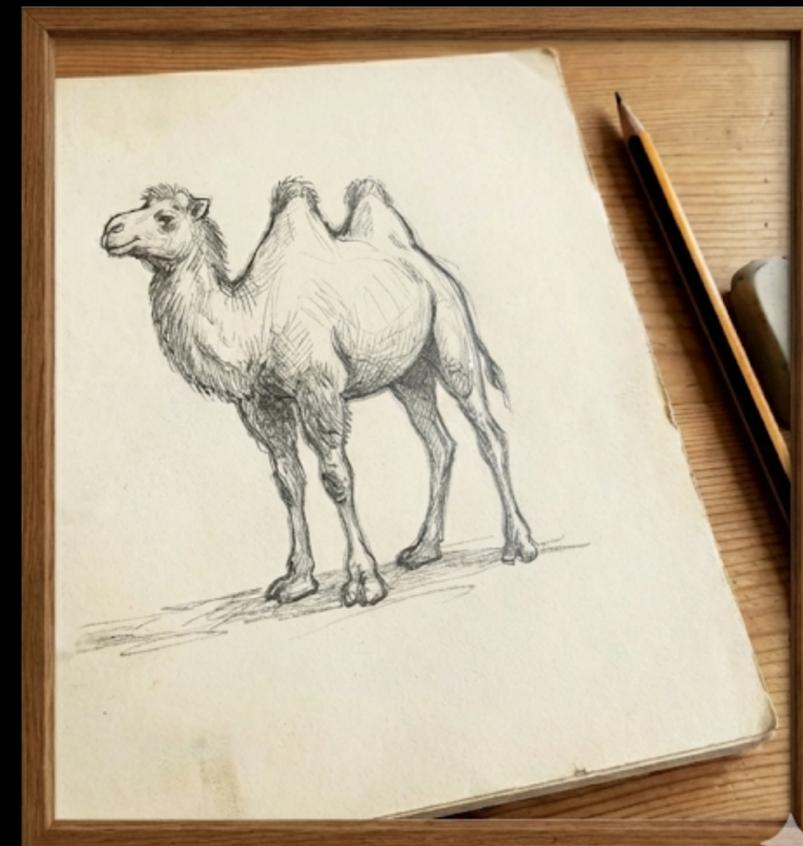


# RAPPORT FRÅN SKYTTEGRAVEN: STORSKALIG MIGRERING FRÅN MULE TILL APACHE CAMEL

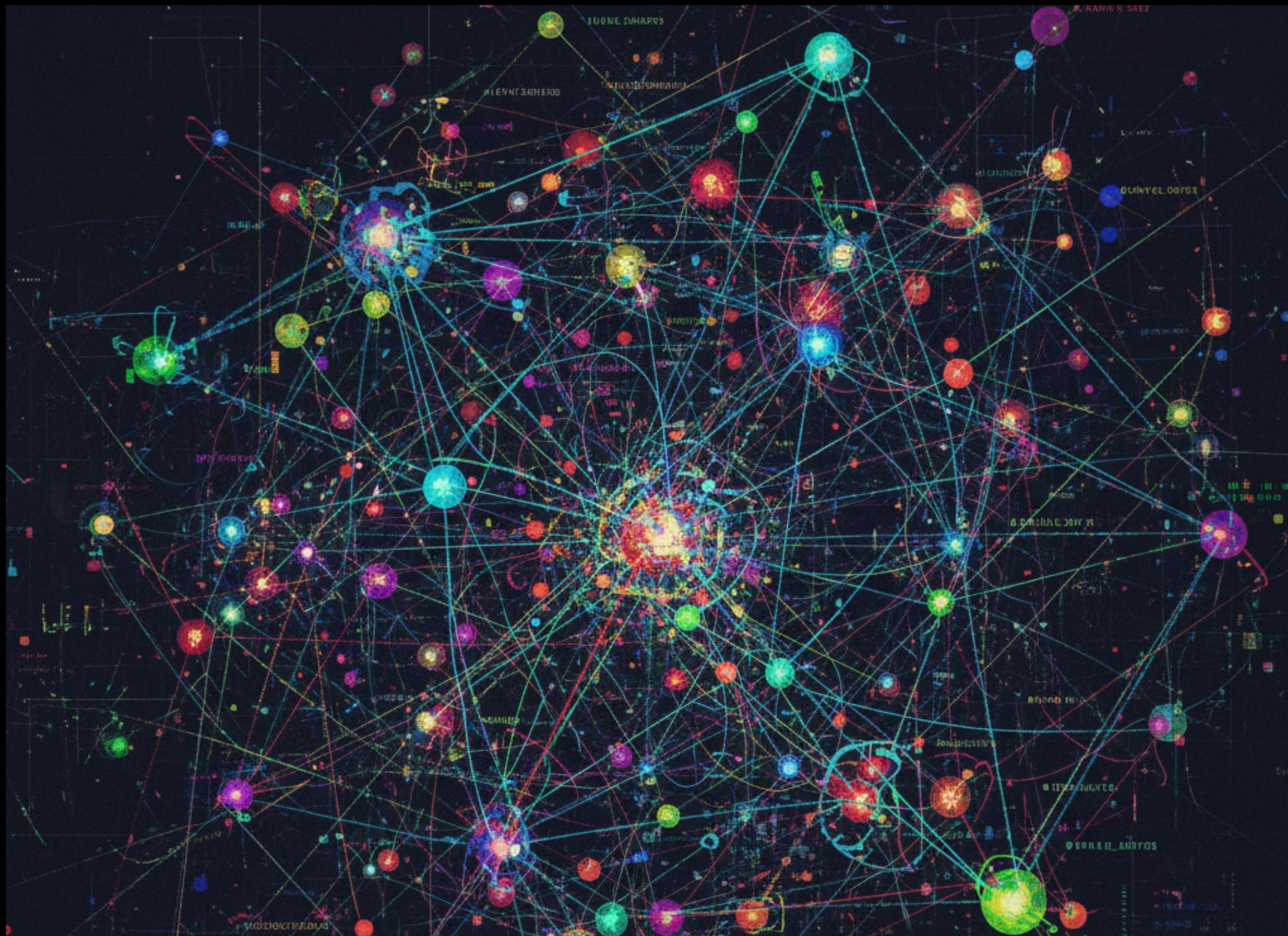
BJÖRN BESKOW & MATS EKHAMMAR

CADEC 2026.01.22 & 2026.01.28 | CALLISTAENTERPRISE.SE

## CALLISTA



# MIGRERING AV 15 ÅRS ARBETE TILL EN NY TEKNISK PLATTFORM



# MIGRERING AV 15 ÅRS ARBETE TILL EN NY TEKNISK PLATTFORM

- $\approx$  340 integrationskomponenter
- $\approx$  18.000 java-klasser
- $\approx$  500.000 rader källkod
- $\approx$  2.500 integrationsflöden
- $\approx$  2.000.000 tx / dag



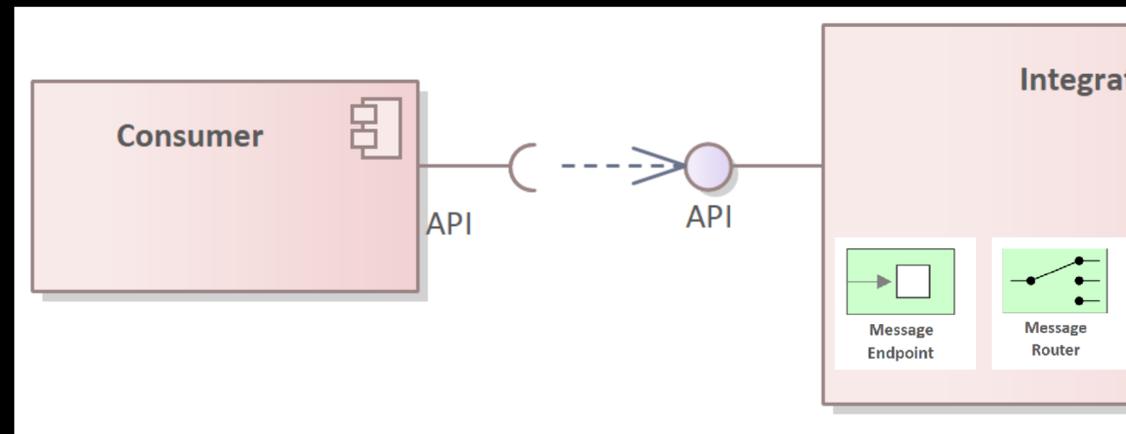
# AGENDA

- Historik
- Val av ny plattform
- Genomförande
- Lärdomar & takeaways



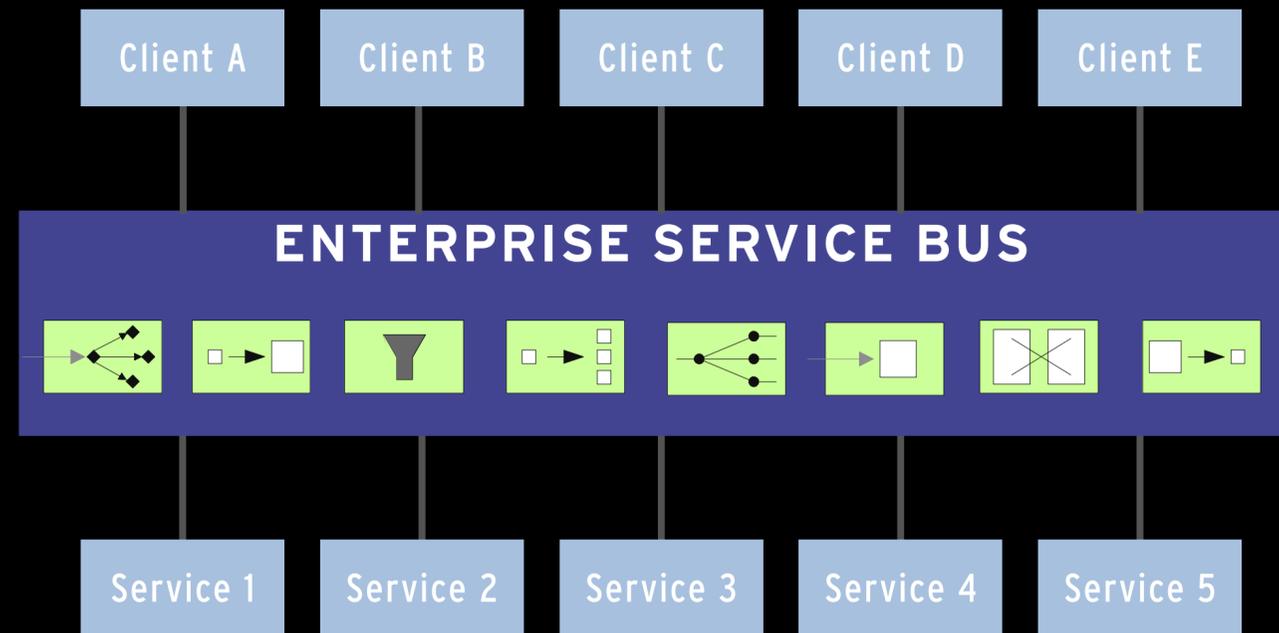
# BEGREPP

- VGR, Västra Götalandsregionen
- ICC, Integration Competence Center
- Integration



## MULE I VÅRDEN

- Nationell Tjänsteplattform
  - Mule ESB - Open source
- NTjP driftsätts
- VGR inför RTjP



Cadec 2008

Open Source ESB - något att ta på allvar?

