



# Tietokantojen perusteet

Muunnos ER-kaaviosta  
SQL-tietokannan kaavioksi

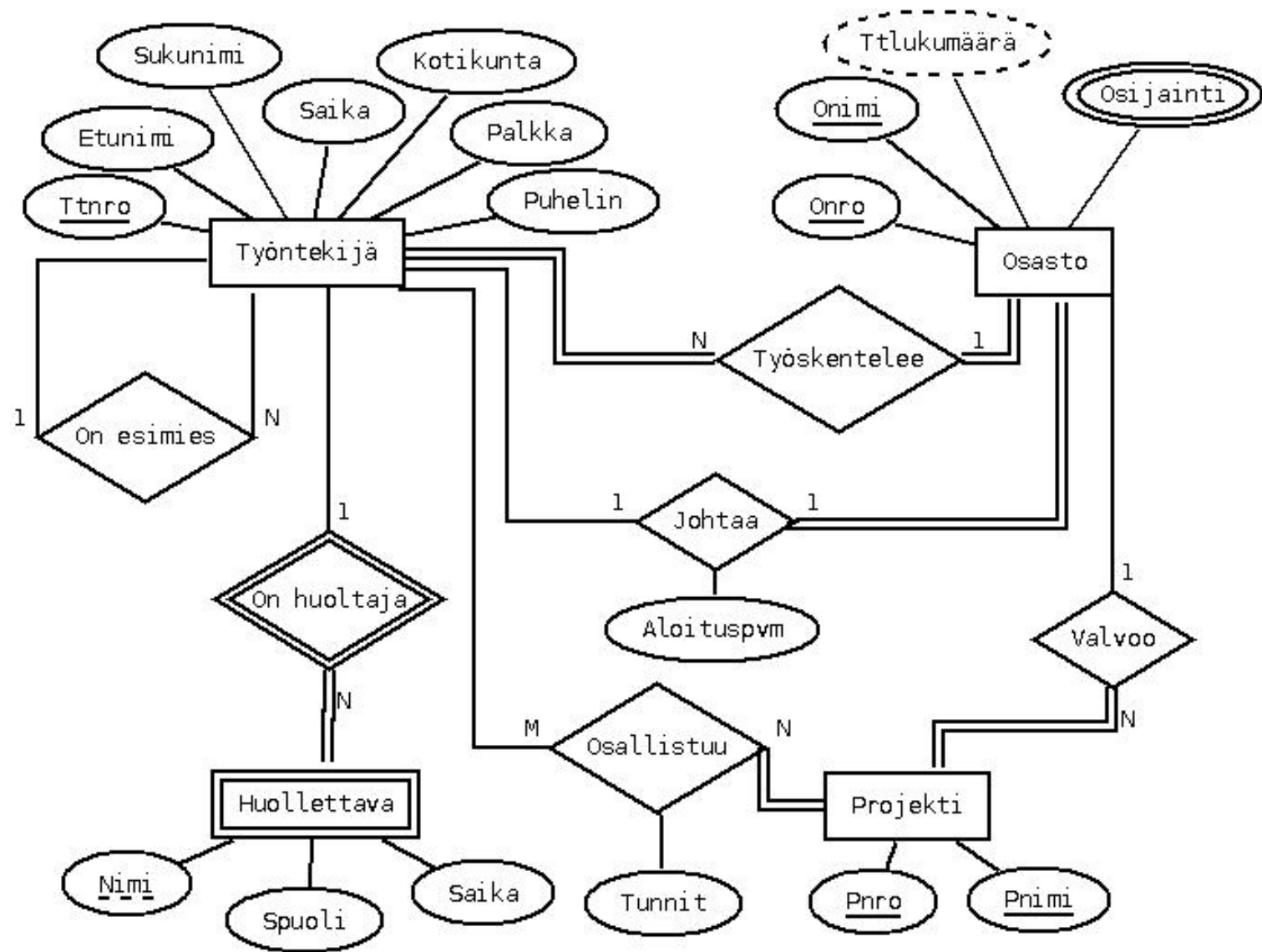
Kalvot perustuvat kirjaan Elmasri, Navathe: Fundamentals of Database Systems.

# Muunnos ER-kaaviosta SQL-tietokannan kaavioksi

- Muunnos ER-kaaviosta SQL-tietokannan kaavioksi tehdään tiettyjen sääntöjen mukaisesti.
- Pyritään välttämään tiedon turhaa toistoa sekä turhia tyhjäarvoja.
- Pyritään esittämään ER-kaavion rakenteellisia rajoitteita SQL-tietokannassa.
  - Kaikkia rajoitteita ei kuitenkaan pystytä esittämään aiemmin opittujen PRIMARY KEY -, UNIQUE-, FOREIGN KEY - ja NOT NULL -määreiden avulla.

