

## 1 Inleiding

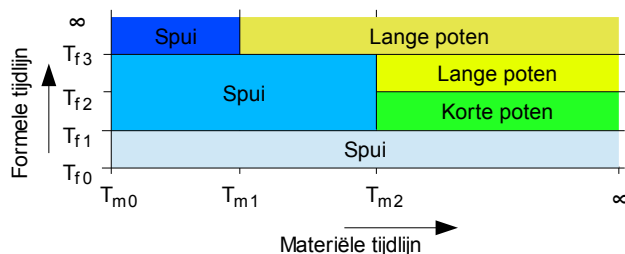
Dit document is ontstaan naar aanleiding van discussies met het programma Modernisering GBA over de omgang met historie binnen de Basisregistratie Personen en binnen StUF. Deze discussies hebben tot de conclusie geleid dat de beschrijving van formele en materiële historie binnen de StUF-standaard niet helemaal correct is. De discussies hebben ook geleid tot een beter inzicht in de verschillen van de aanpak van de BRP en StUF. We willen de deskundigen van de BRP hartelijk danken voor hun inbreng van kennis op het lastige domein van materiële en formele historie. Het heeft geleid tot enkele errata op StUF 0301.

Dit document begint met een beschrijving van de representatie van materiële en formele historie zoals gebruikt door de BRP. Deze representatie wordt de standaard representatie genoemd. Vervolgens wordt de representatie zoals die binnen StUF antwoordberichten wordt gebruikt geïntroduceerd of beter gezegd afgeleid van de standaard representatie. Omdat in de representatie gebruikt binnen StUF de formele historie linkt aan de materiële historie, wordt deze representatie de linked list representatie genoemd.

De standaard representatie wordt veelal gebruikt voor één waarde of voor een groep gelijktijdig veranderende waarden. In StUF wordt de linked list representatie gebruikt op het niveau van een entiteit. Dit verschil en de voordelen van de linked list representatie van StUF voor antwoordberichten worden kort toegelicht.

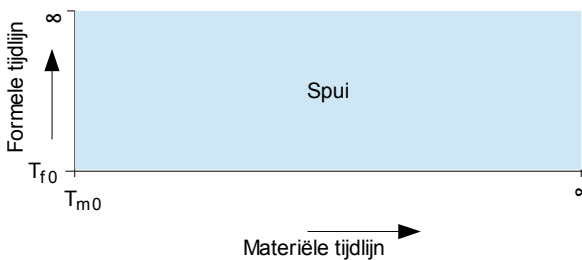
De basiseenheid voor een wijziging in de StUF-standaard is de enkelvoudige kennisgeving. StUF staat losse kennisgevingberichten slechts toe voor wijzigingen of correcties van de actuele gegevens. Wijzigingen of correcties in de historie moeten in StUF worden doorgevoerd door middel van zogenaamde synchronisatieberichten. Om te bepalen hoe een synchronisatiebericht met een correctie in de historie moet worden opgebouwd, gaat dit document tenslotte uitgebreid in op de beschrijving van algoritmen voor de standaard representatie en voor de linked list representatie die beschrijven tot welke wijzigingen in de representatie een correctiekennisgeving leidt. En passant wordt hiermee ook afgeleid hoe met correctiekennisgeving willekeurige correcties in de historie kunnen worden doorgevoerd. Deze nieuw verworven kennis wordt toegepast in een erratum op de StUF-standaard voor het opbouwen van synchronisatieberichten.

## 2 De standaard representatie van historie



Figuur 1: Veel gebruikte representatie historie

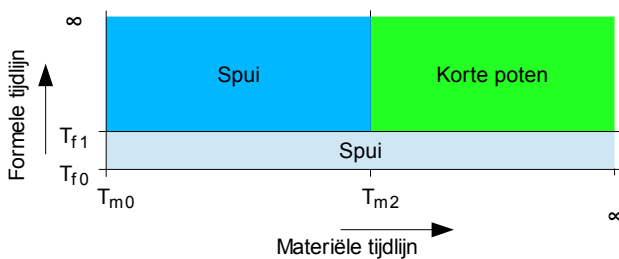
Figuur 1 illustreert een veel gebruikte manier voor het representeren van materiële en formele historie in de vorm van een twee-dimensionaal blokkendiagram met twee tijdlijnen. De horizontale 'materiële' tijdlijn in de figuur representeert tijdstippen in de werkelijkheid en de verticale 'formele' tijdlijn tijdstippen waarop een feit in de werkelijkheid is geregistreerd. Elk blok representeert een record in de database.



Figuur 2: Beginsituatie historie

als  $\infty$ . Het rechts of boven niet afgesloten zijn van een blok representeert de waarde  $\infty$ . De waarde Spui heeft vier temporele metagegevens: beginGeldigheid en eindGeldigheid die aangeven wanneer een waarde geldt/gold in de werkelijkheid en beginRegistratie en eindRegistratie die aangeven gedurende welke periode de waarde de geldige waarde in de registratie was.

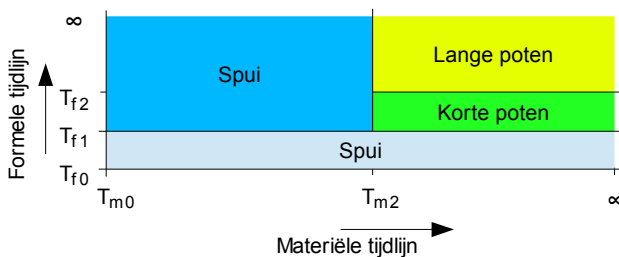
We gebruiken als voorbeeld de straat waar iemand in de loop tijd heeft gewoond. Figuur 1 toont de historie na een aantal mutaties. We gaan deze figuur construeren vanuit de verschillende mutaties in de registratie. Het begint met het lichtblauwe blok in figuur 2. Een persoon is op tijdstip  $T_{m0}$  geboren op het Spui en dit is op tijdstip  $T_{f0}$  geregistreerd. Bij de waarde Spui worden niet alleen beginGeldigheid  $T_{m0}$  en beginRegistratie  $T_{f0}$  vastgelegd maar ook eindGeldigheid en eindRegistratie



Figuur 3: De verhuizing naar Korte Poten

Op tijdstip  $T_{f1}$  wordt geregistreerd dat de persoon op tijdstip  $T_{m2}$  is verhuisd naar de Korte Poten. Deze nieuwe stand van zaken wordt gepresenteerd door:

1. eindRegistratie in het record Spui in plaats van  $\infty$  de waarde  $T_{f1}$  te geven
2. een record Spui te creëren met beginGeldigheid  $T_{m0}$ , eindGeldigheid  $T_{m2}$ , beginRegistratie  $T_{f1}$  en eindRegistratie  $\infty$ ;
3. een record Korte Poten te creëren met beginGeldigheid  $T_{m2}$ , eindGeldigheid  $\infty$ , beginRegistratie  $T_{f1}$  en eindRegistratie  $\infty$ ;



Figuur 4: Correctie naar Lange Poten

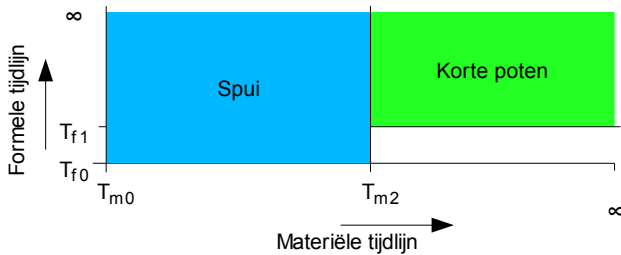
Na verloop van tijd wordt ontdekt dat er een fout is gemaakt bij het registreren van de nieuwe straatnaam. Er was verhuisd naar de Lange poten en niet naar de Korte poten. Deze correctie wordt veelal doorgevoerd door:

1. eindRegistratie in het record Korte Poten te zetten op  $T_{f2}$ ;
2. een record Lange Poten te creëren met beginGeldigheid  $T_{m2}$ , eindGeldigheid  $\infty$ , beginRegistratie  $T_{f2}$  en eindRegistratie  $\infty$ .

