

**Sikkerhedsarkitektur for Enhanced Healthcare
Messaging Infrastructure (EHMI) støtteservices**

Version 01

Versionshistorik			
Version	Forfatter	Dato	Noter
0.1	Lakeside, CHG	23.02.2024	Første udgave

Table of Contents

1	INTRODUKTION	5
1.1	Publikum	5
1.2	Formål	5
1.3	Baggrund	5
1.3.1	OAuth2	5
1.3.2	Confidential clients og public clients	6
1.3.3	OpenID Connect	6
2	OVERORDNEDE USECASES	6
3	SIKKERHEDSMODEL	7
3.1	Klienttyper	7
3.2	Klientautentifikation	8
3.3	Indrullering af klienter	8
3.3.1	Metadata for systemklienter	8
3.3.2	Metadata for fulde klienter med brugerdelegering	9
3.3.3	Indhold af JWKS dokument	9
3.4	Integrations-flows og protokoller	10
3.4.1	Systemkald	11
3.4.2	Brugerkald (borgere/fagpersoner)	14
3.4.3	Token-indhold	14
3.5	Validerings- og forretningsregler	15
3.5.1	Regler for klienter	15
3.5.2	Regler for Authorization Servere	15
3.5.3	Regler for Resource Servere (EHMI støtteservices)	15
4	EHMI DELIVERY STATUS (EDS)	15
4.1	Usecases	16
4.1.1	Registrering af forsendelsesstatus	16
4.1.2	Søgning og opslag	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.

4.2	Specificering af sikkerhedsmodel til EDS	16
4.2.1	Indrulling/whitelisting	16
4.2.2	Kald til Token Endpoint.....	17
4.2.3	Kald til EDS	18
5	EHMI ADRESSERING SERVICE (EAS).....	18
6	EHMI ENDPOINT REGISTER (EER).....	19
7	APPENDIKS: DK-HEALTH OAUTH PROFILE V01	19
8	APPENDIKS: ARKITEKTURBESLUTNINGER.....	20
8.1	Udgangspunkt for profilering af OAuth 2.0 til sundhedsområdet.....	20
8.2	Selv-indeholdt token eller token reference?	21
8.3	Indhold af token: DeviceID, SOR ID og GLN	21
9	APPENDIKS: EKSEMPLER.....	21
9.1	Komplet JWKS dokument.....	21
9.2	JWT client assertion.....	22
10	REFERENCER	23

1 INTRODUKTION

I dette dokument beskrives sikkerhedsarkitekturen for støtteservices i [EHMI] (Enhanced Healthcare Messaging Infrastructure), herunder anvendte sikkerhedsprotokoller, akkreditiver og token-formater.

Under EHMI støtteservices forstås de services i beskeds-infrastrukturen som ikke direkte indgår i selve punkt til punkt meddelelseskommunikationen, herunder:

- EHMI Delivery Status (EDS) (På dansk: Forsendelsesstatusservice)
- EHMI Adressering Service (EAS) (På dansk: Sundhedsadresseringsservice)
- EHMI Endpoint Register (EER) (På dansk: Postkasseregister)

Denne første udgave af dokumentet har alene til formål at give parterne som skal tilgå EHMI Delivery Status (EDS) et grundlag til estimering af deres integrationsopgave.

Alle afsnit markeret med <TBD> bliver udfyldt senere.

1.1 Publikum

Dokumentet har en teknisk karakter og henvender sig primært til arkitekter og software-udviklere.

Projektledere og andre projektdeltagere kan med fordel også orientere sig i relevante dele af dokumentet.

1.2 Formål

Dokumentet skal i forbindelse med pilotafprøvningen af kommunale prøvesvar kunne danne grundlag for realisering af sikkerhedsmekanismerne i både udviklingen af EHMI støtteservices, etablering af en Authorization Server og hos parterne som skal anvende disse services.

1.3 Baggrund

Sikkerhedsarkitekturen tager afsæt i [OAuth2] specifikationen som er en åben standard for adgangsdelegering til HTTP-baserede tjenester, herunder tjenester som udstilles som REST-fulde services, og baserer sig på [JTP-H] som er sundhedsvæsnets profilering af JSON Web Tokens [JWT].

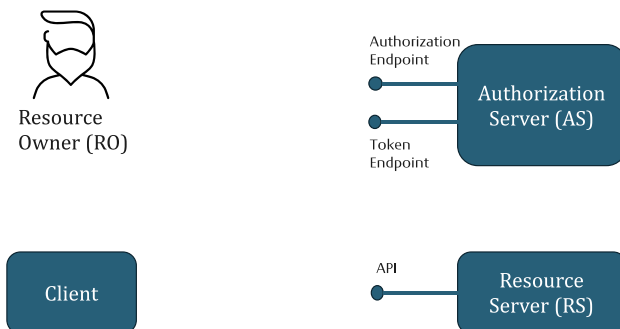
1.3.1 OAuth2

Det generelle OAuth2 model fastsætter protokoller for hvordan en bruger (en *Resource Owner*) autoriserer en *client* (fx en mobil app eller en webapplikation) til at må tilgå beskyttede resurser hos en *Resource Server*. Adgang til beskyttede resurser gives på baggrund af et *access token*, som en *Authorization Server* udsteder til klienten efter brugergodkendelse.

I nedenstående

Figur 1 vises de fire aktører som indgår i OAuth2 modellen – *Resource Owner* er her afbilledet som menneskelig bruger, men kan i OAuth2 også være en systembruger.

Kommenterede [AH1]: Kunne vi ikke med fordel nævne JTP-H profilen allerede her også? Jeg tror, det vil være en fordel i forhold til nogen læsere.



Figur 1: Aktørerne i OAuth2

Bemærk i øvrigt, at 'Auth' i OAuth2 er en forkortelse for 'authorization' og ikke 'authentication'.

1.3.2 Confidential clients og public clients

Både mobile apps, IoT-devices, webapplikationer (single-page eller med backend) og server-processer kan optræde som *clients* i OAuth2 forstand, men der skelnes mellem *confidential clients* og *public clients*.

En *confidential client* er en klient som kan beskytte en hemmelighed (et *client secret* i form af en shared key eller et PKI nøglepar) som kan anvendes til autentifikation af klienten i Authorization Server, hvorimod en *public client* er en klient som ikke kan beskytte statiske hemmeligheder. En mobil app som distribueres via en app-store eller en webapplikation som afvikles direkte i browseren (fx en SPA) er som udgangspunkt *public clients*, idet en angriber vil kunne ekstrahere hemmeligheden fra den downloadede app eller fra HTML5/JavaScript-klienten i en ren browserbaseret applikation.

Under de rette forudsætninger kan en public client på runtime via [OAuth2-DCR] dynamisk klient registreringsprotokollen blive indrullet ved Authorization Server med instans-specifikke akkreditiver og derefter optræde som confidential client.

