

# Populærvideenskabelige artikler og formidlingsopgaven i SRP



## Dansk i SRP

### Valg af fag

I læreplanen for SRP står følgende om elevens valg af fag:

*Studieretningsprojektet skrives som hovedregel i to fag, hvoraf mindst et fag er på A-niveau og mindst et fag er et studieretningsfag. Studieretningsprojektet skrives inden for et område og en faglig problemstilling, der giver mulighed for fagligt samspil mellem to fag, eleven har eller har haft. Projektets problemstilling behøver ikke at have lige stor vægt i forhold til de to indgående fag.*

*Der gives samtidig mulighed for, at studieretningsprojektet kan skrives i kun ét fag på A-niveau, hvis det valgte område og den faglige problemstilling egner sig bedst til et enkeltfagligt projekt. Vejlederen godkender det enkeltfaglige projekt efter en faglig dialog med eleven. Til grund for godkendelsen skal lægges vejlederens skøn af områdets og den faglige problemstillings egnethed som henholdsvis fler- og enkeltfagligt projekt samt elevens mulighed for at inddrage metodiske og videnskabsteoretiske overvejelser i projektet.*

Det betyder, at SRP som udgangspunkt skal skrives i to fag. Men samtidig åbnes der mulighed for, at eleven skriver i et A-niveaufag alene dvs. også dansk A. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at hvis eleven vælger at skrive i dansk alene, så gælder de samme faglige mål, herunder at eleven skal gøre sig metodiske og videnskabsteoretiske overvejelser i projektet og at flere metoder skal indgå.

Langt de fleste emner i danskfaget vil være meningsfulde i samarbejde med andre fag, da fagets styrke også ligger i at kunne indgå i meningsfulde faglige samspil. I den forbindelse er det vigtigt at være opmærksom på, at der til den mundtlige prøve lægges vægt på elevens evne til at foretage metodiske, tværfaglige og basale videnskabsteoretiske overvejelser i forbindelse med projekter og valg af indgående fag, herunder argumentation for eventuelt valg af ét fag. Det er derfor vigtigt, at eleven i et sådant tilfælde kan argumentere overbevisende for, at problemstillingen egner sig til en enkeltfaglig opgave i dansk.

### SRP opgaveformulering i dansk

Den gode opgaveformulering i dansk skal naturligvis opfylde de krav, læreplanen for SRP opstiller for alle fag:

*Opgaveformuleringen skal:*

- gøre det muligt for eleven at opfylde de faglige mål for studieretningsprojektet
- give mulighed for faglig fordybelse, der på væsentlige punkter ligger ud over undervisningen i mindst ét af projektets fag
- skal inddrage nogle aspekter eller være ledsaget af bilag, der ikke er blevet drøftet med eleven under vejledningen og ikke indgår i elevens problemformulering
- være konkret og afgrænset
- indebære, at de(t) indgående fag anvendes på et passende niveau

et dansk A.

### **Formidlingsopgaven i dansk**

I vejledningen for dansk A står der om formidlingsopgaven:

*Et Studieretningsprojekt, der udarbejdes i et samarbejde mellem dansk og matematik eller dansk og et af de naturvidenskabelige fag, giver mulighed for at stille en opgave, hvor eleven skal behandle og formidle et fagligt område eller en faglig problemstilling i en populærvidenskabelig artikel, en såkaldt formidlingsopgave.*

*I en formidlingsopgave, hvor eleven skal formidle en konkret naturvidenskabelig eller matematisk problemstilling eller et emne i en populærvidenskabelig artikel, bedømmes bl.a. elevens evne til faglig formidling og formidlingsbevidsthed. Derfor kan de faglige mål i danskfaget ikke opfyldes ved, at eleven udarbejder en reklame, kampagnefilm el.lign., hvor den faglige formidling ikke står centralt.*

*For at sikre opfyldelsen af de faglige mål er en formidlingsopgave i SRP opbygget i en treleddet struktur. Én del indeholder elevens uddybende faglige redegørelse for problemstillingen eller emnet inden for matematik eller det naturvidenskabelige fag. Én anden del består af elevens populærvidenskabelige artikel, som formidler problemstillingen eller emnet til en bestemt målgruppe. Og tredje del udgøres af en såkaldt metatekst, hvor eleven fremlægger de formidlingsmæssige valg, som er truffet ift. indhold, sprog m.v. i udformningen af den populærvidenskabelige artikel. Rækkefølgen af de tre afsnit kan fremgå af opgaveformuleringen eller være op til eleven selv. Det er vigtigt, at der er tydelig sammenhæng mellem de tre dele af opgaven.*

*Af opgaveformuleringen skal formålet med formuleringen af den populærvidenskabelige artikel fremgå, fx i form af et overordnet spørgsmål.*

I arbejdet med formidlingsopgaven er det vigtigt, at der i opgaveformuleringen indgår et krav om en vurdering af, hvorfor det pågældende emne skal formidles. Grundlaget for al formidling ligger i, hvorfor det er relevant at formidle. Hvis denne del ikke indgår i opgaveformuleringen, får eleven svært ved at forklare, hvorfor artiklen er udformet, som den er. For hvorfor overhovedet formidle det?

Det anbefales, at det allerede fremgår af det overordnede spørgsmål fx *Hvad er kryptering, og hvordan og hvorfor skal man formidle det til den enkelte forbruger?* Det giver eleven mulighed for at arbejde med konkrete afsender- og modtagerrelaterede forhold, som er en del af læreplanen i dansk.

Af samme grund er det vigtigt, at der i en formidlingsopgave indgår relevant teoretisk litteratur på samme vis som i andre opgaver. Når eleven i en litteraturhistorisk opgave skriver om romantikken som periode, så forventer vi en henvisning til litteratur om emnet. Det samme gælder i arbejdet med fx argumentationsformer, opbygning af artiklen i forhold til det retoriske pentagram, videnskabsjournalistik m.v. Det vil sjældent være nok, at eleven henviser til et par sider fra grundbogen om fx argumentation, som har været anvendt i undervisningen. Det vil under alle omstændigheder ikke opfylde kravet om, at eleven skal *give mulighed for faglig fordybelse, der på væsentlige punkter ligger ud over undervisningen i mindst ét af projektets fag* eller at faget indgår på *et passende niveau*. Det anbefales, at eleverne på samme måde som de ville anvende forskelligt materiale om dokumentarfilmen som genre eller romantikken som periode, også fordyber sig i, hvad faglig formidling er, og hvordan det praktiseres. Ellers er risikoen, at opgaven ikke opfylder de faglige mål i danskfaget i tilstrækkelig grad.

I vurderingen af formidlingsopgaven i SRP er det vigtigt at være opmærksom på, at den udarbejdede artikel er en del af bedømmelsesgrundlaget. Det betyder også, at artiklen tæller med i det samlede sideantal. I vurderingen indgår de faglige mål for SRP, herunder som tidligere nævnt de faglige mål i dansk.

Vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

I vurderingen af formidlingsopgaven

# Initial etos og tekstuel etos

## Initial etos (Forventningsetos):

Forventningsetos kalder man også initial etos. Det er den status, som afsenderen allerede har, *før* teksten og dens argumenter bliver præsenteret for modtageren.

Troværdighed kan opnås ved at være ekspert på et område. Det kan ske igennem profession (læge, professor, skuespiller mv.), men kan også være baseret på erfaringer – at en far til fem børn virker troværdig, når han fortæller om børneopdragelse. Uddannelsesniveau er en oplagt troværdighedskilde. Kendthedsfaktor kan også være med til at give en person initial etos (fx Dronningen, statsminister, en skuespiller osv.)

## Tekstuel etos (Situationsetos):

Situationsetos kalder man også tekstuel etos. Tekstuel etos handler om, at afsenderen opbygger en troværdighed omkring sig selv, sin argumentation og sit budskab i **selve teksten**. Afsenderen trækker således *ikke* på den troværdighed, som afsenderen eventuelt kan have opbygget på forhånd. Opbyggelsen af en tekstuel etos kan fx gøres gennem anvendelse af autoritetsargumenter. Afsenderen kan også skabe troværdighed ved at anvende et sprog, som appellerer til tilhøreren. Desuden kan anvendelse af appelformen *logos* også være med til at opbygge troværdighed. Men grundlæggende for tekstuel etos er det, at afsenderen nøje appellerer til sin modtager igennem valg af argumenter og valg af sproglig form.

Tilpasset indhold fra [Dansksiderne: Retorik og Appelformer \(gymdansk.dk\)](#)

# Hvorfor faglig formidling?

Partierne pressekontorer venter med spænding. Hvornår kommer de nye tal fra Danmarks Statistik om Danmarks CO<sub>2</sub>-udledning? Det gælder om hurtigst at få fat på data, så partierne kan underbygge den fortælling, de ønsker at præsentere for befolkningen. Er Danmark på rette vej, eller skal vi ændre vores samfund radikalt – nu? Da statistikkerne tikker ind, kan tallene vise begge dele. Og det viser nyhederne også. Det afhænger tilsyneladende af øjnene, der ser. Eller dem, der udvælger data.

En hurtig googling med ordene “undersøgelser viser ...” eller “statistikker viser ...” gør det klart, at udvalgt statistik og undersøgelser i stigende grad anvendes til at underbygge de fortællinger, partier og meningsdannere ønsker, og det bliver sværere som borger at finde ud af, hvad der er op og ned. Nogle vil sige, at vi er vidne til en ny dimension af det postmoderne samfund; et polyfaktuelt samfund, hvor flere sandheder uden problemer kan være i spil på samme tid. Det har betydning for den faglige formidling, fordi forskernes fremlægning af resultater bliver brugt i sammenhænge, som de måske ikke først var tiltænkt. Derfor er det i dag vigtigere end nogensinde at være opmærksom på kvaliteten og anvendelsen af faglig formidling i vores samfund.

## Adgang til viden

Formålene med at formidle faglig viden er mange. Grundlæggende har offentligheden interesse i viden. Da Danmarks Radio fortalte Danmarks historie i *Historien om Danmark* (2017), fulgte borgere med på tv-skærmen, hvor historikere formidlede deres viden om historiske begivenheder. Og når astronomer fortæller om stjerners fødsler og forsvinden, lytter vi spændt med i fascination og forundring. Offentligheden er af ren nyserighed interesseret i faglig formidling. Det gælder særligt, når den faglige formidling giver en god læseoplevelse eller er spændende fjernsyn og bliver underholdende.

## DEN POSTMODERNE TILSTAND

Århus Universitet og DTU udgav i sommeren 2019 en rapport om øksekøds miljøbelastning, som viste, at dansk øksekød sammenlignet med slik, kaffe og vin ikke var nær så skadeligt for miljøet. Det viste sig senere, at interesseorganisationen Landbrug og Fødevarer, der varetager landbrugets interesser, havde skrevet dele af rapportens konklusioner. Rapporten var behæftet med flere metodiske fejl og blev senere trukket tilbage.

I eksemplet bruges fakta og forskning som et middel til at nå et mål: De bruges ikke til at finde frem til sandheden, men til at fortælle en version af virkeligheden, som ikke er sandheden. Et samfund, hvor forskning og fakta ikke er et mål i sig selv, men bruges til at skabe en fortælling, er netop en tilstand, som filosofen Jean-Francois Lyotard kalder for den ‘postmoderne tilstand’.

