

§ 3 Individier og egenskaper

Navn og intransitive verb

Vi har sett at betydningen til en setning kan ses som en funksjon fra referansepunkter til sannhetsverdier, dvs at en proposisjon kan ses som en mengde av referansepunkter, og at den kan beskrives med en sannhetsbetingelse:

Janne sover ikke

er sann ved v hvis og bare hvis setningen

Janne sover

er usann ved v. Slik relateres ulike setninger semantisk til hverandre.

Sannhetsbetingelser kan også ha formen: Setningen

Janne sover

er sann ved v hvis og bare hvis Janne sover ved v. Dette er opplagt, men intetsigende. Vi har ikke gått inn på hva i setningen som gjør at den har den betydningen den har. Det må gå an å relatere setningen semantisk til deler av den uten at delene er setninger, og å si noe om hvordan sannhetsbetingelsen nedfeller seg i delenes betydning, dvs angi hva som skal til for «Janne» og «sover» ved v for at setningen skal være sann ved v. Det synes klart at den er usann hvis

Janne er våken

er sann, og det må jo ha noe med forholdet mellom «sover» og «er våken» å gjøre, uavhengig av om det er Janne det er snakk om eller ikke.

«Janne» er et egennavn, og det er vanlig å anta at det både betyr og betegner et individ. Betydningen er en konstant funksjon, den som tilordner ethvert referansepunkt Janne. Dermed kan vi si at den delen av setningen er en kjent størrelse. Hvordan er det så med «sover»?

Dette er et intransitivt verb, og det er vanlig å si at det betyr en egenskap og betegner en funksjon fra individer til sannhetsverdier. En annen måte å se det på er at det betegner en mengde av individer, den mengden funksjonen er karakteristisk for. Og en egenskap - betydningen til f eks «sover» - blir en funksjon fra referansepunkter til funksjoner fra individer til sannhetsverdier, evt individmengder.

Betydningen skal jo være noe som sammen med betydningen til navnet bestemmer en proposisjon, en funksjon fra referansepunkter til sannhetsverdier, evt en mengde av referansepunkter. Og det får vi hvis vi tar betydningen til verbet som en funksjon som tar navnebetydninger som argumenter og gir setningsbetydninger som verdier:

$$\| \text{sover} \| (\| \text{Janne} \|) = \| \text{Janne sover} \|$$

($\| X \|$ betegner det X betyr - en funksjon fra referansepunkter til slikt X betegner.)
I dette bildet kommer referansepunktet, som referansen tilordnes, inn til sist.
Verbbetydningen betraktes som en funksjon fra (her konstante) funksjoner fra referansepunkter til individer til funksjoner fra referansepunkter til sannhetsverdier.
Dette synet er det som er klarest i samsvar med komposisjonalitetsprinsippet.

Nå kan vi sette inn referansepunktet med det samme og oppnå samme resultat:
Betydningen til verbet er like gjerne en funksjon fra referansepunkter til funksjoner fra individer til sannhetsverdier, slik at referansen til verbet er en funksjon fra referansen til navnet til referansen til setningen. For et gitt punkt v vil vi ha:

$$\| \text{sover} \| (v) (\| \text{Janne} \| (v)) = \| \text{Janne sover} \| (v)$$

Den rimelige tolkningen av dette bildet er: Referansen til «sover» er den funksjonen som tar referansen til «Janne», altså Janne, som argument og gir verdien sann dersom Janne sover og usann ellers, mao: Setningen er sann hvis og bare hvis referansen til «Janne» er et element i referansen til «sover» som en individmengde - mengden av dem som sover. Dermed tolkes anvendelsen av verbet på navnet som element-i-mengde-relasjonen. Sannhetsverdien endres fra referansepunkt til referansepunkt i og med at innholdet i mengden av de sovende endres.

Når det som sies uttrykkelig, ikke er at verbalfrasebetydningen er en funksjon fra NP-betydninger til setningsbetydninger, men at verbalfrasereferansen er en funksjon fra NP-referanser til setningsreferanser, er komposisjonalitetsprinsippet tilsynelatende truet av at setningsbetydningen ikke er definert som en funksjonsverdi. Likevel er setningsbetydningen entydig bestemt av nominal- og verbalfrasebetydningen fordi verdien av den er en funksjon av nominal- og verbalfrasereferansen for alle referansepunkter. Er det sikret at referansen for et sammensatt uttrykk $\alpha\beta$ er en funksjon av referansen for α og referansen for β for alle referansepunkt, er det også sikret at betydningen til $\alpha\beta$ er en funksjon av betydningen til α og betydningen til β . Vi kan definere betydningen til en setning som består av et navn og et intransitivt verb, som den funksjonen som tilordner et referansepunkt som er sånn at det individet navnebetydningen tilordner det, er i den mengden verbbetydningen tilordner det, sannhetsverdien sann.

