

# PORTFOLIOPRØVE

## MATEMATIK PÅ PGU (G-NIVEAU)



Eksemplet er udarbejdet for Styrelsen for Undervisning og Kvalitet i 2021  
af lærere og elever fra FGU Aalborg,  
Lærere fra FGU Midtjylland og FGU Østjylland har bidraget med sparring.

Planlægning og formalia .....	3
Fag.....	3
Faglige mål .....	3
Kortt beskrivelse af undervisningen .....	4
Præsentationsportfolio – kort om udvælgelse og bearbejdning.....	6
Eksaminationsgrundlag.....	7
Bedømmelseskriterier .....	7
Bedømmelsesgrundlag .....	9
Bedømmelse og vægtning .....	9
Selve prøven .....	9
Beskrivelse af selve prøven .....	10
Tjekliste – forberedelse .....	12
Forberedelse af eleverne til portfolioprøven.....	12
Tjekliste – Praktiske opgaver før prøven .....	13
Før prøven .....	13
Tjekliste til prøvedagen – forventninger og roller.....	14
Forventningsafstemning med censor.....	14
Tjekliste til prøvedagen - efter prøven .....	14
Efter prøven.....	15

# PLANLÆGNING OG FORMALIA

## FAG



Matematik, G-niveau.

Eksemplet er fra FGU Aalborg (PGU-elev på Byg, bolig og anlæg)

## FAGLIGE MÅL



Faglige mål i form af viden, færdigheder og kompetencer som eleven kan udvise på G-niveau:

Viden

Eleven har viden om:

- matematiske begreber og enkle modeller
- matematik i forbindelse med praktiske problemstillinger
- fagets sprog.

### Færdigheder

Eleven har færdigheder i at:

- foretage matematisk modellering til løsning af enkle problemer fra hverdagslivet, erhvervslivet og samfundslivet
- kunne genkende enkle matematiske problemer i praktiske situationer
- anvende tal og symboler der repræsenterer kendte forhold, og kunne anvende og omforme enkle formeludtryk
- forklare anvendte matematiske løsningsmetoder og gøre rede for den tilhørende matematik

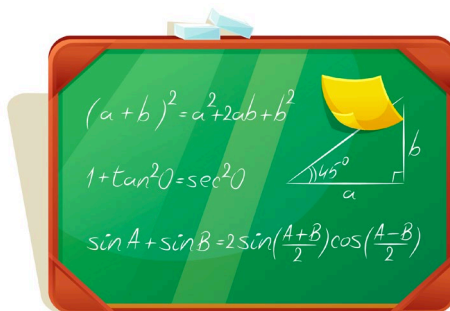
- anvende hjælpemidler.

### Kompetencer

Eleven har kompetencer til at kunne:

- forklare enkle matematiske metoder
- selvstændigt arbejde med matematiske problemer
- præsentere resultater
- anvende matematisk viden ved stillingtagen til enkle problemer fra hverdagslivet, erhvervslivet og samfundslivet
- samarbejde med andre om brug af matematiske metoder
- engagere sig i matematiske problemer og undersøgelser, så motivation og lyst til læring fremmes.

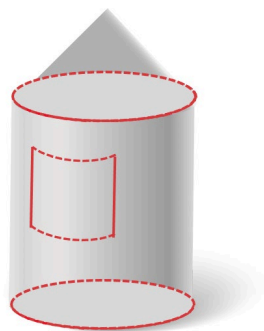
## KORT BESKRIVELSE AF UNDERVISNINGEN



### Indhold og emner

Igennem undervisningsforløbet er indholdet blevet udvalgt med udgangspunkt i konkrete problematikker, som eleven kender fra hverdagen, og som kan operationaliseres med fokus på matematikkens praktiske spektrum. Indholdet omfatter som minimum kernestoffet. En tredjedel af undervisningen har bestået af praksis, og både kernestof og det supplerende stof har taget udgangspunkt i denne praksis, som er foregået i værkstedet på Byg, bolig og anlæg.