Det postmoderne er ifølge Lyotard defineret ved, at *de store fortællinger* er døde. En af de store, centrale fortællinger er oplysningstidens fortælling om at finde sandheden for sandhedens egen skyld. For at finde sandheden i sig selv er vigtigt, og mennesket vil blive frigjort og myndigt gennem fornuften. I det postmoderne samfund er sandheden ikke et mål i sig selv. Det er et klart opgør med oplysningstidens tanker og med idealet om videnskabens søgen efter sandheden. Frem for den store fortælling er den postmoderne tilstand karakteriseret ved at have mange små, lokale fortællinger, hvor fakta og forskning ikke er målet i sig selv, men bruges som middel til at nå et mål med. Forskning og fakta bruges med et politisk øjemed.

Den postmoderne tilstand taler ind i en anden beskrivelse af samfundet i dag. Det polyfaktuelle samfund. Her eksisterer flere fortællinger og opfattelser af virkeligheden side om side. Nogle af disse virkelighedsforståelser er objektivt forkerte, men for nogle er de sandheden. Om mennesket har en indvirkning på stigende CO<sub>2</sub>, er et af de områder, hvor der eksterer flere sandheder. Det samme kan siges om antivaccinere, som ikke ønsker at lade sig vaccinere eller lade deres børn vaccinere. For klimabægttere (som de kaldes) og kritikere af vacciner (kaldet antivaccinere) er deres standpunkt sandheden, selvom det strider mod megen forskning. Spørgsmålet er, om det er et problem for demokratiet, at folk har forskellige sandheder, eller om det snarere er et demokratisk problem, at nogle definerer sandheden?

Overordnet kan man sige, at faglig formidling kan have følgende formål, som også har betydning for, hvordan afsenderen vælger at formidle (jf. Rienecker, 2017):

- Introducerende formidling, som introducerer og afdækker et videnskabeligt område.
- Forklarende formidling, som udreder årsager til, hvordan noget hænger sammen.
- Problemløsende formidling, som formidler, hvordan vi kan løse et problem.
- Debatteerende formidling, som trækker forskellige holdninger til et emne op.
- Holdningsbaseret formidling, som argumenterer for et bestemt synspunkt.

Det er ikke altid, at offentligheden nødvendigvis er nysgerrig på folkeviserens betydning. Og folkeviser kan være svære at gøre underholdende, når man ikke har et filmkoncept som *Games of Thrones* til rådighed. Offentligheden skal dog alligevel gøres bevidst om videnskab, der ikke opleves som underholdende. Fx kan folkeviser og deres betydning give offentligheden



Forskere undersøger ofte sammenhænge mellem forskellige statistikker. Men det er ikke altid, at der er en kausal sammenhæng, så det ene påvirker det andet. Selvom forskerne konstaterer, at antallet af storker i et område korrelerer med antallet af børnefødsler i det samme område, betyder det ikke nødvendigvis, at storkene er årsag til, at der bliver født børn. Der kan også være tale om et tilfældigt sammenfald (korrelation). Her er videnskaben vigtig for at fastslå, om der er en reel påvirkning, eller om det blot er et tilfældigt sammenfald.

en forståelse for vores kulturhistorie og dermed en grundlæggende almen dannelse. Derfor kan faglig formidling om emner, der i første omgang kan virke irrelevante, vise sig at være vigtige. Det handler blot om den rette vinkel.

Faglig formidling kan også give offentligheden indblik i, hvordan videnskab bedrives. Den kan give en bedre forståelse for videnskabelige metoder, hvordan man arbejder videnskabeligt, og hvad undersøgelser og statistikker kan sige noget om. Det er særlig vigtigt i dag, som vi var inde på ovenfor, fordi vi i stigende grad har et samfund, hvor mange forskellige sandheder tilsyneladende kan leve samtidig. Der findes flere eksempler på, hvordan foreninger eller organisationer forsøger at anvende videnskabelige metoder til at underbygge deres teorier, fx holocaustbenægtelse, flat earth believers eller konspirationsteoretikere. Derfor fokuserer faglig formidling ofte også på at forklare, hvad der er muligt (eller oftere ikke muligt) at sige ud fra en bestemt statistik eller et bestemt forsøg, så videnskabelige undersøgelser ikke ender med at blive forladt, og vi kan konkludere "hvad som helst". På den måde kan faglig formidling give offentligheden en forståelse af, at videnskabelige metoder er vigtige, og dermed styrke videnskabens troværdighed.

## Videnskab, forskning og uddannelse

Faglig formidling er også vigtig for universiteterne. Da universiteter, og særligt de store forskningsprojekter, er afhængige af økonomiske ressourcer fra det offentlige og forskellige fondsmidler, kan faglig formidling skabe opmærksomhed og dermed sikre penge til videre forskning. Det er som regel et krav, at den viden, som forskerne finder frem til og formidler i et forskningsprojekt, efterfølgende skal formidles til offentligheden. Det sikrer, at offentligheden også kan få glæde af de mange penge, der er brugt på at undersøge et emne. Det er således ikke nok, at forskningen formidles til andre forskere i forskningsartikler gennem videnskabelig kommunikation. Samtidig kan forskere også bruge faglig formidling til at sikre det næste forskningsprojekt. En artikel, et nyhedsindslag eller en kronik i en avis kan sætte fokus på, at der er brug for yderligere forskning på et område, og dermed være med til at understøtte ansøgningen om det næste projekt. I kampen for forskningsmidler er den faglige formidling et godt våben for forskere til at skabe opmærksomhed om deres forskning.

Faglig formidling er naturligvis også relevant for dig. Først og fremmest er du selv en del af offentligheden og passer derfor ind i alt, hvad vi har pe-

# Hvordan faglig formidling?

get på ovenfor. Men du har faktisk også en ekstra interesse i det. For faglig formidling kan også være med til at gøre dig nysgerrig på faglige emner og dermed et muligt studie. I et uddannelsesvalg kan andres faglige formidling hjælpe dig til at forstå muligheder ved forskellige studier og se, hvad du kan komme til at fordybe dig i, hvis du fx vælger at blive biolog, ingeniør eller litteratur-, sprog- eller medieforsker.

## ØVELSE

- Diskuter følgende udsagn i klassen. I kan evt. i grupper forberede argumenter for og imod:
  - Faglig formidling skal være underholdende, ellers gider ingen læse det.
  - Ikke al forskning er relevant for samfundet.
  - Viden er grundlaget for et demokratisk samfund.

## DIGITAL PRODUKTION

- Skriv et debatindlæg til en blog, eller lav en vlog (se side 95), hvor du argumenterer for din holdning til faglig formidling i samfundet. Du kan evt. inddrage synspunkter fra teksten af Anders Colding-Jørgensen: "Bekæmp antivaxxere Machiavelli-style" (danskif.dk/delh).
- Find væsentlige synspunkter i teksten.
- Argumenter for eller imod dem.
- Sørg for først at finde et hovedsynspunkt, som du vil overbevise din modtager om. Derefter skal du finde en række belæg, som kan understøtte dit hovedsynspunkt. Du kan evt. finde hjælp i afsnittet om argumentation på side 62.
- Skriv dit blogindlæg/et manuskript til din vlog. Vær opmærksom på, at dit hovedsynspunkt skal stå klart for din modtager.

"Klimaforandringer skyldes solens stråler. Mennesket har ikke den store påvirkning på klimaet", siger din onkel. Du har hørt argumentet før. I fysikundervisningen opstillede din fysiklærer det samme argument, og hele undervisningsmodulet brugte I på at forsøge at modbevise det gennem forskellige eksperimenter, analyse af grafer og beregninger. Du tænker, at du kan bruge din viden fra fysikundervisningen i en diskussion med din onkel, men du ved godt, at det er længe siden, han gik i skole, så han forstår ikke modeller og begreber på samme måde, som du gør. Du omformulerer din viden, så den passer til en viden, din onkel kan forstå. Og så leverer du den i et sikkert toneleje. Det er jo en diskussion.

Scenen viser en kommunikationssituation. En kommunikationssituation indeholder altid en *afsender*, der vil formulere en *besked* til en *modtager*. Forholdet mellem afsender, besked og modtager har forskere og tænkere beskrevet i forskellige kommunikationsmodeller gennem tiden. De kan anvendes til at rammesætte refleksioner over, hvordan man formidler et budskab til en modtager.

## Kommunikationssituationen

I denne bog vil vi præsentere dig for to kommunikationsmodeller. Vi lægger ud med sprogforskeren Roman Jakobsons kommunikationsmodel, som blandt andet er anvendelig til at analysere andres kommunikation ved at undersøge betydningen af tekstens hensigt. Den anden model, vi vil præsentere dig for, er et octagram, der er en videreudvikling af den antikke retoriker Ciceros pentagram. Octagrammet fokuserer på at udvikle egen formidling ved at fokusere på, hvordan blandt andet modtager, sprog og medie påvirker hinanden.

Roman Jakobson udviklede i 1950'erne og 60'erne en af de mest anvendte kommunikationsmodeller. Jakobson var optaget af sprogets funktion i forskellige kommunikationssituationer og undersøgte derfor, hvordan sproget virker. Der er fx stor forskel på kommunikationen, når en reklame forsøger at påvirke dig til at købe et produkt, og så på, hvordan du i en diskussion forsøger at fremlægge dine egne synspunkter. Jakobson ville sige, at vi her gør brug af forskellige *funktioner* af sproget, og derfor vælger vi

ikke at f  
egen fu  
rim, og  
tanker o  
gen af n  
funktion  
Men  
klare nc  
gøre det  
du den )  
heden, <  
ling kai  
hele tel  
(mere o  
som fag

**Metasp**  
Med de  
se af de  
der bli  
ordbog  
ne bog  
at forr  
I fa  
du skal  
en forl  
forven  
funkti  
her re  
hvorfø

dre h  
stetis  
r film  
eren.  
med  
kst ka  
m uer  
let m  
ktion,  
yttet i  
derfo  
sikere  
5). Mc  
an soi

**code)**  
progf  
ormid  
det p  
arer o  
ling, s  
at leks  
den u  
eller r  
kan f  
n ikke  
sione  
kom  
m, og

er vig  
mærl  
il væri  
et er d  
led at  
forsø  
eller  
domir  
mmur  
ion, hv

et kunstværk, som har sin  
digt  
for  
re or  
i ofu  
fun  
bin  
etaf  
r no  
e fur  
funk  
ovær  
ike e  
ie ell

kus o  
Her l  
ver s  
len d  
vord  
orkla  
il kor  
fagli  
pleks  
; bliv  
aglig  
Hvilk  
de?

om m  
se spr  
prog  
i vi fx  
n fagl  
ræser  
: spro  
tager  
st leder modtageren videre

til en film, en graf eller en artikel' som  
lige:  
igtige, når

### ØVE

- Se i "Help a L
- In ian Jakobs
- Or ilke sprogi
- hv igtigste.
- Vt npagnen i bev

### DIGT

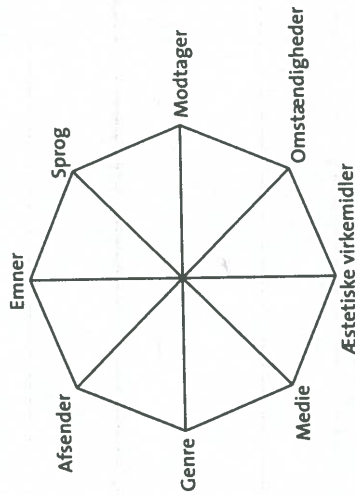
- Lav er tagelse af
- funkt: valgt mod
- video Roman Jal
- derfor e, at modt
- del af c om I vil j
- De: ast må ik
- indeh vad en sp
- en j sprogfun
- en j som I ana
- et k et kort udt
- sorr om

## Det retoriske octagram

En anden kommunikationsmodel er det retoriske octagram, som er baseret på det retoriske pentagram. I det første århundrede før vor tidsregning beskrev Cicero i værket "De Oratora" (retorikkens væsen) den ideelle retoriker: en taler, der kan overbevise ved sit sprog og måde at formidle på. Det er den mundtlige fremstilling, Cicero beskriver, og særligt den gode retorik i forbindelse med taler i en retssal. Han skriver blandt andet, at den gode taler forholder sig til, hvordan taler (afsenderen), tilhører (modtager), emne, omstændigheder og sprog gensidigt påvirker hinanden. De fem dele er typisk sat ind i en model, der kaldes 'det retoriske pentagram'.

