

Hur skriver man en vetenskaplig rapport?

Titel: Bör vara kortfattad och informativ, gärna i form av en fråga

A. Forsman¹, D. Stenström²

2003, reviderad 2009

¹ Naturvetenskapliga institutionen, Högskolan i Kalmar, 391 82 Kalmar

² Avdelningen för zoökoologi, Evolutionsbiologiskt centrum, Norbyvägen 18D, 752 36 Uppsala

© Anders Forsman & David Senström

Sammanfattning (Summary or Abstract)

Denna sektion kan hoppas över när man skriver mindre omfattande rapporter!

Detta är en introduktion till nybörjare i konsten att författa en vetenskaplig rapport. Vi presenterar här de olika delar som normalt ingår i en vetenskaplig rapport och åskådliggör innehållet i respektive del med hjälp av kortfattade exempel.

Introduktion (Introduction)

I introduktionen presenterar du din frågeställning och sammanfattar tidigare forskning inom området som är relevant för just din studie. Syftet med introduktionen är att sätta in din studie i sitt rätta sammanhang, och att motivera läsaren att fortsätta läsa. Här är det viktigt att du ser till att väcka läsarens intresse! Om du inte lyckas med detta i introduktionen slutar han eller hon att läsa, och då har ju allt ditt arbete med resten av rapporten varit förgäves!

Att presentera en vetenskaplig undersökning i skriftlig form är en uppgift som de flesta människor förr eller senare ställs inför, i synnerhet de som är aktiva som studenter, lärare eller forskare inom den akademiska världen. För den blivande forskaren är det naturligtvis extra viktigt eftersom han eller hon i framtiden förväntas kunna redovisa resultatet av sin forskning i form av vetenskapliga rapporter. Även de som sällan eller aldrig skriver egna rapporter kan behöva leta efter information i andras arbeten har nytta av att känna till hur de är uppbyggda. Som lärare förväntas man exempelvis uppdatera sina ämneskunskaper kontinuerligt, bland annat genom att studera nya vetenskapliga rön inom sitt ämne. Vet man då hur en vetenskaplig rapport är uppbyggd kan man undvika en hel del extraarbete genom att man snabbt kan hitta det man söker. Målet med denna text är att ge nybörjaren en första introduktion i konsten att författa vetenskapliga rapporter.

Att skriva en vetenskaplig rapport behöver varken vara särskilt svårt eller speciellt jobbigt. På många sätt är det betydligt enklare än att skriva skönlitterära texter eftersom man hela tiden har en mall att hålla sig till, alla vetenskapliga rapporter är nämligen uppbyggda på i princip samma sätt. Vetenskapliga texter skiljer sig från andra texter såtillvida att man inte får påstå en massa saker utan att kunna belägga det, exempelvis genom att referera till tidigare studier. Vill man lära sig allt om hur man egentligen skall göra finns åtskilliga böcker som detaljerat behandlar ämnet att tillgå (eg. Matthews et al. 1996). Den som inte vill läsa en hel bok kan istället fortsätta att läsa denna text.

Material & metoder (Materials and Methods)

*Här berättar du **hur** du har genomfört studien. Har du jobbat med bakterier, djur eller växter skall du namnge dessa på svenska och latin enligt följande: "dovhjort (*Cervus dama*)" (Ja det är rätt, det latinska namnet skall alltid vara kursiverat!). Om du har jobbat i fält bör du även beskriva exakt var du har jobbat. Förutom namnet på lokalen kan det vara bra att ha med en*

positionsangivelse i form av latitud och longitud. Har du mätt eller räknat saker skall du berätta hur du har gjort detta, t.ex. om du har mätt med skjutmått eller linjal. Har du använt statistiska tester ska du ange vilka tester du använt. Om din studie har föregåtts av etisk prövning ska du ange detta. När du skriver material & metoder skall du vara **noggrann**. Målet med din beskrivning är att göra det möjligt för läsaren att upprepa din studie enbart med utgångspunkt från den information du ger i denna del av rapporten! Kom ihåg att referera till källor där läsaren kan hitta mer utförliga beskrivningar av metoder, specialapparatur, extraktionskit eller annat som du har använt. Tänk på att du kan underlätta för läsaren genom att använda dig av beskrivande underrubriker.

