

# SQL: joins en outer joins



## Joins en Outer Joins

### Inleiding

In het SQL-deel van het boek 'Databases en SQL' behandel ik joins. Joins gebruiken we wanneer we in de uitkomst van een query gegevens uit meer dan één tabel opnemen. Ook gebruiken we joins wanneer we voorwaarden in een query opnemen die op meer dan één tabel betrekking hebben.

Een voorbeeld van een join (op basis van de bibliotheek-database) is:

```
SQL> SELECT B#, VOLG#, UDATUM, LENER.LNAAM, WPLAATS
2 FROM EXEMPLAAR, LENER
3 WHERE EXEMPLAAR.LNAAM = LENER.LNAAM
4 /
```

B#	VOLG#	UDATUM	LNAAM	WPLAATS
1	2	1997-04-29	VONK	VREELAND
2	1	1997-04-28	BLOM	VREELAND
4	1	1997-04-28	BLOM	VREELAND
5	1	1997-04-28	FORTUIN	ABCOUDE
6	3	1997-05-15	EPPINK	VREELAND
9	1	1997-05-18	HORN	LOENEN
10	1	1997-05-20	BLOM	VREELAND
10	2	1997-04-28	FORTUIN	ABCOUDE
10	3	1997-05-19	BEETS	LOENEN
11	1	1997-05-22	FORTUIN	ABCOUDE
11	3	1997-05-22	BEETS	LOENEN

11 rows selected.

De vraagstelling bij deze query is:

'Geef de uitgeleende exemplaren van boeken en geef de lener aan wie ze zijn uitgeleend.'

De join komt in deze query tot stand door:

- het opnemen van de twee tabellen exemplaar en lener bij FROM met een komma ertussen
- het opnemen van de joinvoorwaarde 'exemplaar.lnaam = lener.lnaam' in de WHERE-clausule

In de vraagstelling wordt alleen gevraagd naar uitgeleende exemplaren. We hoeven ons daar niet toe te beperken. De vraagstelling kan ook luiden:

'Geef *alle* exemplaren van boeken en de lener aan wie ze eventueel zijn uitgeleend.'

Deze laatste vraag kan met de bovenstaande syntaxis niet worden opgelost. Dit komt door de joinvoorwaarde. Deze heeft tot gevolg dat de exemplaren waarvoor geen verband met een lener bestaat niet in de uitkomst (kunnen) worden opgenomen.

Er is wel een oplossing voor het opnemen van alle exemplaren. SQL biedt namelijk meer manieren om een join te formuleren dan ik in het boek behandel. Deels gaat het om een andere wijze van formuleren van het bovenstaande voorbeeld, deels gaat het om de oplossing voor het ontbreken van exemplaren die niet uitgeleend zijn

(dit lossen we op met een outer join). We zullen achtereenvolgens behandelen:

- inner joins
- outer joins
- cross joins

### INNER JOIN

De inner join komt overeen met de join zoals die hiervoor gegeven is en bevat alleen rijen van beide tabellen waarvoor de joinvoorwaarde opgaat. De hiervoor genoemde query kan dus ook als inner join geformuleerd worden met hetzelfde resultaat:

```
SQL> SELECT B#, VOLG#, UDATUM, LENER.LNAAM, WPLAATS
2 FROM EXEMPLAAR INNER JOIN LENER
3 ON EXEMPLAAR.LNAAM = LENER.LNAAM
4 /
```

B#	VOLG#	UDATUM	LNAAM	WPLAATS
1	2	1997-04-29	VONK	VREELAND
2	1	1997-04-28	BLOM	VREELAND
4	1	1997-04-28	BLOM	VREELAND
5	1	1997-04-28	FORTUIN	ABCOUDE
6	3	1997-05-15	EPPINK	VREELAND
9	1	1997-05-18	HORN	LOENEN
10	1	1997-05-20	BLOM	VREELAND
10	2	1997-04-28	FORTUIN	ABCOUDE
10	3	1997-05-19	BEETS	LOENEN
11	1	1997-05-22	FORTUIN	ABCOUDE
11	3	1997-05-22	BEETS	LOENEN

11 rows selected.

Merk op dat de joinvoorwaarde nu in het ON-deel van de FROM-clausule is opgenomen. Hiernaast (erachter) kan gewoon een WHERE-clausule worden opgenomen.

We hebben in de uitkomst een deel van de kolommen van de tabellen opgenomen. Nemen we een \* op achter select, dan komen alle kolommen van beide tabellen in de uitkomst.

