Contents

Hoofdvraag: Wat is de beste manier om gebruikers te authentiseren in de Kwetter applicatie?

Hoe ziet gewoonlijk de architectuur van een monolieten applicatie eruit?

(Techopedia, 2011), (Awati & Wigmore)

Een monolithische softwareapplicatie is een traditionele architectuurstijl waarbij de hele applicatie wordt gebouwd als een enkel, op zichzelf staand programma. Deze aanpak wordt al jaren veel gebruikt en staat bekend om zijn relatief eenvoudige manier van ontwikkelen.

Een monolithische applicatie volgt in een gemiddelde applicatie een gelaagde architectuur. De verschillende lagen zijn verantwoordelijk voor specifieke aspecten van de functionaliteit van de applicatie. Er kan bijvoorbeeld een presentatie laag zijn, die verantwoordelijk is voor de gebruikersinterface, een Business Logic laag die de kernfunctionaliteit inkapselt, en een Data acces laag voor de interactie met de database.

Monolithische architecturen worden echter geconfronteerd met uitdagingen op het gebied van schaalbaarheid en onder houdbaarheid. Naarmate de applicatie groter en complexer wordt, wordt het moeilijker om veranderingen te onderhouden en uit te rollen. Om de applicatie te schalen moet de hele monoliet worden geschaald, wat inefficiënt kan zijn. Ondanks deze beperkingen worden monolithische architecturen nog steeds gebruikt in diverse bedrijfstakken, met name voor kleinere toepassingen met eenvoudiger eisen, waarbij de voordelen van snelle ontwikkeling en onderhoudsgemak opwegen tegen de schaalbaarheidsproblemen.

https://www.techopedia.com/definition/27003/monolithic-kernel

https://www.techtarget.com/whatis/definition/monolithic-architecture

Awati, R., & Wigmore, I. (2022). monolithic architecture. *WhatIs.com*.

https://www.techtarget.com/whatis/definition/monolithic-architecture

Techopedia. (2011, 12 september). *What is Monolithic Kernel? - Definition from Techopedia*.

https://www.techopedia.com/definition/27003/monolithic-kernel

Hoe ziet normaliter de architectuur van een microservices applicatie eruit?

(Ligan, 2022), (*Microservices in Azure: wat is Microservices | Microsoft Azure*, z.d.), (Lewis, z.d.)

Een microservice is een architectuurstijl voor het bouwen van software-applicaties, waarbij de applicatie is opgedeeld in kleinere, onafhankelijke services die samenwerken om de functionaliteit van de applicatie te maken. In deze stijl van architectuur is elke microservice een zelfstandig onderdeel van de applicatie die kan worden ontwikkeld, geüpdatet en gedeployed zonder afhankelijk te zijn van de andere delen van de applicatie. Hierdoor wordt de applicatie flexibeler, schaalbaarder en eenvoudiger te onderhouden.

Elke microservice heeft zijn eigen interface en communicatieprotocol, waardoor het mogelijk is om verschillende technologieën en talen te gebruiken voor het bouwen van verschillende microservices in de applicatie. Zo kan de ene microservice bijvoorbeeld geschreven zijn in C#, terwijl een andere microservice bijvoorbeeld gebruik maakt van Java of Python. Door deze segregatie kunnen specifieke problemen binnen een applicatie opgelost worden die bijvoorbeeld beter geschikt zijn bij een bepaalde programmeertaal of database.

Een ander belangrijk kenmerk van microservices is dat ze goed geen directe afhankelijkheden hebben met andere microservices. Dit betekent dat een storing in één microservice niet de hele applicatie zal laten crashen, en dat elke microservice afzonderlijk kan worden getest en gedeployed kan worden naar bijvoorbeeld een cloud provider. Een microserviceapplicatie wordt dan ook vaak gebruikt in combinatie met een zogenaamde kubernetes cluster, waarin de verschillende microservices georkestreerd draaien. Een van de uitzonderingen hierop is de authenticatie service. Zodra deze een storing heeft kan de rest van de applicatie hier problemen mee ondervinden. Dit zal verder onderzocht gaan worden in dit onderzoek.

In het kort biedt de architectuur van microservices een manier om complexe softwareapplicaties te bouwen door deze op te splitsen in kleine, afzonderlijke diensten die kunnen worden ontwikkeld, getest, gedeployed en onderhouden met een hoge mate van autonomie en onafhankelijkheid.

Lewis, J. (z.d.). *Microservices*. martinfowler.com.

https://martinfowler.com/articles/microservices.html

Ligan, T. (2022, 30 maart). Microservices: waarom inzetten voor je applicatie? *True*.

https://www.true.nl/blog/microservices-waarom-inzetten-voor-je-applicatie/

Microservices in Azure: wat is Microservices | Microsoft Azure. (z.d.).

https://azure.microsoft.com/nl-nl/solutions/microservice-applications/

Wat zijn de voor- en nadelen van een microservices applicatie ten opzichte van een monolieten applicatie?

(Emerce, 2017), (*Monoliet vs Microservices: de juiste architectuur kiezen voor uw organisatie | SQLI*, 2019), (lewis, z.d.)

Zoals bij elk softwareproject wordt aan het begin van het ontwerp een keuze gemaakt over welke soort architectuur er gebruikt gaat worden. Terwijl veel applicaties nog gebruik maken van een monolieten architectuur, is een steeds voor de hand liggender ontwerp de microservice. In de volgende opsomming wordt kort toegelicht waarom je juist wel voor een microservice architectuur zou kunnen kiezen ten opzichte van een monolieten aanpak.

1. Betere Performance

Door een applicatie op te delen in kleine stukjes kan men beter inzien welke delen van het systeem juist wel of niet goed performen. In een grote applicatie kan het dus zijn dat een context van het systeem extreem veel gebruikt wordt, terwijl andere delen van de applicatie juist niet veel worden gebruikt. Door deze contexten te splitsen van elkaar krijgt men de mogelijkheid om beter horizontaal te schalen voor de meest gebruikte services. Zo blijft het systeem snel en draait het op een uitstekend performance level.

2. Beter onderhoudbare software

Dit betekent concreet dat software sneller doorontwikkeld kan worden, en dat aanpassingen en nieuwe features dus sneller bij de eindgebruiker terecht komen. De gedachtegang hier is dat kleine applicaties makkelijker te begrijpen zijn, en daarmee makkelijker aanpasbaar zijn en er minder bugs geïntroduceerd worden.

3. Efficiëntere werkverdeling

Naarmate een softwareproject groter wordt, en er meer mensen aan werken, groeit de benodigde communicatie tussen mensen in het project. Dit kan zo ernstig worden dat developers en productmanagers alleen nog maar aan het praten zijn, maar daadwerkelijk niets meer opleveren. Bij een microservices-architectuur kun je teams rond een microservice bouwen. Omdat de services per definitie klein zijn vermijd je dit probleem van de verlammende communicatie-overhead, en kan de werkverdeling optimaal ingedeeld worden.

