



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

2008-07-09

Dnr: 2006:649

Rapportstruktur för gymnasieskolor som beviljats medel för utveckling av undervisning i matematik

Detta PM anvisar hur de gymnasieskolor som beviljats medel från Myndigheten för skolutveckling ska rapportera sitt arbete till myndigheten. Observera att rapporten ska skrivas på det här formuläret. Den ska skickas elektroniskt som en bilaga till registrator@skolverket.se. Skriv följande ärendenamn i e-brevet:

Redovisning av matematikprojektet i gymnasieskolan Dnr 2006:649 / MSU.

Senast 2008-12-15 vill vi ha er rapport.

1. Namn på kommunen

Vänersborg

2. Namn på skolan/skolorna

*Birgersjöbergsgymnasiet,
Teknikprogrammet*





MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

3. Namn på högskolan/universitet som har varit inblandad i projektet

Högskolan Väst i Trollhättan



4. Namn på ansvariga för projektet

Håkan Deleskog, projektsamordnare (Birgersjöbergsgymnasiet, Teknikprogrammet i Vänersborg)

Janeric Swahn, rektor (Birgersjöbergsgymnasiet, Teknikprogrammet i Vänersborg)

Kenneth Eriksson, professor (Högskolan Väst i Trollhättan)

5. Mål för utvecklingsarbetet

Under denna rubrik beskrivs vilka mål skolans/skolornas utvecklingsarbete syftar till att uppnå.

Ökat samarbete mellan Teknikprogrammet på Birgersjöbergsgymnasiet i Vänersborg och Högskolan Väst i Trollhättan när det gäller matematik.

Genom att bygga upp kontakter och hitta former för ett kontinuerligt samarbete av ömsesidigt intresse ska detta kunna fortsätta i lämpliga delar även efter projektidens slut.

Genom att inte bara fokusera på bättre förståelse av matematiken som sådan, utan även på ämnets viktiga roll och betydelse inom teknik och naturvetenskap, det vill säga påvisa att matematiken kan vara både naturligt *begriplig* och *mycket användbar*, kan projektet förhoppningsvis även bidra till att lösa högskolans och samhällets behov av fler studenter som vill och vågar satsa på fortsatta studier inom det (matematikintensiva) teknik - naturvetenskapliga området.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

6. Insatsernas betydelse

Utvecklingsarbete tar tid och ett långsiktigt perspektiv är självklart nödvändigt för bestående resultat. Under den här rubriken vill vi, så långt det är möjligt, få en kortfattad beskrivning av erfarenheter och lärdomar av de genomförda insatserna. Vad bedömer ni fungerat bra och mindre bra samt vilken betydelse anser ni insatserna ha för undervisningen och lärandet?

Jag vill kort först beskriva de erfarenheter och lärdomar vi uppnått rent allmänt. Därefter gör jag det inom de fyra huvudpunkterna inom projektet:

1. **popularisering**
2. **laborativa moment**
3. **utbyte mellan lärare**
4. **vad innebär högskolestudier?**

Matematik är ett av skolans viktigaste ämnen och ett kärnämne i gymnasieskolan. Målen uttrycks i kursplanerna som tillsammans med förordningar, läroplaner, timplaner och betygssystem skall medverka till en bra matematikundervisning.

Det är viktigt att eleverna pratar matematik, diskuterar olika lösningar av problem. Det är vanligtvis de duktigaste eleverna som lyckas med detta.

Lärare och elever planerar tillsammans vad som ska göras på lektionerna om det är möjligt. Eleverna kan då bli engagerade och motiverade att ta ansvar för sin inläring.

Om eleverna får arbeta i mindre grupper finns det goda möjligheter att elevernas förmåga och lust att engagera sig och att kommunicera matematik förbättras.

Eleverna behöver öva sig i att kunna följa ett matematiskt resonemang, att kunna uttrycka sig muntligt och skriftligt, förklara och argumentera matematik både muntligt och skriftligt. Det är viktigt att börja med det skriftliga så brukar det muntliga utvecklas efterhand.

1. **Populärföreläsningar** har inneburit att lärare från högskolan kommit och föreläst inom specifika områden i matematikkurserna på gymnasiet. De specifika områdena har bestämts av gymnasielärarna i teknikprogrammet och grundar sig i första hand på elevernas svårigheter på gymnasiet. Områdena som vi fokuserat på i projektet är:
 - a. Funktioner – algebra, A- och B-kurs
 - b. Derivata, C-kurs
 - c. Trigonometri, D-kurs
 - d. Differentialekvationer, E-kurs
 - e. Robotmatematik, D-kurs (*)
 - f. Sannolikhetsteori, B-kurs

(*) Skälet till att genomföra denna populärföreläsning var att påvisa matematikens användbarhet även utanför kurserna i ämnet matematik (*).



MYNDIGHETEN FÖR SKOLUTVECKLING

Målet med populärföreläsningarna är att ge eleverna en annan beskrivning av de olika områdena än den vi som gymnasielärare brukar genomföra. Gymnasielärarna lär sig också genom dessa föreläsningar genom nya idéer och tankar kring hur man undervisar inom de fokuserade områdena. (se **bilaga 9-11**). Dessa föreläsningar har upplevts mestadels positivt från alla på teknikprogrammet. Genom populärföreläsningarna har också matematiklärarnas status förbättrats. Det innebär att när högskolelärare kommer och undervisar kring ett visst avsnitt och vi som gymnasielärare säger ungefär samma, så stärks vi som gymnasielärare gentemot eleverna.