### OUTER JOIN

Een nadeel van de inner join is (zoals gezegd) dat exemplaren die niet zijn uitgeleend (bijvoorbeeld exemplaar 1 van boek 1) niet in de uitkomst voorkomen. Verder is een nadeel dat leners die geen exemplaren hebben geleend (bijvoorbeeld lener Mulder) niet in de uitkomst voorkomen. Aan deze bezwaren kan op drie manieren tegemoet gekomen worden. De eerste is het formuleren van een LEFT OUTER JOIN:

```
SQL> SELECT B#, VOLG#, UDATUM, LENER.LNAAM, WPLAATS
2 FROM EXEMPLAAR LEFT OUTER JOIN LENER
3 ON EXEMPLAAR.LNAAM = LENER.LNAAM
4 /
```

# SQL: joins en outer joins



```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
11 3 1997-05-22 BEETS LOENEN
10 3 1997-05-19 BEETS LOENEN
10 1 1997-05-20 BLOM VREELAND
4 1 1997-04-28 BLOM VREELAND
2 1 1997-04-28 BLOM VREELAND
6 3 1997-05-15 EPPINK VREELAND
11 1 1997-05-22 FORTUIN ABCOUDE
10 2 1997-04-28 FORTUIN ABCOUDE
5 1 1997-04-28 FORTUIN ABCOUDE
9 1 1997-05-18 HORN LOENEN
1 2 1997-04-29 VONK VREELAND
```

```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
11 2
8 1
7 2
7 1
6 2
6 1
4 3
4 2
3 1
1 1
```

21 rows selected.

Merk op dat nu alle 21 in de database opgenomen exemplaren in de uitkomst voorkomen.

We kunnen ook in plaats van alle exemplaren *alle leners* in de uitkomst laten voorkomen door het formuleren van een RIGHT OUTER JOIN:

```
SQL> SELECT B#, VOLG#, UDATUM, LENER.LNAAM, WPLAATS
2 FROM EXEMPLAAR RIGHT OUTER JOIN LENER
3 ON EXEMPLAAR.LNAAM = LENER.LNAAM
4 /
```

```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
1 2 1997-04-29 VONK VREELAND
2 1 1997-04-28 BLOM VREELAND
4 1 1997-04-28 BLOM VREELAND
5 1 1997-04-28 FORTUIN ABCOUDE
6 3 1997-05-15 EPPINK VREELAND
9 1 1997-05-18 HORN LOENEN
10 1 1997-05-20 BLOM VREELAND
10 2 1997-04-28 FORTUIN ABCOUDE
10 3 1997-05-19 BEETS LOENEN
11 1 1997-05-22 FORTUIN ABCOUDE
11 3 1997-05-22 BEETS LOENEN
```

```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
SMID LOENEN
MULDER LOENEN
```

13 rows selected.

Merk op dat nu alleen de 11 uitgeleende exemplaren in de uitkomst opgenomen zijn. Daarnaast zijn alle leners in de uitkomst opgenomen, ook zij (de leners Smid en Mulder) die geen exemplaar lenen.

Tot slot kunnen we zowel alle exemplaren als alle leners in de uitkomst opnemen ongeacht of de exemplaren zijn uitgeleend of dat de leners een boek lenen. Dit doen we met een FULL OUTER JOIN:

```
SQL> SELECT B#, VOLG#, UDATUM, LENER.LNAAM, WPLAATS
2 FROM EXEMPLAAR FULL OUTER JOIN LENER
3 ON EXEMPLAAR.LNAAM = LENER.LNAAM
4 /
```

```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
11 3 1997-05-22 BEETS LOENEN
10 3 1997-05-19 BEETS LOENEN
10 1 1997-05-20 BLOM VREELAND
4 1 1997-04-28 BLOM VREELAND
2 1 1997-04-28 BLOM VREELAND
6 3 1997-05-15 EPPINK VREELAND
11 1 1997-05-22 FORTUIN ABCOUDE
10 2 1997-04-28 FORTUIN ABCOUDE
5 1 1997-04-28 FORTUIN ABCOUDE
9 1 1997-05-18 HORN LOENEN
1 2 1997-04-29 VONK VREELAND
```

```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
11 2
8 1
7 2
7 1
6 2
6 1
4 3
4 2
3 1
1 1
```

SMID LOENEN

```
B# VOLG# UDATUM LNAAM WPLAATS
--- ---
MULDER LOENEN
```

23 rows selected.

Merk op dat alle exemplaren en alle leners in het resultaat voorkomen.

