



ΠΡΕΣΒΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΧΑΓΗ

Γραφείο Οικονομικών και
Εμπορικών Υποθέσεων

Χάγη, Απρίλιος 2021

Ο ΤΟΜΕΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΟΛΛΑΝΔΙΑ

VINCENT BUIKEMA
Επιστημονικός συνεργάτης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α. ΥΨΗΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΟΛΛΑΝΔΙΑ - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΛΑΔΟΥ

Β. Η ΟΛΛΑΝΔΙΑ ΩΣ ΗΓΕΤΗΣ ΣΤΗΝ ΥΨΗΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

1. Η Ολλανδία ως «έξυπνη» πύλη προς την ευρωπαϊκή αγορά
2. Παρουσία κορυφαίων εταιρειών τεχνολογίας
3. Συνέργειες και κοινά βιομηχανικά έργα
4. Υψηλές επιδόσεις και εμπειρογνωμοσύνη των πανεπιστημίων και των άλλων ερευνητικών ιδρυμάτων
5. Η ολλανδική επιχειρηματική κουλτούρα
6. Έρευνα και ανάπτυξη (Ε & Α) και χρηματοδότησή τους
7. Η στρατηγική της ολλανδικής Κυβέρνησης για ψηφιοποίηση

Γ. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΥΨΗΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

1. Νανοτεχνολογία
2. Αμυντική και θαλάσσια τεχνολογία
3. Ρομποτική
4. Αεροναυτική και διαστημική τεχνολογία
5. Βιοτεχνολογία
6. Κβαντική τεχνολογία

Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ

Ε. ΠΗΓΕΣ

A. ΥΨΗΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΟΛΛΑΝΔΙΑ - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΛΑΔΟΥ

Η ολλανδική βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας είναι ιδιαίτερος δυναμική και σημειώνει ταχεία ανάπτυξη. Επίσης, σύμφωνα με την ολλανδική Κυβέρνηση, είναι ένας από τους εννέα κορυφαίους τομείς της χώρας (9 top sectors), στους οποίους οι ολλανδικές εταιρείες υπερέρχονται τόσο από την άποψη της καινοτομίας όσο και του εμπορίου.

Η Ολλανδία παραδοσιακά ταυτίζεται με την ανάπτυξη της καινοτομίας. Είναι χαρακτηριστικό, από την άποψη αυτή, ότι μεταξύ των ολλανδικών εφευρέσεων συγκαταλέγονται το CD (1979), το Wi-Fi (1991) και το Bluetooth (1994). Σήμερα η χώρα όχι μόνο συνεχίζει να είναι γνωστή για τις κορυφαίες καινοτομίες της αλλά και εντάσσεται στις πρώτες χώρες παγκοσμίως σε σχέση με την υψηλή τεχνολογία.

Οι ολλανδικές εταιρείες υψηλής τεχνολογίας είναι επιτυχημένες χάρη στην τεχνογνωσία τους ως προς τον σχεδιασμό, τη μηχανική, την εγκατάσταση και τη συντήρηση. Στην επιτυχία τους επίσης συμβάλλει το γεγονός ότι οι Ολλανδοί επιχειρηματίες εργάζονται μέσω συνεργειών/ συνεργασιών με πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα. Με αυτόν τον τρόπο, ο τομέας υψηλής τεχνολογίας προσπαθεί να αξιοποιήσει τα θετικά δευτερογενή αποτελέσματα (spillover effect) που προκύπτουν από τις δράσεις των μελών του τεχνολογικού cluster, καθώς και των λοιπών σχετικών τομέων και ιδρυμάτων. Οι επιχειρήσεις που επενδύουν στην ολλανδική βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας επωφελούνται επίσης από την κυβερνητική υποστήριξη, το σχετικά χαμηλό επιχειρηματικό κόστος και τα υπάρχοντα clusters υψηλής τεχνολογίας.

Η ολλανδική βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας διαθέτει σε βάθος εμπειρία, ειδικά στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη τεχνολογιών για τη βιομηχανία μηχανημάτων, τις εταιρείες αυτοκινήτων και τον εναέριο χώρο. Οι προαναφερθείσες βιομηχανίες προϋποθέτουν μια «έξυπνη» και ισχυρή υποδομή υψηλής τεχνολογίας, την οποία διαθέτει η χώρα.

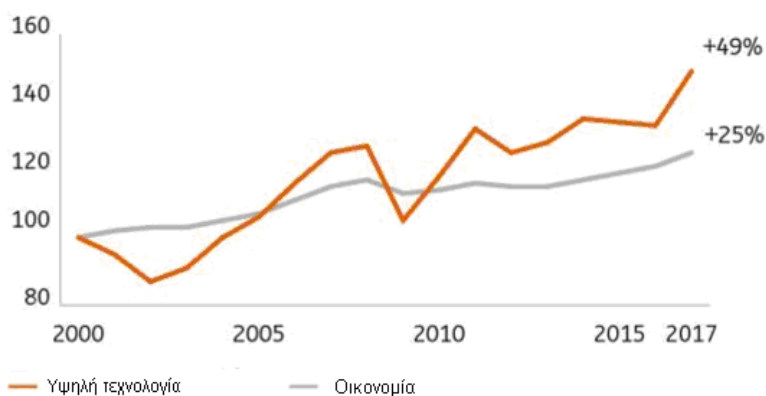
Δεδομένου ότι η τεχνολογία παραγωγής χρησιμοποιεί όλο και περισσότερο τις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνίας (ΤΠΕ), απαιτείται πλέον λιγότερο προσωπικό στις σχετικές επιχειρήσεις. Ως εκ τούτου, ενώ στο παρελθόν η Ασία θεωρήθηκε ως ο παράδεισος της υψηλής τεχνολογίας, πλέον οι εταιρείες μεταφέρουν όλο και περισσότερο τα κεντρικά Γραφεία τους υψηλής τεχνολογίας στην Ολλανδία. Επιπλέον, η τάση αυτή ενισχύεται από τη διαθέσιμη εγχώρια γνώση στον εν λόγω τομέα και το σχετικά μειωμένο εργασιακό κόστος.

