



RAID ON BERLIN

3.-4. SEPTEMBER 1943

R.A.A.F. 460 SQDR. LANCASTER EE138

TRIGONOMETRISKE FUNKTIONER & HARMONISKE SVINGNINGER



Matematik kompetencer			
☒	1) Tankegangskompetence	☒	5) Repræsentationskompetence
☒	2) Problembehandlingskompetence	☒	6) Symbol- og formalismekompetence
☒	3) Modelleringskompetence	☒	7) Kommunikationskompetence
☒	4) Ræsonnementskompetence	☐	8) Hjælpemiddelkompetence

Matematik faglige mål	
☒ Kerne stof	☐ Supplerende stof

SO kompetencer	
☐ 1) Læringsteori og læreprocesser	☐ 6) Evalueringssteori og evalueringsværktøjer
☒ 2) Arbejdsformer	☐ 7) Metoder
☒ 3) Informationssøgning	☒ 8) Samspil mellem fag (Engelsk)
☐ 4) Videnskabelige metoder	☐ 9) Videnskabsteori
☒ 5) Formidlingsteori	

Opgavetype		
☐ Øvelsesopgave	☐ Hjemmeopgave	☒ Projektopgave/Rapport

Taksonomi	
☐ Kendskab	☐ Forståelse
☐ Anvendelse	☐ Analyse
☐ Syntese	☒ Vurdering

Elevtid - minutter		Elevtid - timer	
360 Minutter		6,00 Timer	

Beskrivelse - Relevans
 Eleven skal opleve matematikken i "Det virkelige liv". Simple trigonometriske modeller skal anvendes og analyseres, og matematikken skal "udledes" af opgaveteksterne. Desuden ønskes en redegørelse for "Harmoniske svingninger".

Navn:		Klasse:	HTx2A
Opgaver:	Matematik projekt 04 – Raid on Berlin		
Afleveringsdato:	25-11-2014		
Rettes:		Karakter:	





Den 3. september 1943 lettede 316 Avro Lancasters og 4 de Havilland Mosquitos fra Binbrook RAF Airbase.

Tidligere, ville der på den slags missioner også have været Halifaxes og Stirlings imellem, men grundet de høje tabstal på disse flytyper, var der på denne mission udelukkende Lancasters og Mosquitos.



Avro Lancaster, MK 10 Bomber



de Havilland Mosquito



Handley Page Halifax



Short Stirling

Angrebet nærmede sig Berlin fra nordøst, men de fleste bomber blev kastet for kort – altså før det planlagte mål. Den del af bomberne som rent faktisk ramte inden for Berlins bebyggede del faldt i beboelsesområderne Charlottenburg og Moabit, og for en lille dels vedkommende i industri kvarteret Siemensstadt. Adskillige industrier blev ramt, og de vigtigste mål, som blev ramt var: De største el- og vandværker samt et af Berlins største bryggerier.

På vejen hjem – tidligt om morgenen d. 4. september blev en af de deltagende Lancasters Mk. III – EE 138, angrebet og skudt ned af en tysk natjager lige over den lille landsby Stadil ved Jyllands vestkyst. Det lykkedes den otte mand store australske besætning at styre flyet væk fra Stadil By (for at undgå unødige civile tab), og de styrtede ned lige ved kanten af den vestlige del af Stadil Fjord, hvor flyet eksploderede. (Stadiløvej 8, 6980 Tim – ca. 400 m syd for Ingemann Halkjærs gård, hvis nogen vil se stedet.)

De syv af besætningsmedlemmerne ligger stadig den dag i dag ved refterne af den nedstyrtede bombemaskine, som er begravet i den mudrede jord i udkanten af fjorden.

EE 138, nåede at flyve 23 vellykkede missioner, og blev skudt ned på hjemturen af den 24. mission. Samlet antal aktive flyvetimer: 174,5 timer.



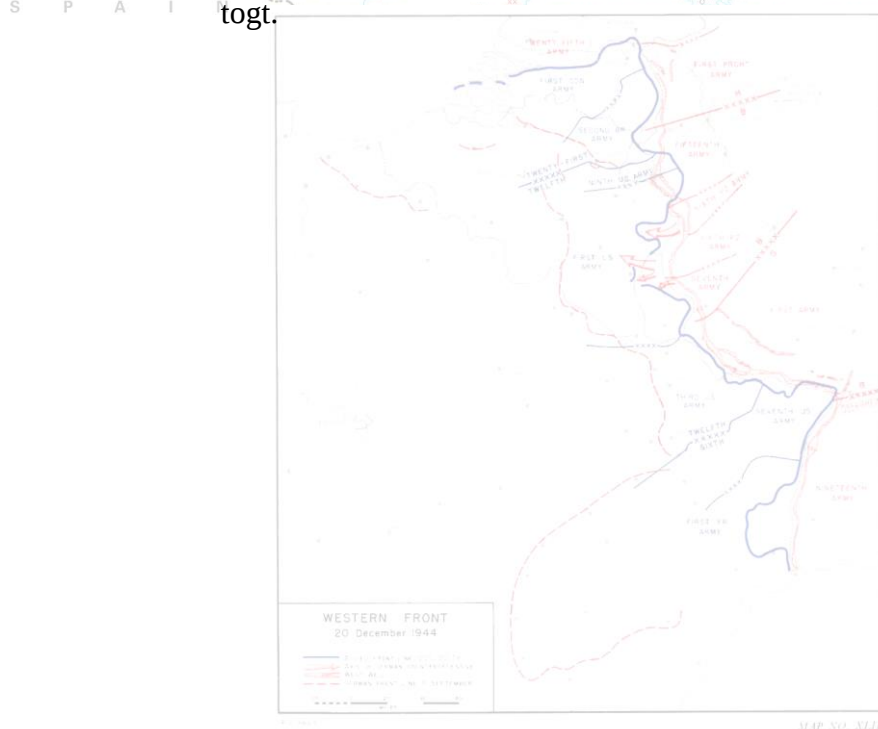
På dagen for ulykken, måtte gårdejeren ledsage en dansk ambulance og en tysk patrulje til nedstyrtningstedet, som var relativt vanskeligt tilgængeligt. Det blev ikke gjort nemmere af den tids berygtede spærretid, hvor man efter et bestemt tidspunkt ikke måtte færdes udenfor sit hjem (eller hvor man nu var så heldig/uheldig at opholde sig ved spærretidens begyndelse).