Så kan en da velge om en vil se på verbets referanse som en mengde og tolke komposisjonen av verb og navn som det å danne og å anvende den karakteristiske funksjonen, eller straks se på verbets referanse som den karakteristiske funksjonen. Den karakteristiske funksjonen for en mengde S er $\lambda x [x \in S]$ og generelt er $\lambda x [F]$ hvor F er en setning, den karakteristiske funksjonen for mengden $\{x | F\}$.

Generelt har en valget mellom å betrakte komposisjonen av to referanser enten bare som funksjonsanvendelse eller som dannelse av karakteristisk funksjon for mengden hvis det som komponeres, er en mengde og noe av samme type som elementene, og så som anvendelsen. Komposisjonen av to uttrykk som betegner mengder på samme nivå, kan tolkes som det å danne snittet mellom mengdene.

Det er god skikk å begrense referansen for et uttrykk til det som varierer fra uttrykk til uttrykk i en og samme kategori, og reservere det som er konstant, for komposisjonen. Når to uttrykk settes sammen, er referansen for resultatet stadig en funksjonsverdi, men funksjonen er da ikke lik referansen for det ene uttrykket, men en som anvendes på referansen for det ene og på referansen for det andre uttrykket.

Om vi ville legge det synet til grunn at uttrykkets egen referanse består i funksjonen, ville dette gi oss som semantisk representasjon for «sover»:

$$\lambda x [x \in \mathbf{sover}]$$

Semantisk representasjon er en notasjon for referanser. En semantisk representasjon kan oppfattes på to måter: Som en oversettelse av naturlig språk i et logikkspråk som siden forsynes med referanse (da brukes helst predikatlogiske symboler), eller som et metaspråk som står for selve referansen (da brukes helst mengdeteoretiske symboler). Ord som overtas fra det naturlige språket, markeres på en eller annen måte, f eks med fete typer. Det er ekstra grunn til å uthve ordet s-o-v-e-r i den gitte formen, for **sover** representerer jo ikke hele verbet, men bare den delen som betegner en mengde.

Vi kunne altså se en egenskap ved et referansepunkt som karakteristisk funksjon for en mengde som inneholder individer. Individer kalles også objekter, og uttrykk som uttrykker egenskaper, kalles predikater, f eks intransitive verb som «sover». På samme måte som proposisjoner er karakteristiske funksjoner for mengder av referansepunkter, kan referanser for predikater ses som funksjoner fra objekter til sannhetsverdier og som karakteristiske funksjoner for mengder av objekter.

Karakteristiske funksjoner for mengder identifiseres gjerne med mengdene selv, og en notasjon som $\| \mathbf{sover} \| (v) (\| \text{Janne} \| (v))$ kan leses som at mengden $\| \mathbf{sover} \| (v)$ anvendes på objektet $\| \text{Janne} \| (v)$, og da ligger det implisitt i det at anvendelsen vil si at objektet er element i mengden, en mengde som da opptrer i rollen som karakteristisk funksjon. Generelt vil en finne mengder av objekter av en bestemt type anvendt på objekter av samme type med det innhold at objektene tas opp i mengdene. Notasjonen $P(x)$ der P er en mengde av objekter og x er et objekt, er kort for det som egentlig menes:

$$\lambda x [x \in P] (x) \quad \text{altså} \quad x \in P.$$

La oss her legge det synet til grunn at predikatets referanse består i individmengden:

$$\{x | x \in \mathbf{sover}\} \quad \text{altså} \quad \mathbf{sover}.$$

Vi vil nå kunne gi en litt mer opplysende sannhetsbetingelse for setningen:

«Janne sover» er sann ved v hvis og bare hvis
Janne er med i det som **sover** betegner ved v.