Η Ολλανδία κατέχει παγκόσμια ηγετική θέση σε βασικές βιομηχανίες υψηλής τεχνολογίας (βιοεπιστήμες, αεροναυτική τεχνολογία, διαστημική, ναυτιλιακή, αγροτική και τεχνολογία νερού). Η ρομποτική, οι αισθητήρες, η κβαντική και η νανοτεχνολογία καθώς και ο έξυπνος σχεδιασμός και η μηχανική αποτελούν σημαντικά τμήματα αυτών των βιομηχανιών. Όσον αφορά στη νανοτεχνολογία, η Ολλανδία εντάσσεται μεταξύ των κορυφαίων χωρών παγκοσμίως ως προς τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την κατασκευή εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας και μικρο/νάνο εξαρτημάτων. Ο προαναφερθείς εξοπλισμός είναι συνήθως (α) «πολύ έξυπνος», διαθέτοντας ενσωματωμένα συστήματα/λογισμικά, (β) πολύ ακριβής, χάρη

στα νανοηλεκτρονικά συστήματα και την υψηλή ακρίβεια κατασκευής και (γ) πολύ αποδοτικός, με τη χρήση έξυπνων ηλεκτρονικών συστημάτων και της μηχανοηλεκτρονικής.

Πορεία του τομέα υψηλής τεχνολογίας

Προστιθέμενη αξία (όγκος, index 2000 = 100)



Πηγή: ING Economic Bureau

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Eurostat, η Ολλανδία είναι η τέταρτη χώρα όσον αφορά στον κύκλο εργασιών στον τομέα υψηλής τεχνολογίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση μετά τη Γερμανία, τη Γαλλία και την Ιταλία. Επιπλέον, η Ολλανδία κατέλαβε την τέταρτη θέση στην κατάταξη ως προς τη αξίας παραγωγής υψηλής τεχνολογίας (με τις ανωτέρω προαναφερθείσες χώρες να προηγούνται). Όσον αφορά στον αριθμό των κατασκευαστικών εταιρειών υψηλής τεχνολογίας, η Ολλανδία κατατάσσεται στην έβδομη θέση στην Ευρώπη με σχεδόν 2.000 εταιρείες. Συνολικά, ο τομέας των συστημάτων και υλικών υψηλής τεχνολογίας περιλαμβάνει περισσότερες από 40.000 εταιρείες και απασχολεί σχεδόν μισό εκατομμύριο άτομα. Η παραγωγή υψηλής τεχνολογίας ως ποσοστό του ΑΕΠ ήταν η υψηλότερη στην Ολλανδία (17%) στο σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2018.

Τέλος, η βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας συγκεντρώνεται ως επί το πλείστον σε τρεις περιοχές – clusters: στο Αϊντχόφεν (cluster “Brainport”, Eindhoven), στο δυτικό τμήμα της Ολλανδίας (ειδικά στο Delft και στο Leiden) και σε μικρότερο βαθμό στην περιοχή του Twente στα ανατολικά της χώρας (βλ. και Κεφ. Β. (δ)). Το 2011, η περιοχή Αϊντχόφεν ψηφίστηκε ως η πιο «έξυπνη» περιοχή στον κόσμο.

Β. Η ΟΛΛΑΝΔΙΑ ΩΣ ΗΓΕΤΗΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΥΨΗΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Οι λόγοι που συμβάλλουν στη ηγετική θέση της Ολλανδίας στην υψηλή τεχνολογία είναι οι ακόλουθοι:

1. Η Ολλανδία ως «έξυπνη» πύλη προς την ευρωπαϊκή αγορά

Η ανοιχτή οικονομία καθώς και η γεωγραφική θέση της χώρας την καθιστούν ιδανική, καθώς και «έξυπνη» πύλη, η οποία οδηγεί σε μία αγορά άνω των 400 εκατομμυρίων κατοίκων. Αυτό εν πολλοίς οφείλεται στις εξαιρετικές υποδομές της χώρας, και κυρίως στον λιμένα του Ρότερνταμ (τον μεγαλύτερο στην Ευρώπη) και στα αεροδρόμια του Schiphol (Άμστερνταμ), του Ρότερνταμ και του Αϊντχόφεν. Μία εικόνα του μεγέθους αυτών των σημείων εισόδου διαγράφεται από τα εξής δεδομένα: το 2019 στον λιμένα του Ρότερνταμ μεταφορτώθηκαν 469,4 εκατομμύρια τόνοι εμπορευμάτων (35% του συνόλου της Ευρώπης), ο αριθμός των ελλιμενισμένων σκαφών ανήλθε σε περίπου 30.000 και διακινήθηκαν σχεδόν 9 εκατομμύρια εμπορευματοκιβώτια. Στην δε κατάταξη των «λιμένων εμπορευματοκιβωτίων» το Ρότερνταμ κατέχει την πρώτη θέση, ακολουθούμενο από την Αμβέρσα και το Αμβούργο (σημειώνεται ότι ο Πειραιάς βρίσκεται στην έκτη θέση της Ευρώπης όσον αφορά διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων). Όσον αφορά στο αεροδρόμιο Schiphol, η κατάταξη με βάση το φορτίο αεροδρομίου από το Airports Council International (ACI) δείχνει ότι το Schiphol είναι το τέταρτο αεροδρόμιο φορτίου της Ευρώπης μετά το Παρίσι, τη Φρανκφούρτη και το Λονδίνο, καθώς το 2019 διακινήθηκαν μέσω αυτού περίπου 1,6 εκατομμύρια τόνοι φορτίου.

2. Παρουσία κορυφαίων εταιρειών τεχνολογίας

Ορισμένες πολύ γνωστές εταιρείες στον τομέα της τεχνολογίας, όπως η Siemens, η Airbus, η 3M, η Fokker (κεντρικά γραφεία), η Thales και η CGI διατηρούν θυγατρικές στην Ολλανδία, οι οποίες (εν μέρει) εστιάζουν στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την παραγωγή.

