

# Skriva – en central matematikkompetens

Hans Malmström

Avdelningen för fackspråk och  
kommunikation

# Vad tar vi sikte på idag?

- Använda sig av skrivande för att analysera och redigera text för att (i) utveckla och strukturera tankar, (ii) fokusera ett problem och, (iii) konvertera tanke till ord, d v s använda sig av **skrivande som en process för att lära.**
- **Skriva sammanfattning**
- Skriva och integrera matematik (formler, ekvationer och matematiska figurer)

# Vad handlar **nästa** möte om?

- **Medvetandegöra textuella perspektiv** (text är inte bara ord på en sida utan kan betraktas utifrån olika dimensioner)
- Analysera och disk. exempel på språkriktighet, textriktighet och stil

# Två sorters skrivande

- **Tanqueskrivande**

- *Tänka med pennan*
- *Få och utveckla idéer*
- *Utforska, testa*
- *Klargöra tankar*
- *Förklara för dig själv*
- *Kreativt tänkande*
- *Skribentorienterad*
- *Process*

- **Presentationskrivande**

- *Kommunicera*
- *Presentera*
- *Framställa*
- *Presentera*
- *Förklara för andra*
- *Kritiskt-analytiskt tänkande*
- *Mottagarorienterad*
- *Produkt*

# Olika situation, syfte, användning

- **Tankeskrivande**

- *Du*
- *Studiekamrater*
- *Lärare i dialog*
- *Informellt personligt språk*
- *Expressivt*
- *Tanketext, anteckningar, utkast*

- **Presentationsskrivande**

- *Andra*
- *Offentlighet*
- *Examinator*
- *Formellt (anpassat) språk*
- *Korrekt*
- *Uppsats, rapport, artikel, tentamen*

# Ett exempel

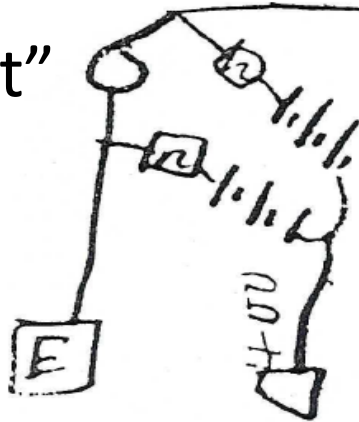
- *Bra bild av figuren–  
[Jonathan redigerar de  
andra]*
- *Väldefinierad yta – men  
Alpha STM haltar*
- *Bygga om i nästa labb*

”Formerandet av Alpha STM-strukturen [12] var en komplex process som tog ansevärd tid i anspråk.”

Try two ~~insulated~~ disks of rubber on which is a strip of Zinc & of Copper Connected together = This stands still now another disk 100th of an inch from it revolves slowly & also<sup>d</sup> with immense rapidity This disk has one Strip Copper. See if influence would generate E. & Connect to Sensitive Galvanometer =

Thus

Vi har "hamnat"  
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 =<sup>b</sup>

ascertain if some magnetic arrangement might not be made so as to  
be included within the circuit<sup>c</sup> ~~to-wor~~ so that it would exactly  
neutralize the static charge in So many knots<sup>3</sup> 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<sup>d</sup> with immense  
rapidity This disk has one Strip Copper. See if influence would  
generate E. & Connect to Sensitive Galvanometer =