Weer wat later wordt ontdekt dat de verkeerde straatnaam niet de enige fout was, maar dat de verhuizing plaatsvond op tijdstip  $T_{m1}$  in plaats van  $T_{m2}$ . We bereiken hiermee de situatie uit figuur 1. Deze nieuwe stand van zaken wordt gerepresenteerd door:

1. eindRegistratie in het record Spui van waarde  $\infty$  te zetten op  $T_{f3}$ ;
2. eindRegistratie in het record Lange poten van waarde  $\infty$  te zetten op  $T_{f3}$ ;
3. een record Spui te creëren met beginGeldigheid  $T_{m0}$ , eindGeldigheid  $T_{m1}$ , beginRegistratie  $T_{f3}$  en eindRegistratie  $\infty$ ;
4. een record Lange Poten te creëren met beginGeldigheid  $T_{m1}$ , eindGeldigheid  $\infty$ , beginRegistratie  $T_{f3}$  en eindRegistratie  $\infty$ .

### 3 Linked list representatie historie

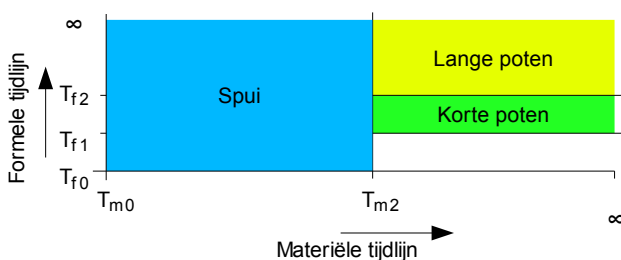


Figuur 5: Alternatieve representatie materiële historie

Het twee-dimensionale blokkendiagram uit figuur 1 bevat meer informatie dan strikt noodzakelijk is. Figuur 5 geeft een alternatief voor figuur 3. We bouwen nu de materiële historie op door:

1. In het bestaande record Spui eindGeldigheid te zetten op  $T_{m2}$ ;
2. Een nieuw record Korte Poten toe te voegen met als beginGeldigheid  $T_{m2}$ , eindGeldigheid  $\infty$  en beginRegistratie  $T_{f1}$ .

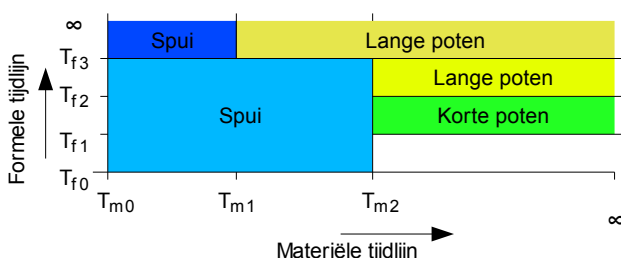
Als we in deze representatie vragen naar de waarde op een tijdstipMaterieel groter dan  $T_{m2}$  en een tijdstipFormeel tussen  $T_{f0}$  en  $T_{f1}$ , dan komen we in het witte gebied in de figuur uit. Er is voor dat tijdstipMaterieel geen record met beginRegistratie kleiner dan de gevraagde tijdstipFormeel. In dat geval zoeken we in de set records naar het record met de grootste waarde van beginRegistratie kleiner dan het gevraagde tijdstipFormeel en de grootste waarde van eindGeldigheid kleiner dan het gevraagde tijdstipMaterieel. We vinden dan het record voor Spui en Spui is dan de waarde voor de gevraagde combinatie van tijdstipMaterieel en tijdstipFormeel. In het blokken diagram komt dit neer op naar links bewegen totdat we weer een blok tegenkomen. Als we tijdstipFormeel kleiner dan  $T_{f0}$  hadden gekozen, dan hadden we geen record gevonden en dan was er op die combinatie van tijdstipMaterieel en tijdstipFormeel geen waarde.



Figuur 6: Alternatieve representatie eerste correctie

Figuur 6 geeft een alternatief voor figuur 4. We bouwen de historie nu op door een record Lange Poten toe te voegen met beginGeldigheid  $T_{m2}$ , eindGeldigheid  $\infty$  en beginRegistratie  $T_{f2}$  en een link naar het record voor Korte Poten. Het blok voor Lange Poten ligt als het ware bovenop het blok voor Korte Poten en maakt dit deels onzichtbaar. Implementatietechnisch is het handig om het record voor Korte Poten te markeren als formele historie, omdat dan eenvoudig onderscheid gemaakt kan worden tussen de materiële historie (de bovenste rij blokken) en de formele historie (de blokken eronder). De records voor de formele historie worden eenvoudig gevonden via de links ernaartoe.

Als we zoeken naar de waarde op een tijdstipMaterieel groter dan  $T_{m2}$  en een tijdstipFormeel tussen  $T_{f1}$  en  $T_{f2}$ , dan zoeken we in de materiële historie eerst het record met de grootste beginGeldigheid kleiner dan tijdstipMaterieel. Als voor dit record beginRegistratie groter is dan tijdstipFormeel, dan zoeken we door de eraan gelinkte records net zolang tot beginRegistratie kleiner is dan tijdstipFormeel. In de figuur lopen we recht naar beneden naar het eerste blok met beginRegistratie kleiner dan tijdstipFormeel.

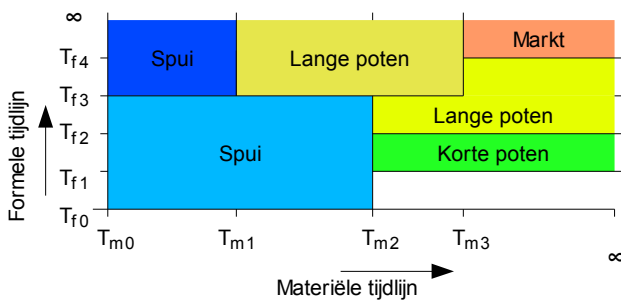


Figuur 7: Alternatieve representatie na tweede correctie

Figuur 7 geeft een alternatief voor figuur 1. Deze correctie wordt doorgevoerd door:

1. een nieuw record Spui toe te voegen met beginGeldigheid  $T_{m0}$ , eindGeldigheid  $T_{m1}$ , beginRegistratie  $T_{f3}$ , eindRegistratie  $\infty$  en met een link naar het onderliggende record Spui. **Desgewenst wordt dit onderliggende record gemarkeerd als formele historie.**
2. Een nieuw record Lange Poten toe te voegen met beginGeldigheid  $T_{m1}$ , eindGeldigheid  $\infty$ , beginRegistratie  $T_{f3}$  en eindRegistratie  $\infty$  en met links naar het onderliggende record Spui en het onderliggende record Lange Poten. **Desgewenst wordt ook het onderliggende record Lange Poten gemarkeerd als formele historie.** Er wordt een link gelegd naar alle formeel historie records waar Lange Poten direct op ligt. Er wordt niet gelinkt naar Korte Poten, omdat daar eerst het formele historie record voor Lange Poten op ligt.