# ER-kaaviosta SQL-tietokannan kaavioksi

- ER-kaavio muunnetaan SQL-tietokannan kaavioksi seuraavassa järjestyksessä
  - 1 Entiteettityypit
    - 1.1 Tavalliset entiteettityypit
    - 1.2 Heikot entiteettityypit (ja tunnistavat suhdetyypit)
  - 2 Tavalliset suhdetyypit
  - 3 Moniarvoiset attribuutit



## ER\_SQL: Entiteettityypit

- Jokaiselle (tavalliselle, vahvalle) entiteettityypille luodaan oma taulu.
- Taulun nimeksi entiteettityypin nimi
- Taulun sarakkeiksi entiteettityypin attribuutit
- Taulun pääavaimeksi valitaan jokin entiteettityypin avaimista
  - PRIMARY KEY -määre pääavaimelle
  - UNIQUE-määre ja NOT NULL -määre muille avaimille

# ER\_SQL: Entiteettityypit

```
CREATE TABLE osasto (  
  onro INT,  
  onimi VARCHAR(15) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (onro),  
  UNIQUE (onimi));
```

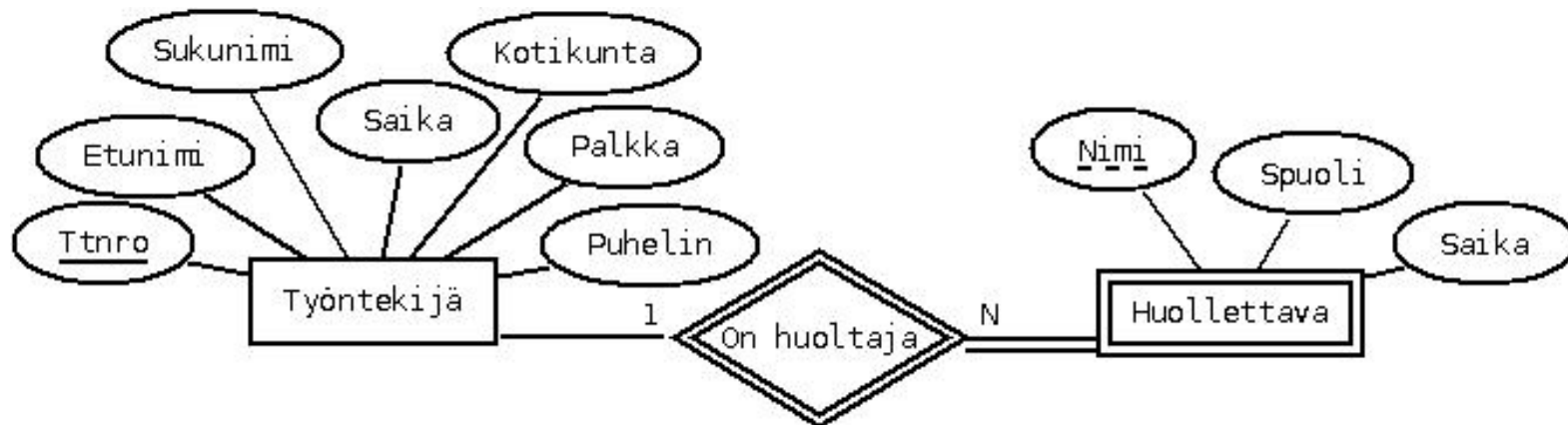
```
CREATE TABLE projekti (  
  pnro INT,  
  pnimi VARCHAR(15) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (pnro),  
  UNIQUE (pnimi));
```

```
CREATE TABLE tyontekija (  
  ttnro INT,  
  etunimi VARCHAR(15) NOT NULL,  
  sukunimi VARCHAR(20) NOT NULL,  
  saika DATE NOT NULL,  
  kotikunta VARCHAR(20) NOT NULL,  
  palkka NUMERIC(8,2),  
  puhelin VARCHAR(15),  
  PRIMARY KEY (ttnro));
```

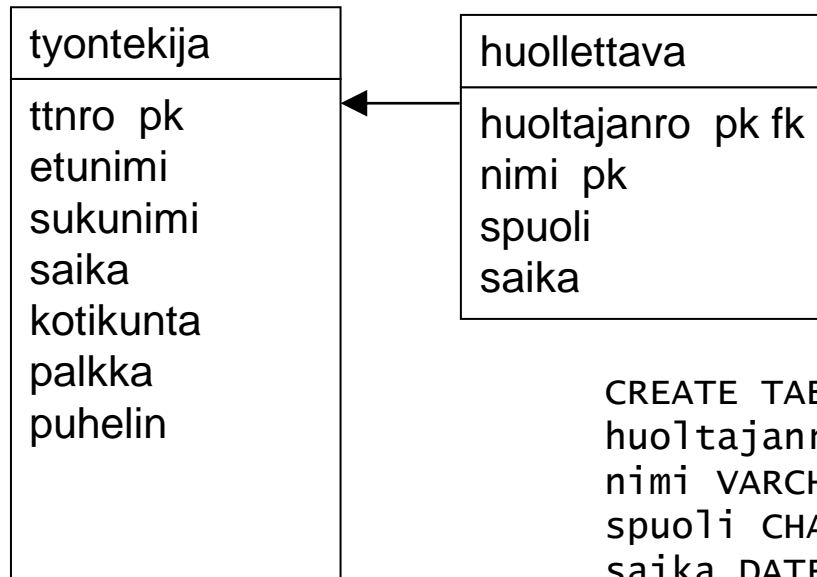
**Nämä  
luontilauseet  
muuttuvat  
prosessin  
edetessä...**

