



Database Foundations

Conceptueel datamodel (Deel 2)

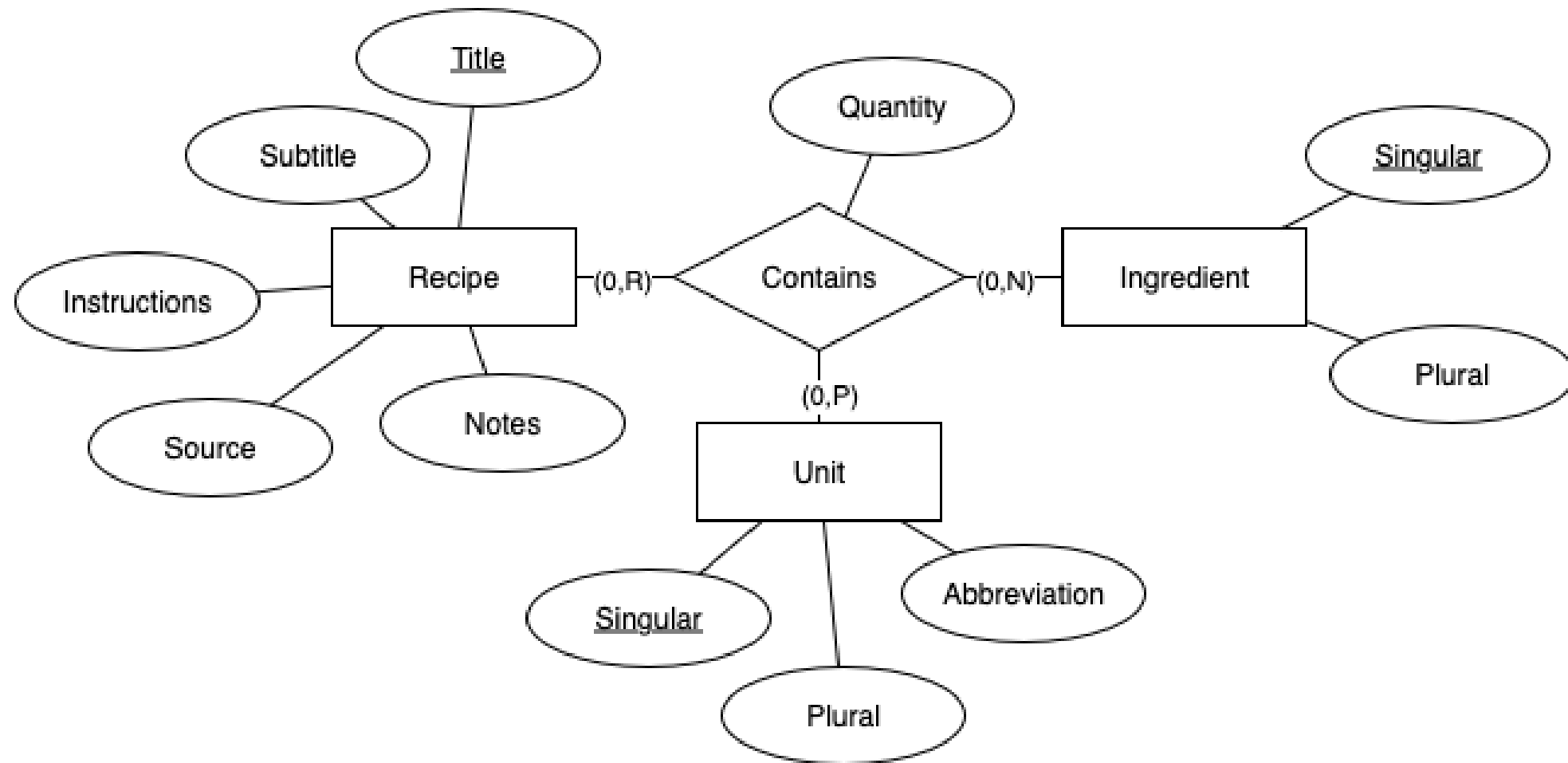
Paar tips

- <https://toledo.kuleuven.be/>
<https://toledo.kuleuven.be/ans-examen>
- <https://df.webontwerp.ucll.be/>

Herhaling

- entiteittype
- attribuut
- relatie
- entiteit
- minimumkardinaliteit / maximumkardinaliteit

Hobbyproject

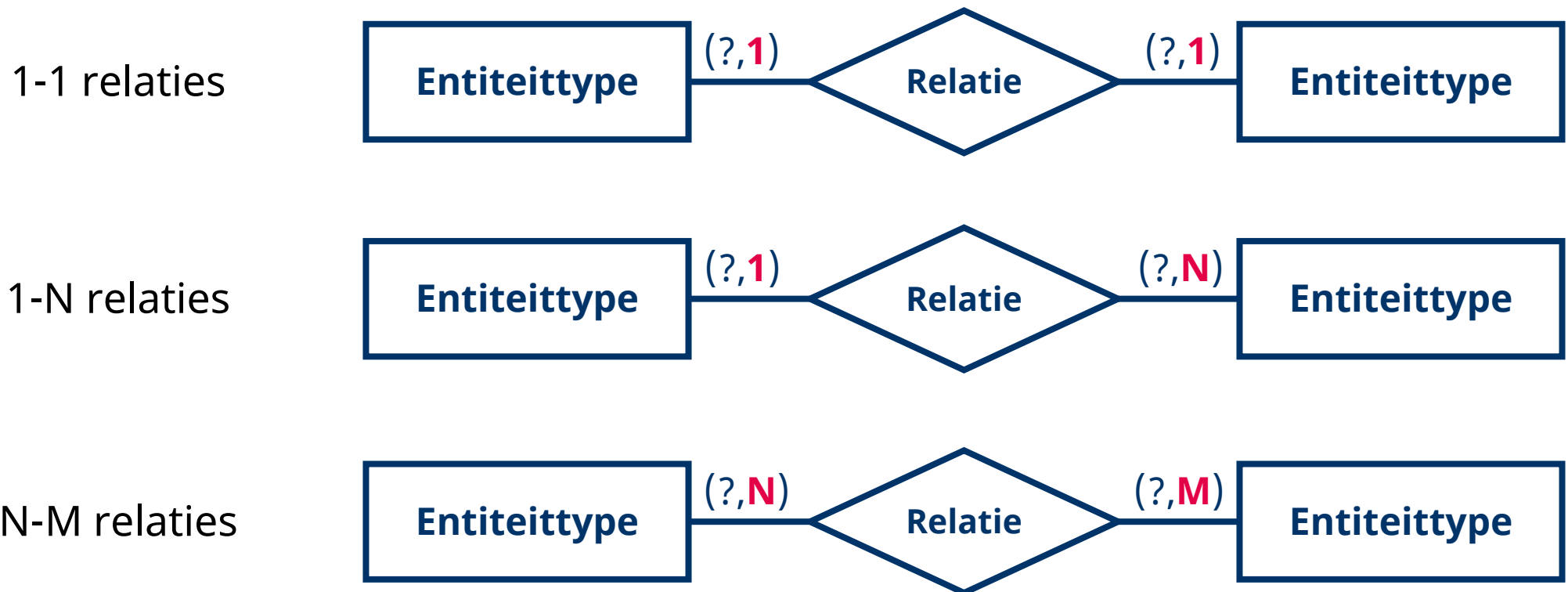


Op het menu vandaag

- types relaties
- types attributen
 - o.a. attribuut bij een relatie
- Extended ERD

Types relaties

Op basis van mogelijke combinaties van **maximumkardinaliteit** bij **binaire relaties** (graad = 2), kunnen we 3 types relaties identificeren.



Eén-op-één relaties

1-1 relaties



1-N relaties



N-M relaties



Types relaties: 1-1 relatie

De **maximumkardinaliteit** voor beide entiteitstypes binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan '1'.

We noemen die één-op-één relaties.



De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

Types relaties: 1-1 relatie

De **maximumkardinaliteit** voor beide entiteitstypes binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan '1'.

We noemen die één-op-één relaties.



We gaan er even van uit dat historiek niet bijgehouden wordt. Mocht dat wel het geval zijn, kan één persoon wel meerdere identiteitskaarten hebben.

Types relaties: 1-1 relatie | Voorbeeld



Voorbeelden van
entiteiten van
'Persoon'



Voorbeelden van
entiteiten van
'Identiteitskaart'

Eén-op-veel relaties

1-1 relaties



1-N relaties



N-M relaties



Types relaties: 1-N relatie

De **maximumkardinaliteit** voor één van de entiteitstypes binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan '1', voor het ander entiteitstype is dit 'N'.

We noemen die één-op-N, één-op-meer of één-op-veel relaties.



De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

Types relaties: 1-N relatie

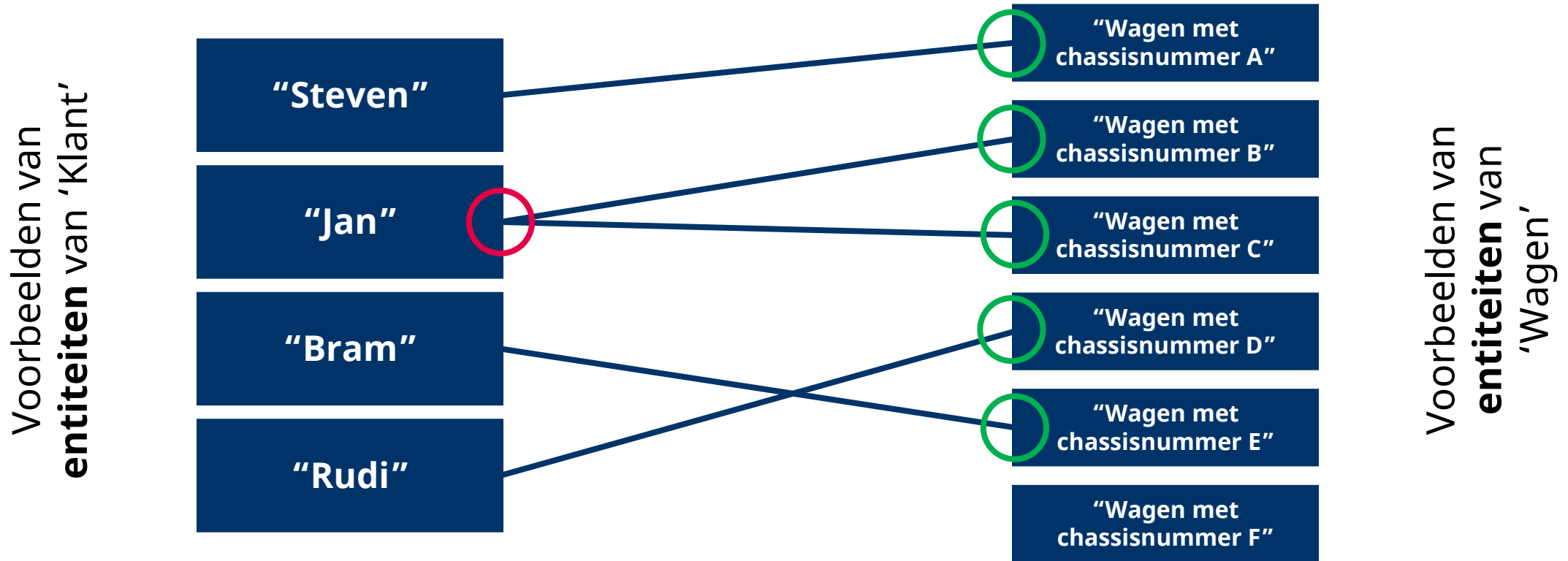
De **maximumkardinaliteit** voor één van de entiteitstype binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan '1', voor het ander entiteitstype is dit 'N'.