4. Ontwikkeling in meerdere programmeertalen

Doordat alle applicaties hun eigen codebase hebben, en alleen via standaardprotocollen met elkaar praten is het mogelijk dat elke microservice in een andere taal geschreven wordt. Dit biedt de mogelijkheid om een taal uit te kiezen die precies past bij het presente probleem, en biedt je ook de mogelijkheid om uit een grotere pool developers te vissen.

Monoliet vs Microservices: de juiste architectuur kiezen voor uw organisatie | SQLI. (2019, 26 november). https://www.sqli.com/nl-nl/insights/blog/monoliet-vs-microservices-de-juiste-architectuur-kiezen-voor-uw-organisatie

Emerce. (2017, 10 mei). *Microservices: wanneer wel, wanneer niet? - Emerce.*

https://www.emerce.nl/achtergrond/microservices-wel-of-niet-gebruiken

Na het benoemen van een aantal voordelen zijn er natuurlijk ook nadelen aan het gebruiken van een microservices architectuur. Enkele voorbeelden zijn:

1. Grotere complexiteit tussen teams

Het Gebruik van microservices vereist meer coördinatie en management binnen een (of meerdere) development teams. Dit kan leiden tot extra complexiteit, waardoor de ontwikkeling en het onderhoud van een applicatie ingewikkelder kan worden. Daarnaast moeten de developers die werken aan een microservice meer kennis hebben dan een gemiddelde monolieten developers, sinds een groot onderdeel van een microservice-applicatie te maken heeft met gedistribueerde systemen en containerization zoals bijvoorbeeld Docker of Kubernetes.

2. Hogere kosten

Het gebruik van microservices kan leiden tot hogere kosten, bijvoorbeeld doordat er meer infrastructuur en resources nodig zijn voor het beheer en onderhoud van de applicatie. Vaak moet een microservice applicatie gedeployed worden naar bijvoorbeeld een Cloud provider, wat zeker niet goedkoop is. Ook kan de ontwikkeling van microservices duurder zijn, omdat er meer coördinatie en planning nodig is om de diensten te ontwikkelen en te integreren.

3. Lagere latency en hogere foutgevoeligheid

Doordat microservices communiceren met elkaar door bijvoorbeeld HTTP of een message broker, kan de latency (vertraging) tussen de microservices hoger zijn dan bijvoorbeeld een monolieten applicatie. Daarnaast zijn er ook meer resources en werknemers nodig om deze microservices te onderhouden en beheren.

Welke build in authenticatie mogelijkheden zijn er voor microservices?

(auth0.com, z.d.), (Anicas, 2021), (OpenID, 2022)

Voor deze deelvraag is er gekeken naar de mogelijkheden voor een build in autorisatie voor microservices. Ondanks dat deze opties ook beschikbaar zijn als externe providers, is het doel van deze deelvraag dat deze technieken binnen de microservices worden geimplementeerd en niet via een externe Identity provider.

1. JWT (Json Web Tokens)

JWT is een populaire manier van authenticatie binnen microservices. Een JWT is een compact, zelf-inhoudelijk en cryptografisch beveiligd token dat informatie kan bevatten over de gebruiker en zijn/haar rol binnen de applicatie. De JWT kan worden gebruikt om de identiteit van de gebruiker te verifiëren bij elke microservice die de gebruiker aanroept. Voor verschillende programmeertalen zijn packages en extensies beschikbaar waardoor men in een microservice een token kan generen en valideren.

2. OAuth (2.0)

OAuth is een autorisatieprotocol dat veel wordt gebruikt voor authenticatie binnen microservices. Met OAuth kan een gebruiker een token krijgen waarmee hij/zij toegang heeft tot bepaalde resources binnen de applicatie. De verschillende microservices kunnen dit token verifiëren om te bepalen of de gebruiker toegang heeft tot de gewenste resources. Deze token wordt gegeven zonder dat een gebruiker zijn/haar gebruikersnaam en wachtwoord uit handen hoeven te geven.

Dit wordt bijvoorbeeld gedaan door in te loggen via Google of Facebook. Daar wordt gecontroleerd of dit de juiste gebruiker is en zo hoeft een gebruiker zijn/haar inloggegevens dus niet te delen met een bepaalde website.

3. OpenID

OpenID is een open standaard voor authenticatie, waarmee gebruikers één set aanmeldingsgegevens kunnen gebruiken om toegang te krijgen tot verschillende websites en applicaties. In plaats van dat gebruikers voor elke website of applicatie een nieuw account en wachtwoord moeten aanmaken, kunnen ze inloggen met hun bestaande OpenID.

OpenID is ontwikkeld om het proces van inloggen op verschillende websites te vereenvoudigen en te beveiligen. Het maakt gebruik van een open protocol om de authenticatie van gebruikers te verifiëren en biedt een veiligere methode om toegang te krijgen tot meerdere websites en applicaties. Ondanks dat deze manier vooral gebruikt wordt als externe authenticatie, zijn er ook build in mogelijkheden om dit lokaal op te lossen. Bij de deelvraag welke externe tools zijn er zal deze techniek ook nog voorbij komen.

Conclusie:

Voor alle 3 geldt het dat er geen kosten aan verbonden zitten. Via NuGet packages kan implementatiefunctionaliteit gedownload worden en gebruikt worden. Voor alle 3 de toepassingen geldt dat er externe mogelijkheden beschikbaar zijn, maar deze worden voor de context van deze vraag niet gebruikt.

Mocht er een build-in mogelijkheid gekozen worden, is het handigst om te kiezen voor Microsoft asp.net authenticatie in combinatie met JWT-web Tokens. Sinds de Kwetter applicatie is geschreven in .net, ligt het voor de hand om gebruik te maken van de ingebouwde authenticatie mogelijkheid van microsoft. Via de extensie JWT-Token bearer kan in C# een token gegenereerd worden, die vervolgens gevalideerd wordt door de ingebouwde authenticatie.

https://jwt.io/introduction/

https://www.digitalocean.com/community/tutorials/an-introduction-to-oauth-2

https://openid.net/

auth0.com. (z.d.). *JWT.IO - JSON Web Tokens Introduction*. JSON Web Tokens - jwt.io.

https://jwt.io/introduction/

Anicas, M. (2021). An Introduction to OAuth 2. *DigitalOcean*.

https://www.digitalocean.com/community/tutorials/an-introduction-to-oauth-2

OpenID. (2022, 30 december). *OpenID Connect | OpenID*. OpenID - The Internet Identity Layer.

https://openid.net/connect/

Welke externe authenticatie mogelijkheden worden het meest gebruikt binnen microservices applicatie?

