Security Assessment – Attack & Defense Simulation

SQL Injection mot UC-baserat kreditbeslut

1. Inledning

Detta projekt demonstrerar hur en SQL injection-sårbarhet i ett banksystem kan utnyttjas för att manipulera ett kreditbeslut som baseras på extern UC-liknande kreditdata.
Projektet genomförs i en isolerad labbmiljö (Ubuntu VM) och består av två delar: en Attack-applikation och en Defense-applikation.

Syftet är att visa både hur en sårbarhet kan exploateras och hur den kan åtgärdas enligt etablerade säkerhetsprinciper.

---

2. Vald sårbarhet: SQL Injection

SQL Injection uppstår när användarinput blandas direkt in i SQL-frågor utan korrekt hantering.
I detta labb används SQL injection för att manipulera ett UC-uppslag som banken använder som underlag för sitt lånebeslut.

Sårbarheten tillhör kategorin Webbapplikationssårbarheter och är en välkänd risk inom både traditionell IT-säkerhet och ICT-riskhantering.

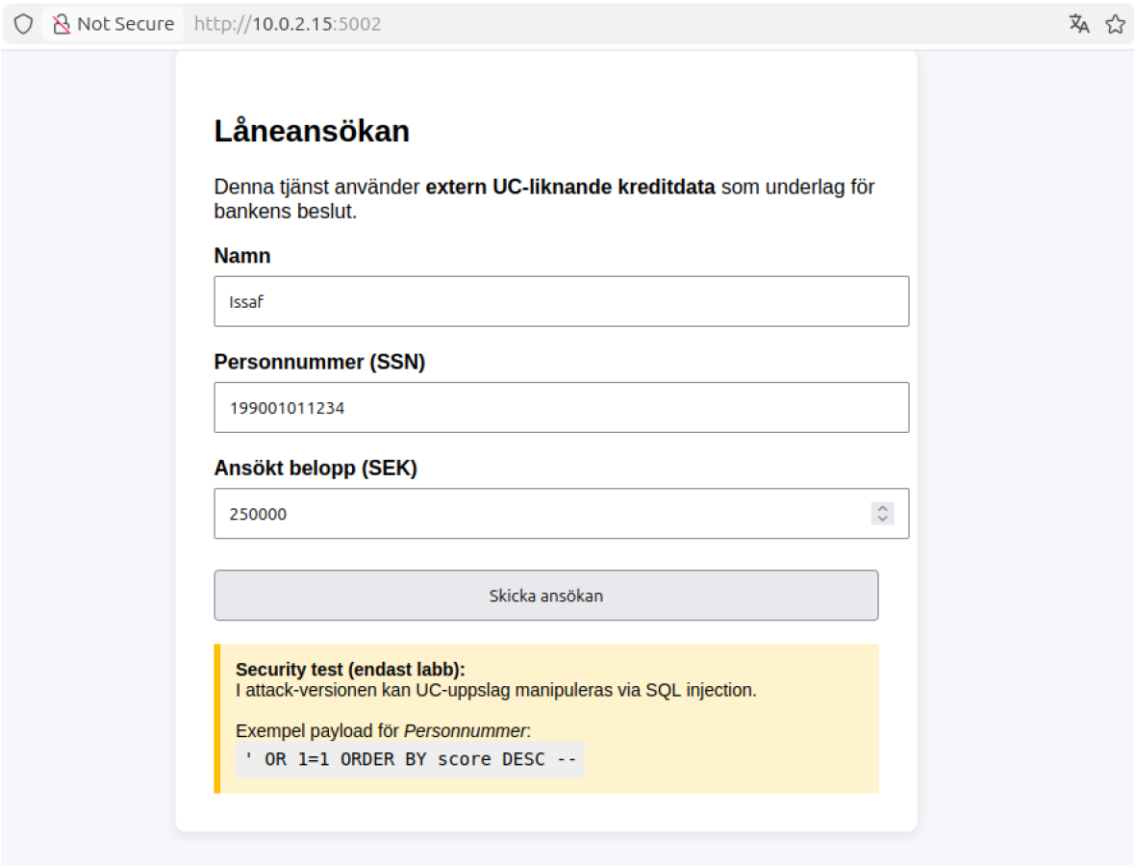
---

3. Systemöversikt

Systemet består av följande komponenter:

- **Webbgränssnitt för låneansökan**
- **Bankapplikation som:**
    - **hämtar UC-liknande kreditdata från databas**
    - **fattar beslut baserat på kreditpoäng och belopp**
- **Databas (SQLite) som simulerar UC-profiler**

Attack- och Defense-versionerna använder samma arkitektur men olika implementation av databasåtkomst. Se bild.