Den viktigste intuisjonen om enkleste setninger - med navn og intransitive verb - er at predikater uttrykker egenskaper og at egenskaper er funksjoner fra referansepunkter til individmengder. Individuer, eller objekter, er noe helt primitivt i semantisk teori, atomer så å si, liksom referansepunkter. Verb som «sover», «trener», «arbeider» osv. betegner altså en slags punktmengder - i hvert tilfelle en mengde av ting som kan ha egenskapen, konkret de som faktisk har den. Ved ett referansepunkt kan «tenker» ha som referanse en gruppe på fire personer, eller rettere, en gruppe på fire objekter som i tillegg bl a er i gruppen av personer.

Nå kan en mene at dette er for fattig til å vareta innholdet i ordet «tenker» - vi kan ikke forstå verbet ved å undersøke disse fire objektene. Da må en huske at det samme gjelder her som for setninger - det de er ved ett referansepunkt, sier alt for lite om det de betyr, men jo flere referansepunkter en trekker inn, desto mer differensiert blir proposisjonen. Betydningen til verbet - egenskapen - er som en samling av alle som noen gang har tenkt, som tenker eller som kommer til å tenke hvor som helst og dessuten av alle som kunne ha tenkt i andre, mulige verdener. For hvert nytt referansepunkt får vi prinsipielt en ny objektmengde, og en vil nok kunne forstå verbet ved å undersøke alle mengdene, eller rettere, alle par av referansepunkt og mengde, bare referansepunktene er mange nok. I én situasjon vil de som tenker, tilfeldigvis stemme overens med dem som sitter, men det finnes helt sikkert referansepunkter der disse to mengdene skiller lag.

Alle referanser bygges opp av byggsteinene i semantikkens univers: Objektene, de to sannhetsverdiene og referansepunktene. Referansene har nok med objektene og sannhetsverdiene, mens betydningene trenger referansepunktene. Universet, eller modellstrukturen, kan tenkes som et trippel av mengder - mengden av alle objekter, mengden av sann og usann og mengden av alle referansepunkter:

$$\langle I, \{ 1, 0 \}, V \rangle$$

Og referansene dannes av I og {1,0} med mengdeteoretiske midler. Det vi hittil vet, er at referansen til et egennavn er et element av I, at referansen til et intransitivt verb er en delmengde av I, og at referansen til en setning er et element av {1,0}, .

Det finnes andre arter nominalfraser enn egennavn som betegner elementer av I, nemlig såkalte bestemte beskrivelser, nominalfraser med et substantiv i bestemt form som hode Vi husker at egennavn betyr konstante funksjoner fra V til I. Bestemte beskrivelser derimot, som «svampen», betyr variable funksjoner fra V til I, dvs referanseobjektet varierer etter referansepunktet. For setninger som består av en slik beskrivelse og et intransitivt verb, får vi en mer interessant sannhetsbetingelse:

«svampen sover» er sann ved v hvis og bare hvis
det som **svampen** betegner ved v, er med i det som **sover** betegner ved v.

Når vi legger det synet på referanser til grunn at de er individer eller mengder, må vi anta en komposisjonsfunksjon som sørger for å hekte sammen individ og mengde. Det vi hittil vet om den generelle komposisjonsfunksjonen f , er et komposisjonsprinsipp som sier at når noe som betegner en mengde S , kombineres med noe som betegner et mulig element α , så betegner resultatet den sannhetsverdien som er gitt ved $\alpha \in S$:

Komposisjonsprinsipp 1

$$f(\{x|x \in S\}, \alpha) = \alpha \in S$$

Dette prinsippet er ikke bare gyldig for å sette sammen navn og intransitive verb, men bl a også for setninger og setningsoperatoren «ikke», som vi så på i § 2. Betegner «sover» en mengde av objekter, så betegner «ikke» en sannhetsverdimengde: $\{0\}$.

Adjektiv og substantiv

Vi har sett at referansen til et ord som «sover» kan betraktes på to måter: Som en objektmengde

sover

og som en funksjon

$$\lambda x [x \in \mathbf{sover}]$$

Det er mulig å se det slik at ordet har to komponenter, en som betegner objektmengden og en som betegner dannelsen av den karakteristiske funksjonen. Dette synet understrekes av et annet fenomen. Det er rimelig å anta at adjektiv som «våken» uttrykker egenskaper og er predikater slik de forekommer i setninger som

Janne er naken

Og her er det ikke naturlig å tillegge predikatet både referanse som objektmengde og som funksjonsdannelse, for da får ikke hjelpeverbet «er» annen funksjon enn å sørge for en velformet setning rent syntaktisk. Det er mer naturlig å se det slik at adjektivet selv - «naken» - bidrar med referansen som objektmengde og at kopulaet - «er» - bidrar med funksjonsdannelsen. Det virker intuitivt riktig at «er» betegner