Als we naar de waarde op een tijdstipMaterieel groter dan  $T_{m2}$  en een tijdstipFormeel tussen  $T_{f1}$  en  $T_{f2}$ , dan zoeken we in de materiële historie eerst het record met de grootste beginGeldigheid kleiner dan tijdstipMaterieel en vinden dan de bovenste Lange Poten met een beginRegistratie  $T_{f3}$ , groter dan tijdstipFormeel. We onderzoeken vervolgens de gelinkte records en constateren dat Spui een eindGeldigheid heeft kleiner dan het gevraagde tijdstipMaterieel en daarom onbruikbaar is. Het ook gelinkte Lange Poten heeft een beginGeldigheid kleiner dan tijdstipMaterieel en een eindGeldigheid  $\infty$  groter dan tijdstipMaterieel. Helaas is beginRegistratie groter dan tijdstipFormeel. We moeten de ketting dus nog een stap verder aflopen en komen terecht bij het record voor Korte Poten dat aan alle eisen voldoet. Korte poten is dus de gevraagde waarde.



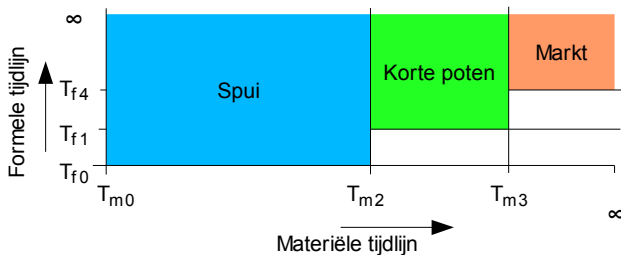
Figuur 8: Een materiële wijziging na correctie

beginRegistratie  $T_{f4}$  en met een link naar het eronder liggende record voor de formele historie Lange Poten. Een link van het materiële record dat beëindigd wordt, wordt overgenomen in het nieuwe record, als de eindGeldigheid van het gelinkte record  $\infty$  is.

Ter illustratie van de werkwijze nu ook nog een voorbeeld van een gewone volgende wijziging van de straat. Op tijdstipMaterieel  $T_{m3}$  en tijdstipFormeel  $T_{f4}$ , wordt de straat Markt. Deze wijziging wordt doorgevoerd door:

1. In het materiële historie record Lange Poten wordt de eindGeldigheid gezet op  $T_{m3}$ ;
2. Er wordt een record Markt gecreëerd met beginGeldigheid  $T_{m3}$ , eindGeldigheid  $\infty$ ,

**Het algoritme om naar een waarde te zoeken voor tijdstipMaterieel en tijdstipFormeel blijft ongewijzigd.** Bij elke nieuwe wijziging zal er weer een link gelegd worden naar het formele historie record voor Lange Poten.



Figuur 9: Materiële historie zonder correcties

Als Korte Poten nog niet was gecorrigeerd, dan had de historie eruit gezien als in figuur 9. De wijziging Markt was doorgevoerd door:

1. In het materiële historie record Lange Poten wordt de eindGeldigheid gezet op  $T_{m3}$  (de eindGeldigheid uit het 'oude' voorkomen in de wijzigkennisgeving);
2. Er wordt een record Markt gecreëerd met beginGeldigheid  $T_{m3}$ , eindGeldigheid  $\infty$

en beginRegistratie Tf4 (al deze waarden zijn te vinden in het 'actuele' voorkomen in een wijzigkennisgeving).

Het witte gebied heeft zich met een trapje uitgebreid. Als je bij zoeken op tijdstipMaterieel en tijdstipFormeel in het witte gebied terecht komt, dan loop je in de materiële historie naar links tot het eerste blok met beginRegistratie kleiner dan tijdstipFormeel. Dit blok geeft dan de waarde voor de gevraagde tijdstipMaterieel en tijdstipFormeel.

Correcties komen in de praktijk veel minder voor dan normale wijzigingen. De hierboven gegeven alternatieve representatie van historie heeft daarom als voordeel dat je met iets meer dan de helft van het aantal records voor de standaard representatie kunt volstaan, omdat je bij het opbouwen van materiële historie maar één record aanmaakt in plaats van twee.

## 4 Werken met een entiteit in plaats van een waarde

We zijn er in de voorgaande tekst steeds vanuit gegaan dat er precies één waarde wijzigt. Deze vooronderstelling is niet essentieel voor de beschreven algoritmes. We kunnen per waarde de records maken zoals hierboven, maar dit kan ook voor alle waarden van een entiteit in één keer. Qua opslag ben je dan natuurlijk meer ruimte kwijt, want je slaat samen met een wijzigende waarde ook steeds alle niet wijzigende waarden op. Het voordeel is dat je veel eenvoudiger door de complete historie voor een entiteit kunt navigeren, want je hoeft deze niet meer samen te stellen uit de historie per waarde.

Het nadeel van de dubbele opslag van niet-wijzigende gegevens kan worden ondervangen door te beginnen met de actuele waarden rechtsboven in de figuur. Teruggaand in de materiële historie (naar links over de bovenste blokken) of in de formele historie (naar beneden) is het voldoende alleen de **wijzigende gegevens te specificeren**. De niet-wijzigende gegevens zijn per slot van rekening gelijk aan de waarde in het blok vanwaaruit naar links of naar beneden gegaan wordt. Het is deze representatie van historie die wordt gebruikt in de StUF-antwoordberichten La07 t/m La10.

In de standaard representatie zijn de links tussen de records niet expliciet en is het zonder gebruik te maken van de linked list representatie veel lastiger om de redundante gegevens te vervangen door alleen de wijzigende gegevens bij het bijhouden van historie op het niveau van de entiteit. Het is eenvoudiger om in standaard representatie per waarde of gezamenlijk wijzigende set van waarden de records bij te houden. Deze representatie is ruwweg twee keer zo groot als de in StUF gebruikte linked list representatie op entiteitsniveau waarbij alleen de verschillen worden gebruikt. Daarnaast is de historie op entiteitsniveau eenvoudiger af te leiden uit de representatie in StUF dan uit de standaard representatie met per waarde een blok records met de historie.

## 5 De verwerking van correcties

De StUF-standaard schrijft voor dat kennisgevingen altijd betrekking moeten hebben op het blok rechtsboven in de figuren (de actuele gegevens). Bij gewone wijzigingen is de vertaling van een kennisgeving naar de algoritmen voor de standaard representatie en de linked list representatie recht-toe recht-aan. Bij correcties is de vertaling recht-toe recht-aan als het tijdvakGeldigheid niet wijzigt en slechts de waarde wordt gecorrigeerd.

De StUF-standaard staat ook correcties van actuele gegevens toe waarbij het tijdvakGeldigheid wijzigt. Hieronder wordt voor beide representaties het algoritme gegeven om de hierboven beschreven wijzigingen af te leiden uit de correctiekennisgeving voor de actuele gegevens.

