



Stagiair

SULY-ANN STOKKEL

DISCLAIMER

Illegaal hacken is een strafbaar feit. Dit bestand is gepubliceerd om kennis te delen en te trainen met offensieve en defensieve oefeningen. Niet om aan te zetten tot criminele handelingen!

Om secure coding te leren moeten ontwikkelaars ofwel de voorkennis hebben van de offensieve kant om te weten hoe een aanval kan worden gedaan en daarna hoe deze beveiligd kan worden. In het kader van deze oefeningen en tutorials te doen worden de (toekomstige) ontwikkelaars actief opgeleid om op verantwoorde en veilige wijze secure coding toe te passen in hun werk en zo hun kennis en vaardigheden op dit gebied te vergroten.

Inhoudsopgave

DISCLAIMER	3
1. Introductie	5
2. Wat is secure coding en waarom is het belangrijk?	5
3. Begrippenlijst.....	6
4. Materialenlijst	8
5. Tutorials en meer tools	20
5.1. Tutorials.....	20
5.2. Static Code Analysis Tools.....	32
5.3. Best practices, cheatsheets en checklists.....	37
6. Wat heb ik geleerd?.....	38

1. Introductie

Dit document definieert secure coding uitleg, oefeningen, materialen en tutorials, die kunnen worden geïntegreerd tijdens het ontwikkelen van web toepassingen. Toepassing van deze praktijken zal de meest voorkomende kwetsbaarheden in codes verminderen. Deze oefenmaterialen biedt secure coding praktijken op beginner, intermediair en expert niveau.

2. Wat is secure coding en waarom is het belangrijk?

Secure coding is het schrijven van codes ter bescherming tegen cyberaanvallen en beveiligingslekken. Bugs zijn een voorbeeld van uitgebuite kwetsbaarheden in codes. Een voorbeeld is wanneer ontwikkelaars snel codes moeten afleveren, veilige coderingsnormen worden overgeslagen tijdens hun codeontwikkelingscyclus en -proces. De eerste stap is dus om te beschermen tegen onbekende veelvoorkomende beveiligingsproblemen. Dit doe je door secure coding te leren, ermee te oefenen en het toe te passen in webapplicaties.

Het is zeer belangrijk omdat met secure coding praktijken kwetsbaarheden die door cyberaanvallers kunnen worden gevonden, worden uitgebuit en verwijderd, zodat ze niet in de code terechtkomen. Door veilige code te ontwikkelen, zullen cyberaanvallers het moeilijk vinden de codes te misbruiken en toegang te krijgen tot toepassingen. Dit kan ook het aantal inbreuken verminderen. Bovendien is het belangrijk ervoor te zorgen dat alle ontwikkelde websites controles bevatten om de codes te versterken. Daarom is veilige codering van cruciaal belang voor elk software-ontwikkelingsteam.

We duiken in de wereld van secure coding om te laten zien wat het inhoudt en waarom het essentieel is voor de cyberwereld. Lees verder voor begrippenlijst, oefeningen, materialen en tutorials die beschikbaar zijn om secure coding te leren.

3. Begrippenlijst

Om tot deze lijst van termen te komen, werden 11 bronnen onderzocht om te zien welke de beste 10 onderwerpen waren van secure coding. Echter, om deze lijst te maken werd gekeken welke onderwerpen met elkaar overeenkwamen en welke niet. Bijvoorbeeld, OWASP Web vergeleken met CWE Top 25 of OWASP API Security. Degenen die het meest overeenkwamen werden verwerkt om een nieuwe top tien lijst samen te stellen. Deze lijst is vooral nuttig voor een beginner (niveau 1) om eerst te begrijpen wat de 10 meest voorkomende secure coding onderwerpen inhouden.

Secure Coding Begrippenlijst	
Onderwerpen	Begrippen
Input Validation	Input Validation, ook wel Data Validation genoemd, is de validatie test die alle invoer door de gebruiker wordt ingevuld op bijvoorbeeld een webpagina uitgevoerd wordt. Bij een poging om de software aan te vallen, moet de applicatie in het systeem alle ingevoerde gegevens verifiëren, want onjuiste invoervalidatie kan leiden tot bijvoorbeeld injectieaanvallen.
Access Control	Access Control is een methode om de toegang tot gevoelige informatie te beperken. Alleen geverifieerde mensen zijn toegankelijk tot een bepaalde of geautoriseerde gegevens en kan ze bekijken of wijzigen. Toegangtoestemming tot een geautoriseerde gegevens wordt Authorization genoemd.
Output Encoding	Output Encoding omvat het converteren van speciale tekens naar een gecodeerde vertegenwoordigers. Het converteren van de teken '<' in de teken '<' bij het schrijven van een HTML-pagina is een voorbeeld hiervan. Dit is een goede verdedigingstechnieken om injectie- of cross-site scripting-aanvallen te voorkomen.
Cryptographic Practices	Cryptografie omvat versleuteling, waarbij een proces dat een algoritme wordt toegepast op platte tekst, waardoor het omgezet wordt in onbegrijpelijke cijfertekst. Deze versleuteling maakt computertransacties veiliger en kan niet door iemand anders gelezen worden. Cryptografie maakt het mogelijk om de gegevens te coderen en te decoderen.
Session Management	Session Management beheert en beschermt sessies tussen gebruikers en de webtoepassing. Wanneer een gebruiker een website bezoekt, wordt een sessie gemaakt met meerdere HTTP-verzoeken. In veel situaties worden sessies gestart door gebruikers te authenticeren met behulp van bijvoorbeeld een wachtwoord.
Authentication and Password Management	Authentication and Password Management is het proces waarbij de identiteit van een gebruiker herkent en vastgesteld wordt door middel van bijv. gebruikersnaam en wachtwoord. Wachtwoorden zijn de zwakte van veel softwaresystemen en daarom is multifactorauthenticatie (MFA) zo gebruikelijk om risico te beperken. Alle wachtwoorden vereist ook lang en complex genoeg te zijn om typische of veelvoorkomende aanvallen zoals Brute Force en Guessing attacks tegen te houden.

<p>Database Security</p>	<p>Databasebeveiliging omvat veel maatregelen die wordt gebruikt om het databasebeheersysteem en database gegevens te beschermen tegen kwaadaardige aanvallen en aantasting van de vertrouwelijkheid, integriteit en beschikbaarheid ervan.</p>
<p>Error Handling and Logging</p>	<p>Meestal duiden softwarefouten op fouten, waarvan deze fouten tot kwetsbaarheden leiden. Exception handling and logging zijn de twee meest bruikbare technieken om hun impact te minimaliseren. Error Handling probeert fouten in de code te monitoren en detecteren voordat ze rampzalige fouten veroorzaken. Verder worden de fouten gedocumenteerd, zodat ontwikkelaars hun deze kunnen vinden en beperken. Exception handling and logging moeten worden geïmplementeerd op systemen om te voldoen aan veilige coderingsnormen.</p>
<p>Secure by Design</p>	<p>Secure by Design is een beveiligingsaanpak die systeembeveiliging en privacy kan garanderen, ontwerpfouten in de infrastructuur kan beheersen en beveiligingscontroles kan automatiseren. Engineers kunnen hierdoor meer tijd besteden aan het ontwikkelen van software die continu de systeembeveiliging controleert, in plaats van handmatig afzonderlijke servers te bouwen, configureren en patchen.</p>
<p>System Configuration</p>	<p>Verwijder onnodige componenten van uw systeem en zorg ervoor dat alle werkende software wordt bijgewerkt met de nieuwste versies en patches. De ontwikkel- en productieomgevingen moeten ook veilig beheerd worden. Verouderde software is de belangrijkste bron van kwetsbaarheden en beveiligingsaanvallen. Software-updates bevatten patches om kwetsbaarheden op te lossen, waardoor regelmatige updates een van de belangrijkste en veiligste coderingspraktijken zijn.</p>

Maar wat zijn de materialen, bronnen en tutorials om secure coding te oefenen op beginner, gemiddeld en expert niveau?

