

InterMat er et kursus for gymnasieelever med særlig interesse for matematik. Det er ikke svær matematik (se nedenfor), så der er ikke tale om et egentligt talenttilbud – det er snarere en form for brobygningsarbejde mellem gymnasie-matematikken og så den matematik, vores elever kommer til at møde på de videregående uddannelsers indledende matematikkurser.

Der er mange gode ting ved broer. Først og fremmest hjælper de til, at man kan komme tørskoet i land, og i tider med fremdriftsreform er det en fordel, at man har snuset til fx matrixregning og funktioner af flere variable, før man sidder på sin nye uddannelses første, overvældende matematikkursus. Men *InterMat*-broen kan (har vi set) også føre til et gensidigt berigende samarbejde mellem gymnasieverdenen og de deltagende videregående uddannelser.

Når det er sagt, skal det understreges, at det fornøjelige ved som lærer at arbejde med *InterMat* i det daglige simpelthen er, at kunne få lov til at formidle god matematik udover pensum til en gruppe ægte interesserede elever. *InterMat* er frivilligt, og eleverne vælger kun at bruge deres sparsomme tid på det, fordi de kan lide det. En god bivirkning er dertil, at nogle af eleverne bliver klædt fagligt på til SRP-emner, de ellers ikke ville have kunnet arbejde med.

InterMat opstod på Birkerød Gymnasium i 2013 og er i løbet af de sidste par år blevet til et fast tilbud på en række nordsjællandske gymnasier (Allerød, Birkerød, Espergærde, Gl. Hellerup, Gefion, Gribskov, Nærum, Rungsted og Virum) og senest også i det midtjyske/vestfynske område (Middelfart, Munkensdam, Rosborg, Tornbjerg). Hver skole har sin måde at organisere sin version af *InterMat* på, men man enes om en fælles emneramme, således at alle elever kan nogenlunde det samme, når vi – som tilfældet er med de 9 gymnasier i det nordsjællandske netværk – mødes til en stort anlagt temadag



InterMat-elever med diplom og citronmåne.

på DTU. I det efterfølgende beskrives i større detalje, hvordan vi holder *InterMat* på Birkerød Gymnasium.

InterMat på Birkerød Gymnasium

InterMat forløber over et år, fra nytår i 2g til november i 3g, og er skemalagt med 1 modul (1,5 time) hver anden uge. Det bliver til ca. 7 moduler i foråret og 7 i efteråret. Alle 2g-elever, der har matematik på A- eller B-niveau indbydes til at deltage, og i starten har vi 70 – 80 elever på *InterMat*-holdet. Det tal daler efterfølgende til omkring 50 stabilt deltagende elever. Det er frivilligt at deltage, men man får et fint diplom, hvis man har været med mere eller mindre hele vejen (vores elever er meget optaget af det diplom!).

I et typisk *InterMat*-modul gennemgås noget teori, og så regnes der opgaver. Teorien er anvendelsespræget, og dybe beviser springes over: vi vil gerne vise, at matematikken kan "bruges" til noget, fx løse 5 ligninger med 5 ubekendte, eller finde en tilnærmet løsning til et differentialligningsproblem. Hvert nyt modul starter med en kort opvarmingsopgave, så vi knytter an til forrige gang – der er ingen lektier og ingen opgaveafleverin-

ger. Vi er to lærere på *InterMat*, da vi har ca. 50 *InterMat*-elever. Og så har vi fundet ud af, at det er godt at sørge for noget bespisning: citronmåne, frugt, kaffe og kakao er populært, og skolen har været meget hjælpsom med at finansiere.

Foråret har tre emner. Vi starter med matricer og lineære ligningssystemer, som løses i hånden og med CAS. Lineær algebra og egenværdiproblemer berøres. Derefter undersøger vi med funktioner af flere (to!) variable, med fokus på Hessematricen til karakterisering af stationære punkter. Vi gennemgår også ophobningsloven for usikkerhedsberegning ved forsøg med flere end en målevariabel – og vi samarbejder med elevenes fysik- og kemilærere om at netop dette kan inddrages i det eksperimentelle arbejde ude i fagene. Forårets sidste emne er Taylorrækker, hvor eleverne eksperimenterer med, hvor godt man kan approksimere deres ikke-polynomielle gymnasiefunktioner med Taylorpolynomier af forskellig grad.