---

4. Attack – Hur sårbarheten utnyttjas

4.1 Beskrivning av attacken

I attack-versionen byggs SQL-frågan med osäker stränginterpolering.
Detta gör att angriparen kan injicera SQL-kod i fältet för personnummer (SSN).

Exempel på injektionspayload:

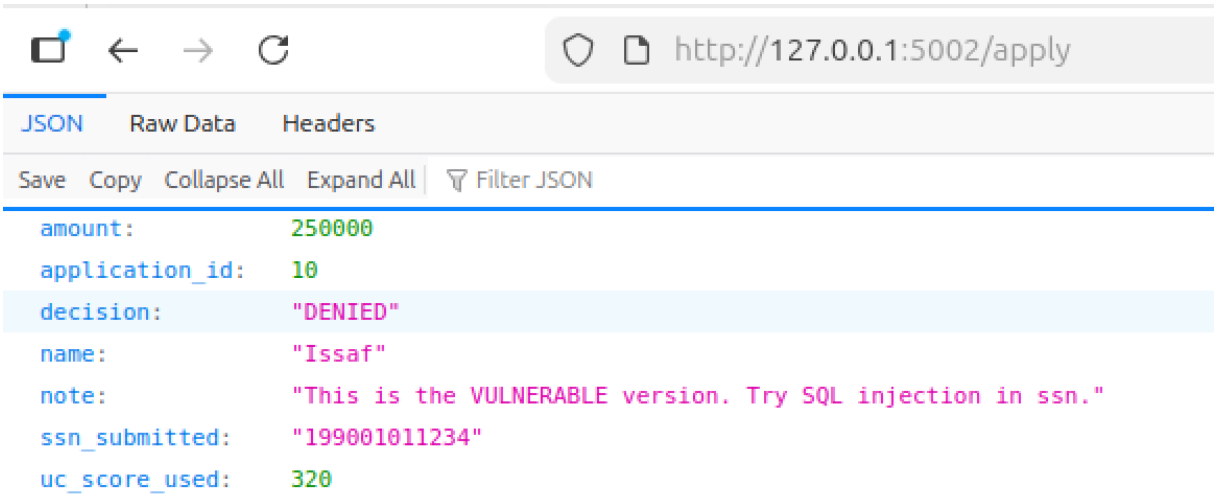
' OR 1=1 ORDER BY score DESC --

Payloaden gör att databasen returnerar den UC-profil som har högst kreditpoäng, oavsett vem som ansöker.