# Bearbetning från "tanke" till "presentation"

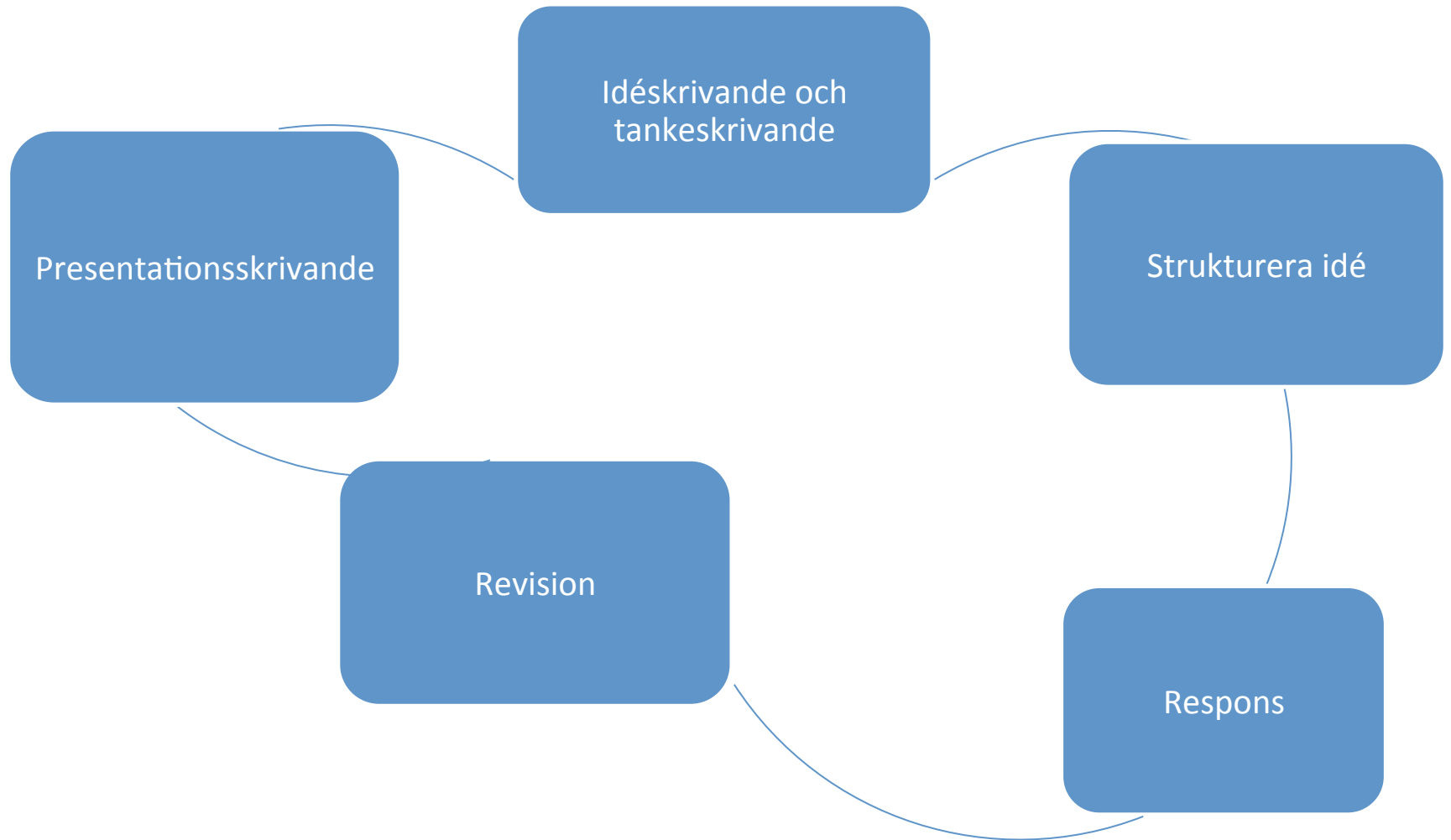
- Snabbskriva → Utveckla → Revidera
  - Inget avbrott
  - En utgångspunkt
  - Inspiration
  - Idégenerering
- Tillägga
- Stryka
- Ersätta
- Klargöra
- Utarbeta
- Korrigera
- Flytta

**Var någonstans skulle ni placera Edison-texten?**

# 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 som "betyder" något
- Skrivande ÄR en iterativ process

# Egentligen...

- ...inte så konstigt!
- Ingen skrivrevolution
- Speglar hur vi "naturligt" beter oss; skrivande som "betyder" något
- Skrivande ÄR en iterativ process (också i de här två matematikkurserna)

# Från process till produkt

Över till skrivprodukten...

