



Rigsarkivet

Danmarks
hukommelse

4.A.1_5 Fremmednøglefejl – manglende reference til primærnøgle

*Vejledning til hvordan du retter ADA-fejlen "4.A.1_5
Fremmednøglefejl – manglende reference til primærnøgle" under
konvertering til arkiveringsversion*

*Rigsarkivet juni 2025
Version 1.0*



Indledning

Denne vejledning beskriver hvordan du under konvertering til arkiveringsversion retter ADA-fejlen 4.A.1_5. Fejlbeskeden i ADA lyder:

4.A.1_5 Fremmednøglefejl, manglende reference til primærnøgle {ConstraintName} på fremmednøgle i tabellen {TableName}, {ColumnName} antallet af nøglefejl udgør {Count} %

Fejlbeskeden vedrører kort sagt den fejl, hvor en fremmednøgle mangler den tilhørende primærnøgle. Eller beskrevet lidt mere udførligt, at en række i en tabel ikke har en tilhørende række i den tabel, den ellers henviser til. En sådan række kaldes populært for en "dangling tuple", da den hænger og dingler uden at være forbundet med en tilhørende række.

En "dangling tuple" er normalt tegn på inkonsistens, et integritetsbrud, der kan skyldes datatab i drift eller fejl i konvertering til arkiveringsversion. Derfor er det vigtigt under konvertering at undersøge årsagen til integritetsbruddet og rette afhængigt af årsag.

Fejlen

Rigsarkivets bekendtgørelse 128 om arkiveringsversioner stiller krav om, at alle fremmednøgleværdier også skal findes som primærnøgleværdier i den tabel som fremmednøglen henviser (refererer) til. Kravet fremgår af bekendtgørelse nr. 128 af 12/02/2020, punkt 3.B.1 om, at data skal afleveres i en relationel databasestruktur på første normalform:

3.B.1 Datastrukturen i arkiveringsversionen består af:

- [...]
- *en relationel databasestruktur på 1. normalform* eller højere, angivet i indeksfilen tableIndex.xml, jf. 4.C.5.a.

En række, der har en fremmednøgleværdi, der ikke findes som primærnøgleværdi i den tabel, som den henviser til, kaldes populært i teorien om relationelle databaser for en "dangling tuple", idet rækken hænger og dingler uden at være forbundet med en tilhørende række.

Rækken med denne fremmednøgleværdi kan således ikke forbindes til en række i den tabel, der ellers er angivet til at indeholde primærnøgleværdien.

Et sådant brud på den referentielle integritet er en fejl i form af en uoverensstemmelse mellem definitionen af data og data, eller med andre ord mellem angivelse og indhold.

Denne fejl skyldes næsten altid en fejl i data, og ikke i definitionen af data. I de sjældne tilfælde, hvor fejlen skyldes definitionen af data forekommer den typisk for alle data, dvs. alle rækker.

Denne vejledning vedrører den typiske situation, hvor fejlen skyldes fejl i data.





Et eksempel på fejlen fremgår af Figur 1, der viser tabellen BASIS, der indeholder kolonnen BBY, der er angivet som fremmednøgle (FK). Værdien 1500 i denne kolonne findes ikke i primærnøglen i kolonnen BBY (PK) i tabellen Kodetabel_BASIS_BBY, som fremmednøglen refererer!

I dette eksempel findes der således koder i fremmednøglen BBY i tabeller BASIS, som ikke bliver forklaret i primærnøglen BBY i tabellen Kodetabel_BASIS_BBY (kodetabel).

Hovedtabel

BASIS

```
<foreignKey>
  <name>FK_Kodetabel_BASIS_BBY</name>
  <referencedTable>Kodetabel_BASIS_BBY</referencedTable>
  <reference>
    <column>BBY</column>
    <referenced>BBY</referenced>
  </reference>
</foreignKey>
```

Kodetabel

Kodetabel_BASIS_BBY

IKREDS	BBY (FK)	AAR	LOEBENR (PK)	VEJNR
01	1300	90	00013	7288
01	1400	91	00014	2452
02	1500	89	00015	8202
03	1502	90	00025	8208

BBY (PK) Kodeforklaring

1300	Storkøbenhavn (Københavns Amt)
1400	Storkøbenhavn (Frederiksberg Amt)
1502	Ballerup
1506	Måløv

Figur 1: Tabellen BASIS har fremmednøgle værdien 1500, der ikke findes i primærnøglen den refererer

Hvordan kan fejlen opstå?