We noemen die één-op-N, één-op-meer of één-op-veel relaties.



We gaan er even van uit dat wagens niet meerdere keren verkocht kunnen worden, dus we houden geen rekening met tweedehandswagens.

Types relaties: 1-M relatie | Voorbeeld



Veel-op-veel relaties

1-1 relaties



1-N relaties



N-M relaties



Types relaties: N-M relatie

De **maximumkardinaliteit** voor elk van de entiteitstype binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan 'N'.

We noemen die N-op-M, meer-op-meer of veel-op-veel relaties.



We maken gebruik van de letters 'N', 'M', 'O', ... om binnen eenzelfde relatie een maximumkardinaliteit van 'veel' meerdere keren aan te duiden.

De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

Types relaties: N-M relatie

De **maximumkardinaliteit** voor elk van de entiteitstype binnen een **binaire relatie** is allebei gelijk aan 'N'.

We noemen die N-op-M, meer-op-meer of veel-op-veel relaties.



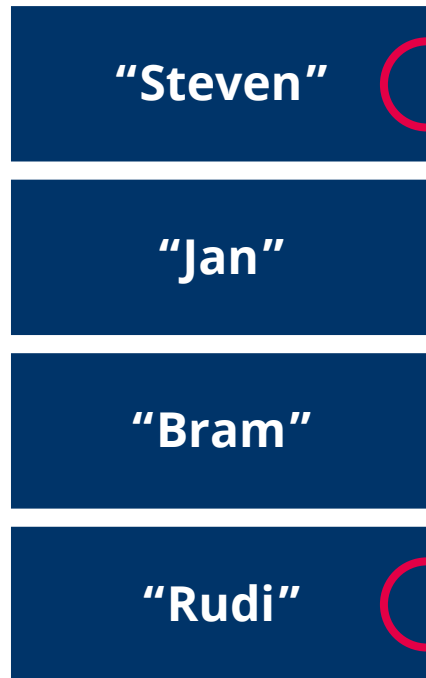
We maken gebruik van de letters 'N', 'M', 'O', ... om binnen eenzelfde relatie een maximumkardinaliteit van 'veel' meerdere keren aan te duiden.

De **minimimkardinaliteit** is van geen belang voor deze typering.

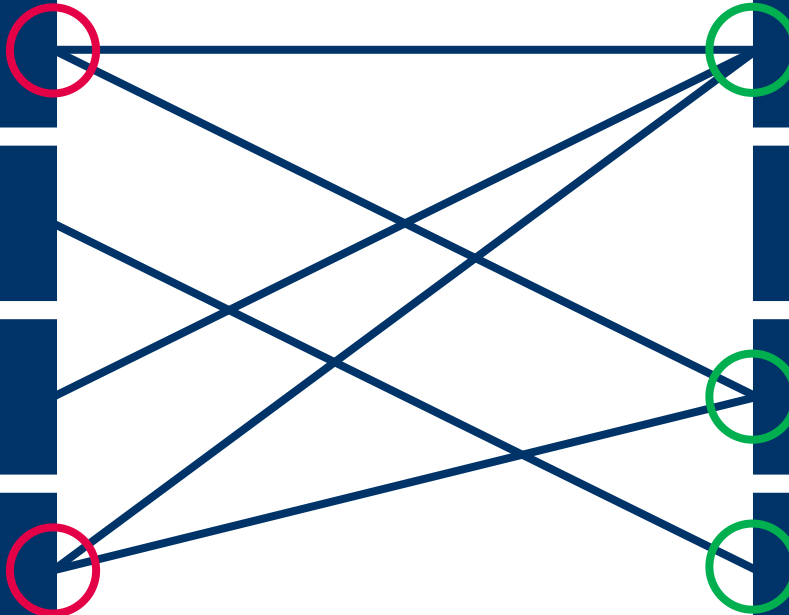
Types relaties: N-M relatie | Voorbeeld



Voorbeelden van
entiteiten van 'Klant'



Voorbeelden van
entiteiten van
'Product'



Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een student volgt een opleidingsonderdeel

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een lector is de coördinator van een
opleidingsonderdeel

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een klant bestelt een product

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een klant huurt een wagen

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een lid van de bibliotheek ontleent een boek

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een persoon reserveert een hotelkamer

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een persoon reserveert een concertticket

Oefening

Maak voor de volgende beschrijving een ERD diagram. Geef duidelijk de kardinaliteit en het type van de relatie (1-1, 1-N, N-M) aan. Tracht na te denken in welke gevallen de kardinaliteiten zouden kunnen veranderen.

Een persoon reserveert een vlucht

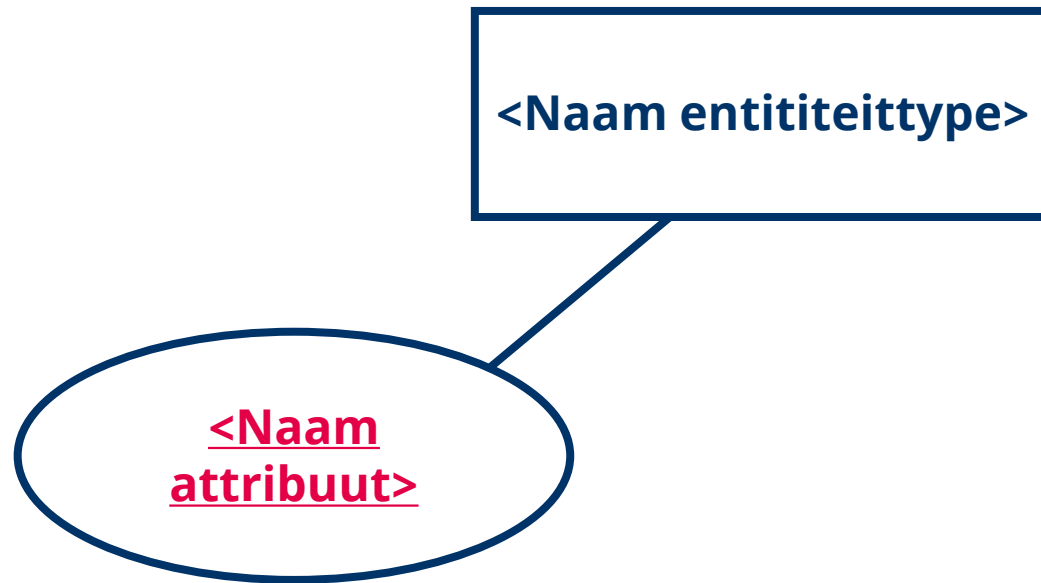
Types attributen: sleutelattribuut

Een sleutelattribuut laat toe om de entiteiten van een entiteitstype **uniek te identificeren***.

Het entiteitstype 'Student' zou als sleutelattribuut 'Studentennummer' kunnen hebben. Elke student heeft een uniek studentennummer en kan dus ook hiermee geïdentificeerd worden.

*Je kan momenteel nog entiteitstypen hebben zonder sleutelattribuut, uiteindelijk niet meer. Later meer daarover.

Types attributen: sleutelattribuut



Ellips met hierin de naam van het attribuut. De **naam is onderlijnd** om aan te geven dat het deel uitmaakt van de sleutel. De naam in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: sleutelattribuut



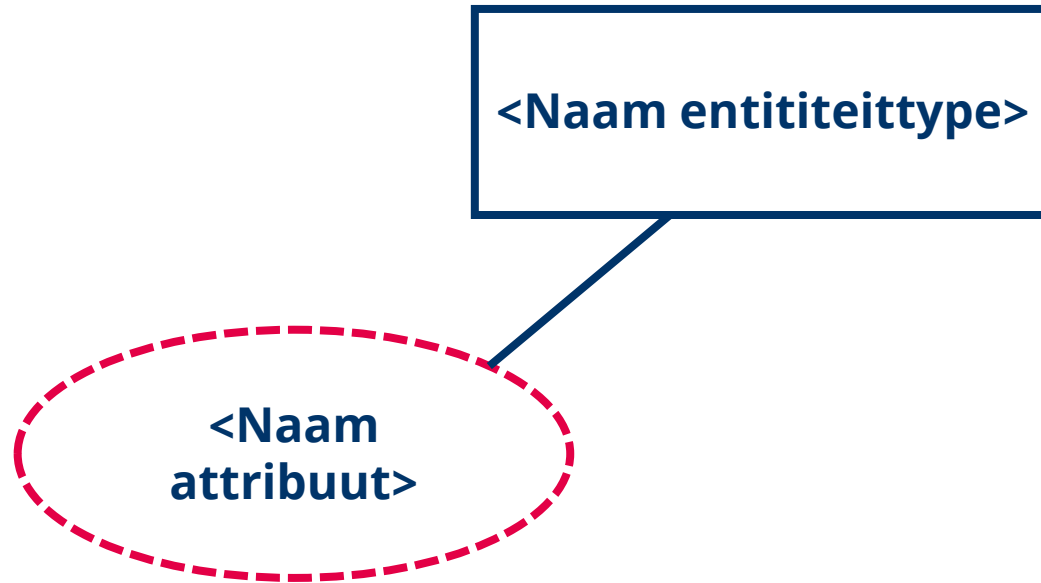
Ellips met hierin de naam van het attribuut. De **naam is onderlijnd** om aan te geven dat het deel uitmaakt van de sleutel. De naam in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: afgeleid attribuut

Een afgeleid attribuut is een **attribuut dat afgeleid kan worden** uit een ander attribuut.

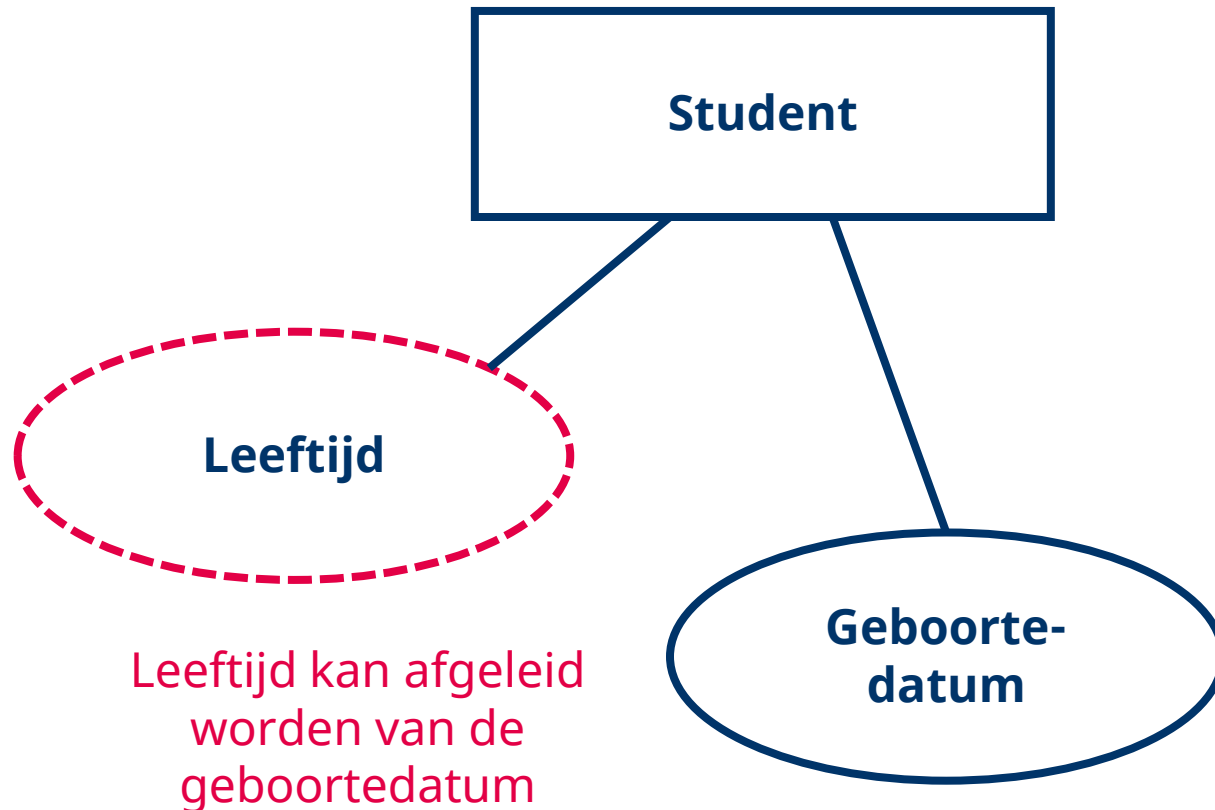
Het entiteitstype 'Student' zou als afgeleid attribuut 'Leeftijd' kunnen hebben. De leeftijd kan afgeleid worden uit het attribuut 'Geboortedatum'. Het attribuut 'Geboortedatum' moet natuurlijk dan ook wel een attribuut zijn.