- Arbete med **matematiklaborationer** sker lämpligen i en arbetsform där vi låter eleverna arbeta i smågrupper på lektionstid. Laborationer ska återkomma löpande under kursens gång. Att genomföra laborationer tar mer tid än att ha traditionell undervisning, därför är det viktigt att laborationer ger ett **mervärde** för eleverna och det avsnitt som genomförts. Vi betonar själva processen, vad som händer under ”resans” gång. Resultatet, ”svaret”, får här komma i andra hand. Att få förklara för en kompis hur man tänker har erfarenhetsmässigt mycket positiva effekter för elevens lärande.

Laborativt material används ofta för att utveckla matematiska begrepp och tankar samt för att upptäcka mönster och samband. Det kan också brukas som ett åskådligt stöd för beräkningar, vid problemlösning och vara ett sätt att konkretisera matematiska begrepp som eleven redan är bekant med.

Med **konkret** menas sådant som kan uppfattas med våra fem sinnen, sådant man ser, tar på, flyttar med mera, medan **abstrakt** är sådant som vi bara kan uppfatta med våra tankar och fantasier.

För att underlätta övergången mellan gymnasiet och högskolan när det gäller matematik så är det viktigt att eleverna kan se en röd tråd i undervisningen.

3. Utbyte mellan lärare

Under projektets gång har lärare från högskolan och teknikprogrammet träffats på olika sätt. Detta har skett på följande sätt:

- Diskussion i samband med populärföreläsningarna.
- Varit på besök hos NCM i Göteborg för att få information om matematikverkstad och matematiklaborationer.
- Diskuterat laborationer och konstruerat sådana tillsammans.
- Haft gemensamma träffar på Högskolan Väst och på Birgersjöbergsgymnasiet.

Dessa träffar har upplevts som givande både ur kunskapssynpunkt och rent pedagogiskt.

4. Vad innebär högskolestudier?

Hur kan eleverna på gymnasiet få ett bredare perspektiv på ämnet matematik? Det kan vara genom att följa/skugga studenter under en hel dag på högskolan.

Detta görs för att skapa större intresse för ämnet matematik.

70 % av alla elever i årskurs 3 på teknikprogrammet var intresserade att följa en student på Högskolan Väst under en dag. Eftersom det var första gången detta gjordes ville vi göra det i liten skala för att se vad utfallet blir innan fler av eleverna får möjligheten.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Genomförandet gjordes med 6 gymnasieelever och 6 studenter under en hel dag med fokus på matematik. Eleverna tyckte att det gav en bättre motivation, insikt och intresse för högskolestudier. Detta har med andra ord upplevts positivt av eleverna.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

7. Insatsernas genomförande

Under denna rubrik presenteras de olika aktiviteter och insatser som har genomförts och vilka som har tagit del av dessa insatser.

Popularisering.

Doktorander/lärare från Högskolan berättar varför och hur matematiken påverkar och genomsyrar deras forskningsprojekt inom teknikområdet.

Enkäter genomfördes efter varje populärföreläsning. Enkätsvaren anger det mest förekommande svaret som kan beskrivas som ett typsvar per fråga.

Områdena som vi fokuserat på i projektet är:

a. Funktioner – algebra, A- och B-kurs.

Årskurs 1 hörde på denna föreläsning, det vill säga **60 stycken elever på teknikprogrammet**. En enkät genomfördes för dessa elever som redovisas i **bilaga 3**. Ett sammanfattande svar på en av frågorna var att ”föreläsningen var bra, fast den ger en annan insynsvinkel än det vi har gått igenom hittills”.

b. Derivata, C-kurs.

Årskurs 2 hörde på denna föreläsning, det vill säga **55 stycken elever på teknikprogrammet**. En enkät genomfördes för dessa elever som redovisas i **bilaga 1**. Ett sammanfattande svar på en av frågorna var att ”Övning och bra lärare.”.

c. Trigonometri, D-kurs.

Årskurs 2 hörde på denna föreläsning, det vill säga **23 stycken elever på teknikprogrammet**. En enkät genomfördes för dessa elever som redovisas i **bilaga 4**. Ett sammanfattande svar på populärföreläsningen var att den var bra.”

d. Differentialekvationer, E-kurs.

Årskurs 3 hörde på denna föreläsning, det vill säga **15 stycken elever på teknikprogrammet**. En enkät genomfördes för dessa elever som redovisas i **bilaga 5**. Ett sammanfattande svar på en av frågorna var att ”differentialekvationsföreläsningen var kul”.

e. Robotmatematik, D-kurs.

Årskurs 3 hörde på denna föreläsning, det vill säga **30 stycken elever på teknikprogrammet**. En enkät genomfördes för dessa elever som redovisas i **bilaga 2**. Ett sammanfattande svar på en av frågorna var att ”Robotföreläsningen var bra och man såg verkligen hur matematiken hänger ihop med robotarna”.

f. Sannolikhetsteori, B-kurs.