De kennisgeving (zonder de stuurgegevens) heeft de volgende inhoud:

```
<parameters>
  <mutatiesoort>F</mutatiesoort>
</parameters>
<object StUF:entiteittype="NPS" StUF:verwerkingssoort="W">
  <straat>Lange Poten</straat>
  <StUF:tijdvakGeldigheid>
    <StUF:beginGeldigheid>Tm2</StUF:beginGeldigheid>
    <StUF:eindGeldigheid xsi:nil="true" StUF:noValue="geenWaarde"/>
  </StUF:tijdvakGeldigheid>
</object>
<object StUF:entiteittype="NPS" StUF:verwerkingssoort="W">
  <straat>Lange Poten</straat>
  <StUF:tijdvakGeldigheid>
    <StUF:beginGeldigheid>Tm1</StUF:beginGeldigheid>
    <StUF:eindGeldigheid xsi:nil="true" StUF:noValue="geenWaarde"/>
  </StUF:tijdvakGeldigheid>
  <StUF:tijdstipRegistratie>Tf3</StUF:tijdstipRegistratie>
</object>
```

Het eerste object zullen we in het vervolg aanduiden als oud en het tweede object als actueel.

### 5.1 Algoritme correctie actuele gegevens in standaard representatie

De uit te voeren acties voor de standaard representatie waren:

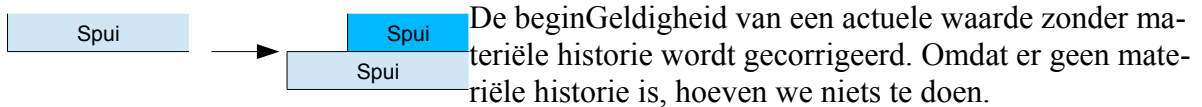
1. eindRegistratie in het record Spui van waarde  $\infty$  te zetten op Tf3;
2. eindRegistratie in het record Lange poten van waarde  $\infty$  te zetten op Tf3;
3. een record Spui te creëren met beginGeldigheid Tm0, eindGeldigheid Tm1, beginRegistratie Tf3 en eindRegistratie  $\infty$ ;
4. een record Lange Poten te creëren met beginGeldigheid Tm1, eindGeldigheid  $\infty$ , beginRegistratie Tf3 en eindRegistratie  $\infty$ .

Uitgaande van bovenstaande acties zal een algoritme worden beschreven wat alle mogelijke gevallen afdekt.

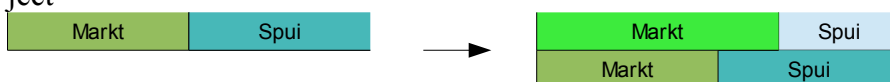
Het te wijzigen actuele record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. Voor dit record wordt eindRegistratie gezet met als waarde tijdstipRegistratie in het actuele object.

Als beginGeldigheid in oud en actueel niet gelijk zijn, moet ook het voorgaande record in de materiële historie worden opgehaald. Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:

1. Er is geen voorafgaand record



2. eindGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner dan beginGeldigheid in het actuele object



De beginGeldigheid van een waarde met materiële historie wordt vergroot. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door eindRegistratie te zetten op tijdstipRegistratie uit het actuele object.

Een nieuw record in de materiële historie wordt aangemaakt met:

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
- als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- als eindRegistratie  $\infty$ .

3. beginGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner of gelijk aan beginGeldigheid in het actuele object



of

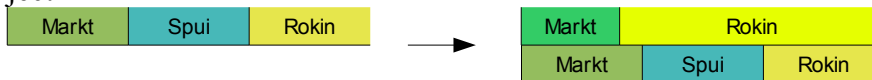


De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt verkleind tot een waarde groter of gelijk aan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door voor het opgehaalde record eindRegistratie te zetten op tijdstipRegistratie uit het actuele object.

Als beginGeldigheid van het opgehaalde record kleiner is dan beginGeldigheid in het actuele object (de waarde uit het voorgaande record in de materiële historie blijft bestaan met een kleiner tijdvakGeldigheid), dan wordt het record van actie 3 aangemaakt met:

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
- als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- als eindRegistratie  $\infty$ .

4. beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan beginGeldigheid in het actuele object



De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt verkleind tot een waarde kleiner dan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door voor het opgehaalde record eindRegistratie te zetten op tijdstipRegistratie uit het actuele object. Omdat ook het aan het opgehaalde record in de materiële historie voorafgaande record geraakt wordt door de correctie, halen we ook het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met eindRegistratie gelijk aan  $\infty$ .

## 5.2 Algoritme voor correctie actuele gegevens in linked list representatie

Het linked list algoritme bestond uit de volgende twee acties:

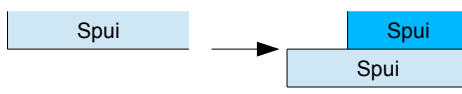
1. een nieuw record Spui toe te voegen met beginGeldigheid  $T_{m0}$ , eindGeldigheid  $T_{m1}$ , beginRegistratie  $T_{f3}$ , eindRegistratie  $\infty$  en met een link naar het onderliggende record Spui. Desgewenst wordt dit onderliggende record gemarkeerd als formele historie.
2. Een nieuw record Lange Poten toe te voegen met beginGeldigheid  $T_{m1}$ , eindGeldigheid  $\infty$ , beginRegistratie  $T_{f3}$  en eindRegistratie  $\infty$  en met links naar het onderliggende record Spui en het onderliggende record Lange Poten. Desgewenst wordt ook het onderliggende record Lange Poten gemarkeerd als formele historie. Er wordt een link gelegd naar alle formeel historie records waar Lange Poten direct op ligt.

Bij de beschrijving van het algoritme gaan we ervan uit dat records in de formele historie als zodanig worden gekarakteriseerd.

Het te wijzigen actuele record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. In dit record wordt de indicator formele historie gezet. Er wordt een lijst met te linken records aangemaakt met daarin het te wijzigen actuele record.

Bij een verandering in beginGeldigheid moet ook het voorgaande record in de materiële historie worden opgehaald. Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:

1. Er is geen voorafgaand record



De beginGeldigheid van een actuele waarde zonder materiële historie wordt gecorrigeerd. Omdat er geen materiële historie is, hoeven we niets te doen.

2. eindGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner dan beginGeldigheid in het actuele object



De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt vergroot. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door in het opgehaalde record de indicator formele historie te zetten en door een record aan te maken met:

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
- als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- een link naar het opgehaalde record



3. beginGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner of gelijk aan beginGeldigheid in het actuele object

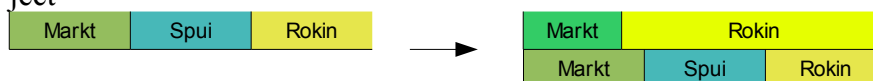


of



De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt verkleind tot een waarde groter of gelijk aan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door:

1. in het opgehaalde record de indicator formele historie te zetten
2. het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records
3. als beginGeldigheid van het opgehaalde record kleiner is dan beginGeldigheid in het actuele object, een record aan te maken met:
  - als waarde de waarde uit het opgehaalde record
  - als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
  - als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
  - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
  - een link naar het opgehaalde record
4. beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan beginGeldigheid in het actuele object



De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt verkleind tot een waarde kleiner dan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door in het record de indicator formele historie te zetten en door het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records.

We halen vervolgens het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met links naar alle records uit de lijst met te linken records.

### 5.3 Het corrigeren van historische gegevens

Vanuit de twee hierboven beschreven algoritmes is het nog maar een kleine stap naar het in de StUF-standaard niet beschreven corrigeren van gegevens, waarbij in de hierboven gegeven kennisgeving eindGeldigheid een geldige waarde heeft in het oude en/of het actuele object.

