

## INSTRUKTION FÖR RAPPORT PÅ KANDIDATNIVÅ

### Varför skriva en kandidatrapport?

Att skriva en kandidatrapport är ett tillfälle att öva på att dokumentera experiment eller fältstudier, kommunicera sina resultat, sätta in dem i ett relevant sammanhang och att skriva vetenskapligt. Att kunna uttrycka sig skriftligt är en förutsättning för att kunna förmedla kunskap och information, vilket framtida arbetsgivare både inom och utom akademien förväntar sig. Att med egna ord kunna beskriva teorin bakom ett projekt, och att redovisa och diskutera kring erhållna resultat ökar förståelsen av ämnet och lärandet. Att skriva en kandidatrapport ger också träning inför det mer omfattande examensarbete som ingår i en Master.

### Allmänna riktlinjer

Frågeställningen ska vara rapportens röda tråd: *Varför* undersökte du denna frågeställning (Introduktionen)? *Hur* tog du dig an denna frågeställning (Material och metoder)? *Vad fann du* relaterat till frågeställningen (Resultat)? *Vad betyder det du fann i* förhållande till frågeställningen (Diskussion)?

Skriv på ett vetenskapligt sätt men ändå så att en kurskamrat som inte varit inblandad i projektet kan förstå projektets syfte, utförande, utfall och följa resonemanget i diskussionen.

Skriv kort, klart och koncist och undvik onödiga ord. Uttryck dig specifikt ("Prover togs när experimentet startades och efter 24, 48 och 72 timmar."), och undvik vaga och värderande uttryck ("Prover togs flera gånger under lång tid."). Skriv i imperfekt när du redogör för vad du har gjort ("Jag räknade antalet fröer..."), men i presens när du redogör för allmänna fakta ("Formalin konserverar provet..."). Använd företrädesvis aktiv form när du beskriver vad du/ni gjort: "Vi räknade antalet celler...", snarare än "Antalet celler räknades...". Passiv form kan användas när du själv inte är direkt inblandad t ex "Provet centrifugerades...".

Artnamn ska kursiveras (*Canis lupus*) och det fullständiga namnet ska skrivas ut första gången arten nämns i texten innan den förkortade varianten används (*C. lupus*). Gensymboler ska kursiveras (*lacZ*). Alla förkortningar ska skrivas ut första gången de används (Jag använde mig av en "generalized linear model" (GLM) for att testa om...).

En bra metod för att få med all väsentlig information och hitta en logisk struktur under respektive rubrik är att först skriva i punktform vilken information som ska finnas med. Därefter ordnas punkterna i en logisk ordning och slutligen skrivs informationen samman till en löpande text.

### Rapportens struktur och innehåll

- Titel, författare, e-mail, kursnamn och år (t ex BIOD01 VT 2016)
- Sammanfattning (*Abstract*)
- Introduktion
- Material och metoder
- Resultat
- Diskussion
- Referenser

### Titel

Titeln ska vara kort och koncis och beskriva studiens huvudsakliga slutsats/budskap.

### Sammanfattning (Abstract)

En kort sammanfattning av studien. Bakgrund (1-2 meningar), frågeställning, studiesystemet, de viktigaste resultaten och slutsats.

## Introduktion

Syftet med introduktionen är att göra frågeställningen relevant, intressant, tydlig och begriplig. Börja brett med att ge bakgrundsinformation som visar varför ämnesområdet är relevant ("Bakterier är de mest abundanta organismerna på i naturen och spelar en avgörande roll för den globala kolcykeln."). Här kan man också knyta an till allmänna biologiska teorier eller samhällsnytta. Ge information om kunskapsläget baserat på tidigare studier ("Det är väl känt att bakteriers aktivitet i jord regleras av pH (Baath et al., 1983), men i limniska studier har man fokuserat på temperatur och näringstillgång och ofta bortsett från pH (Mostovaya et al., 2010)"). Tydliggör sedan frågeställningen för studien ("Syftet med föreliggande fältstudie var att undersöka vad som styr bakteriers aktivitet i sjöar."). Avsluta med hypoteserna ("Vår hypotes var att bakterieraktiviteten skulle vara högre i sjöar med högre pH").

## Material och metod

Syftet med metoddelen är att förklara hur man gått tillväga för att testa sina hypoteser. Att läsaren förstår hur studien utförts är en förutsättning för att resultatens riktighet ska kunna bedömas. Beskrivningen ska innehålla tillräckligt med information för att studien skulle kunna upprepas av någon annan.