Types attributen: afgeleid attribuut



Ellips in **stippellijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: afgeleid attribuut



Ellips in **stippellijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Het feit dat leeftijd van geboortedatum afgeleid wordt, moet je niet aanduiden...

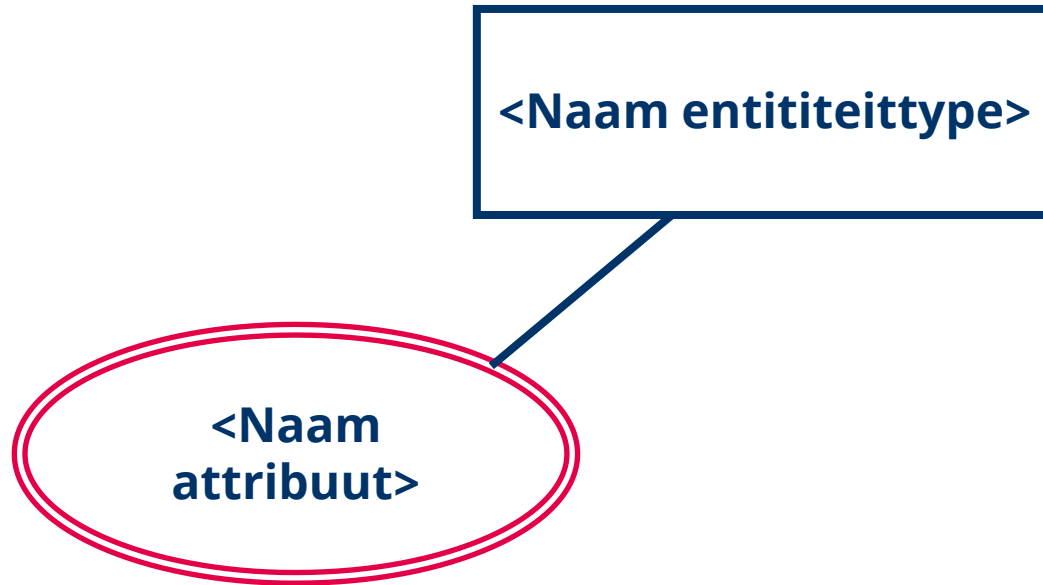
Types attributen: meerwaardig attribuut

Een meerwaardig attribuut is een attribuut van een entiteitstype dat voor één entiteit van dat entiteitstype **meerdere waarden** kan bevatten.

Normaal kan een attribuut van een entiteitstype voor één entiteit van dat entiteitstype slechts één waarde bevatten

Het entiteitstype 'Student' zou als meerwaardig attribuut 'E-mailadres' kunnen hebben. Een specifieke student kan dan meerdere e-mailadressen hebben.

Types attributen: meerwaardig attribuut



Ellips in **dubbele volle lijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: meerwaardig attribuut



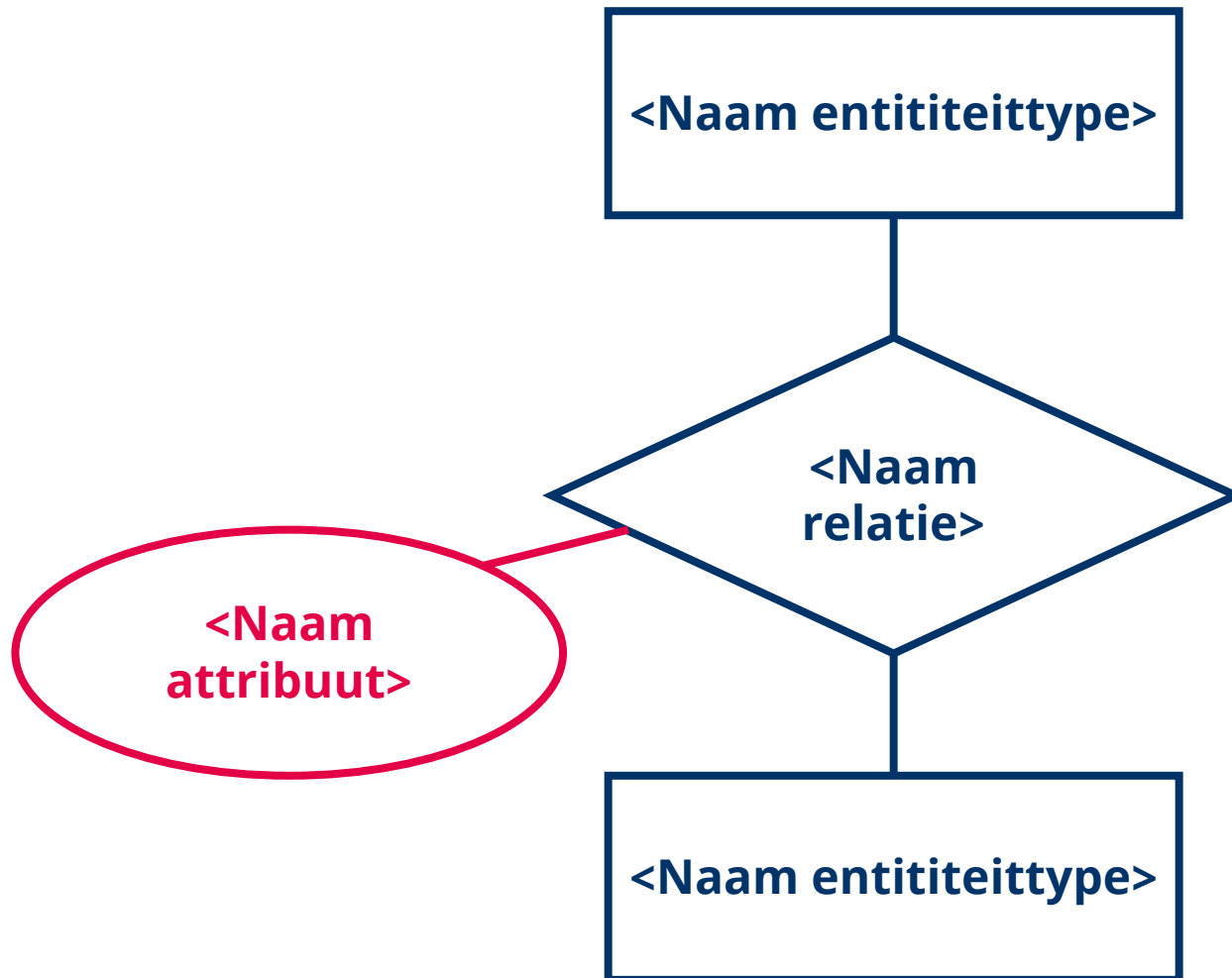
Ellips in **dubbele volle lijn** met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

Types attributen: attribuut van een relatie

Een attribuut van een relatie is een attribuut dat **eigenschappen (data) toekent aan de relatie** tussen entiteiten.

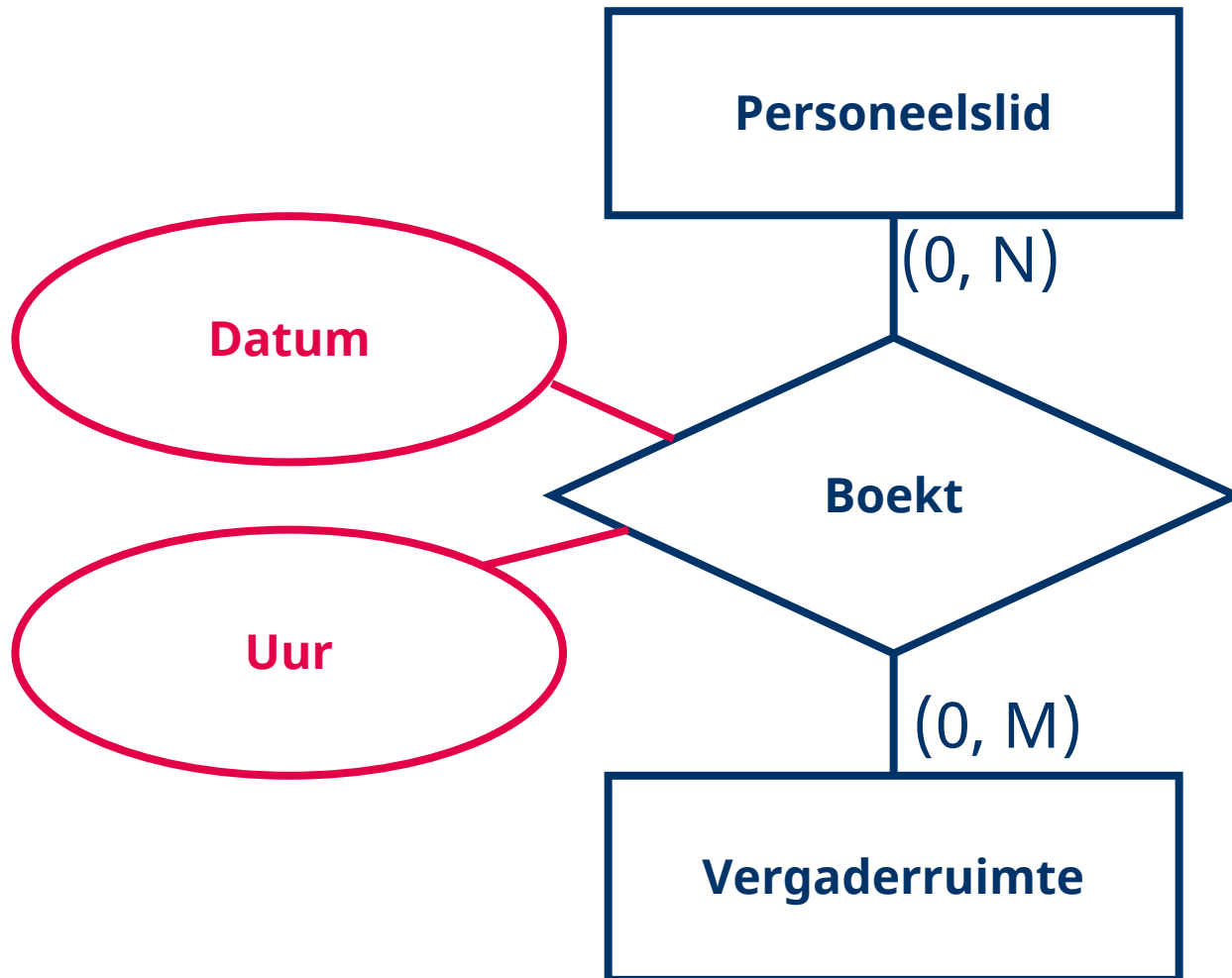
Een attribuut van een relatie is enkel mogelijk in een **meer-op-meer relatie** wanneer het attribuut niet past bij één van de attributen.