Laten we beginnen met het geval dat eindGeldigheid in oud de waarde 'geenWaarde' heeft en in actueel een geldige waarde. Dit heeft alleen zin, als de waarde in oud en actueel verschillend zijn en als eindGeldigheid in actueel groter is dan de beginGeldigheid in oud. Het is een correctie in de historie, omdat voor de actuele waarde een nieuwe waarde in de materiële historie wordt ingevoegd samen met een correctie van beginGeldigheid van de actuele waarde.

Dit leidt tot de volgende wijziging in het algoritme voor de standaard representatie (wijzigingen gecursiveerd):

“Het te wijzigen *actuele* record wordt opgehaald op basis van waarde en beginGeldigheid in het oude object. Voor dit record wordt eindRegistratie gezet met als waarde tijdstipRegistratie in het actuele object.

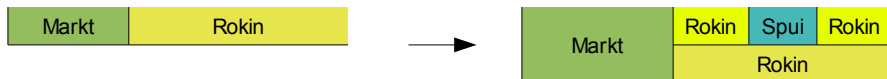
*Als beginGeldigheid in oud en actueel niet gelijk zijn, moet ook het voorgaande record in de materiële historie worden opgehaald. ....”*

wordt vervangen door:

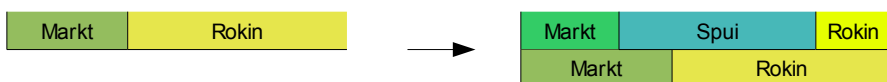
“Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. Voor dit record wordt eindRegistratie gezet met als waarde tijdstipRegistratie in het actuele object.

*Als eindGeldigheid in oud de waarde 'geenWaarde' heeft en eindGeldigheid in actueel een geldige waarde, dan*

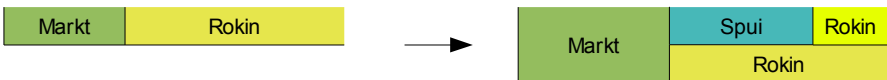
1. *wordt er een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de eindGeldigheid in nieuw, als eindGeldigheid  $\infty$ , als beginRegistratie de tijdstipRegistratie in actueel en als eindRegistratie  $\infty$ .*
2. *als beginGeldigheid in actueel groter is dan beginGeldigheid in oud, dan wordt een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de beginGeldigheid in oud, als eindGeldigheid de beginGeldigheid in actueel, als beginRegistratie tijdstipRegistratie in actueel en als eindRegistratie  $\infty$ ;*



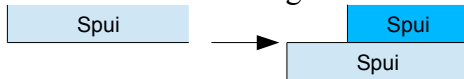
*anders als beginGeldigheid in actueel kleiner is dan beginGeldigheid in oud, wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald;*



*anders wordt niets gedaan*



*anders wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald. ....”*



of bijv. (simplerste correctie in historie)



Het komt erop neer dat we een nieuw record toevoegen met de nieuwe beginGeldigheid voor de actuele waarde en dat we de materiële historie corrigeren op basis van het record met de tussen te voegen waarde in plaats van het actuele record.

Voor de linked list representatie gaat het om de vervanging van:

“Het te wijzigen *actuele* record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. In dit record wordt de indicator formele historie gezet. Er wordt een lijst met te linken records aangemaakt met daarin het te wijzigen actuele record.

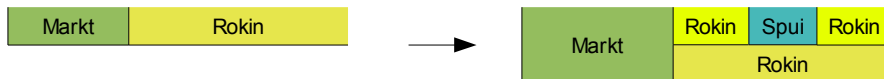
*Bij een verandering in beginGeldigheid moet ook het voorgaande record in de materiële historie worden opgehaald. ....”*

door:

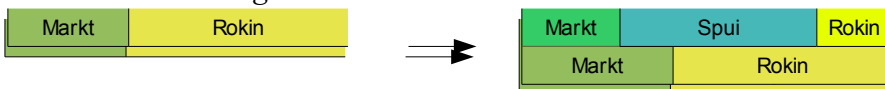
“Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. In dit record wordt de indicator formele historie gezet. Er wordt een lijst met te linken records aangemaakt met daarin het *zojuist opgehaalde* record.

*Als eindGeldigheid in oud de waarde 'geenWaarde' heeft en eindGeldigheid in actueel een geldige waarde, dan*

1. *wordt er een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de eindGeldigheid in nieuw, als eindGeldigheid  $\infty$  en als beginRegistratie de tijdstipRegistratie in actueel. Dit record krijgt een link naar het record waarin hierboven de indicator formele historie is gezet.*
2. *als beginGeldigheid in actueel groter is dan beginGeldigheid in oud, dan wordt een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de beginGeldigheid in oud, als eindGeldigheid de beginGeldigheid in actueel, als beginRegistratie tijdstipRegistratie in actueel. Dit record krijgt een link naar het record waarin hierboven de indicator formele historie is gezet.*



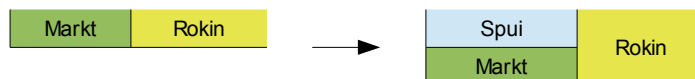
*anders als beginGeldigheid in actueel kleiner is dan beginGeldigheid in oud, wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald; anders wordt niets gedaan*



*anders wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald. ....”*



of bijv. (simpliste correctie in historie)



Als eindGeldigheid in oud een geldige waarde heeft, dan wordt niet het actuele record gewijzigd, maar een record uit de materiële historie. We kunnen dit record ophalen aan de hand van de waarde en beginGeldigheid in oud. We moeten dan niet alleen niet naar het verleden toe nagaan of er records in de materiële historie vervangen moeten worden, maar ook naar de toekomst toe.

We vervangen daartoe aan het einde in het algoritme voor de standaard representatie:

“... voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

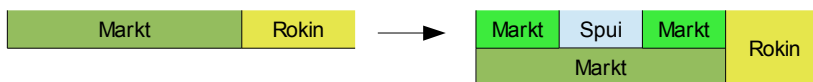
Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met eindRegistratie gelijk aan  $\infty$ .”

door:

“... voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

*Als eindGeldigheid in oud een geldige waarde heeft, dan wordt in de materiële historie opgehaald het record volgend op het als eerste opgehaalde record. Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:*

1. *beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan eindGeldigheid in het actuele object*



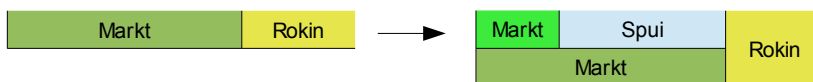
*tuele object*

*De gecorrigeerde waarde blijft gelden in de periode van eindGeldigheid in actueel tot beginGeldigheid in het opgehaalde record.*

*Een nieuw record in de materiële historie wordt aangemaakt met:*

- *als waarde de waarde uit het oude object*
- *als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het nieuwe object*
- *als eindGeldigheid de beginGeldigheid van het opgehaalde record*
- *als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object*
- *als eindRegistratie  $\infty$ .*

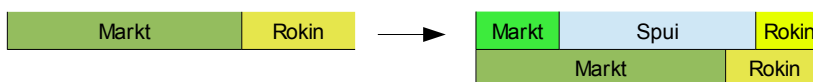
2. *beginGeldigheid van het opgehaalde record is gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object*



*ele object*

*Het volgende record in de materiële historie wordt niet geraakt door de wijziging en we hoeven niets te doen.*

3. *eindGeldigheid in het opgehaalde object is groter of gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object*



*actuele object*

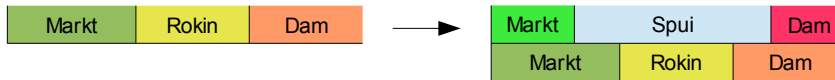
*De gecorrigeerde waarde overlapt deels of geheel met het volgende record in de materiële historie. We moeten dan voor dat volgende record in de materiële historie formele historie opbouwen door er actie 1 voor uit te voeren: eindRegistratie wordt gezet op tijdstipRegistratie uit het actuele object.*

*Als eindGeldigheid van het opgehaalde record groter is dan eindGeldigheid in het*

*actuele object (de waarde uit het volgende record in de materiële historie blijft bestaan met een kleiner tijdvakGeldigheid), dan wordt een record aangemaakt met:*

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het actuele object
- als eindGeldigheid de eindGeldigheid uit het opgehaalde object
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- als eindRegistratie  $\infty$ .