(Keycloak, z.d.), (*Identity | Okta*, z.d.), (*Okta Help Center (Lightning)*, z.d.), (*What is Okta | How Okta Identity and Access Management Works*, z.d.)

Voor deze deelvraag is er gekeken naar 3 populaire externe tools om een microservice te authenticaten/autoriseren, als volgt:

Keycloak

Keycloak is een open-source identity and access management (IAM) oplossing ontwikkeld door Red Hat. Het biedt authenticatie, autorisatie en single sign-on (SSO) mogelijkheden voor webapplicaties, microservices en API's. Keycloak volgt de OpenID Connect en OAuth 2.0 standaarden, waardoor het compatibel is met een breed scala aan applicaties.

In de kern fungeert Keycloak als een gecentraliseerde authenticatieserver, die de authenticatie en autorisatie van gebruikers afhandelt. Het ondersteunt verschillende authenticatiemechanismen, waaronder gebruikersnaam/wachtwoord, sociaals login (bijv. Google, Facebook) en Multi-factor authenticatie. Keycloak biedt ook functies voor gebruikersbeheer, zoals user registratie, wachtwoord reset en user profielbeheer. Daarnaast heeft keycloak ook functionaliteiten voor rollenbeheer.

Keycloak is een open source tool, maar heeft ook betaalde functionaliteiten zoals bijvoorbeeld het hosten van de authenticatie server en ondersteuning. Het is alleen ook heel goed mogelijk om keycloak zelf te hosten en te onderhouden, sinds er genoeg documentatie beschikbaar is

Keycloak werkt via een combinatie van client applicaties en de Keycloak server. Client applicaties communiceren met Keycloak om gebruikers te authentiseren en toegangstokens te verkrijgen. De server is verantwoordelijk voor het valideren van gebruikersgegevens, het beheren van sessies en het uitgeven van acces tokens. acces tokens bevatten informatie over de identiteit en machtigingen van de gebruiker en kunnen door server side Endpoint worden gebruikt om toegang te krijgen tot beschermde bronnen.

KeyCloak. (z.d.). *Documentation - Keycloak*. https://www.keycloak.org/documentation

Okta

Okta is ook een IAM-platform (identity and access management) dat organisaties helpt bij het beheren van gebruikersidentiteiten, verificatie en autorisatie voor verschillende toepassingen en diensten. Het biedt een gecentraliseerd systeem voor het veilig beheren van gebruikerstoegang, het afdwingen van beveiligingsbeleid en het mogelijk maken van single sign-on (SSO) voor meerdere applicaties.

In de kern werkt Okta door het integreren van applicaties en services om op deze manier veilige user authenticatie en acces control te bieden. Wanneer een gebruiker toegang probeert te krijgen tot een applicatie, treedt Okta op als “Identity provider” en verifieert de identiteit van de gebruiker via verschillende inlogmogelijkheden, zoals wachtwoorden, biometrie of Multi-factor authenticatie (MFA).

Na authenticatie geeft Okta een “Acces Token” uit waarmee de gebruiker toegang krijgt tot de applicatie. Dankzij deze token-based aanpak hoeven gebruikers niet meer meerdere inloggegevens te onthouden, wat beter is voor de gebruikerservaring en de security van de verschillende applicaties.

Identity | Okta. (z.d.). https://www.okta.com/

Okta Help Center (Lightning). (z.d.). https://support.okta.com/help/s/article/what-is-okta?language=en_US\

What is Okta | How Okta Identity and Access Management Works. (z.d.). https://hkrtrainings.com/what-is-okta

Auth0

(Auth, z.d.), (C. Team & Shaikh, 2022), (*What is Auth0? — ForwardAuth for Auth0 documentation*, z.d.)

Auth0 is een cloud-based identiteitsplatform dat authenticatie- en autorisatiediensten biedt voor applicaties, websites en API's. Het vereenvoudigt het proces van implementatie van veilige gebruikersverificatie door het aanbieden van vooraf gebouwde oplossingen voor gangbare verificatiemethoden zoals gebruikersnaam/wachtwoord, sociale login en Multi-factor authenticatie (MFA). Met Auth0 kunnen ontwikkelaars robuuste authenticatie- en autorisatiemogelijkheden toevoegen aan hun applicaties zonder complexe identiteitssystemen vanaf nul te hoeven bouwen.

Auth0 werkt als een authenticatie- en autorisatie laag tussen applicaties en identity providers. Wanneer een gebruiker toegang probeert te krijgen tot een applicatie of dienst, handelt Auth0 het authenticatieproces af. Het ondersteunt verschillende identity providers, waaronder sociaal media platforms zoals Google en Facebook, maar ook Enterprise identity providers zoals Active Directory en LDAP. Auth0 verifieert de identiteit van de gebruiker, handelt de registratie en aanmelding van gebruikers af, en genereert tokens die kunnen worden gebruikt om volgende verzoeken te authentiseren.

https://auth0.com/docs/get-started/auth0-overview

https://www.mindbowser.com/what-is-auth0/

https://traefik-forward-auth0.readthedocs.io/en/latest/auth0/auth0.html

Auth. (z.d.). *Auth0 Overview*. Auth0 Docs. https://auth0.com/docs/get-started/auth0-overview

Team, C., & Shaikh, M. (2022, 22 juni). What is Auth0? Features, Benefits And Its Implementation. *Mindbowser*. https://www.mindbowser.com/what-is-auth0/

What is Auth0? — ForwardAuth for Auth0 documentation. (z.d.). https://traefik-forward-auth0.readthedocs.io/en/latest/auth0/auth0.html

Specs	Keycloak	Okta	Auth0
API	Ja	Ja	Ja
Features	- Identity Management -Single Sign On	- API Management - Biometric Authentication - Customer Identity and Access Management (CIAM) - Identity Management - Integration - Multi-Factor Authentication (MFA) - Passwordless Authentication - Risk-Based Authentication - Single Sign On - User Provisioning and Governance - Zero Trust Security	- Authentication - Customer Identity and - Access Management (CIAM) - Identity Management - Multi-Factor Authentication (MFA) - Passwordless Authentication - Risk-Based Authentication - Serverless - User Provisioning and Governance
Deployment	Web/Cloud	Web/Cloud Android iOS	Web/Cloud Android iOS
Klanten	Medium bedrijf Klein bedrijf	Freelancers Grote Enterprise Medium bedrijf Klein bedrijf	Freelancers Grote Enterprise Medium bedrijf Klein bedrijf
Open-Source	Ja	Nee	Nee
Pricing	Gratis	2 tot 7 dollar per maand per gebruiker, Minimum jaarcontract van 1500 dollar	Gratis tot 7.000 gebruikes, voor grote bedrijven opties van 200 tot 800 dollar p/m

(*Auth0 vs. Keycloak vs. Okta Comparison*, z.d.), (*Auth0 vs Okta vs Keycloak Comparison | SaaSworthy.com*, z.d.)