Integritetsfejl i databasen kan både være opstået i drift hos myndigheden eller under konvertering til arkiveringsversion.

Integritetsfejl i driftssystemet kan skyldes, at der ikke har været automatisk kontrol af referentiel integritet i driftssystemet, fx ved sletning eller opdatering i forbindelse med indlæsning, overførsel eller indtastning af data.

Under konvertering kan integritetsfejl opstå, fx hvis kolonner fejlagtigt er blevet slået sammen eller forskudt under konverteringen eller rækker fejlagtigt er blevet udeladt.

Hvorfor skal fejlen rettes?

Konsekvensen af, at integritetsfejl ikke rettes inden aflevering til arkiv kan være datatab, tab af sammenhænge mellem data eller aflevering af ikke autentiske data. Fx kan en konsekvens være at dokumenter ikke kan kobles til sager eller at koder mangler kodeforklaringer.

Selv i den situation, hvor det ikke er muligt at fremfinde eller genskabe de manglende data fra driftssystemet skal den referentielle integritet overholdes af arkivmæssige hensyn (ved tilføjelse af kunstige data, som beskrevet nedenfor). Et eksempel på et arkivmæssigt hensyn er, at Rigsarkivets bevaringsmetode er baseret på overholdelse af standarder og benyttelse af standardværktøjer.





Ved indlæsning af data fra arkiveringsversionen (XML-format) til en databaseserver (db-format i en RDBMS) kan der ske følgende både i nuværende og fremtidige systemer:

1. Fremmednøglen bliver ikke oprettet (metadatatab)
2. Rækken med det manglende primærnøglematch bliver udeladt under indlæsning (datatab).

Hvis integritetsfejlen ikke rettes i arkiveringsversionen, skal alle fremtidige konverterings- og tilgængeliggørelsesværktøjer håndtere denne afvigelse fra standarderne for relationelle databaser, for at sikre at data gengives tabsfrit på en databaseserver. Referentielle integritetsfejl skal således rettes af hensyn til langtidsbevaringen og tilgængeliggørelsen.

Sådan retter du fejlen

Som udgangspunkt skal du altid undersøge hvad "dangling tuples" fejlen skyldes. Hvis fejlen kan rettes op skal du gøre dette under konvertering til arkiveringsversion.

Rigsarkivet stiller krav om at alle betydninger og relationer medtages i arkiveringsversionen. Disse kan findes i systemet eller uden for systemet såsom i vejledninger, kodelister, brugersystemer koblet til driftssystemet, andre applikationer og lignende.

A. CASE-SENSITIVITET

Hvis fejlen skyldes at driftssystemet ikke er case sensitivt, kan fejlen løses ved at alle tegn i kolonnerne der udgør nøglen laves til enten lower eller upper case, så længe relationerne stemmer overens med data i driftsdatabasen.

Rigsarkivets valideringsværktøj ADA er case sensitivt i sin nøgletest. Dette skyldes at databasesystemer anvender forskellige søgesyntaks (både case sensitive og insensitive). Rigsarkivet kan ikke acceptere de potentielle fejl der vil opstå, hvis ADA ikke tester case sensitivt, da det kan have den konsekvens, at *faktiske* nøglefejl ikke identificeres og rettes op ved aflevering til arkiv.

B. TAB I KONVERTERING TIL ARKIVERINGSVERSION

Skyldes fejlen en forkert konvertering af data til arkiveringsversion, skal du konvertere data tabsfrit på ny. Ved konvertering kan integritetsfejl opstå, fx hvis kolonner fejlagtigt er blevet slået sammen eller forskudt under konverteringen. Fejlen kan også skyldes at tabeller eller rækker fejlagtigt ikke er medtaget i arkiveringsversionen.

C. MANGLENDE DATA KAN IKKE GENOPRETTES

Er det ikke muligt at genoprette manglende data, skal du for at sikre referentiel integritet i arkiveringsversionen rette fejlen ved at følge punkt 1-3 nedenfor (se figur 2). Bemærk, at denne løsning ikke genskaber de manglende data, men forklarer at data mangler samt *hvorfor*.



