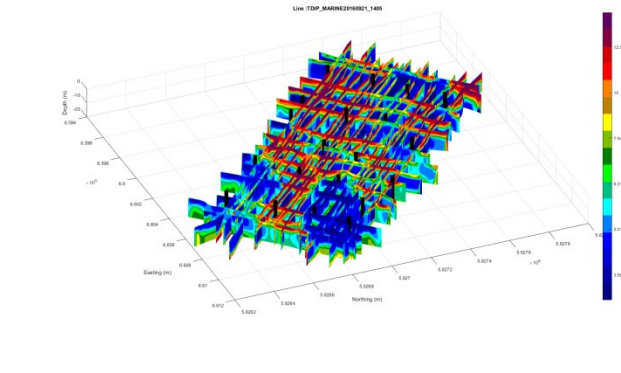
Τίτλος		Inversion of HEM data in New Zeland						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	New Zealand - Netherlands	75.000		1	NZ Ministry of Business Innovation and Employment (MBIE)	NZ Ministry of Business Innovation and Employment (MBIE)	4-2014/ 5-2014	NZ Ministry of Business Innovation and Employment (MBIE)
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>EM data were collected with Fugro's helicopter-borne RESOLVE electromagnetic (HEM) system, in a series of parallel lines, each 300m from the last. 52,000 lines kilometres were collected, with 2-3 m resolution approximately along the survey lines. Thus, 18,144,974 data points were collected and each point is considered as a typical 1D sampling-sounding. This is a typical approach for HEM data due to the computation weight of Maxwell equation in 2D or 3D combined with the large number of data points. Additional post-processing is possible in order to remove part of the 1d uncertainties and they will be discussed in a latter chapter. Frequency used for inverting the data EM data is shown in the next table. This range of frequencies is suitable for imaging in the range of 100+ meters. Additional specifications for the EM survey can be found in the previous reports.</p> <p>The multifrequency AEM data were inverted using the code Airbeo (P223f suite, Australia). The data was processed on collaboration with GNS Science in the New Zealand Smart Aquifer. Characterization Programme, funded by the NZ Ministry of Business Innovation and Employment (MBIE)</p>								
						<p>Figure : Resistivity slices from the 3D interpretation of EM data.</p>		


		Τίτλος		Inversion of HEM data in New Zeland				
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικού	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	Netherlands	58500		1	Zealand stakeholders	Zealand stakeholders	2015-2017	TNO, BGR
Περιγραφή του προγράμματος						Type of services provided		
<p>Coastal lowlands are inhabited by around a quarter of the global population, owing to their low relief, fertile soils and easy transport. The availability of freshwater, however, presents a clear challenge in these coastal lowlands. The Province of Zeeland, in the Netherlands, is a prime example. In this island province, surrounded by saltwater estuaries and the North Sea, groundwater resources have been largely salinized by marine incursions and freshwater is scarce. As a result of land reclamation and subsidence, 25% of the area currently lies below mean sea level. The area is both an agricultural and tourism hotspot, putting stress on the available freshwater resources. Successful freshwater management, however, requires a clear and detailed picture of available fresh groundwater resources.</p> <p>From its first successful application in the late 1970s, airborne electromagnetic induction (EM) surveys have since become increasingly common to map saltwater intrusion, delineate freshwater occurrences, or detect the presence of buried valleys. Airborne EM is especially suited to these kind of surveys, as the electrical conductivity of the subsurface is determined by (1) the salinity of the groundwater, and (2) the conductivity of the host material, with clay being a conductor and sand not. The airborne EM systems currently in use have been shown to yield good results when compared with ground-based geophysical and borehole measurements.</p>								
<p>Figure : a) Slice from voxel model (p50 chloride concentration), showing a section from a dune area with deep freshwater to the hinterland with generally shallow occurrence of saline groundwater. Extent is indicated by black rectangle in b), b) Depth of median 1500 mgL-1 chloride contour, c) uncertainty in depth of 1500 mgL-1 contour (defined as (p25-p75) / p50 * 100%), d) freshwater occurrence below saline groundwater. Roman numerals are referred to in the text.</p>								