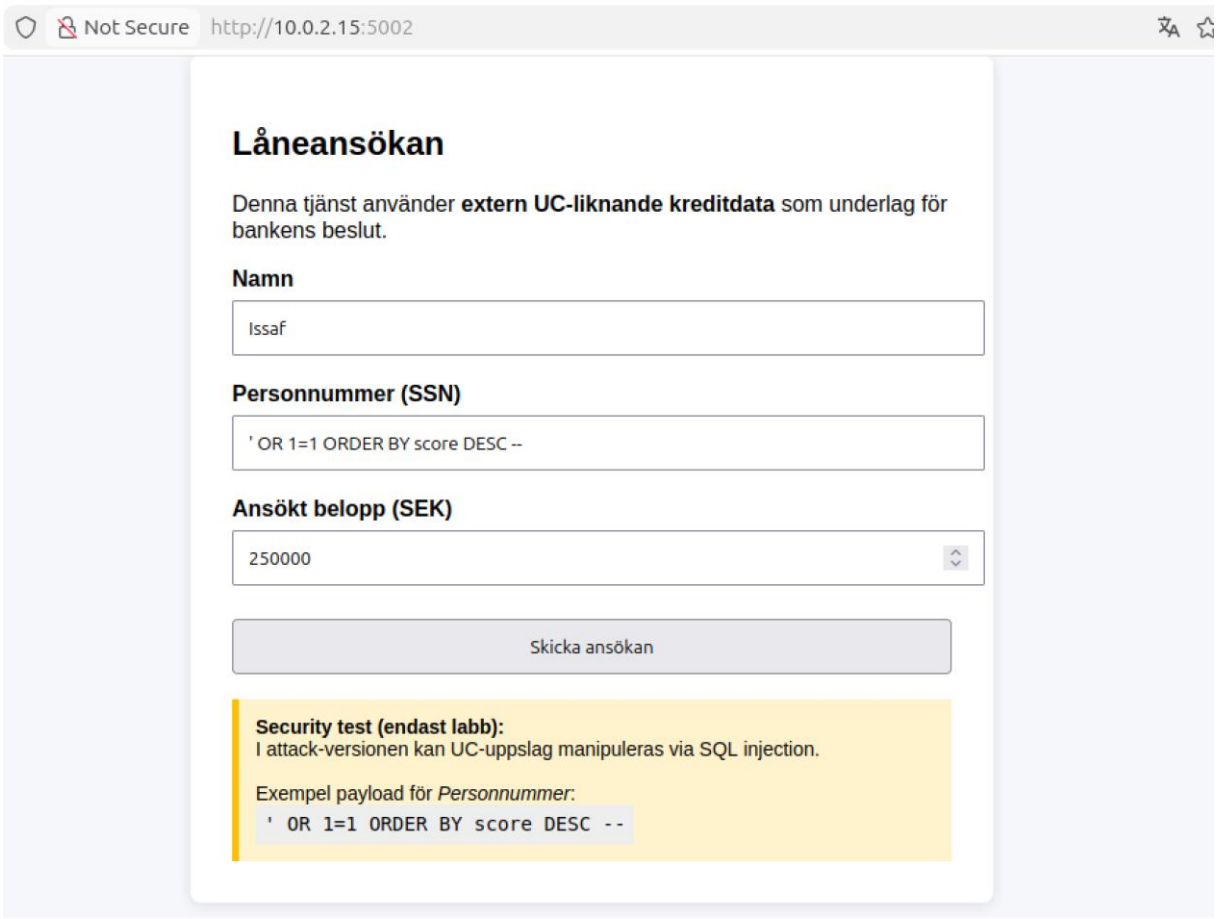
4.2 Steg-för-steg: Attack

1. **Användaren skickar en normal låneansökan → lånet nekas**
2. **Angriparen injicerar SQL-payload i personnummerfältet**
3. **SQL-frågan manipuleras**
4. **Banken hämtar fel UC-profil**
5. **Lånet godkänns felaktigt**

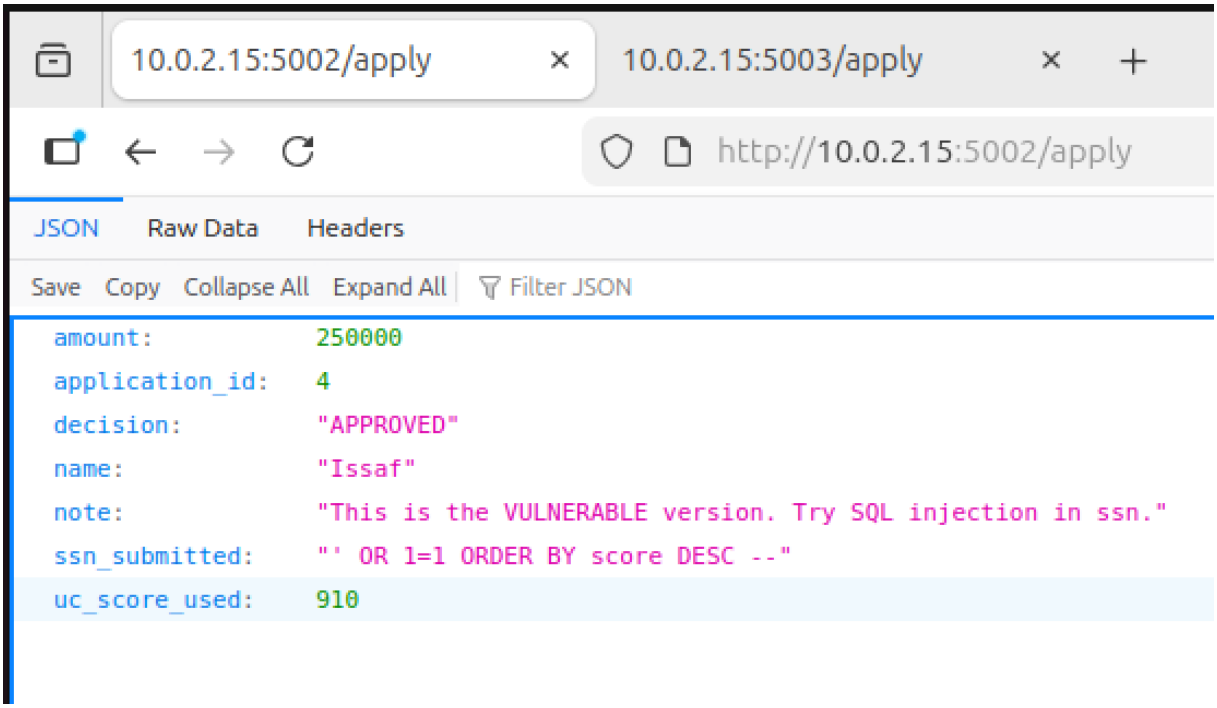
Resultat på låneansökan med personnummer & låg uc_score



Manipulerat beslut – godkänd låneansökan



Godkänt ansökan för samma person efter SQLi



4.3 Konsekvens

Attacken leder till:

- **Manipulation av affärskritiska beslut**
- **Felaktig kreditbedömning**
- **Ekonomisk risk för banken**

Detta visar tydligt hur tekniska sårbarheter kan få direkta affärskonsekvenser.