4. Materialenlijst

Verder werd er gebrainstormd en kwam op een idee dat uitgewerkt kan worden tot het geschikt prototype. Dat is een tabel die inzicht geeft in de kennis van ontwikkelaars over secure coding op niveau 1, 2 of 3 (beginner, gemiddeld en expert niveau). Wanneer ontwikkelaars deze tabel gebruiken, kunnen ze zien wat ze wel of niet weten over secure coding. De toegevoegde bronnen werden gecategoriseerd door mijn eigen beoordeling aan de hand van mijn basiskennis van secure coding. Waar de ontwikkelaar kennis mist, kan hij of zij zich verder in ontwikkelen. Het is aan te raden dat beginners starten met de offensieve kant om te begrijpen wat mogelijke kwetsbaarheden zijn en hoe de aanvallen worden uitgevoerd. Hierdoor zijn ook de offensieve oefeningen ook in de tabel toegevoegd. Eén van de bronnen die vaak gebruikt wordt om kwetsbaarheden te leren is de [OWASP Top Tien](#). Ontwikkelaars kunnen leren hoe deze kwetsbaarheden vervolgens beschermd kunnen worden. Naast deze niveaus is er ook een kinderniveau dat een beginner kan gebruiken om in kleine stapjes te leren. Verder zijn er ook materialen of middelen waar men eerst voor moet betalen om er volledig gebruik van te kunnen maken. Dit hangt af van de persoon of hij of zij wil betalen om nog meer te leren. In de onderstaande tabel zie je alle materialen gesorteerd op niveaus.

Materialen	Kids/ Teens Niveau	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Betalen	Waarom?
Avatao		X	X	X	X	Er zijn verschillende trainingen beschikbaar op 3 niveaus, en dat zijn beginner, gemiddeld en expert niveau. Ze beginnen met de OWASP Top Tien en dat is iets dat makkelijk is.
Backdoor		X	X	X		Er zijn uitdagingen speciaal voor beginners. Ik heb zelf één uitdaging gedaan, en die was supermakkelijk. Bij de andere uitdagingen moet iemand best veel vlaggen vinden in 1 uitdaging. Dus dat valt zeker tussen gemiddeld en expert niveau.
Boeken: Informatiebeveiliging onder controle 2de en 4de editie		X				Het is een goede start voor beginners om een integraal beeld te krijgen van Secure Coding. Vooral de manier van denken en het organiseren van maatregelen.

bwAPP		X	X	X		Dit platform is gesorteerd in 3 niveaus. Ik heb hier wat tutorials van bekeken, en het lijkt een oefening voor iedereen. Er zijn oefeningen die lijken op DVWA en die heb ik zelf mee geoefend. Er waren ook tutorials die ik helemaal niet begreep. Dit maakt het geschikt voor beginners, studenten en ontwikkelaars, dus op alle niveaus.
Certified Secure		X	X			Ik heb het eerste examen van Essential Security gedaan en dat was echt basiskennis over SQL Injection en Path Traversal. Dat is ook erg makkelijk voor een beginner. Maar daarna wordt het een beetje moeilijker geworden voor mij. Daarom denk ik dat het geschikt is voor beginners en gevorderden.
Crimediggers			X	X		Deze oefening kan voor gevorderden en experts zijn, omdat bijv. om cybercriminelen te vangen en hun strategieën te begrijpen, moet een persoon goed zijn op dit gebied. Als een persoon expert is in deze oefeningen, kan hij/zij ook solliciteren naar een baan bij de politie.
CTF 101		X				Deze CTF-website is puur voor beginners, omdat hier alleen de basis van Forensics, Cryptografie, Web Exploitation, Reverse Engineering en Binary Engineering wordt uitgelegd.
CTF365 (Advanced)				X		Op de webpagina van CTF365 staat duidelijk vermeld dat hun oefeningen specifiek bedoeld zijn voor beveiligingsprofessionals, systeembeheerders en webontwikkelaars. Daarom valt het in niveau 3.
Ctfchallenge.co.uk		X				Ik heb het 'hard' niveau geprobeerd en vond zelfs twee vlaggen. Als ik deze uitdaging zelf kan oplossen met basiskennis dan is dit zeker een beginners oefening.

CTFlearn		X	X			Ik heb deze uitdagingen zelf niet geprobeerd, maar kijkend naar de commentaren van anderen, schijnen ze vrij gemakkelijk te zijn. Ze geven hints aan anderen onder elke uitdaging en deze hints is nog steeds duidelijk wat er gedaan moet worden.
CyberRange Cyberbit				X	X	Organisaties gebruiken Cyberbit om hun informatiebeveiligingsteams te benchmarken en te kwantificeren, vaardigheidsontwikkelingsprogramma's te plannen en uit te voeren, kandidaten te screenen en nieuwe medewerkers op te leiden. Ik ga er dus van uit dat deze personen al een basiskennis hebben en bekwaam zijn in beveiliging. Daarom heb ik niveau 3 gekozen.
Cyber Talents		X	X	X		Er zijn uitdagingen voor iedereen die cyberbeveiliging wil leren. Ze zijn gesorteerd voor alle niveaus, en dat zijn: Basic, Easy, Medium, Hard en Advanced niveau.
Cyberstart		X	X			Ik probeerde de twee van de moeilijke uitdagingen en slaagde erin om 1 uitdaging op te lossen. Het lijkt dat deze oefeningen geschikt zijn voor beginners en (beginnende) gevorderden.
Cybrary		X	X	X	X	Alle cursussen zijn gesorteerd op moeilijkheidsgraad en er zijn cursussen voor alle niveaus.
DEF CON CTF				X		De DEF CON CTF kan vergeleken worden met de Olympische Spelen. Daarom wordt het over het algemeen moeilijk geacht.

Defend the Web (HackThis)		X	X			Er zijn bronzen, zilveren en gouden uitdagingen. Ik heb geprobeerd om bronzen en zilveren uitdagingen te maken en ben daar na enig zoeken in geslaagd. Daarom is het geschikt voor niveau 1 en 2.
Directe bronnen: Mozilla en Microsoft		X	X	X		Sommige uitleg zijn duidelijk en eenvoudig te begrijpen en uit te voeren, maar er zijn uitleg of codes die er ingewikkeld uitzien. Daarom is het geschikt voor alle drie de niveaus.
DVIA (iOS app vulnerabilities)		X	X			Ik heb enkele tutorials hierover bekeken en die zien er vrij eenvoudig en een beetje gemakkelijk uit. Daarom heb ik deze oefening op niveau 1 en 2 gezet.
DVWA		X	X	X		Van DVWA heb ik verschillende opdrachten al geprobeerd. Sommige zijn makkelijk en een beetje makkelijk of helemaal niet. Het is dus geschikt voor alle niveaus.
Embedded Security CTF				X		Ik heb een video van dit platform bekeken en ik begreep het helemaal niet. Het ziet er echt moeilijk uit. Daarom heb ik het op niveau 3 geplaatst.
Game of hacks		X	X	X		Ik heb geprobeerd om de quizzen met mijn eigen kennis te maken. Soms begrijp ik de codes en soms niet. Bovendien kan men kiezen tussen beginner, gemiddeld en expert niveau. Om deze reden valt deze quizoefening op alle niveaus.
Gamechangers	X	X				Op de webpagina van Gamechangers staat duidelijk dat het geschikt is voor basis- en middelbare scholen. Ook beginners kunnen deze oefeningen proberen. Daarom is het gesorteerd op kids/teens niveau en niveau 1.