Årskurs 1 hörde på denna föreläsning, det vill säga **60 stycken elever på teknikprogrammet**. En enkät genomfördes för dessa elever som redovisas i **bilaga 6**. Ett samman-



MYNDIGHETEN FÖR SKOLUTVECKLING

fattande svar på en av frågorna var att ”sannolikhetsföreläsningen var lärorik, men det var ont om tid för att lära sig att förstå allt”.

Laborativa moment.

I samarbete med Högskolan har det inventerats tillgången på lämpliga laborativa moment att användas inom matematikutbildningen, och nya sådana moment har utvecklats vid behov. Sådana laborativa moment är även av intresse inom Högskolans matematikkurser, som ju till ganska stor del innebär repetition och fördjupning av gymnasieskolans kurser, och kan i många fall vara ”återanvändbara” på Högskolenivå efter lämplig anpassning.

Vi på Birgersjöbergsgymnasiet, teknikprogrammet har byggt upp en matematikverkstad. Vi har bland annat köpt skåp, vagnar på hjul, en grundutrustning av prylar som går att använda till många olika laborationer (se den ekonomiska redovisningen och de tre bilderna nedan).



Att bygga upp en matematikverkstad med laborationer tar mycket tid. Under projektiden har en grund lagts. Det som återstår och nog aldrig blir färdigt är att utveckla de enskilda laborationerna och genomföra dessa i undervisningen. Matematiklärarna på gymnasiet har under projektiden, varit på en del föreläsningar kring ämnet laborationer och matematikverkstad. Vi har genomfört några laborationer med ett positivt gensvar från eleverna.

Ett exempel på en laboration är att bilda funktionsfamiljer.

Varje grupp får till exempel 28 kort innehållande:

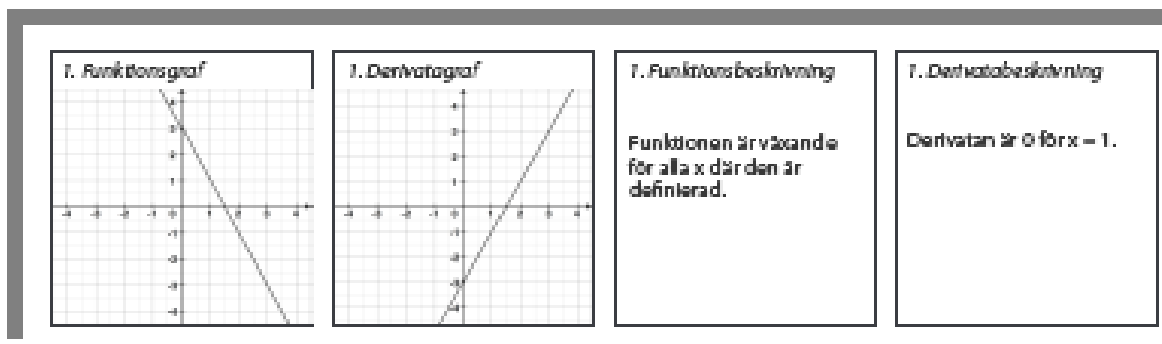
- 7 funktionsgrafer
- 7 grafer av derivator
- 7 beskrivningar av en funktion
- 7 beskrivningar av en derivata

Frågan är sedan, vilka 4 kort för ihop?

Ett exempel på funktionskort som hör ihop.



MYNDIGHETEN FÖR SKOLUTVECKLING



Inom den laborativa delen av projektet har vi även köpt in 4 miniräknare till lärarna som ingår i projektet, av typen Nspire™ CAS inlärningsteknologi (se bilaga 11).

Kortfattat är våra erfarenheter kring räknaren att den är bra för lärarna att visualisera den svårare matematiken inom kurserna matematik C, Matematik D, matematik E och fördjupningskurserna.

Utbyte mellan lärare.

Personal från Högskolan och gymnasiet har träffas, både på högskolan och på Birgersjöbergsgymnasiet, Teknikprogrammet. Vi har utbytt erfarenheter kring föreläsningarna, gjort laborationer tillsammans, diskuterat projektarbeten för eleverna inom ämnet matematik. Frågor som behandlats är t ex hur elever lär ett visst innehåll och hur man kan skapa förutsättningar för lärande av detta innehåll. Detta har varit mycket positivt.

Vad innebär högskolestudier?

Elever har fått vara med på lektioner och föreläsningar på Högskolan. Under en dag har man fått möjlighet att "skugga"/följa en student på Högskolan Väst, antingen ensam eller tillsammans med en kompis, och då speciellt delta i matematikundervisningen.

Vad innebar det då att skuggad en student?

Ibland kan högskolestudier verka konstigt och främmande. Att träffa en student och lära känna högskolemiljön under en dag var bra tyckte de 5 gymnasieeleverna som var med (se bilaga 7).

Varför ska man låta sig skuggas?

Låt dig skuggas under en helt vanlig dag på högskolan av en gymnasieelev eller någon annan som är intresserad av högskolestudier och just den utbildning du går, men som ännu inte riktigt bestämt sig. Din "skugga" följer dig under dagen och deltar i din vardag som student, är med på en föreläsning, följer med i ett grupparbete, går och fikar tillsammans med dig - och får tillfälle att ställa frågor till dig, och kanske till dina kurskamrater, om hur det är att vara student på din utbildning. På detta sätt hoppas vi att du kan medverka till att inspirera fler att börja läsa på högskolan, och bidra med den kontakt med en "verklig" student och med högskolemiljön, som för många kan vara avgörande för steget till högskolestudier.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

8. Fortsatt utvecklingsarbete

Under denna rubrik vill vi ha en *kortfattad beskrivning* hur det fortsatta arbetet med att utveckla undervisningen i matematik kommer att gå till.