Auth0 vs Okta vs Keycloak Comparison | SaaSworthy.com. (z.d.).

https://www.saasworthy.com/compare/auth0-vs-okta-vs-keycloak?pIds=2935,2940,5998

Auth0 vs. Keycloak vs. Okta Comparison. (z.d.). SourceForge.

https://sourceforge.net/software/compare/Auth0-vs-Keycloak-vs-Okta/

Conclusie:

De Tools zijn gesorteerd op het toenemende aantal features en prijs, als volgt:

- Keycloak is ideaal voor kleine bedrijven. Sinds het open source is ben je geen vaste kosten kwijt, wel moet er voldoende kennis zijn om deze tool te implementeren.

- Auth0 is ideaal voor vrijwel elk spectrum aan bedrijven. Tot 7000 actieve gebruikers zijn er geen kosten aan verbonden, daarna kunnen de prijzen oplopen naarmate je meer features en gebruikers bijkomen.

- Okta is de meest complete tool van alle 3. Als men voor okta kiest, krijg je een totaalpakket aangereikt. Hier betaal je ook het meeste voor, sinds er kosten aanzitten die 2 tot 7 dollar per gebruiker per maand kosten.

Wat zijn de meest gebruikelijke manieren van authenticatie binnen een microservices applicatie?)

(*OAuth 2.0 — OAuth*, z.d.), (*Final: OpenID Connect Core 1.0 incorporating errata set 1*, z.d.)

De 3 meest gebruikte methoden om microservices applicaties te authentiseren zijn token-based authenticatie, OAuth 2.0, en OpenID Connect. In de onderstaande kopjes worden deze 3 methoden verder belicht:

Token-based authenticatie:

token-based authenticatie omvat het uitgeven en valideren van tokens om verzoeken te authentiseren en autoriseren. JWT's (JSON Web Tokens) worden veel gebruikt voor dit doel. Microservices ontvangen het token in elk verzoek en valideren de “Signature” ervan om de authenticiteit te waarborgen en relevante gebruikersinformatie te extraheren. In deze “Signature” staat vaak een unieke string aan random tokens die alleen bekend is aan de server kant van de microservice.

OAuth 2.0:

OAuth 2.0 is een industriestandaard autorisatiekader dat vaak wordt gebruikt voor gedelegeerde autorisatiescenario's in microservices. Hiermee kunnen gebruikers beperkte toegang tot hun bronnen verlenen zonder hun referenties te delen. Volgens een artikel van Red Hat maakt OAuth 2.0 veilige interacties tussen microservices mogelijk door toegangstokens uit te geven die machtigingen verlenen. Deze tokens kunnen door microservices worden gevalideerd voordat het verzoek wordt verwerkt.

OpenID Connect:

OpenID Connect bouwt bovenop OAuth 2.0 en voegt een authenticatie laag toe. Het biedt identiteitsverificatie en single sign-on (SSO) mogelijkheden voor microservices toepassingen. Volgens de OpenID Foundation stelt OpenID Connect microservices in staat gebruikers te authentiseren door ID-tokens te verkrijgen van een identity provider. Microservices kunnen de tokens valideren en gebruikersinformatie ophalen voor authenticatie- en autorisatiedoeleinden.

Final: OpenID Connect Core 1.0 incorporating errata set 1. (z.d.).

https://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html

OAuth 2.0 — OAuth. (z.d.). https://oauth.net/2/

Welke authenticatie mogelijkheid is het meest geschikt voor de kwetter applicatie?

Na het onderzoek naar verschillende mogelijkheden om microservices te authentiseren, zal er gekozen kunnen worden tussen build-in mogelijkheden en externe tools.

Externe tools:

Door gebruik te maken van externe tools neem je een hoop ontwikkelwerk bij jezelf weg. Doordat een hoop benodigde implementaties al bestaat, kun je hier gebruik van maken. Een nadeel hiervan is dan weer dat, op het moment dat je kiest hiervan gebruik te maken, je afhankelijk bent van de implementaties van die tool. Daarnaast is het zo dat er extra complexiteit komt kijken bij het verifiëren van gebruikers. Sinds de connectie tussen authenticatie server en microservices applicatie compleet ingericht moet worden.

Build-in:

Build-in mogelijkheden zijn een perfecte manier om de authenticatie binnen een microservice te houden en niet afhankelijk te zijn van externe tools. Door het downloaden van NuGet packages, houd je de benodigde functionaliteit binnen een service. Voor dit project is er gebruik gemaakt van de build in mogelijkheden van asp. net Core autorisatie en van Microsoft identitymodel. Door verschillende claims toe te voegen aan een JWT token, kun je zelf bepalen welke claims er in een token moeten, zoals bijvoorbeeld een Signature, expiratie date of ID.

Voor dit project is er gekozen om een build in mogelijkheid toe te passen. Dit heeft te maken dat er minder afhankelijkheden zijn dan met een externe tool. Daarnaast is het voor dit project uitstekend geschikt om gebruik te maken van een build in tool, wat ook minder tijd zal kosten om te implementeren.

Nuget Packages:

Microsoft aspnetcore authorization

System security claims

```
Microsoft.IdentityModel.Tokens;
```

Hoe valideer ik of de authenticatie mogelijkheid werkt voor de kwetter applicatie?

In de laatste deelvraag zal een validatie test plaatsvinden om te testen of de geïmplementeerde authenticatie oplossing naar behoren werkt. Allereerst zal de context van de test worden uitgelicht, daarna zal er getest worden of er toegang verleend kan worden bij API Endpoint die afgeschermd zijn.

Voor deze test zal een token gegenereerd worden. Deze JWT token zal worden gebruikt om te valideren of de gebruiker recht heeft om de data te ontvangen van het desbetreffende Endpoint. In Appendix A.1 zijn stukken broncode te vinden die gebruikt zullen worden tijdens deze test

- De test zal bestaan uit de volgende stappen:
- Endpoint validate User zonder JWT token
- Inloggen gebruiker
- Endpoint validate User met JWT Token
- Endpoint validate Admin zonder rechten
- Inloggen gebruiker met admin rechten
- Endpoint validate Admin met rechten
- Vergelijken JWT Tokens

Endpoint validate User zonder JWT token

Zie appendix A.2 voor postman Request

Inloggen gebruiker

Test	**Gebruiker zonder admin credentials login**
Expected Outcome	200 – OK met Token
Actual Outcome	200 – OK met Token

Zie appendix A.3 voor postman Request

Endpoint validate User met JWT Token

Test	**Get request op afgeschermd endpoint met JWT token**
Expected Outcome	200 – OK
Actual Outcome	200 – OK

Zie appendix A.4 voor postman Request

Endpoint validate Admin zonder rechten

Test	**Get request op admin endpoint zonder rechten**
Expected Outcome	403 – Forbidden
Actual Outcome	403 – Forbidden

Zie appendix A.5 voor postman Request

Inloggen gebruiker met admin rechten

Test	**Inloggen gebruiker met rechten**
Expected Outcome	200 – OK met Token
Actual Outcome	200 – OK met Token

Zie appendix A.6 voor postman Request

Endpoint validate Admin met rechten

Test	**Get request op afgeschermd endpoint voor admins**
Expected Outcome	200 – OK
Actual Outcome	200 – OK

Zie appendix A.7 voor postman Request

Vergelijken JWT Tokens

Waar zit nu precies het verschil? Zodra we beide jwt tokens decrypten komen we het antwoord tegen.