# Sammanfattning

# Varför är sammanfattningar viktiga?

- Informationsöverbelastning...ingen ny trend
- Sammanfattningar är "omnipresenta" – ge exempel på var vi kan hitta sammanfattningar!
- Utan sammanfattningar för många detaljer i våra "berättelser"





# Fundamenta – en bra sammanfattning

- Att summera ngt är att koka ned  
– att identifiera det viktiga, det relevanta
- Huvudpunkten(erna), med stödjande information
- Grundläggande princip: selektion



# Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (1)

- **Texten är kort(are)** (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

# Exempel



REGERINGSKANSLIET

2013-09-15

Arbetsmarknadsdepartementet

## Åtgärder för att bryta långtidsarbetslöshet

Regeringen satsar 2,2 miljarder kronor kommande år (2014-2017) på att bryta långtidsarbetslöshet. Paketet innehåller:

- 1. Permanent möjlighet till programinsatser i sysselsättningsfasen*  
Det är viktigt att pröva alla vägar för att fler från sysselsättningsfasen ska få arbete. Under 2012 och 2013 har det varit möjligt att ta del av programinsatser i sysselsättningsfasen. Regeringen föreslår nu att den ökade individuella anpassningen även fortsatt bör kunna ges. Möjligheten till programinsatser föreslås därför bli permanent.
- 2. Permanent förstärkning av handledarstödet för särskilt anställningsstöd riktat till deltagare ur sysselsättningsfasen*  
Från och med 2012 har det särskilda anställningsstödet tillfälligt förstärkts för deltagare i sysselsättningsfasen, genom att handledarstödet till den som anställer har höjts. Förstärkningen har tidigare gällt till och med 2014. Volymerna i det särskilda anställningsstödet har utvecklats positivt. Regeringen föreslår nu att förstärkningen blir permanent för att bättre stödja 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 beslut om särskilt anställningsstöd med ett år*

## Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (2)

- **Texten är en “parafraas”**
- Idéer i ursprungsinformationen uttrycks med författarens egna ord genom omskrivning
- Kan man verkligen “plagiera” information från en föreläsning?

# Exempel – är detta en parafras?

Slumpvandring är precis vad det låter som, alltså att slumpvis förflytta sig runt. Slumpvandring kan ske i flera olika dimensioner. Endimensionell slumpvandring innebär rörelse längs en oändligt linje där förflyttningar antingen sker åt höger eller vänster samtidigt som en förbestämd sannolikhet avgör åt vilket roktning på linjen förflyttningen sker. I två dimensioner kan man tänka sig att i stället för att förflytta sig slumpvis på en linje så sker förflyttningen nu i ett oändligt stort rutnät. Det är alltså möjligt att gå i både x och y-led. I tre dimensionell slumpvandring är det möjligt att röra sig i ytterligare en dimensions-axel, z-led. slumpvandring existerar i alla dimensioner men blir svårt att föreställa sig i högre dimensioner än tre.

## Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (3)

- **Texten redogör för huvudpunkterna i ursprungsinformationen**
- Texten ska återspegla informationsbalansen i ursprungsinformationen
- Hur identifierar man huvudpunkterna i ursprungsinformationen?

# Exempel – huvudpunkter

Optimeringsteori<sup>2</sup> 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

---

<sup>1</sup>Johansson, Maja: Optimering av resurser inom flygindustrin, My-dagen, 111024

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

# Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (4)

- **Texten är neutral**
- Författaren förhåller sig neutral och objektiv till ämnet som behandlas
- Undvik värderande eller kontroversiella ord, uttryck, eller exempel; inte heller ”förstärkande” ord bör 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 flygresor<sup>1</sup>. 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.

Optimeringsteori<sup>2</sup> 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

---

<sup>1</sup>Johansson, 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 genomet hos organismer, resulterar i mycket stora datamängder, berättar Kristiansson. Det mänskliga genomet består av ca 3,2 miljarder baspar och

# Exempel – bra öppningsmening med information om källan “inbakad”

## Google: PageRank™

I sin föreläsning om Googles sidrankningsalgoritm 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

Andreasson beskriver  $n$ -kroppars problemet på följande sätt:

$m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$  är kropparnas massa

$\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3, \dots, \mathbf{x}_n$  är positionerna

$\dot{\mathbf{x}}_1, \dot{\mathbf{x}}_2, \dot{\mathbf{x}}_3, \dots, \dot{\mathbf{x}}_n$  är kropparnas hastigheter