Εκτός από αυτές τις εταιρείες, εταιρείες-κολοσσοί όπως η Google και η Microsoft, έχουν ανοίξει κέντρα δεδομένων στη χώρα. Έτσι, ένα ευρύ φάσμα εταιρειών υψηλής τεχνολογίας δραστηριοποιείται στην Ολλανδία δημιουργώντας ένα σημαντικότατο τεχνολογικό cluster. Επιπλέον, η ολλανδική Κυβέρνηση ενθαρρύνει τη μεγάλης κλίμακας συνεργασία μεταξύ βιομηχανίας και επιστημονικών – ερευνητικών ιδρυμάτων στους κορυφαίους τεχνολογικούς τομείς και χορηγεί οικονομική ενίσχυση σε πανεπιστήμια και εταιρείες που δημιουργούν από κοινού έργα διαρθρωτικής έρευνας.

3. Συνέργειες και κοινά βιομηχανικά έργα

Όπως προαναφέρθηκε, ο διακριτός τρόπος δραστηριοποίησης των Ολλανδών επιχειρηματιών στον τεχνολογικό τομέα είναι μέσω συνεργειών/ συνεργασιών με πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα (cross-sector collaboration). Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το πρόγραμμα «The Green Village» της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Πανεπιστημίου του Ντελφτ αλλά και η ίδρυση, το 2013, του Advanced Research Center for Nanolithography από την ολλανδική εταιρεία ASML σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Άμστερνταμ.

4. Υψηλές επιδόσεις και εμπειρογνωμοσύνη των πανεπιστημίων και των άλλων ερευνητικών ιδρυμάτων.

Το Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Ντελφτ (TU) κατέχει την πρώτη θέση στην Αεροδιαστημική Μηχανική στην Ευρώπη και την 15^η θέση παγκοσμίως μεταξύ των τεχνολογικών πανεπιστημίων. Εκτός από το TU Delft, η Ολλανδία διαθέτει και άλλα

πολύ σημαντικά επιστημονικά ιδρύματα όπως το TNO (The Netherlands' Organization for Applied Scientific Research), το Πανεπιστήμιο Leiden, το Qutech (προηγμένο ερευνητικό κέντρο για Quantum Computing και Quantum Internet, το οποίο αποτελεί συνεργασία μεταξύ TU Delft και TNO), το Πανεπιστήμιο του Twente, το ESA (European Space Agency) και το προαναφερθέν Brainport Eindhoven. Μάλιστα, το εν λόγω High Tech Campus του Eindhoven περιλαμβάνει περισσότερες από 220 εταιρείες και ινστιτούτα και 12.000 ερευνητές, προγραμματιστές και επιχειρηματίες, το σύνολο των οποίων εργάζεται για την ανάπτυξη μελλοντικών τεχνολογιών και προϊόντων.

5. Η ολλανδική επιχειρηματική κουλτούρα

Ο ολλανδικός τρόπος μη ιεραρχικής εργασίας (χαμηλή απόσταση ισχύος/ ιεραρχίας στο επαγγελματικό περιβάλλον) ενθαρρύνει την καινοτομία και τις διεπιστημονικές συνεργασίες μεταξύ των διαφόρων τομέων τεχνολογίας, όπως καταδεικνύουν και διάφορες σχετικές έρευνες. Η ανοιχτή προσέγγιση της Ολλανδίας προς την έρευνα και την καινοτομία δημιουργεί το κατάλληλο επιχειρηματικό περιβάλλον, όπου οι εργαζόμενοι σε όλα τα επίπεδα μπορούν να συνεισφέρουν σε καινοτόμα έργα σε όλα τα στάδια. Επίσης, ο μακροπρόθεσμος προσανατολισμός διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Εν γένει η δημιουργικότητα, η επιχειρηματικότητα και η καινοτομία που χαρακτηρίζουν την ολλανδική κουλτούρα, συνιστούν κρίσιμα χαρακτηριστικά για τον τομέα της υψηλής τεχνολογίας.

6. Έρευνα και ανάπτυξη (E & A) και χρηματοδότησή τους

Οι δαπάνες για την E & A στην Ολλανδία χρηματοδοτούνται από διάφορες πηγές. Η μεγαλύτερη εξ αυτών είναι οι εταιρείες (57%), ακολουθούμενες από την Κυβέρνηση (30%) και τις ξένες επενδύσεις (11%). Όσον αφορά στη χρηματοδότηση από εταιρείες, το μεγαλύτερο μέρος των επενδύσεών τους σε E & A διατίθεται για τη δική τους E & A (80%). Επίσης, οι ολλανδικές εταιρείες χρηματοδοτούν επιστημονικούς ερευνητές σε πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα. Τέλος, οι ολλανδικές εταιρείες επενδύουν περίπου 3 δισεκατομμύρια ευρώ στην E & A στο εξωτερικό. Από την άλλη πλευρά, η Κυβέρνηση καλύπτει περίπου το ένα τρίτο των ολλανδικών επενδύσεων στην E & A ενώ επίσης παρέχει φορολογική στήριξη σε καινοτόμες εταιρείες που επενδύουν στον τομέα αυτό.

Το 2019, εταιρείες, ιδρύματα και τριτοβάθμια εκπαίδευση δαπάνησαν περισσότερα από 17,5 εκατομμύρια ευρώ για E & A. Από αυτό το ποσό, 11,8 δισεκατομμύρια ευρώ προήλθαν από τις εταιρείες. Οι δαπάνες για E & A στην Ολλανδία ανέρχονται σταθερά στο 2,16% του ΑΕΠ, ελαφρώς πάνω από τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα οι κορυφαίες οκτώ ολλανδικές εταιρείες υψηλής τεχνολογίας το 2019 πραγματοποίησαν δαπάνες για την E & A κατά 15% υψηλότερες από ό, τι το 2018.