		Τίτλος		Real time monitoring using ERT with buried cables.				
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares		60000		2	Απόρρητο	Απόρρητο		
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>During the construction of the highway tunnel south-east of Barrage, seepage of seawater under the barrage was observed. This was probably caused by a hole under the barrage. In the near future a metro tunnel will be built north-west of the barrage. This activity could cause similar problems; therefore a monitoring system detecting sea water seepage is highly desirable for all critical areas in the area. This report describes the monitoring tool which is used to image the dynamic behavior of saltwater intrusion in the Reservoir close to the Barrage.</p> <p>The method we used to detect the presence of salt water is called Electrical Resistivity Tomography and it is based on the imaging of the resistivity of the subsurface.</p> <p>Starting from gate G2 and towards gate G1 (47.5m length), we installed the monitoring cable. We used 96 electrodes with 0.5m spacing, with a Wenner-α array. Date acquisition is 20 minutes. Data repetition is 1 hour.</p> <p>Here we present two snapshots from the whole monitoring period. Figure shows the inverted model and associated sea level and reservoir level, at 11 of March at 13:15 and 23:15 (UTC +2) time. We observe that the area at $x=12m$ from gate G2, shows significant resistivity changes, an indication that the fresh/salt water interface is dynamic in the region and possible to be mapped with this method. Additionally, changes in the thin zone, between 0 and 2m (below fresh water), are associated with changes to the salinity of the water. Moreover, we observe that the sea level is lower at 13:15.</p>						 		
						<p>Figure: Monitoring results between 13:15 and 23:15 (UTC+2), at 11th of March. We observe a dynamic changing fresh/sea water system at distance= 10m. RL= Reservoir Level; SL = Sea Level</p>		

		Τίτλος		TEM measurements for aquifer storage and recovery				
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικού	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares		800000		2	Απόρρητο	Απόρρητο	2017-	Απόρρητο partners
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>Deltares has executed a Time Domain EM (TDEM) survey. The target of the survey was acquiring a data set to be used for determining the suitability of the subsurface for an Aquifer Storage and Recovery (ASR), selecting the optimal location for such a project and supply data which can be used for the final design of the ASR system. Resistivity is correlated to the lithology (porosity), the water content and the water quality of the subsurface. The correlation between the inversion and the borehole data allows us to use a geological steer inversion, where lithology is used as information to the geophysical data.</p>						 		
						<p>Figure: 3D resistivity area and borehole logging used to perform a geological steer inversion</p>		

Τίτλος			Real time monitoring of coal fires.					
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενοι
Deltares		Απόρρητο		2	Colorado state	Colorado State		
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>The remediation of coal seam fires requires, as a first step, the precise localization of the burning front. Various geophysical methods can be employed for this purpose but not all of them can provide an unambiguous localization of this type of target. We propose a combined inversion of self-potential and resistivity data and the use of joint attributes (characterizing the target) to localize the burning front of a coal seam fire. This new methodology is applied to the 3D reconstruction of a shallow coal seam fire in Boulder, Colorado. The coal seam fire is located in the Gorham subbituminous coal formation at a depth comprised between 10 and 15 m. The self-potential survey comprises 160 stations (5 profiles and 32 stations per profile) located at the ground surface with self-potential anomalies amounting +70 to -50 mV with respect to an arbitrary reference located further away from the burning front. The resistivity survey comprises 5 resistivity profiles with 118 measurements per profile (590 measurements in total). The burning front is associated with very low value of the electrical resistivity (<15 Ohm m) and source current density probably of thermoelectric nature. The combined inversion and interpretation of the self-potential and resistivity data indicates clearly the position of the coal seam fire, which is corroborated by a thermal anomaly observed at depth of 30 cm and indicating that the minimum depth of the thermal source is approximately 9 m. This methodology can be easily extended to greater depths using resistivity derived from galvanometric or airborne electromagnetic methods and large-scale self-potential surveys.</p>						<p>The figure consists of four parts: (a) Geological cross-section showing depth (0 to 40 m) and distance (0 to 100 m) with layers labeled 'Limestone' and 'Fire Halls'. (b) Map of the survey area showing 'The former Lewis coal mine' and 'Beef' with a grid of survey stations. (c) 3D self-potential inversion plots: 'a. Self-potential inversion as seen from East' and 'b. Self-potential inversion as seen from West', both showing depth (0 to 30 m) and distance (0 to 150 m). (d) 'c. Predicted self-potential map' showing a 2D map of self-potential anomalies with depth (0 to 150 m) and distance (0 to 20 m).</p>		
						<p>Figure: 3D ERT resistivity profiles and SP profiles on top of a coal fire.</p>		

		Τίτλος		MARINE ERT METHOD				
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares		Several Projects 25.000		2			2014- Ongoing	
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>Since 2014, I have developed a marine imaging tool, using the ERT method. This tool has a flexible resolution and depth of investigation setting, that can be used in several sites. Additionally, I have optimized the processing of the collected data, to generate reliable 3D results. This tool is currently used in several projects.</p>								
								