Zoals je kunt zien in de bovenstaande afbeelding, wordt de role meegegeven in de Token. Op het moment dat er een request wordt gemaakt met die token, wordt er gekeken of de role matched met wat er benodigd is om het Endpoint te mogen bereiken. Zodra dit klopt wordt de benodigde data teruggegeven.

De eerste test zal zijn op het Endpoint “[Controller])/validate”. Er zal geen JWT token zijn gespecificeerd. De expected outcome van deze test zal een : “401 – Unauthorized zijn”

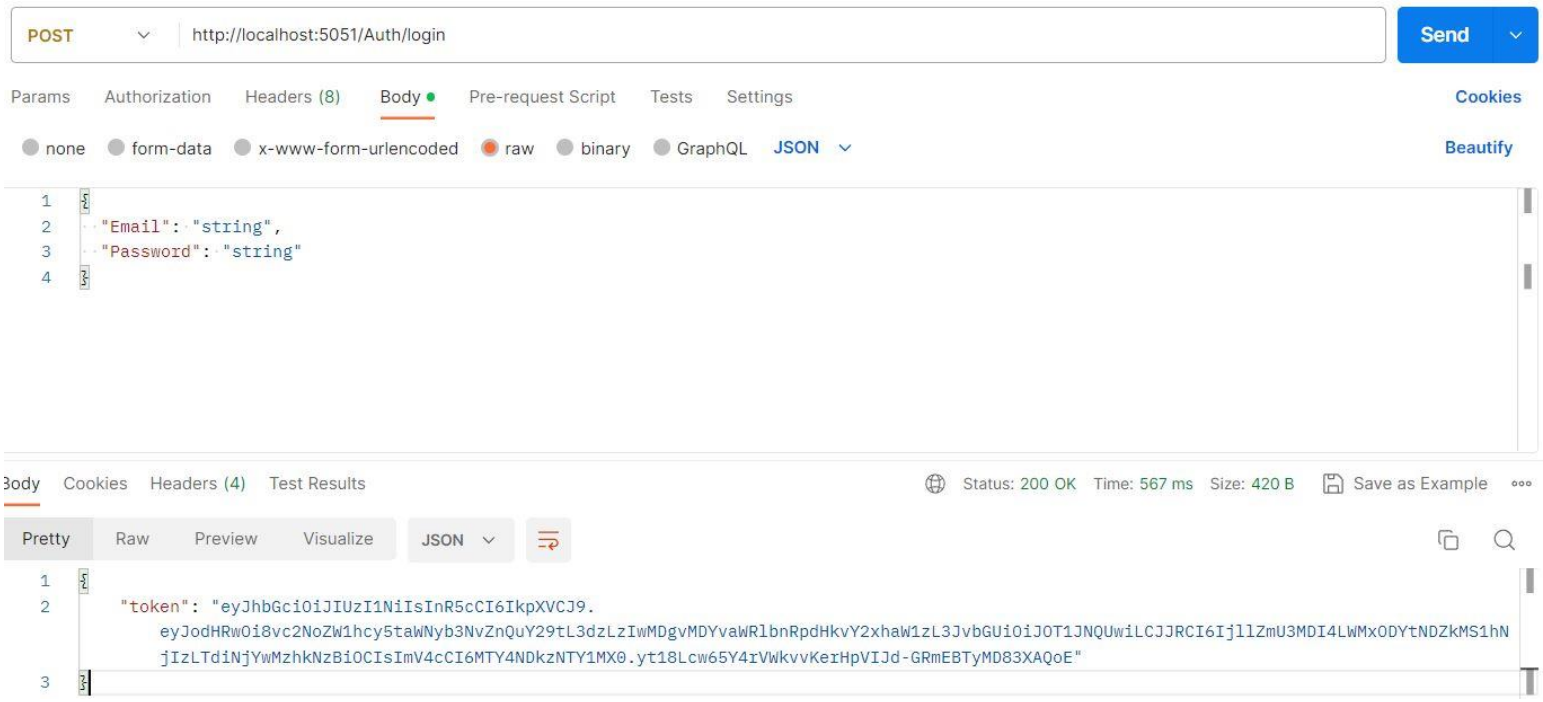
Zoals te zien krijg je een 401 – unauthorized terug. Laten we nu inloggen om te checken of we dan wel een 200 terugkrijgen.

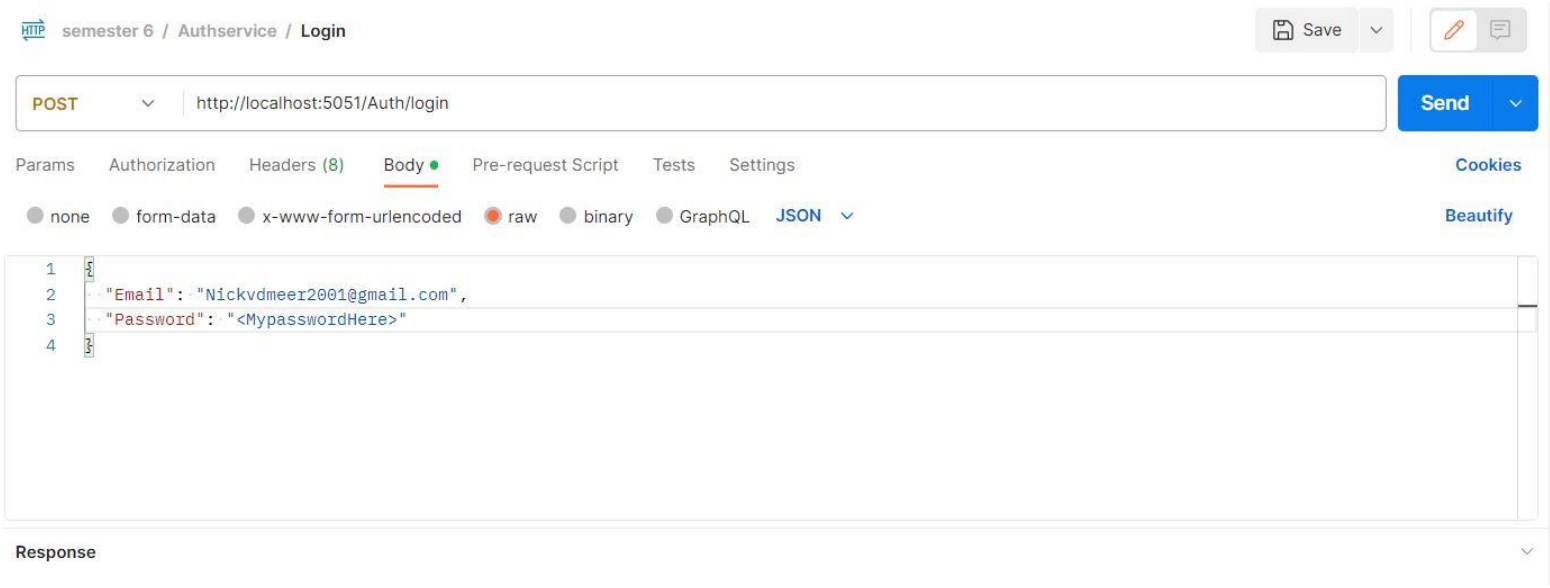
Er wordt ingelogd en een JWT token wordt teruggegeven. Nu kunnen we deze Token kopiëren en meegegeven als Authorization Header.