Gårdejeren, Ingemann Halkjær samt andre prominente medlemmer af sognerådet, lavede kort efter nedstyrtningen et simpelt trækorset med teksten:
"Minde over faldne allierede flyvere".

I 1949 besøgte en af flyvernes pårørende stedet, og da hun så trækorset, blev hun så rørt, at Halkjær nedsatte et udvalg i sognet for at få rejst en ordentlig mindesten til minde om de otte australske helte. Denne sten blev afsløret d. 5. maj 1950.

Dette var bare historien om én Lancaster, som ikke nåede tilbage. I alt vendte 22 Lancasters ikke hjem fra dette togt. Det svarer nogenlunde til 7 % af de maskiner som tog af sted.

Husk, at de fleste allierede bombebesætninger "kun" skulle flyve 25 togt, før de blev overført til anden tjeneste. Man kan overveje, hvad sandsynligheden er for at nå så langt, hvis der er ca. 7 % risiko for ikke at vende hjem efter et togt.



Avro Lancaster specifikationer:

Motor(er):

4 Rolls Royce Merlin 224, 12 cylinder 60 degrees vee-type, liquid cooled engines with two-stage supercharger. 1680 hp at 3000 rpm.



Dimensioner:

Vingefang:

102 feet

Længde:

69 feet 6 inches

Højde:

20 feet 6 inches

Understel hjulafstand:

23 feet 9 inches

Vinge areal:

1300 square feet

Halevinge areal:

237 square feet

Halefinne og ror areal:

111,4 square feet

Operations specifikationer:

Maks. flyvehøjde:

20.000 feet

Stignings kapacitet:

250 ft/min

Hastighed:

Maks. ved havoverfladen:

245 mph

Maks. ved 15.000 feet

275 mph

Marchhastighed ved 15.000 feet

200 mph

Rækkevidde:

2530 miles

med 7000 pound bombelast

1730 miles

med 12.000 pound bombelast

1550 miles

med 22.000 pound bombelast

Vægt:

Egenvægt (tom):

36.900 lbs.

Maks. vægt (fuldt lastet):

70.000 lbs.

Bevæbning:

F.N. 5 front turrett

2 stk. 0.303 maskingevær

F.N. 20 rear turrett

4 stk. 0.303 maskingevær

F.N. 50 mid-upper turrett

2 stk. 0.303 maskingevær



Motorhuset (åbent) på en Avro Lancaster med en Rolls Royce Merlin 224 motor.



Kort fortalt fungerer en eksplosionsmotor (f.eks. en Rolls Royce Merlin 224), ved at der er et antal stempler i et tilsvarende antal cylindre. Når motoren kører, bevæger stemplerne sig frem og tilbage i cylinderen. I den ene ende er cylindrene koblet til en krumtapaksel, og da stemplerne skiftes til at være f.eks. i bund, resulterer det i at krumtapakslen drejer rundt når motoren kører.

Når motoren kører jævnt, kan man sige at hvert stempel følger en cirkulær bevægelse eller en harmonisk svingning.

Slaglængden (stroke) er den distance som stemplet bevæger sig fra den ene yderposition til den anden.

På en Rolls Royce Merlin 224 motor er denne slaglængde lig med 6 inches.

Det oplyses endvidere, at omdrejningshastigheden på en sådan motor er: 3000 rpm (Rotations per Minute), i marchhastighed ved 15000 feet.

🕒 Opstil en funktion, som beskriver stemplets bevægelse ved marchhastighed. (Bemærk, at der er mange korrekte løsninger til denne opgave, men at vi søger den mest enkle løsning.)

🕒 Bestem svingningstiden, T .

🕒 Bestem det tidspunkt, hvor stemplet i cylinder 1 første gang er i topposition. Det antages, at motoren er i gang, og at der regnes fra et tidspunkt, hvor stemplet er i midterposition, på vej mod topposition.

🕒 Bestem det tidspunkt, hvor stemplet i cylinder 1 første gang er i bundposition. Igen antages det, at motoren er i gang, og at der regnes fra et tidspunkt, hvor stemplet er i midterposition, på vej mod topposition.

🕒 For at undgå at motoren går i selvsving, lader man cylindrene antænde i en rækkefølge, som kan synes tilfældig, men som sikrer at motorgangen er så jævn som muligt. Angiv faseforskydningen for den 12. cylinder, hvis rækkefølge er som følger: 1 – 7 – 4 – 10 – 2 – 8 – 6 – 12 – 3 – 9 – 5 – 11.

🕒 Teoretisk opgave: Løs uligheden: $\cos(x) > 0,5219$, og forklar resultatet matematisk såvel som sprogligt.

🕒 Teoretisk opgave: Løs ligningen: $2\cos(x) - 3\sin(x) = 0$.
Også her ønskes resultatet forklaret både matematisk og sprogligt.