Hur går vi vidare för att utveckla undervisningen i matematik. Jag börjar med de fyra huvudpunkterna, samt en kort sammanfattning.

1) Popularisering

Det finns mycket erfarenheter kring populärföreläsningarna som vi bär med oss inför det fortsatta arbetet. Frågor som man kan ställa sig är följande:

Var tidpunkten för föreläsningen den rätta?

Tog vi med rätt moment i kurserna som sedan blev föreläsningar?

Kan vi förbereda eleverna bättre inför föreläsningen?

När nu projektet är avslutat så får varje undervisande lärare se behovet av en populärföreläsning.

2) Laborativa moment

Nu har vi en verkstad på plats med en grundutrustning. Utveckling/skapande av laborationer inom alla kurser som programmet ger är kvar att göra. Hur gör vi detta på ett bra sätt? Utvärderingen av laborationerna får ju sedan ske när laborationen har genomförts.

Hur utnyttjas laborativt material?

- Elevernas upptäckarglädje uppmuntras.
- Laborationerna ska vara undersökande.
- Laborationerna ska ge möjlighet till demonstration av delar i matematiken.

Varför utnyttja laborativt material?

- Skapar länkar mellan konkret och abstrakt.
- Fördelar med laborativt material är att det konkret går att se det generella sambandet.

Vad är laborativt material?

- Vardagliga föremål.
- Exempel: verktyg eller föremål i vardagen (skruvar, muttrar och brickor).
- Pedagogiskt material
- Exempel: tillverkade av elever, lärare och företag (binomialkub, bråkplattor).
- I projektet har vi köpt en grunduppsättning av material.
- Sedan har vi undersökt vilka laborationer vi behöver i olika kurser för att sedan tillverka dessa och genomföra.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

3) Utbyte mellan lärare

Detta samarbete kan fördjupas ytterligare med alla matematiklärare på Birgersjöbergsgymnasiet. Matematiken har olika tyngd på de olika programmen.

4) Vad innebär högskolestudier?

Detta samarbete kommer att fördjupas med fler elever.

5) Sammanfattning

Projektet har varit bra för oss matematiklärare och elever på teknikprogrammet. Vi har lärt oss mycket kring ämnet matematik, pedagogiskt och kunskapsmässigt.

Jag vill tacka Högskolan Väst och framförallt matematikavdelningen för gott samarbete inom projektets ram.

Projektet har också fått ringar på vattnet på skolan. Lärarna på naturvetarprogrammet, samhällsvetarprogrammet, öppen ingång och idrottsprogrammet har dragits med av projektet. Det har inneburit att man vill att vi tillsammans ska utveckla, köpa in och nyutveckla nya laborationer. Detta tycker jag är mycket spännande.

Jag har även varit på ett antal nationella möten och mött både gymnasielärare och högskolelärare/universitetslärare från hela Sverige. Den erfarenhet jag fått av dessa möten är att vi är på rätt väg på Birgersjöbergsgymnasiet.

Hoppas vi nu har blivit ett gott exempel när det gäller utveckling av ämnet matematik som var målet för att få pengar från Skolverket.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

9. Ekonomisk redovisning

Sammanställning och redovisning hur de medel som Myndigheten för skolutveckling har beviljat för utvecklingsarbetet har använts.

Inköpsdatum	Beskrivning	kostnad/styck (exklusive moms)	Antal	Kostnad (exklusive. moms)
Matematikverkstad och matematiklaborationer, kostnader				
2007-12-11	Volymmodellsats 5 stycken	500,00	15	7500,00
2007-12-11	Mikrometerskruv	88,00	1	88,00
2007-12-11	Skjutmått	210,00	15	3150,00
2007-12-11	Cylinder densitet trä	27,00	1	27,00
2007-12-11	Cylinder densitet plast	65,00	1	65,00
2007-12-11	Cylinder densitet mässing	43,00	1	43,00
2007-12-11	Cylinder densitet koppar	90,00	1	90,00
2007-12-11	Cylinder densitet järn	48,00	1	48,00
2007-12-11	Cylinder densitet bly	50,00	1	50,00
2007-12-11	Cylinder densitet aluminium	43,00	1	43,00
2007-12-11	Kubikdecimeter	170,00	15	2550,00
2007-12-11	Tidtagarur digitalt	129,00	15	1935,00
2007-12-11	Linjal plast	6,50	15	97,50
2007-12-11	Sax universal	38,00	15	570,00
2007-12-11	Gradskiva plast	12,00	15	180,00
2007-12-11	Passare magnetisk	12,00	15	180,00
2007-12-11	Måttband stål	30,00	15	450,00
2007-12-11	Tärning röd	2,00	100	200,00
2007-12-11	Våg	435,00	15	6525,00
2007-12-11	Räknare TI – nspire /OH-platta	2940,00	1	2940,00
2007-08-31	Räknare TI -nspire + kurs	2600,00	1	2600,00
2007-10-05	Räknare TI -nspire (hälften)	1600/2	3	2400,00
2007-12-11	Förvaringsback trä 35*35	130,00	1	130,00
2007-12-11	Förvaringsback med lock 15 liter	140,00	1	140,00
2008-09-15	Vit hyllvagn totalhöjd 1440	2995,00	1	2995,00
2008-09-15	Vit hyllvagn totalhöjd 940	2155,00	1	2155,00
2008-04-15	Hyllor, björk	4995,00	2	8990,00
2008-04-15	Binomialkub, trä	375,00	15	5625,00
2008-09-15	Bråkplattor	95,00	4	3800,00
2008-09-15	Balansvåg	790,00	1	7900,00
2008-09-15	Viktsats 1000g	565,00	2	1130,00
2008-09-15	Dynamometer standard, 1 N	90,00	8	720,00
2008-09-15	Dynamometer standard, 2 N	90,00	8	720,00
2008-12-09	Timglas - 1 minut	120,00	5	600,00
2008-12-09	Timglas - 3 minuter	120,00	5	600,00
2008-12-09	Timglas - 5 minuter	120,00	5	600,00
2008-12-09	50 laborationer, Task Centre Starter	9062,50/2	2	9062,50