Vi har utgått från våra egna erfarenheter av ämnet. Vi har genom åren läst tusentals vetenskapliga rapporter om olika ekologiska undersökningar författade av andra forskare. Vi har även skrivit ganska många vetenskapliga uppsatser om vår egen forskning. Innan vi började skriva definierade vi vår målgrupp; personer som har ingen eller liten egen erfarenhet av att i skriftlig form presentera en vetenskaplig undersökning. Därför skriver vi på svenska och försöker gå igenom allt från grunden. Vi vill dessutom att texten skall bli såväl kortfattad som pedagogisk och instruktiv. Därför har vi valt att göra den tekniska beskrivningen i kursiv stil med underrubriker i fetstil och de exemplifierande delarna i vanlig stil. Vi har skrivit texten på en PC-dator med datorprogrammet Word för Windows. Vi räknade även antalet ord och stycken i texten med hjälp av Word-redskapet ”räkna ord”. För att sätta samman texten har vi utgått från våra egna erfarenheter.

Resultat (Results)

I denna del av rapporten, och enbart här, skall du presentera de resultat du har kommit fram till. **Resultaten skall redovisas i textform, det räcker med andra ord inte att enbart lägga in figurer och tabeller och överlåta tolkningen till läsaren!** För att åskådliggöra dina resultat bör du dock komplettera texten med tabeller och olika typer av figurer, till exempel stapel- och linjediagram eller fotografier. Var noga med att ange hur stort ditt stickprov är (antalet oberoende observationer) eftersom detta är viktigt för att läsaren skall kunna bedöma värdet av din studie. Normalt ingår även diverse statistiska tester i denna sektion. Observera att man normalt inte redovisar beräkningsprocedurerna för sina statistiska tester, utan enbart resultaten. Oftast redovisar man inte heller enskilda mätvärden, utan nöjer sig med att redovisa resultatet i form av medelvärden eller median och någon form av spridningsmått, till exempel standardavvikelsen. Ange inte samma resultat i tabell och figur (i den här instruktionen har vi avsiktligt frångått den principen).

Tänk på att de flesta människor har betydligt lättare att ta till sig information i form av bilder än i textform. Presentera därför dina viktigaste resultat i form av figurer! Extremt stora och omfattande tabeller bör placeras i ett appendix!

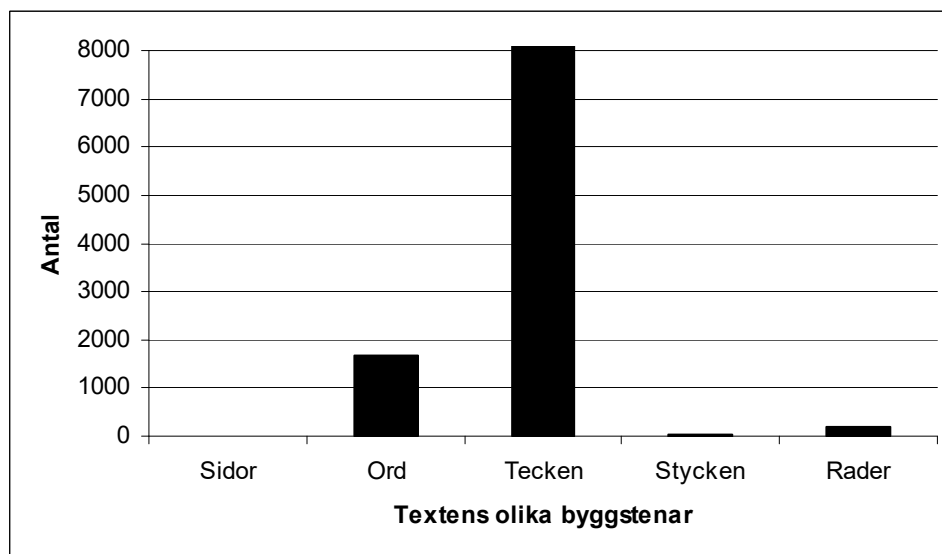
Denna text kom efter många om och men att bestå av 1661 ord, 8764 tecken och 47 stycken fördelade på 182 rader och 4 sidor (Tabell 1, Figur 1).