Men Cicero levede i antikken, hvor kommunikationsforholdene var nogle helt andre end i dag. Fx talte Cicero om mundtlige taler, mens kommunikation i dag foregår i mange forskellige medier og genrer. Æstetiske





Octagram over kommunikationssituationen (Matijeka, 2016)

virkemidler spiller en væsentlig rolle for vores kommunikation i dag, fx på de sociale medier, hvor vi ikke klikker på hvad som helst, men af og til lader os lokke af en pæn indpakning. Derfor har forskere forsøgt at udvide det oprindelige pentagram, så det inddrager de dele, som er væsentlige at forholde sig til i beskrivelsen af nutidig kommunikation, som Cicero ikke havde en chance for at se dengang, han levede.

Som du kan se, er en del af octagrammet stadig det samme som hos Cicero. De enkelte dele giver næsten sig selv, men er forklaret kort herunder med udgangspunkt i faglig formidling:

- **Afsender:** afsenderen, der vil formidle sit budskab. Fx dig, et firma eller en organisation.
- **Modtager:** skal forstås i bred forstand som modtagere. Der kan både være tale om intenderede modtagere, dvs. dem, som afsenderen forventer at ramme, og ikke-intenderede modtagere, dvs. dem, som bare ser reklamen eller artiklen tilfældigt på fx Facebook.
- **Emne:** det, der kommunikeres om. Indholdet af kommunikationen.
- **Omstændigheder:** den kontekst, budskabet formidles i. Fx helt konkret som den sammenhæng, en artikel optræder i. Eller forstået bredere som en del af fx den debat, artiklen er en del af, og dermed også de forventninger, der er til en artikel om emnet.
- **Sprog:** skal forstås bredt som måden, der formidles på. Fx det ordvalg, der er foretaget, men også sproglige og retoriske virkemidler og argumentation.

- **Genre:** den genre, der formidles i. Fx om det er et fagligt oplæg, en sang eller et debatindlæg.
- **Medie:** det medie, der er valgt. Fx et digitalt medie som Facebook, et tidsskrift eller et mundtligt oplæg.

- **Æstetiske virkemidler:** de virkemidler, der er valgt til at understøtte budskabet. Fx farvevalg på en hjemmeside, underlægningsmusik eller placering af et billede på forsiden af en artikel.

Lad os sige, at I er blevet bedt om at holde et kort oplæg til en forældre-aften om jeres studietur til Rom, hvor I arbejdede med de danske forfattere, der boede i Rom under romantikken. I er afsenderne, som skal formidle et emne til jeres forældre, som de formentlig ved meget lidt om. I er derfor nødt til at overveje kommunikationssituationen nøje. Hvad kan I forvente, at de ved i forvejen? Hvordan kan I anvende de billeder, som I tog i Rom, til at underbygge jeres pointer? Hvilken betydning har det, at det er et fagligt oplæg til en forældreaften?

Pointen med octagrammet er, at hver gang vi overvejer det ene element, så har det betydning for de andre. Octagrammet er derfor godt til at undersøge, hvordan vi kan forbedre vores formidling. Der er fx afgørende forskel på, om vi skal kommunikere om faren ved at køre uden cykelhjelm til et syv-årigt barn eller til en voksen. Selvom emnet, vi skal kommunikere om, er det samme, så er vi nødt til fx at overveje sproget, fordi modtageren er en anden.

## ØVELSE

- Vælg et emne, som du lige har haft om i et af dine fag.
- Du skal nu forestille dig, at du (afsender) skal formidle det i en video (medie) til to af følgende modtagere: en 7.-klasse, en kammerat fra en anden klasse, din bedstemor, en af dine søskende eller dine forældre.
- Udfyld et octagram for hver af de to formidlingssituationer, hvor du beskriver de otte dele i octagrammet. Dvs. hvad ved du fx om modtagerne, og hvilken betydning får det for fx sproget?
- Sammenlign de to udfyldte octagrammer. Hvilke ligheder og forskelle er der? Prøv at forklare hvorfor.

## DIGITAL PRODUKTION

- Lav et manuskript, og optag ét af oplæggene. Læs evt. kapitlet om mundtlig formidling på side 89 først.





# EKSEMPLER PÅ KOMPOSITION

Formål	Komposition	Indhold
Problemløsende, debatterende, holdningsbaseret	Problem – Årsag – Løsning	Her indleder teksten med at forklare det problem, som den gerne skal angive en løsning på, og gerne med konkrete eksempler. Herefter fremlægger den en række årsager til problemet, så modtageren senere kan forstå, hvad løsningen skal kunne. Til slut forklares løsningen.
Introducerende, forklarende, problemløsende	Casedisposition	Teksten indleder med en konkret case fra virkeligheden. Det kan knytte et abstrakt emne til noget, som læseren kan relatere til. Herefter veksles der mellem forklaring af faglig baggrundsviden og konkrete nedslag i casen.
Introducerende, forklarende	Før – Efter	Teksten indleder ofte med et historisk blik på emnet. Det kan give læseren et indblik i, hvordan et bestemt område så ud førhen, fx hvordan verden var før internettet. Herefter veksles mellem faglig baggrundsviden og konkrete eksempler fra før og efter.
Problemløsende, debatterende, holdningsbaseret	Kendt – Nyt	Teksten fanger sin læser ved at gribe ned i noget, som modtageren genkender, fx fra sin hverdag. Herefter præsenteres noget, som er overraskende nyt indenfor området. Teksten veksler derefter mellem faglig baggrundsviden og konkrete eksempler med det kendte overfor det nye.
Introducerende, forklarende, problemløsende	Detektivdispositionen	Her indleder teksten med noget, som skal opklares. Det kan fx være en mærkelig hændelse eller et problem. Herefter veksles mellem faglig baggrundsviden og detaljer ved hændelsen eller problemet. Til slut afslører du over for læseren, hvad hændelsen sluttede med, eller hvad der i virkeligheden var årsagen til problemet.
Problemløsende, debatterende, holdningsbaseret	Helhed – Del	Teksten indledes med at forklare fx et overordnet emne eller en ting. Herefter forklarer teksten en enkelt del og dens betydning for helheden. Herefter veksles mellem enkelte dele og deres betydning for helheden.

12

## ØVELSE

- ly forskarter kaatte
- lør" af iThomse: i (se
- 5).
- lens errienderer
- ns modimmen ngt?
- er artikder
- ledningu vælger
- a skemaing for art
- ing har
- sen på Iar: Guld
- sition be sig af?
- er komiitholde r
- inhængicastens
- si-
- TION
- der, hvillille anv
- il at forrpende en
- nges sprng, uend
- : modern: emner,
- sition til
- igen somat læse
- l.
- -
- F n og ny
- D t. Du skal rklare dil
- di oliver ved der på F
- lil t ikke. De t. Du spø
- fo ler hænge derhjem
- te...og...er jo, det havde de. Og nåpinligt, na
- ner hjemme. O.k., siger du. Mer rne i plakatsørrelse i lygte-

kalder vi for fremstillingsformer. Vi kan fx argumentere for noget, når vi vil forsøge at overbevise vores modtager. Eller vi kan forklare noget, når vi ønsker, at modtageren skal forstå en bestemt sammenhæng. På den måde hænger fremstillingsformerne tæt sammen med hensigten, som det fremgår af nedenstående skema:

Hensigt: Hvis læseren skal ...	... så er tekstens vigtigste fremstillingsform at ...
vide	informere, beskrive
forstå	forklare, udlægge
kunne	instruere
gøre	anvise til handling
mene	argumentere
føle	påvirke
opleve	fortælle

(RIENECKER, 2017)

Det er klart, at ingen tekster kun vil benytte sig af én af fremstillingsformerne, så vil det i hvert fald være meget korte tekster. Men enkelte afsnit i fx en artikel vil primært benytte sig af en af dem, som i eksemplet her:

#### OM 800 MIO. ÅR – JORDENS LIV BLIVER KVALT OG STEGT

Solen er Jordens værste fjende. Vores stjernes forbrænding øges langsomt over de næste hundrede mio. år, så Jorden ender som en bøf på en stegepande, hvor blusset langsomt skrues op. Livet vil sandsynligvis uddø trinvis over nogle hundrede mio. år. De mest avancerede beregninger viser, at temperaturerne på Jorden allerede om 600 mio. år truer større dyr. Om 800 mio. år vil mikrober uddø. Årsagen er ikke kun Solens varme, men også at kuldioxiden i atmosfæren forsvinder. Det sker, fordi CO<sub>2</sub> fjernes hurtigere fra atmosfæren, end det tilføres af vulkaner. Uden CO<sub>2</sub> kan alger og planter ikke overleve. Med tiden vil næsten alt CO<sub>2</sub> være bundet i bjerge, og alle planter være døde.

(PRÆTORIUS, 2019)

## SPØRGSMÅL TIL REFLEKSION

- Hvilke fremstillingsformer dominerer i uddraget?
- Hvilken funktion har fremstillingsformerne?
- Overvej, hvilke af Jakobsons sprogfunktioner (side 25-29) uddraget primært benytter sig af, og hvilken betydning det har for teksten.

Ligesom de enkelte fremstillingsformer er med til at understøtte hensigten med teksten, så er andre aspekter af tekstens sproglige udformning også afgørende for, hvordan modtageren opfatter den faglige formidling. Mange af pointerne i det følgende omhandler ikke specifikt det sproglige i faglig formidling, men er godt sprog i det hele taget. Men det er klart, at det er ekstra vigtigt, at sproget fremstår klart i situationer, hvor afsenderen skal formidle en faglig viden til en modtager, der ikke som udgangspunkt kender emnet.