## CROSS JOIN

In het boek wordt gesproken over het Extended Cartesian Product van tabellen. De achterliggende gedachte van een join is dat een join ontstaat door voor iedere mogelijke combinatie van de rijen in de onderliggende tabellen een rij in de join op te nemen. Dit wordt het Extended Cartesian Product van deze tabellen genoemd. De joinvoorwaarde elimineert vervolgens alle niet relevante rijen die combinaties bevatten die niet voldoen aan de joinvoorwaarde.

Soms is het juist de bedoeling om te werken met alle mogelijke combinaties van rijen van twee tabellen (en daarmee met het Extended Cartesian Product). Dit is (gemakkelijk) te bereiken door geen joinvoorwaarde op te nemen voor de tabellen die achter FROM genoemd worden (en die samen in het Extended Cartesian Product opgenomen moeten worden).

Een voorbeeld hiervan kan zijn het opstellen van een overzicht op basis waarvan men bepaalt welke werknemer door welke andere werknemer vervangen kan worden (in de werkverdelingdatabase). Het overzicht geeft alle mogelijke combinaties van werknemers.



# SQL: joins en outer joins



8	HEVEL	DIRECTEUR	12	LI	KOK	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
8	HEVEL	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER	--	-----	-----	--	-----	-----
8	HEVEL	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	12	LI	KOK	12	LI	KOK
8	HEVEL	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR	12	LI	KOK	13	MOL	CONFERENCIER
9	JANSEN	KLERK	1	AARTS	DIRECTEUR	12	LI	KOK	14	PIETERS	OBER
						12	LI	KOK	15	VOS	DIRECTEUR
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	13	MOL	CONFERENCIER	1	AARTS	DIRECTEUR
--	-----	-----	--	-----	-----	13	MOL	CONFERENCIER	2	BROUWER	CONFERENCIER
9	JANSEN	KLERK	2	BROUWER	CONFERENCIER	13	MOL	CONFERENCIER	3	BUIS	KLERK
9	JANSEN	KLERK	3	BUIS	KLERK	13	MOL	CONFERENCIER	4	CHIN	KLERK
9	JANSEN	KLERK	4	CHIN	KLERK	13	MOL	CONFERENCIER	5	DEKKER	DIRECTEUR
9	JANSEN	KLERK	5	DEKKER	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER	6	EVERS	DIRECTEUR
9	JANSEN	KLERK	6	EVERS	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER	7	EVERS	SECRETARIS
9	JANSEN	KLERK	7	EVERS	SECRETARIS						
9	JANSEN	KLERK	8	HEVEL	DIRECTEUR	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
9	JANSEN	KLERK	9	JANSEN	KLERK	--	-----	-----	--	-----	-----
9	JANSEN	KLERK	10	KAPER	KOK	13	MOL	CONFERENCIER	8	HEVEL	DIRECTEUR
9	JANSEN	KLERK	11	LI	KOK	13	MOL	CONFERENCIER	9	JANSEN	KLERK
9	JANSEN	KLERK	12	LI	KOK	13	MOL	CONFERENCIER	10	KAPER	KOK
						13	MOL	CONFERENCIER	11	LI	KOK
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	13	MOL	CONFERENCIER	12	LI	KOK
--	-----	-----	--	-----	-----	13	MOL	CONFERENCIER	13	MOL	CONFERENCIER
9	JANSEN	KLERK	13	MOL	CONFERENCIER	13	MOL	CONFERENCIER	14	PIETERS	OBER
9	JANSEN	KLERK	14	PIETERS	OBER	13	MOL	CONFERENCIER	15	VOS	DIRECTEUR
9	JANSEN	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	1	AARTS	DIRECTEUR
10	KAPER	KOK	1	AARTS	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	2	BROUWER	CONFERENCIER
10	KAPER	KOK	2	BROUWER	CONFERENCIER	14	PIETERS	OBER	3	BUIS	KLERK
10	KAPER	KOK	3	BUIS	KLERK						
10	KAPER	KOK	4	CHIN	KLERK	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
10	KAPER	KOK	5	DEKKER	DIRECTEUR	--	-----	-----	--	-----	-----
10	KAPER	KOK	6	EVERS	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	4	CHIN	KLERK
10	KAPER	KOK	7	EVERS	SECRETARIS	14	PIETERS	OBER	5	DEKKER	DIRECTEUR
10	KAPER	KOK	8	HEVEL	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	6	EVERS	DIRECTEUR
						14	PIETERS	OBER	7	EVERAS	SECRETARIS
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	14	PIETERS	OBER	8	HEVEL	DIRECTEUR
--	-----	-----	--	-----	-----	14	PIETERS	OBER	9	JANSEN	KLERK
10	KAPER	KOK	9	JANSEN	KLERK	14	PIETERS	OBER	10	KAPER	KOK
10	KAPER	KOK	10	KAPER	KOK	14	PIETERS	OBER	11	LI	KOK
10	KAPER	KOK	11	LI	KOK	14	PIETERS	OBER	12	LI	KOK
10	KAPER	KOK	12	LI	KOK	14	PIETERS	OBER	13	MOL	CONFERENCIER
10	KAPER	KOK	13	MOL	CONFERENCIER	14	PIETERS	OBER	14	PIETERS	OBER
10	KAPER	KOK	14	PIETERS	OBER						
10	KAPER	KOK	15	VOS	DIRECTEUR	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
11	LI	KOK	1	AARTS	DIRECTEUR	--	-----	-----	--	-----	-----
11	LI	KOK	2	BROUWER	CONFERENCIER	14	PIETERS	OBER	15	VOS	DIRECTEUR
11	LI	KOK	3	BUIS	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
11	LI	KOK	4	CHIN	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR	2	BROUWER	CONFERENCIER
						15	VOS	DIRECTEUR	3	BUIS	KLERK
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	15	VOS	DIRECTEUR	4	CHIN	KLERK
--	-----	-----	--	-----	-----	15	VOS	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
11	LI	KOK	5	DEKKER	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
11	LI	KOK	6	EVERS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR	7	EVERS	SECRETARIS
11	LI	KOK	7	EVERS	SECRETARIS	15	VOS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
11	LI	KOK	8	HEVEL	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK
11	LI	KOK	9	JANSEN	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK
11	LI	KOK	10	KAPER	KOK						
11	LI	KOK	11	LI	KOK	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
11	LI	KOK	12	LI	KOK	--	-----	-----	--	-----	-----
11	LI	KOK	13	MOL	CONFERENCIER	15	VOS	DIRECTEUR	11	LI	KOK
11	LI	KOK	14	PIETERS	OBER	15	VOS	DIRECTEUR	12	LI	KOK
11	LI	KOK	15	VOS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER
						15	VOS	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	15	VOS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
--	-----	-----	--	-----	-----						
12	LI	KOK	1	AARTS	DIRECTEUR	225 rows selected.					
12	LI	KOK	2	BROUWER	CONFERENCIER						
12	LI	KOK	3	BUIS	KLERK						
12	LI	KOK	4	CHIN	KLERK						
12	LI	KOK	5	DEKKER	DIRECTEUR						
12	LI	KOK	6	EVERS	DIRECTEUR						
12	LI	KOK	7	EVERS	SECRETARIS						
12	LI	KOK	8	HEVEL	DIRECTEUR						
12	LI	KOK	9	JANSEN	KLERK						
12	LI	KOK	10	KAPER	KOK						
12	LI	KOK	11	LI	KOK						