Zoals te zien is op de bovenstaande afbeelding is de zojuist verkregen token meegegeven als bearer token in de headers. Na een get request te plaatsen krijgen we inderdaad een 200 OK terug en een stukje tekst met User validated!

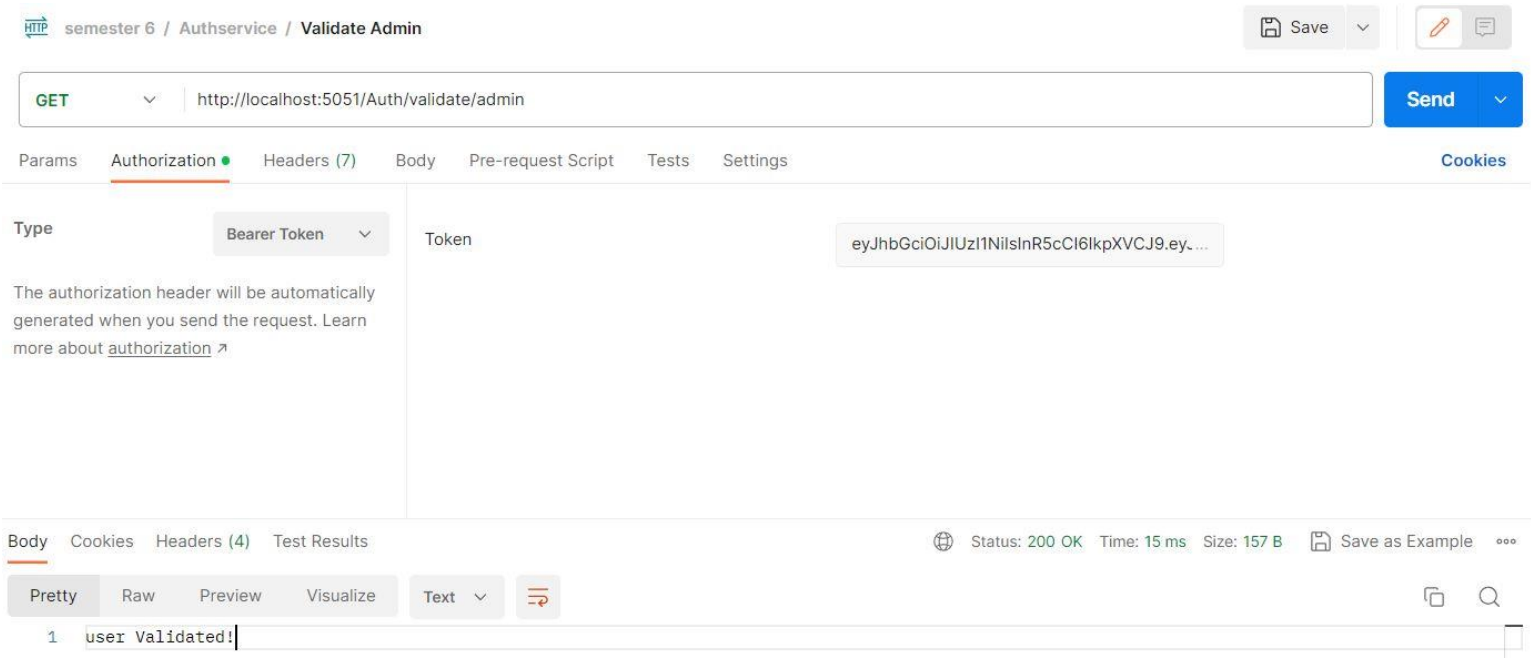
Nu gaan we proberen om een admin request proberen op te halen, terwijl deze gebruiker daar geen authorizatie voor heeft.

Zoals te zien heeft deze gebruiker geen authorizatie voor deze Endpoint, en de server geeft hier dan ook een 403 -Forbidden terug.





Laten we inloggen met een ander account die wel admin acces heeft. We voeren dan dezelfde stappen uit als met de vorige gebruiker, alleen horen we nu geen 403 terug te krijgen, maar een 200!



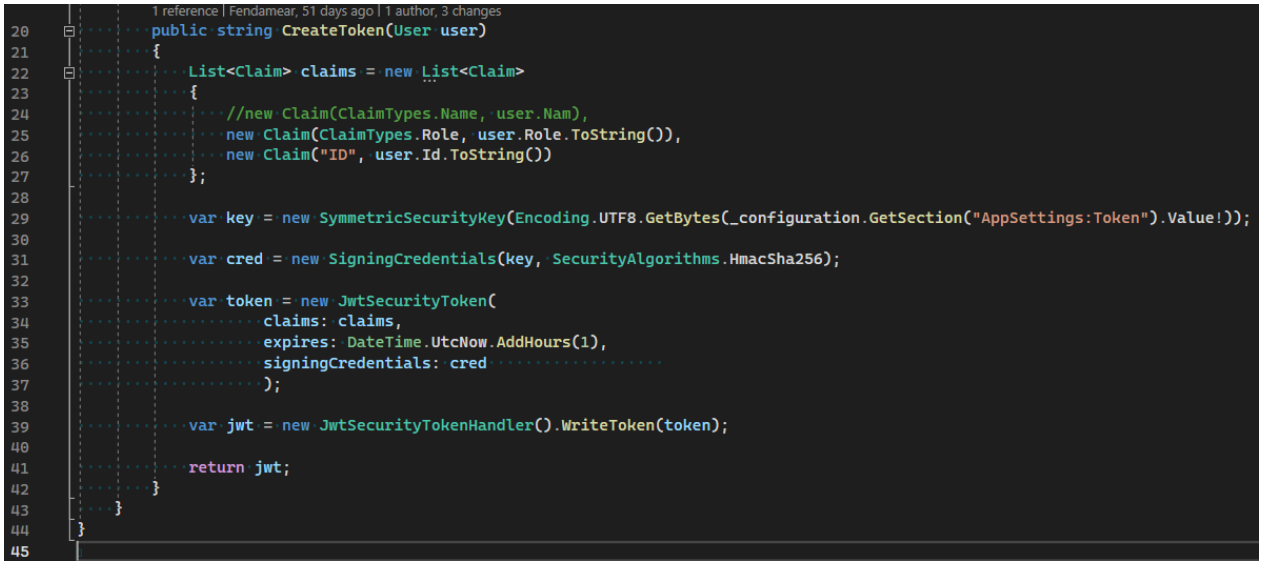
Zoals te zien geeft deze request netjes een 200 terug met de tekst user validated!