Tabell 1: Antal sidor, ord, tecken, stycken och rader i denna text.

	Sidor	Ord	Tecken	Stycken	Rader
Antal	4	1891	10073	49	184

OBS: Alla tabeller skall ha ett tabellhuvud. Tabellhuvudet placeras alltid **ovanför** tabellen till skillnad från en figurtext som placeras **under** figuren. Fotnötter kan förekomma under en

tabell. Texten i tabellhuvudet skall vara så tydlig att man inte behöver läsa texten för att förstå vad som står i tabellen!



Figur 1: Antalet sidor, ord, tecken, stycken och rader som ingår i denna text.

*OBS: Alla figurer skall ha en figurtext. Figurtexten placeras **under** figuren och skall vara så tydlig att man inte behöver läsa huvudtexten för att förstå vad figuren går ut på! Inkludera eventuella spridningsmått och använd dig gärna av pilar och symboler för att markera saker i diagrammet, bilden eller fotografiet som du vill fästa läsarens uppmärksamhet på.*

Diskussion (Discussion)

*I denna sektion skall du **diskutera dina resultat i relation till den ursprungliga frågeställningen, och till tidigare studier inom samma fält (om sådana finns)**. Du kan underlätta för läsaren genom att eftersträva konsekvens och följa samma logiska struktur i introduktions, metod, resultat och diskussionsavsnitten. Om man vill kan man även ta med eventuella felkällor i diskussionen, speciellt viktigt är detta om något utöver det vanliga har hänt under studien, till exempel om det regnat eller blåst under samtliga dagar då man samlar in sina data, eller om det kommit föreningar i lösningar eller provrör. Har förhållandena varit normala och inget utöver det vanliga inträffat, kan det dock vara onödigt att dra uppmärksamheten till rapportens eventuella fel och brister, denna uppgift kan du lugnt överlåta åt andra. Koncentrera dig i stället på att framhålla studiens positiva delar, och att föra fram dina egna resultat.*

Var noga med att ange vilka tolkningar du gör av de erhållna resultaten, och vilka slutsatser du anser att man kan dra. Eventuella konsekvenser för fortsatt forskning inom området och/eller praktiska tillämpningar kan också tas med.

*Var även noga med att separera dina egna tolkningar från tolkningar gjorda av andra personer, till exempel idéer som du hittar i tidskriftsartiklar eller böcker. Om du har med andras tolkningar eller idéer i diskussionen **skall** du ange var dessa kommer ifrån med hjälp av referenser, detta gäller även material du hämtat från Internet!*

Trots att vår föresats var att skriva en kortfattad text blev slutresultatet något längre än vi hade tänkt oss. Texten är trots detta inte att betrakta som en komplett guide till hur man skriver en

vetenskaplig uppsats, utan mer som en introduktion i ämnet. Huruvida den fyller sitt syfte, nämligen att underlätta för dig som student att skriva vetenskapliga rapporter, återstår att se.

Erkännanden (Acknowledgements)

I denna sektion skall du inte som man kanske skulle kunna tro, erkänna dina egna fel och brister, utan tacka dem som hjälpt dig med studien. Till exempel bör man tacka dem som hjälpt till ekonomiskt med bidrag för studien, läst och kommenterat tidigare versioner av texten, eller på annat sätt ställt upp och hjälpt till.

Mikael Härlins konstruktiva kritik på en tidigare version hjälpte till att förbättra texten.