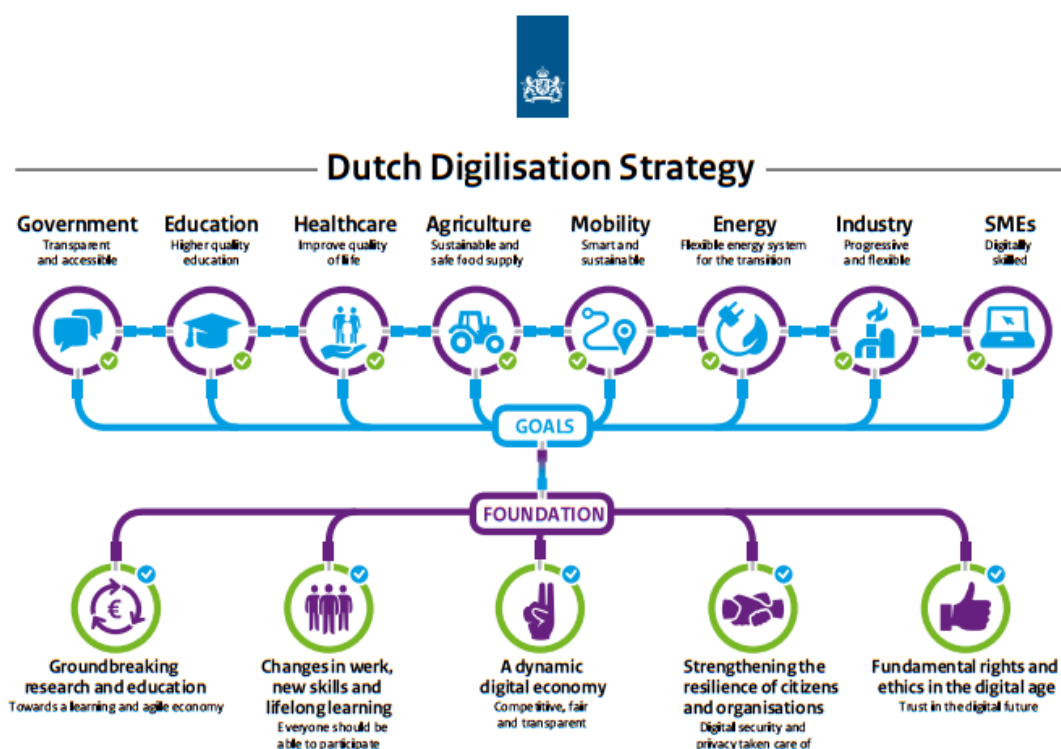
Δαπάνες Ε & Α ολλανδικών εταιρειών τεχνολογίας (σε εκατ. €)

	2019	2018
1 ASML	1.359	1.078
2 Royal Philips	733	702
3 Koninklijke KPN NV	447	365
4 Janssen pharmaceutical companies of Johnson & Johnson	413	360
5 Royal DSM	205	199
6 NXP Semiconductors	204	213
7 DAF Trucks NV	165	163
8 VDL Groep	157	122

Πηγή: Bits & Chips

7. Η στρατηγική της ολλανδικής Κυβέρνησης για ψηφιοποίηση

Η ολλανδική στρατηγική για την αριστεία στην ψηφιοποίηση ξεκίνησε το 2018. Ο κεντρικός στόχος της είναι να καταστεί η Ολλανδία ο ψηφιακός ηγέτης της Ευρώπης. Ένα από τα βασικά σημεία της Κυβέρνησης στο πλαίσιο αυτό είναι να καλλιεργήσει στους πολίτες ψηφιακές δεξιότητες και να κάνει τόσο τους πολίτες όσο και τις επιχειρήσεις να είναι σε θέση να προστατεύσουν την ψηφιακή τους ασφάλεια και τα δεδομένα τους. Ήδη η Ολλανδία συγκαταλέγεται μεταξύ των κορυφαίων χωρών όσον αφορά την επάρκεια των κατοίκων στις ψηφιακές δεξιότητες.



Πηγή: Ολλανδική Κυβέρνηση

Γ. ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΚΛΑΔΟΙ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΥΨΗΛΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Η Ολλανδία εμφανίζει παγκόσμια ηγετική θέση σε διάφορες σημαντικές βιομηχανίες στον τομέα της υψηλής τεχνολογίας.

1. Νανοτεχνολογία

Η νανοτεχνολογία υιοθετήθηκε εξ αρχής από την Ολλανδία, στο πεδίο δε αυτό πραγματοποιήθηκαν πολλές επενδύσεις και έρευνες με αποτέλεσμα, η χώρα βρίσκεται παγκοσμίως στην κορυφή του τομέα.

Εννέα βιομηχανικοί και επιστημονικοί εταίροι, συμπεριλαμβανομένων της Philips και του Netherlands Organisation for applied scientific research - TNO, δημιούργησαν την ολλανδική ερευνητική πρωτοβουλία για τη νανοτεχνολογία «NanoNed». Η τελευταία συγκεντρώνει όλη την ολλανδική τεχνογνωσία στον τομέα της νανοτεχνολογίας και προωθεί τη διάδοση της τελευταίας σε ένα εθνικό δίκτυο.

Η χώρα είναι ιδιαίτερα εξειδικευμένη στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την παραγωγή μικρο-νανοσυστατικών. Αυτός ο εξοπλισμός είναι συνήθως (α) «έξυπνος» (ενσωματωμένα συστήματα/ λογισμικά), (β) ακριβής (νανοηλεκτρονικά και υψηλή ακρίβεια κατασκευής) και (γ) αποδοτικός («έξυπνα» ηλεκτρονικά και μηχανικά συστήματα).

Οι δυνατότητες μαζικής παραγωγής συσκευών κλίμακας νανομέτρων αναμένεται ότι θα οδηγήσουν σε εντελώς νέα υλικά και καινοτομίες σε σχέση, επί παραδείγματι, με τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας και την απόδοση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, αλλά και σε τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη. Μία δε από τις κύριες θεματικές της ολλανδικής νανοτεχνολογίας αφορά στο κλίμα, όπου η νανοτεχνολογία προσφέρει νέες ευκαιρίες για εξοικονόμηση και μεταφορά βιώσιμης ενέργειας.