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

	Kit, Black Douglas Prof Education Services, Australien			
Totalt matematikverkstad och matematiklaborationer				76899,00
Skugga en student, kostnader				
2008-02-15	Busskort, Västtrafik	120,00	5	500,00
2008-02-15	Lunch	70,00	5	350,00
Totalt skugga en student kostnader, kostnader				850,00
Litteratur, kostnader				
2008-02-15	Lärohandledning, matematik 3000, kurs A, Natur och Kultur		1	1050,00
02008-02-15	Lärohandledning, matematik 3000, kurs B, Natur och Kultur		2	1580,00
2008-02-15	Lärohandledning, matematik 3000, kurs C, Natur och Kultur		2	1630,00
2008-02-15	Lärohandledning, matematik 4000, kurs A, Natur och Kultur		2	2100,00
2008-02-15	Exponent A, lärohandledning		1	1690,00
2008-02-15	Exponent B, lärohandledning		1	1590,00
2008-02-15	Exponent C, lärohandledning		1	1490,00
2008-02-15	Exponent D, lärohandledning		1	1490,00
2008-02-15	Exponent E, lärohandledning		1	1490,00
2008-02-15	111 laborativa matematikuppgifter		1	800,00
2007-09-15	Familjematematik, Nämnaren, TEMA		1	125,00
2007-09-15	Lära och undervisa matematik - internationella perspektiv, NCM		1	150,00
2007-09-15	Matematikverkstad, NCM		1	150,00
2007-09-15	Matematik 3000 linjär optimering, natur och kultur		1	170,00
2007-09-15	Matematik 3000 sannolikhetslära, natur och kultur,		1	170,00
2007-09-15	Matematik 3000 vektorer natur och kultur		1	170,00
2007-09-15	Matematik 3000 matriser, natur och kultur		1	170,00
2007-09-15	Matematik breddning, studentlitteratur		1	170,00
Totalt litteratur kostnader				16185,00
Resor, kostnader				
2008-11-28	Besök på matematikverkstad gymnasiet i Åmål, 4 matematiklärare från teknikprogrammet.			1121,00



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

	tågkostnad, Vänersborg – Åmål, tur och retur.			
2008-09-11	MSU - konferens , ämne: matematik den 11-12 september 2008, Nynäshamn, tågkostnad, Trollhättan-Stockholm, tur och retur.			1545,00
2008-11-11	Nationellt mötet, 14 november 2008 . Trollhättan-Stockholm, tur och retur.			1350,00
2008-04-25	Nationellt mötet, 25 april 2008 . Trollhättan-Göteborg, tur och retur.			200,00
2007-11-12	Nationellt mötet, 12 november 2007 . Trollhättan-Stockholm, tur och retur.			1650,00
2007-05-04	Nationellt mötet, 4 maj 2007 . Trollhättan-Göteborg, tur och retur.			200,00
Totalt resor kostnader				6066,00
Totalt matematikverkstad och matematiklaborationer				76899,00
Totalt skugga en student kostnader, kostnader				850,00
Totalt litteratur kostnader				16185,00
Totalt resor kostnader				6066,00
Totalt kostnader				100000,00
Totalt intäkter				-100000,00
Kvar				0,00

Budget enligt ansökan.

Projektkostnader

60.000 kr

Resor mellan Vänersborg och Trollhättan

25.000 kr

Undervisningsmaterial

15.000 kr

100.000 kr

Kontaktperson:

Kirsti Löfwall Hemmi

08-5277 8165 / 0734-198 165

kirsti.hemmi@skolutveckling.se

från och med 081001

kirsti.hemmi@skolverket.se

Vid pennan

Håkan Deleskog, projektsamordnare (Birgersjöbergsgymnasiet, Teknikprogrammet i Vänersborg)



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

10. Bilagor

Bilaga 1

Enkät (23 oktober 2007) på populärföreläsning inom matematikkursen C, derivata.

1. Hur har du förstått derivata?

Jag har oftast inga problem att göra uppgifterna i boken men när jag väl kommer till proven så funkar det inte alls, vet inte riktigt varför, om det är formuleringarna på frågorna.