Værkstedet fik bl.a. en bestilling på en rund pavillon med rektangulære eller kvadratiske, men buede vinduer og kegleformet tag. Her blev matematikken koblet ind, fordi der helt konkret skulle udføres forskellige matematiske beregninger for at løse den byggefaglige opgave. Se nærmere i den tilhørende præsentationsportfolio.



### Følgende emner er indgået i undervisningen:

#### Tal og algebra:

- Positionssystemet
- De 4 regnearter inden for de rationale tal
- Regnehierarki
- Procentbegrebet samt procentregning, herunder privatøkonomi
- Potenser, kvadrat- og kubikrødder
- Reduktion af enkle bogstavudtryk
- Parentesregler
- Løsning af enkle ligninger
- Overslagsregning.

#### Geometri:

- Omsætning mellem enheder
- Arealberegning af simple plane geometriske figurer
- Rumfangsberegning af simple rumgeometriske figurer
- Målestoksforhold
- Massefylde
- Pythagoras' læresætning
- Konstruktioner

#### Funktioner:

- Variabelbegrebet
- Funktionsbegrebet
- Koordinatsystemet
- Lineære funktioner

#### Statistik:

- Simpel deskriptiv statistik
- Ugrupperede observationer og grupperede observationer:
  - deskriptorer
  - tabeller
  - diagrammer
  - grafer

### CAS-værktøj:

Værktøjet indgår i undervisningen og anvendes, hvor en problemstilling med fordel kan løses

- GeoGebra

Eleverne har løbende opsamlet deres opgaver og opgavebesvarelser i deres arbejdsportfolio, som er en elektronisk mappe. Hvor det har givet mening, har de også taget billeder og lagt dem op i mappen. Eleverne har arbejdet både individuelt og i grupper. Igennem gruppearbejdet har eleverne ved fælles hjælp opøvet deres forståelse og fagsprog. Desuden har gruppearbejdet også fremmet elevernes evne til samarbejde og hjælpsomhed over for hinanden.

Fx har eleverne konstrueret og bygget en selv bærende bro af ispinde ud fra da Vincis eksempel. Undervejs i processen har de dokumenteret og evalueret hinandens konstruktioner. Endvidere tog de billeder og lavede beskrivelser til deres arbejdsportfolio.

## PRÆSENTATIONSPORTFOLIO – KORT OM UDVÆLGELSE OG BEARBEJDNING



I henhold til læreplanen er det et krav, at portfolioens indhold opbygges på baggrund af undervisningens indhold, og at materialet skal afspejle elevens aktuelle standpunkt. Derfor har det været en vigtig læreropgave at vejlede eleven, sådan det kunne sikres, at de faglige mål kunne bringes i spil under den efterfølgende prøve.

Op til prøven har eleven valgt de emner fra arbejdsportfolioen, som han ville have med i sin præsentationsportfolio. Eleven har valgt sine emner under hensyntagen til læreplanens krav om, at der skal være dokumentation for eksaminandens arbejde med fire forskellige emner fra hverdagsliv, erhvervsliv eller samfundsliv samt krav til dokumentation for de fire forskellige matematiske discipliner. Dette er sket både via fælles repetition i klassen af de forskellige emner og discipliner, som vi har været igennem, og via en dialog med læreren. Her har vi arbejdet med en blanding af klasseaktiviteter, gruppearbejde, pararbejde og individuelle opgaver. Igennem dialogen har læreren stillet spørgsmål til eleven, om de forskellige emner og opgaver med henblik på at finde frem til, hvor elevens motivation og interesse var størst, samtidig med at der også var fokus på de faglige mål.

## EKSAMINATIONSGRUNDLAG



Eksaminandens præsentationsportfolio udgør eksaminationsgrundlaget. Eksaminator har inden prøven godkendt elevens præsentationsportfolio.