## ER\_SQL: Heikko entiteettityyppi ja tunnistava suhdetyyppi

- Luodaan heikolle entiteettityypille oma taulu.
- Taulun nimeksi heikon entiteettityypin nimi
- Taulun sarakkeiksi
  - heikon entiteettityypin attribuutit
  - tunnistavan entiteettityypin taulun pääavainsarake (sarakkeet) (tunnistavien entiteettityyppien taulujen pääavainsarakkeet)
    - josta (joista) tehdään viiteavain vastaavaan tauluun (viiteavaimet vastaaviin tauluihin)
- Taulun pääavaimeksi
  - tunnistavan entiteettityypin taululta saadun sarakkeen (saatujen sarakkeiden) (tunnistavien entiteettityyppien tauluilta saatujen sarakkeiden) ja
  - heikon entiteettityypin mahdollisen osittaisen avaimen yhdistelmä



ER\_SQL:  
Heikko entiteettityyppi  
ja tunnistava  
suhdetyyppi



```

CREATE TABLE huollettava(
    huoltajanro INT,
    nimi VARCHAR(15),
    sukupuoli CHAR,
    saika DATE,
    PRIMARY KEY (huoltajanro,nimi),
    FOREIGN KEY (huoltajanro) REFERENCES tyontekija);
  
```



# ER\_SQL: Heikko entiteettityyppi ja tunnistava suhdetyyppi

työntekija

ttnro	etunimi	sukunimi	...
88	Jukka	Susi	
33	Ville	Viima	
12	Pekka	Puro	
98	Jenni	Joki	
99	Alli	Kivi	

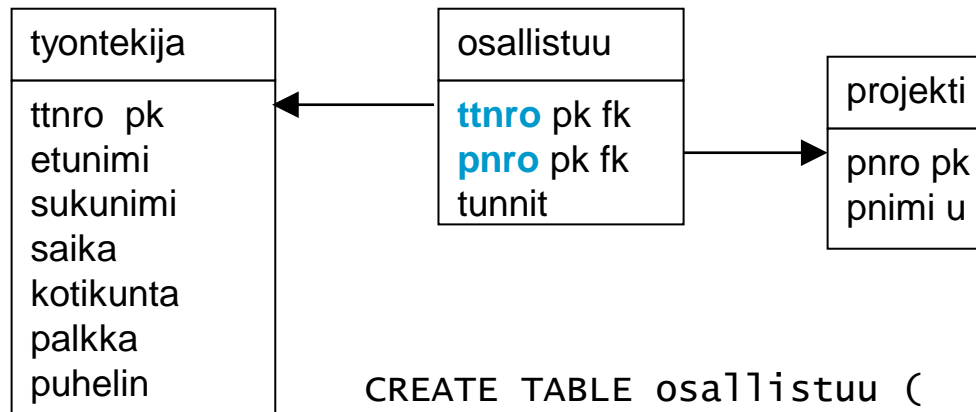
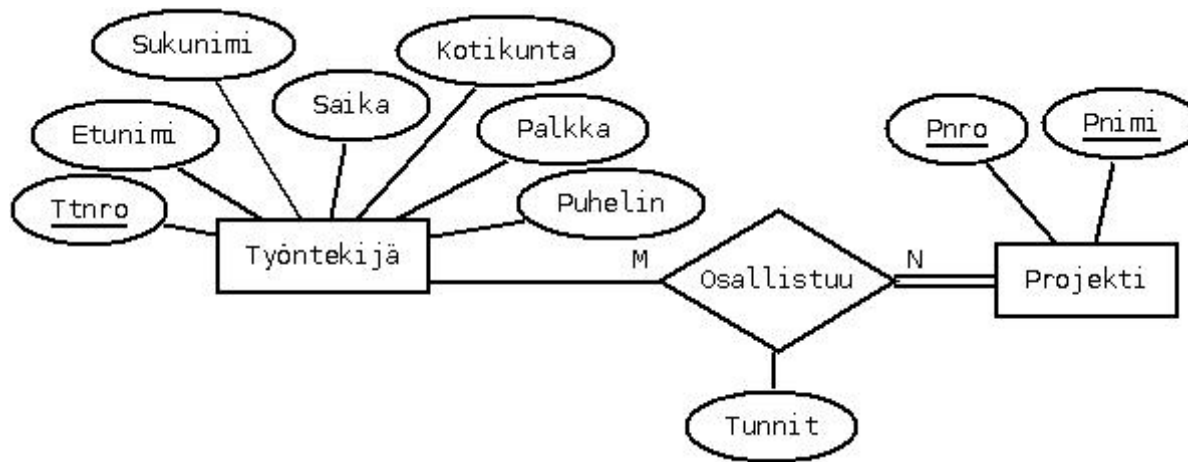
huollettava

huoltajanro	nimi	spuoli	saika
33	Aamu	N	2000-04-05
33	Taavi	M	2002-04-10
33	Jaana	N	2004-05-03
98	Aapeli	M	1991-02-28
12	Aamu	N	2007-01-01
12	Pekka	M	2007-01-01