Cadec 2009

ESB:er ...

Cadec 2010

Vad gör en åsna i världen?

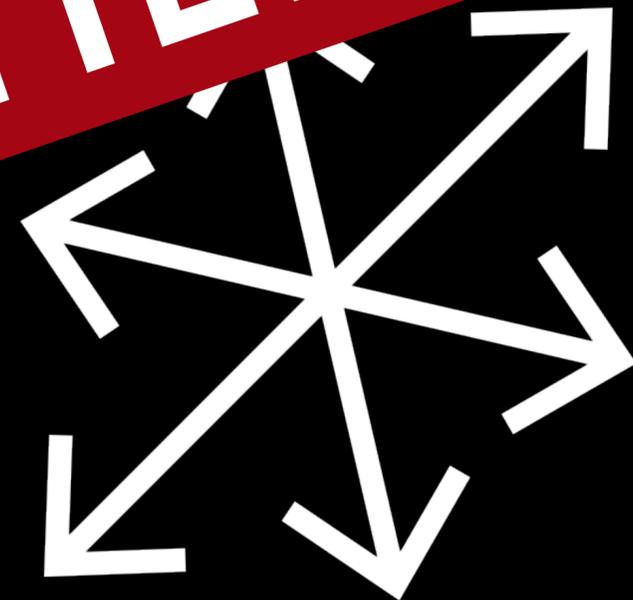


# MULE PÅ VGR

- Applikationslandskap VGR



**HUR GICK DET HÄR TILL?**

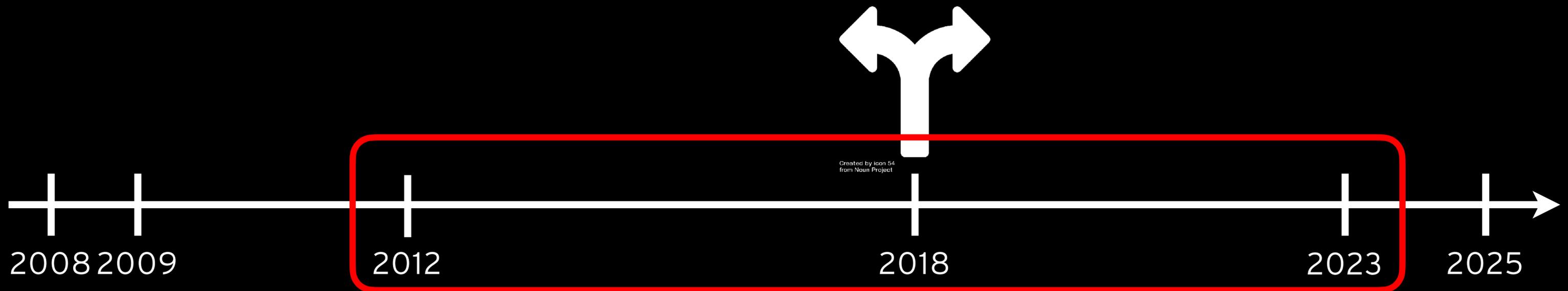


Created by Hea Poh Lin  
from Noun Project



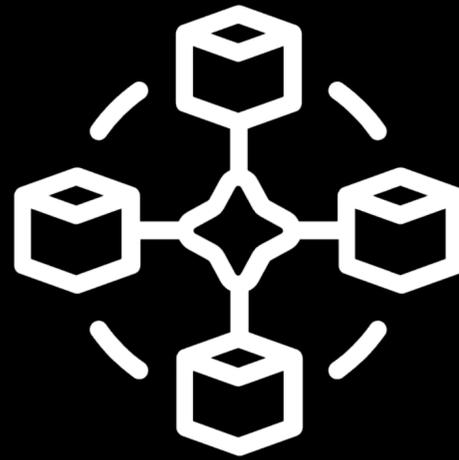
# MULE

- Mule 3.x versioner
- Mule 4
  - Dataweave istället för Java
  - MUnit istället för JUnit
  - Community Edition försvinner
- Salesforce blir ägare av Mulesoft



# UNDER TIDEN

## MICROSERVICES



Created by Anggah Wahyu  
from Noun Project

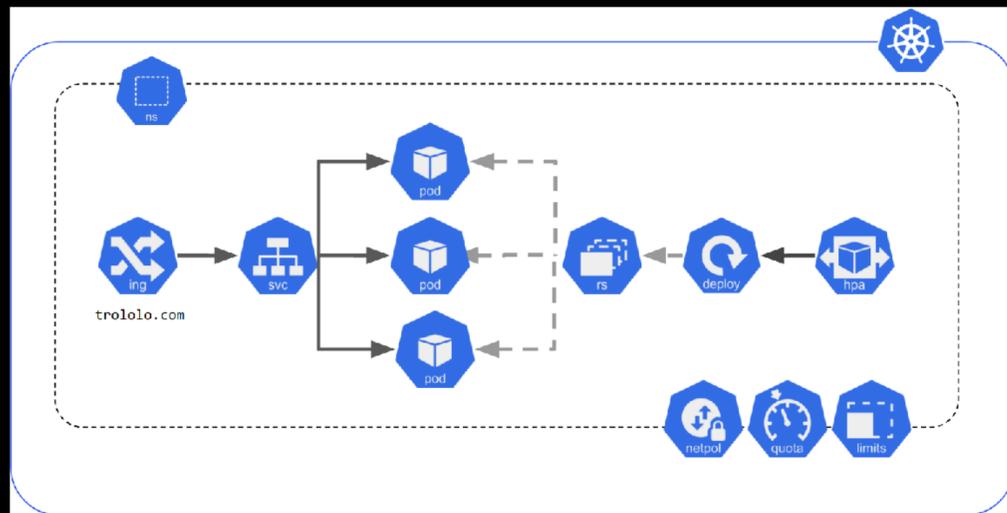
Cadec 2016  
Kubernetes

 Spring Boot

Blogg 2015-2017  
Microservices

 docker®

Cadec 2016  
SpringBoot



2008 2009

2012

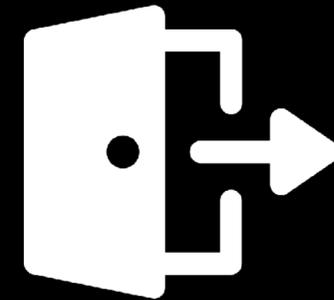
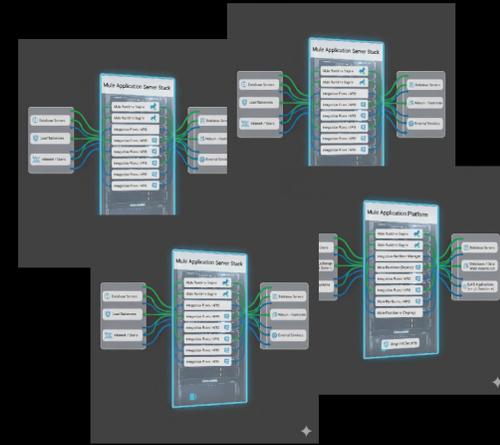
2018

2023

2025

## MULE PÅ VGR

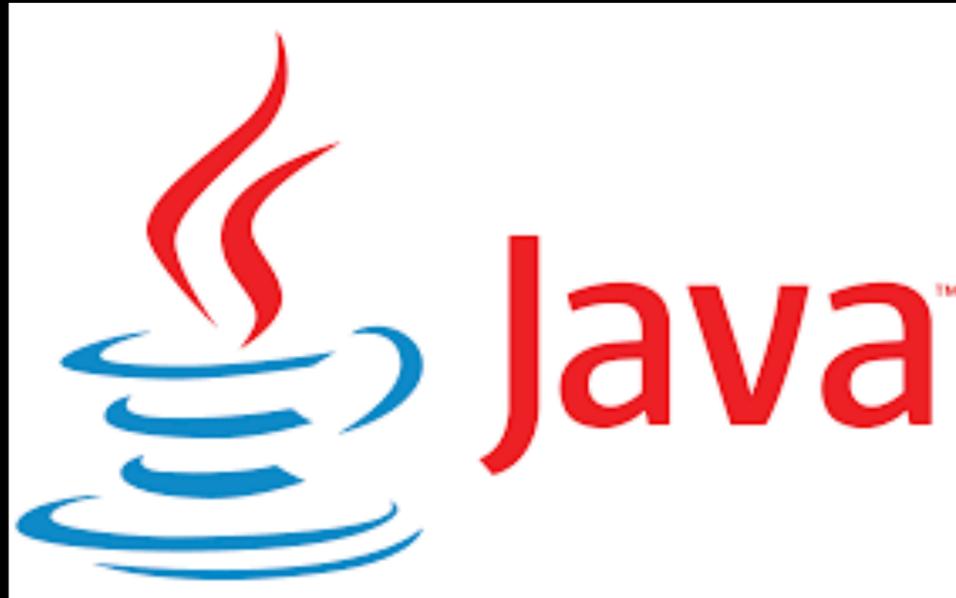
- Riktad migreringsansats till Mule 4
  - Det här går inte...
- Migrera bort från Mule?