Eventueel kan dit overzicht nog worden verfijnd met voorwaarden zoals dat vervangers alleen gekozen kunnen worden uit werknemers met een gelijke functie. De SELECT-opdracht wordt dan:

# SQL: joins en outer joins



```
SQL> SELECT W1.W#, W1.WNAAM, W1.FNAAM, W2.W#,
W2.WNAAM, W2.FNAAM
  2 FROM WERKNEMER W1, WERKNEMER W2
  3 WHERE W1.FNAAM = W2.FNAAM
  4 /
```

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
15	VOS	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
6	EVERS	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
13	MOL	CONFERENCIER	2	BROUWER	CONFERENCIER
2	BROUWER	CONFERENCIER	2	BROUWER	CONFERENCIER
9	JANSEN	KLERK	3	BUIS	KLERK
4	CHIN	KLERK	3	BUIS	KLERK
3	BUIS	KLERK	3	BUIS	KLERK
9	JANSEN	KLERK	4	CHIN	KLERK

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
4	CHIN	KLERK	4	CHIN	KLERK
3	BUIS	KLERK	4	CHIN	KLERK
15	VOS	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
6	EVERS	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
15	VOS	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
6	EVERS	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
1	AARTS	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
7	EVERS	SECRETARIS	7	EVERS	SECRETARIS
15	VOS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
6	EVERS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
9	JANSEN	KLERK	9	JANSEN	KLERK
4	CHIN	KLERK	9	JANSEN	KLERK
3	BUIS	KLERK	9	JANSEN	KLERK
12	LI	KOK	10	KAPER	KOK