1.3.3 OpenID Connect

Standarden OpenID Connect [OIDC] udvider OAuth2 fundamentet med et autentifikations- og identitets-lag. OIDC udvider OAuth2 med en brugerautentifikationsprotokol og med et *identity token*, som er et signeret JSON Web Token [JWT] med attributter om den autentificerede bruger. Hvor OAuth2 access tokens er møntet på eksterne API'er, udstedes OIDC identity token i stedet til klienten (når denne har behov for brugeroplysninger).

2 OVERORDNEDE USECASES

<TBD>

(På forretningsniveau)

Systemkald

Kommenterede [AH2]: Jeg antager, at denne bliver udfyldt i en senere version.

Brugerkald (borgere/fagpersoner) -> ikke mobile apps uden backend

Indrullering af klienter

3 SIKKERHEDSMODEL

Udgangspunktet for sikkerhedsmodellen for EHMI støtteservices er *dels* OAuth-profileringen [iGOV-OAuth], som i *Appendiks: DK-Health OAuth profile v01* er blevet indsnævret til danske forhold. Se også *Udgangspunkt for profilering af OAuth 2.0 til sundhedsområdet* for en gennemgang af rationale for valget af [iGOV-OAuth] profilen.

Hvor [iGOV-OAuth] profilen fastlægger sikkerhedsprotokoller og valideringsregler for aktørerne der indgår i et OAuth flows, forholder den sig ikke til indholdet af de tokens som indgår i de forskellige flows. Indhold af tokens tager derimod i EHMI afsæt i det danske sundhedsvæsens profilering af [JWT] tokens, se [JTP-H].

I dette kapitel præsenteres og gennemgås de elementer af profilerne som er relevante for at understøtte de overordnede brugsscenarier som relaterer sig til EHMI støtteservices. Læseren forventes således ikke at have nærlæst [iGOV-OAuth] og [JTP-H] profilerne.

Kommenterede [AH3]: Har indsat "dels", da JTP-H kommer lidt senere til token indhold.

3.1 Klienttyper

I EHMI sikkerhedsmodellen skelnes der mellem to typer af OAuth klienter.

1. En *systemklient* som via system-til-system-integration tilgår en EHMI støtteservice. Selvom klienten måtte foretage opslag på baggrund af en brugerhandling, er systemklienten defineret ved at brugerens identitet ikke er relevant i den givne kontekst og ikke kommunikeres til EHMI støtteservicen. Eksempler på systemklienter er sundhedsadresseringsservicen som tilgår postkasseregisteret eller et fagsystem som tilgår forsendelsesstatusservicen. (I [iGOV-OAuth] kaldes en systemklient for en 'Direct Access Client'.)
2. En *fuld klient med brugerdelegering* er en klient som foretager kald for en autentificeret bruger, hvis identitet kommunikeres til EHMI støtteservicen som en del af tokenet der indgår i kaldet. Klienten er defineret som 'fuld' i OAuth forstand, idet den både kan autentificere sig selv og brugeren (via et webbrowser-baseret flow). Et eksempel på en fuld klient med brugerdelegering i en EHMI kontekst er backenden til en webapplikation som tilbyder søgninger i forsendelsesstatusservicen. (I [iGOV-OAuth] kaldes en fuld klient med brugerdelegering for en 'Full Client with User Delegation'.)

Begge klient-typer er således *confidential clients* i OAuth (se afsnit 1.3.2).

EHMI støtteservices tillader ikke direkte tilgange fra mobile/native apps uden backend. Denne klienttype ('Native Client with User Delegation' i [iGOV-OAuth]) indgår således ikke i de efterfølgende beskrivelser.

3.2 Klientautentifikation

Autentifikation af klienter til EHMI støtteservices er baseret på OCES systemcertifikaterⁱ, hvor klient skal have sit eget nøglepar.

OCES systemcertifikaterne kan enten være udstedt af den organisation som anvender klienten eller af leverandøren som tilbyder løsningen (potentiel til flere organisationer). Netop ved multi-tenant systemer vil det som regel være mest hensigtsmæssigt at benytte et systemcertifikat udstedt af leverandøren.

I EHMI sikkerhedsmodellen benyttes OCES systemcertifikater alene til autentifikation af klienter hos Authorization Server og ikke til at autorisere adgange baseret på certifikatoplysninger (som fx CVR nummer), for at ikke at skabe unødvendige bindinger mellem certifikater og rettigheder.

Kommenterede [AH4]: Uddyb gerne hvad dette betyder nærmere. Det er ikke åbenlyst for novicer som mig.

3.3 Indrullering af klienter

I EHMI infrastrukturen understøttes kun *confidential clients*, som ~~statisk~~ registreres/indrulles i Authorization Server.

Kommenterede [AH5]: Mon ikke her skal stå statisk?

Til pilotafprøvningen hvor der indgår et begrænset antal klienter registreres disse manuelt via Authorization Serverens administrationsnitflade. På sigt kunne der etableres en selvbetjeningsløsning hvor klienter selv kan anmode om indrullering og efter godkendt anmodning eksempelvis kunne benytte mekanismerne i [OAuth-DCR] til registrering i Authorization Server.

For at blive registreret danner klienten et simpelt metadata dokument som beskrevet nedenunder (metadata som er baseret på [OAuth-DCR]), der benyttes til konfiguration i Authorization Server.

Hver klient instans skal registreres separat og bør anvende sit eget OCES nøglepar og sit eget `client_name`. Ved registrering tildeles klienten et `client_id`, som denne skal benytte ved efterfølgende requests til henholdsvis token-endpointet og authorization-endpointet (for klienter med brugerdelegering) hos Authorization Server.

3.3.1 Metadata for systemklienter

Følgende elementer skal angives i klient metadata dokumentet:

Metadata element	Beskrivelse
<code>token_endpoint_auth_method</code>	Hvordan klienten autentificerer sig ved AS' token endpoint. Sættes til den faste værdi <code>private_key_jwt</code> dvs. autentifikation via (OCES) nøglepar.
<code>grant_types</code>	Hvilke OAuth flows klienten anvender. Sættes til den faste værdi <code>client_credentials</code> .
<code>client_name</code>	Et sigende navn for klienten, som letter administrationsopgaven i Authorization Server. Fx EHMI Access Point for Region Midtjylland.

ⁱ I OCES3 anvendes begreberne 'organisationscertifikat' og 'systemcertifikat' for hvad der i OCES2 henholdsvis blev kaldt virksomhedscertifikater (VOCES) og funktionscertifikater (FOCES).

