

Föreläsning 1
Skriva – en central
matematikkompetens
141105

Claes Ohlsson
Avdelningen för fackspråk och kommunikation
Chalmers tekniska högskola
claeso@chalmers.se

Idag!

- Fokus på skrivande som process och central del i forskningsarbete

- Om att skriva sammanfattning

- Om att skriva och integrera matematik i text

Akademiskt arbete = språkarbete (1)

(favoriter i repris)

- Språk och fackspråk är bland våra viktigaste verktyg för att beskriva, analysera och diskutera
- Språket är helt centralt när vi ska förmedla och rapportera resultat från uppgifter och undersökningar
- Att förstå och möta krav och förväntningar på språkhantering är en viktig och central del i er utbildning

Akademiskt arbete = språkarbete (3)

- För att hantera förväntningar och krav behövs:
 - **Kunskap** om den akademiska språkvärlden i allmänhet och inom det egna ämnet i synnerhet
 - **Kompetens** för att både skriva och läsa texter i akademiska sammanhang
 - Språklig **självkänedom**. Vad är jag bra på? Vad behöver utvecklas och tränas ännu mer? Hur gör jag det?

Vi behöver två sorters skrivande

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| • Tankeskrivande | • Presentationsskrivande |
| – Tänka med pennen | – Kommuniera |
| – Få och utveckla idéer | – Presentera |
| – Utforska, testa | – Framställa |
| – Klargöra tankar | – Förklara för andra |
| – Förklara för dig själv | – Kritiskt-analytiskt tänkande |
| – Kreativt tänkande | – Mottagarorienterad |
| – Skribentorienterad | – Produkt |
| – Process | |

Olika situation, syfte, användning

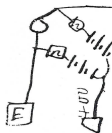
- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| • Tankeskrivande | • Presentationsskrivande |
| – Du | – Andra |
| – Studiekamrater | – Offentlighet |
| – Lärare i dialog | – Examinator |
| – Informellt personligt språk | – Formellt (anpassat) språk |
| – Expressivt | – Korrekt |
| – Tanketext, anteckningar, utkast | – Uppsats, rapport, artikel, tentamen |

Ett exempel

- Bra bild av figuren—
[Jonathan redigerar
dom andra] "Formerandet av Alpha
STM-strukturen [12] var
en komplex process som
tog anseelig tid i anspråk."
- Väldefinierad yta – men
Alpha STM haltar
- Bygga om i nästa labb

Try two insulated disks of rubber on which is a strip of Zinc & of Copper Connected together = This stands still now another disk IOOth of an inch from it revolves slowly & also^d with immense rapidity This disk has one Strip Copper. See if influence would generate E. & Connect to Sensitive Galvanometer =

Thus
Mitt i Edisons
skrivprocess!



Pgs. 612-613
The Papers of Thomas Edison Vol. 1
R.V. Jenkins et al
John Hopkins Press, 1989

Charge & discharge a large Condenser or several large Condrs. Through a very delicate high R Engine—Revolving Armature = so as to get. a perpetual revolution in the Engine =^b
ascertain if some magnetic arrangement might not be made so as to be included within the circuit^c ~~to~~ so that it would exactly neutralize the static charge in So many knots^d of Cable if these devices Could be put in the Cable & their Capacity would remain as Constant as the Capacity of the Cable = it would be valuable =
Try two insulated disks of rubber on which is a strip of Zinc & of Copper Connected together = This stands still now another disk IOOth of an inch from it revolves slowly & also^d with immense rapidity This disk has one Strip Copper. See if influence would generate E. & Connect to Sensitive Galvanometer =

Bearbetning från tanke till presentation

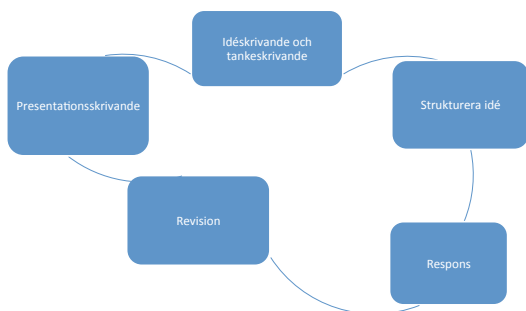
- Snabbskriva → Utveckla → Revidera
 - Inget avbrott
 - En utgångspunkt
 - Inspiration
 - Idégenerering
 - Tillägga
 - Stryka
 - Ersätta
 - Klargöra
 - Utarbeta
 - Korrigera
 - Flytta
 - Fokus
 - Form/struktur
 - Formuleringar
 - Rättskrivning
 - Skiljetecken

Vad vet vi så här långt?