Beskriv kortfattat huvuddragen i hur studien har lagts upp för att testa hypoteserna (experimentdesign eller upplägg för fältstudie). Beskriv fältlokaler, experimentsystem, organismer, analysmetoder o s v. Ange bestämningslitteratur om sådan använts. Hänvisa till uppsatser och eventuellt laborationskompendium eller andra källor för exakt utförande, men ange eventuella avvikelser från protokollet. Läsaren ska kunna förstå de övergripande principerna utan att behöva gå till källorna ("Bakterietillväxten bestämdes genom DAPI-infärgning av bakterierna som sedan räknades i fluorescensmikroskop i enlighet med Porter och Feig (1994).") Det är också principen för en analys och inte den exakta proceduren som ska beskrivas. Skriv således "Vattnet filtrerades genom 0,2- $\mu\text{m}$  filter." snarare än "Ett 0,2- $\mu\text{m}$  filter placerades på nedre delen av en magnetisk filterhållare och på den placerades sedan en tratt. Vattnet hälldes i tratten och med hjälp av ett undertryck som applicerades med en handpump rann vattnet genom filtret."

Beskriv formler eller ekvationer som använts vid beräkningar. Beskriv vilken statistisk metod som användes för att testa hypoteser.

## Resultat

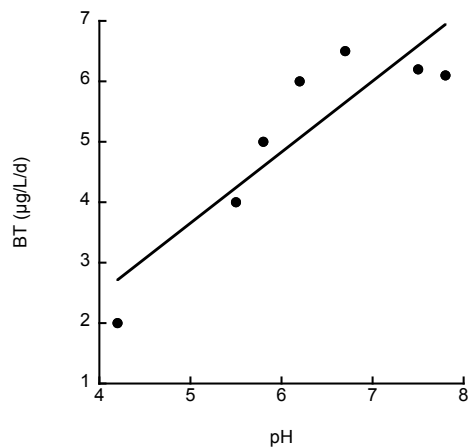
Syftet är att presentera de data som är nödvändiga för att belysa frågeställningen och testa hypoteserna. Resultaten redovisas i tabeller eller figurer och i en löpande text som tydliggör de viktigaste aspekterna av vad som observerades. I texten ska du beskriva vilka mönster, trender eller samband du observerat, men utan att dra slutsatser. Välj hur resultaten ska redovisas - i tabell- eller figurform och diagramtyp – utifrån vad som bäst åskådliggör dina data. Rådata och beräkningar presenteras sällan och i så fall i en bilaga för att inte störa flödet. Endast om dessa är begränsade i omfattning kan de infogas i resultatdelen.

Tabeller ska ha en tabelltext ovanför tabellen som kortfattat förklarar vad tabellen visar, ungefär som en rubrik (Tabell 1). Specifika förklaringar anges som fotnoter under tabellen. Figurer ska ha en figurtext under figuren som förklarar vad figuren visar (Fig. 1). Alla axlar ska vara graderade och ha enheter. Tabell- och figurtext ska innehålla tillräckligt med information för att man kan förstå tabeller och figurer oberoende av den löpande texten.

**Tabell 1. Fysikaliska och vattenkemiska parametrar för de studerade lokalerna.**

	Temperatur (°C)	pH	DOC (mg/L)	Totalfosfor ( $\mu\text{g/L}$ )
Fiolenbäcken <sup>a</sup>	22	4,2	25	15
Skärsjön	21	5,5	20	12
Hjärtsjön	21	5,8	15	15
Lammen	19	6,2	15	10
Fiolen	19	6,7	10	7
Trummen	20	7,8	8	18

<sup>a</sup>Östra inflödet



**Figur 1. Bakterietillväxten (BT, µg/L/d) som en funktion av pH i de studerade lokalerna.**

Hänvisa till figurer och tabeller i den löpande texten. Numrera och placera figurer och tabeller i den ordning de nämns i texten. Skriv: "Bakterietillväxten var högre i sjöar med högre pH, men effekten tycktes avta i sjöar med pH > 7 (Fig. 1)." Detta är en tolkning av data och är informativt. Skriv inte: "Figur 1 visar resultaten." Detta är inte informativt.

Om möjligt ska hypoteserna testas statistiskt. Statistiken ska användas som stöd för din tolkning, men inte sättas i fokus. Skriv vilka skillnader/samband ni hittat: "Bakterietillväxten var signifikant högre i sjöar med högre pH ( $r^2 = 0,79$ ,  $n = 25$ ,  $p < 0,001$ )." Skriv inte: "Regressionen var signifikant." Här är statistiken i fokus, men det är inte tydligt vad den säger om dina data. Ange både p-värde och det specifika statistiska måttet, t ex t-värde,  $\chi^2$ -värde eller  $r^2$ -värde.

Även resultat som inte kan redovisas i tabell eller figurform, såsom iakttagelser av färg- eller morfologiska förändringar redovisas. Resultat ska anges med rimligt antal värdesiffror. Resultatdelen skrivs i imperfekt och innehåller inga referenser.