Waar zit nu precies het verschil? Zodra we beide jwt tokens decrypten komen we het antwoord tegen.

Zoals je kunt zien in de bovenstaande afbeelding, wordt de role meegegeven in de Token. Op het moment dat er een request wordt gemaakt met die token, wordt er gekeken of de role matched met wat er benodigd is om het Endpoint te mogen bereiken. Zodra dit klopt wordt de benodigde data teruggegeven.

Appendix:

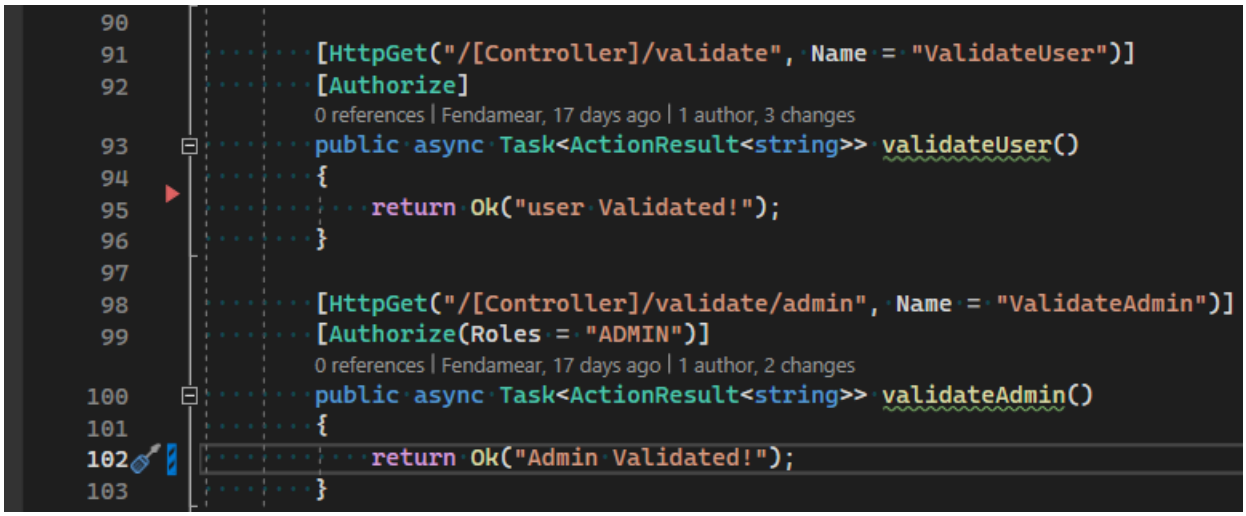
Appendix A



```
1 reference | Fendamear, 51 days ago | 1 author, 3 changes
public string CreateToken(User user)
{
    List<Claim> claims = new List<Claim>
    {
        //new Claim(ClaimTypes.Name, user.Nam),
        new Claim(ClaimTypes.Role, user.Role.ToString()),
        new Claim("ID", user.Id.ToString())
    };

    var key = new SymmetricSecurityKey(Encoding.UTF8.GetBytes(_configuration.GetSection("AppSettings:Token").Value!));

    var cred = new SigningCredentials(key, SecurityAlgorithms.HmacSha256);

    var token = new JwtSecurityToken(
        claims: claims,
        expires: DateTime.UtcNow.AddHours(1),
        signingCredentials: cred
        );

    var jwt = new JwtSecurityTokenHandler().WriteToken(token);

    return jwt;
}
}
```

Toelichting code:

Regels	Uitleg
22 t/m 27	Hier wordt de list met claims aangemaakt. Een claim wordt toegevoegd als payload in een JWT-token. In deze configuratie worden de claims Role en ID meegegeven.
29	Hier wordt een key opgehaald uit de appsettings. Deze key gaat de signature worden in een JWT token. Dit is het gedeelte wat een JWT zo veilig maakt. De Key wordt encrypted en wordt meegegeven in een token. Op het moment dat het systeem de token gaat valideren, wordt er gecheckt of de signature overeenkomt.
31	Hier wordt de key encrypted met het HmacSHA256 algoritme
33 t/m 37	Hier worden alle eisen van het token samengevoegd.
39	Hier wordt het token gegenereerd