GitLab		X	X			Sommige uitleg en code voorbeelden van GitLab zijn begrijpelijk voor beginners en de rest is wat moeilijker. Dit maakt het geschikt voor niveau 1 en 2.
Global Learning Systems		X	X	X	X	De SecureDev training voor ontwikkelaars biedt een revolutionaire trainingservaring. Er wordt echter niet gespecificeerd op welk niveau de training wordt gegeven. Het is algemeen, dus ik neem aan dat het geschikt is voor alle niveaus.
Google Gruyere		X	X			Op YouTube heb ik enkele tutorials van Google Guyere bekeken. Sommige commando's begrijp ik wat er gedaan moet worden en sommige een beetje. Niveau 1 en 2 is meer geschikt voor deze website.
Hack in the Class LAB! (14+ jaar)	X	X				De opdrachten zijn heel makkelijk om op te lossen. Dus geschikt voor tiener niveau en niveau 1.
Hack.me			X	X		Bovendien heb ik geprobeerd om de uitdagingen te maken, maar ik kan het nog steeds niet met mijn eigen basiskennis. Daarom heb ik ze ingedeeld bij niveau 2 en 3.
Hackchallenges (10-16 jaar)	X	X				Ik heb me ingeschreven voor deze hackchallenge en uitdagingen gedaan. Dat ging heel gemakkelijk, dus heb ik ze natuurlijk ook gesorteerd op teens level en level 1.
HackEDU		X	X	X		HackEDU biedt Secure Coding-training voor ontwikkelaars. Er wordt echter niet gespecificeerd op welk niveau de training wordt gegeven. Het is algemeen, dus ik neem aan dat het geschikt is voor alle niveaus.

Hacker101 CTF				X	X	Voor Hacker101CTF heb ik ook tutorials op YouTube bekeken. De uitleg ziet er een beetje makkelijk uit. Ik zag ook dat er voor 1 uitdaging nogal wat vlaggen gevonden moeten worden. Hierdoor zet ik deze oefeningen op niveau 2 en 3.
Hacksplaining		X				Hacksplaining legt stap voor stap uit wat elke aanval is en hoe het gedaan wordt. Ik kon alles zelf goed volgen en begrijpen. Het is echt geschikt voor niveau 1.
HackTheBox			X	X		Allereerst moet je al kennis hebben om je registratiecode te vinden. De oefeningen zijn ook moeilijk voor een beginner.
HackThisSite		X	X	X		Ik heb zelfs een van de basisuitdagingen gedaan en dat was makkelijk. De andere uitdagingen vind ik een beetje moeilijk en ook erg moeilijk. Dit maakt het geschikt voor alle niveaus.
Hellbound Hackers		X	X	X		Op deze website kan niveau 1, 2 en 3 oefenen. Er zijn specifieke basic challenges goed voor beginners. Echter heb ik tutorials gekeken van andere challenges en het werd steeds moeilijker om te begrijpen.
INFOSEC INSTITUTE CTF		X	X	X	X	Er zijn verschillende oefeningen, cursussen, projecten, boot camps learning paths en cyber ranges voor ontwikkelaars. Maar ze worden op een makkelijke manier uitgelegd zodat iedereen het kan begrijpen. Het is ook geschikt voor iemand die zich verder wil ontwikkelen in verschillende richtingen van Cyber Security.
InfoSecAcademy.io		X	X		X	Er zijn trainingen beschikbaar met een moeilijkheidsgraad van beginner of intermediate.
Interland (Awareness for kids 8+)	X					Het is een spelletje puur alleen voor kinderen. Het kan te saai zijn voor een beginner.

Joinhackshield.nl (8-12 jaar)	X	X				Ik heb dit spel zelf getest. Het is erg leuk voor kinderen en ook goed voor beginners die via een spel willen leren over hacken.
JointCyberRange		X	X			JointCyberRange valt bij niveau 1 en 2, want het zijn geen moeilijke puzzels. Het is een introductie om de vlag te heroveren. Als je van de (Cyber) toekomst houdt, doe dan mee. Dit evenement is voor alle scholen om meer mensen op hun open dagen te krijgen. Ze houden het inleidend, want gevorderde spelers zullen de puzzels sneller oplossen. Maar hoe moeilijker de puzzel, hoe minder basiskennis, hoe specifieker voor een bepaald gebied.
JSCU Summerschool		X	X	X		De Summerschool bestaat uit meerdere online technische opdrachten van verschillend niveau die de deelnemers thuis kunnen voltooien.
Mayor League Cyber (MLC)		X	X	X		Iedereen kan zich aansluiten bij een team of zich registreren als gebruiker. Er staat niet specifiek voor wie, dus ik neem aan dat het geschikt is voor alle niveaus.
Metasploitable 3				X		Ik heb tutorials over Metasploitable 3 bekeken, maar ik begrijp er helemaal niets van en het ziet er nog steeds ingewikkeld uit. Dit maakt het echt geschikt voor experts.
National Institute of Standards and Technology (NIST)		X	X	X		Sommige bestanden zijn begrijpelijk voor beginners, maar sommige bestanden niet. Elk bestand is op een bepaald niveau geschreven.
Netwars		X	X	X	X	Er zijn verschillende SANS Cyber Ranges voor elk niveau.

Network Forensics Puzzle Contest			X	X		Er staat niet bij voor wie deze wedstrijd is, maar ik denk dat netwerk forensisch onderzoek in het algemeen een beetje moeilijk kan zijn voor een beginner en zeker voor een wedstrijd.
Osiris		X	X			Dit platform is geschikt voor niveau 1 en 2, omdat je eerst begint met beginnersuitdagingen. Je kunt niet meteen een expert uitdaging kiezen. Dit kan saai worden voor een expert.
OverTheWire		X	X	X		Ik heb tutorials bekeken, maar het lijkt me makkelijk als een beginner commando's kan uitvoeren. Hoe hoger het niveau hoe moeilijker. Dit maakt het geschikt voor niveau 1, 2 en 3.
OWASP Juice Shop		X	X			Ik heb gekeken naar de oefeningen van OWASP Juice Shop op YouTube en het lijkt me makkelijk en een beetje moeilijk om te doen. Daarom denk ik dat het geschikt is voor niveau 1 en 2.
OWASP Mutillidae II		X	X			Op YouTube heb ik een aantal tutorials bekeken van OWASP Mutillidae II Labs. Die zijn echt begrijpelijk en makkelijk te doen. Dus niveau 1 en 2.
OWASP Secure Coding Dojo		X	X	X		Ik zie geen tutorials van de challenges, maar op de webpagina van OWASP staat dat de hacking challenges gemaakt zijn voor instapniveau. Er staat echter ook dat iemand een Black Belt nodig heeft om een trainingsmodule te doen.
OWASP Secure Coding Practices		X	X	X		Er zijn maatregelen die ik kan begrijpen, maar er zijn er ook waarvan ik niet begrijp wat ze ermee bedoelen. Een beginner kan hier ook mee aan de slag. Het is echter geschikt voor niveau 1, 2 en 3

OWASP Top Tien		X	X	X		OWASP Top Ten is goed om een begin te maken, maar het wordt ook binnen bedrijven gebruikt. Dus dit maakt het geschikt voor niveau 1, 2 en 3.
OWASP WebGoat.NET		X	X			Hiervan heb ik ook video's bekeken en gezien dat ik de stappen begrijp. Sommige stappen zijn nieuw voor mij, maar het is toch te begrijpen.
Oxfat		X	X			Als ik naar de moeilijkste uitdagingen van Oxfat kijk, kan het even duren voor ik die heb opgelost, maar die kunnen makkelijk zijn.
PentesterLab		X	X	X	X	Code review wordt het op basisniveau uitgelegd. Bovendien behandelen de oefeningen alles van zeer elementaire bugs tot geavanceerde kwetsbaarheden. Dit maakt het geschikt voor niveau 1, 2 en 3.
picoCTF (13+ jaar)	X	X	X			Toen ik met Cyber Security begon, speelde ik picoCTF op de eerste schooldag. Ik slaagde erin om enkele vlaggen te vinden, maar ik zag ook dat andere studenten bezig waren met moeilijke uitdagingen. Voor een expert kan dit en te makkelijke opgave zijn. Dit is de reden dat picoCTF geschikt is voor niveau 1 en 2.
PortSwigger Academy		X	X	X		PortSwigger Academy maakt de laatste kennis over applicatiebeveiliging beschikbaar voor iedereen. Ik had zelf ook uitleg en voorbeelden gezocht toen in begon in Cyber Security. Misschien is het een beetje moeilijk voor kinderen die nog geen ICT op school hebben gehad.