### Klare sætninger

“Skriv enkelt og klart”. Din lærer har sikkert nævnt, at man ikke må bruge talesprog, når man skriver. Og det er også rigtigt, når man skal træne sin faglige kommunikation på skrift. Men i faglig formidling er det faktisk værre, hvis ens sprog bliver for skriftsprogligt, for så risikerer det at blive tungt og svært tilgængeligt for læseren. Det må gerne være talesprogsnært, men naturligvis ikke talesprog.

### Sætningsopbygning

Det er vigtigt at undgå forvægt i sine sætninger. Forvægt er, når verbet i sætningen kommer meget sent: “Edderkoppespindet med sine lange, tynde silkestråde, der er til fare for ethvert insekt, der kommer forbi, arbejder edderkoppens på hele natten.” Her skal læseren helt hen i slutningen af sætningen for at finde pointen, nemlig at edderkoppens arbejder hele natten på sit spind. Sætningen kan i stedet vendes om: “Hele natten arbejder edderkoppens på sit spind, der med dets lange, tynde silkestråde er til fare for ethvert insekt, der kommer forbi.”

Samtidig har omskrivningen fået ordnet en anden ting, som er vigtig ved faglig formidling, nemlig at få placeret ledsætningerne bagerst og ikke forrest i sætningen. Hvis ledsætningerne står forrest, skal læseren langt ind i sætningen for at finde ud af, hvad det egentlig handler om. Det var fx tilfældet i eksemplet før, hvor det mindre relevante om edderkoppespindet var placeret forrest, og det, at den arbejder om natten, bagerst. Et andet eksempel kunne være: “I romantikken, som var en periode med nogle af de største danske digtere, og som begyndte i 1801, var digternes interesse fra begyndelsen faldet på naturen.” Den kunne fx omformuleres til to

sætninger i stedet: "Romantikken var en periode, hvor de danske digtere fra begyndelsen interesserede sig for naturen. Perioden begyndte i 1801 og omfatter nogle af de største danske digtere i litteraturhistorien."

Det viser også endnu en vigtig pointe: at sørge for at undgå for lange sætninger. En tommelfingerregel er, at en sætning ikke skal være længere end 20 ord. Hvis sætningerne bliver for lange, så har læseren svært ved at orientere sig i det, der skal formidles. Det er ofte bedre at skrive to kortere sætninger end forsøge at presse så meget information som muligt ned i en helsætning og en lang række ledsætninger.

Da sætningen ovenfor om edderkoppen blev vendt om og hovedsætningen placeret først, gjorde det noget andet, som er vigtigt i faglig formidling: Det, der skal i fokus, kom op foran i sætningen. Ved at rykke det, der er omdrejningspunktet for sætningen, op forrest ved læseren med det samme, hvad det handler om. I dette tilfælde edderkoppens spind.

En anden måde at beskrive sætningsopbygning på er med begreberne paratakse (sideordning) og hypotakse (underordning). Paratakse er, når to eller flere hel- eller ledsætninger er sideordnede, dvs. ikke er led i hinanden. Det giver sætninger, som er nemme at læse. Hypotakse er derimod, når underordnede sætninger er led i andre sætninger. Det fører til mere komplekse sætninger, som kan være svære for læseren at forstå, og som (hvis der er mange underordnede sætninger) ofte kræver en genlæsning. I faglig formidling er det ofte bedst med sideordnede sætninger (paratakse), fordi det gør det nemmere at læse for modtageren.

### Passiv-konstruktioner og sætningsord

Når vi læser, at "Risikoen øges voldsomt, når der køres for stærkt", vil vi straks spørge, hvem det er, der kører for stærkt, og hvilken risiko der tales om? Det bliver ikke bedre, hvis der i stedet står "man", for så bliver det igen uklart, hvem det er. Der er her tale om den passiv-konstruktion, som kaldes for en s-passiv. Passiv-konstruktioner skal vi helst undgå, fordi de skjuler, hvem der handler. Derfor er det godt at skrive sætningerne om. Sætningen her kunne fx omskrives til: "Når vi kører for stærkt i bil, er der øget risiko for, at vi bliver dræbt."

En anden form for passiv-konstruktion er være-passiv, som også skjuler, hvem der handler, men på en lidt anden måde. I en sætning som "Sattelitten er sendt i kredsløb om Jorden" ved vi ikke, hvem det er, der har sendt den om Jorden. Er det sket af sig selv? Næppe. I stedet kunne vi skrive "NASA har sendt satellitten i kredsløb om Jorden". Pointen er, at vi bliver tydeligere om, hvem det er, der handler. Det mindsker risikoen for, at læseren bliver forvirret og distraheret af ikke at vide, hvem der gør hvad, og det er vigtigt i faglig formidling.

På samme måde er det godt at undgå sætningsord (ord, der ender på -else, -sel, -ing, -ning). Sætningsord er verber, der er lavet om til substantiver. Derfor kalder vi dem også verbalisubstantiver. Ligesom passivkonstruktioner skjuler de, hvem det er, der handler. Sætninger som "Digtningen i 1950'erne går under navnet Heretica" eller "Vi får stadig mere viden om forebyggelse af kræft" er ikke forkerte, men begge er uklare for læseren, fordi de skjuler, hvem der handler: sætningens subjekt. Hvis de omformuleres til "Vi kalder lyrik af digtere fra 1950'erne, som fx Thorkild Bjørnvig, Martin A. Hansen og Ole Wivel, for Heretica" og "Vi får stadig mere viden om, hvordan vores madvaner kan forebygge kræft", så har vi tydeliggjort for læseren, hvem vi taler om. Det betyder ikke, at vi aldrig kan bruge verbalsubstantiver, men de skal bruges med omtanke.

### Ordvalg

Det er en god idé at undgå skriftsprogsudtryk eller "papirord", som vi også kan kalde dem. Når vi skriver, skal vi tænke på, hvad vi ville kalde ordene i daglig tale. På den måde sikrer vi os, at teksten er let at læse, og at læseren i stedet kan bruge sin energi på at forstå det komplekse emne, som vi ønsker at formidle. Skriv fx ikke "forefindes", "hvorledes" eller "såfremt", men i stedet "findes", "hvordan" eller "hvis".

Det er også vigtigt hele tiden at huske, at der er et asymmetrisk forhold mellem afsender og modtager, når det handler om viden om emnet. Afsenderen ved mere om emnet og skal derfor tænke på, hvilke faglige begreber der anvendes. Om et begreb som "metafor" skal forklares, afhænger af, hvem modtageren er. Derfor er det vigtigt, som vi tidligere har været inde på, at undersøge, hvem der formidles til. Udgangspunktet er, at man helst skal undgå at anvende komplicerede faglige begreber. Hvis det alligevel i nogle sammenhænge er nødvendigt, er det vigtigt at forklare begrebet for læseren, fx ved at anskueliggøre det, hvilket vi kommer ind på senere i dette kapitel.

### ØVELSE

- Lav to passivsætninger med udgangspunkt i et fagligt emne, du selv vælger.
- Giv dem til sidekammeraten, og få vedkommende til at omskrive dem til aktive sætninger.



til at blive suppleret med fakta, så modtageren ikke bliver i tvivl om, hvad der er virkelighed, og hvad der er opdigtet. Fiktionaliseringer skaber læseroplevelser og kan gribe læseren på en anden måde, end gengivelse af fakta kan. Fiktionaliseringer kan skabe indre billeder hos læseren og gøre noget abstrakt viden mere konkret.

### SPØRSMÅL TIL REFLEKSION

- Hvilken funktion har fiktionaliseringen i eksemplet om matematikken?
- Hvordan kan vi i den korte indledning identificere, hvad emnet er, og hvad formålet er?
- Overvej, hvilke af Jakobsons sprogfunktioner uddraget primært benytter sig af, og hvilken betydning det har for teksten.

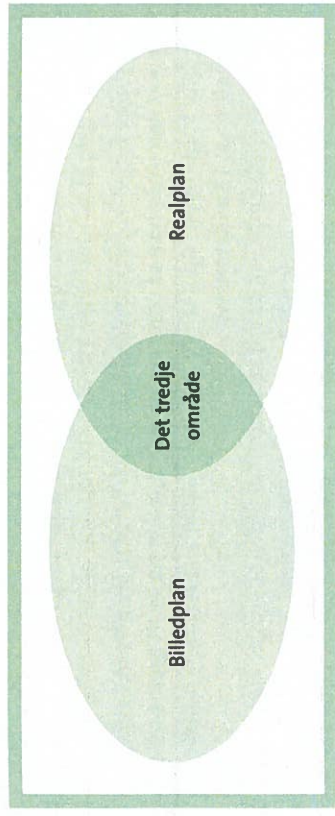
### DIGITAL PRODUKTION

- Læs artiklen "Opvarmningen af verdenshavene bliver mere og mere ekstrem" (se [danskfil.dk/de18](http://danskfil.dk/de18)).
- Forestil dig, at du skal skrive et blogindlæg om emnet.
- Skriv en indledning til blogindlægget, hvor du fiktionaliserer, på samme måde som i eksemplet om matematikken. Forsøg at få emne og formål med dit blogindlæg til at fremgå af din indledning.

### Metaforen

"Du er en skat!" Sådan siger dine forældre måske til dig, når du for en gangs skyld har husket at tømme opvaskeren, efter at du er kommet hjem. Når du siger sådan, så er det naturligvis ikke, fordi de sådan rent bogstaveligt mener, at du er blevet forvandlet til en bunke guld midt på gulvet. De bruger en metafor til at sige noget om, hvordan de i den situation ser dig. Derfor er metaforen også en form for fiktionalisering. Når vi bruger metaforen, tager vi nogle egenskaber fra ét område i sproget og overfører dem til et helt andet område i sproget. En skat har mange medbetydninger (konnotationer, som det hedder i danskfaget), som dine forældre i den situation mener gælder dig, fx at du har stor værdi for dem. I metafor-teori kalder man det, de to områder har tilfælles, for "metaforens tredje område".

En metafor består altid af et realplan og et billedplan. Realplanet er det, vi ønsker at sige noget om, og billedplanet bruger vi til at sige noget om realplanet. I eksemplet ovenfor er billedplanet "en skat", mens realplanet



er dig, der betyder noget for dine forældre. Metaforens tredje område er de egenskaber, som dine forældre forsøger at overføre fra "en skat" til dig, fx at du har værdi for dem.

Der er i dette eksempel tale om en temmelig simpel metafor, som i øvrigt er utrolig slidt. Dvs. vi i vores hverdag nærmest ikke opfatter den som en metafor længere. En mere kompliceret metafor kunne fx være at sige, at livet er et popnummer. Et popnummer er kort, en ørehænger, overfladisk osv. Så ved at sige, at sådan er livet også, overfører vi altså en lang række af konnotationer til livet, som bliver metaforens tredje område. Der er også en hel række af ting ved et popnummer, som ikke har noget med livet at gøre, fx at det består af vers og omkvæd. Medmindre vi vil sige, at det gør livet også på en eller anden måde med dets forskellige faser. Og så er vi allerede i gang med at fortolke, hvordan vi kan forstå metaforen og livet som helhed. Det er derfor, vi bruger metaforen; de kan ofte sige mange ting på meget lidt plads.