Referenser (References)

Detta är en mycket viktig sektion i vetenskapliga arbeten. Normalt utgörs referenssektionen av en alfabetisk förteckning över de arbeten som du refererat till i din rapport. Referenslistan arrangeras efter författarens efternamn. För varje post anges även publiceringsår, titel på bok, eller titel på uppsats och namn på tidskrift, samt vilka sidor du refererar till. För referenser som hämtas från Internet anges författarens namn samt den kompletta http-adressen (t.ex. <http://www.uu.se>). För Internet-referenser är det även viktigt att ange vid vilken tidpunkt informationen fanns tillgänglig eftersom detta kan ändras mycket snabbt. Generellt kan man säga att försiktighet bör iakttagas då man refererar till källor på Internet eftersom det kan vara mycket svårt att bedöma kvaliteten på det som man hittar. Att referera till statliga verk och andra universitet är dock normalt inget större problem. Det är också befogat att referera till Internet då man hämtat information från databaser.

*Var noggrann när du skriver referenslistan, kolla stavningen på samtliga namn samt att samtliga referenser som finns med i texten verkligen finns med i referenslistan. I referenslistan anges namnen på samtliga medförfattare. I den löpande texten anger man, om det är flera medförfattare till publikationen, normalt bara det namn som står först följt av *et al.* (se introduktionen!). Om du är osäker på hur det skall se ut kan du titta efter i vilken vetenskaplig publikation som helst, eller ta en titt längst bak i läroboken!*

Matthews, J.R., Bowen, J.M. & Matthews, R.W. 1996. Successful Scientific Writing. Cambridge University Press, Cambridge.

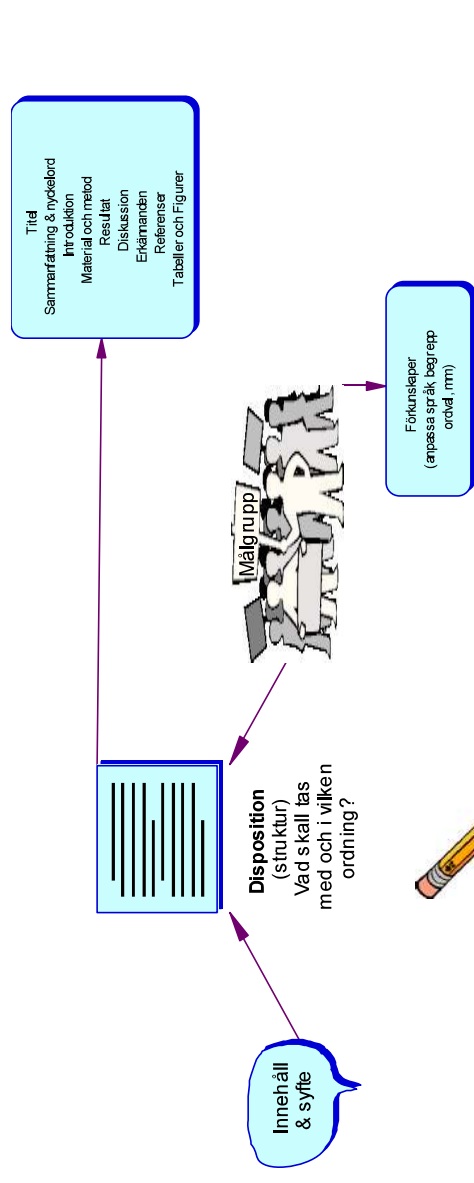
Viktig fotnot: Som de flesta förstår är det förbjudet att kopiera andra människors resultat och texter i akt och mening att presentera dessa som sina egna. Vad som däremot är tillåtet är att *citera* andra författare, och att *referera* till andra vetenskapliga rapporter eller böcker. Vad är då skillnaden mellan att citera och att kopiera? Ett *citat* är ett kortare, exakt återgivet, utdrag ur en annan författares text. Normalt sätts den citerade texten inom citationstecken ("..."). Ett citat bör normalt inte omfatta mer än en eller ett par meningar löpande text, vill man hänvisa till längre texter är det bättre att *referera* till dessa (se ovan).