Pwn.college		X	X			Pwn.college is een educatief platform voor studenten (en andere geïnteresseerden) om kernbegrippen van cybersecurity te leren en in de praktijk te oefenen. Het is ontworpen om een 'White Belt' in cybersecurity tot een 'Blue Belt' te brengen, in staat om (eenvoudige) CTF's en wargames te benaderen.
pwnable.tw			X	X		Ik heb zelfs geen idee hoe ik een binaire uitdaging moet doen. Ik heb hier ook tutorials over bekeken, maar het is nog steeds boven mijn niveau.
Reversing.Kr				X		Als ik naar een tutorial van de eerste challenge kijk, snap ik er helemaal niets van. Deze uitdaging kostte 10 minuten van de persoon om het op te lossen. Hierdoor denk ik dat het meer op niveau 3 past.
Root Me				X		Er is meestal een hoge eis om een bepaalde kennis te hebben in programmeertalen, onderwerpen, etc. Een beginner heeft dat natuurlijk niet en een intermediaire misschien ook niet helemaal. Daarom valt deze website onder niveau 3.
SafeCode		X	X			SafeCode geeft goede uitleg op een basisniveau dat een beginner en gevorderde kan volgen en begrijpen.
Secure Code Warrior		X	X	X	X	In het Secure Code Warrior toernooi krijgen de spelers een reeks coderingsuitdagingen en missies voorgeschoteld, gerangschikt van makkelijk tot zeer moeilijk!
SecureFlag		X	X	X		De oefeningen zijn gegroepeerd in reeksen van leerpaden, die de deelnemers in staat stellen om in relatief kleine stappen deskundige, bruikbare kennis te bereiken. Ik heb er ook een aantal bekeken op YouTube en de persoon kan beginnen met de makkelijkste oefening en stap voor stap naar het moeilijke niveau gaan.

smashthestack.org			X			Voor smashthestack, keek ik ook naar tutorials op YouTube. De uitleg zag er eenvoudig maar toch moeilijk uit. Er werd ook stap voor stap uitgelegd wat de persoon aan het doen was. Ik begreep het echter niet. Ik kan deze oefeningen op niveau 2 plaatsen.
Software Security van Gary McGraw		X			X	Ik keek naar de beschrijving en inhoudsopgave van deze boeken. Ik zag dat deze boeken de basisprincipes van beveiligingssoftware uitleggen. Dit maakt het geschikt voor niveau 1.
Swiss Hacking Challenge		X	X	X		Deze uitdaging is voor beginner, starters en experts. Er wordt duidelijk uitgelegd welke uitdagingen elk niveau kan doen.
Terminus		X				Ik heb zelf Terminus game geprobeerd en ging best goed. Dus zeker geschikt voor niveau 1.
TryHackMe		X	X			TryHackMe is een beginnersvriendelijk platform waar in elke les oefeningen worden gegeven. Het legt de basis uit en is goed voor niveau 1 en 2.
VeraCode		X	X	X		Hun hands-on oefeningen zijn geschikt voor ontwikkelaars, security engineers en andere technische teamleden die baat hebben bij het oefenen met applicaties, en organisaties die maximale kennis willen. Er is echter ook een aparte onlinetraining die geschikt is voor niet-technische of technische teamleden die fundamenteel begrip moeten krijgen van de theorie van beveiligingsonderwerpen.
Vulnhub		X				Vulnhub vindt het leren van de basis en het begrijpen van cyberaanvallen essentieel. Daarom is deze webpagina speciaal voor beginners.

W3Challs		X	X			De niveaus zijn progressief en voldoen (hopelijk) aan de verwachtingen van zowel beginners als ervaren hackers en CTF-spelers. Ook kijkend naar enkele tutorials, denk ik dat het past voor niveau 1 en 2.
Web Security Dojo		X	X	X		Ik heb gekeken naar reviews van Web Security Dojo. Dit platform maakt het zo makkelijk om aan de slag te gaan met het leren over kwetsbaarheden in webapplicaties. Maar er is ook een oefening die iemand een Black Belt certificering kan opleveren van Secure Coding.
WebGoat		X				Webgoat legt eerst de kwetsbaarheid uit, en terwijl ze een kwetsbaarheid uitleggen, bouwen ze opdrachten die een persoon kunnen helpen begrijpen hoe het werkt. Bovendien krijgt de persoon aan het einde van elke les een overzicht van mogelijke mitigaties die hem kunnen helpen tijdens het werk. Dit is echt geschikt voor een niveau 1.
XSS game			X			In dit trainingsprogramma leer je hoe je XSS-bugs kunt vinden en misbruiken. Deze kennis wordt gebruikt om tegenstanders te verwarren en woedend te maken door te voorkomen dat dergelijke bugs in de applicaties voorkomen. Hier is dus XSS-basiskennis vereist en hoort dus beter thuis op niveau 2.
Xtreme Vulnerable Web Application			X			Studenten, professionals en penetratietesters kunnen deze oefeningen allemaal doen. Een basiskennis van hoe computers werken, en enige Linux en netwerkervaring is echter wel vereist.

5. Tutorials en meer tools

Secure coding wordt ook gebruikt in verschillende programmeertalen. Vervolgens werden 10 bronnen met een top tien lijst van programmeertalen opgezocht, en daaruit werd een top vijf lijst gemaakt net als uit de woordenlijst. De vijf meest gebruikte programmeertalen zijn Python, JavaScript, Java, C# en PHP. Er werd gezocht naar tutorials op YouTube over de top tien van secure coding thema's die in de top vijf programmeertalen worden toegepast en sorteerde ze op niveau 1, 2 of 3. De tutorials zijn in de eerste paragraaf te vinden. Hier werden de niveaus ook beoordeeld met mijn eigen beginnerskennis. Daarnaast zijn de beschikbare static analyzer tools die gebruikt kunnen worden om te scannen op kwetsbaarheden toegevoegd in paragraaf twee. Verder zijn de secure coding practices, checklist en cheat sheet ook te vinden in de derde sectie. Deze hulpmiddelen zijn vooral handig om ermee te oefenen en de codes nog veiliger te maken.