### ØVELSE

- Undersøg, hvad der er henholdsvis billedplan, realplan og det tredje område i de tre følgende metaforen.
  - Immunforsvaret kæmper mod kræften.
  - Sociale medier er ren narke.
  - Klimaforandringerne skubber naturen ud af balance.
- Hvordan kan du fortolke realplanet ud fra metaforens billedplan?
- Er der dele af metaforens billedplan, som ikke anvendes til at beskrive realplanet?

### Når vi tænker i metaforer

De to sprogteoretikere George Lakoff og Mark Johnson går endnu videre. De mener faktisk, at vi hele tiden tænker i metaforer, og at metaforer er helt nødvendige for, at vi overhovedet kan forstå verden. De giver en række eksempler i deres analyse af vores sprog. Fx peger de på, at vi typisk opfatter gode ting som "oppe" og dårlige ting som "nede". Vi har højt humør, kan være helt nede i kælderens osv.

Et konkret eksempel er, når vi taler om fodbold. Her bruger vi meget ofte krigsmetaforer til at beskrive "kampen" mellem to hold. Ofte har holdet en "midtbane general", som skal sørge for, at holdet ikke "lider nederlag", og det ene hold kan forsøge "at grave sig ned" for at få sejren på "slagmarken". Her bruger vi semantiske kæder, dvs. sammenhængende betydningsekæder af ord, til at give os en bestemt opfattelse af, hvad fodbold er. Samtidig har det en hel række af konnotationer, som giver os en bestemt opfattelse af, hvad fodbold er: en krig. Andre vil sige, at det er fodbold overhovedet ikke, for der er masser af hold og spillere, som ikke "kriger den hjem". I stedet vil de hellere se fodbold som en kunststart: Messi danser ballet med forsvaret, Eriksens frispark er et hvidt penselstrøg, og holdet spiller som et orkester med målmanden som dirigent.

Når vi anvender metaforer på den måde, tager vi et bestemt "kildeområde" (krig eller kunst) og bruger det på et nyt "måloområde" (fodbold). Lakoff og Johnsons pointe er, at når vi på den måde oplever verden gennem metaforer, så er de også helt grundlæggende for den måde, vi forstår verden på. Lakoff og Johnson kalder sådanne metaforer for kognitive metaforer, fordi vi forstår verden gennem metaforer. Vi bruger således metaforer til at forstå kompleks faglig viden, og ofte gør de også den faglige viden mere interessant. Din computer indeholder et skrivebord, arkivmapper, som du kan placere filer i, hvis de ikke er placeret i skyen. Sådan er det i virkeligheden ikke. Der findes hverken et skrivebord eller mapper på din harddisk, og der findes heller ikke en sky, men en server i Viborg. Men de kognitive metaforer gør det lettere at forstå den kompleksitet, som en computers o'er og 1-taller udgør.

### Supermetafor

I faglig formidling kan vi med fordel bruge metaforer til at formidle noget, der er abstrakt eller meget komplekst. I sin artikel "Tidsler og jazz" kalder Sanne Knudsen det for fagligt formidlende metaforer, når vi bruger metaforer på den måde i faglig formidling. Knudsens pointe er, at vi ofte i faglig formidling finder en supermetafor, dvs. en overordnet semantisk kæde af ord på billedplanet, som så bliver gennemgående for en tekst. Det kan fx være, at vi ønsker at formidle, hvordan kræftbehandling virker. Super-

metaforen kan være, at kroppen er en have. Hvis kroppen på billedplanet betegnes som en have, så følger det, at:

- raske celler er blomster
- kræftceller er ukrudt
- strålebehandling er ukrudtsfjerner
- lægen er gartneren.

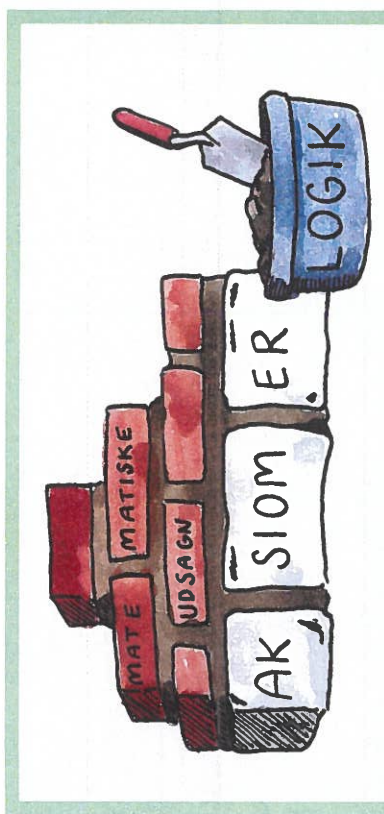


Illustration af aksioner som de nederste mursten i et murværk, hvor nye mursten (matematiske udsagn) lægges ovenpå. Her bliver supermetaforen, matematikken er et murværk, brugt til at beskrive matematikkens opbygning.

Det er klart, at den supermetafor, vi vælger at anvende, hænger sammen med vores modtager. Det kan være, at metaforen med kroppen som en have i nogle sammenhænge vil blive for simpel, mens det i andre sammenhænge vil give god mening. Supermetaforen skaber også en bestemt forståelse af sygdommen. Fx kan en supermetafor, som i stedet ser forløbet som en kamp, give det indtryk, at det er patienten, der taber kampen mod kræften, og som altså skulle kunne overvinde sygdommen. Selvom den enkelte ikke har indflydelse på, hvordan sygdommen udvikler sig. Det er derfor vigtigt, at vi har vores modtager med i overvejelserne, når vi vælger vores supermetafor.

### ØVELSE

- Se en video på YouTube om Hilberts hotel, fx denne: [danskif.dk/delo](https://www.youtube.com/watch?v=dansklif.dk/delo).
- Hvad er supermetaforen i eksemplet? Hvilke andre metaforer opstår som følge af supermetaforen?
- Hvordan fungerer supermetaforen til at forklare eksemplet?

# Artikler

Du skal for første gang stemme til EU-parlamentsvalget. Men du er i tvivl om, hvilken magt parlamentet har, og dermed om din stemme egentlig er vigtig. Du søger på nettet og finder en artikel fra Altinget.dk, der med både modeller og tekst illustrerer, hvordan beslutningsprocesserne foregår i parlamentet, og dermed viser artiklen, hvilken magt politikerne har i EU. Det går op for dig, at selvom der er langt til Bruxelles, så har din stemme indflydelse på, hvilke beslutninger der bliver truffet om fx klimatiltag og landbrugspolitik. Du beslutter dig for at stemme.

Eksemplet ovenfor illustrerer, hvorfor artiklen er en af de mest benyttede gener, når det gælder faglig formidling. Den giver afsenderen mulighed for at formidle kompliceret viden til en bred modtagergruppe. Vi finder dem på hjemmesider eller i fysiske blade, hvor de kan henvende sig bredt til fx historie- eller naturvidenskabeligt interesserede læsere eller til en mere specifik målgruppe, fx biavlere eller arkæologer. Men faglig formidling finder vi også i kronikker, debatindlæg eller videnskabssektioner i aviserne, hvor fx forskere forsøger at formidle deres forskningsresultater, nuancere debatten eller overbevise os om at ændre vores vaner. På den måde hænger artiklens udformning altid tæt sammen med afsenderens formål og intentioner. Modtager, som vi har været inde på i de foregående kapitler.

I dette kapitel vil du blive præsenteret for to artikelgener: den populære videnskabelige artikel og webfeaturen.

Du finder også artiklen som genre til den skriftlige prøve i danskfaget, fx den analyserende artikel, den debatterende artikel og den reflekterende artikel på STX. Selvom der, som vi har været inde på tidligere, her er tale om faglig kommunikation, så er der stadig mange pointer fra arbejdet med faglig formidling, som du kan anvende i den sammenhæng.



## Grundtvig havde en uforlignelig og livslang evne til anfægtelse, til at blive indigneret og engageret på fællesskabets vegne.

blive indigneret og engageret på fællesskabets vegne. Grænsen sit længe liv mente han noget om alt, han skiftede jævnlig holdning og var stort set altid i opposition til 'de rigtige meninger'. Havde han levet i dag, ville han formentlig være en af de færre, der havde længe ud efter vores epokenes karrierejyske og vore fremtidsprognoser med alle dens samfundsplaner og ambtgængende dyder, mener Uffe Ravnhede.

### Nej til demokrati

Nu kunne det være fristende at fremhæve Grundtvig som den lille mandts stemme, som de fattiges sociale samvittighed. At der er mere til historien, ser man, når man dykker ned i Grundtvigs politiske karriere. Som politiker og medlem af Rigsdagen var Grundtvig også et særdeles aktivt medlem af den grundlovgivende forsamling, der udformede Danmarks demokratiske dannelses, grundloven fra 1849.

Men Grundtvig bred sig ikke om demokrati. 'Overrasket', som han blintigt betegnede forestillingen om flertalsbestemte, ville frastage

folket deres frihed og et personligt ansvar for fællesskabet, lod begrundelsen.

Lige så afrikkende var Grundtvig i sit syn på grundlovens allokulerede fællesskaber, som for første gang gav fænge og arbejdspladser til den befolkning der pegte fra staten. Man overvåger karrierefærdigheder, som er det eneste, der til gavn kan forhindre de rige med de fattige. Man leder dødsstraffen, så flittigheden må stige', lod det fra ham.

Grundtvigs dyrkelse af friheden var kompromisløs. Men igen handler det om hans tro på fællesskabet. Grundtvig var overbevist om, at man med oplysning, samtale og frihed kunne skabe et folk, der moralsk og menneskeligt tog ansvar for hinanden, og derfor så han fællesskabet som overformynder, til skade for det personlige og det fælles ansvar, forklarer damprovet og Grundtvig-ekspert Henrik Wigh-Poulsen.

5. juni 1849 skulle grundloven så til afstemning. Det stod klart, at den ville blive vedtaget, og at Danmark ville blive et demokrati.

JANUAR 2010 126-59 11

## Populærvidenskabelig artikel

For at forstå Grundtvigs enorme gennemslagskraft kan man træde ind i tidsmaskinen og flyve tilbage til den første halvdel af 1800-tallet, hvor Grundtvig for alvor blev en stemme i den offentlige debat. Dengang var Danmark et ludfattigt bondesamfund, styret af en enevældig konge. Officielt var der skolepligt, men regelmæssig skolegang var en luksus for overklassen, og det store flertal af befolkningen var analfabeter. Her var

ingen religionsfrihed, men derimod krav om, at man skulle være døbt og medlem af statskirken for overhovedet at blive anerkendt som dansk statsborger. Danmark var kort sagt et udemokratisk klassesamfund, hvor det ikke gav nogen mening at tale om 'folk' eller 'fællesskab', da fattig og rig stort set intet havde med hinanden at gøre. Det var på den scene, Grundtvig trådte ind og skubbede til fundamentet under både kirke og borgerskab, ikke mindst med sine kontroversielle tanker om 'lige værdighed i borg og hytte' og sin vision om 'Skolen for Livet'.

(RASMUSSEN, 2010)

I eksemplet ovenfor formidles en viden om samfundets opbygning i be- gyndelsen af 1800-tallet på en måde, så de fleste bliver nysgerrige og gerne vil vide mere. Sproget er underholdende og let at forstå, fx bliver der brugt ord som "ludfattig" og "luksus". Og samtidig forsøger det at gøre emnet for- ståeligt og nærværende ved at sammenligne situationen dengang med i dag.