4. *eindGeldigheid in het opgehaalde record is kleiner dan eindGeldigheid in het actue-*



*le object*

*De gecorrigeerde waarde overlapt geheel met de opgehaalde waarde in de materiële historie en minstens deels met een daarop volgende waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het opgehaalde record formele historie opbouwen door voor het opgehaalde record actie 1 uit te voeren: eindRegistratie wordt gezet op tijdstipRegistratie uit het actuele object. Omdat ook het aan het opgehaalde record in de materiële historie voorafgaande record geraakt wordt door de correctie, halen we ook het op het opgehaalde record volgende record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.*

Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met eindRegistratie gelijk aan  $\infty$ .”

Voor de linked representatie vervangen we in het algoritme

“We halen vervolgens het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met links naar alle records uit de lijst met te linken records.“

door:

“We halen vervolgens het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

*Als eindGeldigheid in oud een geldige waarde heeft, wordt het volgende record in de materiële historie opgehaald. Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:*

1. *beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan eindGeldigheid in het ac-*



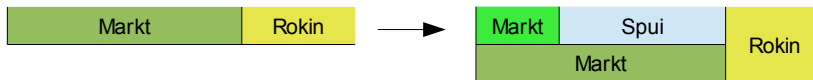
*tuele object*

*De gecorrigeerde waarde blijft gelden in de periode van eindGeldigheid in actueel tot beginGeldigheid in het opgehaalde record.*

Een nieuw record in de materiële historie wordt aangemaakt met:

- als waarde de waarde uit het oude object
- als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het actuele object
- als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde object
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- een link naar het als eerste in de materiële historie opgehaalde record.

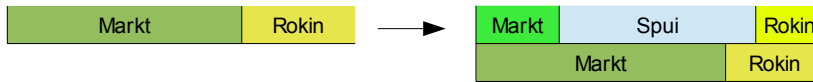
2. beginGeldigheid van het opgehaalde record is gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object



ele object

Het volgende record in de materiële historie wordt niet gemaakt door de wijziging en we hoeven niets te doen.

3. eindGeldigheid in het opgehaalde object is groter of gelijk aan eindGeldigheid in het



actuele object

De gecorrigeerde waarde overlapt deels of geheel met het volgende record in de materiële historie. We moeten dan voor dat volgende record in de materiële historie formele historie opbouwen door:

1. in het opgehaalde record de indicator formele historie te zetten
2. het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records
3. als eindGeldigheid van het opgehaalde record groter is dan eindGeldigheid in het actuele object, een record aan te maken met:

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het actuele object
- als eindGeldigheid de eindGeldigheid uit het opgehaalde record
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- een link naar het opgehaalde record

4. eindGeldigheid in het opgehaalde record is kleiner dan eindGeldigheid in het actuele



le object

De gecorrigeerde waarde overlapt geheel met de opgehaalde waarde in de materiële historie en minstens deels met een daarop volgende waarde in de materiële historie.

We moeten dan voor het opgehaalde record formele historie opbouwen door in het record de indicator formele historie te zetten en door het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records.

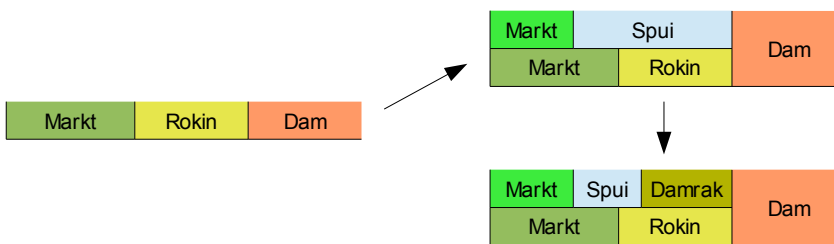
We halen vervolgens het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met links naar alle records uit de lijst met te linken records.“

### 5.4 Meerdere correcties voor één tijdstipRegistratie

In het voorgaande hebben we één correctie op een bepaald tijdstipRegistratie behandeld. In de praktijk kan het voorkomen dat op één tijdstip meerdere waarden in de materiële historie worden gecorrigeerd. Als deze waarden niet aaneensluitend zijn, dan werkt het hierboven beschreven algoritme zonder verdere aanpassingen. Er zijn wel aanpassingen nodig als de meerdere gecorrigeerde waarden elkaar raken.

Uitgangspunt voor het doorvoeren van een dergelijke correctie is het gebruik van meerdere eenvoudige kennisgevingen. Er wordt geen extra operatie geïntroduceerd voor het doorvoeren van dergelijke wijzigingen. Gegeven dit uitgangspunt is de voor de hand liggende oplossing om eerst een correctie door te voeren waarmee het gehele in de materiële historie te wijzigen tijdvak wordt gevuld met één waarde. Dit kan de gecorrigeerde waarde zijn met het tijdvakGeldigheid met de kleinste of de grootste beginGeldigheid. Vervolgens wordt in erop volgende correctiekennisgevingen deze ene waarde gecorrigeerd naar de correcte set van waarden door steeds een deel van een waarde te vervangen door een nieuwe waarde. We werken hierbij van het verleden naar heden, als we gestart zijn met de waarde voor de kleinste beginGeldigheid of van heden naar verleden, als we gestart zijn met de waarde voor de grootste beginGeldigheid.



De beschreven algoritmen mogen dan geen formele historie opbouwen voor een te corrigeren waarde die als beginRegistratie dezelfde waarde heeft als tijdstipRegistratie in het actuele object. Dit leidt nog tot enkele kleine aanpassingen in de tot nu beschreven algoritmen. In onderstaande algoritmen zijn de wijzigingen cursief opgenomen.

Voor de standaard representatie moeten we dan in de start van het algoritme:

“Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. *Voor dit record* wordt eindRegistratie gezet met als waarde tijdstipRegistratie in het actuele object.”

vervangen door:

“Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. *Als beginRegistratie voor dit record ongelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt voor dit record* eindRegistratie gezet met als waarde tijdstipRegistratie in het actuele object.

*Als beginRegistratie voor dit record gelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt*

- *beginGeldigheid in het opgehaalde record gezet op eindGeldigheid in het actuele object, als beginGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan beginGeldigheid in het actuele object;*

- *eindGeldigheid in het opgehaalde record gezet op beginGeldigheid in het actuele object, als eindGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan eindGeldigheid in het actuele object.*”

Voor de linked list representatie moeten we dan in de start van algoritme:

“Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. *In dit record* wordt de indicator formele historie gezet. Er wordt een lijst met te linken records aangemaakt met daarin het zojuist opgehaalde record.”

vervangen door:

“Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. *Als beginRegistratie voor dit record ongelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt in dit record* de indicator formele historie gezet. Er wordt een lijst met te linken records aangemaakt met daarin het zojuist opgehaalde record.

