Oppgaver til kapittel 13

13.1 (a) $R(a, h(a))$ er ikke en term, siden h ikke er en del av signaturen, og dermed ikke er en gyldig funksjon; og dermed er ikke $h(a)$ en term.

(b) $P(x)$ er ikke en term, siden P er en relasjon.

(c) (a) kan tolkes som en term. Parantesene innvirker ikke paa tolkningen.

(d) $f(a, g(a, b))$ er ikke en term, siden f har aritet en.

13.2 (a) $\forall x \exists y$ er ikke en formel. x og y er variabler, og dermed termer, og kvantorene er ikke formler, men kan settes sammen med formler, for aa danne nye.

(b) $g(x, a)$ er en term, ikke en formel.

(c) $(P(a))$ kan tolkes som en formel. $P(a)$ er en gyldig formel, og parantesene innvirker ikke paa tolkningen.

(d) $(Q \wedge P(z))$ er en gyldig formel. Q er en atomaer formel, og P har aritet en.

13.3 (a) $(R(x, y) \to (P(a) \wedge \neg \forall x P(x)))$

(b) $(\exists x \forall y \neg P(x) \vee R(x, y))$

13.4 $f(r(e, e))$ hvis f har aritet en og r har aritet to.
$f(r(e), e)$ hvis f har aritet to og r har aritet en.
$f(r, e, e)$ hvis r og e er konstanter/variabler, og f har aritet tre.

Oppgaver til kapittel 14

14.1 (a) Ub

(b) $\exists x Scx$

(c) $(Fca \wedge \neg Fcb)$

(d) $\forall x \exists y Fxy$

(e) $\exists x (Sax \wedge Ux \wedge Px)$

(f) $\neg \exists x Fxc$

(g) $\forall x (Sax \wedge \neg Sbx)$

(h) $\forall x (Fxx \to (Px \wedge Ux))$

14.2 (a) Bodil har et stort kontor, og Astrid jobber ikke overtid.

(b) Alle jobber overtid.

(c) Sjefen til Camilla jobber overtid.

(d) Bodil er bare flinkere enn de som ikke har stort kontor.

(e) Det finnes alltid noen som er flinkere.

(f) Camilla er sjefen til alle, og noen har stort kontor.

(g) Det finnes noen som er flinkere enn alle som jobber overtid.

(h) Alle sjefer har en sjef.

14.3 (a) Lukket

(b) Lukket

(c) y er en fri variabel
(d) Lukket
(e) y er en fri variabel
(f) x er en fri variabel
(g) x er en fri variabel
(h) z er en fri variabel

14.4 (a) $\exists x \exists y (Fx \land Fy \land x \neq y)$
(b) $\exists x (Fx \land \forall y (Fy \rightarrow y = x))$