Metadata element	Beskrivelse
scope	En liste af OAuth scope værdier (adskilt med blank space) som klienten ønsker at kunne lade indgå i access tokens. Fx EAS EDS.
contacts	Et array med kontaktoplysninger (typisk e-mailadresser) til organisationen, som er ansvarlig for driften af klienten.
jwt_uri eller jwks	En URI-reference til klientens [JWKS] dokument, som indeholder klientens public key eller selve JWKS dokumentet. Varianten med URI-angivelsen er den fortrukne metode, som har den fordel at klienten kan fornye eller opdatere sit OCES nøglepar uden at skulle opdatere konfiguration hos Authorization Server. Se afsnit 3.3.3.

Kommenterede [AH6]: Er EAD tilfældigt eller hvad står det nærmere for? Det falder jo sammen med Esbens initialer...

Kommenterede [CHG7R6]: Der skulle have stået EDS - jeg synes selv der var noget som så lidt forkert ud ;-)

Eksempel metadata dokument for en systemklient:

```
{
  "token_endpoint_auth_method": "private_key_jwt",
  "grant_types": "client_credentials",
  "client_name": "EOJ Systemet i Korsbæk Kommune",
  "scope": "EDS DeliveryStatusEvent.c",
  "contacts": [
    "døgnsupport@korsbæk.dk",
    "+45 1234 5678"
  ],
  "jwks_uri": "https://eoj.korsbæk.dk/oauth/public_keys.jwks"
}
```

3.3.2 Metadata for fulde klienter med brugerdelegering

<TBD>

3.3.3 Indhold af JWKS dokument

JWKS dokumentet er et JSON dokument med et keys rodelement som er af array type. Følgende elementer skal angives i JWKS dokumentet for hver OCES public key som indgår som JSON struktur i keys arrayet. Typisk vil en klient kun have et aktiv OCES nøglepar (og dermed kun én indgang i keys arrayet), men i forbindelse med certifikat fornyelse / key roll-over kan det være nyttigt at kunne angive to.

JWKS element	Beskrivelse
key	Typen af nøgle. Sættes til det faste værdi RSA for OCES certifikater (som er baseret på RSA-nøglepar).
alg	Algoritmen som klienten benytter til at signere 'client assertions' (se afsnit 3.4). Sættes til RS256, medmindre en anden algoritme er afstemt med Authorization Serveren.

JWKS element	Beskrivelse
use	Metoden som nøglen benyttes til. Sættes til den faste værdi <code>sig</code> (for 'signering').
kid	Et id for nøglen (en 'key identifier'). Indgår som en del af signaturen i 'client assertions' (se afsnit 3.4) til autentifikation af klienten. Hver nøgle i JWKS dokumentet skal have en unik <code>kid</code> værdi.
n	Værdien af modulus fra den underliggende RSA algoritme (beregnes ud fra public key).
e	Værdien af eksponenten fra den underliggende RSA algoritme (beregnes ud fra public key).
x5c	Et array med et enkelt element: OCES systemcertifikatet (uden den private nøgle) i base64-encoded form. (I <code>x5c</code> elementet kan der også angives hele certifikatkæden. I EHMI konteksten angives kun selve certifikatet.)

Eksempel JWKS dokument som `jwtks_uri` kunne pege på ('Komplet JWKS dokument' viser det fulde dokument):

```
{
  "keys": [
    {
      "kty": "RSA",
      "alg": "RS256",
      "use": "sig",
      "kid": "Region_Midt_AP-key-1",
      "n": "yiM ... hd5",
      "e": "AQAB",
      "x5c": [
        "MIIG ... okI="
      ]
    }
  ]
}
```

Tips til udviklere: Kommandolinje toolen `openssl` kan benyttes til at udtrække `x509` certifikatet samt public key fra OCES nøgleparret i PKCS12 format (se fx <https://medium.com/rahasak/openssl-293fead5576e> eller <https://www.sslshopper.com/article-most-common-openssl-commands.html>). Et værktøj som fx <https://russelldavies.github.io/jwk-creator/> eller et bibliotek som <https://jwcrypto.readthedocs.io> kan efterfølgende benyttes til at danne JWKS strukturen.

Kommenterede [AH8]: Her bliver det for indforstået - jeg bliver koblet af.

Kommenterede [CHG9R8]: Det skulle være en hjælp til udviklere. Har markeret det som det nu :-)

3.4 Integrationsflows og protokoller

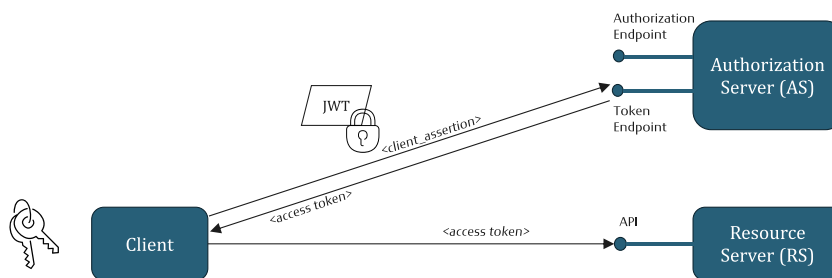
I både systemkalds- og brugerkalds-scenarierne foregår klient autentifikation via standard [JWT-Grant] flowet og med `private_key_jwt` mekanismen som defineret i [OIDC].

OBS: Der findes en lang række forskellige OAuth kodebibliotekerⁱⁱ og JWT kodebibliotekerⁱⁱⁱ som implementer de standardflows og mekanismer som er defineret i de forskellige OAuth-relaterede specifikationer, som de her beskrevne flows baserer sig på. I en praktisk implementering kan der med fordel tages udgangspunkt i standard kodebibliotekerne.

I det følgende gennemgås der trin for trin integrationsflows for de to anvendelsesscenerier systemkald og brugerkald.

3.4.1 Systemkalds-scenarie

I systemkalds-scenariet danner og signerer klienten et token som autentifikationsbevis, som benyttes i kaldet til Authorization Serverens Token Endpoint. Authorization Serveren valideret tokenet og kaldet og returner et Access Token til klienten som denne efterfølgende benytter til at tilgå en EHMI støtteservice (som optræder som Ressource Server), se nedenstående figur.



Figur 2: Systemkalds-scenarie

I det følgende gennemgås de enkelte skridt i processen.

Skridt 1: Dannelse af JWT client assertion

Klienten danner et JWT og benytter RS256 algoritmen (medmindre andet er aftalt) til at signere tokenet med den nøgle (eller en af de nøgler) som den har registreret i Authorization Server. Denne signerede JWT client assertion benyttes efterfølgende som autentifikationsbevis i kaldet til Authorization Serverens Token Endpoint.

Følgende JSON elementer skal angives i JWT client assertionen:

JSON element	Beskrivelse
iss	Udstederen (<i>issuer</i>) af tokenet. Sættes til <code>client_id</code> som klienten har fået tildelt af Authorization Server under registrering.