- Två (?) sorters skrivande
- Kompletterande, inte komplementära, skrivformer
- Skrivformer del av en process

- Processkrivning →

Processkrivning

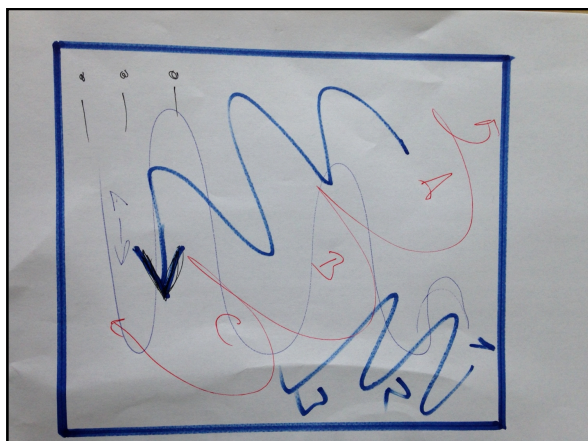


Egentligen...

- ...inte så konstigt!
- Ingen skrivrevolution
- Speglar hur vi naturligt beter oss
- Skrivande ÄR en iterativ (återkopplande) process som följer, och är en del i, det pågående forskningsarbetet
- **alltså – en central matematikkompetens**

Sammanfattning

- "Studenterna förväntas **syntetisera** central och stödjande information från olika föreläsningar till en sammanhängande text med en tydlig central idé vars **syfte** antingen är (i) att redogöra för hur matematikämnet utvecklats, påverkar och interagerar med andra vetenskaper och samhället i stort, eller (ii) att redogöra för några av matematikens centrala idéer och någonting om den yrkesmässiga tillämpningen av matematik"



Varför är sammanfattningar viktiga?

- Vi lever i ett intensivt kunskapssamhälle
 - informationsöverbelastning – ingen ny trend
- Sammanfattningar finns överallt
 - naturlig del i akademiska texter
 - pressmeddelanden från företag och organisationer
 - *Executive summary* i verksamheter
 - [...]
- Utan sammanfattningar riskerar vi att få för många detaljer i en redogörelse eller berättelse


Vad kännetecknar en bra sammanfattning?

- Att summera något är att koka ned – att identifiera det viktiga och det relevanta
- Vi vill ha huvudpunkten(erna) med stödjande information
- **Vår grundläggande arbetsprincip: urval och avgränsning**



Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (1)

- **Texten är generellt kort och alltid kortare än sin källa** (9000/6500 tecken i detta fall)
- Tumregel: absolut inte mer än 1/3 av ursprungsinformationen i omfattning
- Vad som är kort är relativt. Hur ser ditt uppdrag ut? Vad för slags sammanfattning vill din uppdragsgivare ha?
 - En promemoria (PM, inte *Principia Mathematica*), mycket vanligt slags sammanfattning inom industri/näringsliv



 REGERINGSKANSLIET 2013-09-15
 Arbetsmarknadsdepartementet

Åtgärder för att byta långtidsarbetslöshet

Regeringen satsar 2,2 miljarder kronor kommande år (2014-2017) på att byta långtidsarbetslöshet. Fokuset inriktas till:

- 1. Permanenta möjligheter till programinsatser i sysselsättningsfasen**
 Det är viktigt att pröva alla vägar för att få in sysselsättningsfasen så tidigt som möjligt. Under 2012 och 2013 har det varit möjligt att ta del av programinsatser i sysselsättningsfasen. Regeringen föreslår nu att den skadede individuella anpassningen även fortsatt bör kunna ges. Möjligheten till programinsatser föreslås därför bli permanent.
- 2. Permanenta förstärkning av handledarstödet för särskilda anställningsstöd vid deltagare av sysselsättningsfasen**
 Från och med 2012 har det särskilda anställningsstödet tillfälligt förstärkts för deltagare i sysselsättningsfasen, genom att handledarstödet till den som anställd har höjts. Förstärkningen har tidigare gällt till och med 2014. Volymerna i det särskilda anställningsstödet har utvecklat positivt. Regeringen föreslår nu att förstärkningen blir permanent för att bättre stötta personer som står långt ifrån arbetsmarknaden och för att stimulera arbetsgivare att anställa deltagare ur sysselsättningsfasen. Det förstärkta handledarstödet uppgår till 150 kronor per dag under anställningens tre första månader och sedan till 100 kronor per dag under resterande nio månader.
- 3. Möjlighet att förlänga betala om särskild anställningsstöd med ett år**

Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (2)

- **Texten är en parafra**s
- Idéer i ursprungsinformationen uttrycks med författarens egna ord genom omskrivning
- En parafras innebär ofta också en omarbetning av innebörden i en text – typiskt när samma grundinformation ska användas för ett annat syfte med ett annat verktyg (en annan text)

Jämför med hur parafras också är ett konstbegrepp






Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (3)

- **Texten redogör för huvudpunkterna i ursprungsinformationen**
- Texten ska återspegla informationsbalansen i ursprungsinformationen
- Det gäller alltså att identifiera huvudpunkterna i ursprungsinformationen

Exempel – huvudpunkter

Optimeringsteori² handlar om att lösa just denna typ av problem: att finna den vektor \vec{x} av alternativ, i detta fall den kombination av aktiviteter, som ligger i det sökta rum som representerar alla tillåtna lösningar och som ger lägsta möjliga värde, här kostnad, för en vektorvärd målfunktion $f(\vec{x})$. Det är utifrån denna teori som experter inom matematik och datavetenskap utvecklar algoritmer och programmerar mjukvara som sedan används av flygbolagen för att dessa ska kunna effektivisera sin verksamhet. Mjukvaran kan

¹Johansson, Maja: Optimering av resurser inom flygindustrin, My-dagen, 111024

²Nationalencyklopedin: Optimeringsteori (<http://www.ne.se/optimeringsteori>)

Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (4)

- **En sammanfattning av en akademisk text är neutral**
- Författaren förhåller sig neutral och objektiv till ämnet som behandlas
- Undvik värderande eller kontroversiella ord, uttryck, eller exempel. Förstärkande ord bör heller inte förekomma
- Undantag: har uppdragsgivaren bett om din åsikt?

Exempel – neutral?

i ett fåtal aktier utan i flera tusen olika aktier. Om alla aktier har ungefär samma sannolikhet att gå upp i värde så är sannolikheten att göra förlust mycket låg. Det spelar alltså ingen roll om VD:n i ett enskilt bolag ligger i skilsmässa med sin fru och detta går ut över bolagets affärer. Detta eftersom ett enskilt bolag påverkar den totala värdeförändringen av alla investeringar endast marginellt.

En annan mycket intressant föreläsning som på ett bra sätt beskriver hur matematiken tillämpas inom det privata yrkeslivet var "Googles sidrankning

Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (5)

- **Texten öppnar med, eller har inledningsvis en tydlig referens till ursprungskällan**
- Läsaren vill kunna läsa och verifiera sammanfattningen
- Fråga om trovärdighet – vem har sagt något?

Referens till källan

Resursoptimering

Ett exempel på hur användbart matematik kan vara i en konkret situation är vid planering av flygresa. Det ligger kanske nära till hands att tänka att arbetet med att koordinera tider, tillgängliga flygplan, personal et cetera skulle falla på en högpresterande schemaläggares lott, men i själva verket görs detta arbete med matematikens hjälp. Efter att först ha formulerat problemet såsom en mängd av aktiviteter som måste genomföras exakt en gång, och som under vissa bivillkor kan kombineras till kedjor, kan man med hjälp av den gren av matematiken som kallas optimering finna den mest kostnadseffektiva lösningen.

Optimeringsteori² handlar om att lösa just denna typ av problem: att finna den vektor \vec{x} av alternativ, i detta fall den kombination av aktiviteter, som ligger i det sökta rum som representerar alla tillåtna lösningar och som ger lägsta möjliga värde, här kostnad, för en vektorvärd målfunktion $f(\vec{x})$. Det är utifrån denna teori som experter inom matematik och datavetenskap utvecklar algoritmer och programmerar mjukvara som sedan används av flygbolagen för att dessa ska kunna effektivisera sin verksamhet. Mjukvaran kan

²Johansson, Maja: Optimering av resurser inom flygindustrin, My-dagen, 111024


Ett alternativ: "I sin föreläsning under my-dagen (111024) talar Maja Johansson om hur användbart matematik kan vara...."