5.1. Tutorials

Tutorials	Python	JavaScript
Input Validation	<p>Niveau 1: 12. Data Validation And Error Handling Python Free Course https://www.youtube.com/watch?v=GdcNKxVpHN0</p> <p>Input Validation in Python https://www.youtube.com/watch?v=EBP1ox3SQfA</p> <p>Niveau 2: Python - Input Validation and External Libraries https://www.youtube.com/watch?v=NywlM8td9ro</p> <p>Niveau 3: Webinar - Python Security https://www.youtube.com/watch?v=V3iiySXT7tY Security Checks for Python Code https://www.youtube.com/watch?v=zVlfH89oWno</p>	<p>Niveau 1: Java Security Tip: Sanitize user input https://www.youtube.com/watch?v=HL3z59Fr1z0</p> <p>JavaScript type confusion: Bypassed input validation (and how to remediate) https://www.youtube.com/watch?v=-BQofG9IEic</p> <p>Email validation with regular expression in javascript https://www.youtube.com/watch?v=5GVBe4vwW8o</p> <p>Form validation using Javascript on the client side for beginners https://www.youtube.com/watch?v=CYINJptjMM</p> <p>Niveau 2: input validation javascript custom input javascript check password strength https://www.youtube.com/watch?v=9LBwA4q-gGU</p> <p>JavaScript Form Validation How to Validate a Contact Us Form https://www.youtube.com/watch?v=ps0-JAQENXI</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Access Control</p>	<p>Niveau 1: Security and Authorization in Your Python Web Applications Real Python Podcast #35 https://www.youtube.com/watch?v=qIMwi83SdWE</p> <p>Niveau 2: User Role Based Permissions & Authentication Django (3.0) Crash Course Tutorials (pt 15) https://www.youtube.com/watch?v=eBsc65JTKvw</p>	<p>Niveau 1: How To Manage User Roles In Node.js https://www.youtube.com/watch?v=jI4K7L-LI58</p> <p>Switch for role based access in javascript https://www.youtube.com/watch?v=_wyPpPIFwrl</p> <p>Niveau 2: Learn CORS In 6 Minutes https://www.youtube.com/watch?v=PNtFSVU-YTI</p> <p>Niveau 3: CORS express.js tutorial Cross-Origin Resource Sharing in Node https://www.youtube.com/watch?v=woXBXJgGQvQ</p> <p>How to Authorize User Roles and Permissions Node.js & Express Authorization Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=fUWkVxCv4IQ</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Output Encoding</p>	<p>Niveau 1: Character encoding in Python made easy https://www.youtube.com/watch?v=CxeP1dQi9rg</p> <p>Beginner Python3: Encoding and Decoding https://www.youtube.com/watch?v=q6UI2t_-soQ</p> <p>Python Base16 encoding and decoding https://www.youtube.com/watch?v=YNAzyoGY9hs</p> <p>Character Sets and Character Encoding in Python https://www.youtube.com/watch?v=nVdgxM0ah1c</p>	<p>Niveau 1: String Concatenation, Formatting and Escape Characters - Python Tutorial Series https://www.youtube.com/watch?v=loqMkkuWpVg</p> <p>Working with Strings Part1 (Escape Characters and String Concatenation) in Python https://www.youtube.com/watch?v=J_veWcemVMU</p> <p>escape codes (Python) https://www.youtube.com/watch?v=Km6p0q_igS8</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cryptographic Practices</p>	<p>Niveau 1: Simple Caesar Encryption in Python https://www.youtube.com/watch?v=JEsUIx0Ps9k</p> <p>Niveau 2: How to encrypt and decrypt data using Cryptography Library Python https://www.youtube.com/watch?v=QbdxLvecfIM</p> <p>Salting, peppering, and hashing passwords https://www.youtube.com/watch?v=FvstbO787Qo</p> <p>Niveau 3: Encryption in Python Cryptography In Python Symmetric-key and Asymmetric-key https://www.youtube.com/watch?v=bE7fl6qN-LY</p>	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Session Management</p>	<p>Niveau 2: How to Use Cookies and Session in Python Web Scraping https://www.youtube.com/watch?v=xPkdHYV1wg</p> <p>Flask Tutorial #5 - Sessions https://www.youtube.com/watch?v=ilhAfX4iek0</p> <p>Want Faster HTTP Requests? Use A Session with Python! https://www.youtube.com/watch?v=IDhuUpeF1n0</p> <p>Niveau 3: Django - Using sessions (2017) https://www.youtube.com/watch?v=EW_vjGzXPCc</p>	<p>Niveau 1: Your complete guide to understanding the express-session library https://www.youtube.com/watch?v=J1qXK66k1y4</p> <p>Niveau 2: Understanding Authentication in Node.js - Sessions and Cookies - Web Development Concepts Explained https://www.youtube.com/watch?v=TDe7DRYK8vU</p> <p>Session Management in NodeJS https://www.youtube.com/watch?v=R2FbispWclU</p> <p>ExpressJS Tutorial #6 - Sessions https://www.youtube.com/watch?v=oYGhoHW7zqI</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Authentication and Password Management</p>	<p>Niveau 1: User Registration and Login Authentication https://www.youtube.com/watch?v=tUqUdu0Sjyc</p> <p>Authentication with Python https://www.youtube.com/watch?v=ip_5fdQ2898</p> <p>#10 Python Validate Password using RegEx https://www.youtube.com/watch?v=F6FW_NMtvNY</p>	<p>Niveau 1: How to Create Password Strength Checker / Password Policy Validation using HTML, CSS & JavaScript https://www.youtube.com/watch?v=j-nddSkOmlA</p> <p>Niveau 2: Implementing Google Authentication With Node JS https://www.youtube.com/watch?v=Y2ec4KQ7mP8</p> <p>Password Strength Check in HTML CSS & JavaScript CodingNepal https://www.youtube.com/watch?v=xHdJTAtLOOs</p> <p>How to Create Password Validation Strong Password Using Javascript - (With Source Code) https://www.youtube.com/watch?v=qA9LTIMCUDc</p> <p>Niveau 3: Create Password Strength Meter / Password Policy Validation using HTML, CSS & JavaScript https://www.youtube.com/watch?v=0jzkUXmR8sM</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Database Security</p>	<p>Niveau 1: Understand Database Security Concepts https://www.youtube.com/watch?v=3Nxmv9NmMrQ</p> <p>Introduction to database security https://www.youtube.com/watch?v=DubFBoJp2XU</p> <p>Database Security - SY0-601 CompTIA Security+ : 3.2 https://www.youtube.com/watch?v=e0NKk-SSO2o</p> <p>[C# and SQL] 1: Database, Table, Security and Connection Setup https://www.youtube.com/watch?v=4JXQ2FOASTc</p> <p>Niveau 3: Demo: Securing a Python WebApp and MySQL Database with HashiCorp Vault https://www.youtube.com/watch?v=3dyHx80ct64</p>	<p>Niveau 1: Understand Database Security Concepts https://www.youtube.com/watch?v=3Nxmv9NmMrQ</p> <p>Introduction to database security https://www.youtube.com/watch?v=DubFBoJp2XU</p> <p>Database Security - SY0-601 CompTIA Security+ : 3.2 https://www.youtube.com/watch?v=e0NKk-SSO2o</p> <p>[C# and SQL] 1: Database, Table, Security and Connection Setup https://www.youtube.com/watch?v=4JXQ2FOASTc</p> <p>Niveau 2: Avoiding SQL Injection: Using parameters to compose SQL instructions based on application input https://www.youtube.com/watch?v=wP0Sz_DfKPM</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Error Handling and Logging</p>	<p>Niveau 1: Logging Implementation In Python https://www.youtube.com/watch?v=Ye6FHfWV8is</p> <p>Best Practices for Error Handling in Python (try/except/else/finally) https://www.youtube.com/watch?v=ly1In5XhrAA</p> <p>Niveau 2: Logging & exception handling python https://www.youtube.com/watch?v=8QMj37Pg0uQ</p> <p>Logging Tutorial in Python DON'T use Print for logging How to Log messages in Python https://www.youtube.com/watch?v=gsa1oFn9n0M</p> <p>Niveau 3: Exception handling tips in Python ⚠ Write better Python code part 7 & 7b https://www.youtube.com/watch?v=ZsvftkbbR0 https://www.youtube.com/watch?v=J-HWmoTKhC8</p> <p>Python Logging in 10 minutes https://www.youtube.com/watch?v=W1vOdzHCa-I</p>	<p>Niveau 1: How to Handle Errors - Basics of Error Handling in JavaScript - Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=G8Jux_bsIXU</p> <p>Hate Try...Catch Error Handling in Node.js? Do This Instead https://www.youtube.com/watch?v=s5YoXms0ECs</p> <p>Handling errors and exceptions JavaScript introduction for beginners [2021] #18 https://www.youtube.com/watch?v=ukmOh869_Kc</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Security by Design</p>	<p>Niveau 1: (Algemeen uitleg) Introduction to Cyber Security part 1 Beginners guide to Security by design https://www.youtube.com/watch?v=H4-rtnXf1n0</p> <p>Security by Design - Erklärvideo mit Agnes Diller, achelos https://www.youtube.com/watch?v=hW_HjboZCis</p> <p>Niveau 2: (Algemeen uitleg) Building a Secure Architecture – A Deep-Dive into Security Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=cm_zBISau8M</p> <p>Secure Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=ywLXfSR5YWk</p> <p>Niveau 3: (Algemeen uitleg) Secure By Design: Insights & Pitfalls — Daniel Deogun and Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=MwHyh4m2PmE</p> <p>Secure by Design - coding patterns - Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=OWLzPDyodGw</p>	<p>Niveau 1: (Algemeen uitleg) Introduction to Cyber Security part 1 Beginners guide to Security by design https://www.youtube.com/watch?v=H4-rtnXf1n0</p> <p>Security by Design - Erklärvideo mit Agnes Diller, achelos https://www.youtube.com/watch?v=hW_HjboZCis</p> <p>Niveau 2: (Algemeen uitleg) Building a Secure Architecture – A Deep-Dive into Security Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=cm_zBISau8M</p> <p>Secure Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=ywLXfSR5YWk</p> <p>Niveau 3: (Algemeen uitleg) Secure By Design: Insights & Pitfalls — Daniel Deogun and Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=MwHyh4m2PmE</p> <p>Secure by Design - coding patterns - Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=OWLzPDyodGw</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">System Configuration</p>	<p>Geen tutorials. Verwijder overbodige componenten uit het systeem en zorg ervoor dat alle werkende software wordt bijgewerkt met de laatste versies en patches.</p>	<p>Geen tutorials. Verwijder overbodige componenten uit het systeem en zorg ervoor dat alle werkende software wordt bijgewerkt met de laatste versies en patches.</p>