*Als beginRegistratie voor dit record gelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt*

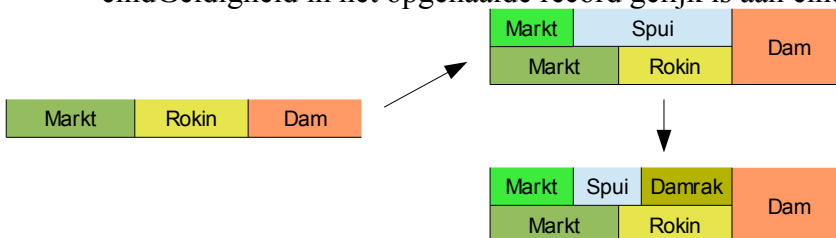
- *beginGeldigheid in het opgehaalde record gezet op eindGeldigheid in het actuele object, als beginGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan beginGeldigheid in het actuele object;*
- *eindGeldigheid in het opgehaalde record gezet op beginGeldigheid in het actuele object, als eindGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan eindGeldigheid in het actuele object.*”

### 5.4.1 Compleet algoritme voor correctie op de standaard representatie

Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. Als beginRegistratie voor dit record ongelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt voor dit record eindRegistratie gezet met als waarde tijdstipRegistratie in het actuele object.

Als beginRegistratie voor dit record gelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt

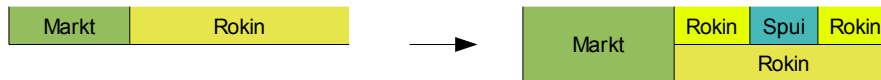
- beginGeldigheid in het opgehaalde record gezet op eindGeldigheid in het actuele object, als beginGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan beginGeldigheid in het actuele object;
- eindGeldigheid in het opgehaalde record gezet op beginGeldigheid in het actuele object, als eindGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan eindGeldigheid in het actuele object.



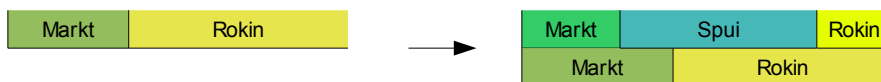
Als eindGeldigheid in oud de waarde 'geenWaarde' heeft en eindGeldigheid in actueel een geldige waarde, dan



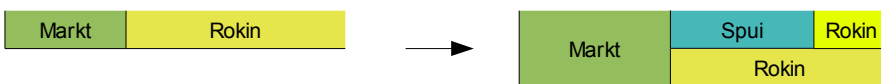
1. wordt er een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de eindGeldigheid in nieuw, als eindGeldigheid  $\infty$ , als beginRegistratie de tijdstipRegistratie in actueel en als eindRegistratie  $\infty$ .
2. als beginGeldigheid in actueel groter is dan beginGeldigheid in oud, dan wordt een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de beginGeldigheid in oud, als eindGeldigheid de beginGeldigheid in actueel, als beginRegistratie tijdstipRegistratie in actueel en als eindRegistratie  $\infty$ ;



anders als beginGeldigheid in actueel kleiner is dan beginGeldigheid in oud, wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald;



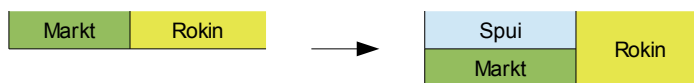
anders wordt niets gedaan



anders wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald. ....”



of bijv. (simpelste correctie in historie)



Als er een voorgaand record in de materiële historie is opgehaald, kunnen zich vier gevallen voordoen:

1. Er is geen voorafgaand record  
De beginGeldigheid van een waarde zonder voorgaande materiële historie wordt gecorrigeerd. Omdat er geen voorgaande materiële historie is, hoeven we niets te doen.
2. eindGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner dan beginGeldigheid in het actuele object  
De beginGeldigheid van een waarde met voorgaande materiële historie wordt vergroot. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door eindRegistratie te zetten op tijdstipRegistratie uit het actuele object.  
Een nieuw record in de materiële historie wordt aangemaakt met:
  - als waarde de waarde uit het opgehaalde record
  - als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
  - als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
  - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
  - als eindRegistratie  $\infty$ .
3. beginGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner of gelijk aan beginGeldigheid in het actuele object  
De beginGeldigheid van een waarde met voorgaande materiële historie wordt verkleind tot een waarde groter of gelijk aan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door voor het opgehaalde record actie 1 uit te voeren: eindRegistratie wordt

gezet op tijdstipRegistratie uit het actuele object.

Als beginGeldigheid van het opgehaalde record kleiner is dan beginGeldigheid in het actuele object (de waarde uit het voorgaande record in de materiële historie blijft bestaan met een kleiner tijdvakGeldigheid), dan wordt het record van actie 3 aangemaakt met:

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
- als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- als eindRegistratie  $\infty$ .

4. beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan beginGeldigheid in het actuele object

De beginGeldigheid van een waarde met voorgaande materiële historie wordt verkleind tot een waarde kleiner dan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door voor het opgehaalde record eindRegistratie te zetten op tijdstipRegistratie uit het actuele object. Omdat ook het aan het opgehaalde record in de materiële historie voorafgaande record geraakt wordt door de correctie, halen we ook het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Als eindGeldigheid in oud een geldige waarde heeft, dan wordt in de materiële historie opgehaald het record volgend op het als eerste opgehaalde record. Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:

1. beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan eindGeldigheid in het actuele object

De gecorrigeerde waarde blijft gelden in de periode van eindGeldigheid in actueel tot beginGeldigheid in het opgehaalde record.

Een nieuw record in de materiële historie wordt aangemaakt met:

- als waarde de waarde uit het oude object
- als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het nieuwe object
- als eindGeldigheid de beginGeldigheid van het opgehaalde record
- als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
- als eindRegistratie  $\infty$ .

2. beginGeldigheid van het opgehaalde record is gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object

Het volgende record in de materiële historie wordt niet geraakt door de wijziging en we hoeven niets te doen.

3. eindGeldigheid in het opgehaalde object is groter of gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object

De gecorrigeerde waarde overlapt deels of geheel met het volgende record in de materiële historie. We moeten dan voor dat volgende record in de materiële historie formele historie opbouwen door er actie 1 voor uit te voeren: eindRegistratie wordt gezet op tijdstipRegistratie uit het actuele object.

Als eindGeldigheid van het opgehaalde record groter is dan eindGeldigheid in het actuele object (de waarde uit het volgende record in de materiële historie blijft bestaan met een kleiner tijdvakGeldigheid), dan wordt een record aangemaakt met:

- als waarde de waarde uit het opgehaalde record
- als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het actuele object

- als eindGeldigheid de eindGeldigheid uit het opgehaalde object
  - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
  - als eindRegistratie  $\infty$ .
4. eindGeldigheid in het opgehaalde record is kleiner dan eindGeldigheid in het actuele object  
 De gecorrigeerde waarde overlapt geheel met de opgehaalde waarde in de materiële historie en minstens deels met een daarop volgende waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het opgehaalde record formele historie opbouwen door voor het opgehaalde record actie 1 uit te voeren: eindRegistratie wordt gezet op tijdstipRegistratie uit het actuele object. Omdat ook het aan het opgehaalde record in de materiële historie voorafgaande record geraakt wordt door de correctie, halen we ook het op het opgehaalde record volgende record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

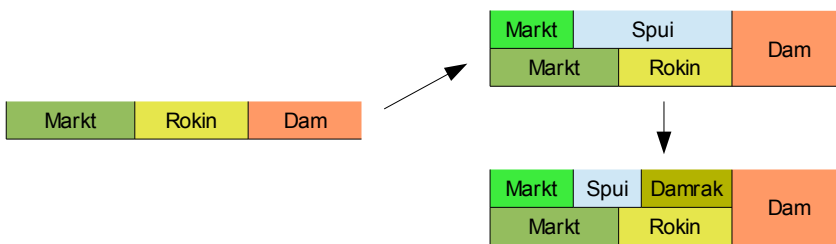
Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met eindRegistratie gelijk aan  $\infty$ .