Created by Adrien Coquet  
from Noun Project



# TEKNIKVAL: FÖRUTSÄTTNINGAR



## TEKNIKVAL: KRITERIER

- Förvaltningsbarhet
- Produktivitet
- Industristandard
- Kompetensförsörjning
- Support

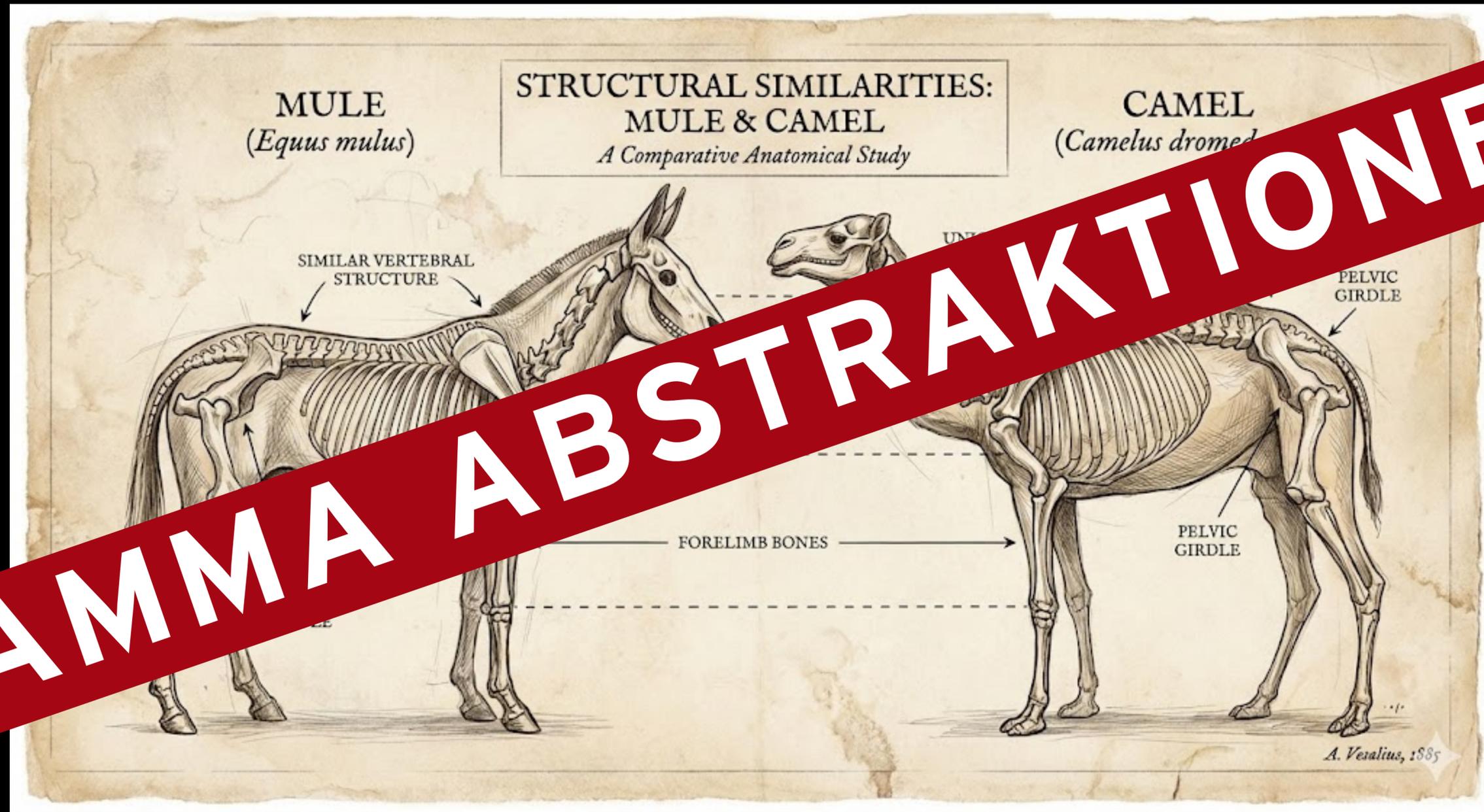


## TEKNIKVAL: ALTERNATIV

- Integrationsramverk:
  - CamelK
  - Camel/Quarkus
  - Spring Integration/Spring Boot
  - **Camel/Spring Boot**