2. Αμυντική και θαλάσσια τεχνολογία

Ο ολλανδικός τομέας άμυνας επιδεικνύει όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη γνώση και την καινοτομία και ως εκ τούτου επικεντρώνεται στην υψηλή τεχνολογία.

Στις στοχεύσεις της χώρας, όπως τίθενται από το ολλανδικό Υπουργείο Άμυνας (2018), είναι η ανάπτυξη τεχνολογίας εσωτερικών αισθητήρων, προηγμένων συστημάτων ραντάρ και ακουστικών αισθητήρων, καθώς οι τομείς αυτοί κρίνεται ότι μπορούν να προσφέρουν επιχειρησιακά πλεονεκτήματα για τις ολλανδικές ένοπλες δυνάμεις. Η Ολλανδία είναι ένας από τους παγκόσμιους ηγέτες στην τεχνολογία ραντάρ και αισθητήρων, καθώς στον τομέα αυτό δραστηριοποιούνται ολλανδικές εταιρείες με καινοτόμες εφαρμογές και λύσεις. Ένας ακόμη στόχος είναι η (συν)ανάπτυξη και παραγωγή μικρών UAV και δορυφόρων θα διευκολύνουν, μεταξύ άλλων, τη συλλογή και λεπτομερειακή ανάλυση δεδομένων με σκοπό τη σωστή λήψη αποφάσεων (Επιχειρησιακή Νοημοσύνη).

Κατά τους τελευταίους μήνες του 2020, διατέθηκαν στο Ευρωπαϊκό Ταμείο Άμυνας 8 δισεκατομμύρια ευρώ για τη βελτίωση των ευρωπαϊκών στρατιωτικών δυνατοτήτων. Οι δραστηριότητες θα πρέπει, μεταξύ άλλων, να συμβάλλουν στην ενίσχυση της

ευρωπαϊκής αμυντικής βιομηχανίας, στην προώθηση της τυποποίησης και στην προώθηση της συνέργειας μεταξύ πολιτικών και στρατιωτικών εκδόσεων μη στρατιωτικών τεχνολογιών. Η Ολλανδία εκτιμά ότι η εξέλιξη αυτή προσφέρει τεράστιες ευκαιρίες για την ρομποτική και τον τομέα υψηλής τεχνολογίας της χώρας να αναπτύξουν νέες καινοτομίες.

Επίσης τις ολλανδικές ένοπλες δυνάμεις ενδιαφέρει η ανάπτυξη «έξυπνων» τεχνολογιών οι οποίες θα μπορούν να διακινούν με ταχύτητα και ασφάλεια πληροφορίες μεταξύ διαφορετικών δικτύων.

3. Ρομποτική

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Διεθνούς Ομοσπονδίας Ρομποτικής, η Ολλανδία είναι μια από τις κορυφαίες χώρες της Ευρώπης όσον αφορά στον αριθμό των ρομπότ ανά 10.000 υπαλλήλους (συγκεκριμένα, κατέχει την τρίτη θέση στην ΕΕ μετά τη Γερμανία και την Ιταλία).

Σύμφωνα με στοιχεία της Ολλανδικής Στατιστικής Υπηρεσίας για το έτος 2018, το 7% των ολλανδικών εταιρειών χρησιμοποίησαν ρομπότ, όπως για παράδειγμα ρομπότ συγκόλλησης (welding robot) ή αυτοκινούμενα οχήματα.

Ένας άλλος σχετικά νέος τομέας της ρομποτικής, η τρισδιάστατη εκτύπωση, μαζί με την επίσης σχετικά νέα εφαρμογή του υπολογιστικού νέφους (cloud computing), έχουν ενταχθεί στο ολλανδικό επιχειρηματικό περιβάλλον.

Η Logistics είναι ένας από τους τομείς όπου η Holland Robotics (Ολλανδικός Οργανισμός Ρομποτικής) διαβλέπει αρκετές δυνατότητες για τη χρήση ρομπότ. Παράγοντες όπως το μειωμένο λειτουργικό κόστος στην αρχή της ρομποτοποίησης, η φυσική ένταση της εργασίας καθώς και η πιθανή έλλειψη εργαζομένων δημιουργούν νέες δυνατότητες στον ολλανδικό τομέα εφοδιαστικής για ρομπότ.

Η πρόβλεψη της Holland Robotics είναι ότι μέχρι το 2025, ο αριθμός των αποθηκών ρομποτικοποίησης θα είναι περίπου 50.000.

Η ρομποτική διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον γεωργικό τομέα στην Ολλανδία. Προς το παρόν, τα ετήσια έσοδα που λαμβάνονται από τον αγροτικό ρομπότ ανέρχονται σε περίπου 700 εκατομμύρια ευρώ. Ο τομέας της ρομποτικής προβλέπεται ότι θα τριπλασιάσει αυτά τα έσοδα μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια λόγω των ελλείψεων προσωπικού, της μετάβασης σε αειφόρο παραγωγή και της έλλειψης γεωργικών εκτάσεων. Τα περισσότερα ρομπότ στον τομέα της γεωργίας χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο ζιζανίων, όπως μηχανικά ρομπότ σκαπάνη και χημικά ρομπότ ψεκασμού. Εκτός από τα πραγματικά ρομπότ, ο ολλανδικός γεωργικός τομέας θα κάνει μεγαλύτερη χρήση αυτόνομων οχημάτων (τρακτέρ) μέσα στα επόμενα χρόνια.

4. Αεροναυτική και διαστημική τεχνολογία

Η Ολλανδία έχει σημαντική εμπειρία όσον αφορά την αεροδιαστημική. Για παράδειγμα, η KLM είναι η παλαιότερη αεροπορική εταιρεία στον κόσμο (ιδρύθηκε το 1919) ενώ ο Ολλανδός Anthony Fokker άρχισε να κατασκευάζει αεροπλάνα ήδη το 1912. Επίσης, στην χώρα λειτουργεί ο ερευνητικός οργανισμός αεροδιαστημικής Royal Netherlands Aerospace Centre, στόχος του οποίου είναι να

καταστήσει τον κόσμο των μεταφορών ασφαλή, βιώσιμο, αποδοτικό και αποτελεσματικό.