∈

eller mer fullstendig en funksjon

$\lambda X \lambda x [x \in X]$

(stor bokstav varierer konvensjonelt over mengder mens liten bokstav konvensjonelt varierer over elementer), altså en som tar en objektmengde og gir en funksjon som tar et objekt og gir en sannhetsverdi - sann om objektet er medlem av objektmengden og usann ellers. Vi kan si at «er» er et verb som ikke har noen annen oppgave enn å danne den karakteristiske funksjonen til en mengde. Dvs vi har et uttrykk for en egenskap ved komposisjonsfunksjonen - Komposisjonsprinsipp 1. Det betyr ellers ingen ting (unntatt selvsagt den morfologiske kategorien tempus - presens). For andre verb som «sover» kan vi da si at den delen av det som er fleksjon (hos Chomsky INFL), blant annet har denne oppgaven, mens resten betegner en mengde.

Vi ser noe av det samme ved substantiv som ved adjektiv: De kan uttrykke egenskaper som funksjoner fra referansepunkter til individmengder. Vi kan si f eks

Janne er lingvist

og mene at Janne er element i mengden av individer **lingvist**. Nå kan vi også si

Janne er en lingvist

og mene akkurat det samme. Da får vi et problem med den ubestemte artikkelen «en». Vi vil jo ikke overse den helt og si at den ikke har betydning og kan kuttes ut, for det kan den slett ikke overalt:

En lingvist sover.

* *Lingvist sover.*

Kanskje vi kunne si at den kan kuttes ut hver gang den kommer mellom «er» og et substantiv. Det ville redde oss unna eksempler som

* *Janne er våken lingvist.*

Vi vil imidlertid fremdeles ha vansker med eksempler som

? *Big Ben er klokketårn, Westminster Abbey er kirke og Old Bailey er tinghus.*

Den vanlige måten å behandle ubestemt artikkel på i kontekster etter «er» som

Janne er en nymfe

Janne er en naken nymfe

er å stilltiende se den som semantisk redundant - et «overflatefenomen» som kan eller må komme i tillegg til «er» og som ikke uttrykker noe. I neste kapittel skal vi se på en annen måte, der «en» osv i slike kontekster uttrykker det samme som i kontekster som

en lingvist sover

dvs eksistensen av et individ. I dette kapitlet skal vi bare først se på eksemplet

Janne er en naken nymfe

uten å bry oss om artikkelen, men med hensyn til adjektivet. Setningen er en måte å si disse to setningene i ett på:

Janne er naken

og

Janne er en nymfe

Det samme adjektivet - «naken» - står i det ene tilfellet i predikativ stilling og i det andre tilfellet i attributiv stilling. I attributiv stilling modifierer det et substantiv - «nymfe». Det som ligger i denne uttryksmåten, er at det attributive adjektivet ikke er et predikat men noe som virker på et predikat - referansen er en individmengde, men måten det settes sammen med substantivet på, tolkes som den operasjonen som danner snittet mellom den individmengden og den som substantivet betegner, slik at referansen også kan betraktes som en funksjon fra en individmengde til en annen:

$\lambda X[\text{naken} \cap X]$

Og det hele kan gis den semantiske representasjonen

$\text{Janne} \in \text{naken} \cap \text{nymfe}$

Den elegante beskrivelsen av attributive adjektiv går ut på at de i likhet med predikative adjektiv betegner mengder, og at det er komposisjonsfunksjonen som sørger for å danne snitt med mengden substantivet betegner.

Komposisjonsprinsipp 2

$$f(\{x|x \in S1\}, \{x|x \in S2\}) = \{x|x \in S1 \cap S2\}$$

Dette sier at når to uttrykk kombineres som begge betegner mengder på samme plan, så betegner kombinasjonen snittet mellom de to mengdene. Dette prinsippet er gyldig for attributter generelt. For relativsetninger kan pronomenet «som» tillegges en tilsvarende funksjon som «er» - et uttrykk for komposisjonen.