## ER\_SQL: M:N-suhdetyypit

- Luodaan oma taulu suhdetyyppiä varten (“suhdetaulu”).
- Taulun nimeksi tulee suhdetyypin nimi.
- Tauluun sarakkeiksi
  - M-puolen taulun pääavainsarakkeet
    - joista tehdään viiteavain tauluun M
  - N-puolen taulun pääavainsarakkeet
    - joista tehdään viiteavain tauluun N
  - suhdetyypille mahdollisesti määritellyt attribuutit
- Suhdetaulun pääavaimeksi M- ja N-puolten taulujen pääavainsarakkeiden yhdistelmä.
  - PRIMARY KEY -määre

M:N



```

CREATE TABLE osallistuu (
  ttnro INT,
  pnro INT,
  tunnit NUMERIC(3,1),
  PRIMARY KEY (ttnro,pnro),
  FOREIGN KEY (ttnro) REFERENCES tyontekija,
  FOREIGN KEY (pnro) REFERENCES projekti);
  
```

tyontekija

ttnro	etunimi	...	puhelin
88	Jukka		444 1234
33	Ville		444 4343
12	Pekka		
98	Jenni		444 4488
99	Alli		444 5555

projekti

pnro	pnimi
1	Tuote X
2	Tuote Y
3	Tuote Z

osallistuu

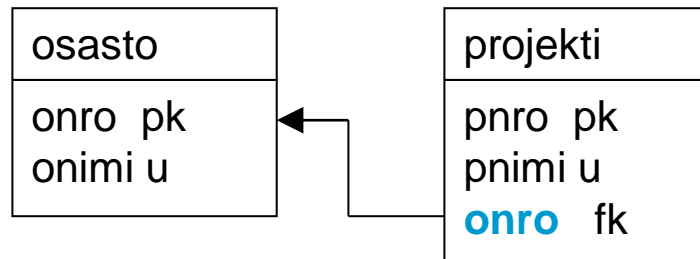
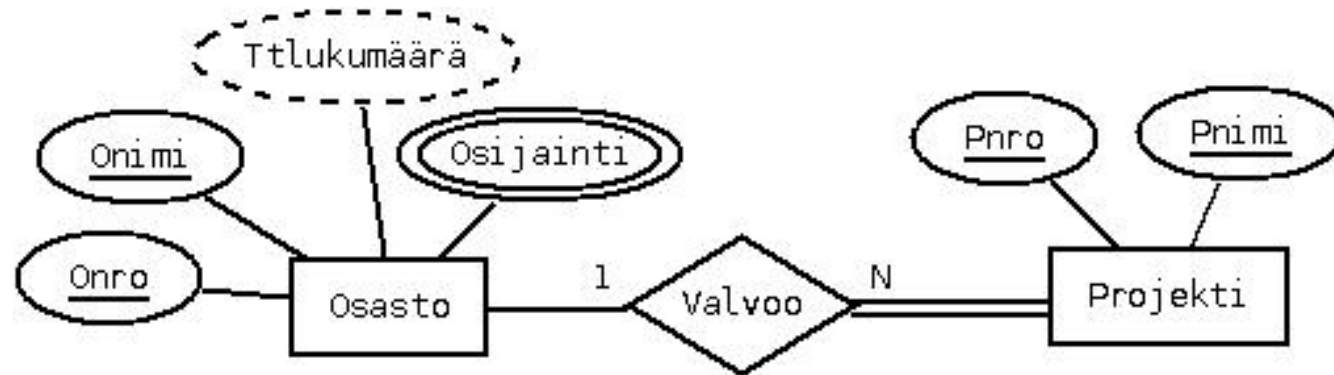
ttnro	pnro	tunnit
12	1	32.5
12	2	7.5
33	2	10.0
33	3	10.0
99	3	30.0
99	1	10.0
98	2	15.0