Types attributen: attribuut van een relatie



Ellips verbonden aan een relatie met hierin de naam van het attribuut. De naam is in enkelvoud en met een hoofdletter.

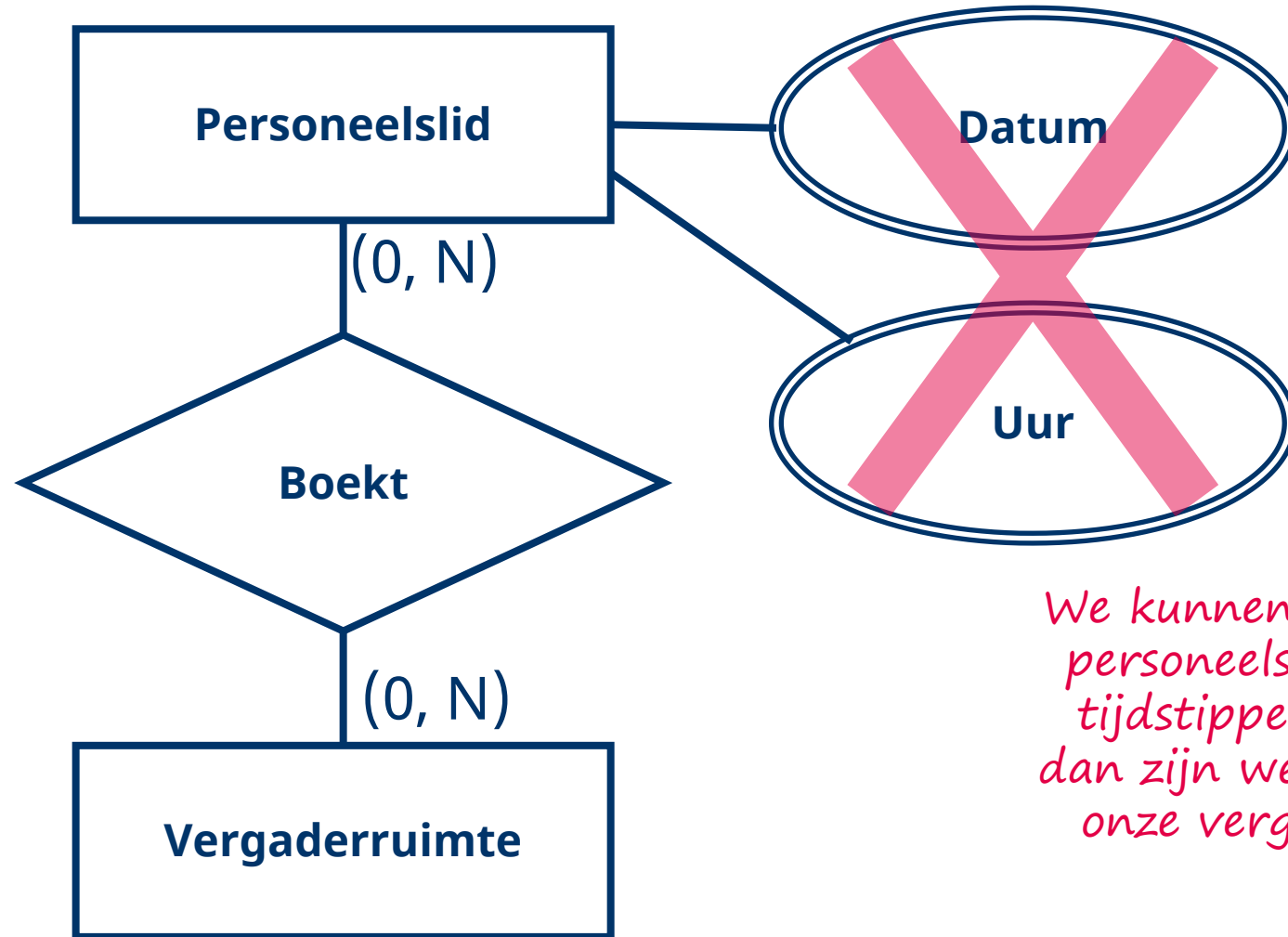
Types attributen: attribuut van een relatie



Datum en Uur zijn geen attribuut van een personeelslid, aangezien een personeelslid meerdere vergaderzalen kan boeken, telkens op een ander tijdstip.

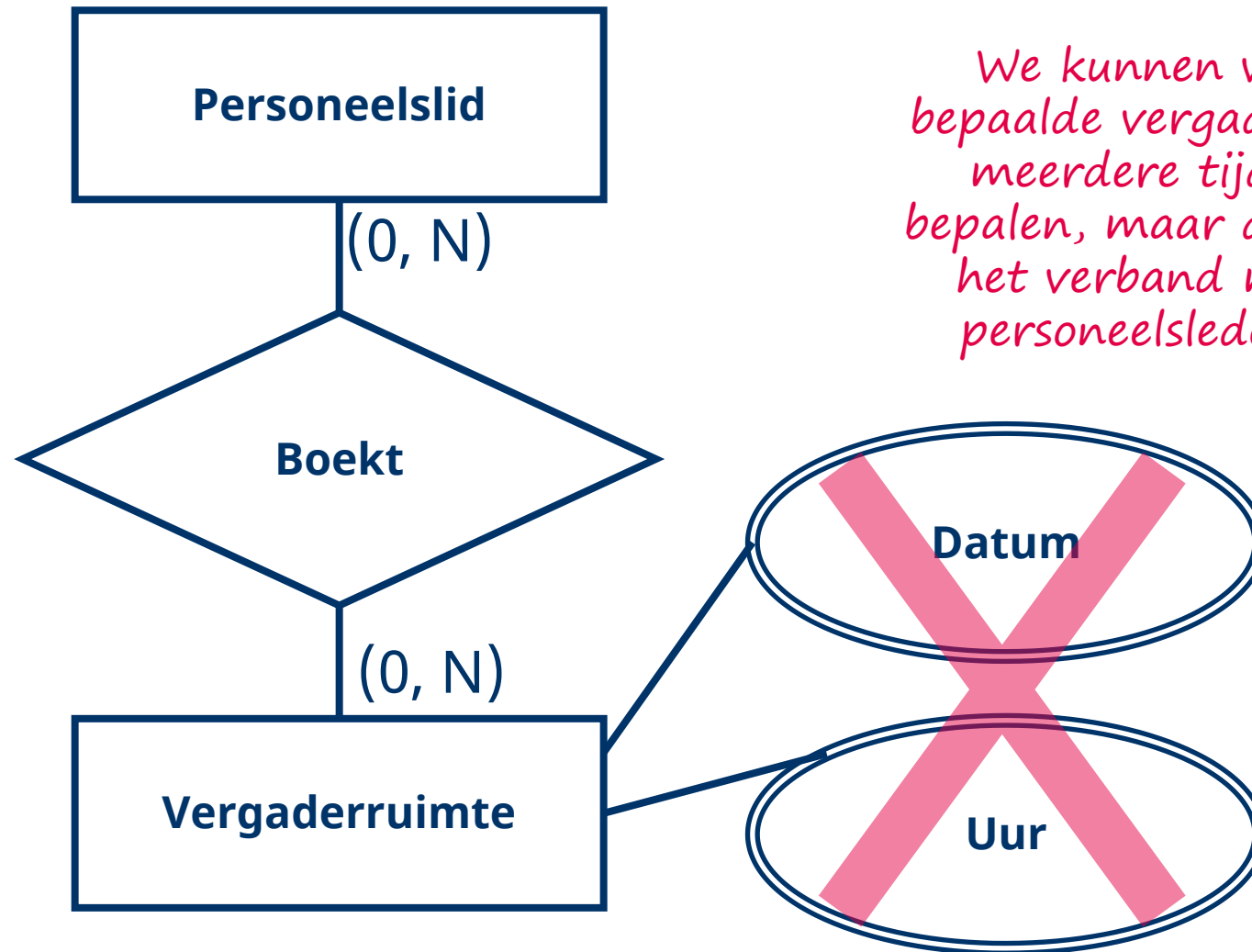
Datum en Uur zijn geen attribuut van een vergaderzaal, aangezien een vergaderzaal door meerdere personeelsleden geboekt kan worden, telkens op een ander tijdstip.

Types attributen: attribuut van een relatie



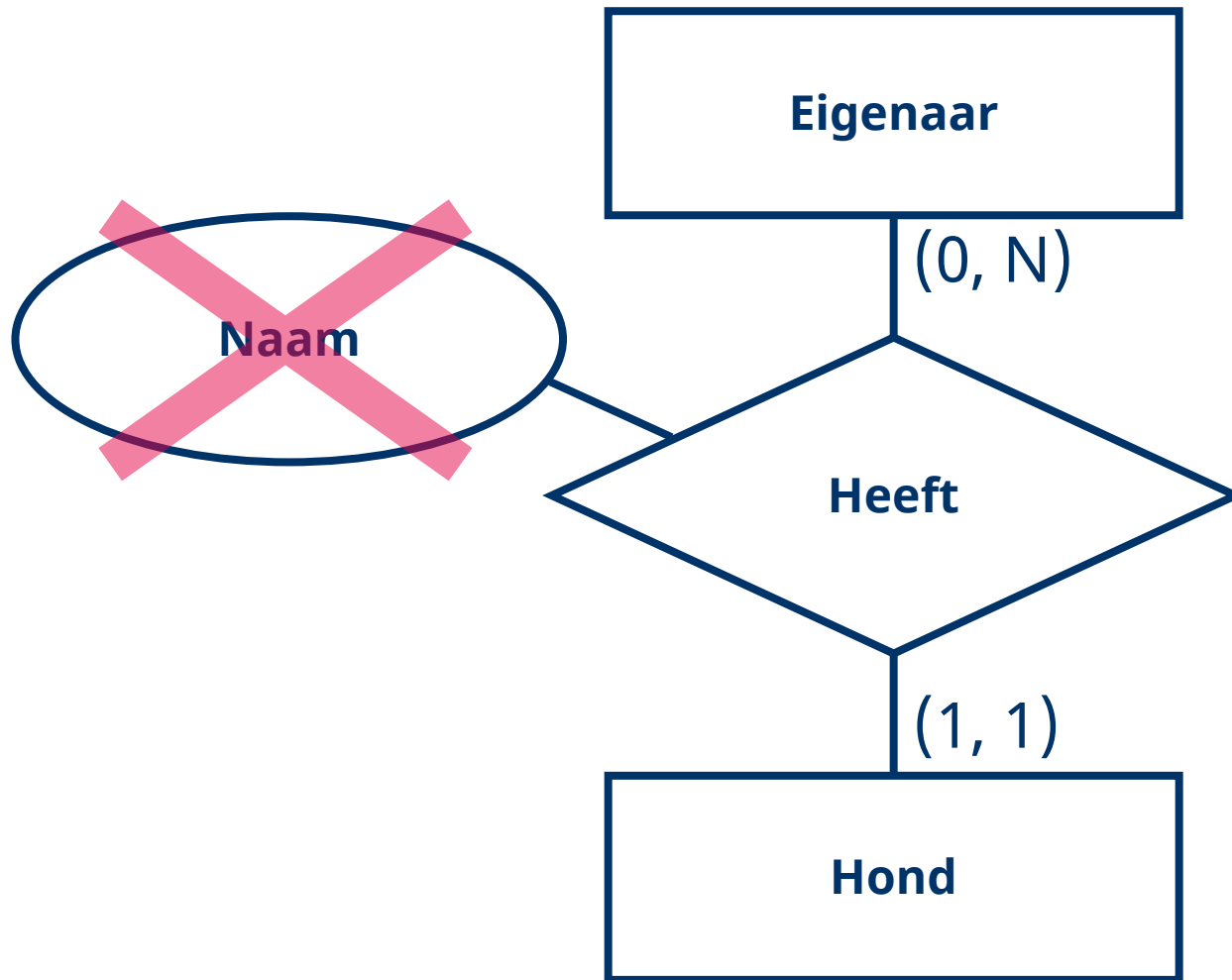
We kunnen voor een bepaald personeelslid wel meerdere tijdstippen bepalen, maar dan zijn we het verband met onze vergaderzalen kwijt!