I faget matematik har vi på FGU Aalborg valgt, at præsentationsportfolioen må afleveres i et format efter eksaminandens eget valg. I den konkrete prøve har eksaminanden valgt at aflevere sin præsentationsportfolio i power point.

På baggrund af sin arbejdsportfolio har eksaminanden udarbejdet en præsentationsportfolio med forskellige opgavebesvarelser efter eget valg. Da eksaminanden har været elev på PGU-linjen Byg, bolig og anlæg, har en stor del af matematikopgaverne været relateret til byggeopgaver i værkstedet, hvilket ses i præsentationsportfolioen.

Således er flere af matematikopgaverne i portfolioen udarbejdet som direkte konsekvens af opgaverne i værkstedet, jfr. som skrevet oven for, at værkstedet fik en bestilling på en rund pavillon med rektangulære eller kvadratiske, men buede vinduer, og kegleformet tag. Udgangspunktet for at kunne lave denne produktion var forskellige matematiske beregninger, som blev udmøntet i matematikopgaverne.

Den konkrete præsentationsportfolio vedlægges.

## BEDØMMELSESKRITERIER



Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad elevens præstation lever op til de faglige mål. Nedenfor beskrives henholdsvis læreplanens bedømmelseskriterier (med fed skrift) og FGU Aalborgs konkretisering af disse.



**Eleven kan:**

- **Forklare den matematiske problemstilling:**

Eleven kan genkende og forklare et matematisk problem. Når eleven står med en cylinder i hånden og skal beregne materialeforbruget, kan eleven forklare og redegøre for, at man bl.a. skal finde cylinderens krumme overflade. Eleven kan med en vis sikkerhed og selvstændighed demonstrere indsigt i og forståelse af, at arealet bliver et rektangel, når den krumme overflade foldes ud. Eleven har viden om, at omkredsen svarer til længden af rektanglet – her en cirkels omkreds – der findes ved hjælp af formelen  $o = d \cdot \pi$

- **Forklare begreber, metoder og enkle modeller:**

Når der arbejdes med statistisk materiale, kan eleven udvælge, hvilke diagrammer og metoder der skal benyttes i givne situationer. I bedømmelsen lægges der vægt på, at eleven kan forklare begreber som middelværdi, frekvens og lignende samt forklare illustrationer.

- **Vise en grundlæggende sikkerhed i matematiske beregninger:**

Eleven er i stand til at forklare og begrunde sine metoder i forhold til diverse matematiske beregninger og modeller. Her bedømmer man ligeledes elevens selvstændige kunnen, og med hvilken sikkerhed eleven anvender fagsproget.

- **Anvende fagsprog i sin fremlæggelse:**

I forbindelse med opgaverne demonstrerer eleven forståelse og sikker brug af begreber:

**Procentregning:** netto- og bruttoløn, skattefradrag, A-skat osv. Samt rente, positiv og negativ vækst, begyndelses- og slutværdi, moms, skattefradrag osv.

**Statistik:** ugrupperede observationer, statistiske deskriptorer, rå data, analyse osv.

**Geometri:** rumfang og areal, overfladeareal, grundfladeareal, plane og rumgeometriske figurer, måleenheder osv.

Funktioner: koordinatsystem, x- og y- akse, kvadranter, origo, ligning og ligningssystem, variabel og konstant, hældningskoefficient, skæringspunkt osv.

- **Inddrage forhold fra hverdags-, erhvervs- eller samfundslivet i præsentationen:**

Eleven kan perspektivere sine udvalgte opgaver fra præsentationsportfolien til forhold fra hverdagslivet, erhvervslivet eller samfundslivet, herunder til sin egen situation. Eleven kan reflektere over, hvordan han/hun kan anvende de udvalgte matematiske opgaver fremadrettet – er det fx opgaver og løsninger, der kan benyttes i arbejdsliv, samfundsliv eller i arbejdslivet?