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

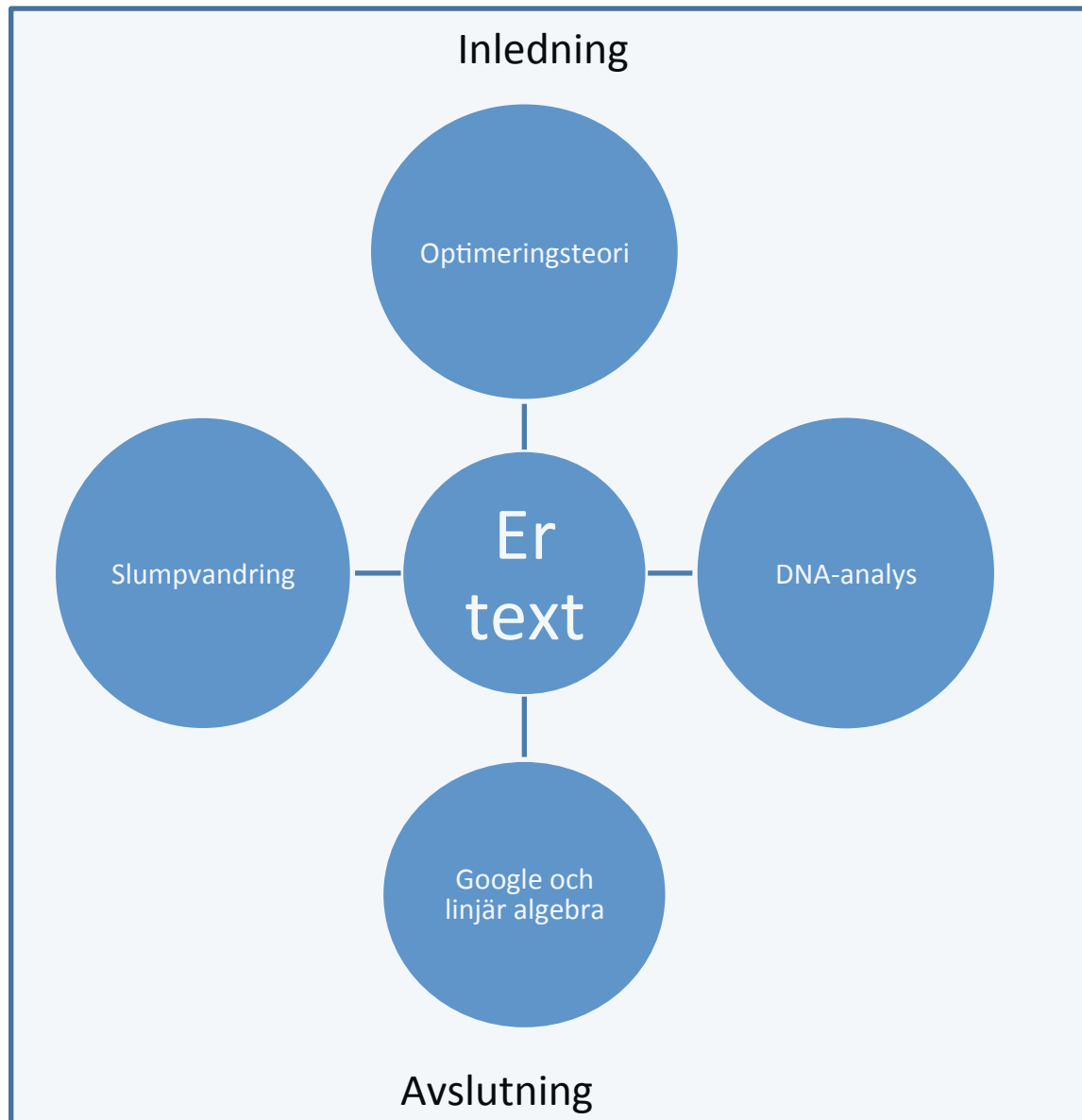
är Human Genome Project, som har kartlagt ett helt mänskligt genom. Erik Kristiansson, forskare vid Matematisk statistik på Chalmers, har forskat inom området bioinformatik. Analyserandet av biologiska system, särskilt genomet hos organismer, resulterar i mycket stora datamängder, berättar Kristiansson.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

## Vad kännetecknar en bra sammanfattning? (7)

- **Texten är språkriktig, textriktig, och tar stilistiska hänsyn**
- ...mer om det nästa vecka!