### Diskussion

Syftet med diskussionen är utifrån de erhållna resultaten argumentera för huruvida hypoteserna kunde falsifieras eller inte, jämföra resultaten med tidigare publicerade resultat, dra slutsatser och diskutera vilka implikationer resultaten har. Förklara om resultaten stämmer med det förväntade. Om resultaten avviker från det förväntade, diskutera möjliga förklaringar. Diskutera felkällor, t ex brister i provtagningsmetodik eller urval, om du tror att de påverkar dina resultat eller slutsatser ("Sjöarna i studien hade pH mellan 4 och 8, men de flesta sjöarna låg i nedre spannet. Sambandet med pH kunde blivit annorlunda om vi inkluderat fler sjöar med högre pH.").

Återknyt till syftet med studien och avsluta med att relatera resultaten till den "större bild" du introducerade i introduktionen. Föreslå eventuellt andra studier som skulle kunna belysa frågeställningen ytterligare ("Framtida studier bör inkludera även sjöar med högre pH för att kunna undersöka om det positiva sambandet mellan pH och bakterieaktivitet gäller i ett bredare pH-intervall.").

### Referenser

Här listar ni litteratur som citerats i rapporten. På biologiska institutionen används systemet klassisk Harvard. För mer info, kan du läsa här <http://libguides.lub.lu.se/content.php?pid=395815>.

I löptexten hänvisar man till litteratur genom att ange författare (efternamn) och publiceringsår. Om det finns två författare anges båda namnen med ”och” eller ”and” emellan. Om det är fler än två författare anges namnet på första författaren följt av ”*et al.*”, vilket betyder ”och andra”.

Exempel: Persson (1985) visade att sjörudan och dammrudan är en art. Sjørudan och dammrudan har visats vara samma art (Persson, 1985). Sjørudan och dammrudan har visats vara samma art (Persson och Andersson, 2001). Sjørudan och dammrudan har visats vara samma art (Persson et al., 1997).

Referenslistan organiseras i bokstavsordning efter förste författarens efternamn. Finns det flera referenser med samma förste författare ordnar man dessa i bokstavsordning utifrån andre författaren. Referenserna ovan skulle därför sättas i följande ordning:

Persson, A. 1985. Rudans fascinerande liv. *Oikos* 45: 23-28.

Persson, A. och Andersson, L.P. 2001. Rudornas förvirrande systematik. *Oikos* 124: 433-451.

Persson, A., Jönsson, B.F. och Andersson, L.P. 1997. Ingen ruda är den andra lik. *Oikos* 93: 148-151.

Finns det flera artiklar med exakt samma författare sätter man dem i kronologisk ordning, dvs. Persson, A. 1985 kommer före Persson, A. 1987.

Nedan beskrivs hur man anger referenser för vetenskapliga artiklar, böcker, bokkapitel och elektroniska källor.

#### Vetenskapliga artiklar

Arendt, J.D. 1997. Adaptive intrinsic growth rates: an integration across numerous taxa. *Q. Rev. Biol.* 72: 149-177.

Truant, R., Fridell, R.A., Benson, E.R., Herold, A. and Cullen, B.R. 1998. Nucleocytoplasmic shuttling by protein nuclear import factors. *Eur. J. Cell Biol.* 77: 269-275.

Alltså: efternamn, initialer, publikationsår, titel, tidskrift, volym, sidor.

#### Böcker

Beletsky, L. 1996. The red-winged blackbird : the biology of a strongly polygenous songbird. Academic press, London. 314 pp.

Alltså: efternamn, initialer, publikationsår, boktitel: undertitel. Förlag, utgivningsort. Antal sidor (pp).

#### Bokkapitel

Partridge, L. och French, V. 1996. Thermal evolution of ectotherm body size: why get big in the cold? In: Johnston, I.A. and Bennett, A.F. (eds.). *Animals and temperature: phenotypic and evolutionary adaptation*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 265-292.

Alltså: efternamn, initialer på kapitelförfattare, publiceringsår, kapiteltitel. In: Namn på redaktörer (ed(s)). Boktitel: undertitel. Förlag, utgivningsort. Kapitelsidor.

#### Hemsida

Lindén, J.W. och Persson, R. 25 januari, 2013. Hur man läser en vetenskaplig artikel. [<http://www.biochem.arizona.edu/classes/bioc568/papers.htm>]. 24 augusti, 2014.

Naturvårdsverket. 12 december, 2007. Växthusgaser 1990-2006.

[<http://www.naturvardsverket.se/Meny/Klimatforandringar/Vaxthusgaser/Utslapp-1990-2006/>]. 26 augusti, 2008.

Alltså: efternamn, initialer, publiceringsdatum eller senaste uppdatering. Titel. [URL-adress]. Uppslagsdatum. ”Författare” till websidor är ofta en organisation, myndighet eller universitet.