		DRONE/BOATS AUTONOMOUS BASED EM SURVEYS						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	NL	Απόρρητο		3		TKI (Ολλανδικό πρόγραμμα χρηματοδότησης)	2019-	Skytools, Watermappers, κ.α.
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>I am developing an EM drone. My role is to design and define the sepcs. I am working with drone developers, survey companies and hardware developers in a joint effort (TKI).</p> <p>There is a niche to for em surveying/monitoring due to the following reasons:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pro: Drone based em surveying will be faster than land or water surveys, it can work better in less accessible terrains; Con: drone cannot fly in some areas because of flight limitations • Pro: the spatial (and temporal) resolution of drone measured data will be higher than airborne data (2 m2 versus 100 m2); Con: the coverage of data acquisition is higher with airborne systems (1 km2 per day versus 50 km2 a day) • Pro: regularly (daily/monthly?) repeated surveys/monitoring of small areas is affordable due to acceptable mobilization costs of drones compared to airborne surveys; Con: for larger areas this does not hold, mobilization costs can be shared. A new system should fill in the niche between helicopter (typically flight lines 200 m apart, speed 20 km/hour) and land/water based systems (2m apart, 2 km/hour) offering above advantages to clients. Mobilization and survey costs should be factor 4 lower. It should be possible to buy and apply a system dedicated to a specific application area/process to be monitored (fresh water resource, levee, etc.). 						 <p>Figure: Test flight</p>		

Τίτλος		Fusion of geological and geophysical data for levee						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	NL	50000		2		Pilot study.	2019-ongoing	

Περιγραφή του προγράμματος

During this project we develop new interpolation methods to better follow geological structures. Those interpolation methods are using, besides typical kriging, Machine Learning, Image Inpainting and fourier interpolation, to better predict models. Secondly, we merge different data sets to better understand the subsurface. We use clustering algorithms, Gaussian mixture and Machine Learning to identify patterns in the different type of data.

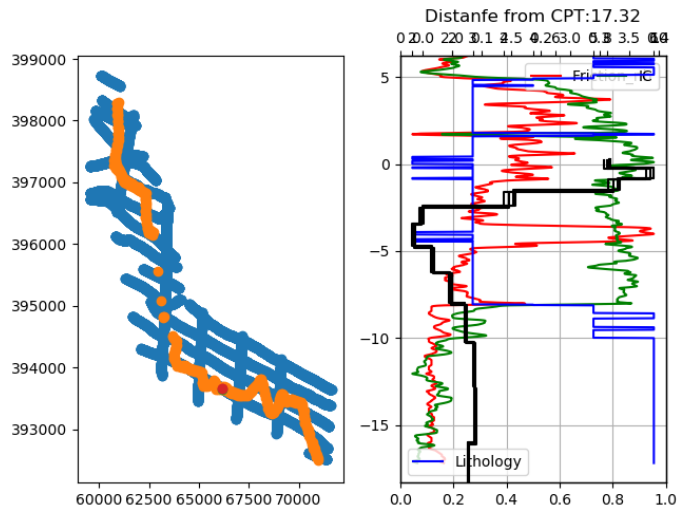


Figure: EM data and Coen Penetrations boreholes used to combine data

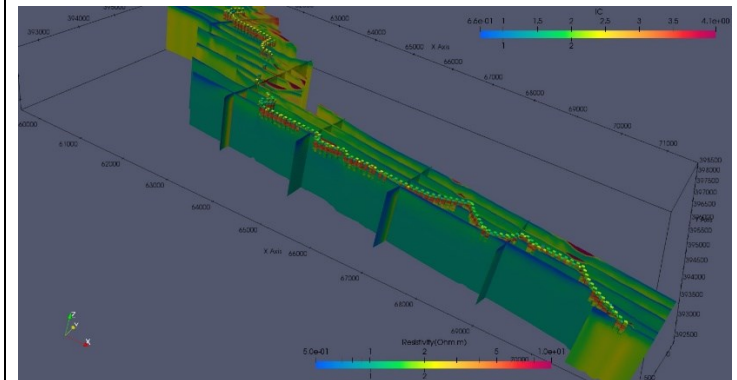


Figure: HEM data and CPTs.