Janne er en nymfe som danser

Transitive verb

Intransitive verb refererer jo til mengder av individer:

$$\{x \mid x \in \mathbf{sover}\}$$

Nå er dét bare et spesialtilfelle av intransitive verbalfraser, som kan være komplekse:

... *vekker Jonathan*

Vi vil si at det hele betegner en mengde av individer, mens verbet, som er transitivt, betegner en funksjon fra individer og til slike ting - mengder av individer. En annen og likeverdig måte å se det på er at det transitive verbet betegner en binær relasjon. En toverdig relasjon er en mengde ikke av objekter men av ordnede par av objekter.

$$\{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbf{vekker}\}$$

Hvis vi vil ha en representasjon av den intransitive verbalfrasen «vekker Jonathan» som en individmengde, ser vi verbet «vekker» som noe som betegner en funksjon fra individer til individmengder. Hele frasen kan da gjengis som:

$$\{x \mid (x, \mathbf{Jonathan}) \in \mathbf{vekker}\}$$

Verbet «vekker» vil få formen

$$\lambda x \{y \mid (y, x) \in \mathbf{vekker}\}.$$

Men når vi jo har referansen for intransitive verbalfraser som objektmengder, er det rimelig at referansen for transitive verb er toverdige relasjoner og at komposisjonsfunksjonen sørger for at det blir en mengde av objekter ut av det når en mengde av par settes sammen med et objekt.

Komposisjonsprinsipp 3

$$f(\{(x, y) \mid (x, y) \in R\}, \alpha) = \{x \mid (x, \alpha) \in R\}$$

Resymmé

Betydningen til et vilkårlig uttrykk er en funksjon fra referansepunkter til referanser.

Funksjonen kan være konstant, som for egennavn, men i regelen er den ikke det.

Referansen er av ymse typer, og referansen for sammensatte uttrykk dannes etter ymse komposisjonsprinsipper.

eksempel	kategori	referanse	komposisjonsprinsipp og representasjon
«Janne sover»	S	sannhetsverdi	1 $j \in \mathbf{S}$
«Janne»	NP	objekt	
«nymfen»	NP	objekt	
«sover»	IV	objektmengde	
«våken»	A	objektmengde	
«nymfe»	N	objektmengde	
«vekker»	TV	objektrelasjon	
«våken nymfe»	N	objektmengde	2 $\mathbf{V} \cap \mathbf{N}$
«vekker Janne»	VP	objektmengde	3 $\{x \mid (x, j) \in \mathbf{V}\}$

Oppgaver

1 Komposisjonsprinsipp 1 og negasjon

Referansen for en setning - altså sannhetsverdien 1 (sann) eller 0 (usann) - og referansen for «ikke» (jfr § 2) kan komponeres med Komposisjonsprinsipp 1. Hvordan ser referansen for «ikke» ut?

2 Refleksivt pronomen

Et spesialtilfelle av nominalfraser i objektposisjon er det refleksive pronomen, i 3. person «seg». Det refererer til det samme som nominalfrasen i subjektposisjon.

Janne vasker seg.

Dermed betegner det ikke noe konstant objekt, men referansen varierer med subjektrollen for relasjonen. Dette kan en beskrive ved å representere «seg» som en funksjon fra relasjoner til objektmengder - hvordan?

Eller en kan oversette pronomenet med en konstant og overlate problemet til et betydningspostulat (jfr § 6) - hvilket?

3 Resiprokt pronomen

Det å tolke konstruksjoner med et resiprokt pronomen er et problem for komposisjonell semantikk. Ta utgangspunkt i setningen (a).

(a) *Mikke og Minni elsker hverandre.*

For det første er det nokså klart hva en vil ha som semantisk representasjon for hele setningen. Gi en representasjon som ikke inneholder noen oversettelse av «hverandre», men som reduserer pronomenet til kjente størrelser.

Det er også klart at den koordinerte nominalfrasen «Mikke og Minni» ikke kan tolkes som en normal flertallsterm her (jfr § 5), for semantikken er en helt annen for

(b) *Mikke og Minni elsker Pluto.*

Hva kan (b) - i sin distributive lesning - parafraseres som, og hva blir den tilsvarende - helt gale - parafrasen av (a) (med «hverandre» som del)? Problemet er at en ikke bare kan foreta en transformasjon av (a) til (c).

(c) **Mikke elsker hverandre Minni.*

Da ville en lettere kunne få «elsker hverandre» som et komplekst transitivt verb - en betegnelse på en spesiell relasjon som ellers oppfører seg som den «elsker» betegner. La «elsker hverandre» likevel betegne en toverdig relasjon, en parmengde. Fyll ut representasjonen:

$\{(x, y) | \dots\}$

Og hva må da «Mikke og Minni» betegne for at resultatet av komposisjonen skal bli det du hadde som representasjon av hele setningen?