Hovedtabel

BASIS

```
<foreignKey>
  <name>FK_Kodetabel_BASIS_BBY</name>
  <referencedTable>Kodetabel_BASIS_BBY</referencedTable>
  <reference>
    <column>BBY</column>
    <referenced>BBY</referenced>
  </reference>
</foreignKey>
```

Kodetabel

Kodetabel_BASIS_BBY

LØSNING 1

Indsæt ny række med den manglende fremmednøgleværdi i primærtabelen, samt en forklaring af at rækken er tilføjet under aflevering til arkiv, for at sikre referentiel integritet i databasen af hensyn til langtidsbevaring.

IKREDS	BBY (FK)	AAR	LOEBENR (PK)	VEJNR
01	1300	90	00013	7288
01	1400	91	00014	2452
02	1500	89	00015	8202
03	1502	90	00025	8208

Fremmednøgle

BBY (PK)	Kodeforklaring
1300	Storkøbenhavn (Københavns Amt)
1400	Storkøbenhavn (Frederiksberg Amt)
1502	Ballerup
1506	Målev
1500	Betydning ukendt. Rækken er tilføjet under aflevering til arkiv, for at sikre referentiel integritet i databasen af hensyn til langtidsbevaring.

Figur 2: Løsning til fejlen "4.A.1_5 Fremmednøglefejl, manglende reference til primærnøgle"

1. Indsæt den manglende fremmednøgleværdi i tabellen med primærnøglen

Tilføj en ny række i tabellen, som fremmednøglen henviser (refererer) til og indsæt fremmednøgleværdien i kolonnen (eller kolonnerne), der er opmærket som primærnøgle, således at primærnøgle og fremmednøgle har samme værdi (se figur 2).

2. Tilføj en standardforklaring til den nye række

Standardforklaringen skal beskrive, hvornår og hvorfor data er tabt i drift. Som minimum kan følgende standardforklaring anvendes:

"Betydning ukendt. Rækken er tilføjet under aflevering til arkiv, for at sikre referentiel integritet i databasen af hensyn til langtidsbevaring".

Indsæt om muligt standardforklaringen i en bestående kolonne af typen tekst (varianter af CHAR i SQL; string i XML) i tabellen med primærnøglen, som fremmednøglen henviser til.

Hvis en kolonne til fritext ikke findes i tabellen, skal en ny kolonne af typen tekst tilføjes. Kolonnen navngives "Integritetsfejl" med kolonnebeskrivelsen "Kolonnen indeholder forklaringer til integritetsfejl og er tilføjet tabellen under aflevering til arkiv".

Det er også tilladt at anvende en kodeliste til standardforklaringen eller standardforklaringerne, hvis der er flere.





3. **Udfyld de øvrige kolonner i den nye række**

De øvrige kolonner i den tilføjede række skal udfyldes i overensstemmelse med tabeldefinitionen (tableIndex.xml), idet de så vidt muligt ikke skal have indhold, da der er tale om kunstige data.

Hvis kolonnerne ikke allerede i tabeldefinitionen i tableIndex.xml er angivet til at måtte indeholde NULL skal dette angives med `<nullable>true</nullable>` (i tableIndex.xml).

I selve tabelfil (fx table1.xml) skal tomme felter i kolonner (fx kolonne c1) angives med attribut `xsi:nil="true"` (fx `<c1 xsi:nil="true"/>`).

4. **Forklar årsagen til dangling tuples i driftssystemet i et produktionsnotat**

Beskriv hvordan denne integritetsfejl er opstået i driftssystemet og løst under konvertering af data til arkiveringsversionen. Vedlæg produktionsnotatet som kontekstdokument i arkiveringsversionen.

Afhængigheder til andre tabeller – følgevirkninger ved udbedring

Såfremt kolonner i primærnøglen også indgår i en (eller flere) fremmednøgler, skal man sikre sig, at de tilføjede fremmednøgleverdier også findes i deres tilhørende primærnøgletabel(ler). Hvis ikke skal de ligeledes tilføjes, således at udbedring af brud på referentiel integritet i en tabel ikke forårsager brud på referentiel integritet i andre tabeller.

Det er også tilladt at udbedre fejlen på andre måder efter aftale med modtagende arkiv. Ovenstående er den løsning Rigsarkivet anviser.

Det er ikke tilladt at slette rækker med dangling tuples fejl. Data må kun slettes, hvis det enten fremgår af bevarings- og kassationsbestemmelsen eller efter aftale med det modtagende arkiv, som følge af udbedring af fejl i form af, at data ikke skulle medtages i arkiveringsversionen.