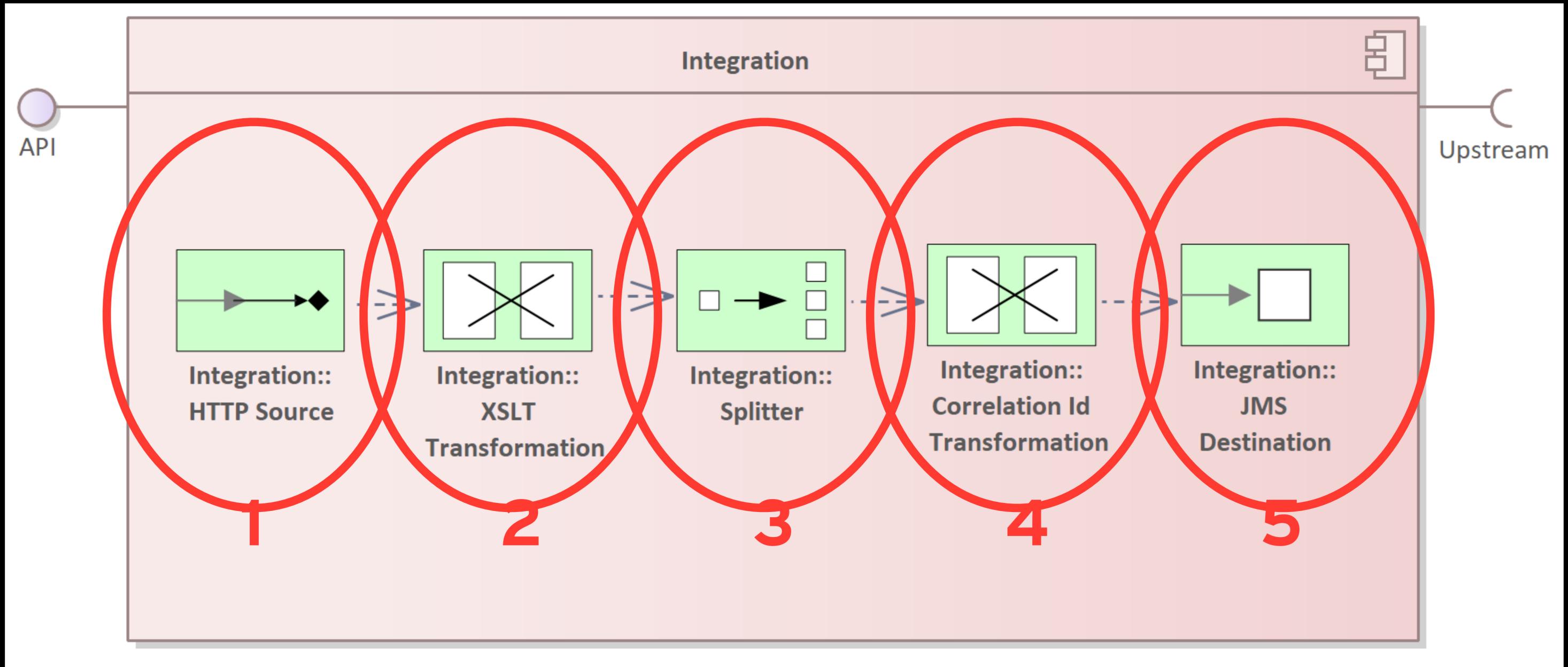


# STRUKTURELL LIKHET MULE - APACHE CAMEL

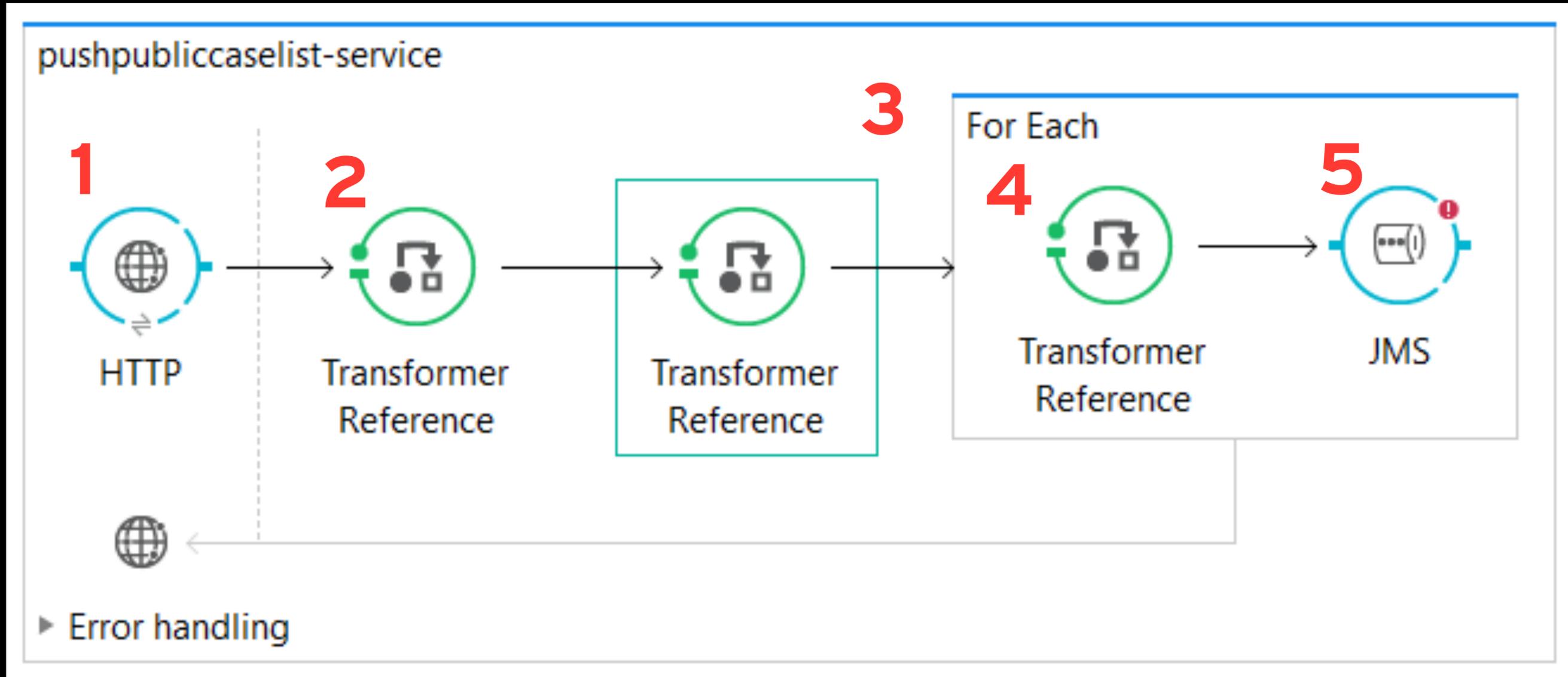


SAMMA ABSTRAKTIONER

# STRUKTURELL LIKHET: ANATOMI FÖR EN TYPISK INTEGRATION



# STRUKTURELLA LIKHETER - MULE FLOW

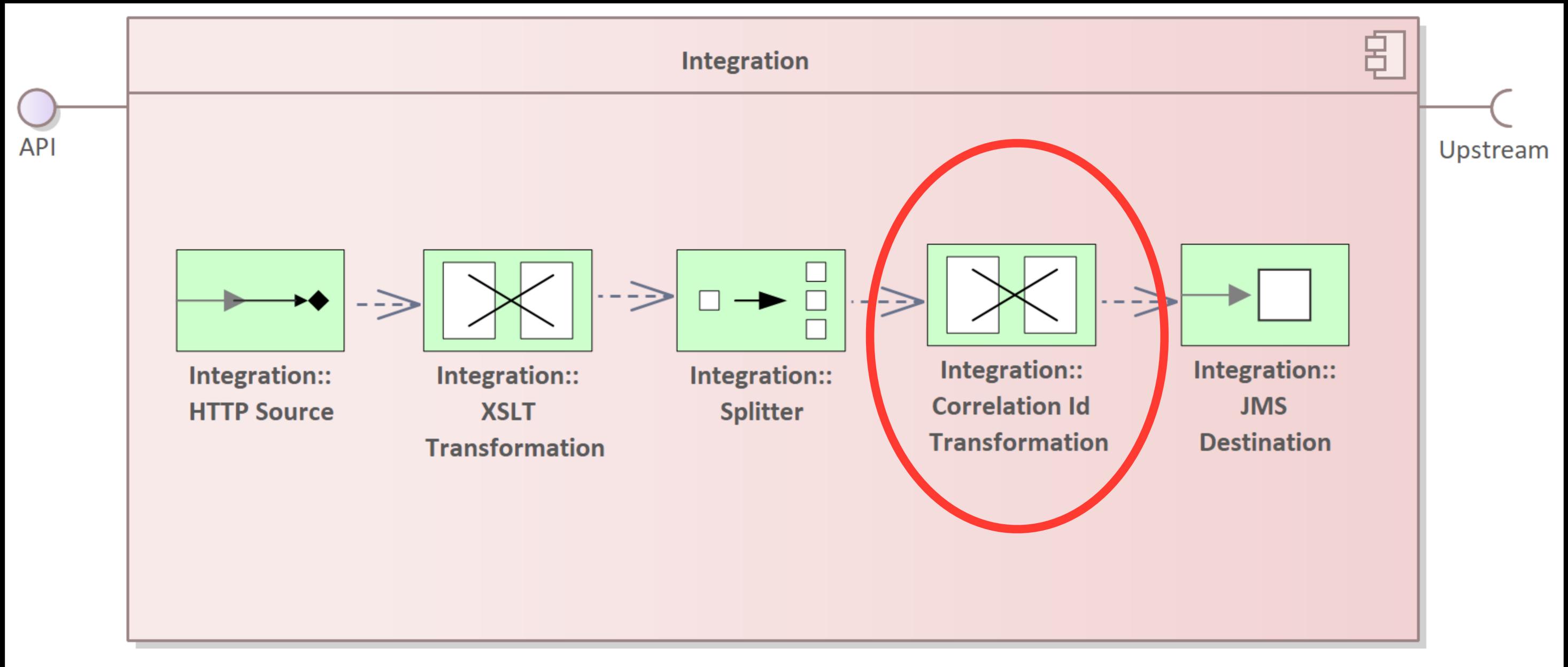


# STRUKTURELLA LIKHETER - CAMEL ROUTE



```
1 from("rest:post:" + inbound.getPath())
2  .to("xslt:xslt/MappingMapToDiabasArendeSchema.xslt")
3  .process(caseListTransformer)
   .split(body())
   .setHeader("DOCUMENT_ID", simple("${body.getKey}"))
   .setBody(simple("${body.getValue}"))
4  .process(requestIdGenerator)
5  .to("jms:queue:" + outbound.getQueue());
```

# TEKNISKA DETALJER



# STRUKTURELLA LIKHETER - MULE MESSAGE TRANSFORMER



```
public class RequestIdGenerator extends AbstractMessageTransformer {

    @Override
    public Object transformMessage(MuleMessage message, String outputEncoding)
        throws TransformerException {
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.intsvr.docs");
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(message.getPayload());

        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {
            if (f.getName().equals("requestid")) {
                String correlationId = UUID.randomUUID().toString();
                f.setValue(correlationId);
                break;
            }
        }

        message.setPayload(jaxbHelper.marshal(docs));
        return message;
    }
}
```

# STRUKTURELLA LIKHETER - MULE MESSAGE TRANSFORMER



```
public class RequestIdGenerator extends AbstractMessageTransformer {

    @Override
    public Object transformMessage(MuleMessage message, String outputEncoding)
        throws TransformerException {
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.intsvr.docs");
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(message.getPayload());

        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {
            if (f.getName().equals("requestid")) {
                String correlationId = UUID.randomUUID().toString();
                f.setValue(correlationId);
                break;
            }
        }

        message.setPayload(jaxbHelper.marshal(docs));
        return message;
    }
}
```

# STRUKTURELLA LIKHETER - MULE MESSAGE TRANSFORMER



```
public class RequestIdGenerator extends AbstractMessageTransformer {

    @Override
    public Object transformMessage(MuleMessage message, String outputEncoding)
        throws TransformerException {
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.intsvr.docs");
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(message.getPayload());

        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {
            if (f.getName().equals("requestid")) {
                String correlationId = UUID.randomUUID().toString();
                f.setValue(correlationId);
                break;
            }
        }

        message.setPayload(jaxbHelper.marshal(docs));
        return message;
    }
}
```

# STRUKTURELLA LIKHETER - CAMEL MESSAGE TRANSFORMER



```
public class RequestIdGenerator implements Processor {

    @Override
    public void process(final Exchange exchange) {
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.xml.docs");
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(exchange.getIn().getBody());

        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {
            if (f.getName().equals("requestid")) {
                String requestId = UUID.randomUUID().toString();
                f.setValue(requestId);
                break;
            }
        }

        exchange.getIn().setBody(jaxbHelper.marshal(docs));
    }
}
```

# STRUKTURELLA LIKHETER - CAMEL MESSAGE TRANSFORMER



```
public class RequestIdGenerator implements Processor {

    @Override
    public void process(final Exchange exchange) {
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.xml.docs");
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(exchange.getIn().getBody());

        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {
            if (f.getName().equals("requestid")) {
                String requestId = UUID.randomUUID().toString();
                f.setValue(requestId);
                break;
            }
        }

        exchange.getIn().setBody(jaxbHelper.marshal(docs));
    }
}
```

# STRUKTURELLA LIKHETER - CAMEL MESSAGE TRANSFORMER



```
public class RequestIdGenerator implements Processor {

    @Override
    public void process(final Exchange exchange) {
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.xml.docs");
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(exchange.getIn().getBody());

        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {
            if (f.getName().equals("requestid")) {
                String requestId = UUID.randomUUID().toString();
                f.setValue(requestId);
                break;
            }
        }

        exchange.getIn().setBody(jaxbHelper.marshal(docs));
    }
}
```

# TEKNOLOGI-AGNOSTISK MESSAGE TRANSFORMER BEAN

```
public class RequestIdGenerator {  
  
    public String process(final String body) {  
        JaxbHelper jaxbHelper = new JaxbHelper("se.vgregion.icc.doctransformer.xml.docs");  
        Docs docs = (Docs) jaxbHelper.unmarshal(body);  
  
        for (Field f : docs.getDoc().get(0).getField()) {  
            if (f.getName().equals("requestid")) {  
                String requestId = UUID.randomUUID().toString();  
                f.setValue(requestId);  
                break;  
            }  
        }  
  
        return jaxbHelper.marshal(docs);  
    }  
}
```

## TRANSFORMATIONER I JAVA

- $\approx 80\%$  av transformationerna skrivna i Java (Mule 3.x)
  - Portabla mellan ramverk med liten insats

# STRUKTURELL MISMATCH - DATAWEAVE TRANSFORMATION (MULE 4)



transformServiceNowHardwareListToCanonicalFlow

Transform Message

Message Flow | Global Elements | Configuration XML

Transform Message | Console | Problems

Input

Payload : Any [Define metadata](#)

Variables

Attributes : Any [Define metadata](#)

Drag-and-Drop fields to build the transform

Output Payload 1 issue found

```
1 %dw 2.0
2 output application/json skipNullOn="everywhere"
3 ---
4 (if ( not isEmpty(vars.serviceNowObjectCount) )
5   { total: vars.serviceNowObjectCount }
6 else {})
7 ++ {
8   value : payload.result map {
9     id: $. "sys_id",
10    hsaId: $. "u_hsaid",
11    name: $.asset_tag,
12    serialNumber: $.serial_number,
13    macAddress: (if ( not isEmpty($. 'ci.mac_address') ) [
14      $. 'ci.mac_address'
15    ] else null),
16    imeiNumber: $. "ci.u_imei",
17    functionalProfile: $.u_function_profile,
18    family: "Hardware",
19    class: $. "model_category.name",
20    model: $. "model.display_name",
21    operatingSystem: $. "ci.u_os",
22    manufacturer: $. "model.manufacturer.name",
23    typeConfiguration: $. "u_typkonfiguration",
24    typeConfigurationOption: $. "u_typkonfigurationsoption",
25    lifecycleStatus: $. "install_status",
26    serviceStatus: $. "substatus",
27    placement: $. "u_placement",
28    assignedTo: $. "assigned_to.user_name",
29    managedBy: $. "managed_by.user_name",
30    contactPhone: $. "u_contact_phone_1",
```