## ER\_SQL: 1:N-suhdetyypit (N:1)

Kun **N-puolen** entiteettityyppi **osallistuu täydellisesti** suhdetyypiin,

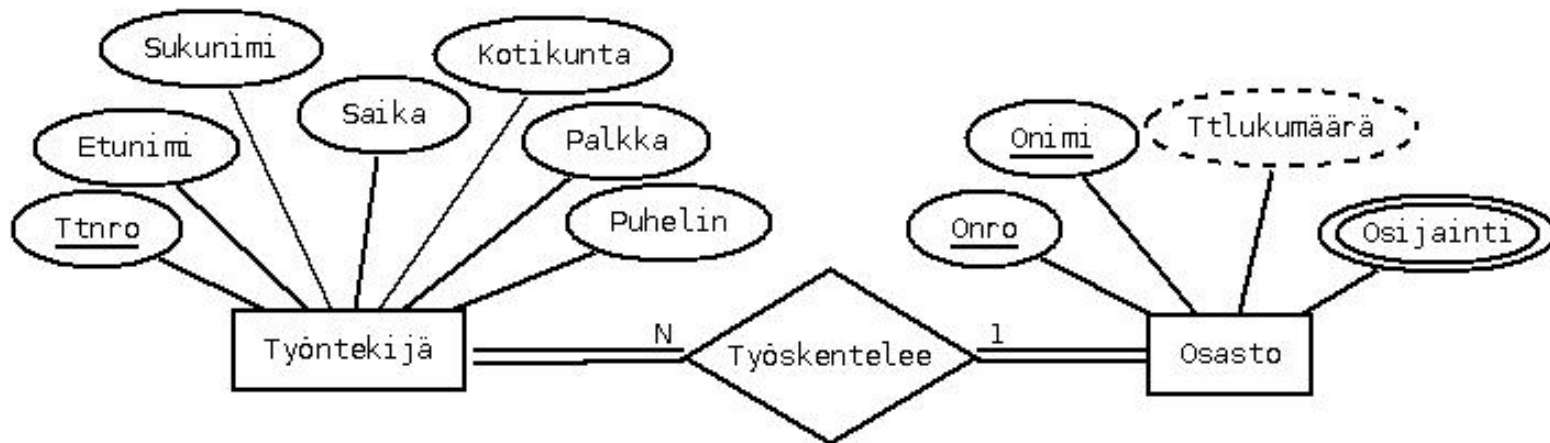
- lisätään N-puolen tauluun
  - 1-puolen taulun pääavainsarakkeet
    - NOT NULL -määreellä varustettuina
    - ja tehdään näistä viiteavain, joka viittaa 1-puolen tauluun
  - suhdetyypille mahdollisesti määritellyt attribuutit

1:N



```

CREATE TABLE projekti (
  pnro INT,
  pnimi VARCHAR(15) NOT NULL,
  onro INT NOT NULL,
  PRIMARY KEY (pnro),
  UNIQUE (pnimi),
  FOREIGN KEY(onro) REFERENCES osasto);
  
```



N:1

tyontekija
ttnro pk
etunimi
sukunimi
saika
kotikunta
palkka
puhelin
<b>osastonro</b> fk

osasto
onro pk
onimi u

```

CREATE TABLE tyontekija (
  ttnro INT,
  etunimi VARCHAR(15) NOT NULL,
  sukunimi VARCHAR(20) NOT NULL,
  saika DATE NOT NULL,
  kotikunta VARCHAR(20) NOT NULL,
  palkka NUMERIC(8,2),
  puhelin VARCHAR(15),
  osastonro INT NOT NULL,
  PRIMARY KEY (ttnro),
  FOREIGN KEY (osastonro) REFERENCES osasto);
  
```

# 1:N

osasto

onro	onimi
1	Pääkonttori
4	Hallinto
5	Tutkimus

projekti

pnro	pnimi	onro
1	Tuote X	5
2	Tuote Y	5
3	Tuote Z	5

# N:1

työntekija

ttnro	etunimi	sukunimi	...	osastonro
88	Jukka	Susi		1
33	Ville	Viima		5
12	Pekka	Puro		5
98	Jenni	Joki		4
99	Alli	Kivi		4

osasto

onro	onimi
1	Pääkonttori
4	Hallinto
5	Tutkimus



# ER\_SQL: 1:N-suhdetyypit (N:1)

Kun **N-puolen** entiteettityyppi **osallistuu** suhdetyyppiin **osittain**,

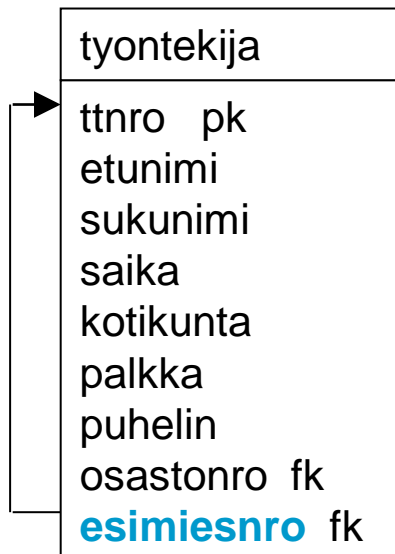
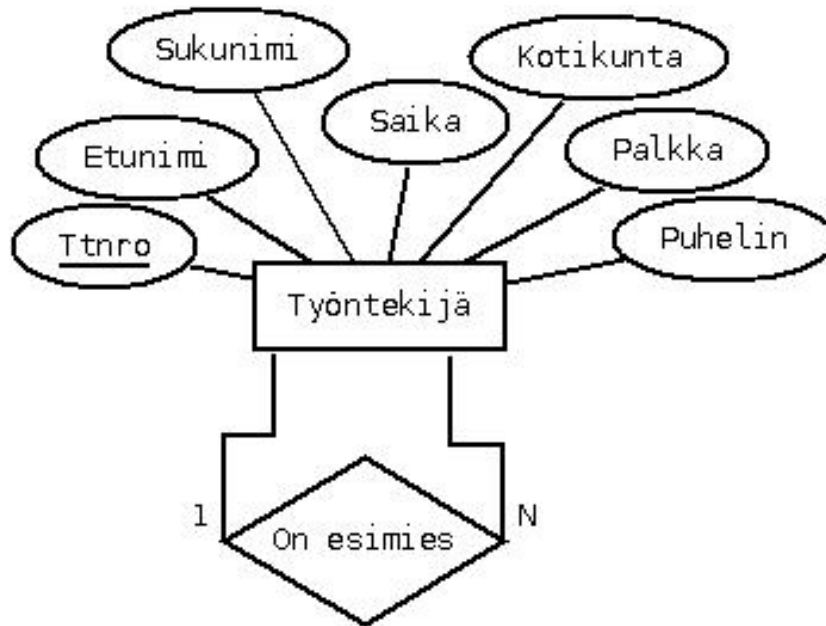
- lisätään N-puolen tauluun
  - 1-puolen taulun pääavainsarakkeet
    - ja tehdään näistä viiteavain, joka viittaa 1-puolen tauluun
  - suhdetyypille mahdollisesti määritellyt attribuutit