Project Τίτλος		Ground Water monitoring using ERT and Fibre Optics						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	NL	200000		4	Vittens	Vittens	2018-	

Περιγραφή του προγράμματος

With Vittens (water company) we use innovative methodologies to image subsurface flow of infiltrated water, identify flow paths and optimize the pump operation.

We merge two types of data, ERT and Fibre Optics.

This way, we expect a better management from operational point of view

Goals:

- Avoid clogging of the wells
- Identify preferential flow patterns.

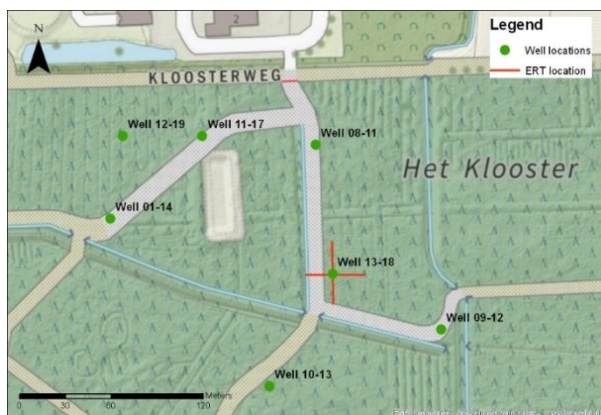


Figure: Sketch of the pumps and ert, fibre optics area if investigation

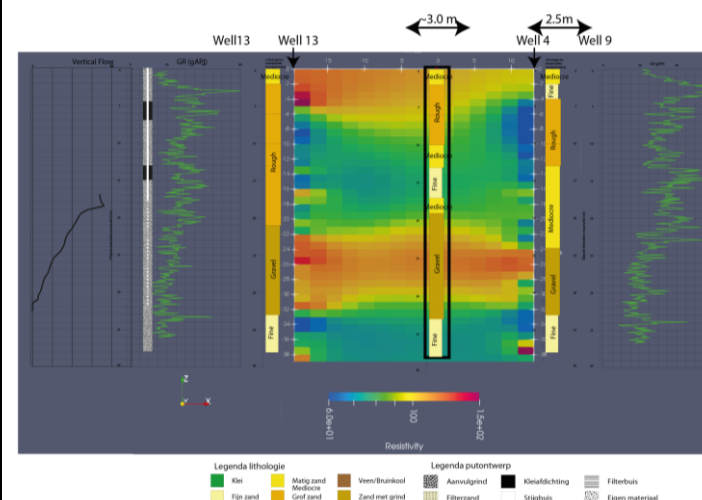
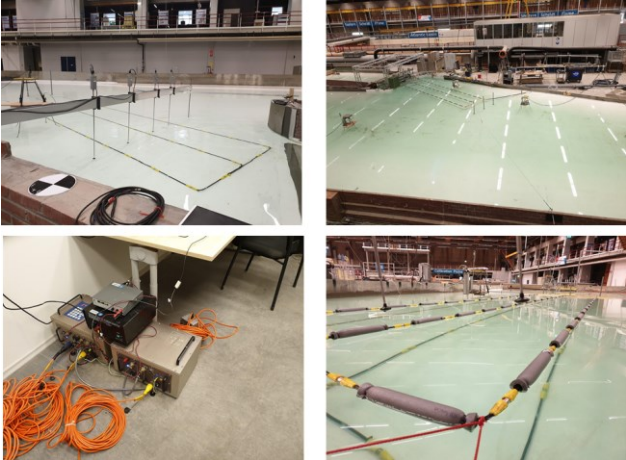
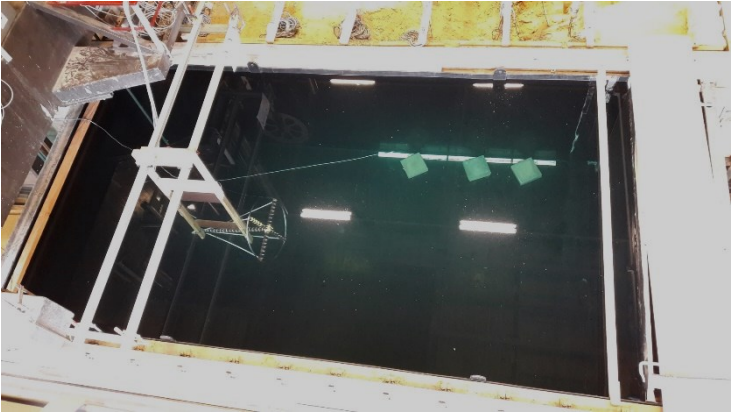