---

5. Defense – Hur sårbarheten åtgärdas

5.1 Skyddsåtgärder

I defense-versionen har följande åtgärder implementerats:

- **Parameteriserade SQL-frågor**
- **Inputvalidering av personnummer**
- **Flagging av misstänkta ansökningar**

Den centrala säkerhetsprincipen är att separera data från kod.

Exempel på parametiserade SQL-frågor från koden

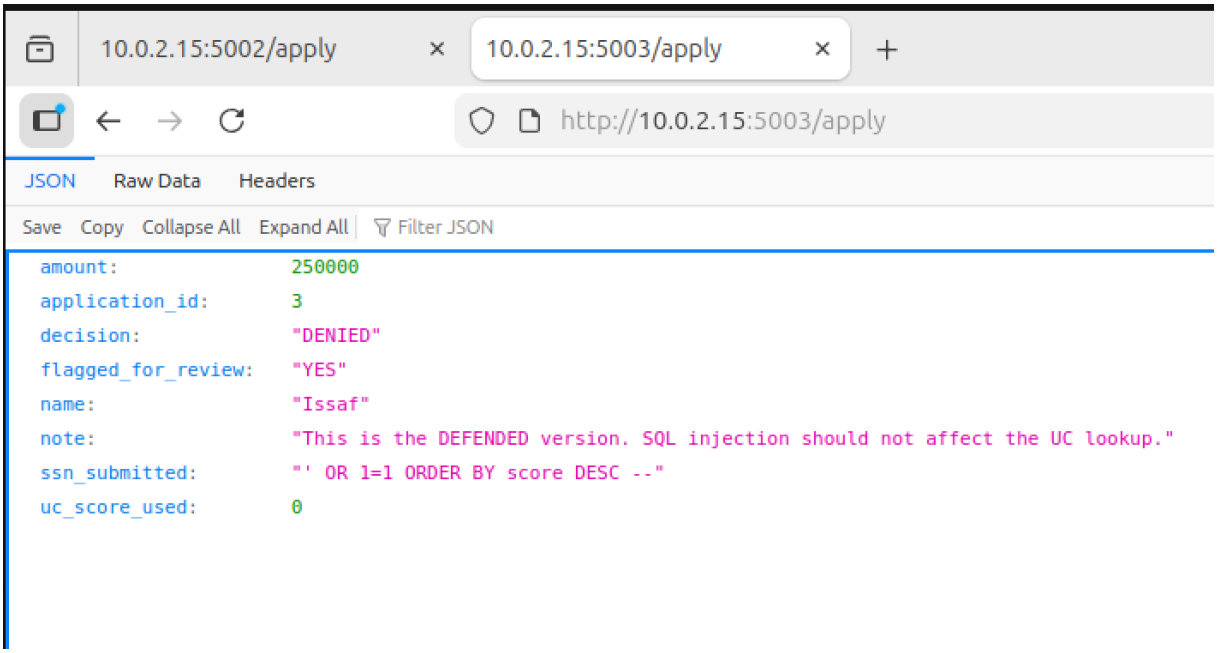
```python
def safe_uc_lookup(ssn: str) -> int:
    """
    FIX: parameteriserad query (separerar data från kod).
    """
    conn = db()
    cur = conn.cursor()
    row = cur.execute(
        "SELECT score FROM uc_profiles WHERE ssn = ? LIMIT 1",
        (ssn,)
    ).fetchone()
    conn.close()
    return int(row["score"]) if row else 0
```

5.2 Resultat efter fix

När samma SQL injection-payload skickas till defense-versionen:

- **Injektionen exekveras inte**
- **UC-score manipuleras inte**
- **Ansökan nekas**
- **Händelsen flaggas för granskning**

Skyddad version där SQLi blockeras



6. Resultatjämförelse

Scenario	UC-score	Beslut
Normal input (Attack)	Låg	Nekad
SQL Injection (Attack)	Hög	Godkänd
SQL Injection (Defense)	0 / blockerad	Nekad

Denna jämförelse visar tydligt skillnaden mellan sårbart och säkert system.

---

7. Etisk reflektion

All testning har skett:

- **i en isolerad VM**
- **mot egenutvecklade system**
- **utan påverkan på externa system**

Projektet följer de tre etiska principerna:

- **Laglighet**
- **Auktorisering**
- **Rapportering**

Syftet är att förbättra säkerhet, inte att orsaka skada.

---

8. Slutsats

Projektet visar hur en enkel SQL injection kan utnyttjas för att manipulera ett kreditbeslut när en bank litar blint på extern data.
Genom att använda parameteriserade SQL-frågor och inputvalidering elimineras risken.

Labbet demonstrerar tydligt sambandet mellan:

- **teknisk sårbarhet**
- **ICT-risk**
- **affärspåverkan**