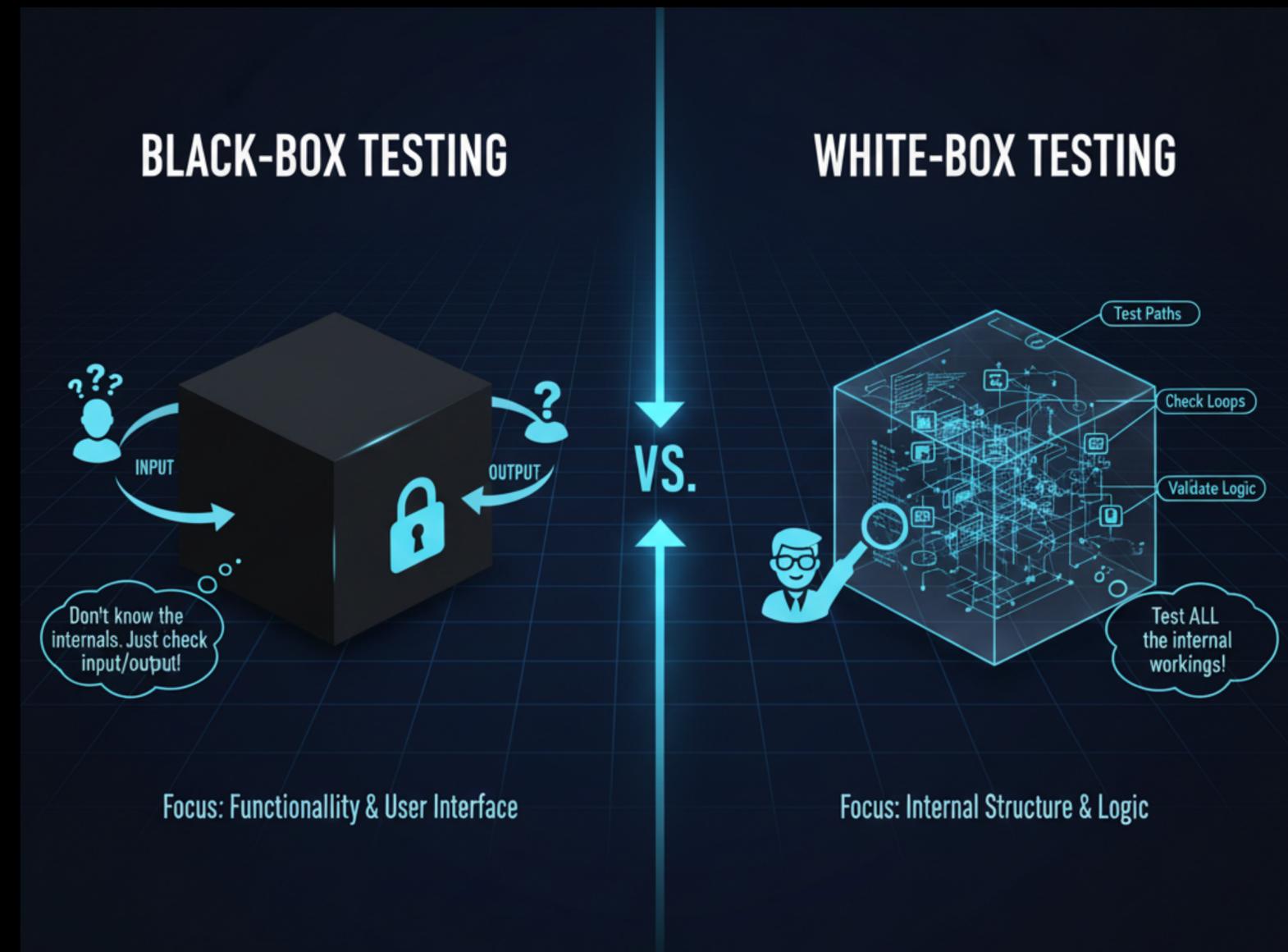
## JAVA VS MULE DATAWEAVE

- $\approx 80\%$  av transformationerna skrivna i Java (Mule 3.x)
  - Portabla mellan ramverk med liten insats
- $\approx 20\%$  av transformationerna skrivna i DataWeave (Mule 4.x)
  - Ingen automatisk migreringsväg, måste skrivas om



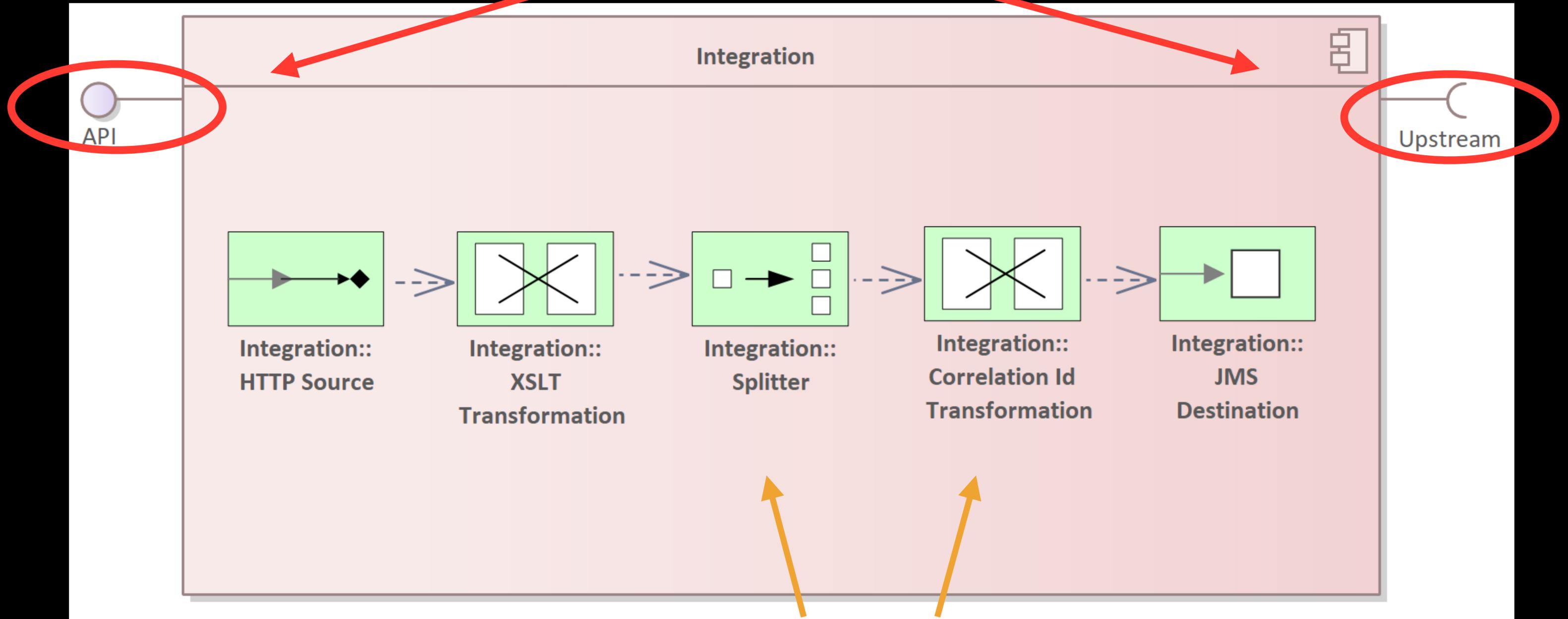
# SKYDDSNÄT: REGRESSIONSTESTER

- “Blackbox” tester
  - Testar ett system “från utsidan”
  - Teknologif-agnostiska
- “Whitebox” tester
  - Testar ett system “från insidan”
  - Hårt knuten till specifik teknologi