Ett annat alternativ – med biografisk information

är Human Genome Project, som har kartlagt ett helt mänskligt genom. Erik Kristiansson, forskare vid Matematisk statistik på Chalmers, har forskat inom området bioinformatik. Analyserandet av biologiska system, särskilt genomets hos organismer, resulterar i mycket stora datamängder, berättar Kristiansson. Det mänskliga genomet består av ca 3,2 miljarder baspar och

Exempel – bra öppningsmening där källans information är inbakad

Google: PageRank™

I sin föreläsning om Googles sidrankningsalgoritmen PageRank redogör Stefan Lemurell, forskare på Matematiska vetenskaper, för hur över hundra år gammal grundforskning får nya oväntade tillämpningar. 

Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (6)

- **Texten påminner med jämna mellanrum läsaren: "Detta är en sammanfattning"**
- Sammanfattningsmarkörer
- Mer subtila markörer som signalerar: "Detta är andrahandsinformation"

Exempel – sammanfattningsmarkörer

Andersson beskriver n -kroppars problemet på följande sätt:

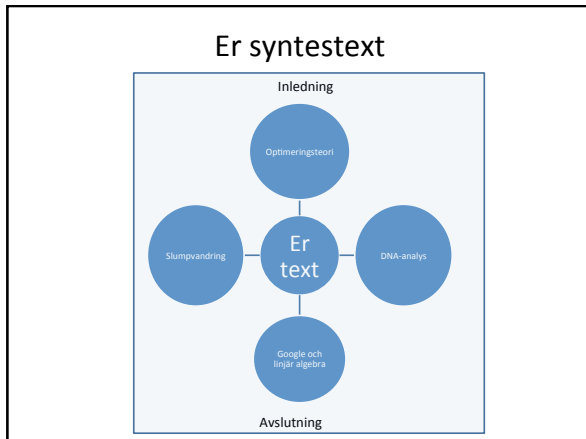
$m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ är kropparnas massa
 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ är positionerna
 $\dot{x}_1, \dot{x}_2, \dot{x}_3, \dots, \dot{x}_n$ är kropparnas hastigheter

$$\text{Newtons kraftlag: } F = ma \rightarrow m_j \ddot{x}_j = G \sum_{i \neq j} \frac{m_i m_j (x_i - x_j)}{|x_i - x_j|^3}$$

är Human Genome Project, som har kartlagt ett helt mänskligt genom. Erik Kristiansson, forskare vid Matematisk statistik på Chalmers, har forskat inom området bioinformatik. Analyserandet av biologiska system, särskilt genomot hos organismer, resulterar i mycket stora datamängder, berättar Kristiansson. Det mänskliga genomot består av ca 3,2 miljarder baspar och

Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (7)

- **Texten är språkriktig, textriktig och stilmässigt välanpassad**
- ...mer om det nästa vecka!



- ### Bind samman idéerna
- Påståenden/idéer från föreläsningsunderlaget får inte existera i vakuum
 - Dra paralleller, hitta kopplingar, var tydlig för läsarens skull
 - Kom ihåg det övergripande syftet med din text – och återupprepa det gärna
 - Låt idéerna utgöra en helhet
 - Arbeta med övergångar

Övergångar skapar sammanhang

anpassa efter de specifika villkor som respektive bolag behöver ta hänsyn till vad gäller bland annat flygplanskapacitet och tillgänglig personal. Vårt att notera är att även om algoritmer och beräkningar spelar en viktig roll är det själva abstraktionen av villkoren och formuleringen av problemet som är matematikens viktigaste bidrag till lösningen.

Modellering
 Föregående exempel visar hur matematik kan spara både tid och pengar. Detta är fallet även då man använder sig av matematisk sannolikhet för att avgöra hur ett visst system kommer att uppträda, för att på så sätt slippa genomföra kostnadskrävande experiment. Med hjälp av matematisk sannolikhet kan man istället, givet en modell samt vissa bestämda parametrar, beräkna vad som skulle inträffa. För att simulera diffusion i ett fysikaliskt experiment använder man sig av slumpvandring. I en dimension är denna lätt att beskriva: vi föreställer oss en partikel som vandrar på tallådan. För varje steg är sannolikheten lika stor att den går åt höger som att den går åt vänster.