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
11	LI	KOK	10	KAPER	KOK
10	KAPER	KOK	10	KAPER	KOK
12	LI	KOK	11	LI	KOK
11	LI	KOK	11	LI	KOK
10	KAPER	KOK	11	LI	KOK
12	LI	KOK	12	LI	KOK
11	LI	KOK	12	LI	KOK
10	KAPER	KOK	12	LI	KOK
13	MOL	CONFERENCIER	13	MOL	CONFERENCIER
2	BROUWER	CONFERENCIER	13	MOL	CONFERENCIER
14	PIETERS	OBER	14	PIETERS	OBER

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
15	VOS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
6	EVERS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR

49 rows selected.

Het lijstje wordt wel kleiner, maar er blijven er nog genoeg over.

Er is een nieuwe syntaxis voor het opstellen van deze joins (joins die een Extended Cartesian Product opleveren). Hierbij wordt een dergelijke join een CROSS JOIN genoemd.

De SELECT-opdracht voor een CROSS JOIN die hetzelfde overzicht oplevert is:

```
SQL> SELECT W1.W#, W1.WNAAM, W1.FNAAM, W2.W#,
W2.WNAAM, W2.FNAAM
  2 FROM WERKNEMER W1 CROSS JOIN WERKNEMER W2
  3 /
```

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
1	AARTS	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	2	BROUWER	CONFERENCIER
1	AARTS	DIRECTEUR	3	BUIS	KLERK
1	AARTS	DIRECTEUR	4	CHIN	KLERK
1	AARTS	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	7	EVERS	SECRETARIS
1	AARTS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
1	AARTS	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK
1	AARTS	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK
1	AARTS	DIRECTEUR	11	LI	KOK

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
1	AARTS	DIRECTEUR	12	LI	KOK
1	AARTS	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER
1	AARTS	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER
1	AARTS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
2	BROUWER	CONFERENCIER	1	AARTS	DIRECTEUR
2	BROUWER	CONFERENCIER	2	BROUWER	CONFERENCIER
2	BROUWER	CONFERENCIER	3	BUIS	KLERK
2	BROUWER	CONFERENCIER	4	CHIN	KLERK
2	BROUWER	CONFERENCIER	5	DEKKER	DIRECTEUR
2	BROUWER	CONFERENCIER	6	EVERS	DIRECTEUR
2	BROUWER	CONFERENCIER	7	EVERS	SECRETARIS

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
2	BROUWER	CONFERENCIER	8	HEVEL	DIRECTEUR
2	BROUWER	CONFERENCIER	9	JANSEN	KLERK
2	BROUWER	CONFERENCIER	10	KAPER	KOK
2	BROUWER	CONFERENCIER	11	LI	KOK
2	BROUWER	CONFERENCIER	12	LI	KOK
2	BROUWER	CONFERENCIER	13	MOL	CONFERENCIER
2	BROUWER	CONFERENCIER	14	PIETERS	OBER
2	BROUWER	CONFERENCIER	15	VOS	DIRECTEUR
3	BUIS	KLERK	1	AARTS	DIRECTEUR
3	BUIS	KLERK	2	BROUWER	CONFERENCIER
3	BUIS	KLERK	3	BUIS	KLERK

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
3	BUIS	KLERK	4	CHIN	KLERK
3	BUIS	KLERK	5	DEKKER	DIRECTEUR
3	BUIS	KLERK	6	EVERS	DIRECTEUR
3	BUIS	KLERK	7	EVERS	SECRETARIS
3	BUIS	KLERK	8	HEVEL	DIRECTEUR
3	BUIS	KLERK	9	JANSEN	KLERK
3	BUIS	KLERK	10	KAPER	KOK
3	BUIS	KLERK	11	LI	KOK
3	BUIS	KLERK	12	LI	KOK
3	BUIS	KLERK	13	MOL	CONFERENCIER
3	BUIS	KLERK	14	PIETERS	OBER

W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
3	BUIS	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR
4	CHIN	KLERK	1	AARTS	DIRECTEUR