Figure: ERT and borehole results from the site

		ERT measurements of salt intrusion in the laboratory						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	NL	Πολλαπλά 120000		4	RWS	RWS	2017-	
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>Salt intrusion of surface waters in the Netherlands poses a problem for fresh water resources, for example at drinking water intake points. Currently, the tools and instruments to monitor and understand salt intrusion are insufficient. The point sensors of the monitoring network provide valuable information, but only at specific locations where measurements are made. RWS is looking for new technologies to gather (2D or 3D) information about salinity variations in fresh, brackish and salt-water bodies. Two promising techniques are Electrical Resistivity Tomography (ERT) and Distributed Acoustic Sensing (DAS) with fibre optic cables. This report describes the results of a laboratory test using ERT. The results of a laboratory test using DAS are described in a separate report (Kruiver et al., 2019).</p> <p>Electrical Resistivity Tomography is a well-known geophysical technique used all over the world mainly on land. The technique uses electricity to image sub-surface structures of electrical resistivity. In recent years there has been application of this technique for measuring salinity in waterbodies. ERT is a suitable tool to map and monitor salt/fresh water movements both in the water column and in the subsurface.</p> <p>In this study, laboratory experiments were conducted to test if the ERT technique could potentially be applied in a field setting for measuring salinity intrusion in inland waterways and to demonstrate a feasible monitoring set-up to do so. These laboratory experiments were conducted in cooperation with another ongoing laboratory test using the IJmuiden scale model, constructed in the Hydrohal facility of Deltares. Four different experiments were done, using different configurations of ERT cables.</p>								
						<p>Figure: ERT setup and lab test</p>		

Project Τίτλος		Ground Water monitoring using ERT and Fibre Optics						
Εταιρεία	Χώρα	Overall project value (EUR)		Αριθμός προσωπικό ύ	Πελάτης	Πηγή Χρηματοδότησης	Ημ.	Συνεργαζόμενος
Deltares	NL	180000		3	RWS	RWS	2018-	
Περιγραφή του προγράμματος								
<p>PVC membranes are used as groundwater barriers in infrastructure works in situations with high groundwater levels. When reconstruction works are necessary, the position of the membrane in the subsurface needs to be known. Deltares developed a method based on Electrical Resistivity Tomography (ERT) using the high electrical resistivity of the PVC membrane. Modelling showed that the PVC membrane has a profound effect on the electrical field lines. Classical ERT employed from the surface does not have sufficient spatial resolution to locate the membrane. Electrodes need to be closely spaced and within ca. 1.5 m from the membrane. To this end, a prototype tool was developed that can be pushed in the ground and measure while approaching the membrane. This prototype was tested in the laboratory. Measurements at different distances from the membrane showed that the tool can detect the distortion of field lines. Inversion was used to pinpoint the position of the membrane within 10 cm. The next step is to develop a tool that can be used in the field.</p>								
						<p>Figure: ERT (TBM) setup and lab test</p>		

7. Επίβλεψη και διδασκαλία

Στην Deltares
Επίβλεψη intern. Θέμα εργασίας: Fuse and interpolation of geophysical data at FancyFysion Project. (2019-2020). Pieter Zitman
Επίβλεψη PhD Student <u>χωρίς κρίση</u> (University of Utrecht). Θέμα διατριβής: Monitoring and simulation of salinity changes in response to tide and storm surges in a sandy coastal aquifer system (2017). Sebastian Huizer. Παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης και καθοδήγησης άνευ συμμετοχής στη τριμελή επιτροπή λόγω σχετικής διοικητικής απόφασης της DELTARES
Επίβλεψη PhD student <u>χωρίς κρίση</u> (University Utrecht). Θέμα διατριβής: ERT and Fibre optics to image subsurface flow (2018-ongoing). Wiecher Backx. Παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης και καθοδήγησης άνευ συμμετοχής στη τριμελή επιτροπή λόγω σχετικής διοικητικής απόφασης της DELTARES
Επίβλεψη MSc Student και κρίση(TU Delft). Θέμα διατριβής: Geologically steered inversion of Time Domain Electromagnetics: modelling an aquifer for an Aquifer Storage and Recovery system in Dubai (2017). Maarten Diels. Εμπιστευτικό πρόγραμμα/διατριβή χαρακτηρισθείσα ως εμπιστευτική που δεν είναι δημοσίως αναρτήσιμη. https://www.tudelft.nl/en/ceg/about-faculty/departments/geoscience-engineering/research/subsurface/delft-subsurface-storage/database/theses
Επίβλεψη και κρίση MSc. Θέμα διατριβής: Groundwater flow imaging (2020), using ERT and Fibre Optics. Alexander Van Ballaer. TU Delft. https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:68835460-920e-4799-8f44-39d6dbf74d36/datastream/OBJ/download (υπερσύνδεσμος για την απόκτηση πρόσβασης)
Επίβλεψη PhD (University of Utrecht) και κρίση. Θέμα διατριβής : Airborne electromagnetic mapping of coastal groundwater salinity. (2022-). Jude King. (αρχείο: Assess manuscript_jude.pdf). Διαδικασία υπό εξέλιξη.
Επίβλεψη PhD (University of Utrecht) και κρίση. Θέμα διατριβής: Sustainable operational management of coastal groundwater resources using geophysical measurements and data-model integration. (2021-). Thijs Laurens. (αρχείο: Assess manuscript_thijs.pdf). Διαδικασία υπό εξέλιξη.
Επίβλεψη PhD (Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης) και κρίση. Θέμα διατριβής: Συμβολή στη διαχρονική παρακολούθηση μεταβολών γεωφυσικών παραμέτρων σε δομικά στοιχεία και στο υπέδαφος με τη μέθοδο της ηλεκτρικής τομογραφίας(2021-). (αρχείο: Ekthesi_Proodou_2022_Polydoropoulos.pdf). Διαδικασία σε εξέλιξη.