En intressant fråga är då huruvida slumpvandringen kommer att återkomma till sin utgångspunkt eller inte, det vill säga om systemet är rekurrent. Om E representerar sannolikheten för att slumpvandringen efter $2n$ steg är tillbaka på sin utgångspunkt innebär rekurrens att $P(E) = 1$, det vill säga att slumpvandringen med 100% sannolikhet kommer att återvända till sin startplats. Motsatsen, som följaktligen innebär att man inte kan garantera att slumpvandringen återkommer till utgångspunkten, kallas transiens och

Inledning

Matematik kan te sig tämligen abstrakt, på gränsen till oanvändbart; allmännyttan i att räkna på ekvationsystem eller ta fram invecklade matematiska bevis är för många allt annat än uppenbar. Bilden av ämnet som något med svag koppling till vår konkreta tillvaro är dock inte helt rättvis eftersom matematiken är ständigt närvarande i informationssamhället. Denna uppsats, baserad på fyra föreläsningar med anknytning till matematik, visar på hur matematiken kan användas som redskap inom några olika områden. 📄

Matematik är alltså en mycket viktig del av det konkreta yrkeslivet, liksom av samhället i stort. Tillämpning av ämnet på arbetsplatser av vitt skilda slag kan få till följd att vinst, effektivitet och smidighet ökar dramatiskt. Utöver detta kan vi genom att tänka matematiskt se världen lite klarare, något som underlätta processer både på idéstadiet och under själva genomförandet. Även om matematiken arbetar i skymundan och inte sällan är dold för utomstående är den alltså essentiell.

Avslutning

Inledning

- Starta generellt – landa i ett syftes påstående
- Beskriv syftet med TEXTEN, dvs. vad texten gör i handen på läsaren i läsögonblicket
- Undvik klyschor av typen "Redan de gamla grekerna insåg att matematiken spelar en avgörande roll..."
- Använd inledningen till att *skapa förväntningar* hos läsaren

Avslutning

- Knyt ihop alla trådar
- *Sammanfatta sammanfattningen* i en enda mening – ett starkt påstående
- Bekräfta din huvud(syn)tes
- Avslutningen ska spegla inledningen

Integrera matematiken

- (formler, ekvationer och matematiska figurer)
- Sex grundläggande principer för att få det skrivna språket att harmoniera med det matematiska språket
- Integrera (verkligen **integrera**) matematiska figurer med texten

Princip 1: Matematiken samverkar med grammatiken

- Matematik skrivs i meningar som ingår i stycken
- Formler och ekvationer följer samma grammatiska regler som ord i en text
- Matematikens symboler (i vid bemärkelse) är satsdelar i meningar, precis som vanliga ord
- Det här är tre fullständiga meningar:

$$3xy < -2.$$

$$5z \in \mathbb{R}.$$

$$9 - s \neq t.$$

- Notera att skiljetecken (otta) används efter formler och ekvationer precis som i vanligt språk

Fint integrerad matematik

startplats. Motsatsen, som följaktligen innebär att man inte kan garantera att slumpvandringen återkommer till utgångspunkten, kallas transiens och uppkommer då $P(E) < 1$. Genom observation av det generella sambandet

$$\sum_{n=1}^{\infty} P(E) = \frac{C^d}{n^{d/2}} = \begin{cases} \infty, & \text{om } d \leq 2 \\ < \infty, & \text{om } d > 2 \end{cases}$$

i vilket C^d är en konstant och d den dimension som studeras, kan man visa att slumpvandring kommer att vara rekurrent så länge vi befinner oss i ett symmetriskt system av dimension ≤ 2 . I annat fall råder transiens. Kunskan om fenomenet är användbar i flera sammanhang. Ett mähända mindre

Läs meningen, inklusive matematiken, högt så får du en känsla för hur de två språkliga uttrycken harmonierar!

Princip 2: Separera viktig matematik från övrig text på en egen rad

If d is Bob's distance above the ground in feet, then $d = 100 - 16t^2$, where t is the number of seconds after Bob's Flugelputz-Levitorator is activated. Solving for t in the equation $100 - 16t^2 = 0$, we find that $t = 2.5$. Bob hits the ground after 2.5 seconds.



This is clearer:

If d is Bob's distance above the ground in feet, then

$$d = 100 - 16t^2,$$

where t is the number of seconds after Bob's Flugelputz-Levitorator is activated. Solving for t in the equation

$$100 - 16t^2 = 0,$$

we find that $t = 2.5$. Bob hits the ground after 2.5 seconds.