Types attributen: attribuut van een relatie



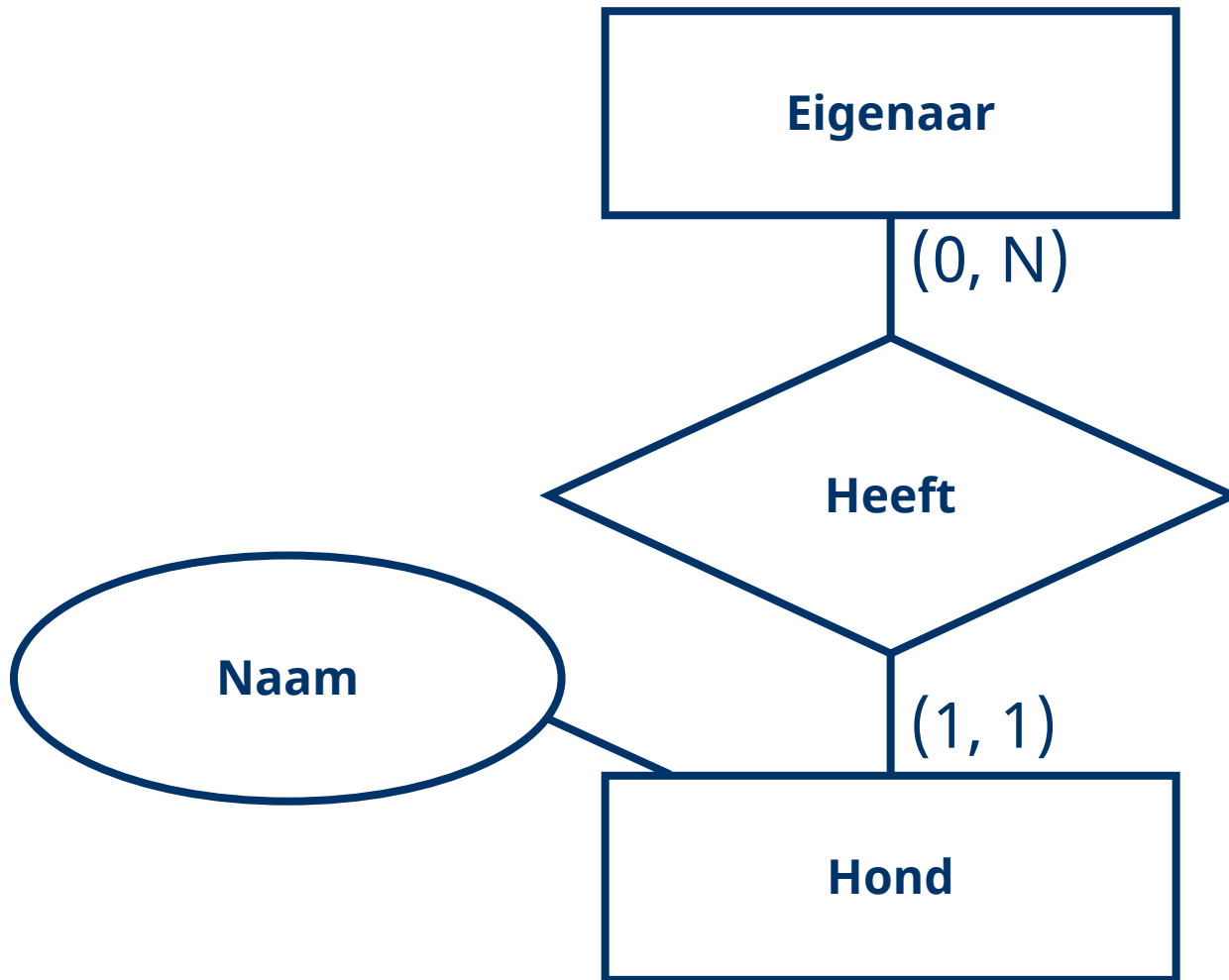
We kunnen voor een bepaalde vergaderzaal wel meerdere tijdstippen bepalen, maar dan zijn we het verband met onze personeelsleden kwijt!

Types attributen: attribuut van een relatie



Bij een 1-1 relatie of een 1-N relatie kunnen de attributen altijd bij één van de entiteitstypes geplaatst worden.

Types attributen: attribuut van een relatie



Bij een 1-1 relatie of een 1-N relatie kunnen de attributen altijd bij één van de entiteitstypes geplaatst worden.

Oefening autoverhuurbedrijf

Voor de volgende oefeningen gaan we in een aantal stappen een ERD uittekenen. Elke stap voegt een stukje logica en/of complexiteit toe.

Oefening (stap 1)

Een autoverhuurbedrijf verhuurt wagens aan klanten. Bij de eerste verhuur krijgen de klanten een klantnummer toegekend. Van elke klant houden we ook de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer bij. Van elke wagen houden we merk, model, nummerplaat en chassisnummer bij. Ons systeem moet een overzicht genereren van:

- de klanten die op dit ogenblik een wagen huren
- de wagens en bij welke klanten deze zich op dit ogenblik bevinden
- de wagens en wanneer deze beschikbaar zijn voor een volgende verhuur

Oefening (stap 2)

Een autoverhuurbedrijf verhuurt wagens aan klanten. **Klanten kunnen op voorhand een type wagen reserveren, waarbij ze aangeven wanneer ze de wagen zouden willen oppikken en wanneer ze deze zouden willen terugbrengen.** Bij de eerste verhuur krijgen de klanten een klantnummer toegekend. Van elke klant houden we ook de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer bij. Van elke wagen houden we merk, model, nummerplaat en chassisnummer bij. Ons systeem moet een overzicht genereren van:

- **de reservaties die de klanten hebben gemaakt**
- de klanten die op dit ogenblik een wagen huren
- de wagen en bij welke klanten deze zich op dit ogenblik bevinden
- de wagens en wanneer deze beschikbaar zijn voor een volgende verhuur

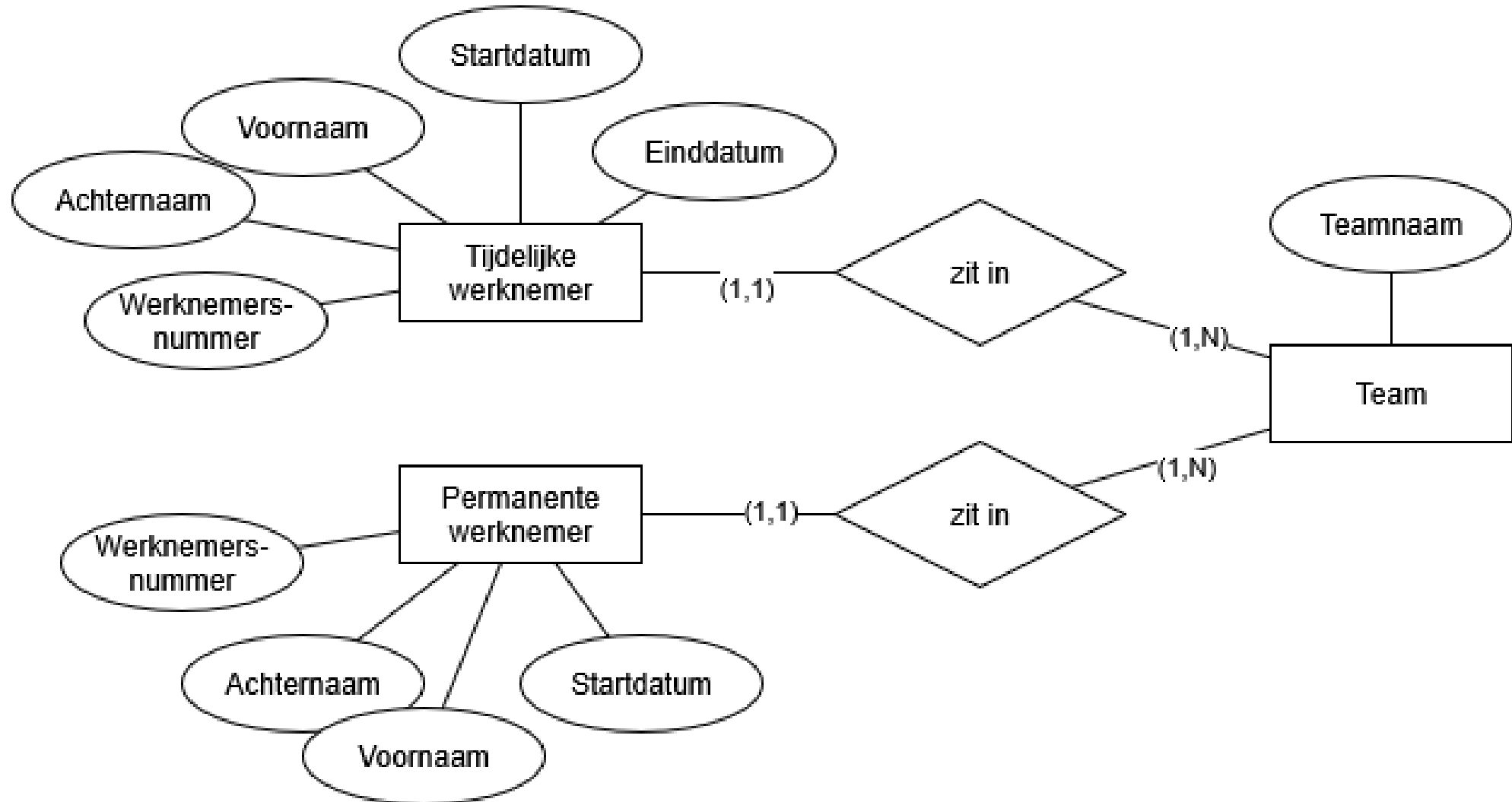
TIP! Voor zij die nog nooit een wagen gehuurd hebben, breng eens een bezoekje aan één van de online autoverhuur bedrijven. Stel jezelf de vraag “wat reserveer ik eigenlijk?”.