Εξέχοντα επίσης ρόλο για την ολλανδική αεροναυπηγική διαδραματίζουν τα εκπαιδευτικά - ερευνητικά κέντρα της χώρας, όπως το TU Delft. Το Διαστημικό Ινστιτούτο και οι πανεπιστημιακές σχολές του TU Delft του προσφέρουν ηγετικό ρόλο στη διαστημική έρευνα. Το πρόγραμμα Aerospace Engineering του TU Delft συμπλήρωσε 80 έτη το 2020, καθιστώντας το εν λόγω επιστημονικό ίδρυμα ένα από τα κορυφαία αεροπορικά και αεροναυτικά κέντρα.

Πέρα από τα προαναφερθέντα, η Ολλανδία διαθέτει και άλλα ινστιτούτα αεροναυπηγικής – αεροδιαστημικής έρευνας και παραγωγής, συγκεντρωμένα σε διάφορους κόμβους σε ολόκληρη τη χώρα. Στο Noordwijk, επί παραδείγματι, φιλοξενεί το Ευρωπαϊκό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας Διαστήματος (ESTEC) του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ESA). Το ESTEC λειτουργεί ως «εκκολαπτήριο» της ευρωπαϊκής διαστημικής προσπάθειας. Στη δε Ουτρέχτη λειτουργεί το Ολλανδικό Ινστιτούτο Διαστημικής Έρευνας, με κέντρα (SRON).

Δυναμικά στον χώρο συμμετέχουν και διάφορες εταιρείες. Η Airbus Defence and Space λ.χ., μια εταιρεία που επικεντρώνεται στην παραγωγή ηλιακών συλλεκτών και εξοπλισμού για διαστημικά ταξίδια, συγκεντρώνει περίπου 200 ερευνητές για να αναπτύξουν δημιουργικές τεχνικές λύσεις για την εξερεύνηση του διαστήματος, ενώ η εταιρεία Dawn Aerospace στο Delft) ακολουθεί μια πιο βιώσιμη προσέγγιση για την κατασκευή υλικού για το διάστημα.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ο πολύ σημαντικός ρόλος του αεροδρομίου Schiphol σε ότι αφορά στην απρόσκοπτη και αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρήσεων του τομέα. Το Schiphol, το δεύτερο αεροδρόμιο με τις καλύτερες συνδέσεις διεθνώς, αποτελεί κόμβο επιμελητείας (logistics) που συντελεί στην έγκαιρη παράδοση αγαθών και ανταλλακτικών, διευκολύνοντας σε πολύ μεγάλο βαθμό τις εταιρείες του τομέα, όπως εξ άλλου εν γένει τις επιχειρήσεις στη χώρα.

Επενδύσεις στον τομέα της καινοτομία στην αεροδιαστημική

Η Ολλανδία αποτελεί ελκυστικό προορισμό για ξένες επενδύσεις στον τομέα της αεροναυπηγικής χάριν, μεταξύ άλλων, στον συνδυασμό τεχνολογίας, έρευνας, και καινοτομίας. Επενδύσεις στη χώρα έχουν πραγματοποιήσει η Boeing, η Lockheed Martin και η Tesla. Επίσης, η βραζιλιάνικη εταιρεία κατασκευής αεροσκαφών Embraer μετέφερε τη διεθνή έδρα της στο Άμστερνταμ το 2017, ενώ η Proponent, κατασκευαστής ανταλλακτικών αεροπλάνων με έδρα τις ΗΠΑ, ίδρυσε θυγατρική εταιρεία στο Alphen aan den Rijn το 2019. Πιο πρόσφατα, η αμερικανική αεροπορική εταιρεία Gulfstream Aerospace μεταφέρθηκε από το Λονδίνο στο Άμστερνταμ λόγω του Brexit.

Ο ολλανδικός Οργανισμός για την Προσέλκυση Ξένων Επενδύσεων (Netherlands Foreign Investment Agency - NFIA) λειτουργεί ως κόμβος για τη σύνδεση ξένων επιχειρήσεων με ολλανδικές εταιρείες – ηγέτιδες στη βιομηχανία, την καινοτομία και την έρευνα, προκειμένου να προκύψουν τα βέλτιστα επενδυτικά – επιχειρηματικά και τεχνολογικά αποτελέσματα.

5. Βιοτεχνολογία

Οι τρεις βασικοί τομείς στους οποίους βρίσκει εφαρμογή η βιοτεχνολογία στην Ολλανδία είναι η βιωσιμότητα, τα τρόφιμα και η υγεία

Στον τομέα της βιωσιμότητας, η χρήση της υψηλής τεχνολογίας και της τεχνητής νοημοσύνης αφορά σε ζητήματα όπως η μείωση του πλαστικού, η ανάπτυξη βιοαποδομήσιμων συσκευασιών, οι νέες πηγές ενέργειας και οι «καθαρότερες» διαδικασίες παραγωγής.

Σε σχέση με τα τρόφιμα, στο επίκεντρο βρίσκεται η δυνατότητα παραγωγής εργαστηριακά παραγόμενου κρέατος (καλλιέργεια ζωικών κυττάρων) και η επεξεργασία γονιδίων φυτών. Για παράδειγμα, το πανεπιστήμιο του Wageningen δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη φυτών που μπορούν να αντιμετωπίσουν καλύτερα τις υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία.

Όσον αφορά στην υγεία, η τεχνητή νοημοσύνη θεωρείται ότι μπορεί να βρει εφαρμογές στη δημιουργία εμβολίων (φαρμακοβιομηχανία Janssen στο Λάιντεν), τη γενετική θεραπεία και την υγεία των ηλικιωμένων. Επίσης η τεχνητή νοημοσύνη παίζει μεγάλο ρόλο στην επεξεργασία βιολογικών δεδομένων στο πλαίσιο ερευνών για την αντιμετώπιση ασθενειών με τη δημιουργία κατάλληλων φαρμάκων (λ.χ. εταιρεία Euretos).