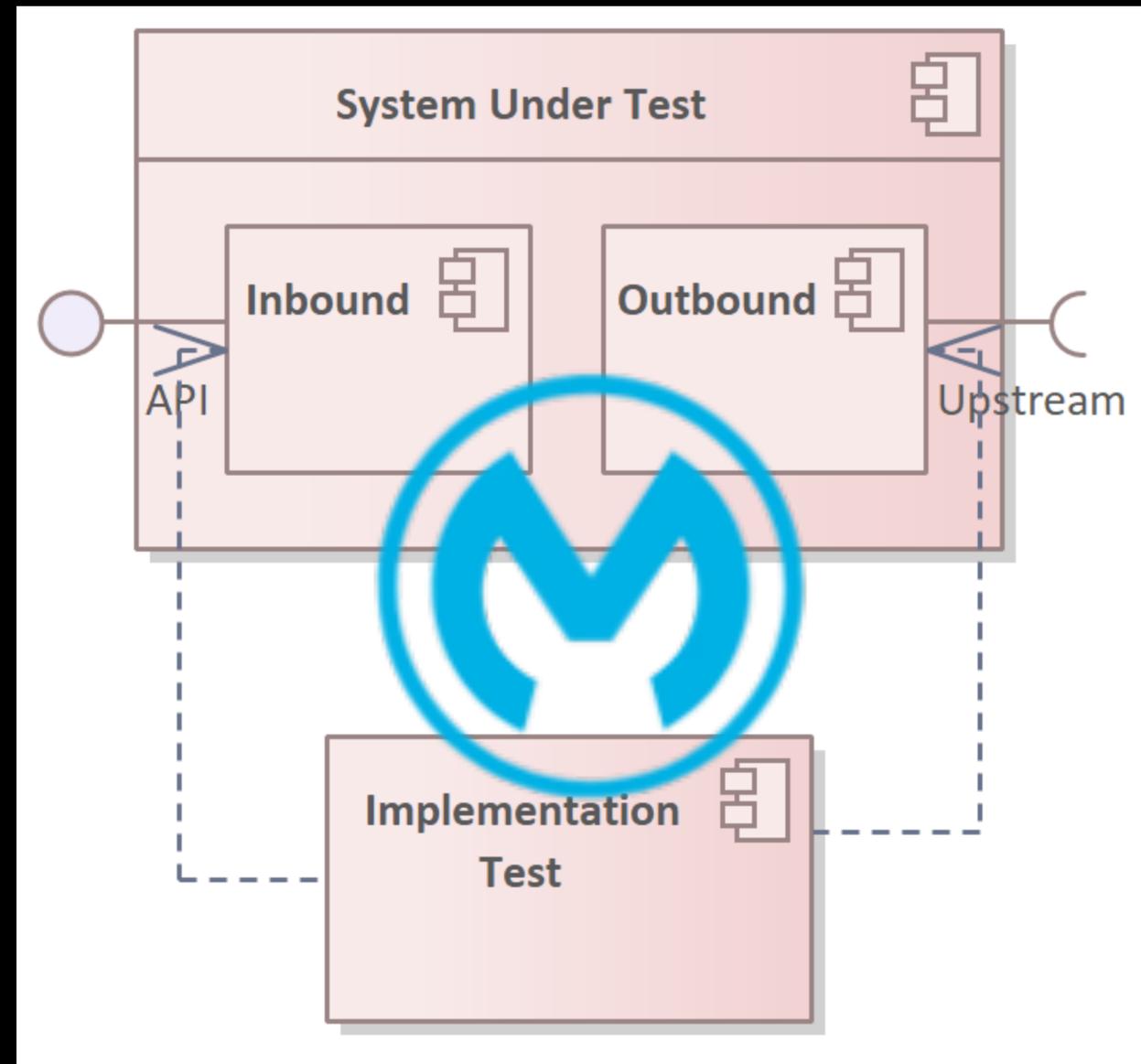
# KONTRAKTS-TESTER

Black-box tests

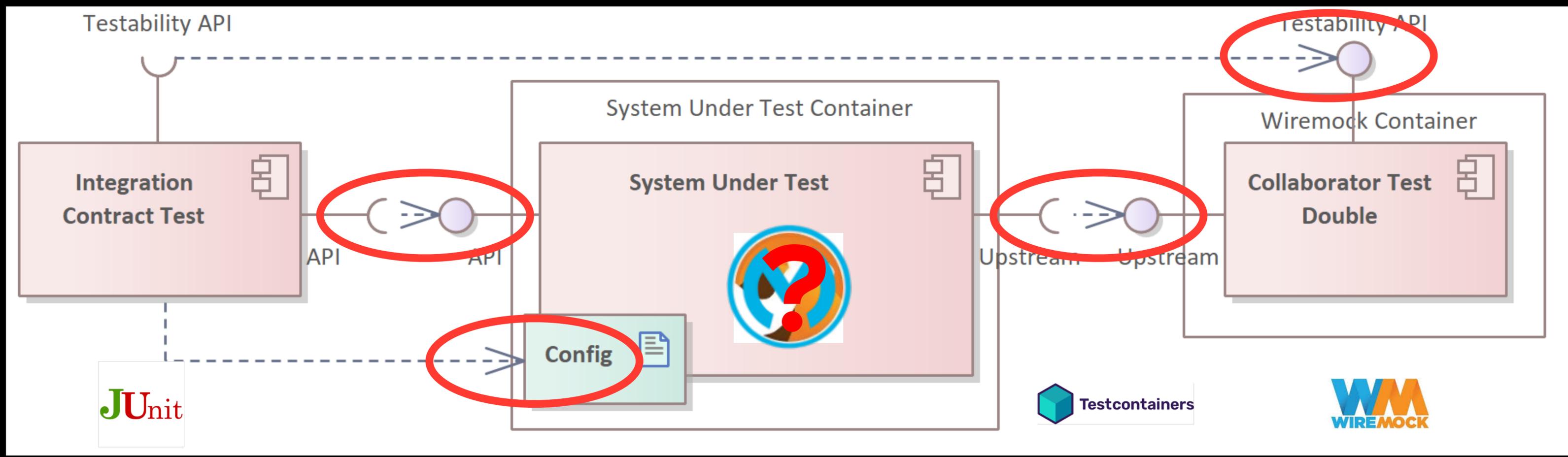


White-box tests

# INTEGRATIONS TESTER I MULE (JUNIT I MULE 3, MUNIT I MULE 4)



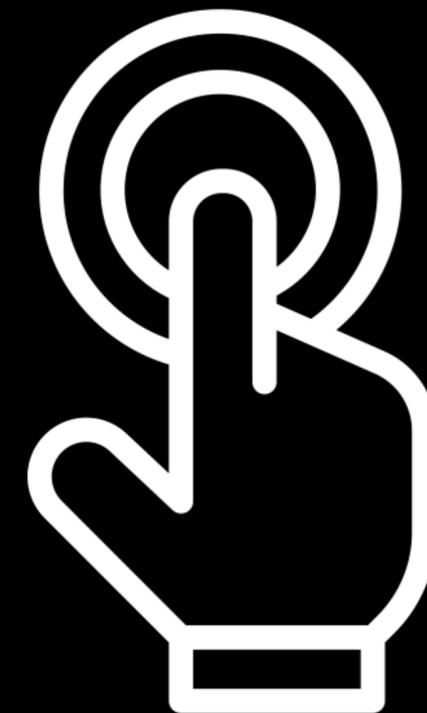
# "GRAYBOX" TESTER MED TESTCONTAINERS OCH "MOCKADE" BEROENDEN



<https://testcontainers.org/>  
<https://wiremock.org/>

# MIGRERINGSPROJEKTET DRAR IGÅNG

- Oktober 2023: Proof-of-Concept, tidsuppskattningar
- November 2023: Beslut om genomförande
  - Fast budget
  - Fast tidsplan

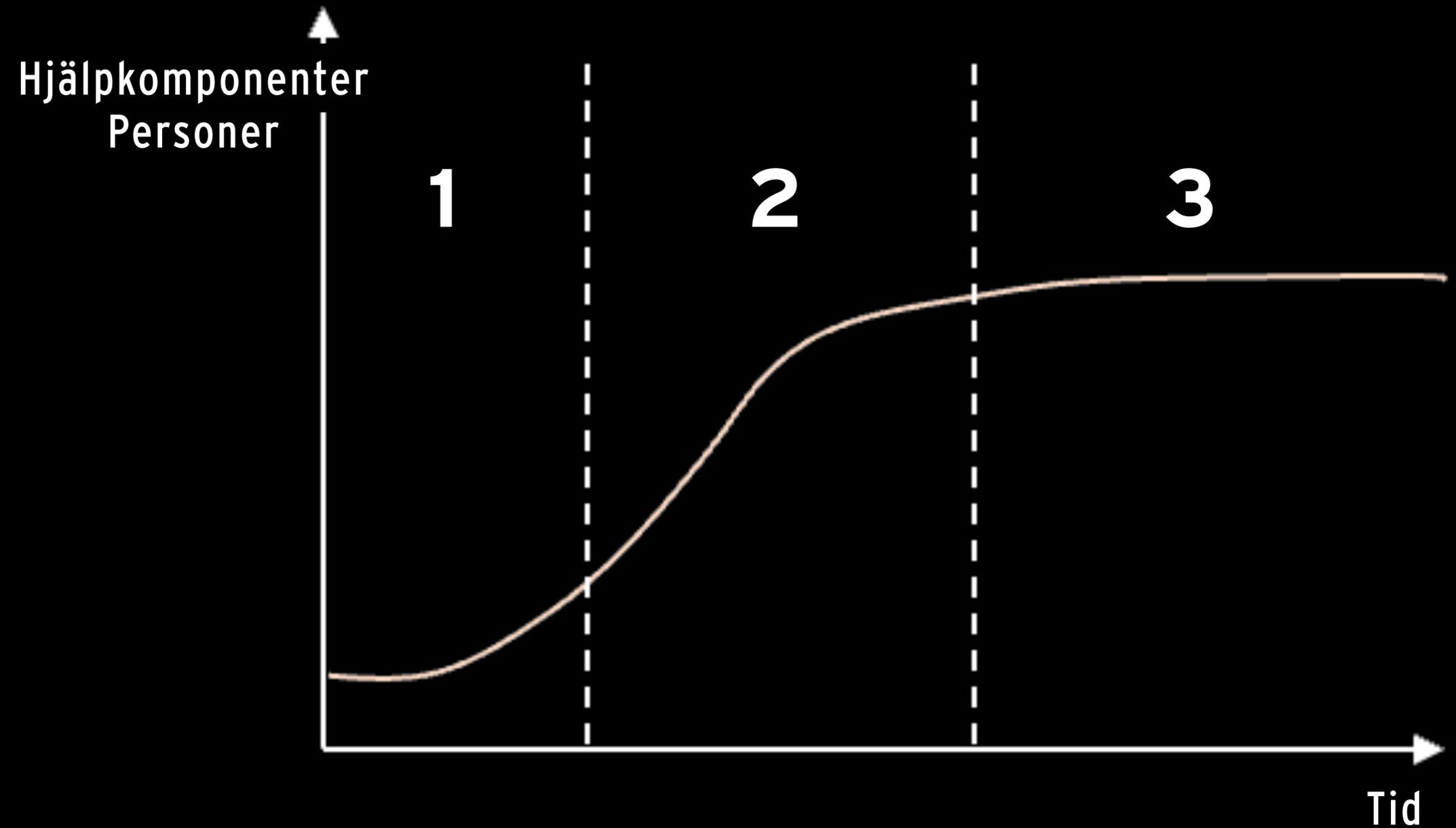


Created by rendicon  
from Noun Project



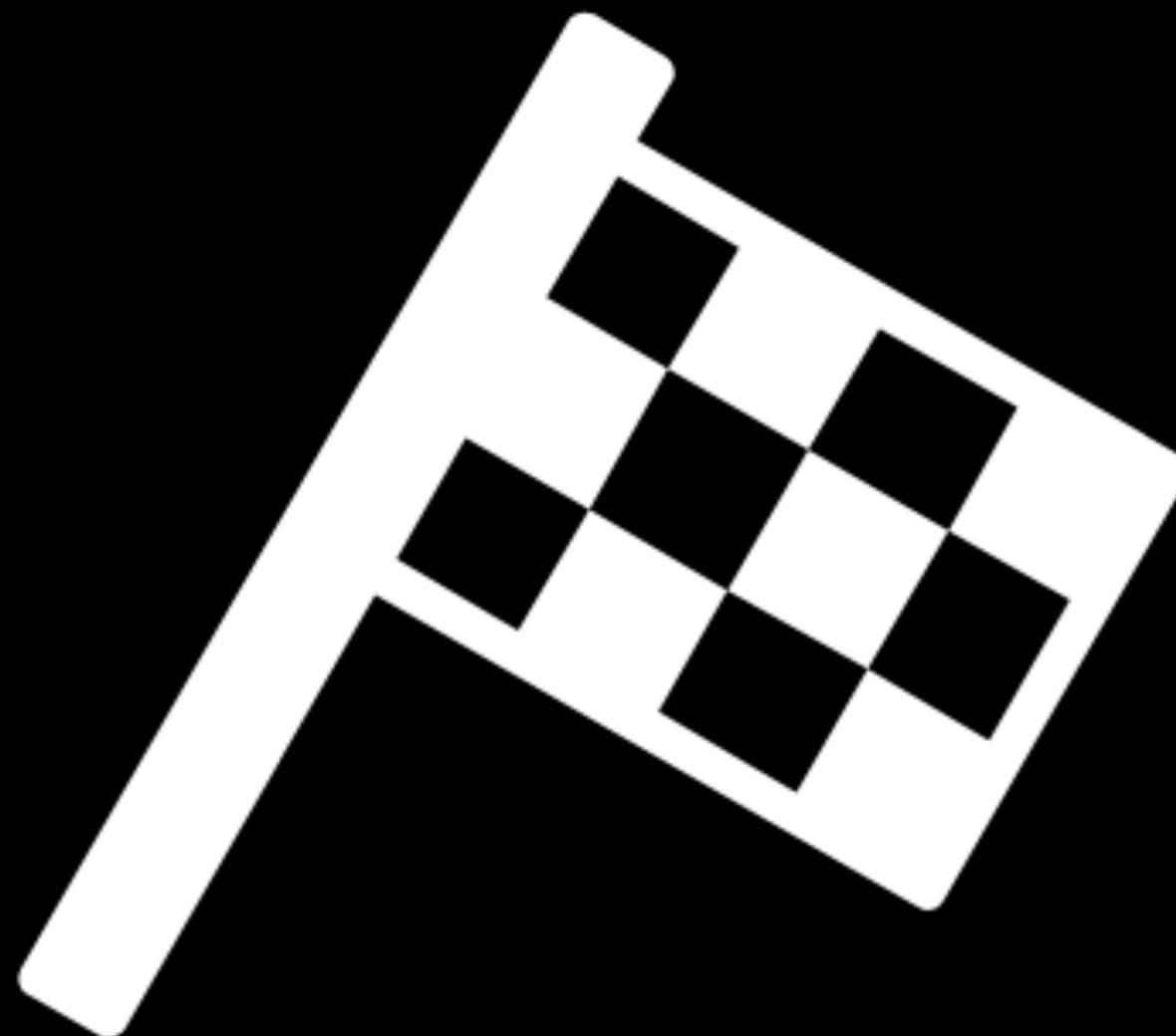
## HUR GJORDE VI?