# SQL: joins en outer joins



4	CHIN	KLERK	2	BROUWER	CONFERENCIER	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
4	CHIN	KLERK	3	BUIS	KLERK	---	---	---	---	---	---
4	CHIN	KLERK	4	CHIN	KLERK	8	HEVEL	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR
4	CHIN	KLERK	5	DEKKER	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR	7	EVERS	SECRETARIS
4	CHIN	KLERK	6	EVERS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR
4	CHIN	KLERK	7	EVERS	SECRETARIS	8	HEVEL	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK
4	CHIN	KLERK	8	HEVEL	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK
4	CHIN	KLERK	9	JANSEN	KLERK	8	HEVEL	DIRECTEUR	11	LI	KOK
4	CHIN	KLERK	10	KAPER	KOK	8	HEVEL	DIRECTEUR	12	LI	KOK
						8	HEVEL	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	8	HEVEL	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER
---	---	---	---	---	---	8	HEVEL	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR
4	CHIN	KLERK	11	LI	KOK	9	JANSEN	KLERK	1	AARTS	DIRECTEUR
4	CHIN	KLERK	12	LI	KOK						
4	CHIN	KLERK	13	MOL	CONFERENCIER	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
4	CHIN	KLERK	14	PIETERS	OBER	---	---	---	---	---	---
4	CHIN	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK	2	BROUWER	CONFERENCIER
5	DEKKER	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK	3	BUIS	KLERK
5	DEKKER	DIRECTEUR	2	BROUWER	CONFERENCIER	9	JANSEN	KLERK	4	CHIN	KLERK
5	DEKKER	DIRECTEUR	3	BUIS	KLERK	9	JANSEN	KLERK	5	DEKKER	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	4	CHIN	KLERK	9	JANSEN	KLERK	6	EVERS	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK	7	EVERS	SECRETARIS
5	DEKKER	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK	8	HEVEL	DIRECTEUR
						9	JANSEN	KLERK	9	JANSEN	KLERK
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	9	JANSEN	KLERK	10	KAPER	KOK
---	---	---	---	---	---	9	JANSEN	KLERK	11	LI	KOK
5	DEKKER	DIRECTEUR	7	EVERS	SECRETARIS	9	JANSEN	KLERK	12	LI	KOK
5	DEKKER	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR						
5	DEKKER	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
5	DEKKER	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK	---	---	---	---	---	---
5	DEKKER	DIRECTEUR	11	LI	KOK	9	JANSEN	KLERK	13	MOL	CONFERENCIER
5	DEKKER	DIRECTEUR	12	LI	KOK	9	JANSEN	KLERK	14	PIETERS	OBER
5	DEKKER	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER	9	JANSEN	KLERK	15	VOS	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	10	KAPER	KOK	1	AARTS	DIRECTEUR
5	DEKKER	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK	2	BROUWER	CONFERENCIER
6	EVERS	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK	3	BUIS	KLERK
6	EVERS	DIRECTEUR	2	BROUWER	CONFERENCIER	10	KAPER	KOK	4	CHIN	KLERK
						10	KAPER	KOK	5	DEKKER	DIRECTEUR
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	10	KAPER	KOK	6	EVERS	DIRECTEUR
---	---	---	---	---	---	10	KAPER	KOK	7	EVERS	SECRETARIS
6	EVERS	DIRECTEUR	3	BUIS	KLERK	10	KAPER	KOK	8	HEVEL	DIRECTEUR
6	EVERS	DIRECTEUR	4	CHIN	KLERK						
6	EVERS	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
6	EVERS	DIRECTEUR	6	EVERS	DIRECTEUR	---	---	---	---	---	---
6	EVERS	DIRECTEUR	7	EVERS	SECRETARIS	10	KAPER	KOK	9	JANSEN	KLERK
6	EVERS	DIRECTEUR	8	HEVEL	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK	10	KAPER	KOK
6	EVERS	DIRECTEUR	9	JANSEN	KLERK	10	KAPER	KOK	11	LI	KOK
6	EVERS	DIRECTEUR	10	KAPER	KOK	10	KAPER	KOK	12	LI	KOK
6	EVERS	DIRECTEUR	11	LI	KOK	10	KAPER	KOK	13	MOL	CONFERENCIER
6	EVERS	DIRECTEUR	12	LI	KOK	10	KAPER	KOK	14	PIETERS	OBER
6	EVERS	DIRECTEUR	13	MOL	CONFERENCIER	10	KAPER	KOK	15	VOS	DIRECTEUR
						11	LI	KOK	1	AARTS	DIRECTEUR
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	11	LI	KOK	2	BROUWER	CONFERENCIER
---	---	---	---	---	---	11	LI	KOK	3	BUIS	KLERK
6	EVERS	DIRECTEUR	14	PIETERS	OBER	11	LI	KOK	4	CHIN	KLERK
6	EVERS	DIRECTEUR	15	VOS	DIRECTEUR						
7	EVERS	SECRETARIS	1	AARTS	DIRECTEUR	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
7	EVERS	SECRETARIS	2	BROUWER	CONFERENCIER	---	---	---	---	---	---
7	EVERS	SECRETARIS	3	BUIS	KLERK	11	LI	KOK	5	DEKKER	DIRECTEUR
7	EVERS	SECRETARIS	4	CHIN	KLERK	11	LI	KOK	6	EVERS	DIRECTEUR
7	EVERS	SECRETARIS	5	DEKKER	DIRECTEUR	11	LI	KOK	7	EVERS	SECRETARIS
7	EVERS	SECRETARIS	6	EVERS	DIRECTEUR	11	LI	KOK	8	HEVEL	DIRECTEUR
7	EVERS	SECRETARIS	7	EVERS	SECRETARIS	11	LI	KOK	9	JANSEN	KLERK
7	EVERS	SECRETARIS	8	HEVEL	DIRECTEUR	11	LI	KOK	10	KAPER	KOK
7	EVERS	SECRETARIS	9	JANSEN	KLERK	11	LI	KOK	11	LI	KOK
						11	LI	KOK	12	LI	KOK
W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM	11	LI	KOK	13	MOL	CONFERENCIER
---	---	---	---	---	---	11	LI	KOK	14	PIETERS	OBER
7	EVERS	SECRETARIS	10	KAPER	KOK	11	LI	KOK	15	VOS	DIRECTEUR
7	EVERS	SECRETARIS	11	LI	KOK						
7	EVERS	SECRETARIS	12	LI	KOK	W#	WNAAM	FNAAM	W#	WNAAM	FNAAM
7	EVERS	SECRETARIS	13	MOL	CONFERENCIER	---	---	---	---	---	---
7	EVERS	SECRETARIS	14	PIETERS	OBER	12	LI	KOK	1	AARTS	DIRECTEUR
7	EVERS	SECRETARIS	15	VOS	DIRECTEUR	12	LI	KOK	2	BROUWER	CONFERENCIER
8	HEVEL	DIRECTEUR	1	AARTS	DIRECTEUR	12	LI	KOK	3	BUIS	KLERK
8	HEVEL	DIRECTEUR	2	BROUWER	CONFERENCIER	12	LI	KOK	4	CHIN	KLERK
8	HEVEL	DIRECTEUR	3	BUIS	KLERK	12	LI	KOK	5	DEKKER	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	4	CHIN	KLERK	12	LI	KOK	6	EVERS	DIRECTEUR
8	HEVEL	DIRECTEUR	5	DEKKER	DIRECTEUR	12	LI	KOK	7	EVERS	SECRETARIS