Uddraget er fra en populærvidenskabelig artikel om N.F.S. Grundtvig. Den populærvidenskabelige artikel er en journalistisk tekst, som vi møder i en lang række magasiner og på hjemmesider som fx Illustreret Viden- skab, Historie, Videnskab.dk, Natur & Miljø og Ud & Se. Ligesom anden faglig formidling kan den populærvidenskabelige artikel benytte sig af de virkemidler, som vi har været inde på i de foregående kapitler. Det er dog særligt for denne genre, at den skal opfylde tre helt konkrete krav i den faglige formidling (jf. Paludan, 2005):

- Populærvidenskab skal være let at forstå.
- Den skal forholde sig ærligt til videnskabelig viden.
- Den skal være underholdende.

Det giver næsten sig selv, at den populærvidenskabelige artikel skal være let at forstå for en læser, som ikke har faglig indsigt i emnet. Svære begre- ber skal forklares, og komplicerede sammenhænge skal eksemplificeres, fx med fiktionaliseringer, supermetaforer, illustrationer eller billeder.

Det er samtidig vigtigt, at en populærvidenskabelig artikel forholder sig ærligt til den viden, der formidles. Selvom afsenderen ikke har mulighed for at få alle detaljer med, så er det vigtigt, at modtageren får en viden, som gør vedkommende i stand til at forstå en problemstilling eller et emnes vigtigste pointer. Det betyder, at afsenderen ikke kan tilbageholde central viden om emnet, selvom det ikke lige underbygger den overordnede vin- kel. For så forholder afsenderen sig ikke ærligt til den viden, som findes, og snyder derved modtageren.

Derfor er det også vigtigt, at en populærvidenskabelig artikel ikke frem- står ensidig. Virkeligheden er sjældent sort-hvid, hvilket også skal fremgå. Det betyder, at hvis der er usikkerheder forbundet med det, der bliver skre- vet om, fx at nogle undersøgelser peger i den ene retning og andre i den anden, så er afsenderen nødt til at nævne begge dele. Det får i sidste ende artiklen til at fremstå mere troværdig og er igen med til at underbygge pointen om, at afsenderen skal forholde sig ærligt til den videnskabelige viden om emnet.

### 3.

Sidst, men ikke mindst, skal en populærvidenskabelig artikel være un- derholdende. Det er ikke meget, du læser i gymnasiet, som skal være un- derholdende. I langt de fleste sammenhænge er det faglige indhold i fokus. Det er det også i den populærvidenskabelige artikel. Men fordi det er faglig formidling, som modtageren skal have lyst til at fordybe sig i, så er det helt nødvendigt, at den er underholdende. Der er mange muligheder for at gøre en populærvidenskabelig artikel underholdende og interessant for modta- geren. Udover de virkemidler, som allerede er nævnt i de foregående kapit- ler, så er det vigtigt at være opmærksom på, at layout spiller en stor rolle i netop denne genre. Derfor er det vigtigt, at afsenderen er opmærksom på følgende:

- **Rubrikker:** Opbygningen minder ofte om nyhedsartiklen, fx med rubrik, underrubrik og mellemrubrikker. Det gør den overskuelig for læseren, og interessante overskrifter kan vække interesse.
- **Modeller, grafer, statistikker m.m.:** Brug modeller m.m. til at forklare vanskelige pointer.
- **Billedmateriale:** Brug billedmateriale som illustration. Fx af historiske begivenheder, geografiske områder m.m. Det kan også være kortmateri- ale, der skal vise fx Europas inddeling på et bestemt tidspunkt.
- **Faktabokse:** Brug faktabokse til at forklare vigtig faglig viden. Det kan være begreber, teorier eller anden faglig viden, der læner sig mere op ad faglig kommunikation end faglig formidling. Faktabokse kan også give lidt fun facts.

# Studieretningsprojekt 2023-2024

## Aalborg Katedralskole



Elevnavn: Katrine Møller Mølgaard

Klasse: 3y

Fag	Vejledere
Bioteknologi A	Navn: <i>[Faded text]</i>
Dansk A	Navn: <i>[Faded text]</i>

Titel: Stamcelleterapi som behandlingsform til Parkinson

### Opgaveformulering:

Gør rede for Parkinsons sygdom og behandlingsmuligheder. Analyser herunder opbygningen af dopamin og levodopa og forklar anvendelsen af levodopa i den medicinske behandling.

Gør rede for udviklingen af stamceller, differentiering og omprogrammeringsteknikker af stamceller. Inddrag brug af stamceller som behandlingsform.

Forklar ud fra selvvalgt materiale, hvordan man har undersøgt brug af stamceller til behandling af Parkinsons sygdom, og analyser resultaterne. Diskuter brug af stamcelleterapi ved Parkinsons sygdom i relation til medicinsk behandling.

Udarbejd en populærvidenskabelig artikel på ca. tre sider om stamcelleterapi som behandlingsform af Parkinson sygdom.

Argumenter danskfagligt for dine formidlingsmæssige og stilistiske valg. Inddrag bl.a. genrekendetegn ved den populærvidenskabelige artikel og overvejelser over, hvorfor populærvidenskabelig formidling er vigtig.

Opgaven skal have et omfang af 15-20 normalsider.

## Omprogrammering til inducerede pluripotente stamceller

Inducerede pluripotente stamceller (iPSC) blev første gang udviklet i 2006 som en metode til at generere stamceller uden at anvende embryonalt væv. Ved at omprogrammere almindelige somatiske celler, som f.eks. hudceller, blev det muligt at inducere dem til at få de samme egenskaber som embryonale stamceller. Dette lykkedes ved at overføre nogle specifikke gener fra embryonale stamceller til somatiske celler, hvilket førte til, at cellerne vendte tilbage til et tidligt stadie, hvor cellerne blev pluripotente. Den japanske forsker Shinya Yamanaka spillede en central rolle i udviklingen af denne teknologi, da han fastlagde fire gener fra stamcellerne, som var vigtige for, at omprogrammeringen kunne lykkes. De fire gener, Oct4, Sox2, Klf4 og Myc, blev indført i forskellige plasmider og derefter overført til den ønskede celle ved transfektion. (Takahasi, 2006)

I Yamanakas forsøg udviste de inducerede pluripotente stamceller efterfølgende vækstegenskaber og udtrykte gener, som er typiske for embryonale stamceller. Undersøgelsen viste desuden, at iPSC-cellerne bidrog til den embryonale udvikling, hvis det blev injiceret ind i en mus, hvilket tydeliggør, at der blev dannet pluripotente stamceller. Denne opdagelse af de fire essentielle gener til at danne iPSC muliggør en ubegrænset opformering af iPSC in vitro, som bagefter kan differentieres til cellederformer fra alle tre kimlag. Det muliggør deriblandt dannelsen af dopaminproducerende neuroner. (Chong, 2021 og Papapetrou, 1f, 2017)

## Muligheder med stamcelleterapi

Den opdagelse, Yamanaka gjorde, var banebrydende, da han kom uden om det etiske dilemma ved brugen af embryonale stamceller, og så skabte han en celle, som ikke kun kan bruges af en type patienter. Ud fra de inducerede pluripotente stamceller er det nemlig muligt at danne alle typer af celler, og dermed ikke kun celler til at behandle Parkinson. Yamanaka beskriver selv, hvordan iPSC'er kan udvikles og bruges til at behandle alle de lidelser, som skyldes tab af funktion i en eller to celletyper (Axial, 2023).

### Lidelser som kan behandles med stamcelleterapi

Flere sygdomme, som endnu ikke kan kureres, skyldes tab af funktion i en enkelt måske to typer af celler.

Sygdommene er derfor forholdsvis simple, og de nedenstående er blot nogle eksempler på lidelser, som potentielt kan behandles med stamcelleterapi.

Parkinson  
Leversvigt  
Hjertesvigt  
Type 1-diabetes  
Rygmarvsskade

Figur 4: Viser en oversigt over nogle af de kroniske lidelser, som skyldes tab af funktion i en eller to typer af celler.

# Stamcelleterapi:

## Et gennembrud i kampen mod Parkinsons sygdom

*Tænk hvis man med én enkelt behandling kunne eliminere behovet for lindrende medicin hos Parkinson-patienter. Dette er netop håbet med den nye behandlingsform stamcelleterapi, som er under udvikling verden over.*

### Parkinson fører krig i hjernen

Forestil dig hjernen som en krigszone. Krudt, kugler og granater flyver om ørerne på dig, og sprænger vitale forsyningslinjer i stumper og stykker. Først kan du tage besværlige omveje. Men på et tidspunkt er alle veje så ødelagte, at du gradvist helt mister forbindelsen til dit bagland. Alle forsyningslinjer ligger i ruiner under det heftige bombardement, og du er prisgivet.

Sådan kan man forestille sig hvordan Parkinson langsomt nedbryder nervesystemet i en sygdomsramt hjerne. Parkinson er nemlig en neurodegenerativ sygdom. Det dækker over en lidelse, som gradvist nedbryder kroppens nerveceller. Nerveceller kan man forstå som centrale vejsystemer i kroppen – veje der er afgørende for at kroppen fungerer, og ultimativt for om den kan overleve.



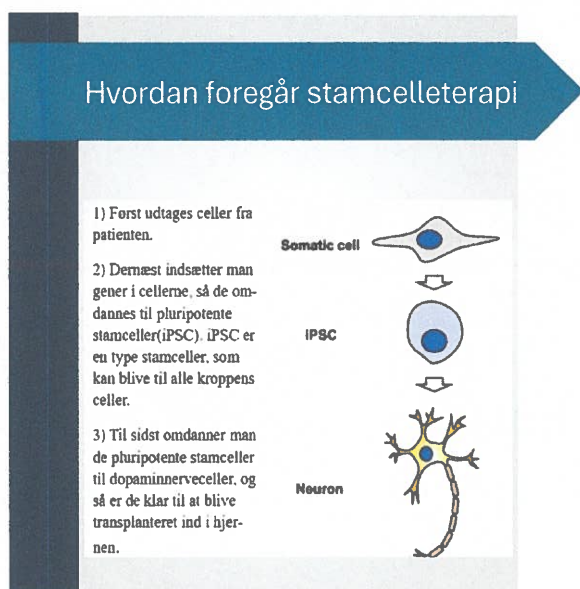
Forestil dig så nu, at man kan bremse krigen mod nervesystemet med ét enkelt forsvarssystem, der bliver indsat én gang for alle. Det er netop, hvad man håber at kunne opnå med stamcelleterapi.

For Parkinson-ramte er det mere specifikt de nerveceller, der indeholder signalstoffet dopamin, som nedbrydes. Dopamin er et stof, der har den funktion, at det stimulerer kroppen til at bevæge sig. Når dopaminnervecellerne nedbrydes, resulterer det i, at kommunikationen afbrydes lidt efter lidt, og kroppen bliver ukontrollerbar.