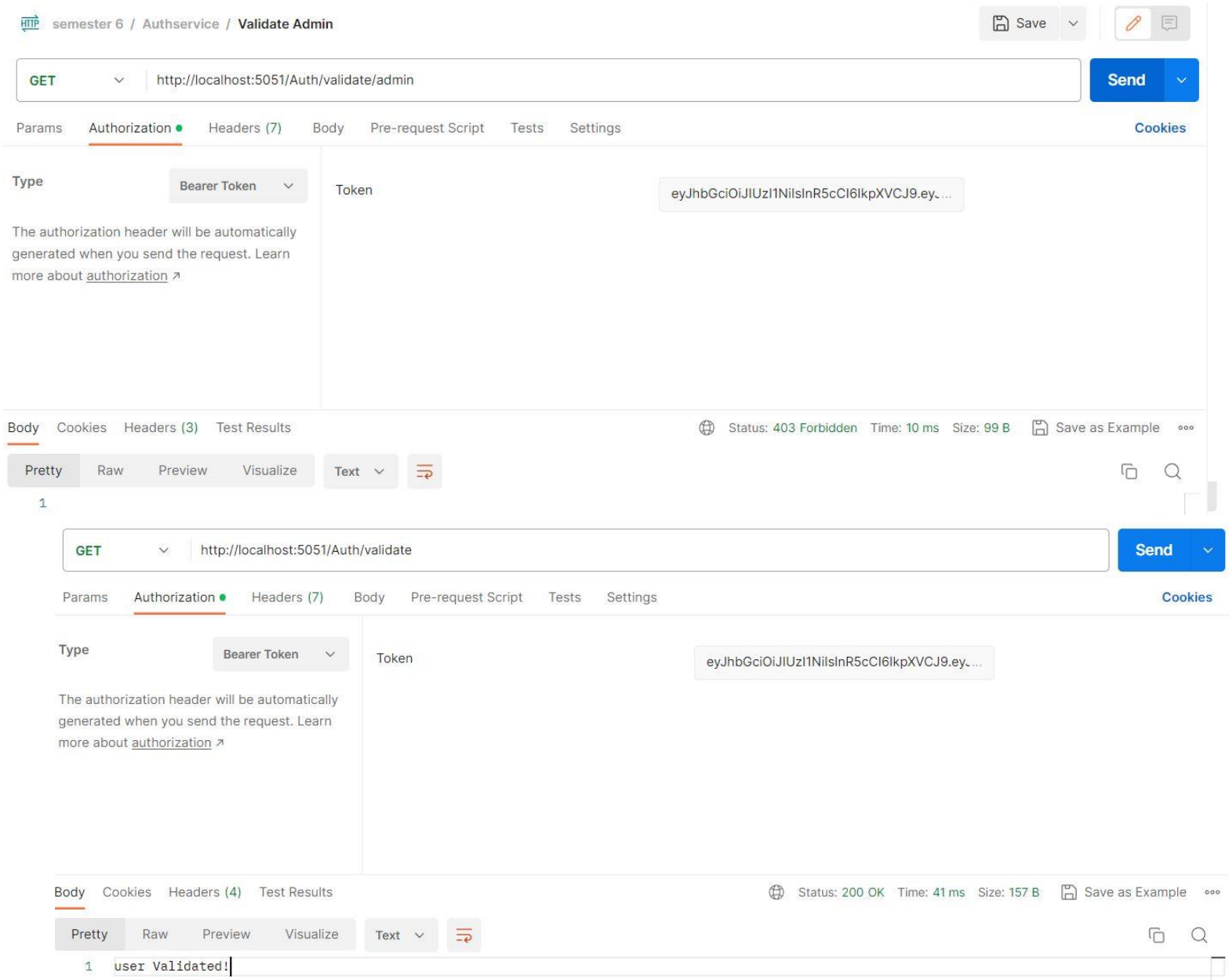


```
90
91      [HttpGet("/[Controller]/validate", Name = "ValidateUser")]
92      [Authorize]
        0 references | Fendamear, 17 days ago | 1 author, 3 changes
93      public async Task<ActionResult<string>> validateUser()
94      {
95          return Ok("user Validated!");
96      }
97
98      [HttpGet("/[Controller]/validate/admin", Name = "ValidateAdmin")]
99      [Authorize(Roles = "ADMIN")]
        0 references | Fendamear, 17 days ago | 1 author, 2 changes
100     public async Task<ActionResult<string>> validateAdmin()
101     {
102         return Ok("Admin Validated!");
103     }
```

Toelichting code:

Regels	Toelichting
91 & 98	Hier staat een Get operator. Dit definieert dat er alleen een get request gemaakt kan worden naar dit specifieke endpoint.
95 & 102	Return statuscode 200. OP het moment dat de user geauthoriseerd is, zal het systeem een statuscode van 200 terug geven.
92	Authorize attribuut. Dit zorgt ervoor dat een endpoint afgeschermd is en zal de gebruiker een geldige JWT token moeten hebben om toegang te krijgen tot de desbetreffende data
99	In dit Authorize attribuut staat de claim Roles = “Admin” genoteerd. Dit geeft aan dat alleen gebruikers met Admin toegang deze endpoint mogen krijgen.

Appendix A.6



Literatuurlijst

Anicas, M. (2021). An Introduction to OAuth 2. *DigitalOcean*. https://www.digitalocean.com/community/tutorials/an-introduction-to-oauth-2

Auth. (z.d.). *Auth0 Overview*. Auth0 Docs. https://auth0.com/docs/get-started/auth0-overview

Auth0 vs. Keycloak vs. Okta Comparison. (z.d.). SourceForge. https://sourceforge.net/software/compare/Auth0-vs-Keycloak-vs-Okta/

Auth0 vs Okta vs Keycloak Comparison | SaaSworthy.com. (z.d.). https://www.saasworthy.com/compare/auth0-vs-okta-vs-keycloak?pIds=2935,2940,5998

auth0.com. (z.d.). *JWT.IO - JSON Web Tokens Introduction*. JSON Web Tokens - jwt.io. https://jwt.io/introduction/

Awati, R., & Wigmore, I. (2022). monolithic architecture. *WhatIs.com*. https://www.techtarget.com/whatis/definition/monolithic-architecture

Emerce. (2017, 10 mei). *Microservices: wanneer wel, wanneer niet? - Emerce*. https://www.emerce.nl/achtergrond/microservices-wel-of-niet-gebruiken

Final: OpenID Connect Core 1.0 incorporating errata set 1. (z.d.). https://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html

Identity | Okta. (z.d.). https://www.okta.com/

Lewis, J. (z.d.). *Microservices*. martinfowler.com. https://martinfowler.com/articles/microservices.html

Ligan, T. (2022, 30 maart). Microservices: waarom inzetten voor je applicatie? *True*. https://www.true.nl/blog/microservices-waarom-inzetten-voor-je-applicatie/

Microservices in Azure: wat is Microservices | Microsoft Azure. (z.d.). https://azure.microsoft.com/nl-nl/solutions/microservice-applications/

Monoliet vs Microservices: de juiste architectuur kiezen voor uw organisatie | SQLI. (2019, 26 november). https://www.sqli.com/nl-nl/insights/blog/monoliet-vs-microservices-de-juiste-architectuur-kiezen-voor-uw-organisatie

OAuth 2.0 — OAuth. (z.d.). https://oauth.net/2/

Okta Help Center (Lightning). (z.d.). https://support.okta.com/help/s/article/what-is-okta?language=en_US

OpenID. (2022, 30 december). *OpenID Connect | OpenID*. OpenID - The Internet Identity Layer. https://openid.net/connect/

Team, C., & Shaikh, M. (2022, 22 juni). What is Auth0? Features, Benefits And Its Implementation. *Mindbowser*. https://www.mindbowser.com/what-is-auth0/

Team, K. (z.d.). *Documentation - Keycloak*. https://www.keycloak.org/documentation

Techopedia. (2011, 12 september). *What is Monolithic Kernel? - Definition from Techopedia*. https://www.techopedia.com/definition/27003/monolithic-kernel

What is Auth0? — ForwardAuth for Auth0 documentation. (z.d.). https://traefik-forward-auth0.readthedocs.io/en/latest/auth0/auth0.html

What is Okta | How Okta Identity and Access Management Works. (z.d.). https://hkrtrainings.com/what-is-okta