ⁱⁱ Se fx <https://oauth.net/code/>

ⁱⁱⁱ Se fx <https://openid.net/developers/jwt-jws-jwe-jwk-and-jwa-implementations/>

JSON element	Beskrivelse
sub	Subjektet/anvenderen af tokenet. Sættes ligeledes til <code>client_id</code> som klienten har fået tildelt af Authorization Server under registrering.
aud	Modtager (<i>audience</i>) af tokenet. Sættes til URL'en for Authorization Serverens Token Endpoint.
iat	Udstedelsestidspunktet (<i>issued at</i>) for tokenet angivet i antal sekunder efter 1970-01-01T00:00:00Z UTC (' <i>Seconds Since the Epoch</i> '). Sættes til 'nu'.
exp	Gyldighedstidspunktet (<i>expiration time</i>), ligeledes angivet i ' <i>Seconds Since the Epoch</i> '. Sættes til 'nu' plus 60 sekunder.
jti	En unik ID for tokenet som genereres af klienten, fx en UUID. Værdien af <code>jti</code> må ikke genbruges i efterfølgende tokens.
kid	En optionel angivelse af ID'et for den anvendte nøgle. Skal angives hvis klienten er konfigureret med mere end en offentlige nøgle (se JWKS i ovenstående).

Bemærk at JWT client assertion ikke følger [JTP-H] profilen, men bruges til autentifikation hos Authorization Server (et anvendelsesscenarie som [JTP-H] ikke forholder sig til).

Eksempel for en JWT client assertion (i ikke signeret form):

```
{
  "iss": "0ba284d1-8974-4241-bce1-0498bc2d48ea",
  "sub": "0ba284d1-8974-4241-bce1-0498bc2d48ea",
  "aud": "https://authorization.sundhedsdatastyrelsen.dk/token",
  "iat": 1710941316,
  "exp": 1710941376,
  "jti": "42a4b1c9-a7ec-4538-8f5a-ee687553870b"
}
```

Appendikset *JWT client assertion* indeholder et komplet signeret og encoded eksempel.

Skridt 2: Kald af Token Endpoint hos Authorization Server

Klienten laver et HTTP POST kald til Token Endpointet med angivelse af følgende kaldsparametre:

Parameter	Beskrivelse
grant_type	Sættes til den fast værdi <code>client_credentials</code> .
scope	Ønskede scope(s). Se nedenstående beskrivelser af sikkerhedsmodellen for de enkelte EHMI støtteservices for de konkrete scopes der skal angives. (Authorization Server benytter desuden <code>scope</code> værdien til at fastlægge en eventuel audience/aftager for access tokenet som den udsteder).
client_id	Sættes til den <code>client_id</code> som blev tildelt klienten under indrullering ved Authorization Server.

Parameter	Beskrivelse
client_assertion_type	Sættes til den fast værdi: urn:ietf:params:oauth:client-assertion-type:jwt-bearer
client_assertion	Sættes til den signerede og encodede JWT client assertion.

Klienten URL-encoder alle parameter værdierne, sætter dem sammen og laver POST kaldet til Token Endpoint.

Eksempel kald:

```
POST /token HTTP/1.1
Host: authorization.sundhedsdatastyrelsen.dk
User-Agent: curl/8.4.0
Accept: */*
Proxy-Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 863

grant_type=client_credentials&scope=EDS%20EAS&client_id=0ba284d1-8974-4241-bce1-0498bc2d48ea&client_assertion_type=urn%3Aietf%3Aparams%3Aoauth%3Aclient-assertion-type%3Ajwt-bearer&client_assertion=eyJhbGciOiJSUzI1NiJ9.eyJpc3MiOiIwYmEyODRkMS04OTc0LTQyNDYmNmM0wNDk4YmMyZDQ4ZWEiLCJzdWIiOiIwYmEyODRkMS04OTc0LTQyNDYmNmM0wNDk4YmMyZDQ4ZWEiLCJhdWQiOiJodHRwczovL2FldGhvcml6YXRpb24uc3VuaGVkc2RhZGFzdHlyZWxzZW4uZGsvdG9rZW4iLCJpYXQiOiE3MTA5NDEzMjYsImV4cCI6MTcxMDk0MTQzNiwiianRpIjoibm90NTM4LThmNWU2ODc1NTM4NzBiIn0.OG3a8WWiMt3kDKgFds3Xn_k7-fh9rDQlLwbC9x_z0TkVr5QEbcJjRImFB5q4V_K1N6S2QPsGTl9jVeAWXD9ZeIAMIZc4IgeLtbGQDwXkwNfc3TFxXg8IDAKB85bWXQRa0r-OyYdV07fqwj_IdRmnV--sgWXR4Nttkd088Jbsslt8109y-WmK4r13H6A13wYU-1cAb3Bi07BfdQQJcQX_ip2wsOD06PAambjQgcXpbdNpwEtXwu_QV2elaUhanpEj1mtcEcIWqL17rVcp2PeCrMbt7Bo0Two7_c5JtAGl3nrH0cc7qo_VtYFhO45BEgxSr6NEHAXormHUBYLTKAwpg
```

Skridt 3: Retursvar

Svaret fra Token Endpointet består af en JSON struktur med et access token, samt information om tokenet.

Følgende værdier returneres:

Returværdi	Beskrivelse
access_token	Access tokenet som klienten har requestet. Benyttes til efterfølgende kald til en EHMI støtteservice. Returneres by value eller by reference??
token_type	Typen af tokenet. Har altid den fast værdi Bearer i EHMI.
expires_in	Tokenets gyldighed i sekunder.
scope	Ønskede scope(s).
(Optionel returværdi)	Inkluderes altid hvis scopet er mindre end requestet.

Eksempel response fra Authorization Server:

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json;charset=UTF-8

{
  "access_token":"eyJ0eXAiOiJKd19ey...n0.OG...pg",
  "token_type":"Bearer",
  "expires_in":300,
  "scope":"EDS"
}
```

Skridt 4: Kald EHMI støtteservice

I REST-kaldet til EHMI støtteservicen inkluderes Access Tokenet i en *Authorization* HTTP header som angivet:

```
Authorization: Bearer <access token>
```

3.4.2 Bruger kald (borgere/fagpersoner)

TBD

3.4.3 Token-indhold

TBD

JWT access tokens som Authorization Server udsteder følger [JTP-H] profilen og indeholder følgende claims:

Claim	Beskrivelse
iss	Udstederen (issuer) af tokenet. En URI for AS
jti	Unikt id for JWT'en
sub	
aud	
exp	
iat	
auth_time	
acr	
iss_policy	
azp	Identifikation af den autoriserede klient (authorized party) i form af <code>client_id</code> . Claimet er påkrævet i [iGOV-OAuth]

3.5 Validerings- og forretningsregler

På alle HTTP forbindelser skal der som minimum anvendes TLS 1.2.

3.5.1 Regler for klienter

Klienter skal validere TLS/SSL certifikater fra såvel Authorization Server og de EHMI støtteservices som de integrerer til, herunder også foretage hostname-verifikation af certifikaterne, for at sikre sig at de har fat i de rette parter.

Klienterne skal behandle alle access tokens som de modtager fra Authorization Server som opaque tokens, dvs. som tokens i et proprietær format som er møntet på EHMI støtteservices. Klienten kan i stedet benytte relevante meta-informationer (token levetid og scopes) i svaret fra Token Endpointet.

kan ændres fra by value til by reference

3.5.2 Regler for Authorization Servere

<TBD>

Sessionshåndtering (refresh tokens) → ingen refresh tokens

3.5.3 Regler for Resource Servere (EHMI støtteservices)

<TBD>

Adgangsstyring i services

4 EHMI DELIVERY STATUS (EDS)

I [EHMI] er der følgende *stationer* som indgår i punkt-til-punkt beskedsforsendelser: Fagsystemer, message-service-handlere og access-points.

Alle stationer der indgår i en EHMI beskedsforsendelse registrerer deres beskedshåndtering i forsendelsesstatusstatusservicen EDS, som beskrevet i FHIR implementation guiden på <https://build.fhir.org/ig/medcomdk/dk-ehmi-eds/>.

Der det fremgår af FHIR implementation guiden, er der defineret følgende typer af forsendelsesstatus som registreres:

Type	Beskrivelse
create	Når en station (typisk et fagsystem) danner beskeden.
receive	Når en station modtager beskeden.
send	Når en station (videre)sender beskeden.
finalize	Når en station som slutmodtager behandler beskeden.

Stationerne oprettes i EHMI Endpoint registeret (EER) og tildeles i forbindelse medoprettelsen et unikt *device_id*.

4.1 Usecases

Der er to overordnende usecases for anvendelsen af forsendelsesstatusservicen EDS.

Stationerne i en EHMI forsendelse foretage hver især en *registrering af forsendelsesstatus* i EDS.

EDS stiller en grænseflade til *søgning og opslag* til rådighed, som kan benyttes til track'n'trace af beskedsforsendelser eller til fejlsøgning.

4.2 Specificering af sikkerhedsmodel til EDS

Udgangspunkt er ovenstående generelle '*Sikkerhedsmodel*' med følgende udvidelser.

4.2.1 Indrulling/whitelisting af systemklienter til registrering i EDS

Udover de i afsnit '3.3 Indrulling af klienter' beskrevne elementer skal der indrulling af systemklienter der foretager registreringer i EDS angives følgende:

- Det *device_id* som stationen er registreret med i EER
- En liste af *SOR-organisationer* som stationen sender/modtager beskeder for i form af SOR kode og GLN lokationsnummer

Som scope element angives enten (hvis stationen kun håndterer patient-relaterede beskeder)

```
EDS system/EdsPatientDeliveryStatus.c
```

eller (hvis stationen også håndterer ikke-patient-relaterede beskeder, som fx kvitteringer)

```
EDS system/EdsPatientDeliveryStatus.c system/EdsDeliveryStatus.c
```

(Ovenstående `system/<resource>.c` syntaks er baseret på definitionen af scopes for FHIR ressourcer i [SMART].)

Metadata for en EDS systemklient

Udover de i afsnit '3.3.1 Metadata for systemklienter' beskrevne metadata elementer skal ovenstående elementer angives på følgende form for systemklienter der skal indrulleres til at måtte tilgå EDS.

Metadata element	Beskrivelse
ehmi:eer:device_id	En angivelse af <i>device_id</i> som stationer er registreret med i EER.
ehmi:org_context	Array af JSON objekter bestående af <i>name</i> (organisationsnavn), <i>sor</i> (SOR kode) og <i>gln</i> (lokationsnummer) som stationen sender/modtager beskeder for.

Eksempel metadata dokument for en EDS systemklient:

```
{
  "token_endpoint_auth_method": "private_key_jwt",
  "grant_types": "client_credentials",
  "client_name": "Apotekssystemet for Aarhus Åbyhøj Apoteket",
  "scope": "EDS system/EdsPatientDeliveryStatus.c",
  "contacts": [
    "døgnsupport@aarhus-aabyhoej-apoteket.dk",
    "+45 1234 5678"
  ],
  "jwks_uri": "https://eer.ehmi.dk/device/c4b8d3ea-b187-426b-be77-bffd9f593d84/public_keys.jwks",
  "ehmi:eer:device_id": "c4b8d3ea-b187-426b-be77-bffd9f593d84",
  "ehmi:org_context": [
    {
      "name": "Aarhus Åbyhøj Apotek",
      "sor": "306861000016006",
      "gln": "5790000173372"
    },
    {
      "name": "Bruun's Apotek",
      "sor": "625961000016008",
      "gln": "5790002275296"
    }
  ]
}
```

4.2.2 Indrullering/whitelisting af klienter til søgning og opslag

<TBD>

4.2.3 Kald til Token Endpoint

I tilgangen til EDS opereres der med organisations-specifikke tokens, dvs. klienter som optræder i flere organisationskontekster skal trække et særskilt token hos Authorization Server for hver kontekst.

For at få udstedt et access token til EDS angives følgende scopes:

scope	Beskrivelse
EDS	En angivelse af det er for EDS at klienter ønsker et access token.
system/EdsPatientDeliveryStatus.c og/eller system/EdsDeliveryStatus.c	En angivelse af hvorvidt tokenet skal kunne benyttes til at registrere forsendelsesstatus for patient-relaterede eller ikke-patient-relaterede beskeder (eller begge dele).
SOR:<XXXXXX>	En angivelse af organisationens SOR kode, hvor <XXXXXX> sættes til selve koden.

scope	Beskrivelse
GLN:<YYYYYY>	En angivelse af organisationens GLN lokationsnummer, hvor <YYYYYY> sættes til selve lokationsnummeret.

Eksempel på en samlet scope som indgår i kaldet:

```
EDS system/EdsBasicDeliveryStatus.c SOR:306861000016006 GLN:5790000173372
```

Eksemplet på et kald til Token Endpointet med ovenstående eksempel scope:

```
POST /token HTTP/1.1
Host: authorization.sundhedsdatastyrelsen.dk
User-Agent: curl/8.4.0
Accept: */*
Proxy-Connection: Keep-Alive
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 973

grant_type=client_credentials&scope=EDS%20system%2FEdsBasicDeliveryStatus.c%20SOR%3A306861000016006%20GLN%3A5790000173372&client_id=0ba284d1-8974-4241-bce1-0498bc2d48ea&client_assertion_type=urn%3Aietf%3Aparams%3Aoauth%3Aclient-assertion-type%3Ajwt-bearer&client_assertion=eyJh...Awpg
```

Valideringer af kaldet hos Authorization Server

Kaldet til Token Endpointet valideres hos Authorization Server, som tjekker at klienten er indrulleret/whitelistet med de angivne scopes. Authorization Serveren mapper således `client_id` fra kaldet til det registrerede `device_id` og validerer at klienten er whitelistet til såvel EDS servicen, den angivne operation for `EdsDeliveryStatus` ressourcen og den angivne organisatoriske kontekst i form af SOR kode og GLN lokationsnummer.

4.2.4 Kald til EDS

For at registrere en forsendelsesstatus opretter klienten et `EdsPatientDeliveryStatus/EdsDeliveryStatus` FHIR objekt lokalt og kalder forsendelsesstatus med Konkretisering af token-indhold

⇒ AS indprinter DeviceID i tokenet (som subject eller som et nyt claim?)

EDS adgangskontrol

⇒ EDS checker at `Eds*DeliveryStatus` matcher DeviceID, SOR og GLN i tokenet

5 EHMI ADRESSERING SERVICE (EAS)

(Sundhedsadresseringsservicen)

Usescases

Opslag
Specificering af sikkerhedsmodel til EDS
Indrullering/whitelisting: Parametre
Definition af 'scope' i token-requests (SMART?)
Konkretisering af token-indhold
EAS adgangskontrol

6 EHMI ENDPOINT REGISTER (EER)

(Postkasseregister)
Usescases
Registrering
Opslag
Specificering af sikkerhedsmodel til EDS
Indrullering/whitelisting: Parametre
Definition af 'scope' i token-requests (SMART?)
Konkretisering af token-indhold
EAS adgangskontrol

7 APPENDIKS: DK-HEALTH OAUTH PROFILE V01

The DK-Health OAuth profile is based on the [iGOV-OAuth] assurance profile and follows the requirements laid out in the assurance profile.

This appendix defines the additional constraints that make out the DK-Health OAuth profile.

Addition to iGOV-OAuth Section 2.3.3. Client Keys

Full clients and direct access clients SHOULD use public/private keypairs derived from [OCES] system certificates. *When doing so, include x5c i jwks*

Rationale: Note – does not apply for mobile clients, that typically would generate their own keypair

Additional to AS:

Do OCES revocation check ...

8 APPENDIKS: ARKITEKTURBESLUTNINGER

I dette kapitel fastholdes begrundelserne for væsentlige arkitekturvalg som ligger til grund for udformning af denne sikkerhedsarkitektur.

8.1 Udgangspunkt for profilering af OAuth 2.0 til sundhedsområdet

Problemstilling	Hvilken OAuth 2.0 sikkerhedsprofil bør profileringen af OAuth 2.0 til det danske sundhedsvæsen basere sig på?
Antagelse	<p>Til det generelle [OAuth] framework findes der lang række yderligere specifikationer (typisk i form af [IETF RFC]'er) som fastlægger token-formater, protokol-flows, klienttype-specifikke udvidelser, sikkerheds-tiltag mod kendte angreb mm.</p> <p>At basere en dansk profilering af OAuth til sundhedsområdet alene på de mange basis specifikationer vil være en kompleks opgave og vanskeligt at overskue for anvenderne. I stedet bør profileringen basere sig på en allerede eksisterende sikkerhedsprofilering af OAuth som bygger på 'best practice' på området.</p>
Muligheder	<p>Følgende sikkerhedsprofileringer er identificeret som mulige kandidater:</p> <ul style="list-style-type: none">- [FAPI]- [HEART]- [iGOV-OAuth]- [OIO-OIDC]- [SMART]
Analyse	<p>[FAPI] specifikationen er forankret i OpenID Foundation og har sin oprindelse i bankverdenen og [PSD 2] EU-direktivet, men er i version 2.0 blevet generaliseret til at være bredt anvendelig i alle områder med høje sikkerhedskrav. Specifikationen forudsætter anvendelsen af de nyeste OAuth2 teknologier (som fx [DPOP] og [PAR]), og ser ud til at have noget begrænset tool-support på nuværende tidspunkt. Det norske Helsenett har baseret deres HelseID løsning på FAPI 2.0. Erfaringerne fra Norge har vist, at FAPI 2.0 kan implementeres i praksis, men kræver en del støtte til anvenderne i forhold til de nyeste teknologier og fraværet af bred tool-support.</p> <p>[HEART] som ligeledes er forankret under OpenID Foundation er en decideret sikkerhedsprofilering af OAuth 2.0 til sundhedsområdet, som er skabt til at understøtte andre profiler under HEART initiativet. Det ser ikke ud til at profilen er blevet vedligeholdt siden 2018 og der peges i [HEART] fortsat på flows som jf. 'best practice' på området ikke længere bør anvendes.</p> <p>I [iGOV-OAuth] fra OpenID Foundation er sikkerhedsprofileringen fra [HEART] blevet ajourført og generaliseret. I [iGOV-OAuth] tages der afsæt i velafprøvede og bredt anvendte specifikationer, samt at der åbnes op for nyere teknologier (som [DPOP]) uden at gøre anvendelsen påkrævet. Både Holland og Italien har taget udgangspunkt i specifikationen i deres nationale OAuth profileringer og det engelske NHS har ligeledes baseret deres føderation på [iGOV-OAuth]. Specifikationen fremstår operationel med klart definerede krav til de enkelte aktører, protokolflows og beskeder. Specifikationen suppleres med en profilering af [OIDC] ('identitets-laget' ovenpå [OAuth]), se [iGOV-OIDC].</p> <p>[OIO-OIDC] er Digitaliseringsstyrelsen bud på en OpenID Connect profilering. Specifikationen har ikke været anvendt i praksis og profileringen går netop kun på</p>

Kommenterede [AH10]: IETF er ikke defineret og ikke, i hvert fald for mig, en standardforkortelse. Det bør forklares hvad det står for.

Kommenterede [AH11]: PSD2 er ikke defineret og ikke, i hvert fald for mig, en standardforkortelse. Det bør forklares hvad det står for.

	<p>'identitets-laget' OpenID Connect og angiver ikke hvordan rene system-til-system integrationer kan realiseres.</p> <p>[SMART] er HL7's profilering af OAuth i forhold til adgangsstyring af FHIR-snitflader. Specifikationen tager i høj grad afsæt i FHIR terminologien og fremstår operationel. Udoover en general angivelse af hvordan OAuth bør anvendes i en FHIR kontekst, defineres en model for OAuth 'scopes' for adgangsstyring til FHIR ressourcer. I modsætning til de andre fire analyserede specifikationer fremstår SMART mindre stringent (fx mangler der delvis referencer til underliggende standarder/versioner) og har nogle steder mest karakter af en udvikervejledning. Derudover definer SMART sin egen metadata-discovery-mekanisme, i stedet for at basere sig på standard mekanismerne.</p>
Beslutning	<p>Profilering af OAuth 2.0 til sundhedsområdet tager udgangspunkt i [iGOV-OAuth] og suppleres med en profilering af [iGOV-OIDC] for at understøtte identitetsbaserede anvendelsesscenarier.</p> <p>I profileringen tillades der derudover, at der i FHIR-baserede anvendelser må benyttes mekanismerne fra SMART ('scope' definitioner, SMART-specifik metadata-discovery-mekanisme) for at være compliant med denne specifikation.</p>

8.2 Selv-indeholdt token eller token reference?

<TBD>

By-value eller by-reference (opaque)?

8.3 Indhold af token til EDS: DeviceID, SOR ID og GLN

<TBD>

9 APPENDIKS: EKSEMPLER

9.1 Komplet JWKS dokument

Nedenstående er et komplet eksempel, hvor modulus (n) og eksponent (e) som definerer public key matcher public key fra certifikatet (x5c).