Det kan komme til udtryk i form af motoriske symptomer, som langsomme bevægelser, muskelstivhed og voldsom rysten - selv i hviletilstand. Men det kan også komme til udtryk non-motorisk. Non-motoriske symptomer dækker over en række symptomer, hvor nogle af dem er forstoppelse, angst og demens. Det er meget forskelligt, hvilke symptomer Parkinsonpatienterne oplever, og de kan indtræffe forskellige tidspunkter i løbet af sygdomsforløbet. Men lige meget om det er motoriske eller nonmotoriske symptomer, er det til stor gene for Parkinsonpatienten.

### Stamcelleterapi som forsvarssystem

Der findes endnu ingen behandling, som kan kurere Parkinson. Men den nye behandlingsform, stamcelleterapi er i øjeblikket det største håb for at kunne fjerne alle symptomerne på sygdommens krig mod nervesystemet - helt uden bivirkninger. Man kan forestille sig at stamcelleterapi på en syg krop, fungerer lidt ligesom at indsætte en ny og stærk motor i et udtjent køretøj. Ligesom en ny motor giver en bil nyt liv, kan man med stamcelleterapi indsætte nye friske dopaminnerveceller, som kan reparere kroppens funktion og bevægelser.

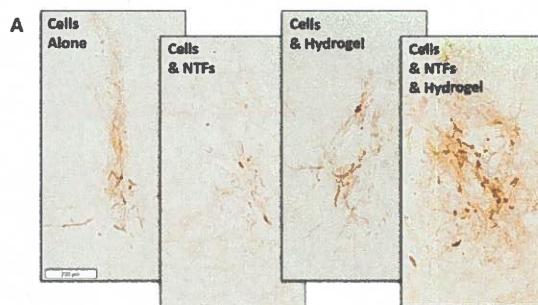


Men hvad er en stamcelle egentlig? En stamcelle er den oprindelige celle, eller som navnet indikerer, den type celle som alle celler i kroppen stammer fra. Det vil sige, at en stamcelle kan udvikle sig til alle kroppens celler. Netop den evne er grundlaget for stamcelleterapi. Hvis det bliver muligt at gendanne nedbrudte nerveceller, så åbnes pludselig mange døre i forhold til behandling - ikke kun af Parkinsons sygdom, men også sygdomme som, type-1 diabetes, rygmarvsskader og mange flere.

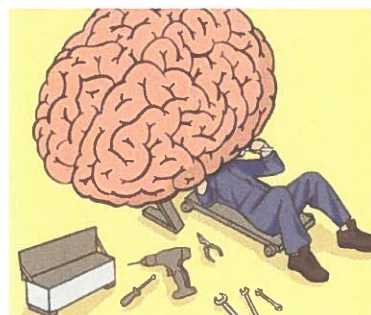
### Hvor lang tid skal vi vente!?

Stamcelleterapi som behandlingsform er dog stadig under udvikling, og det er endnu ikke en aktuell behandlingsform for Parkinson-patienter. I øjeblikket bliver der i stor stil udført forsøg på rottemodeller, som er rotter, man har givet Parkinson. Der ses positiv respons fra rotterne, hvor symptomerne for Parkinson til dels fjernes. Forsøgene fortsætter dog stadig.

I 2024 blev der foretaget et forsøg med at transplantere dopaminnervecellerne sammen med et næringsstof, kaldet neurotrophin, og noget stabiliserende gel, kaldet hydrogel. Håbet var, at flere dopaminceller ville fungere i hjernen.



Som man kan se på resultatet ovenfor, er den sidste plade mere farvet end de tre første. Det indikerer, at mange flere dopaminnerveceller overlevede i rotten, når det blev transplanteret sammen med hydrogel og neurotrophin. Det giver håb for, at stamcelleterapi sammen med de rette værktøjer effektivt kan reparere de ødelagte dopaminnerveceller.



## Medicinsk behandling

I dag er den primære behandling af Parkinson medicinen Levodopa. Det er et stof, som omdannes til dopamin, når det træder ind i hjernen. Stoffet erstatter dermed dopaminen, som patienten ikke længere selv kan danne.

Der er dog ikke kun positive sider ved Levodopa. Det kan hverken fjerne alle symptomer, eller kurere patienten. Hvis doserne af Levodopa desuden stiger for hurtigt, kan patienten opleve ufrivillige bevægelser, kaldet dyskineser. Det sker, fordi nervesystemet bliver fyldt op over randen med dopamin. Sker det, begynder kroppen at reagere, som om den får besked på at udføre bevægelser, den i virkeligheden ikke skal.

Selvom der er nogle ulemper ved Levodopa, er det dog i stor udstrækning med til at mildne symptomer og øge levealderen for patienterne.

## Men hvad er så bedst, stamcelleterapi eller Levodopa?

For den ældre gruppe af Parkinsonpatienter kan medicinsk behandling som Levodopa være tilstrækkeligt, da det forlænger deres levetid. Samtidig er det den billigste af de to behandlingsformer. Stamcelleterapi er dog en mere langtidssigtet løsning, som især kan være til gavn for de yngre Parkinsonpatienter. Levodopa kan nemlig kun forlænge levetiden til en vis grad. På et tidspunkt har Parkinson nedbrudt alle nerveceller, og så nytter det ikke noget at fylde kroppen op med dopamin fra Levodopa, hvis der ikke er nogle dopaminnerveceller, som det kan reagere med. På et tidspunkt vinder Parkinson altså over Levodopa. Med stamcelleterapi har kroppen

et langt stærkere værn mod Parkinson, som sygdommen har svært ved at skyde sig vej igennem. Hvor Levodopa kan sammenlignes med en let pansret mandskabsvogn, er stamcelleterapien nærmere som et tungt pansret bæltekøretøj.

## Fremtidsudsigter

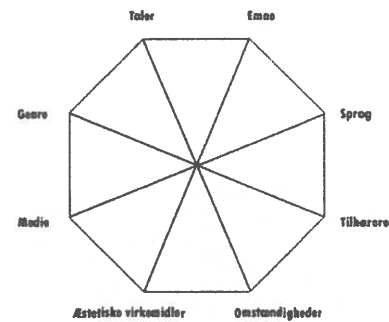
Selvom vi endnu ikke er helt i mål med udviklingen af stamcelleterapi som behandlingsform, er der håb for fremtiden. Forskere over hele verden er i fuld gang med at forske og undersøge området.

På Harvard Universitet har en patient fået en succesfuld transplantation. Cellerne er udviklet fra patienten selv, og patientens immunforsvar går derfor ikke til angreb på cellerne. De efterfølgende data har vist en øget aktivitet i hjernen, og patientens symptomer er mildere. Patienten har også et mindre behov for medicinsk behandling. På trods af at patienten ikke kan slippe den medicinske behandling helt, er disse resultater meget lovende.

Et forskerhold med den danske lektor og stamcelleforsker Agnete Kirkeby i spidsen har i 2022 fået godkendelse til at starte de første kliniske forsøg i Europa. Det giver store håb for, at stamcelleterapi med tiden helt kan fjerne de motoriske symptomer. Selvom der stadig er et stykke vej tilbage, er behandling med stamcelleterapi inden for rækkevidde, ikke bare for Parkinsonpatienter, men også mange andre kronisk sygdomsramte mennesker.

## Analyse af ” Stamcelleterapi: Et gennembrud i kampen mod Parkinsons sygdom”

Den følgende analyse vil grundlæggende set tage udgangspunkt i videreudviklingen af Ciceros retoriske pentagram, nemlig det retoriske octagram (Weile, 2020, 29-31), som er et velegnet redskab til både at planlægge og analysere sin kommunikation ud fra. Octagrammet suppleres desuden med en lang række andre fagbegreber til at analysere især sproglige og stilistiske valg.



Figur 9: Viser det retoriske octagram: Emne, Sprog, Tilhørere, Omstændigheder, Æstetiske virkemidler, Medie, Genre og Taler.

### Afsender og modtager

Illustreret Videnskabs artikler er skrevet med det formål, at man skal kunne læse dem som almindelig person uden kendskab til emnet, hvis blot man er nysgerrig. En underrubrik på bladets forside er da også ”fordi du er nysgerrig”. På Illustreret Videnskabs hjemmeside skriver de også, at ”Illustreret Videnskab kom til verden båret af én idé: At selv det sværeste emne kan formidles, så det bliver spændende og vedkommende for den nysgerrige menigmand”. (IVD, 2018) Ordet ”nysgerrig” er altså et væsentligt ord til at forstå hvem modtageren er, og det fortæller os, at det er en modtagergruppe, der er aktivt interesseret i at tilegne sig naturvidenskabeligt stof, omend det ikke skal ske på niveau med en fagbog. Det stiller krav til afsenderen om at finde en balance mellem faktisk at formidle faglig indsigt med en vis substans, og at servere det i en tilgængelig sproglig form, som virker underholdende. Kommunikationssituationen er i udgangspunktet asymmetrisk, idet afsenderen er faglig ekspert, mens modtageren er lægmand. Denne asymmetri skal dog søges udjævnet, så modtageren oplever kommunikationen som mere symmetrisk, og dermed både imødekommende og vedkommende. (Weile, 2020, 82) Dette har været noget af det væsentligste, jeg har søgt at imødekomme med min artikel.

## Artiklens komposition og sætningsstruktur

Artiklen er struktureret efter en klassisk treleddet kompositionsmodel med en fængende indledning, en midte hvor emnet uddybes og en afrunding, der samler trådene og kaster et blik ud i fremtiden. Rubrikken og underrubrikken laver en tydelig vinkling på artiklen, og de lever desuden op til kravet om, at essensen af en formidlingsartikel skal kunne forklares i få sætninger (Weile, 2020, 44). Rubrikken signalerer også med ordet "gennembrud" en aktualitet, som passer til den omstændighed, at der er tale om et nybrud i forskningen, hvilket kan være med til at vække læserens interesse. Brødteksten er inddelt med underoverskrifter, der på billedlig, humoristisk og læserinddragende vis søger at række ud til læserens undren, fx med et retorisk spørgsmål som "Hvor lang tid skal vi vente!?".

Krigsmetaforikken, som jeg vender nærmere tilbage til i næste afsnit, er særligt markant til stede i rubrikken og indledningen, hvor den fungerer som en fikcionalisering (Weile, 2020, 56f). Gennem en scenisk fremstilling af en slagmark inviterer jeg læseren ind i det faglige univers, så det virker sanseligt og nærværende, for på den måde at sikre en mere symmetrisk kommunikation med et billede, som modtageren forstår. Indledningens fikcionalisering gør også brug af virkemidler som alliterationer og opremsninger ved ord som "krudt, kugler og granater" og "sprænger (...)i stumper og stykker". Det er med til at give rytme og lydlig kvalitet til teksten, hvilket understøtter en mundretthed i formidlingen, som også er et af genretrækkene for en formidlingsartikel (Weile, 2020, 45). Indledningen laver desuden direkte læserhenvendelser ved at bruge personlige pronomener som "du" og "dig". Det er ligeledes et greb, som understøtter formålet om at gøre stoffet nærværende og levende for modtageren, så man oplever at blive tiltalt i øjenhøjde.