tyontekija

ttnro	etunimi	sukunimi	...	osastonro	esimiesnro
88	Jukka	Susi		1	
33	Ville	Viima		5	88
12	Pekka	Puro		5	33
98	Jenni	Joki		4	88
99	Alli	Kivi		4	98

1:N

1:N

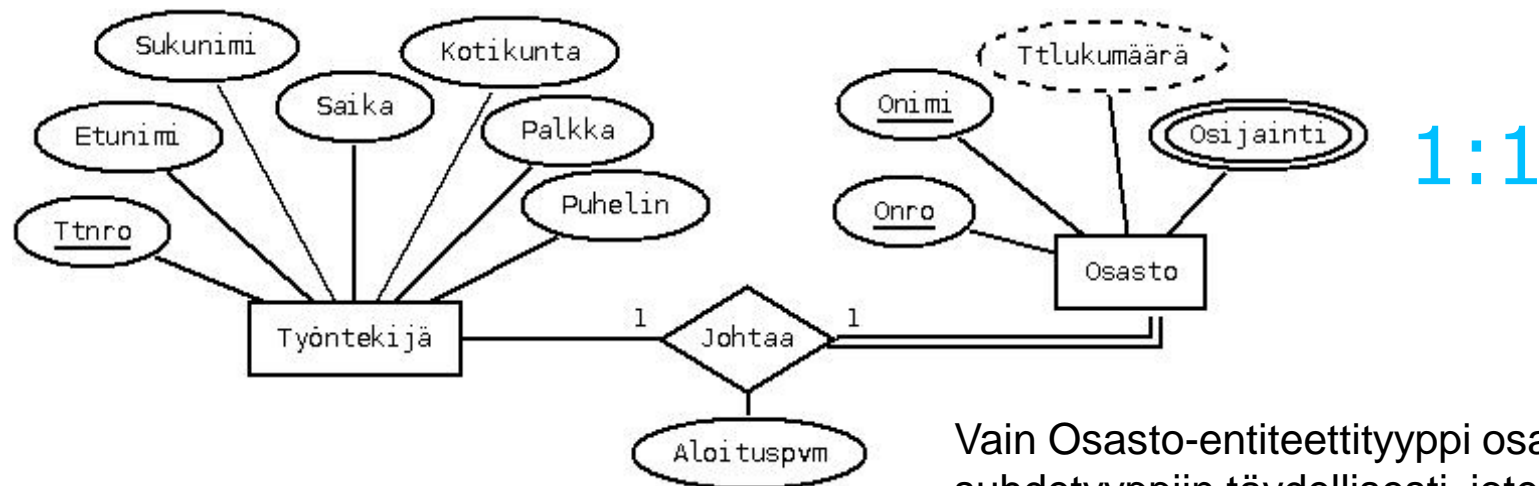


```
CREATE TABLE tyontekija (  
  ttnro INT,  
  etunimi VARCHAR(15) NOT NULL,  
  sukunimi VARCHAR(20) NOT NULL,  
  saika DATE NOT NULL,  
  kotikunta VARCHAR(20) NOT NULL,  
  palkka NUMERIC(8,2),  
  puhelin VARCHAR(15),  
  osastonro INT NOT NULL,  
  esimiesnro INT,  
  PRIMARY KEY (ttnro),  
  FOREIGN KEY (osastonro) REFERENCES osasto,  
  FOREIGN KEY (esimiesnro) REFERENCES tyontekija);
```