# SQL: joins en outer joins



```

12 LI      KOK      8 HEVEL  DIRECTEUR
12 LI      KOK      9 JANSEN KLERK
12 LI      KOK     10 KAPER  KOK
12 LI      KOK     11 LI     KOK

W# WNAAM  FNAAM      W# WNAAM  FNAAM
-----
12 LI      KOK      12 LI     KOK
12 LI      KOK     13 MOL   CONFERENCIER
12 LI      KOK     14 PIETERS OBER
12 LI      KOK     15 VOS   DIRECTEUR
13 MOL     CONFERENCIER 1 AARTS  DIRECTEUR
13 MOL     CONFERENCIER 2 BROUWER CONFERENCIER
13 MOL     CONFERENCIER 3 BUIS   KLERK
13 MOL     CONFERENCIER 4 CHIN   KLERK
13 MOL     CONFERENCIER 5 DEKKER DIRECTEUR
13 MOL     CONFERENCIER 6 EVERS  DIRECTEUR
13 MOL     CONFERENCIER 7 EVERS  SECRETARIS

W# WNAAM  FNAAM      W# WNAAM  FNAAM
-----
13 MOL     CONFERENCIER 8 HEVE   DIRECTEUR
13 MOL     CONFERENCIER 9 JANSEN KLERK
13 MOL     CONFERENCIER 10 KAPER  KOK
13 MOL     CONFERENCIER 11 LI     KOK
13 MOL     CONFERENCIER 12 LI     KOK
13 MOL     CONFERENCIER 13 MOL   CONFERENCIER
13 MOL     CONFERENCIER 14 PIETERS OBER
13 MOL     CONFERENCIER 15 VOS   DIRECTEUR
14 PIETERS OBER      1 AARTS  DIRECTEUR
14 PIETERS OBER      2 BROUWER CONFERENCIER
14 PIETERS OBER      3 BUIS   KLERK

W# WNAAM  FNAAM      W# WNAAM  FNAAM
-----
14 PIETERS OBER      4 CHIN   KLERK
14 PIETERS OBER      5 DEKKER DIRECTEUR
14 PIETERS OBER      6 EVERS  DIRECTEUR
14 PIETERS OBER      7 EVERS  SECRETARIS
14 PIETERS OBER      8 HEVEL  DIRECTEUR
14 PIETERS OBER      9 JANSEN KLERK
14 PIETERS OBER     10 KAPER  KOK
14 PIETERS OBER     11 LI     KOK
14 PIETERS OBER     12 LI     KOK
14 PIETERS OBER     13 MOL   CONFERENCIER
14 PIETERS OBER     14 PIETERS OBER

W# WNAAM  FNAAM      W# WNAAM  FNAAM
-----
14 PIETERS OBER     15 VOS   DIRECTEUR
15 VOS     DIRECTEUR  1 AARTS  DIRECTEUR
15 VOS     DIRECTEUR  2 BROUWER CONFERENCIER
15 VOS     DIRECTEUR  3 BUIS   KLERK
15 VOS     DIRECTEUR  4 CHIN   KLERK
15 VOS     DIRECTEUR  5 DEKKER DIRECTEUR
15 VOS     DIRECTEUR  6 EVERS  DIRECTEUR
15 VOS     DIRECTEUR  7 EVERS  SECRETARIS
15 VOS     DIRECTEUR  8 HEVEL  DIRECTEUR
15 VOS     DIRECTEUR  9 JANSEN KLERK
15 VOS     DIRECTEUR 10 KAPER  KOK

W# WNAAM  FNAAM      W# WNAAM  FNAAM
-----
15 VOS     DIRECTEUR 11 LI     KOK
15 VOS     DIRECTEUR 12 LI     KOK
15 VOS     DIRECTEUR 13 MOL   CONFERENCIER
15 VOS     DIRECTEUR 14 PIETERS OBER
15 VOS     DIRECTEUR 15 VOS   DIRECTEUR