- Elaborering
- Uppskalning
- Slutförande



## MÅLGÅNG

- 340 integrationer migrerade, testade och driftsatta
  - i tid (med nöd och näppe ...)
  - till  $\approx 80\%$  av estimerad kostnad

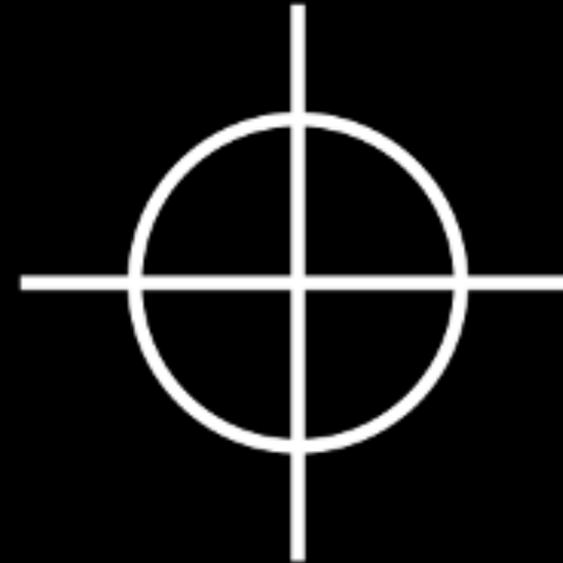


Created by Analyticicon  
from Noun Project



## BEHÅLL FOKUS

- En sak i taget - enbart migrering!
- Inte “passa på”, om inte
  - Kostnads- eller komplexitets-drivande
  - Extremt lågt hängande frukt, låg risk

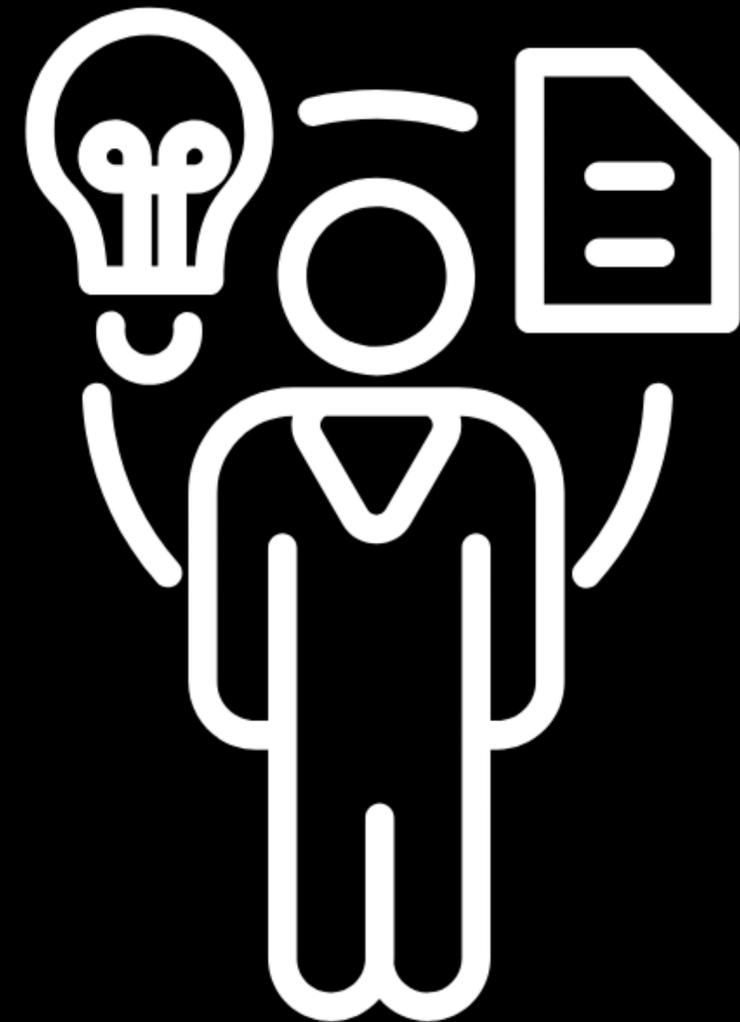


Created by boggu  
from Noun Project

## KONTINUERLIGT LÄRANDE

- (Nästan) allt förändras
  - Abstraktioner mer stabila än implementationer
- Inte abstrahera för tidigt
- Orka ta konsekvenser av lärande
- Tvinga fram lärande - driftsätt tidigt

“Design decisions should be left  
to the last responsible moment”  
Martin Fowler

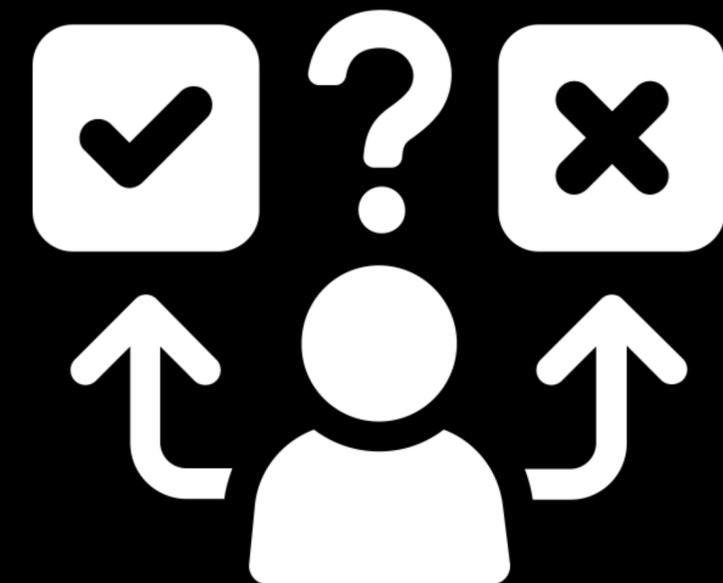
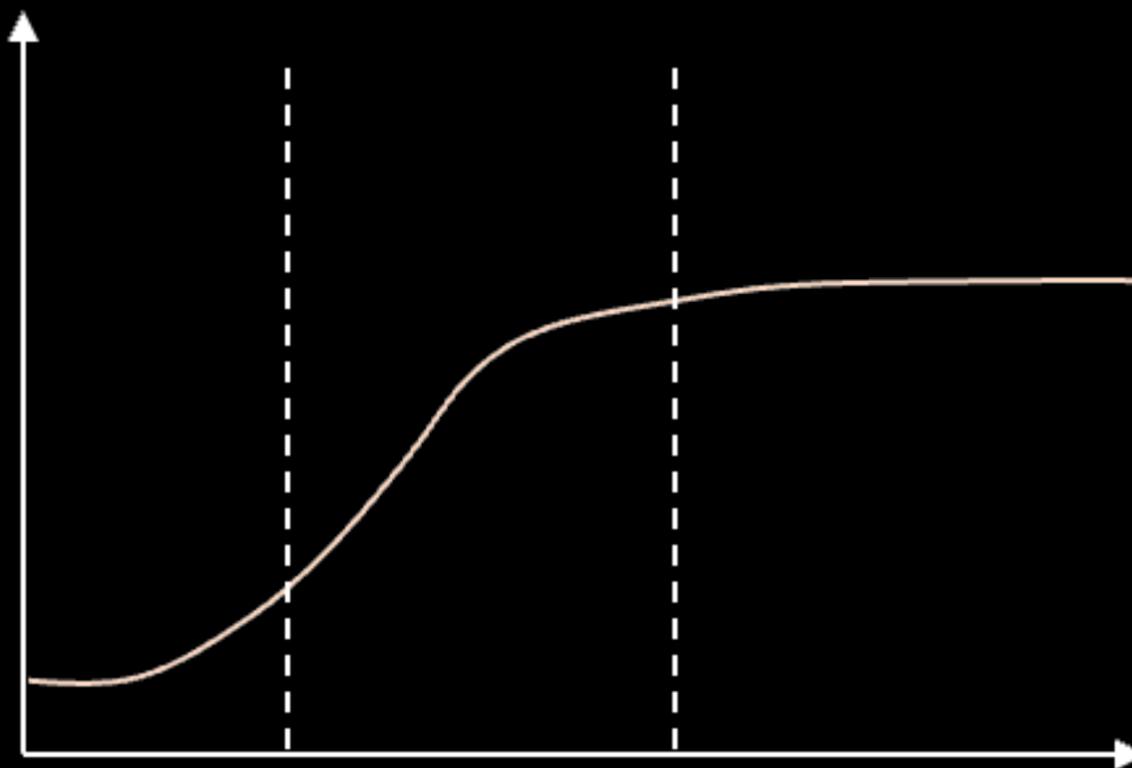


Created by Andi wiyanto  
from Noun Project

# SKALA UPP SAKTA



- Börja i liten grupp, skala upp först när man vet “tillräckligt”

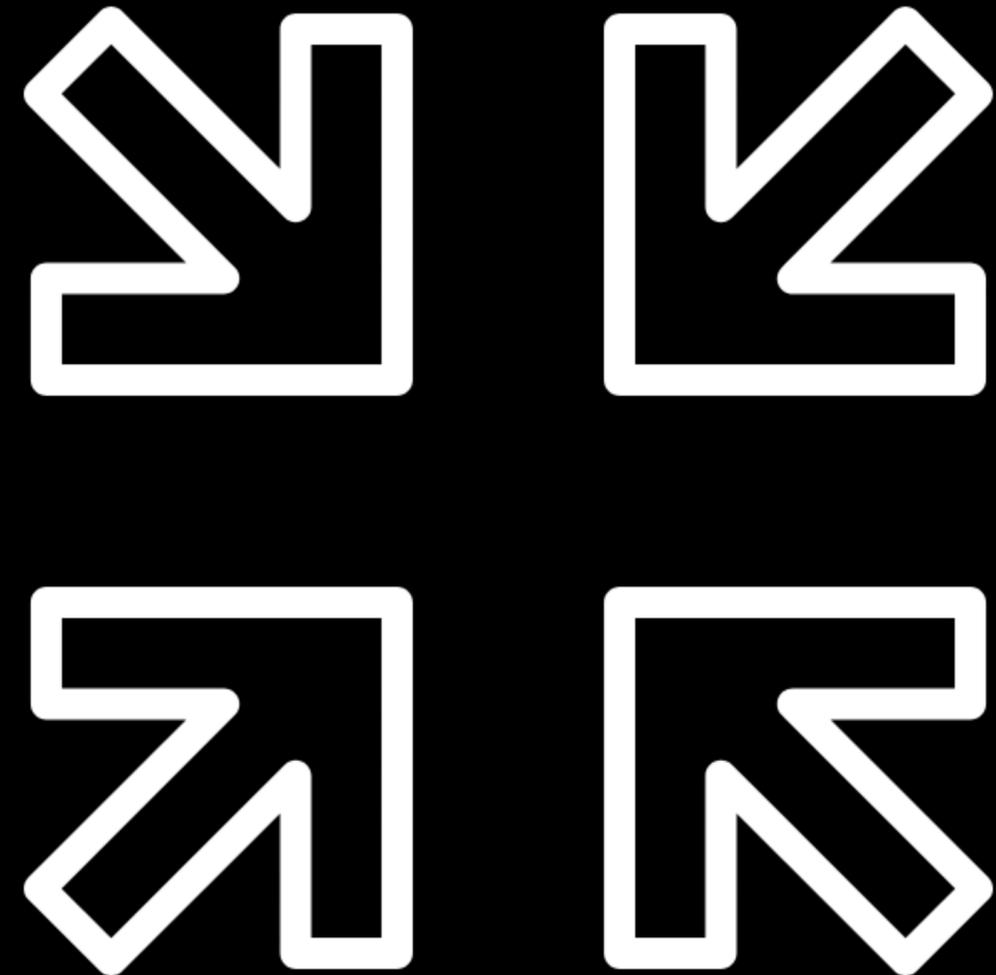


Created by Adrien Coquet  
from Noun Project

# BÖRJA MED ENKLAST MÖJLIGA



- Börja med enklast möjliga, “för hand”, ta in verktyg/tekniker/ramverk först när man vet “tillräckligt”
  - “Tredje gången gillt”