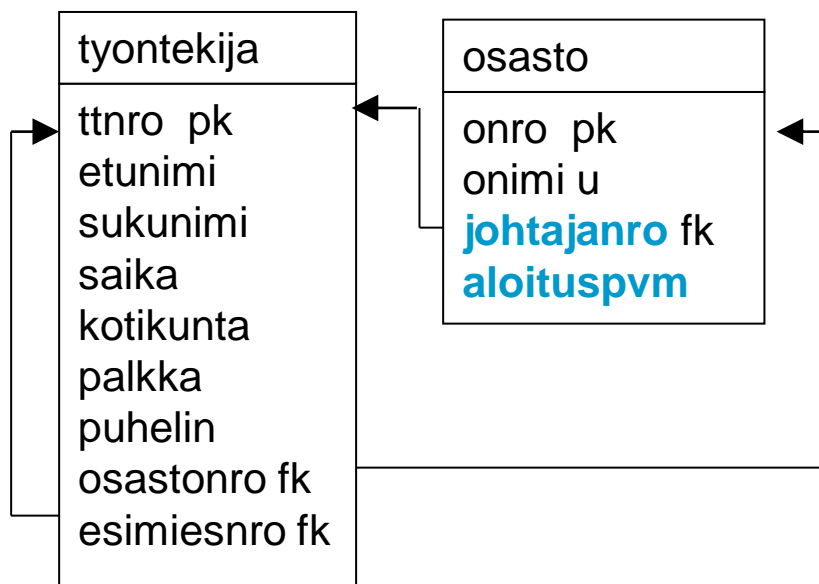
# ER\_SQL: 1:1-suhdetyypit

Jos **ainoastaan toinen** entiteettityyppi osallistuu suhdetyyppiin **täydellisesti**,

- Lisätään täydellisesti osallistuvan entiteettityypin tauluun T
  - osittain osallistuvan entiteettityypin taulun O pääavainsarake (pääavainsarakkeet)
    - NOT NULL -määreellä varustettuina
    - ja tehdään näistä viiteavain, joka viittaa tauluun O
  - suhdetyypille mahdollisesti määritellyt attribuutit



Vain Osasto-entiteettityyppi osallistuu suhdetyyppiin täydellisesti, joten tehdään viiteavain osasto-taulusta tyontekija-tauluun



```
CREATE TABLE osasto (
  onro INT,
  onimi VARCHAR(15) NOT NULL,
  johtajanro INT NOT NULL,
  aloituspvm DATE,
  PRIMARY KEY (onro),
  UNIQUE (onimi),
  FOREIGN KEY(johtajanro)
    REFERENCES tyontekija);
```

# 1:1

työntekija

ttnro	etunimi	sukunimi	...	osastonro	esimiesnro
88	Jukka	Susi		1	
33	Ville	Viima		5	88
12	Pekka	Puro		5	33
98	Jenni	Joki		4	88
99	Alli	Kivi		4	98

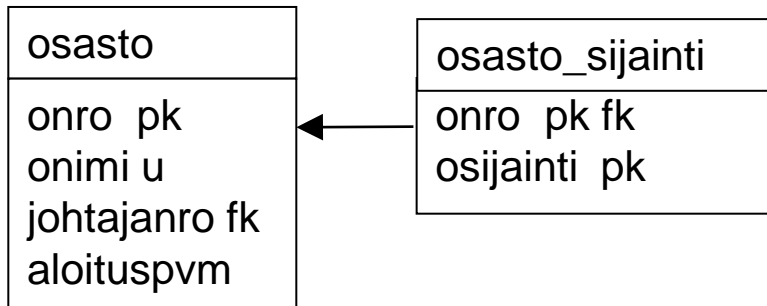
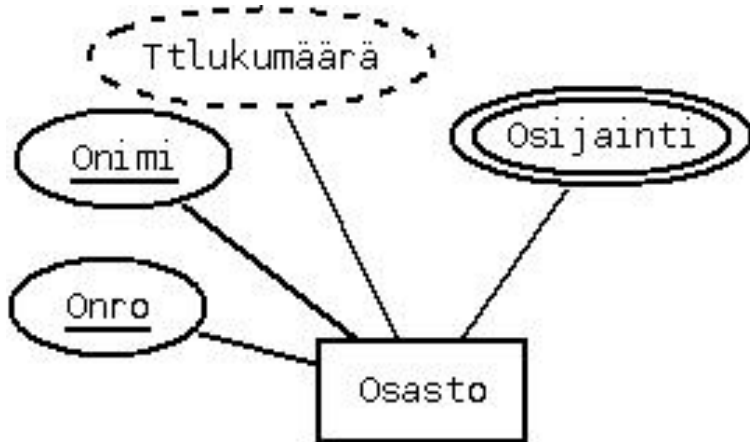
osasto

onro	onimi	johtajanro	aloituspvm
1	Pääkonttori	88	1989-06-19
4	Hallinto	98	1992-01-01
5	Tutkimus	33	2000-05-22

# ER\_SQL: Moniarvoiset attribuutit

- Moniarvoista attribuuttia varten tehdään oma taulu.
- Taulun nimeksi esim. yhdistelmä entiteettityypin ja moniarvoisen attribuutin nimestä.
- Taulun sarakkeiksi
  - entiteettityypin pääavainsarake (pääavainsarakkeet)
    - josta tehdään entiteettityypin tauluun viittaava viiteavain
  - moniarvoinen attribuutti
- Taulun pääavaimeksi
  - entiteettityypin taululta saadun sarakkeen (saatujen sarakkeiden) ja
  - moniarvoisen attribuutin sarakkeen yhdistelmä

# ER\_SQL: Moniarvoiset attribuutit



```
CREATE TABLE osasto_sijainti(  
  onro INT,  
  osijainti VARCHAR(15),  
  PRIMARY KEY (onro, osijainti),  
  FOREIGN KEY (onro) REFERENCES osasto);
```