Oefening (stap 3)

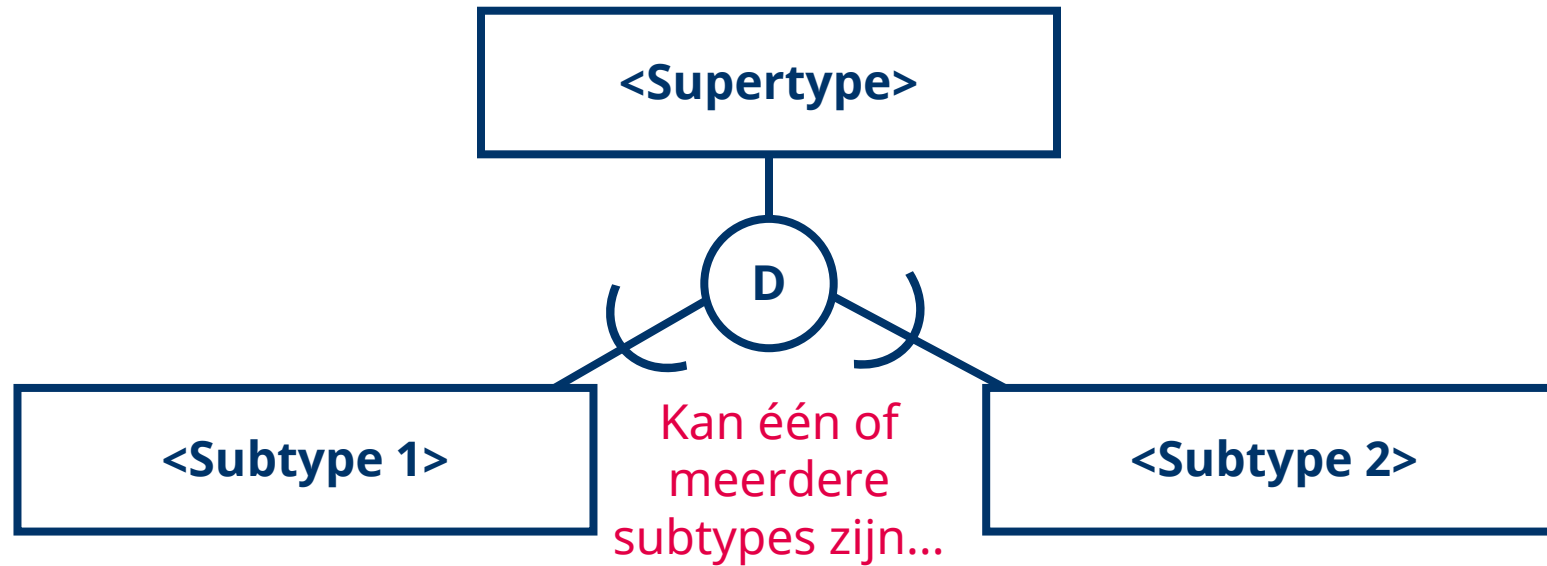
Een autoverhuurbedrijf verhuurt wagens aan klanten. Klanten kunnen op voorhand een type wagen reserveren, waarbij ze aangeven wanneer ze de wagen zouden willen oppikken en wanneer ze deze zouden willen terugbrengen. Bij de eerste verhuur krijgen de klanten een klantenummer toegekend. Van elke klant houden we ook de naam, voornaam, adres, e-mailadres en GSM-nummer bij. Van elke wagen houden we merk, model, nummerplaat en chassisnummer bij. Ons systeem moet een overzicht genereren van:

- de reservaties die de klanten hebben gemaakt
- de klanten die op dit ogenblik een wagen huren
- de wagen en bij welke klanten deze zich op dit ogenblik bevinden
- de wagens en wanneer deze beschikbaar zijn voor een volgend verhuur
- **alle wagens die in het verleden door een bepaalde klant werden gehuurd**
- **alle klanten die in het verleden een bepaalde wagen hebben gehuurd**

Extended Entity Relationship Diagram (EERD)

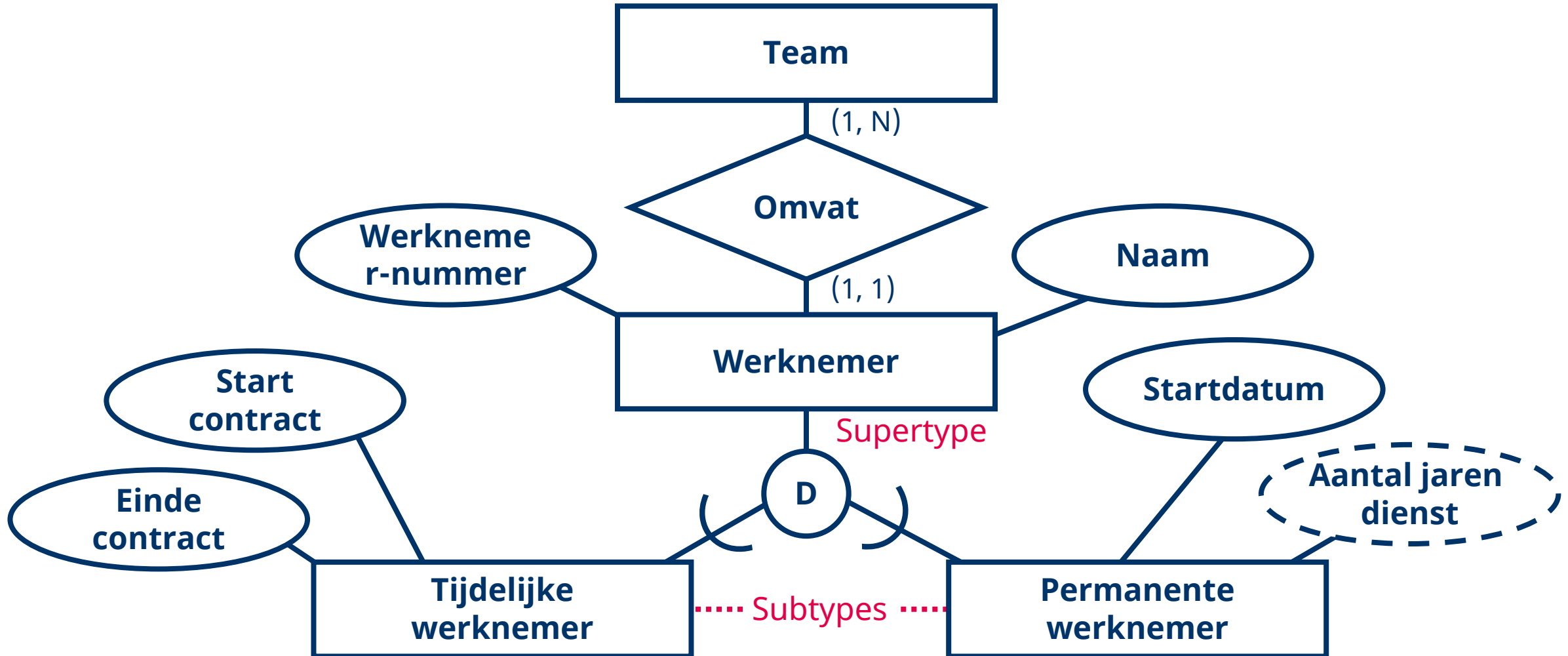


Extended Entity Relationship Diagram



Extended Entity Relationship Diagram

...alles wordt beter met een voorbeeld



Extended Entity Relationship Diagram (**E**ERD)

Generalisatie

Voor **verschillende subtypes** met **gemeenschappelijke** relaties en attributen **creëren** we een **supertype** met deze eigenschappen waarvan de subtypes vervolgens overerven.