Tutorials	Java	C#
Input Validation	<p>Niveau 1: Basic User Input Validation in Java https://www.youtube.com/watch?v=dW-aWDLV44c</p>	<p>Niveau 1: HOW TO MAKE REGULAR EXPRESSION FOR PASSWORD VALIDATION USING C# https://www.youtube.com/watch?v=JTMdCC5FY34 How to validate Name, Phone Number , Email & Password using Regex / Regular Expression in C# .NET ? https://www.youtube.com/watch?v=5q9jPMppYQ8</p> <p>Niveau 2: C# Tutorial - TextBox Validation in C# Windows Application FoxLearn https://www.youtube.com/watch?v=tz_pmU7PDd8</p> <p>Niveau 3: FHIR Profiles and Validation in C# - Part 1 & Part 2 https://www.youtube.com/watch?v=yMV5-fEHdMA https://www.youtube.com/watch?v=zZG5Z_DxmBM</p> <p>Regex - Text Processing with Regular Expressions in C# https://www.youtube.com/watch?v=DS9IO0W7-0Q</p>
Access Control	<p>Niveau 1: [Spring Boot Security] #12 Configure Role Based Authorization https://www.youtube.com/watch?v=tYpS8BmrEyo</p> <p>Niveau 2: Spring Security Roles and Permissions https://www.youtube.com/watch?v=wRxu1hU0krY</p> <p>Java Spring Boot - Web Service 5: Security CORS configuration - Allow All https://www.youtube.com/watch?v=PovQ6aUeRgg</p> <p>Java Spring Boot - WebSocket - Chat Application Example - Configure CORS https://www.youtube.com/watch?v=_696SMBLqRA</p> <p>Niveau 3: Java Spring Boot - REST Web Service - Security - CORS Policy Configuration - Allow All - Fix https://www.youtube.com/watch?v=Ly79YDERpas</p>	<p>Niveau 1: ASP NET Core role based authorization https://www.youtube.com/watch?v=DXVe6skc42k</p> <p>C#: Web API - ASP.NET Web Application (Framework) Enable CORS https://www.youtube.com/watch?v=HIIGRgfMxjU</p> <p>Niveau 2: Configuring CORS in ASP.NET and ASP.NET Core - Pluralsight https://www.youtube.com/watch?v=q2bl7_LEj1c</p> <p>ASP.NET Core - Permission Based Authorization - Complete User Management Guide https://www.youtube.com/watch?v=-UbHzOy_tlk</p> <p>Niveau 3: How to implement CORS in ASP.NET Core 3.1 (Cross Origin Resource Sharing) https://www.youtube.com/watch?v=MBpH8sGqrMs</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Output Encoding</p>	<p>Niveau 1: How To Encode HTML With JavaScript https://www.youtube.com/watch?v=xoziyd_yfBs</p> <p>JavaScript String Concatenation https://www.youtube.com/watch?v=7ktrTvRhhqk</p> <p>Niveau 2: Base64 Encoding in JavaScript - Explained (with usage examples) https://www.youtube.com/watch?v=yTt1ZT9KKHc</p>	<p>Niveau 2: C# boot camp. Lesson 9: Encoding https://www.youtube.com/watch?v=SykWr2LAr0s</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Crypto-graphic Practices</p>	<p>Niveau 1: Keeping Your Java Applications Secure - Cryptographic Improvements and Best Practices https://www.youtube.com/watch?v=51OEq8_HyMY Java encryption program  https://www.youtube.com/watch?v=jjcJCvloj2M</p> <p>Niveau 3: Cryptography 101 for Java developers by Michel Schudel https://www.youtube.com/watch?v=1925zmDP_BY https://www.youtube.com/watch?v=SEKsvHYZz8s AES Encryption/Decryption (1) : Creating Secret Keys to encrypt a message https://www.youtube.com/watch?v=J1RmZZEkN0k</p>	<p>Niveau 1: AES Symmetric Encryption In C# .NET Core - Encrypting & Decrypting A File https://www.youtube.com/watch?v=RWZu4dQA3c8</p> <p>Niveau 2: Cryptography 101 with .NET Core https://www.youtube.com/watch?v=rLEJLuA3hd0</p> <p>ASP NET Core encryption and decryption example https://www.youtube.com/watch?v=HHDTQhVYoI</p> <p>RSA Asymmetric Key Encryption In C# .NET Core - Encrypting & Decrypting A String https://www.youtube.com/watch?v=9UloAYMITuw</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Session Management</p>		<p>Niveau 1: Handling Session in Asp.Net Core MVC https://www.youtube.com/watch?v=6WVBYw0g2N0</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Authentication and Password Management</p>	<p>Niveau 1: Java Validate Password Assignment https://www.youtube.com/watch?v=h0IGGZbK9zE</p> <p>Java Password Validation using Regular Expression - Pattern and Matcher - Practical Demo https://www.youtube.com/watch?v=zVBxKfWJuDs</p> <p>Niveau 2: Strong Password Hackerrank Strings java programming language problem solving https://www.youtube.com/watch?v=k60HpMRev4E</p> <p>How To Build A JavaScript Password Strength Meter With Regex https://www.youtube.com/watch?v=7-1VZ2wF8pw</p>	<p>Niveau 1: HOW TO MAKE REGULAR EXPRESSION FOR PASSWORD VALIDATION USING C# https://www.youtube.com/watch?v=JTMdCC5FY34</p> <p>C# Codeless Password Validation - Winforms and Visual Studio IDE https://www.youtube.com/watch?v=dRv5GT9I5eY</p> <p>Niveau 3: Deep Dive: Multi-Factor Authentication with .NET 5 https://www.youtube.com/watch?v=sKjpLbIzEDQ</p>