Om efteråret når vi også tre emner. Først to moduler med lineær programmering, som eleverne hurtigt får farten af, før *Michael Lindahl* (nu erhvervs Ph.D.-stu-

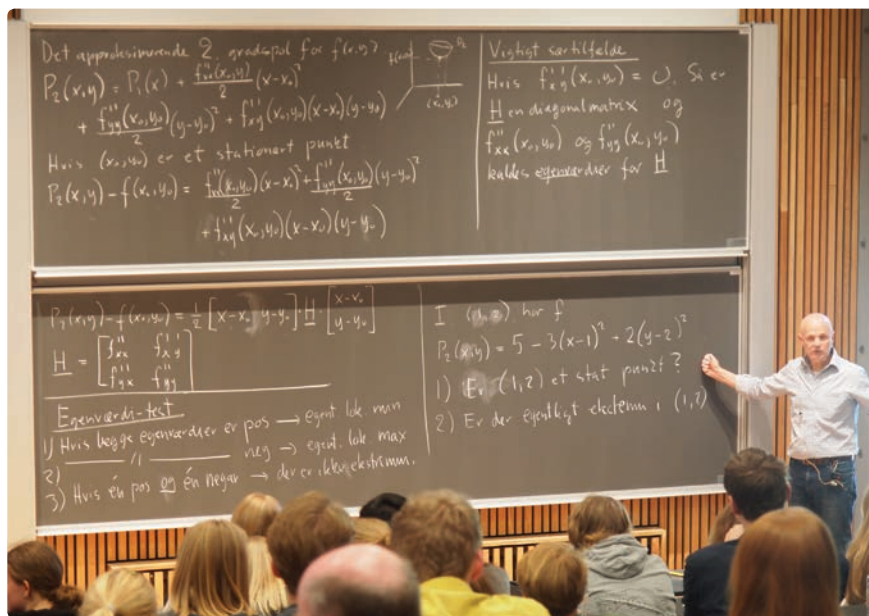


Michael Lindahl fortæller om optimering af studentervognsturen – et lineær programmeringsproblem.

derende) kommer forbi og holder et fint foredrag om alt det, han har brugt LP til i sin karriere. I den efterfølgende opgave-regning løser eleverne store LP-problemer i Excel. Det næste emne er numerisk løsning af differentilligninger, hvor vi arbejder i Excel og får brug for Taylorpolynomierne fra foråret. Adskillige elever får her en teknik, de efterfølgende bruger i deres SRP: I fysik og kemi er der mange interessante problemstillinger, der baserer sig på "uløselige" differentilligninger. Som et sidste emne lader vi eleverne snuse til gruppeteori – bare fordi det er så forskelligt fra al den anden matematik, de møder i gymnasiet (og fordi vi selv synes, det er sjovt).

InterMat-dag på DTU

Karsten Schmidt og Sten Markvorsen fra DTU Compute har været dedikerede samarbejdspartnere i de sidste par års InterMat. De har indbudt os til talrige møder for at få afklaret, hvad InterMat går ud på, hvilke forudsætninger eleverne har, hvilket udbytte vi som gymnasielærere gerne ser vores elever får af at snuse til videregående matematik som den der undervises i på DTUs første år. Resultatet af dette samarbejde er en velgennemtænkt



Karsten Schmidt forelæser om extremumpunkter for funktioner af to variable. InterMat-besøgsdag på DTU.

og en af DTU højt prioriteret studiedag i maj, hvor sjællandsnetværkets InterMat-elever inviteres til forelæsninger, frokost og regneøvelser. Indholdet er skræddersyet til elevernes InterMat-baggrund i matrixregning og funktioner af flere variable. Der har været omkring 125 elever med hver gang, og de fortæller bagefter, at det var en stor oplevelse for dem sådan at sidde i rigtige universitetsauditorier og høre universitetslærere forelæse. Indtil nu har Birkerød Gymnasium været tovholder på samarbejdet mellem gymnasierne og med DTU, men fra næste år overgår dette til DTU.

InterMat i gymnasireformen

InterMat er udtænkt før den netop igangsatte reform og helt uden tanke på nogen reform. Alligevel bør det bemærkes, at den nye såkaldte "pulje til særlige aktiviteter" er som skabt til InterMat. Som bekendt skal hvert STX-gymnasium efter reformen sørge for at planlægge 130 timers ekstra undervisning for hver enkelt elev i løbet af de tre år. Vi forestiller os, at mange STX-gymnasier vil være glade for at kunne bruge et så klart defineret og velgennemprøvet koncept som InterMat til en del af deres elever.

En anden ny ting i det reformerede gymnasium er karrierelæring. Med InterMat tilgodeser vi på Birkerød Gymnasium elevernes karrierelæring på tre måder: gennem foredrag udefra af erhvervsmatematiker, ved besøgsdagen på DTU, og ved i det hele taget at have fokus på at hjælpe eleverne godt i gang på deres kommende uddannelse.

Vær med i InterMat-netværket

Selvom vi allerede er ganske mange gymnasier, som afholder InterMat, er det vores håb, at endnu flere får lyst til at slutte sig til netværket. På Sjælland starter der en ny runde InterMat til januar, og man er velkommen til at kontakte *Andreas Obel-Jørgensen* på Birkerød Gymnasium, oj@birke-gym.dk, hvis man vil høre mere eller se noget af det undervisningsmateriale, vi har udviklet. Dette materiale (powerpoints, undervisningsnoter, opgaver) vokser til stadighed, og er tilgængeligt til fælles afbenyttelse på en særlig InterMat-hjemmeside, som vi bestyrer. Gymnasier vest for Storebælt kan med fordel kontakte *Jørn Andersen* på Munkensdam Gymnasium, ja@munkensdam.dk.