### 5.4.2 Compleet algoritme voor correctie op de linked list representatie

Het te wijzigen record wordt opgehaald op basis van de waarde en beginGeldigheid in het oude object. Als beginRegistratie voor dit record ongelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt in dit record de indicator formele historie gezet. Er wordt een lijst met te linken records aangemaakt met daarin het zojuist opgehaalde record.

Als beginRegistratie voor dit record gelijk is aan tijdstipRegistratie in het actuele object, dan wordt

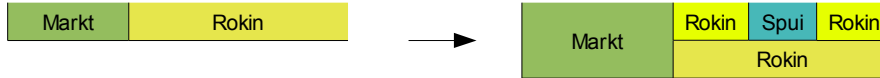
- beginGeldigheid in het opgehaalde record gezet op eindGeldigheid in het actuele object, als beginGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan beginGeldigheid in het actuele object;
- eindGeldigheid in het opgehaalde record gezet op beginGeldigheid in het actuele object, als eindGeldigheid in het opgehaalde record gelijk is aan eindGeldigheid in het actuele object.



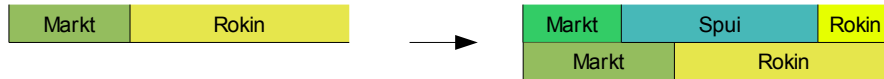
Als eindGeldigheid in oud de waarde 'geenWaarde' heeft en eindGeldigheid in actueel een geldige waarde, dan

1. wordt er een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de eindGeldigheid in nieuw, als eindGeldigheid  $\infty$  en als beginRegistratie de tijdstipRegistratie in actueel. Dit record krijgt een link naar het record waarin hierboven de indicator formele historie is gezet.

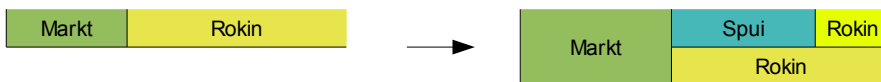
- als beginGeldigheid in actueel groter is dan beginGeldigheid in oud, dan wordt een nieuw record aangemaakt met als waarde de waarde in oud, als beginGeldigheid de beginGeldigheid in oud, als eindGeldigheid de beginGeldigheid in actueel, als beginRegistratie tijdstipRegistratie in actueel. Dit record krijgt een link naar het record waarin hierboven de indicator formele historie is gezet.



anders als beginGeldigheid in actueel kleiner is dan beginGeldigheid in oud, wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald;



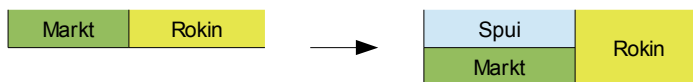
anders wordt niets gedaan



anders wordt het voorgaande record in de materiële historie opgehaald. ....”



of bijv. (simpelste correctie in historie)



Als er een voorgaande record in de materiële historie is opgehaald, kunnen zich vier gevallen voordoen:

- Er is geen voorafgaand record  
De beginGeldigheid van een actuele waarde zonder materiële historie wordt gecorrigeerd. Omdat er geen materiële historie is, hoeven we niets te doen.
- eindGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner dan beginGeldigheid in het actuele object  
De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt vergroot. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door in het opgehaalde record de indicator formele historie te zetten en door het record uit actie 1 aan te maken met:
  - als waarde de waarde uit het opgehaalde record
  - als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
  - als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
  - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
  - een link naar het opgehaalde record
- beginGeldigheid van het opgehaalde record is kleiner of gelijk aan beginGeldigheid in het actuele object  
De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt verkleind tot een waarde groter of gelijk aan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door:
  - in het opgehaalde record de indicator formele historie te zetten
  - het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records

3. als beginGeldigheid van het opgehaalde record kleiner is dan beginGeldigheid in het actuele object, het record van actie 1 aan te maken met:
  - als waarde de waarde uit het opgehaalde record
  - als beginGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde record
  - als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het actuele object
  - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
  - een link naar het opgehaalde record
4. beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan beginGeldigheid in het actuele object  
 De beginGeldigheid van een actuele waarde met materiële historie wordt verkleind tot een waarde kleiner dan de beginGeldigheid van de voorgaande waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het voorgaande record in de materiële historie formele historie opbouwen door in het record de indicator formele historie te zetten en door het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records.  
 We halen vervolgens het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Als eindGeldigheid in oud een geldige waarde heeft, wordt het volgende record in de materiële historie opgehaald. Er kunnen zich nu vier gevallen voordoen:

1. beginGeldigheid van het opgehaalde record is groter dan eindGeldigheid in het actuele object  
 De gecorrigeerde waarde blijft gelden in de periode van eindGeldigheid in actueel tot beginGeldigheid in het opgehaalde record.  
 Een nieuw record in de materiële historie wordt aangemaakt met:
  - als waarde de waarde uit het oude object
  - als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het actuele object
  - als eindGeldigheid de beginGeldigheid uit het opgehaalde object
  - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
  - een link naar het als eerste in de materiële historie opgehaalde record.
2. beginGeldigheid van het opgehaalde record is gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object  
 Het volgende record in de materiële historie wordt niet geraakt door de wijziging en we hoeven niets te doen.
3. eindGeldigheid in het opgehaalde object is groter of gelijk aan eindGeldigheid in het actuele object  
 De gecorrigeerde waarde overlapt deels of geheel met het volgende record in de materiële historie. We moeten dan voor dat volgende record in de materiële historie formele historie opbouwen door:
  1. in het opgehaalde record de indicator formele historie te zetten
  2. het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records
  3. als eindGeldigheid van het opgehaalde record groter is dan eindGeldigheid in het actuele object, een record aan te maken met:
    - als waarde de waarde uit het opgehaalde record
    - als beginGeldigheid de eindGeldigheid uit het actuele object
    - als eindGeldigheid de eindGeldigheid uit het opgehaalde record
    - als beginRegistratie tijdstipRegistratie uit het actuele object
    - een link naar het opgehaalde record

4. eindGeldigheid in het opgehaalde record is kleiner dan eindGeldigheid in het actuele object  
De gecorrigeerde waarde overlapt geheel met de opgehaalde waarde in de materiële historie en minstens deels met een daarop volgende waarde in de materiële historie. We moeten dan voor het opgehaalde record formele historie opbouwen door in het record de indicator formele historie te zetten en door het opgehaalde record toe te voegen aan de lijst met te linken records.  
We halen vervolgens het aan het opgehaalde record voorafgaande record in de materiële historie op en passen daarop de zojuist beschreven regels toe.

Tenslotte wordt een record aangemaakt met de waarde, beginGeldigheid en eindGeldigheid uit het actuele object, met beginRegistratie gelijk aan tijdstipRegistratie uit het actuele object en met links naar alle records uit de lijst met te linken records.