

Bijlage 2: overzicht van (universitaire) onderzoeksgroepen in cybersecurity

[NB: Deze lijst wordt nog verder aangevuld]

Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) Amsterdam

De CWI cryptologie groep is een wereldleider in fundamentele en toegepaste cryptologie, in het bijzonder:

- Quantum-safe cryptografische systemen en standaarden (ontwerp en analyse) en wiskundige cryptografie at-large
- Cryptoanalyse van huidige en toekomstige cryptografische systemen en standaarden, incl. computational number theory
- Theorie en praktijk van secure multiparty computation (MPC): Privacy-Protection (o.a. Health)
- Quantum-gebaseerde cryptografie.

Nederlands Studiecentrum Criminaliteit en Rechtshandhaving (NSCR) Amsterdam

Het cybersecurity onderzoek binnen het NSCR wordt uitgevoerd binnen het cluster Cybercrime, waarbinnen twee senioren werken, een postdoc, twee PhDs en een junior, een VENI onderzoek wordt uitgevoerd, en waaraan ook een aantal (inter)nationale fellows is verbonden.

Onderwerpen die bestudeerd worden zijn:

- Levenslopen en risicofactoren van daders van cyberdelicten
- Online en offline netwerken van plegers van cybercrime
- Aanpak van cybercriminaliteit

Het NSCR draagt bij aan een cursus Cybercriminaliteit aan de Vrije Universiteit (vakgroep Strafrecht en Criminologie) en verzorgt de summer school cursus Cybercrime & the Human Factor. Binnen Europa is het NSCR trekker van de European Society of Criminology Working Group on Cybercrime.

Radboud Universiteit Nijmegen (RUN)

De volgende gegevens betreffen de Digital Security groep binnen het Institute for Computing and Information Sciences. De groep is internationaal leidend op de volgende onderwerpen.

- Privacybescherming en identity management, inclusief (medische) toepassingen
- Security van kleine apparaten, i.h.b. smart cards en smart phones
- Post quantum cryptografie
- Toegepaste cryptografie en standaarden (met name SHA-3 en AES), en efficiënte en beveiligde implementatie.

De Nijmeegse Digital Security groep van meer dan 50 leden verzorgt sinds 2013 een cybersecurity bachelor opleiding met een jaarlijkse instroom van bijna 100 studenten. Samen met de Technische Universiteit Eindhoven wordt het “TRU/e” cybersecurity master programma verzorgd, waaruit (aan Nijmeegse kant) jaarlijks zo’n 25 afgestudeerden voortkomen. Dit aantal zal de komende jaren toenemen wanneer de sinds 2013 gegroeide bachelor instroom gaat afstuderen.

Tilburg University (TiU)

Het Tilburg Institute for Law, Technology, and Society (TILT) is een vooraanstaand internationaal instituut op het snijvlak van recht, regulering en technologie, waarbij cybersecurity een van de speerpunten is. Onderwerpen waar TILT leidend in is:

- Wetgeving en beleid rond cybercrime en cybersecurity
- Privacy en bescherming van persoonsgegevens
- Het snijvlak tussen veiligheid, grondrechten en technologie in concrete sectoren, zoals e-health, energie en robotica

Daarnaast participeert TiU in de Jheronimus Academy of Data Science (JADS), met aandacht voor veiligheid en privacy van data science in zowel onderzoek als onderwijs op Bachelor- en Masterniveau.

TU Delft (TUD)

TUD is gespecialiseerd in empirische cybersecurity: het meten en verbeteren van security in real-world omgevingen. Deze socio-technische benadering is gebaseerd op een intensieve integratie van *hardcore* computer science met economie, econometrie, risicoanalyse, psychologie en recht. Onderwerpen waar TUD leidend in is:

- Economische incentives voor security in online markten, zoals hosting en betaalnetwerken
- Analyse van criminele markten en verdienmodellen en van effectiviteit van interventies tegen cybercrime
- Machine learning op grote datasets van incidenten, vulnerabilities en netwerkverkeer o.a. voor betere detectie en security metrics voor bedrijven.
- Security en Privacy by design.

TUD verzorgt met andere groepen de 4TU masteropleiding cybersecurity. In Delft stromen jaarlijks zo'n 25-30 studenten in dit programma.