6. Κβαντική τεχνολογία

Η Ολλανδία είναι μια πραγματική παγκόσμια δύναμη στην κβαντική τεχνολογία¹. Τα δύο σημαντικότερα ερευνητικά κέντρα στον τομέα της κβαντικής τεχνολογίας στη χώρα είναι το Qutech (μοντελοποίηση, προσομοίωση και ολοκλήρωση των κβαντικών δικτύων και δυνατότητες εφαρμογής) και το QuSoft (ανάπτυξη νέων πρωτοκόλλων, αλγορίθμων και εφαρμογών που μπορούν να εκτελεστούν σε πρωτότυπα κβαντικών υπολογιστών).

Η Ολλανδία επίσης είναι μεταξύ των παγκόσμιων ηγετών (μαζί με τις ΗΠΑ και την Κίνα) στον τομέα των κβαντικών υπολογιστών. Ολλανδικά πανεπιστήμια και επιστημονικά ιδρύματα διακρίνονται για τη γνώση τους σχετικά με τα qubits, το κβαντικό διαδίκτυο, τους κβαντικούς αλγόριθμους και την κβαντική κρυπτογραφία, γεγονός που τους επιτρέπει να προσελκύσουν διεθνώς ταλέντα και επενδύσεις.

Το περίφημο «χρυσό τρίγωνο» της Ολλανδίας (Κυβέρνηση, επιχειρήσεις και επιστημονικά ιδρύματα, τα οποία βρίσκονται σε συνεχή συνεργασία για την ανάπτυξη των σημαντικότερων τομέων της χώρας) κατήρτισε το «Εθνικό Πρόγραμμα Κβαντικής Τεχνολογίας», προκειμένου η χώρα να καταστεί ο πρώτος παγκόσμιος ηγέτης στον τομέα αυτό.

¹ Χαρακτηριστικά, ήταν η πρώτη χώρα που ανίχνευσε το σωματίδιο Majorana το 2012 και η πρώτη που δημιούργησε ένα κβαντικό Διαδίκτυο το 2015

Δ. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ

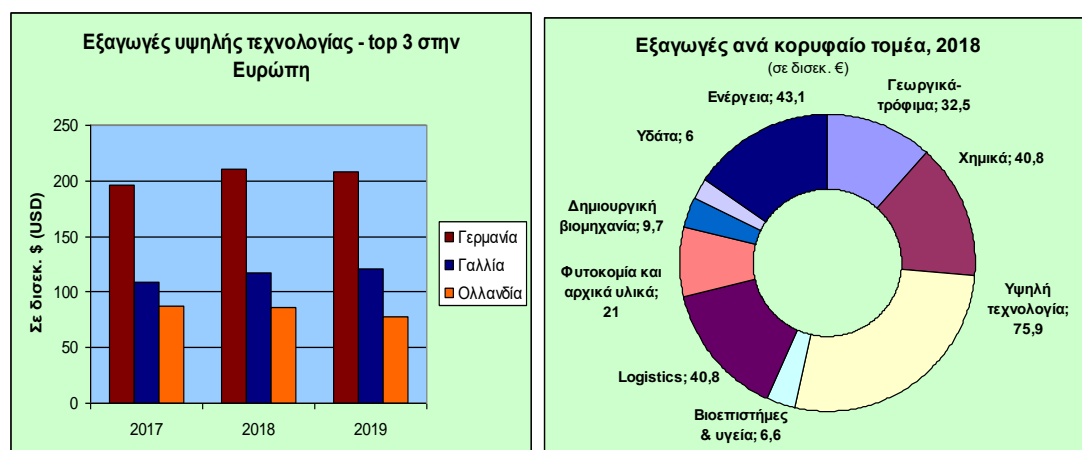
Εξαγωγές

Σημαντικός αριθμός πολυεθνικών στην Ολλανδία δραστηριοποιείται στον τομέα της υψηλής τεχνολογίας. Οι σημαντικότεροι προορισμοί για τις εξαγωγές των εν λόγω εταιριών είναι συνήθως οι ΗΠΑ, η Γερμανία, η Ταϊβάν, η Κίνα και η Γαλλία.

Σύμφωνα με την Ολλανδική Στατιστική Υπηρεσία, οι εξαγωγές μηχανημάτων υψηλής τεχνολογίας όπως αυτές που πραγματοποιεί η εταιρία ASML, είναι οι πιο επικερδείς. Επίσης, ο αριθμός των διεθνών συναλλαγών στον τομέα των συστημάτων και των υλικών υψηλής τεχνολογίας αυξήθηκε κατά 50% μεταξύ 2012 και 2017.

Το 2018, **οι εξαγωγές προϊόντων και υπηρεσιών** υψηλής τεχνολογίας ανήλθαν σε αξία σε 75 δισεκατομμύρια ευρώ. Από αυτές, οι εξαγωγές συστημάτων και υλικών υψηλής τεχνολογίας κατέλαβαν την πρώτη θέση στο σύνολο των εξαγωγών της χώρας, ανερχόμενες σε αξία περίπου στα 60 δισεκατομμύρια ευρώ - ποσό σχεδόν διπλάσιο από αυτό που επιτυγχάνουν οι εξαγωγές των αγροτικών προϊόντων και των τροφίμων. Κατά τα τελευταία χρόνια, περισσότερο από το 10% των ολλανδικών εξαγωγών αφορούν στην υψηλή τεχνολογία, καθιστώντας την έναν ιδιαίτερος σημαντικό τομέα για την ολλανδική οικονομία.

Επίσης, τα στατιστικά στοιχεία της εταιρείας τεχνολογίας δεδομένων Knoema δείχνουν ότι το 2019 η Ολλανδία ήταν ο δέκατος μεγαλύτερος εξαγωγέας προϊόντων υψηλής τεχνολογίας παγκοσμίως και ο τρίτος στην Ευρώπη.