# Er syntestext



# 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 reiterera gärna
- Låt idéerna utgöra en helhet
- Arbeta med övergångar

# Fin övergång skapar koherens


anpassas efter de specifika villkor som respektive bolag behöver ta hänsyn till vad gäller bland annat flygplanskapacitet och tillgänglig personal. Värt 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 simulera 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<sup>3</sup>. I en dimension är denna lätt att beskriva: vi föreställer oss en partikel som vandrar på tallinjen. För varje steg är sannolikheten lika stor att den går åt höger som att den går åt vänster.

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

# Inledning

Matematik kan te sig tämligen abstrakt, på gränsen till oanvändbart; allmännyttan i att räkna på ekvationssystem 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 kan 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, d.v.s. 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
- ”Spegelbild” av inledningen

# Dags för en övning!

- Plocka fram artiklarna som ni skulle läsa till idag
- Vilka huvudteser har ni identifierat genom er läsning? Formulera några påståenden som de två texterna gör
- Tillsammans med personen bredvid dig, skriv en åtta till tio rader lång sammanfattning av de två artiklarna ni läst till idag – försök att tänka på det som vi ju gått igenom.

# Integrera matematik (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 (ofta) används efter formler och ekvationer precis som i vanligt språk

# Fint integrerad matematik

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

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

i vilket  $C'$  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  $\leq 2$ . I annat fall råder transiens. Kunskapen om fenomenet är användbar i flera sammanhang. Ett måhända 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-Levigator 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-Levigator 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

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

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

# Princip 4: Starta aldrig en mening men ett matematiskt uttryck

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

Jämfört med:

**Eftersom**  $t = 5$  när  $w = 2000$  kan vi anta att den nya fabrikenes produktionsstakt inte är tillräcklig.

# Princip 5: Definiera mera!

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

Antingen  $n$  eller  $n + 1$  är jämnt.

vs.

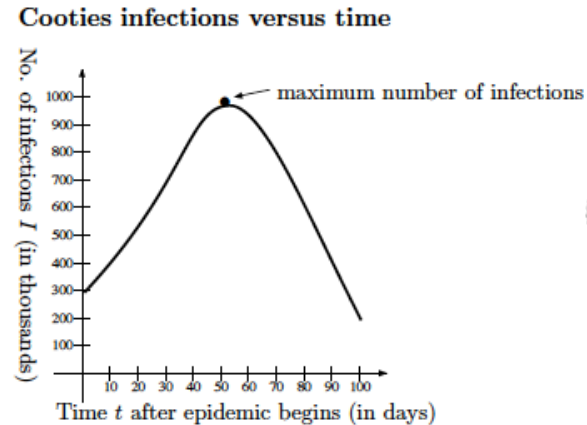
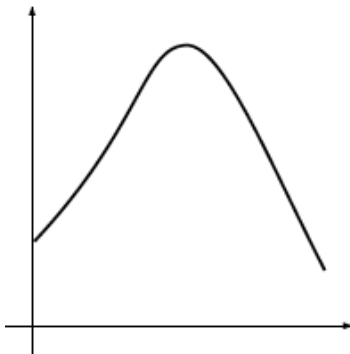
För varje heltal  $n$  är antingen  $n$  eller  $n + 1$  jämnt.

## Princip 6: Se upp med pronomener i matematiska texter; numrera formler och ekvationer

- Använd bara “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

# Integrera matematiska figurer med text

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



Vad saknas i figurerna?

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



# Vad får ni med er?

- [Handledning för sammanfattningskrivande](#)
- [Återkopplingsdokument](#)
  - Till kamratrespons
  - Som checklista, kanske?
- [CHOCS](#) – en bra resurs

# Uppgift till föreläsningen nästa vecka

- Gå till “Wordfinder”:  
<http://proxy.lib.chalmers.se/login?url=http://www.wordfinderonline.se/extern/?user=wfonline@gu.se>
- Registrera er som användare (för tillgång utanför campus)
- Öppna resursen “Svenska skrivregler” i Wordfinder (i drop-down-menyn bland ordböckerna)
- Skaffa SAOL-appen
- Gör övningarna inför Fackspråksföreläsning 2 med hjälp av relevanta avsnitt i “Svenska skrivregler” och SAOL-appen