2. Hur tycker du att det är att lära sig derivata?

Ganska lätt, bara man jobbar lite.

3. Vad är derivata? Kan du förklara för någon som inte har förstått?

Derivata är en uträkning av ändringskvoten.

4. Vilka områden (begrepp) inom matematiken måste man lära sig innan man kan börja med derivata?

Addition, subtraktion, multiplikation, division, funktioner, algebra, koordinatsystem, ekvationer, kvadratrötter, tangent, riktningskoefficient.

5. Vad minns du av derivatans definition?

Det är lutningen i en graf vid en viss tidpunkt.

6. Kan du föreslå något bättre sätt att lära ut derivata?

Använda exempel från verkligheten.

7. Vad tror du det är som gör att många tycker att derivata är extra svårt?

Det är många steg. Mycket övning.

8. Vad fick dig att förstå derivata? / Varför har du inte förstått derivata?

Övning och bra lärare.

9. Har du något du själv vill tillägga?

Med tid på kurs C.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 2

Enkät (28 november 2007)
på populärföreläsning inom matematikkursen E,
robotmatematik.

1. Vilka elever lyssnade på robotföreläsningen?

Elever som läser fysik B, konstruktion B och matematik D.

2. Vad tycker du om robotar?

De är bra att ha. Gör ett bra jobb vid montering av olika detaljer.

3. Hur tycker du att det var att lära sig robotmatematik (grunderna)?

Intressant att se att man kan få användning för matematiken.

4. Kände du igen dig i robotmatematiken med de kunskaper du har i matematik?

I början, sen blev det lite krångligt i slutet.

5. Skulle du kunna tänka dig att läsa robotteknik?

Jag vet inte, det verkar komplicerat, kanske någon gång i framtiden om det skulle behövas för att få jobb.

6. Blev du överraskad att all matematik är användbar inom robottekniken?

Nej, jag har hela tiden vetat att matematiken är användbar.

7. Vad var dina intryck av robotföreläsningen?

Den var bra och man såg verkligen hur matematiken hänger ihop med robotarna.

8. Ökade robotföreläsningen din motivation att läsa mer matematik?

Nej, men man fick en synpunkt på varför man läser matematik.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 3

Enkät (14 februari 2008)
på populärföreläsning inom matematikkursen A/B,
funktioner/algebra.

1. Hur väl har du förstått matematik A?

Bra, det är lite svårare än högstadiematematiken.

2. Hur tycker du att det är att lära sig matematik B?

Det krävs mer studerande än i matematik A, men det är bra.

3. Vad betyder att ekvationen är på k-form? Kan du förklara begreppet k-form för någon som inte har förstått?

$y = kx + m$, där k är linjens lutning och m är var skär på y-axeln. Kan beskriva alla linjer. Kan vara svårt att förklara.

4. Vad tyckte du om populärföreläsningen som en matematiklärare från högskolan hade den 14 februari?

Den var bra, fast föreläsningen ger en annan insynsvinkel på vi har gått igenom hittills.

5. Vad kommer du ihåg av föreläsningen?

Det handlade om algebra och linjer.

6. Fick du en förbättrad förståelse av matematiken genom populärföreläsningen?

Ja, lite faktiskt.

7. Upplever du matematik B svårare än matematik A?

Ja, eftersom allt är nytt.

8. Hur lär du dig matematik?

Lyssna på läraren, boken, räkna själv, antecknar och behöver ge matematiken tid hemma.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 4

Enkät (29 februari 2008)
på populärföreläsning inom matematikkursen D,
trigonometri.

1. Trigonometrin, hur bra kan du det?

Bra.

2. Tycker du att det var lätt att lära sig i trigonometri?

Vissa delar är svårare än andra.

3. Vad är trigonometri? Kortfattat.

Metoder för att räkna med vinklar och sidor i triangeln.

4. Kan trigonometrin användas praktiskt? Ge exempel.

Ja, om man vill räkna på vinklar och längderna på sidorna någon gång.

5. Är enhetscirkeln ett bra för att lära sig trigonometri? Förklara.

Ja, den gör det lättare att förstå $\cos(x)$, $\sin(x)$, $\tan(x)$ och $\cot(x)$.

6. Enhetscirkeln tas upp i D-kursen. Hade du förstått trigonometrin bättre om enhetscirkeln hade tagits upp i A-kursen?

Ja, det tror jag.

7. Vad är det som gör att många tycker att trigonometri är svårt?

Den är inte lik tidigare matematik.

8. Är det bra med populärföreläsningar från Högskolan Väst?

Kanske.

9. Har du några synpunkter kring populärföreläsningen?

Nej, den var bra.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 5

**Enkät (28 april 2008)
på populärföreläsning inom matematikkursen E,
differentialekvationer.**

1. Är det med föreläsare från högskolan?

Ja.

2. Vad tycker du om området differentialekvationer inom matematiken?

Svårt men roligt.

3. Hur tycker du att det var att lära sig om differentialekvationer (grunderna)?

Svårt.

4. Känner du att du hade tillräckligt med matematik med dig för att klara av differentialekvationsavsnittet?

Ja.

5. Skulle du kunna tänka dig att fördjupa dig inom området differentialekvationer?

Kanske.