## BEDØMMELSESGRUNDLAG



Bedømmelsesgrundlaget er eksaminandens mundtlige præstation og den matematikfaglige dialog.

## BEDØMMELSE OG VÆGTNING



Der gives én karakter efter 7-trinsskalaen.

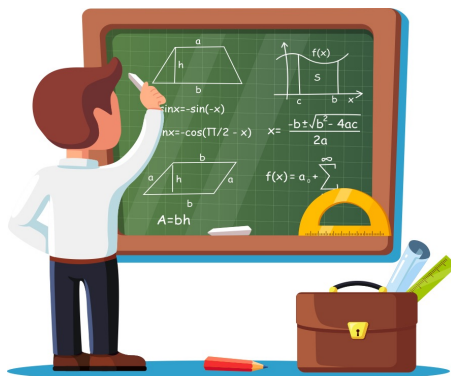
I henhold til læreplanen bedømmes den mundtlige præsentation og den faglige dialog ved prøven. Hovedvægten ligger på den faglige dialog.

Dette gælder også ved den konkrete prøve, hvor vægtningen i henhold til FGU Aalborgs interne bedømmelsesplan for matematik G, er som følger:

- Den mundtlige præsentation vægtes med 30%
- Den faglige dialog vægtes med 70%.

## SELVE PRØVEN

## BESKRIVELSE AF SELVE PRØVEN



Prøven starter kl. 9.00 på prøvedagen.

Det er en individuel prøve, og eksaminanden møder senest 15 minutter før.

Prøven foregår i Byg, bolig og anlæg-værkstedet.

Prøven varer i alt 30 minutter, inkl. votering.

Eksaminationen tager udgangspunkt i eksaminandens præsentationsportfolio, som danner grundlag for præsentationen og for dialogen med eksaminanden. Eksaminanden har selv valgt på forhånd, hvilken del af præsentationsportfolien han vil præsentere. Til denne prøve har eksaminanden valgt at præsentere beregningerne vedrørende vinduer. Eksaminanden har også på forhånd taget stilling til og aftalt med eksaminator, hvordan præsentationen skal foregå. I dette tilfælde har de aftalt, at præsentationen foregår stående med mulighed for at fremvise de fysiske produkter fra Byg, bolig og anlægsværkstedet, som nogle af matematikopgaverne omhandler. (Opgaver og besvarelser er nærmere beskrevet i portfolien).

Den efterfølgende faglige samtale foregår siddende ved bordet og omkring computeren med power point præsentationen, hvor eksaminator, censor og eksaminand sammen kan se på relevante slides. Endelig er det også aftalt på forhånd, om der må afbrydes under præsentationen, eller om eksaminanden foretrækker at vente til efter præsentationen. I dette tilfælde har eksaminanden valgt at gøre sin præsentation færdig, før der stilles spørgsmål.

Eksaminanden bruger de første 10 minutter på sin præsentation, og herefter er der en faglig dialog mellem eksaminand, eksaminator og censor om præsentationen og efterfølgende de øvrige dele i præsentationsportfolien. Eksaminator leder eksaminationen og stiller spørgsmål, som aktiverer og udfordrer elevens kompetencer. Censor kan stille få uddybende spørgsmål. Både eksaminator og censor tager noter under prøven.

**Eksempler på spørgsmål, der kunne stilles til denne prøve, er:**

**Pavillon og tag:**

- Kan du beskrive forholdet mellem radius og diameter i en cirkel?
- Hvordan finder man rumfanget af pavillonens cylinderform?
- Hvad beskriver  $\pi$ ?

- Hvilken ny geometrisk figur fremkommer, hvis man folder en retvinklet cylinder ud?
- Hvordan laver man omregningen, når der skal laves en mindre model ud fra de virkelige mål?
- Kan du forklare lidt om begreberne milli, centi og deci?
- Kan du forklare hvad man typisk bruger Pythagoras til inden for byggeri?
- Hvad er forskellen mellem at lægge moms til et beløb og trække moms fra et beløb?