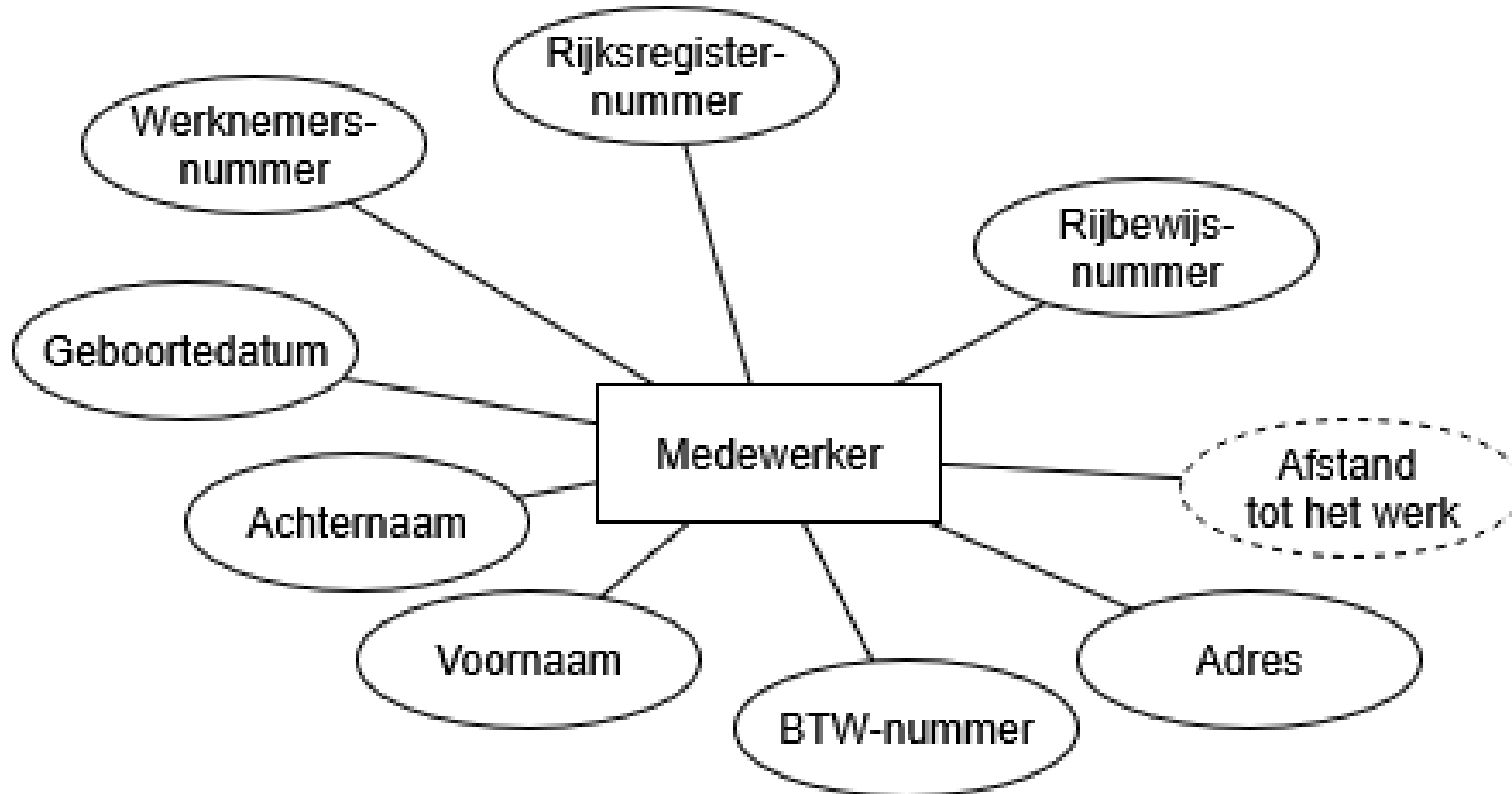


Specialisatie

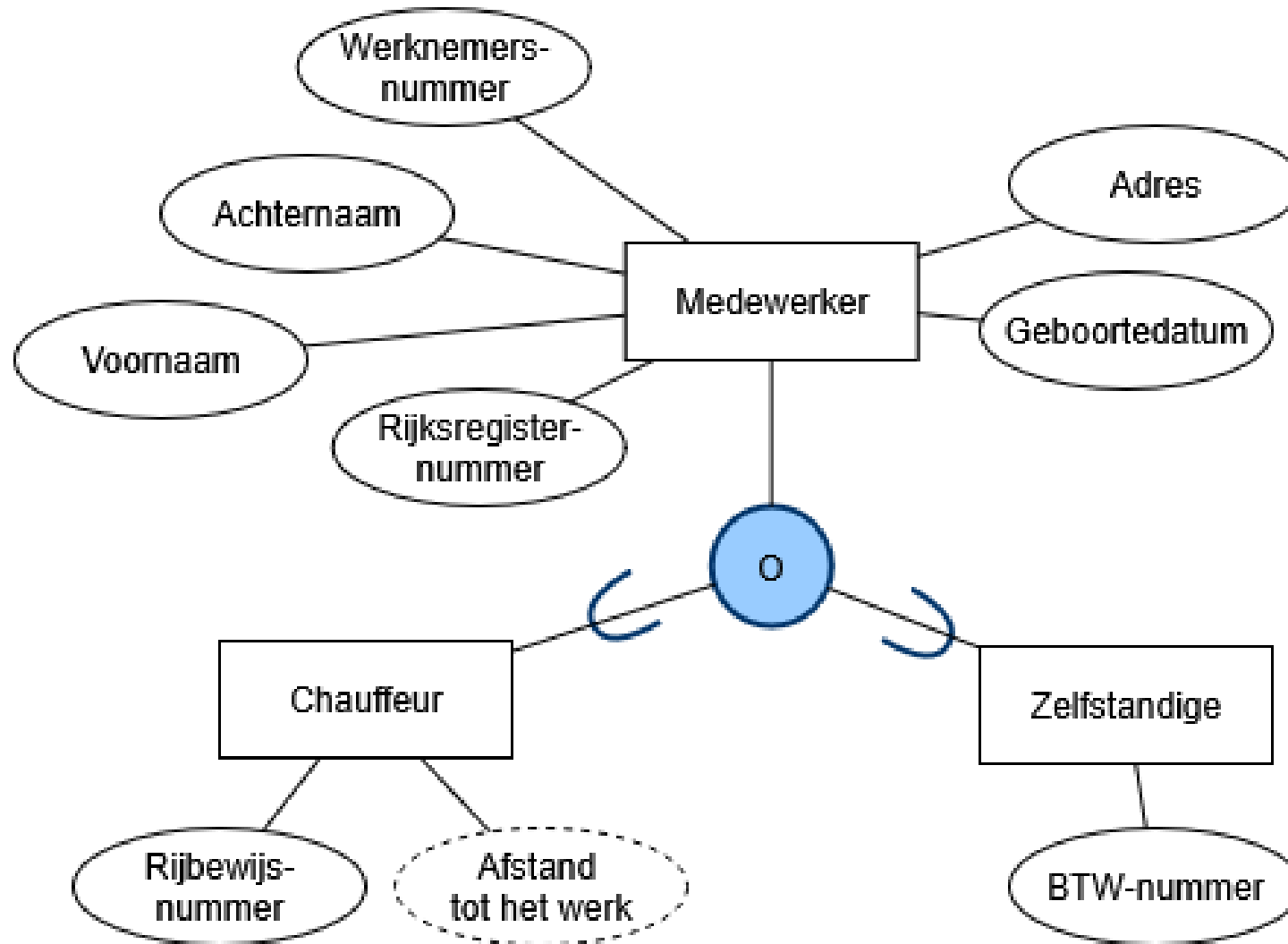
Vanuit een supertype **creëren** we verschillende gespecialiseerde **subtypes** die overerven vanuit het supertype, maar elk hun eigen relaties en attributen hebben.

In essentie hebben generalisatie en specialisatie hetzelfde resultaat, alleen verschilt de richting.

EERD specialisatie: startpunt



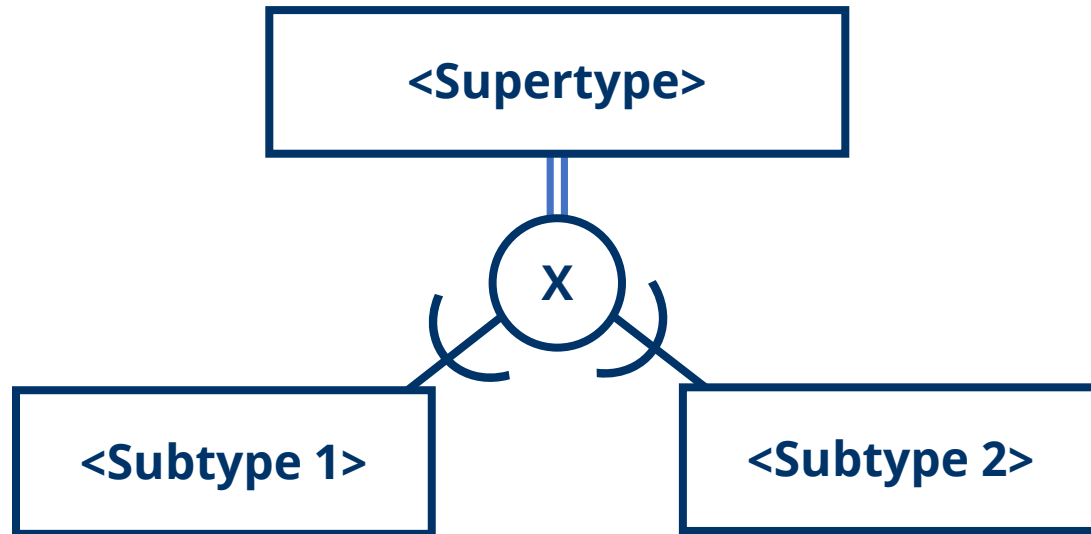
EERD specialisatie: met subtypes



Extended Entity Relationship Diagram

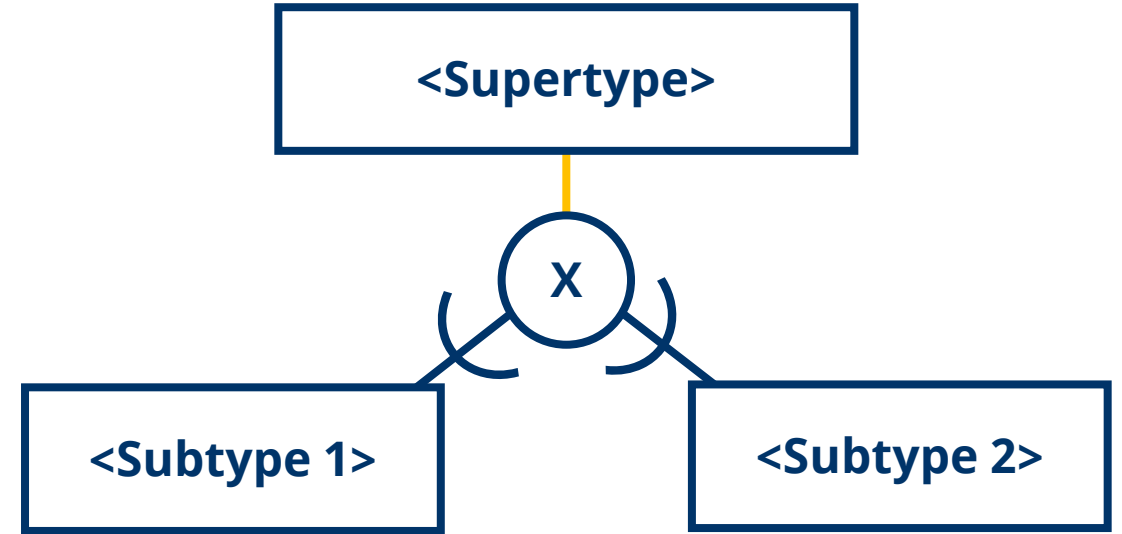
Totale overerving

Elke entiteit van het supertype is tegelijk ook een entiteit van één of meerdere subtypes.



Optionele overerving

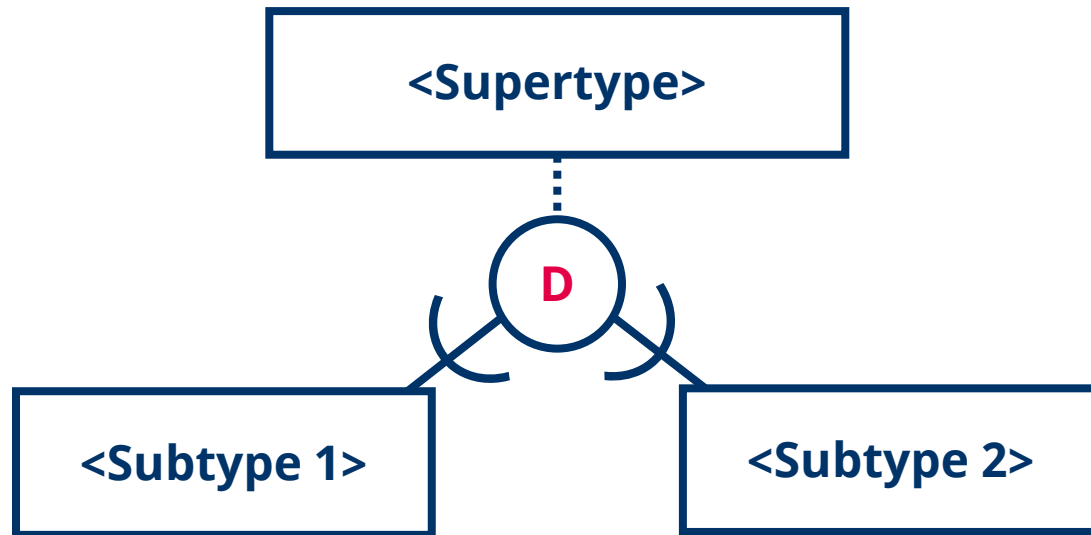
Een entiteit van het supertype kan ook een entiteit zijn van één of meerdere subtypes, maar dat is niet verplicht.