Checklista för vetenskaplig rapport

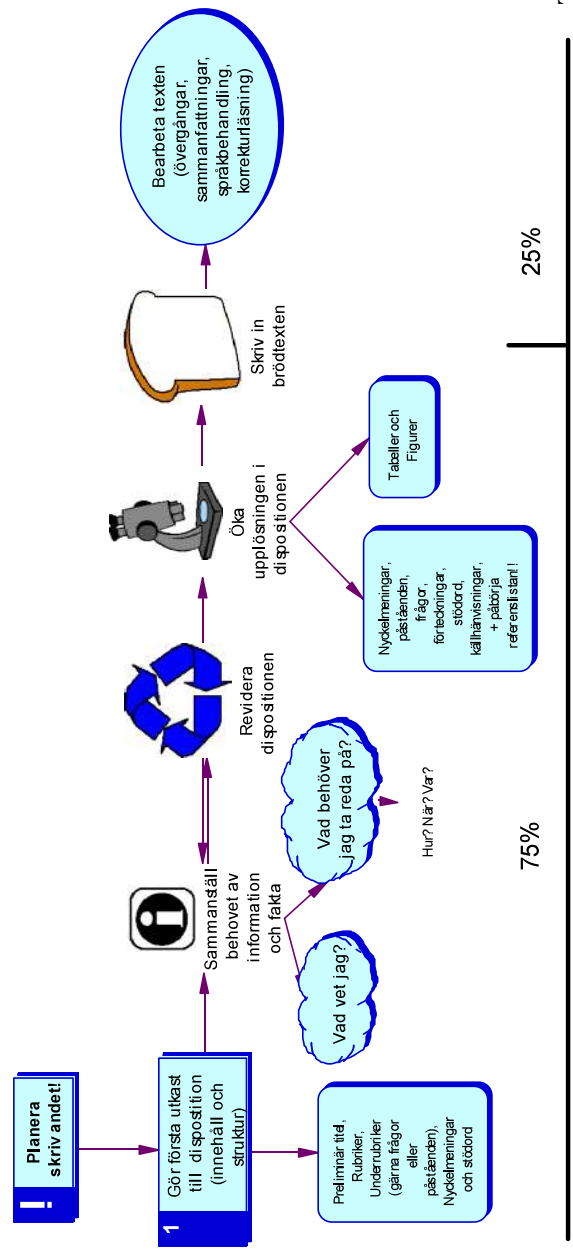
Om du kontrollerar dessa saker **innan** du lämnar in rapporten slipper både du och dina lärare en massa onödigt extraarbete!

- Har uppsatsen en förstasida med titel och författarnamn?
- Har uppsatsen en informativ titel?
- Har uppsatsen en sammanfattning på svenska och en på engelska?
- Är introduktionen tillräckligt informativ för att man skall förstå vad du har gjort (avser att göra) och varför?
- Är introduktionen tillräckligt intresseväckande för att man skall bry sig om att läsa vidare?
- Är material och metoder tillräckligt tydligt beskrivna? Den som så önskar skall kunna upprepa studien med utgångspunkt från denna information!
- Har du uppgett de vetenskapliga namnen på de bakterier, växter eller djur du har studerat? Vetenskapliga namn skall uppges i *kursiv* stil (t.ex. *Capreolus capreolus*)
- Har du redovisat resultaten i form av löpande text och kompletterat med figurer och tabeller för dina viktigaste resultat? Det räcker inte med att redovisa resultaten enbart som figurer och tabeller!
- Har alla figurer ett nummer och en figurtext (under figuren)?
- Har alla tabeller ett nummer och ett tabellhuvud (ovanför tabellen)?
- Har du hänvisat till figurer och tabeller i texten?
- Är figurtexter och tabellhuvuden tillräckligt informativa? Man skall inte behöva läsa huvudtexten för att förstå dina figurer och tabeller!
- Har du någon slutsats (konklusion) i diskussionen? Vad är den viktigaste slutsatsen man kan dra av din studie?
- Har rapporten en referenslista?
- Har du *kursiverat* alla latinska ord och namn (*Homo sapiens*, *in vivo*, *vice versa* etc.)?
- Finns alla referenser i texten med i referenslistan och *vice versa*?
- Är språket i rapporten korrekt och begripligt? Kontrollera stavning, meningsbyggnad och syftningar en extra gång. Dålig språkbehandling drar fokus från det du försöker säga och sänker rapportens trovärdighet i onödan!

SKRIVPROCESSEN



Skrivprocessen



Handledning, återkoppling