Database Security	<p>Niveau 1: Understand Database Security Concepts https://www.youtube.com/watch?v=3Nxmv9NmMrQ</p> <p>Introduction to database security https://www.youtube.com/watch?v=DubFBoJp2XU</p> <p>Database Security - SY0-601 CompTIA Security+ : 3.2 https://www.youtube.com/watch?v=e0NKk-SSO2o</p> <p>[C# and SQL] 1: Database, Table, Security and Connection Setup https://www.youtube.com/watch?v=4JXQ2FOASTc</p> <p>Niveau 2: sql injection and how to prevent it? JDBC How to prevent SQL injection in java https://www.youtube.com/watch?v=YtE-UibErMA</p>	<p>Niveau 1: Understand Database Security Concepts https://www.youtube.com/watch?v=3Nxmv9NmMrQ</p> <p>Introduction to database security https://www.youtube.com/watch?v=DubFBoJp2XU</p> <p>Database Security - SY0-601 CompTIA Security+ : 3.2 https://www.youtube.com/watch?v=e0NKk-SSO2o</p> <p>[C# and SQL] 1: Database, Table, Security and Connection Setup https://www.youtube.com/watch?v=4JXQ2FOASTc</p> <p>Niveau 2: How Do I Encrypt a Connection String? How Do I Protect My Settings in a Desktop Application? https://www.youtube.com/watch?v=rFncI9yfy-E</p> <p>Niveau 3: Advanced #Programming with #C - Lecture 4: How to Prevent SQL Injection with Parameterized Queries https://www.youtube.com/watch?v=4nax86sau6k</p>
Error Handling and Logging	<p>Niveau 1: Exceptions in Java Exception & Error handling in Java https://www.youtube.com/watch?v=EDIIxLL24pk</p> <p>Niveau 2: Java Exception Handling - 5 Best Practices That You Should Know! https://www.youtube.com/watch?v=ujYW4Q9ZG-4</p> <p>Niveau 3: Error Handling in Java: Best Practices QCW Season 1 - Episode 3 https://www.youtube.com/watch?v=KjqL5QxKAxc</p>	<p>Niveau 1: Readability Review Error Handling https://www.youtube.com/watch?v=KyYuzTc_LvE</p> <p>How To Create a Simple Log Writer in C# with also using the App Config File - C# https://www.youtube.com/watch?v=DrXIWwBfUWI</p> <p>Exception Handling in C# .Net made easy! Try Catch Finally Throw Throw ex Codelligent https://www.youtube.com/watch?v=A-OogvChP0g</p> <p>C# Hands On - Exception Handling https://www.youtube.com/watch?v=ta4AYiaabi4</p> <p>Niveau 2: ERROR HANDLING In ASP NET Core Getting Started With ASP.NET Core Series https://www.youtube.com/watch?v=Cy53ENszjWo</p> <p>ASP.NET Core 5 API - Global Error Handling in ASP.NET Core https://www.youtube.com/watch?v=LYxtAimMwZQ</p>

Security by Design	<p>Niveau 1: (Algemeen uitleg) Introduction to Cyber Security part 1 Beginners guide to Security by design https://www.youtube.com/watch?v=H4-rtnXf1n0</p> <p>Security by Design - Erklärvideo mit Agnes Diller, achelos https://www.youtube.com/watch?v=hW_HjboZCis</p> <p>Niveau 2: (Algemeen uitleg) Building a Secure Architecture – A Deep-Dive into Security Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=cm_zBISAu8M</p> <p>Secure Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=ywLXfSR5YWk</p> <p>Niveau 3: (Algemeen uitleg) Secure By Design: Insights & Pitfalls — Daniel Deogun and Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=MwHyh4m2PmE</p> <p>Secure by Design - coding patterns - Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=OWLzPDyodGw</p>	<p>Niveau 1: (Algemeen uitleg) Introduction to Cyber Security part 1 Beginners guide to Security by design https://www.youtube.com/watch?v=H4-rtnXf1n0</p> <p>Security by Design - Erklärvideo mit Agnes Diller, achelos https://www.youtube.com/watch?v=hW_HjboZCis</p> <p>Niveau 2: (Algemeen uitleg) Building a Secure Architecture – A Deep-Dive into Security Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=cm_zBISAu8M</p> <p>Secure Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=ywLXfSR5YWk</p> <p>Niveau 3: (Algemeen uitleg) Secure By Design: Insights & Pitfalls — Daniel Deogun and Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=MwHyh4m2PmE</p> <p>Secure by Design - coding patterns - Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=OWLzPDyodGw</p>
System Configuration	<p>Geen tutorials. Verwijder overbodige componenten uit het systeem en zorg ervoor dat alle werkende software wordt bijgewerkt met de laatste versies en patches.</p>	<p>Geen tutorials. Verwijder overbodige componenten uit het systeem en zorg ervoor dat alle werkende software wordt bijgewerkt met de laatste versies en patches.</p>

Tutorial	PHP
Input Validation	<p>Niveau 1: RegEx [Regular Expressions] in PHP Sanitizing Users Input Registration Form: https://www.youtube.com/watch?v=vyg3KLP96s</p> <p>PHP Form Validation for Beginners https://www.youtube.com/watch?v=MMHUxT1pSMg</p> <p>#20 Input validation Simple point of sale app in php & javascript https://www.youtube.com/watch?v=Lj6AIGSON-s</p> <p>Web Dev 5 - 6 Sanitize Input Data https://www.youtube.com/watch?v=5_LHCgFH3-8</p> <p>Niveau 2: Object Oriented PHP - Validation Class (part 1, 2 & 3) https://www.youtube.com/watch?v=Hs5m2jLw7_A https://www.youtube.com/watch?v=wsjmvlQm9hU https://www.youtube.com/watch?v=QB81W7ibiHE</p> <p>Validating and verifying email addresses in PHP https://www.youtube.com/watch?v=JvGFIAK2fg4</p> <p>Niveau 3: PHP Simple Form Validation https://www.youtube.com/watch?v=RvPIK-JcwCU</p>
Access Control	<p>Niveau 1: Access-Control-Allow-Origin Response Header Explained (CORS) https://www.youtube.com/watch?v=0IMz8d9Cby4</p> <p>How To Control User Access in a PHP Application https://www.youtube.com/watch?v=D7ypZnXUxVg</p> <p>Simple signup and login system with PHP and Mysql database Full Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=WYufSGgaCZ8</p> <p>Set user access/privileges for PHP websites + login and signup Full Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=2MkWkqk8uts</p> <p>Niveau 2: Multi User Role Based Application PHP & MYSQL Hindi https://www.youtube.com/watch?v=OisjhLdMEZs</p> <p>Multi User Role Based Login System Using Bootstrap 5, PHP & MySQL https://www.youtube.com/watch?v=-8q3GLkr9Ts</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Output Encoding</p>	<p>Niveau 1: Output escaping in PHP: what it is, why do it, and how and when to do it https://www.youtube.com/watch?v=s9SY3Gh1NXw</p> <p>Properly Escaping Output in PHP to Prevent XSS Attacks https://www.youtube.com/watch?v=GPAO5yiCbNk</p> <p>PHP Escaping Characters - Using Escape Characters in PHP https://www.youtube.com/watch?v=QfExY9kv-Xk</p> <p>Niveau 2: PHP Protection From SQL Injection Attack - Real Escape String https://www.youtube.com/watch?v=mP9nQPPA-b0</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cryptographic Practices</p>	<p>Niveau 2: How to Securely Encrypt Data in PHP https://www.youtube.com/watch?v=inYIFO2agPA</p> <p>Niveau 3: BEST PHP ENCRYPTION DECRYPTION MYSQL TUTORIAL PROACTIVE METHODS https://www.youtube.com/watch?v=I3GFDG_cCTY</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Session Management</p>	<p>Niveau 1: PHP Sessions PHP Sessions Management Storing Data in PHP Sessions Cookies PHP Lecture 15: https://www.youtube.com/watch?v=jgTZs2Gou80</p> <p>What is Session - PHP Session Variable - In 5 Minutes https://www.youtube.com/watch?v=LTS-kRuUbSo</p> <p>Create a Login System and implement Session Management in PHP https://www.youtube.com/watch?v=7TRVudILZf4</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Input Validation</p>	<p>Niveau 3: Simple signup form validation using Object Oriented PHP + source code Quick Programming Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=ymPIbgz6BoU</p> <p>User email verification in PHP + Login & Signup source code included Quick programming tutorial https://www.youtube.com/watch?v=nn4HSEaZhnl</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Access Control</p>	<p>Niveau 1: What is in SQL injection? How can I prevent SQL injection in PHP? Prevent SQL Injection Attacks https://www.youtube.com/watch?v=F3DVAe2Z1Ew</p> <p>Niveau 2: PHP Login & signup website with basic Security MYSQL, CSRF tokens, prepared statements & more https://www.youtube.com/watch?v=pIO0pmMTJ6Y</p> <p>Niveau 2: SQL Injection PHP Example How to prevent SQL injection in PHP? https://www.youtube.com/watch?v=4o4BABR0Iho</p> <p>Niveau 3: Secure Login system using PHP with MYSQL database - Part #1 & 2 https://www.youtube.com/watch?v=TytaDtwj0o https://www.youtube.com/watch?v=X9Jfg_ap6iQ</p> <p>SQL INJECTION TESTING WEBSITE DATABASE SECURITY- 2021 https://www.youtube.com/watch?v=tQZIFgZzHeY</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Output Encoding</p>	<p>Niveau 1: Custom Logs in PHP Error Logging error.log OOP Constructor and Destructor https://www.youtube.com/watch?v=SBEkLEhKgEc</p> <p>Niveau 2: OOP Error Handling In PHP - Exceptions & Try Catch Finally Blocks - Full PHP 8 Tutorial https://www.youtube.com/watch?v=XQ5Pd-6HnjK</p> <p>Niveau 3: Exception Handling in PHP with example Custom Exception Multiple exception handling PHP Part 15 https://www.youtube.com/watch?v=rnrnul0f1oo</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Cryptographic Practices</p>	<p>Niveau 1: (Algemeen uitleg) Introduction to Cyber Security part 1 Beginners guide to Security by design https://www.youtube.com/watch?v=H4-rtnXf1n0</p> <p>Security by Design - Erklärvideo mit Agnes Diller, achelos https://www.youtube.com/watch?v=hW_HjboZCis</p> <p>Niveau 2: (Algemeen uitleg) Building a Secure Architecture – A Deep-Dive into Security Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=cm_zBISAu8M</p> <p>Secure Design Principles https://www.youtube.com/watch?v=ywLXfSR5YWk</p> <p>Niveau 3: (Algemeen uitleg) Secure By Design: Insights & Pitfalls — Daniel Deogun and Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=MwHyh4m2PmE</p> <p>Secure by Design - coding patterns - Dan Bergh Johnsson https://www.youtube.com/watch?v=OWLzPDyodGw</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Session Management</p>	<p>Geen tutorials. Verwijder overbodige componenten uit het systeem en zorg ervoor dat alle werkende software wordt bijgewerkt met de laatste versies en patches.</p>