Extended Entity Relationship Diagram

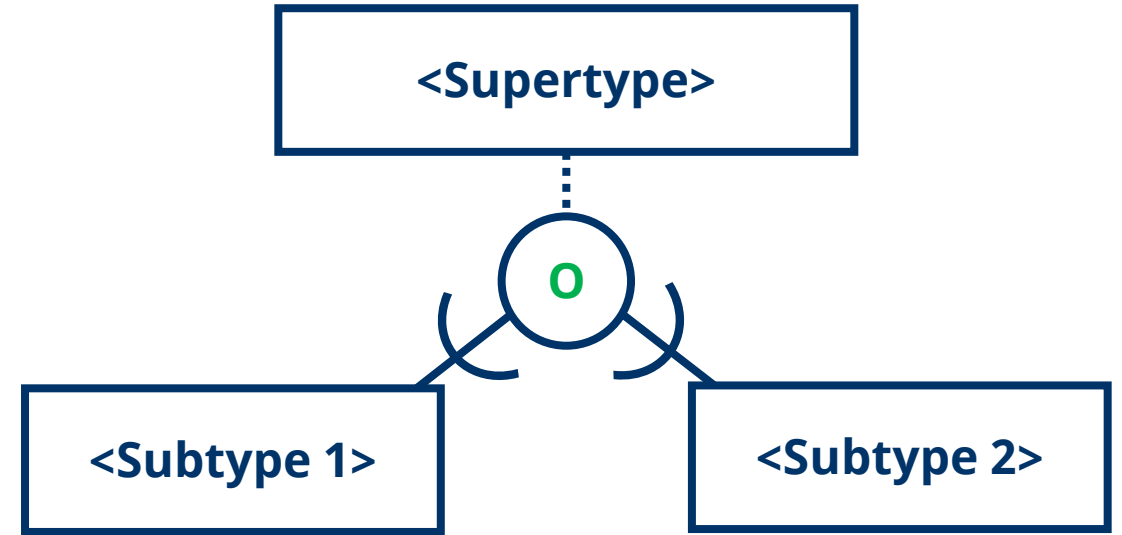
Disjuncte overerving

Een entiteit van een supertype kan een entiteit zijn van hoogstens één subtype.

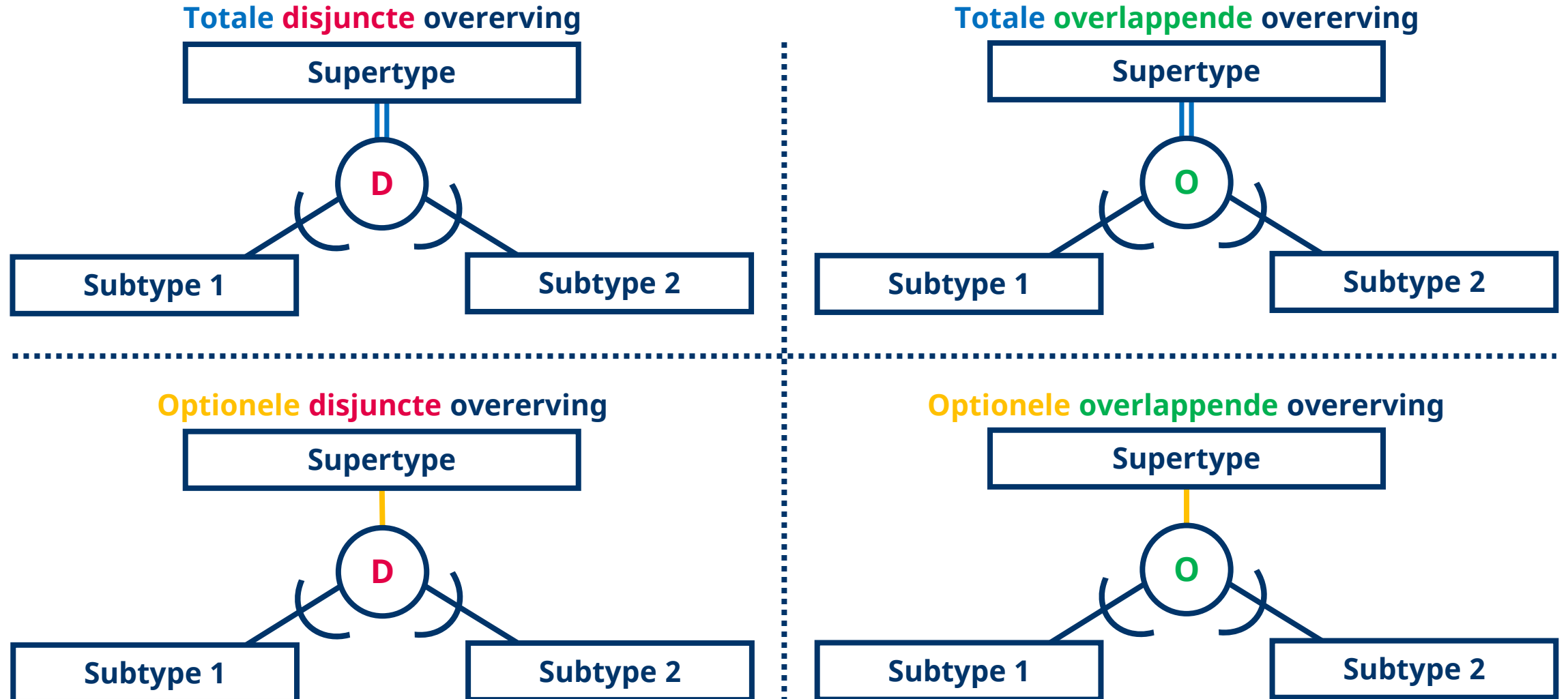


Overlappende overerving

Een entiteit van een supertype kan een entiteit zijn van meerdere subtypes.

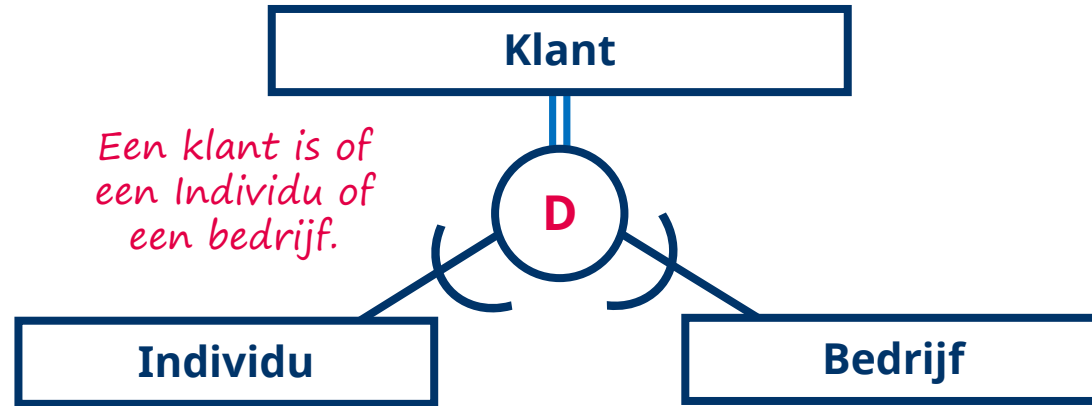


Extended Entity Relationship Diagram

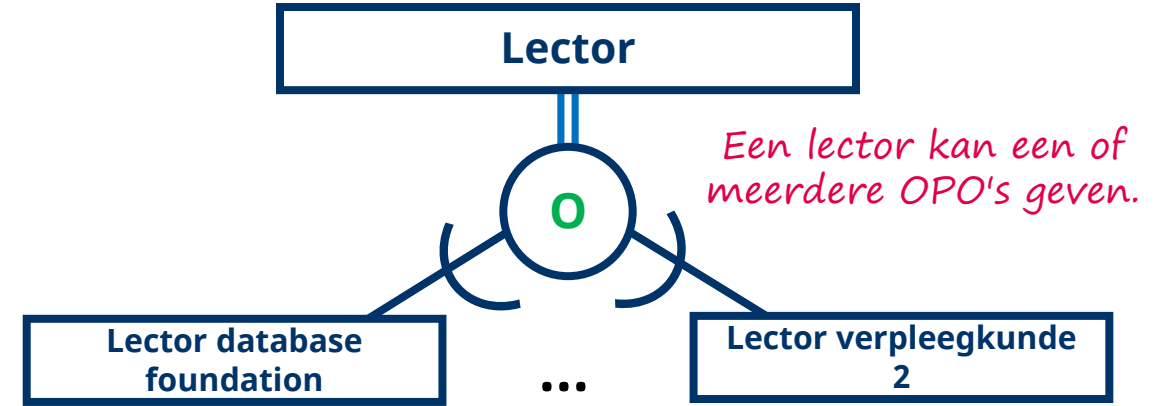


Extended Entity Relationship Diagram

Totale **disjuncte** overerving

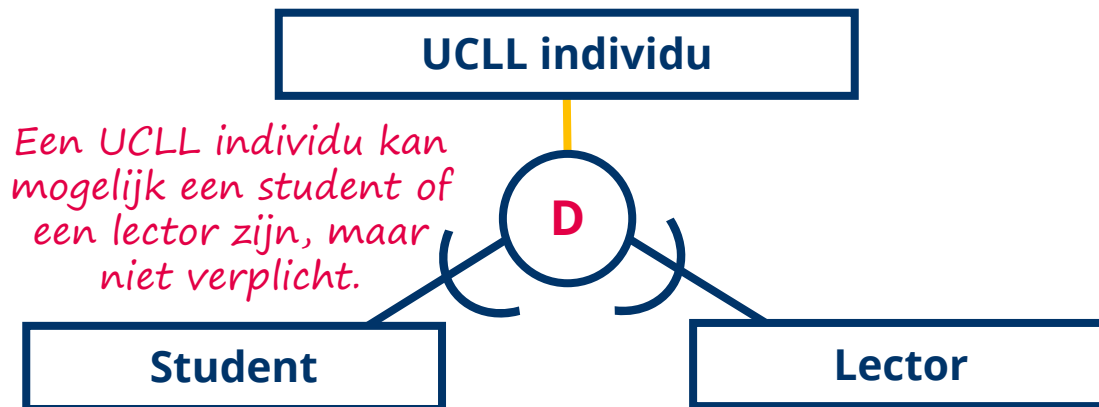


Totale **overlappende** overerving

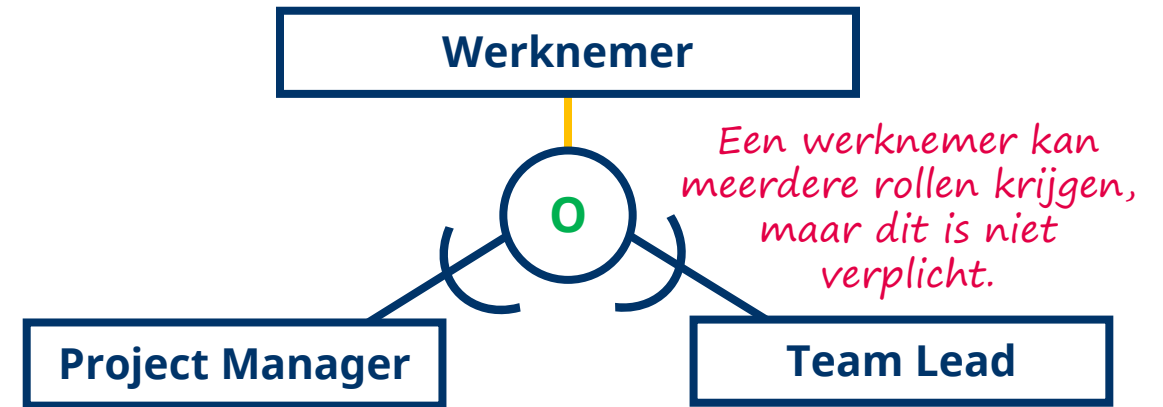


Alle mogelijke UCLL OPO's staan hier als subtype.

Optionele **disjuncte** overerving



Optionele **overlappende** overerving



Vragen?