Princip 3: Ibland är ord bättre än matematiska symboler

- Det här fungerar...

$$\begin{aligned} 3^{2x} - 2(3^x) &= -1 \\ (3^x)^2 - 2(3^x) + 1 &= 0 \\ (3^x - 1)^2 &= 0 \\ 3^x &= 1 \\ x &= 0. \end{aligned}$$

- Men ibland är det här tydligare:

We want to solve for x in the equation

$$3^{2x} - 2(3^x) = -1.$$

We can rewrite this equation in terms of 3^x :

$$(3^x)^2 - 2(3^x) + 1 = 0.$$

After factoring, this becomes

$$(3^x - 1)^2 = 0$$

and it follows that $3^x = 1$, or $x = 0$.

Princip 4: Starta aldrig en mening med ett matematiskt uttryck

$t = 5$ när $w = 2000$, så vi kan anta att den nya fabriken produktionstakt inte är tillräcklig.

Jämfört med:

Eftersom $t = 5$ när $w = 2000$ kan vi anta att den nya fabriken produktionstakt inte är tillräcklig.

Princip 5: Definiera mera!

- Definiera vad variabler och formler betyder
- Bokstäver som representerar funktioner eller kvantiteter är ofta godtyckligt valda – var tydlig med vad de representerar!

Antingen n eller $n + 1$ är jämnt.

vs.

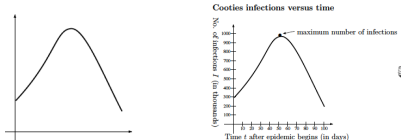
För varje heltal n är antingen n eller $n + 1$ jämnt.

Princip 6: Se upp med pronomen i matematiska texter. Numrera formler och ekvationer

- Använd enbart *det*, *detta*, *denna* om det är tydligt vad orden syftar på
- Var särskilt försiktig i förhållande till formler och ekvationer
- Numrera ekvationer och formler för att lättare kunna referera till dem

Integrera matematiska figurer med text

- Använd gärna figurer/tabeller i matematisk text men var tydlig



- Förklara alltid (utan undantag) hur figuren/tabellen passar in i det matematiska argumentet
 - Vad ser vi?
 - Vad är intressant?
 - Varför är det intressant?

- **De 10 stegen:**

1. **Ta anteckningar** i samband med föreläsningarna/samtalen
2. **Skriv rent dina anteckningar efter föreläsningen**
3. **Skriv en första sammanfattning** om varje **bärande idé** i ursprungsinformationen
4. **Försök att formulera huvudpunkten i ursprungsinformationen i en enda mening**
5. **Skriv ett första utkast till sammanfattning** där du tar med alla de textbitar som du förberett.

6. **Lämna ditt utkast ett tag** (minst ett par timmar eller en dag) Därefter: **REVIDERA OCH ÄNDRA**
7. **Undvik att använda direkta citat** om du inte absolut måste. När du kan bör du i stället **parafrasera**
8. **Skriv kort, enkelt och tydligt** – en sammanfattning ska vara enkel att förstå
9. **Lämna den färdiga texten till din peer**
10. **Revidera texten** i enlighet med de förslag som din peer ger dig

Nästa föreläsning 12/11

- **Skriva matematik rätt, effektivt och fint**
- Textens sammanhang och uppbyggnad. Hur skapar vi sammanhang som möter aktuella förväntningar och krav?
- Dessutom fokus på språkriktighet, textriktighet och stil i akademisk text

Vad får ni med er?

- Handledning för sammanfattningsskrivande
– pdf på kurshemsidan
- Återkopplingsdokument inför kamratrespons
– också pdf på kurshemsidan
- Och även bilderna från föreläsningarna!

Fortsatt upplägg **GU**

- Inlämning till kamratrespons (peer review)
den 14/11
- Återlämning från kamrat: 19/11
- Inlämning utkast 2 (till fackspråk) den 24/11
- Återlämning av utkast 2 den 8/12
- Slutinlämning den 12/12

Fortsatt upplägg **Chalmers**

- [följ terminens föreläsningar]
- Inlämning till kamratrespons (peer review):
den 18/12
- Återlämning från kamrat: 22/12
- Inlämning utkast 2 (till fackspråk): 7/1
- Återlämning av utkast 2: 16/1
- Slutinlämning: 23/1