6. Blev du överraskad av att all matematik är användbar inom differentialekvationsavsnittet?

Ja, lite.

7. Vad var dina intryck av differentialekvationsföreläsningen?

Kul.

8. Ökade differentialekvationsföreläsningen din motivation att läsa mer matematik?

Helt klart.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 6

Enkät (15 maj 2008) på populärföreläsning inom matematikkursen A/B, sannolikhetslära.

1. Hur väl har du förstått statistik och sannolikhetslära?

Eleverna har förstått avsnittet bra. Avsnittet betraktas som det enklaste inom B-kursen.

2. Hur tycker du att det är att lära sig statistik och sannolikhetslära?

Det har varit bra exempel i boken, vilket gjorde det lätt att förstå.

3. Vad är statistik och sannolikhetslära? Kan du förklara för någon som inte har sförstått?

Det handlar om hur stor chans det är att något inträffar.

4. Vilka områden (begrepp) inom matematiken måste man lära sig innan man kan börja med statistik och sannolikhetslära?

Procent, tabeller, diagram, multiplikation, division, subtraktion, addition, bråk, median, medelvärde och typvärde.

5. Vad tycker du är mest intressant av statistik och sannolikhetslära?

Det var mycket intressant att lära sig nya begrepp kring sannolikhetslära.

6. Skulle du kunna tänka dig att fördjupa dig inom området sannolikhetslära / statistik?

Det skulle vara roligt att kunna räkna på verkliga situationer inom sannolikhetslära.

7. Är det bra att vi samarbetar med högskolan inom ämnet matematik?

Det är bra då det kan ge god hjälp inför framtida studier.

8. Vad var dina intryck av sannolikhetsföreläsningen?

Den var lärorik, men det var ont om tid för att lära sig att förstå allt.

9. Vad tyckte du om föreläsningen?

Den var bra.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 7

Enkät (29 eller 27 november 2007) **Gymnasieelever skuggar studenter på Högskolan Väst.**

Gymnasieelev 1

Jag tycker att det var en rolig dag. Det var intressant att se hur allt funkar på högskolan med allt vad det innebär som till exempel föreläsningar och lektioner. Det var ganska intressant men det skulle nog ha vart lite roligare om man var inriktat på fler ämnen än enbart matematik. Kortfattat: en bra dag.

Gymnasieelev 2

Jag tycker att dagen på högskolan väst var bra. Det var bra tajmat att de gick igenom samma grejer som vi läser på matematik föreläsningen vilket gjorde det roligare att sitta och lyssna. Det gav mig inte så mycket just vilken utbildning jag ska välja men det var nyttigt att bara åka dit och kolla.

Gymnasieelev 3

Positivt med högskolan väst när vi var där för en dag. Fick en god inblick på en lektion med matematik. Jag fick chansen att fråga frågor till min "fadder" och även andra. Fick lyssna på en tjej som pratade om varför man valde in till högskolan och varför man kanske bör vänta för att man har fel inställning när man söker in.

Negativt med högskolan väst när vi var där för en dag. Jag vet inte riktigt kanske att vi bara fick vara på en matematiklektion. Fast det var ju matematik vi åkte dit för så de är inget att klaga över.

Gymnasieelev 4

Jag tycker att det var bra att åka till högskolan. Min bild av skolan förbättrades verkligen och det var en helt annan sak att verkligen se hur det fungerade istället för att bara få en broschyr. Det var även kul att prata med studenterna och höra varför de valde att plugga och så vidare. Ha det bra!

Gymnasieelev 5

Det var bra man lärde sig hur det fungerade på högskolan både studier och allmänna grejer som studentkår och boende, man fick också olika perspektiv på det från både lärare och elever. Men det hade varit bättre om det inte endast var matematikinriktat utan ett bredare till exempel, att man kunde välja en linje och se hur det fungerar just där.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

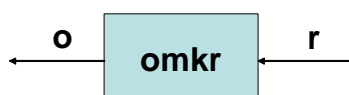
Bilaga 8

Exempel på underlag från populärföreläsningarna.

Populärföreläsning den 14 februari 2008 inom matematikkursen A/B,
funktioner / algebra.

funktionsbegreppet

- input – output
- Input r ger output $o = \underbrace{2\pi r}_{\text{omkr}(r)}$



$$\text{omkr} = \text{omkr} ()$$

Populärföreläsning den 28 april 2008 inom matematikkursen E,
differentialekvationer.

fritt fall med luftfriktion

- Friktionskraft = $-ky'$
 - Tyngdkraft = $-9,82 m$
 - Tröghetskraft = my''
- ger
- $my'' = -9,82 m - ky'$
- dvs
- $y'' + cy' = -9,82$, där $c = k/m$