# ER\_SQL: Moniarvoiset attribuutit

osasto

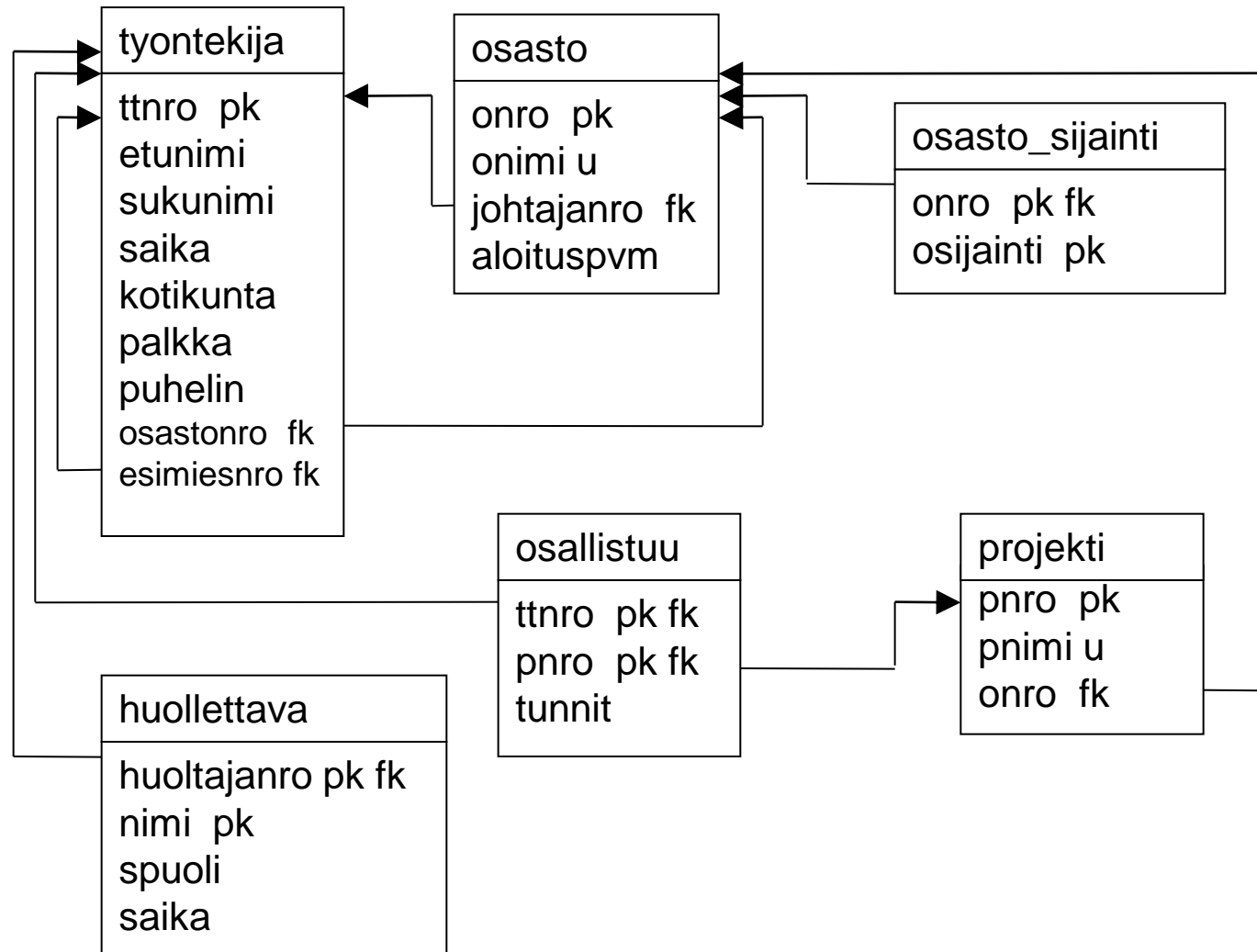
onro	onimi	johtajanro	aloituspvm
1	Pääkonttori	88	1989-06-19
4	Hallinto	98	1992-01-01
5	Tutkimus	33	2000-05-22

osasto\_sijainti

onro	osijainti
1	Tampere
4	Tampere
5	Tampere
5	Lempäälä
5	Nokia



# Esimerkkisovellusalueen SQL-tietokannan koko kaavio



# ER-kaaviosta SQL-tietokannan kaavioksi

ER-kaavio	SQL-tietokannan kaavio
Entiteettityyppi	"Entiteettitaulu"
Attribuutti	Sarake
Johdettu attribuutti	Jätetään pois
Moniarvoinen attribuutti	"Attribuuttitaulu", jossa yksi viiteavain
1:1-suhdetyyppi	Viiteavain tai yhdistetty taulu tai "suhdetaulu", jossa kaksi viiteavainta
1:N-suhdetyyppi	Viiteavain tai "suhdetaulu", jossa kaksi viiteavainta
M:N-suhdetyyppi	"Suhdetaulu" ja kaksi viiteavainta
Heikko entiteettityyppi ja tunnistava suhdetyyppi	"Entiteettitaulu" ja viiteavain tunnistavaan tauluun (viiteavaimet tunnistaviin tauluihin)
Avain	PRIMARY KEY tai UNIQUE-määre

Erilaisia muunnosvaihtoehtoja esitellään myöhemmin.