TU Eindhoven (TU/e)

Aan de TU/e werken meer dan 30 onderzoekers aan beveiliging in het 'Eindhoven Institute for the Protection of Systems and Information' (Ei/PSI) dat Security (o.l.v. prof. Etalle) en Crypto (o.l.v. Prof. Lange) groepen samen brengt. De TU/e speelt een internationaal leidende rol in:

- netwerk monitoring, situational awareness en economische aspecten van cybersecurity, specificeren en afdwingen van gebruiksrechten
- cryptografische bouwblokken (ontwerp, praktische analyse en efficiënte implementatie) incl. post-quantum cryptografie
- betrouwbare en privacybeschermende verwerking van gevoelige gegevens, onkloonbare authenticatiemethodes en whitebox cryptografie.

In de bachelor biedt de TU/e twee populaire security specialisatie pakketten aan met elk meer dan 60 studenten. Samen met RUN verzorgt de TU/e het "TRU/e" cybersecurity master programma.

TU Twente (UT)

Het cybersecurity onderzoek binnen de UT wordt gecoördineerd binnen het Centre for Telematics and Information Technology (CTIT). Onderwerpen waaraan gewerkt worden:

- internet en netwerk security, waarop de UT internationaal leidend is, met een focus op detectie en bescherming tegen Distributed Denial of Service (DDoS) of Domain Name System (DNS) aanvallen.
- security en Privacy by design, inclusief security & privacy engineering, systems security, blockchain technologies en secure data management
- verificatie en validatie van distributed software, cyber risk management en model checking of cyber physical systems.

De UT participeert in het cybersecurity onderwijs van de 4TUs en het European Institute of Technologies (EIT); de UT biedt een MOOC aan op het gebied van internet security.

Universiteit van Amsterdam (UvA)

De System and Network Engineering groep onderzoekt internet architecturen en systemen voor gedistribueerde data verwerking, met als kern toegang tot- en veiligheid van netwerk infrastructuren. In combinatie met security gerelateerde onderwerpen voert SNE thans baanbrekend onderzoek uit naar:

- programmeerbare netwerken op globale schaal om cyberaanvallen te detecteren en af te slaan

- multi-domein data infrastructuur methoden gericht op waarborgen van data eigendomsrechten en overeengekomen gebruik
- computationele vertrouwen (trust) modellen, stabiliteit van data marktplaatsen op basis van afspraken en individueel gedrag.

De UvA verzorgt een master Security and Network engineering met hoge rankings en jaarlijks ongeveer 35 studenten aflevert. Voorts verzorgt de groep samen met de VU collega's meerdere vakken in de joint masters programma's.

Universiteit Leiden (UL)

eLaw, het centrum voor recht en digitale technologie van de faculteit rechtsgeleerdheid van de Universiteit Leiden, is een multidisciplinair onderzoeksinstituut gericht op de juridische, ethische, maatschappelijke en technologische aspecten van de regulering van het internet en andere digitale technologieën. Een van de focusgebieden zijn:

- Cybersecurity en cybercrime, gericht op fysieke veiligheid en informatiebeveiliging, maar ook op waarborgen voor fundamentele rechten en vrijheden. Daarbij spelen internet governance en de verantwoordelijkheden van betrokken stakeholders een belangrijke rol.
- De wijze waarop technologie een bijdrage kan leveren aan de preventie, opsporing en vervolging van misdrijven.

eLaw verzorgt een Advanced Master opleiding Law & Digital Technologies en keuzevakken op het terrein van onder meer internetrecht, privacyrecht en cybercrime.

Vrije Universiteit (VU) Amsterdam

De computer security groep VUSec richt zich als enige in Nederland op computersystemen security, dicht op de bits en bytes, de hardware, compilers, en besturingssystemen. De onderwerpen waarop VUSec internationaal leidend is:

- Geavanceerde exploitatietechnieken in software en hardware en verdediging daartegen (zoals "software hardening")
- Reverse engineering (van malware en goedaardige software), vulnerability finding/fuzzing en automatische exploit generatie
- Operating System Security

De VUSec groep verzorgt samen met de UvA een joint master programma *Computer System Security* die door de studenten als de zwaarste master track binnen computer science wordt beoordeeld. Momenteel schrijven zich rond de 30 studenten in voor deze specialisatie en krijgen daar vakken over de allerlaatste aanvals- en verdedigingstechnieken.