Στο Colorado School Of Mines
Ground Water geophysics (Co-Teaching, GPGN 574).
Colorado school of Mines, Department of Geophysics
Inversion theory (co-teaching)
Εργασίες υπαίθρου (GPGN 486)
Colorado school of Mines, Department of Geophysics
Βοηθός καθηγητή στο Colorado School of Mines (hydrogeophysics courses)

Συν-επίβλεψη PhD (χωρίς κρίση) : Image Guided Inversion. Jiehi Zhou (2013)
Συν-επίβλεψη PhD (χωρίς κρίση) : Crosswell EM inversion. Kris MacLennan (2014)
Συν-επίβλεψη MsC (χωρίς κρίση) : Groundwater flow in Pagosa Springs. Joyce Hoops (2012).
Συν-επίβλεψη PhD (χωρίς κρίση) : Couple hydrogeophysical inversion (2013).
Συν-επίβλεψη PhD (χωρίς κρίση) : Self Potential measures for well leakage. Allan Haas (2013)

Στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Βοηθός καθηγητή στις αριθμητικές μεθόδους ανάλυσης.

8. Κοινωνικές- διοικητικές δράσεις (κατά τη διάρκεια παροχής υπηρεσίας προς τους φορείς απασχόλησης)

- Μέλος της διεθνούς ένωσης αλλοδαπών επιστημόνων της DELTARES. Σκοπός: η διευκόλυνση της συνεργασίας μεταξύ αλλοδαπών επιστημόνων/φορέων και της DELTARES επί ερευνητικών προγραμμάτων
- 2019-2020: Μέλος της συμβουλευτικής επιτροπής της DELTARES για την ενίσχυση start up επιχειρήσεων
- 2018- Επικεφαλής της ομάδας που ανέλαβε τον ψηφιακό μετασχηματισμό του τμήματος Γεωλογίας και Εφαρμοσμένης Γεωφυσικής της DELTARES και την καθοδήγηση των νέων επιστημόνων στην χρήση ψηφιακών μέσων
- 2014-Στα ανωτέρω αναφερόμενα ερευνητικά προγράμματα (ιδ ΠΙΝΑΚΑΣ IV) που υλοποιήθηκαν στη DELTARES ανέλαβα ρόλο επιστημονικώς υπευθύνου και σε ορισμένα εξ αυτών (ενδεικτικά αναφέρεται το 11202189, το 11203394,) ανέλαβα καθήκοντα project manager/διαχειριστή προϋπολογισμού

9. Λοιπές βεβαιώσεις αποδεικτικές των αναφερομένων στο βιογραφικό σημείωμα

1. Βεβαίωση της DELTARES πιστοποιούσα την απασχόλησή μου στη DELTARES και τα κύρια επιστημονικά αντικείμενα απασχόλησης μου
2. Συμβάσεις εργασίας με τη DELTARES
3. Συμβάσεις εργασίας με το Colorado School of Mines, αποδεικνύουσες τη διδακτική θέση που κατείχα
4. Σύμβαση εργασίας με το Illinois State Geological Survey