Created by Soetarman Atmodjo  
from Noun Project

## |"LAGOM" MED STRUKTUR-KAPITAL



- Gärna återanvändbara artefakter, men små och fokuserade
- Exempel-kod kompletterar dokumentation
  - Dokumentera bara det man orkar med att underhålla

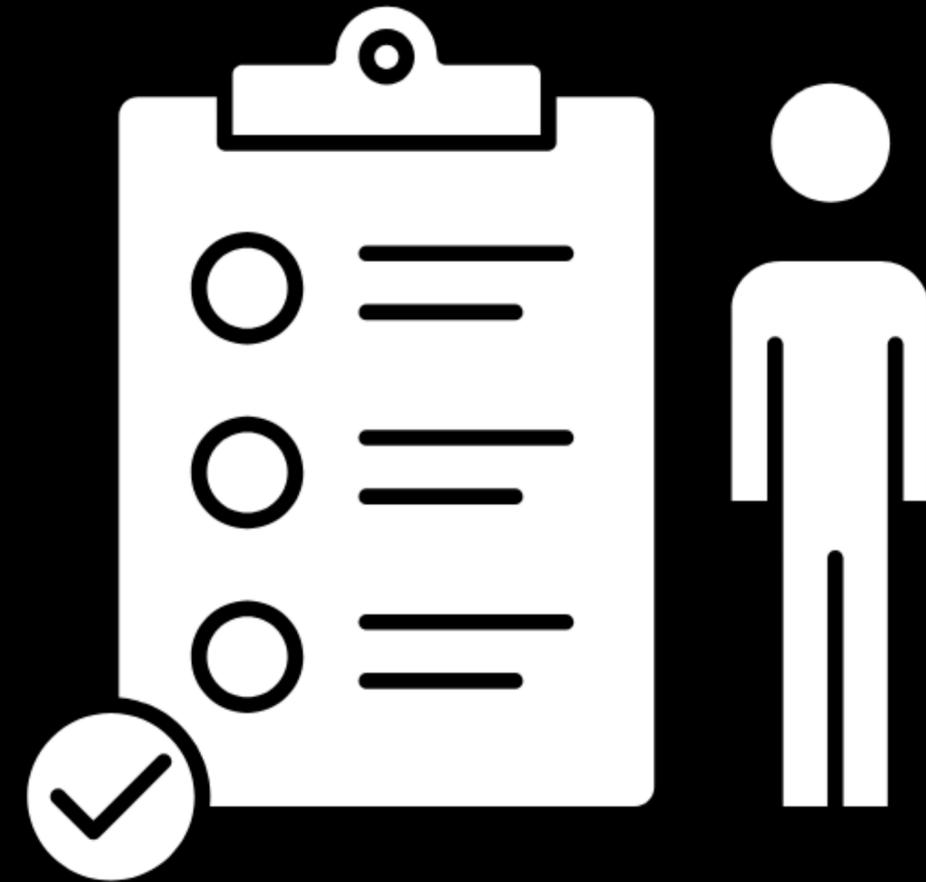
<https://en.wikipedia.org/wiki/SOLID>



Created by Tippawan Sookruay  
from Noun Project

# KOMPETENSFÖRSÖRJNING

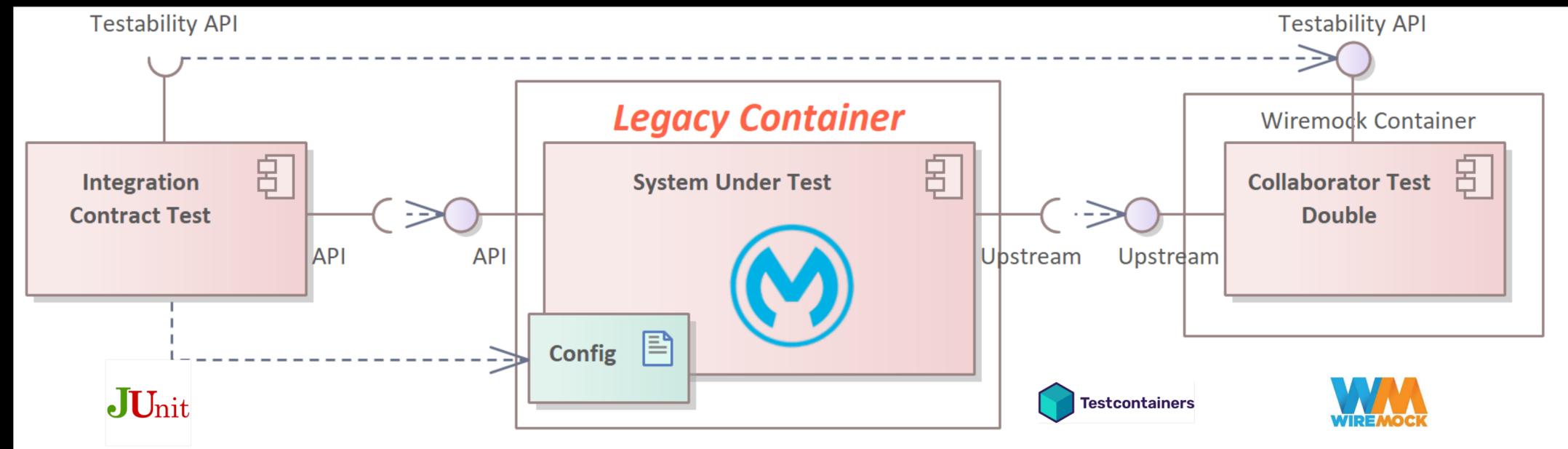
- Plattform baserad på industri-standard ger stora fördelar
  - Lättare att hitta och säkerställa rätt kompetens



Created by Rudez Studio  
from Noun Project



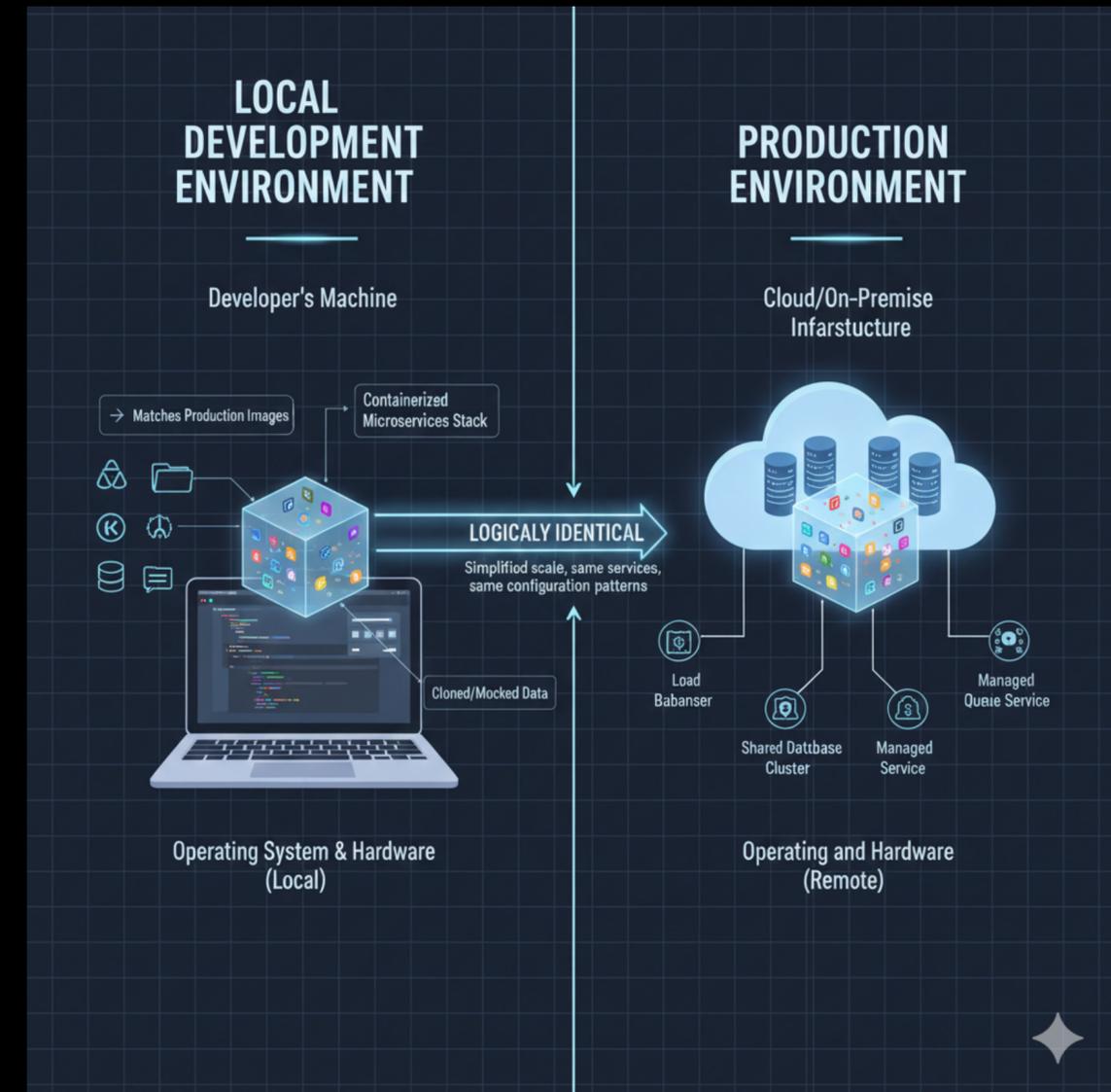
- Föredra automatiska tester av integrationskontrakt framför tungrodda end-to-end-tester



# LOKAL UTVECKLINGSMILJÖ



- Lokal utvecklingsmiljö som är logiskt identisk med “riktiga” miljöer
  - Docker
  - Kubernetes
  - Inklusivt även de svåra detaljerna, t.ex. test-PKI för ssl/https



## SUMMERING OCH TAKE-AWAYS

- Ingenting är för evigt ...
- Gör som “alla andra”
  - Standards är tråkiga men stabila
- Överskatta inte din egen förståelse
  - Starta smått
  - Kontinuerligt lärande
- Fokusera: en sak i sänder

**BEST BEFORE:**

<https://www.callistaenterprise.se/blogs>