5.2. Static Code Analysis Tools

Static Code Analysis Tools	Gratis	C#	Java	JavaScript	Python	PHP
.NET Compiler Platform (Roslyn)	X	X				
.NET Security Guard	X	X				
Agnitio	X	X	X	X	X	X
Apache Yetus	X		X		X	
Application Inspector		X	X	X		X
Axivion Bauhaus Suite		X	X			
Bandit	X				X	
BlueClosure BC Detect				X		
bugScout		X	X			X
CAST Application Intelligence Platform			X			
CloudDefense		X	X	X	X	X
Codacy		X	X	X	X	X
Code Dx		X	X	X	X	X
CodeQL		X	X	X	X	
CodeRush		X		X		
CodeScene		X	X	X	X	X
CodeSonar	Sommige functies zijn <i>niet</i> gratis	X	X			

ConQAT (retired)	X	X	X	X		
Contrast Assess		X	X		X	
Coverity	Sommige functies zijn <i>niet</i> gratis	X	X	X	X	X
CxSAST		X	X	X	X	X
Deep Dive	X		X			
DeepSource				X	X	
DerScanner		X	X	X	X	X
DevBug	X					X
Enlightn	X					X
Find Security Bugs	X		X			
FindBugs	X		X			
Fluid Attack's Scanner	X		X			
Fortify		X	X	X	X	X
GitLab SAST			X	X	X	X
GrammaTech CodeSonar			X			
Graudit	X		X		X	X
HCL AppScan CodeSweep	Sommige functies zijn <i>niet</i> gratis	X	X	X	X	X
Hdiv Detection			X			
Horusec	X		X	X	X	

HuskyCI	X		X	X	X	
Imagix 4D			X			
Infer Static Analyzer	X		X			
Insider CLI	X	X		X		
Kiuwan		X	X	X		X
Klocwork	Sommige functies zijn niet gratis	X	X			
LGTM	X	X	X	X	X	
Lint	X					
MobSF	Sommige functies zijn niet gratis		X			
Moose	X		X			
NextGen Static Analysis		X	X	X	X	
nodejsscan	X			X		
Offensive360		X	X	X		X
OWASP ASST (Automated Software Security Toolkit)	X			X		X
OWASP Code Crawler	X		X			
OWASP LAPSE Project	X		X			
OWASP Orizon Project	X		X			

OWASP WAP (Web Application Protection)	X					X
ParaSoft	Sommige functies zijn niet gratis		X			
phpcs-security-audit	X					X
PITSS.CON			X			
PMD	X		X	X		X
Pretty Diff	X			X		
Progpilot	X					X
Psalm	X					X
PT Application Inspector		X	X	X		X
Puma Scan	Sommige functies zijn niet gratis	X				
PVS-Studio		X	X			
Pyre	X				X	
Reshift	X			X		
RIPS			X			X
RIPS Code Analysis			X			X
SecureAssist			X	X		X
Security Code Scan	X	X				
Seeker		X	X	X	X	X

Semgrep	X		X	X	X	
Sentinel Source		X	X	X		X
ShiftLeft Scan	X		X		X	X
Sider				X	X	X
Sink Tank	X		X			
Snyk	Sommige functies zijn niet gratis		X	X	X	
SofCheck Inspector / Codepeer			X			
SonarCloud	X	X	X	X	X	X
SonarQube	Sommige functies zijn niet gratis	X	X	X	X	X
Sotoarc-Sotograph		X	X			
SourceMeter			X		X	
Sourcetrail	X	X	X		X	
SpotBugs	X		X			
Squore		X	X	X	X	X
Static Reviewer		X	X	X	X	X
StyleCop	X	X				
Thunderscan SAST		X	X	X	X	X
Understand		X	X	X	X	X

Veracode	Sommige functies zijn niet gratis	X	X	X	X	X
Visual Studio Team System		X				
VisualCodeGrepper	X	X	X		X	X
Xanitizer			X	X		
Yasca	X		X	X		X

5.3. Best practices, cheatsheets en checklists

Materialen	Bronnen
Secure Coding Practices	<ul style="list-style-type: none"> Secure Coding – Best Practices (also for non developers!) https://www.youtube.com/watch?v=t_U7OknbCgM OWASP Secure Coding Practices https://owasp.org/www-project-secure-coding-practices-quick-reference-guide/migrated_content Secure Coding Best Practices Handbook https://www.veracode.com/sites/default/files/pdf/resources/guides/secure-coding-best-practices-handbook-veracode-guide.pdf
Cheat sheets	<ul style="list-style-type: none"> Cheat sheet: 8 security code review best practices https://snyk.io/wp-content/uploads/Snyk-Secure-Code-Review-Cheat-Sheet.pdf OWASP Cheat Sheet Series https://cheatsheetseries.owasp.org/index.html
Checklists	<ul style="list-style-type: none"> A Code Review Checklist – Focus on the Important Issues https://www.michaelagreiler.com/code-review-checklist-2/ Secure Coding Checklist https://compositecode.blog/secure-coding-checklist/

6. Wat heb ik geleerd?

Tijdens de stageperiode heb ik veel geleerd toen ik me op een terrein begaf waar ik geen voorkennis van had. Door veel te lezen, te zoeken en tutorials te bekijken, kreeg ik een duidelijk beeld van wat secure coding is, hoe belangrijk het is en hoe je het moet toepassen. Bovendien leerde ik dat er veel manieren van secure coding zijn om jezelf te beschermen tegen aanvallen van hackers. Wat mij het meest opviel is dat er veel bronnen zijn die uitleggen om welke kwetsbaarheid het gaat, en daarvan zijn er ook genoeg oefenmaterialen. Maar ze leggen meestal niet uit welke maatregelen je kunt nemen om kwetsbaarheden in verschillende programmeertalen te beschermen. Om die reden is dit prototype geschikt om ontwikkelaars te helpen bij het vinden van de beschikbare secure coding materialen, oefeningen, en YouTube tutorials. Ook heb ik extra kennis opgedaan die me later van pas kan komen in mijn studie en toekomstig beroep of werkgebied.