```
{
  "keys": [
    {
      "kty": "RSA",
      "alg": "RS256",
      "use": "sig",
      "kid": "Region_Midt_AP-key-1",
      "n":
        "yiM_9uViZ525zwwiXjtuWBwvz2YE7Zo_QYsrxK0NDmVAm4Mso47SqqRGgv8Ezy9H5oUoLK
        C2B2RZdIgTSr5jH-
        e2QLs8ZVbeoGbX5s180kjY7VT5dy1SX0KigZvL0iK_aFScrMfmlm0lU5T5kzbDj6GGBqoRJ3
        jVav05wAankeANn0lDpwEjv1l0r_O9E2kSaYaEZh50UfNdGzqv9NQaa2pYrXMI2hvudYDuS8
        4Sh9r0smbmk1EgKNqCkGWx6QQpjGHR5ZDZrnGi_MLZwAsGHxEtbx1t6OnevClrkeKABN7MSG
        223ldx-FeobalsGifB9V8Xd9epmiKu-
        g9urmwrzabHlwmMljoHZ_GrgOtWrw65bnhJWlXVD0lPbSFubusIBB-
        wBaVcemxkXow17idHhg4zwmPn8nW4QZL7I8ndU2zOVAcJBQmWPYdtM5JzgcBd41znG6v_5y
```

```

2gu3aeM8f9b2FZDbNKASKRgp6OpXmwIqOuiPpqJo3R4zbx8wzhd5",
  "e": "AQAB",
  "x5c": [
    "MIIGrDCCBOCgAwIBAgIUUV5sHOb1G/Ab9Av36a9FtrX1SRkAwQQYJKoZIHvcNAQEKMDsgDzA
    NBglghkgBZQMEAgEFAKEcMBOGCSqGSIb3DQEBCDANBg1ghkgBZQMEAgEFAKIDAgEgMGsxLTA
    rBgNVBAMMJER1biBEYw5za2UgU3RhdCBPQ0VTIHVkc3R1ZGVuZGUTQ0EgMTETMBEGA1UECww
    KVGvZdCAtIGN0aTEYMBYGA1UECgwPRGVuIERhbnNrZSBTdGF0MQswCQYDVQQGEwJESzAeFw0
    yMjAzMzExNzU0MTdaFw0yNTAzMzAxNzU0MTZaMIIGMS4wLAYDVQQDDCVMYWt1c2lkZSB0ZXN
    0IG9yZ2FuaXNhdGlvbnNjZXJ0aWZpa2F0MTcwNQYDVQFEy5VSTpESy1P0kc6OWI5OTZiZTE
    tYjQzOS00NWFiLWlYmZktMGM5NWQ4ZTAyYVW1MRUwEwYDVQQKDAxMYWt1c2lkZSBBL1MxPzA
    VBGNVBGEMDk5UUKRLLTI1NDUwNDQyMQswCQYDVQQGEwJESzCCAaIwDQYJKoZIHvcNAQEBBQA
    DggGPADCCAYoCggGBAMojP//blYmeduc8L4147blgcL89mBO2aP0GLMaytDQ51QJuDLK000q
    qkRoL/BM8vR+aFKCygtdgkWXsIE0q+Yx/ntkC7PGVW3qBm1+bnfNJI2O1U+XctU19CooGbyz
    oiv2hUnKzH5pZjpvOU+ZM2w4+hhgaqESd41Wr9OcAGp5HgDZpQ6cBCb9ZdK/zvRnpEmmGhG
    YedFHzXRs6r/TUGmtqWK1zCNob7nWA7kvOEofa9LJm5pJRICjagpB1sekEKYxh6+WQ2a5xov
    zC2cALBh8RE28dbejp3rwp5BCgATezEhttt5XcfhXqG2pbBiHwfVfF3fXqZoirvoPbq5sK8
    2mx9cJjJY6B2fxq4DrVq8OuW54SVpV1Q9JT20hbm7rCAQfsAW1XHpsZFzsJe4nR4YOM5sD5/
    J1uEGS+yPJ3VNsZ1QHCUJl1j2HbTOSc4HJwXeJc5xur/+ctoLt2njPH/W9hWQ2zSgEpEYKej
    qV5sCKjroJ6aiaN0eM28fMM4XeQIDAQABo4IBoJCCAZ4wDAYDVROTAQH/BAIwADAfBgNVHSM
    EGDAGwBR/KJ/ZcZ1C4nXn1zV2Lk0IJW12XjB7BggrBgEFBQcBAQRvMG0wQWYIKwYBBQUHMAK
    GN2h0dHA6Ly9jYTEuY3RpLWdvd15kay9vY2VzL2lkZ3VpbmVMS9jYWN1cnQvaXNzdWluZy5
    jZXIwJgYIKwYBBQUHMAAGGmh0dHA6Ly9jYTEuY3RpLWdvd15kay9vY3NmMBOGA1UdEQQTMBG
    BD2NoZ0BsYWt1c2lkZS5kazAhBgNVHSAEAgjAYMAgGBGQAj3oBATAMBgoqgVCBKBQEBQMHMDs
    GCCsGAQUFBwEDBC8wLTAarBggrBgEFBQcLAjAFBgCEAIvsSQECMBSGEmh0dHBzOi8vdWlkLmd
    vdi5kazBFBGvNHR8EPjA8MDqgOKA2hjRodHRwOi8vY2ExLmN0aS1nb3YuZGsvb2NlcY9pc3N
    1aW5nLzEYy3JSL2lkZ3VpbmVMS9jY3JSMBOGA1UdDgQWBBEROi7+XwccxFCCvK0vuXdf/OyvbGTA
    OBGNVHQ8BAf8EBAMCBeAwQQYJKoZIHvcNAQEKMDsgDzANBg1ghkgBZQMEAgEFAKEcMBOGCSq
    GSIb3DQEBCDANBg1ghkgBZQMEAgEFAKIDAgEgA4IBgQAltvYXJkKOMP6KdG24hNqgciv8Bp
    Z5xCUsHHZpQfd6sME3tEYw5uhdwccEmBybnJEixDoh3+vHHYPdBwStnkmPFzQTqjem3U8Evv
    zKctT7m3XUCvsJ0LyHXaVlq07d98CuRv7rU8VDSt109q150g2GLNqruD0LBpgUBTi8FP6peY
    OULaVvYhRe6PyOy2AtOzIrn+w3Ovxo7TOGRPCsYXfxPHVj/YxBTMQiFu3WCSlt27KhlADFew
    H1wM+weDEfktIBXBpZ1B/NNmoWcA8fPwM1lCHOLZiQ1cztaVtXXz6wcOFxsQiZvVqaWp2SWx
    zD3D2YWMWAnQUL96WX8jNSQFvon2FYBs7hxx+XnP4khXoMbjm64FaulCqnU5xQcMvtVesLUC
    mqe11oZn/GrWRu0+CDDTwT9apgn4ToYDYF/GduQj01S0iR7fj5WbcyN0vuo1pMvssXokRUB1
    uE/VBj1AP1npcfahThnAN/RQDLzrVzu8hLFDv1FLrMb9R4VvFokI="
  ]
}
}
}

```

9.2 JWT client assertion

Nedenstående er et eksempel på en signeret og encoded JWT client assertion:

```

eyJhbGciOiSUz1NiJ9.eyJpc3MiOiJmYmEyODRkMS04OTc0LTQyNDk4YmMyZDQ4ZWWEiLCJzdWwiOiJhZDQyODk4YmMyZDQ4ZWWEiLCJhdWQiOiJodHRwczovL2F1dGhvcml6YXRpb24uc3VuaGVk2RhdGFzdHlyZWxzZW4uZGsvdG9rZWR4iLCJpYXQjOiE3MTA5NDEzMtY5slmV4cCI6MmTcxMDk0MTM3NiwiianRpjoiNDJhNGlxYzktYtYy00NTM4LTlmNWVetZWU2ODc1NTM4NzBiIn0.
Tih5FZDvZx0bfuyJXbVusUGfeTJWJAiRTXcvPcadDLI7gbgnUFGyarkVcf1aaG8iCq5G6u9gPQagHfuY
7Om0yPjC2VpdF8Ey0PKL21VnXk3wtVxirwjlGjzV7llvTCKZAUMqxY1M-RDWP5m-
PKapQmAVoB_2w3m8rBK-2Aih_V_90JGcfnSaAZDCKTG8s6OsOjvELQRrPt2n7X2-
s4bnnYLR9nOXNUM3ePDW-
jhvKXePOTsDAQqKOhydTOa6LYG0yb5usOuDAY6OUpo15MsY7d2m1ttZwwG3utKmJogJEQ-
rjlj4VngLcLxSMHgMDAfadudmazEduRnSR4yWUu5_IK_qtumMiAw2ArnZnlvf0GOQ4NPd1wZlh8y

```

scZXnLD82Huh1ouFvMskZmZBgos4oTKu_Yuc2dF6dGkMmcvxiqwi7U0okEGEZb5GYq8mrRM0jr
HqYL26voK2IOVODdlTGfYlR49vUmV0-42NzBSsCTZb2k_1iOpV7CoNbp3Dhi6g

og kan signaturvalideres med denne public key (fx på <https://jwt.io/>):

-----BEGIN PUBLIC KEY-----

```
MIIBOjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQY8AMIIBigKAYEAYiM//9uViZ525zwviXjtuWBwvz2Y
E7Zo/QYsxrK0NDmVAm4Mso47SqqRGgv8Ezy9H5oUoLKC2B2RZdIgTSr5jh+e2QLs8ZVbeoGb
X5s180kjY7VT5dy1SX0KigZvLoiK/aFScrMfm1m0lU5T5kzbdJ6GGBqoRJ3jVav05wAankeA
NnOlDpweJv110r/O9E2kSaYaEZh50UfNdGzqv9NQaa2pYrXMI2hvudYDuS84Sh9r0smbmk1E
gKNqCkGwx6QQpjGhr5ZDZrnGi/MLZwAsGHxETbx1t6OnevClrKEKABN7MSG223ldx+Feobal
sGIFB9V8Xd9epmiKu+g9urmwrzabH1wmM1joHZ/GrgOtWrw65bnhJWlXVD01PbSFubusIBB+
wBaVcemxkXOw17idHhg4zmwPn8nW4QZL7I8ndU2zOVAcJBQmWPYdtM5JzgcBd41znG6v/5y
2gu3aeM8f9b2FZDbNKASKRgp6OpXmwIqOuiPpqJo3R4zbx8wzhd5AgMBAAE=
```

-----END PUBLIC KEY-----

10 REFERENCER

- [DPOP] "OAuth 2.0 Demonstrating Proof of Possession (DPoP)", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc9449>
- [EHMI] "Ny infrastruktur (EHMI)", <https://medcom.dk/projekter/kommunale-proevesvar-paa-ny-infrastruktur/kommunale-proevesvar-ny-infrastruktur-ehmi/>
- [FAPI] "FAPI 2.0 Security Profile", https://openid.net/specs/fapi-2_0-security-profile-ID2.html
- [HEART] "Health Relationship Trust Profile for OAuth 2.0", https://openid.net/specs/openid-heart-oauth2-1_0.html
- [IETF RFC] "The Internet Engineering Task Force (IETF) - RFCs", <https://www.ietf.org/standards/rfcs/>
- [iGOV-OAuth] "International Government Assurance Profile (iGov) for OAuth 2.0", https://openid.net/specs/openid-igov-oauth2-1_0.html
- [iGOV-OIDC] "International Government Assurance Profile (iGov) for OpenID Connect 1.0", https://openid.net/specs/openid-igov-openid-connect-1_0.html
- [JTP-H] "JWT Token Profile for Healthcare (JTP-H)"
- [JWKS] "JSON Web Key (JWK)", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7517>
- [JWT] "JSON Web Token (JWT)", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519>
- [JWT-Grant] "JSON Web Token (JWT) Profile for OAuth 2.0 Client Authentication and Authorization Grants", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7523>
- [OAuth] "The OAuth 2.0 Authorization Framework", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6749>
- [OAuth-DCR] "OAuth 2.0 Dynamic Client Registration Protocol", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7591>
- [OCES] "OCES (Offentlige certifikater til Elektronisk Service)", <https://certifikat.gov.dk/politikker.for.tillidstjenester/> og <https://mitid-erhverv.dk/avanceret/certifikater/>
- [OIDC] "OpenID Connect Core 1.0", https://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html
- [OIO-OIDC] "OIO Open ID Connect Profiles Version 0.91", <https://digst.dk/media/24669/oio-oidc-profiles-v091.pdf>
- [PAR] "OAuth 2.0 Pushed Authorization Requests", <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc9126>

- [PSD 2] "PSD 2 Direktiv", https://www.finanstilsynet.dk/Lovgivning/Ny_EU_lovsamling/PSD-2
- [SMART] "SMART App Launch 2.1.0", <http://hl7.org/fhir/smart-app-launch/index.html>