```

225 rows selected.

Zoals te zien is geeft deze SELECT-opdracht hetzelfde resultaat als de eerder gegeven query zonder joinvoorwaarde.

## Joins met meer dan twee tabellen

Je kunt je afvragen hoe je met de nieuwe syntaxis omgaat wanneer je een join maakt met meer dan twee tabellen. Dit doe je door steeds te doen of de voorafgaande join weer een tabel vormt. De zo ontstane tabel kun je dan vervolgens met de nieuwe syntaxis weer verder joinen.

Een voorbeeld hiervan is:

```

SQL> SELECT BOEK.B#, BNAAM, VOLG#, UDATUM,
LENER.LNAAM, WPLAATS
  2 FROM BOEK INNER JOIN EXEMPLAAR
  3 ON BOEK.B# = EXEMPLAAR.B#
  4 LEFT OUTER JOIN LENER
  5 ON EXEMPLAAR.LNAAM = LENER.LNAAM
  6 /

```

B#	BNAAM	VOLG#	UDATUM	LNAAM	WPLAATS
11	ELEKTRONICA	3	1997-05-22	BEETS	LOENEN
10	ZELF SLEUTELEN	3	1997-05-19	BEETS	LOENEN
10	ZELF SLEUTELEN	1	1997-05-20	BLOM	VREELAND
4	VISSEN	1	1997-04-28	BLOM	VREELAND
2	OP DE PLAS	1	1997-04-28	BLOM	VREELAND
6	ZOMERZOTHEID	3	1997-05-15	EPPINK	VREELAND
11	ELEKTRONICA	1	1997-05-22	FORTUIN	ABCOUDE
10	ZELF SLEUTELEN	2	1997-04-28	FORTUIN	ABCOUDE
5	VLIEGTUIGBOUW	1	1997-04-28	FORTUIN	ABCOUDE
9	ZUSTER ANNA	1	1997-05-18	HORN	LOENEN
1	AAN ZEE	2	1997-04-29	VONK	VREELAND

  

B#	BNAAM	VOLG#	UDATUM	LNAAM	WPLAATS
11	ELEKTRONICA	2			
8	ZEILEN	1			
7	OP AVONTUUR	2			
7	OP AVONTUUR	1			
6	ZOMERZOTHEID	2			
6	ZOMERZOTHEID	1			
4	VISSEN	3			
4	VISSEN	2			
3	DOKTER X	1			
1	AAN ZEE	1			

21 rows selected.