I midterdelen skruer jeg op for den lidt tungere faglige sprogbrug. Det viser sig fx ved, at jeg bruger ord som, "motoriske symptomer", "rottemodeller", "hydrogel", "neurotrophin", "indikerer" og "dyskineser". Det gør jeg, fordi målgruppen i et omfang har et ønske - og forventning - om at blive stimuleret fagligt. Det betyder, at det ikke er nødvendigt at benytte push-kommunikation, som er en teknik, hvor man overbeviser læseren om, at de skal læse denne artikel ved nærmest at oversælge den viden, man formidler. For Illustreret Videnskab er det pull-kommunikation, som gør sig gældende, hvilket betyder, at man kan forvente, at læseren selv aktivt - og nysgerrigt - opsøger naturvidenskabelig viden. (Weile, 2020, 39)

Generelt gør jeg mest brug af parataktiske sætninger med forvægt og få ledsætninger for at gøre artiklen letlæselig. Men i midterdelen skruer jeg dog i nogen grad op for lidt længere og tungere

sætninger med en mere hypotaktisk struktur, hvor der er lidt flere ledsætninger. Det gør jeg, fordi hypotaktiske sætninger gør det nemmere at forklare mere komplekse sammenhænge. Selvom det gør artiklen lidt sværere at læse, vurderer jeg, at det er fornuftigt ift. de nysgerrige modtagere af Illustreret Videnskab. De hypotaktiske sætninger bliver desuden hele tiden afvekslet med parataktiske, så den sproglige stil ikke bliver for tung. De mange afsnitsdelinger bidrager også til denne tilgængelighed af tekstens budskaber. De hypotaktiske sætninger har også den fordel, at man bliver mere præcis i den faglige formidling, og det lever op til kravet om, at populærvidenskabelige artikler skal være nøjagtige og ærlige i deres faglige fremstilling (Weile, 2020, 82).

## Troper og figurer

Et af de karakteristiske genretræk ved den populærvidenskabelige artikel er brugen af supermetaforer, og det gør sig også gældende for denne artikel. En supermetafor minder om et semantisk skema, og den breder billeder ud over hele teksten med flere metaforer, der trækker på samme billedplan. (Weile, 2020, 60-61) I denne artikel bruger jeg særligt to supermetaforer, som står i modsætning til hinanden. Den mest udbredte er krigsmetaforikken, som bliver brugt til at beskrive, hvordan Parkinson agerer i kroppen. Denne supermetafor optræder særligt som redskab til at fange læserens opmærksomhed i artiklens begyndelse, men den løber derefter som en rød tråd gennem hele teksten, hvilket er med til at skabe kohærens. Det viser sig ved, at jeg bruger ord som "krigszone", "krudt, kugler og granater", "sprænger", "vitale forsyningslinjer", "ødelagte", "ruiner", "heftige bombardement", "forsvarssystem", "vinder", "krig", "angreb", "ramte", "værn", "bremse krigen", "tungt pansret bæltekøretøj" og "genopbygger".

Vi ser her, at krigsmetaforen bliver et billede, der på realplanet kan oversættes til måden, hvorpå Parkinson ødelægger nervecellerne – og hvordan stamcelleterapi omvendt bliver et forsvar mod denne krig. Dermed etableres en modsætningsstruktur i supermetaforen, der er med til at anskueliggøre et ellers komplekst fagligt indhold. Dette er særligt vigtigt i populærvidenskabelige artikler, hvor der, som tidligere nævnt, er en asymmetrisk kommunikationssituation. Metaforen er med til at gøre det abstrakte indhold mere konkret, og dermed forståeligt, ligesom dramatikken i krigsmetaforikken kan virke underholdende - hvilket er endnu et af de centrale genretræk for den populærvidenskabelige artikel (Weile, 2020, 60f).

Den anden form for supermetafor, jeg bruger for at konkretisere det faglige stof, er mekaniker- og værktøjsmetaforikken. Den står i et antitetisk forhold til krigsmetaforikken, og den bruges til at forklare, hvordan stamcelleterapi kan rette op på nogle af de skader, Parkinson har forårsaget i kroppen. Det ses ved, at jeg bruger ord som, ”stærk motor”, ”udtjent køretøj”, ”bil”, ”reparere”, ”indsætte” og ”værktøjer”. Her ser vi at mekaniker- og værktøjsmetaforikken bliver et billede på, hvordan man kan reparere en bil, på samme måde som man kan reparere en krop. Det svage køretøj bliver sammenlignet med den syge krop, som igen bliver funktionsdygtig – eller køreklar – når man får implanteret nye dopaminnervceller.

## Etos

Et karakteristisk genretræk for den populærvidenskabelige artikel er, at indholdet er sagligt og fagligt. (Weile, 2020, 82) I artiklen gør jeg brug af både forventningsetos og tekstuel etos for at understøtte troværdigheden af det faglige indhold. Forventningsetos er opbygget på forhånd, allerede inden man har læst artiklen, da den er publiceret i *Illustreret Videnskab*. Artiklen bliver typisk vurderet som troværdig af modtageren, da den publiceres i et blad, der over mange år har opbygget en generel tiltro til deres videnskabelige lødighed. Det betyder fx også, at jeg ikke behøver at have ekspertudtalelser til yderligere at sikre rygdækning for mine udsagn, da modtageren regner afsenderen som ekspert i udgangspunktet.

På trods af, at der allerede er opbygget forventningsetos på forhånd, benytter jeg mig også af tekstuel etos. Det sker fx ved at sprogbrugen bærer præg af faglighed, hvor der er styr på fakta, men også ved at formidlingen er konstrueret på en måde, som imødekommer modtagerens faglige niveau på en pædagogisk måde. På den måde viser jeg velvilje over for modtageren. Det, at artiklen er gjort multimodal, kan også være med til at understøtte afsenderens etos, fx ved brugen af overskuelige faktabokse og illustrationer med faglige forklaringer tilknyttet. Det multimodale udtryk er i øvrigt også med til at gøre artiklen mere underholdende, idet det tilføjer en æstetisk oplevelse.

## Hvorfor er populærvidenskabelig formidling vigtig?

Ifølge Universitetsloven paragraf 2 stk. 3 er forskere forpligtet til at skulle formidle deres viden til offentligheden (Universitetsloven, 2019), så det er selvfølgelig en væsentlig årsag til, at forskningsformidling foregår. Men hvorfor er loven, som den er? Hvorfor lader vi ikke bare forskerne være i deres eget univers? Hvis de bruger deres tid i laboratoriet på det, som de i udgangspunktet er uddannet til, og dermed ikke spilder tid på at skulle formidle deres forskning til offentligheden, når de potentielt hurtigere til et resultat. Så hvorfor ikke bare lade dem passe deres forskning?

I Danmark har vi det, man kalder forskningsfrihed, hvilket vil sige, at forskere i princippet har "frihed til at vælge forskningsemne, stille spørgsmål, vælge materiale og metoder til at finde svar" (Petersen, 2021). I realiteten er man dog afhængig af finansiel støtte - enten fra offentlige midler eller private fonde. Der er en begrænset mængde af fondsmidler og offentlig støtte, og det betyder, at der er konkurrence om at få den finansielle støtte. En anden væsentlig årsag til, at forskerne bruger deres tid på at videreformidle deres viden, er derfor, at det er en forudsætning for at få andel i disse penge.

Men set fra et samfundsmæssigt perspektiv er der dog også rigtig gode grunde til, at lødig forskning skal formidles til den bredere borgerlige offentlighed. Den faglige formidling kan nemlig modvirke det, Jean Francois Lyotard kalder den postmoderne tilstand. Det er en tilstand, hvor målet for forskning, fakta og viden ikke er, at det er sandt, men tværtimod at det kan bruges til at fremhæve en agenda. Statistikker og faglig viden vinkles altså alt efter, hvilken dagsorden man har, og det kan føre til misinformation og et samfund, hvor der eksisterer mange virkeligheder og sandheder. Denne tilstand, hvor flere sandheder er en realitet på samme tid, kaldes et polyfaktuelt samfund. (Weile, 2020, 19)

Ved at den brede offentlighed også selv læser den nyeste forskning, kan man til en vis grad undgå at blive farvet af alle de politikere, meningsdannere og medieplatforme, som vinkler og drejer forskning og statistikker efter deres smag. Når forskere selv udgiver artikler, hvor der ikke ligger nogen anden hensigt bag, end at formidle de resultater, de er kommet frem til, sikrer man, at hvert enkelt individ bedre kan tage rationel stilling på et sagligt grundlag.

Det må også siges at være en virkelig vigtig forudsætning for demokratiet, at borgerne er godt oplyste, fordi det sætter dem bedre i stand til at holde magthaverne i ørerne. Det ligger også i tråd med en oplysningstanke, som stammer tilbage fra 1700-tallet, og som er en væsentlig del af selve

grundlaget for de vestlige demokratier. Desuden kan man også sige, at forskningsformidling er vigtig, for at borgerne i demokratiet fortsat skal være villige til at finansiere universiteternes forskningsaktiviteter. Hvis befolkningen ikke forstår, hvad universiteterne laver, hvis forskerne blot er verdensfjerne professorer på parnasset, kan man let forestille sig, at opbakningen til at spendere store summer på forskning, bl.a. inden for stamcelleterapi, vil være svindende. Og manglende forskning vil være med til at sætte samfundsudviklingen i stå, hvilket vil være en katastrofe for os alle.

I en medialiseret virkelighed hvor vi bombarderes med informationer – ofte af modstridende karakter – kan forskningsformidling være en måde at finde et mere troværdigt anker. Det synes kun at blive endnu vigtigere dag for dag, mens vi i stigende grad bliver udsat for misinformation som fx fake news og deep fakes i det postfaktuelle samfund.

## Konklusion

Denne opgave har undersøgt den neurodegenerative lidelse Parkinsons sygdom, og behandlingsformer herimod, særligt stamcelleterapi. Sygdommen nedbryder dopaminproducerende neuroner i substantia nigra. Den nuværende medicinske behandling Levodopa, som har evnen til at krydse blodhjerne-barrieren og omdannes til dopamin, er effektiv for nogle Parkinsonpatienter, men ikke alle, og kun i et begrænset tidsrum. Derfor kan stamcelleterapi vise sig at blive en del af fremtidens behandling. Det gælder særligt stamcelleterapi, som gør brug af pluripotente stamceller, der er udviklet fra somatiske stamceller ved at blive introduceret for fire udvalgte gener. På baggrund af selvvalgt materiale vurderer jeg, at der er potentiale i at fortsætte udviklingen af stamcelleterapi, da opdagelsen af neurotrophin-hydrogel i kombination med iPSC-DAP har forbedret resultaterne af modnede dopaminneuroner betydeligt.

På baggrund af overvejelser ift. det retoriske octagram har jeg udformet en populærvidenskabelig artikel med en klar vinkling til magasinet Illustreret Videnskab. Gennem supermetaforer, fiktionisering og forskellige retoriske og stilistiske virkemidler, samt overvejelser over syntaks, etos og kompositionsmæssige greb, har jeg udformet en tekst, som har søgt at skabe en symmetrisk kommunikation med modtageren, der er menigmand med naturvidenskabelig interesse. Den populærvidenskabelige artikel er udformet, så den lever op til tre væsentlige genrekrav: den er letforståelig, den forholder sig ærligt til videnskabelig viden, og den er underholdende.