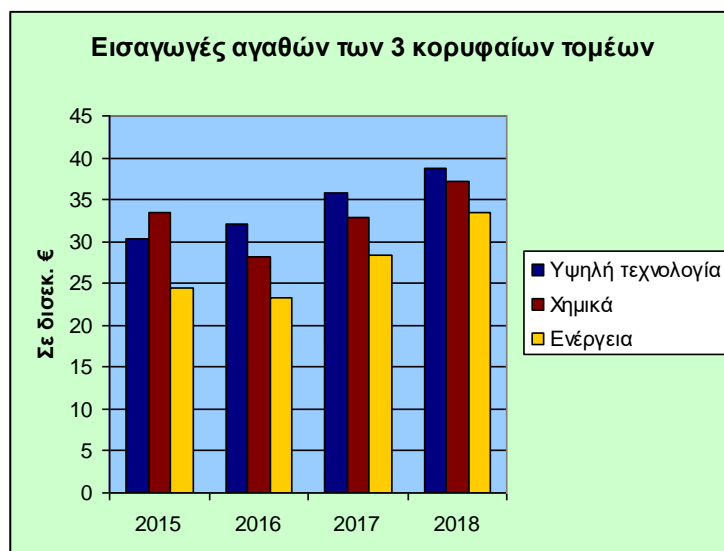
Πηγή: Ολλανδική Στατιστική Υπηρεσία (CBS)

Εισαγωγές

Σύμφωνα με την Ολλανδική Στατιστική Υπηρεσία, οι συνολικές εισαγωγές προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής τεχνολογίας στην Ολλανδία το 2018 ανήλθαν σε αξία στα 75,9 δισεκατομμύρια ευρώ και το 2019 στα 76,6 δισεκατομμύρια ευρώ. Το ένα τρίτο των εισαγωγών αυτών (26 δισ. ευρώ) προήλθαν από την Κίνα και τις ΗΠΑ. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα μεγάλο μερίδιο των εισαγόμενων προϊόντων υψηλής τεχνολογίας

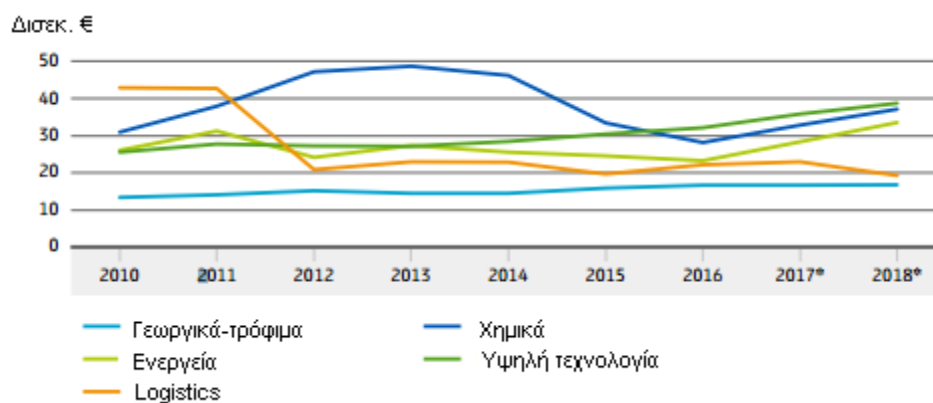
συνήθως επανεξάγεται από την Ολλανδία σε άλλες χώρες. Εκ των ανωτέρω μεγεθών, περίπου 40 δις. ευρώ αφορούν σε εισαγωγές προϊόντων υψηλής τεχνολογίας.

Όπως προκύπτει και από τον πίνακα που ακολουθεί, κατά τα τελευταία έτη τα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας κατέχουν την πρώτη θέση στις ολλανδικές εισαγωγές.



Πηγή: Ολλανδική Στατιστική Υπηρεσία (CBS)

Εισαγωγές στους σημαντικότερους τομείς προϊόντων (2010-2018)



Πηγή: Ολλανδική Στατιστική Υπηρεσία (CBS)

E. ΠΗΓΕΣ

<https://longreads.cbs.nl/nederland-handelsland-2019/samenstelling-van-de-nederlandse-handel/>

<https://www.ed.nl/asml/cbs-export-hightech-machines-zoals-die-van-asml-het-meest-profijtelijk~a528ded2/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.nl%2F>

<https://www.iqheadquarter.nl/iq/wp-content/uploads/sites/9/2017/04/IMTTFRM.pdf>

<https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/feiten-en-cijfers-haven-rotterdam.pdf>

<https://aci.aero/news/2020/05/19/aci-reveals-top-20-airports-for-passenger-traffic-cargo-and-aircraft-movements/>

<https://investinholland.com/doing-business-here/industries/high-tech-systems/>

<https://investinholland.com/doing-business-here/industries/it-tech/>

<https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/geld/wat-geeft-nederland-uit-aan-rd/financiering-en-uitvoering-van-rd-nederland>

<https://www.hollandlogisticslibrary.com/outbound/resource/nl-high-tech-industry>

<https://www.cbs.nl/en-gb/news/2020/07/the-netherlands-ranks-among-the-eu-top-in-digital-skills>

<https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2020/de-nederlandse-import-en-exportafhankelijkheid-van-china-rusland-en-de-verenigde-staten?onepage=true>

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/42/7-procent-bedrijven-gebruikt-robots>

<https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/export-van-high-techgoederen>

<https://www.metaalnieuws.nl/nederlandse-hightechindustrie-groeit-razendsnel/>

<https://www.government.nl/documents/reports/2018/06/01/dutch-digitalisation-strategy>

<https://intercompanysolutions.com/start-business-high-tech-industry-netherlands/>

<https://bits-chips.nl/artikel/dutch-tech-companies-upped-local-rd-expenditure-last-year/>

<https://www.dutchglory.com/high-tech-industry-in-the-netherlands/>

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Production and international trade in high-tech products](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Production_and_international_trade_in_high-tech_products)

<https://knoema.com/atlas/ranks/High-technology-exports>

<https://investinholland.com/news/aerospace-technology-lifts-off-in-the-netherlands/>