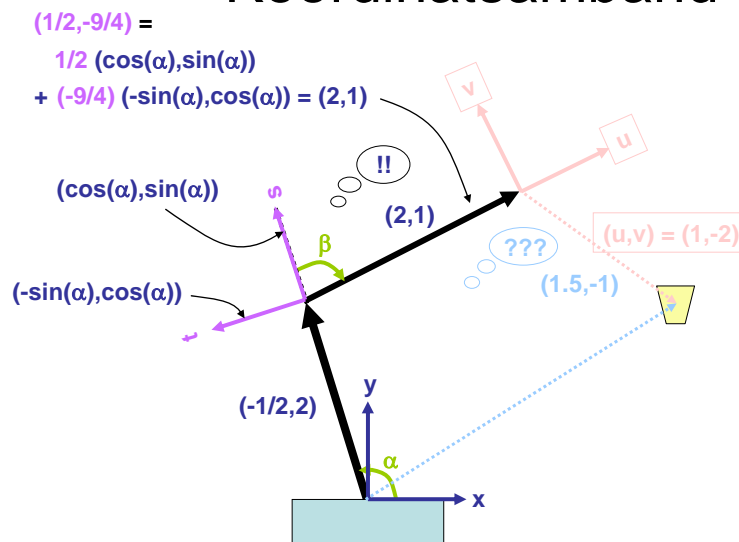


MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 9

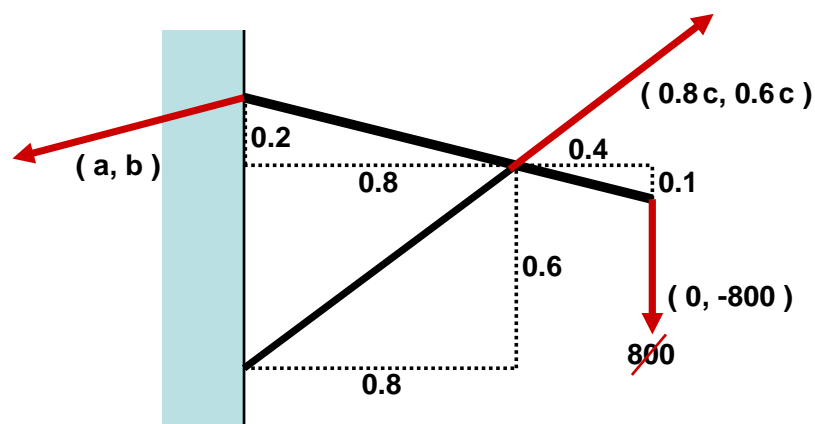
Populärföreläsning den 28 november 2008 inom matematikkursen E,
robotmatematik.

Koordinatsamband



Fackverk

Vad händer?



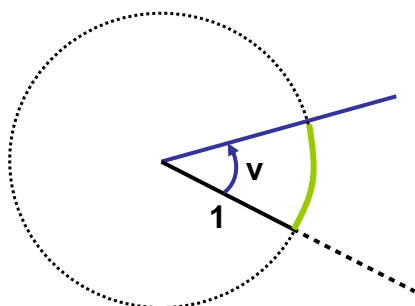


MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 10
Populärföreläsning den 29 februari 2008 inom matematikkursen D,
trigonometri.

vinklar

- $1 \text{ varv} = 360^\circ = 2\pi \text{ radianer}$
 ≈ 6.28



$$v \approx 1/8 \text{ varv} = 45^\circ = \mathbf{0.785 \text{ rad}}$$

MATLAB



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Bilaga 11

Inom projektet har vi undersökt TI-Nspire™ CAS inlärningsteknologi inom projektets laborativa moment.

”Enligt tidningen NY TEKNIK den 26 november 2008 nummer 48 TI-Nspire™ CAS en ny avancerad miniräknare som räknar ut funktioner som förut krävt en miljon knapptryckningar. Men den kan bli den sista i sitt slag. Den hetaste nyheten inom miniräknarvärlden är den avancerade TI-Nspire. Det kan också bli den sista nyutvecklade miniräknaren, eftersom nästa generation troligen blir en specialiserad handdator. På Texas Instruments vill man inte heller använda ordet miniräknare om TI-Nspire. Vi kallar den helst minidator och inte miniräknare, säger Bengt Åhlander, utbildningskonsult på Texas Instrument i Sverige.”

I-Nspire™ CAS inlärningsteknologi

De nya inlärningsverktygen TI-Nspire™ för matematik & naturvetenskap finns som handburen enhet och som programvara och är anpassade för varje individs inlärningsstil och behov.

CAS kan med fördel användas i gymnasiet för att eleverna ska få en bättre förståelse för algebra.

Det nya inlärningsverktyget TI-Nspire™ från Texas Instruments, räknare eller mjukvara, har tagits fram för att tillvarata behovet av olika lärstilar.



I projektet har vi köpt in denna utrustning till lärarna för att undersöka fördelar och nackdelar med denna utrustning. Elevernas problemlösningsförmåga kan förbättras med denna räknare. Även symbolhanterande kan eventuellt ge en sådan förmåga.

De erfarenheter vi har kring räknaren är att den är bra för att visualisera den svårare matematiken inom kurserna matematik C, Matematik D, matematik E och fördjupningskurserna.



MYNDIGHETEN FÖR
SKOLUTVECKLING

Här kommer en komplettering av redovisningen av matematikprojektet i gymnasieskolan Dnr 2006:649 / MSU.

Vi har fått 100000 kronor från MSU och redovisningen finns i rapporten. För att den ekonomiska redovisningen ska få en total bild av det som hänt på skolan vill jag tillägga följande:

Skolan har tillfört projektet minst 70000 kronor om inte mer i löner, administrationskostnader med mera.

På detta sätt får redovisningen en något ändrad tyngdpunkt.

Det som jag redovisar i rapporten är det som direkt påverkar eleverna i deras undervisning.