#### Lønseddel:

- Forklar hvad procentregning er.
- Hvad er procenter – og hvad kan man bruge procentregning til på en arbejdsplads eller privat?
- Hvad er en lønseddel?
- Hvad er bruttoindkomst?
- Hvad er pensionsopsparing?
- Hvad er ATP-bidrag?
- Hvad er AM-bidrag?
- Hvad er A-indkomst (skattepligtig indkomst)?
- 7. Hvad er skattefradrag?
- Hvad er A-skat?
- Hvad er nettoløn?

#### Transport (funktioner):

- Hvad kan man bruge funktioner til på en arbejdsplads? Fx indenfor byggeri.
- Hvilke elementer består koordinatsystemet af?
- Hvad er koordinatsæt?
- Hvad er ligning?
- Hvad er ligningssystem?
- Hvad er variable og hvad er konstante?
- Hvad er hældningskoefficient?
- Hvad er skæringspunkt?
- Hvad handler overflytningsmetoden om?

#### Statistik:

- Hvad kan man bruge statistik til på en arbejdsplads? Fx inden for byggeri.
- Hvad er "statistisk undersøgelse"?
- Hvad er "rå data"?
- Hvad er "observationssæt"?
- Hvilke statistiske deskriptorer kender du?
- Hvad er "hyppighed", og hvad er "kumuleret hyppighed"?
- Hvad er "frekvens", og hvad er "kumuleret frekvens"?

Efter samtalen, hvor eksaminanden via spørgsmålene har mulighed for at uddybe og redegøre for sin viden, sendes eksaminanden ud af lokalet, mens eksaminator og censor voterer.

Eksaminanden kaldes tilbage og får sin bedømmelse efter 7-trinsskalaen samt en kort begrundelse for bedømmelsen.

# TJEKLISTE – FORBEREDELSE AF ELEVERNE

Tjeklisten er vejledende og til inspiration.

## FORBEREDELSE AF ELEVERNE TIL PORTFOLIOPRØVEN

Præsentation og gennemgang af eksempler på præsentationsportfolioer (hvis muligt)  
Præsentation og gennemgang af hvordan prøven foregår (jfr. punktet "Kort beskrivelse af prøvens forløb")  
Præsentation og gennemgang af bedømmelseskriterierne  
Afholdelse af øve-prøver som led i undervisningen  
Information om hvad eleven må og skal medbringe til prøven  
Præcisering at læreren under prøveforløbet er eksaminator og eleverne eksaminander, og hvad det indebærer  
Konkrete aftaler med elever der har særlige vilkår  
Øvrige supplerende tryghedsskabende tiltag  
Hvis læreplanen giver mulighed for gruppeprøve, laves endelige aftaler omkring grupper (hvis eleverne har arbejdet i grupper i dagligdagen, og ønsker at komme til prøve i gruppe). Tjek i den relevante læreplan om gruppeprøve er en mulighed  
Oplysninger om regler og muligheder i tilfælde af at eleven kommer for sent, bliver syg, udebliver uden grund, snyder, mv.  
Oplysninger om klagemuligheder

# TJEKLISTE – PRAKTISKE OPGAVER FØR PRØVEN

Tjeklisten er vejledende og til inspiration.

## FØR PRØVEN

### NAVNELISTE

1. Aftal rækkefølge med eleverne og udarbejd navneliste med rækkefølge og tidspunkter på prøvedagen
2. Skal udleveres til eleverne inden prøven

### HVAD SKAL LÆRER SENDE TIL CENSOR?

Følgende bør være censor i hænde senest 5 arbejdsdage før prøvedagen:

1. Præsentationsportfolioerne
2. Bedømmelseskriterierne
3. Eventuelt den korte beskrivelse af processen omkring udvælgelse og bearbejdning
4. Navneliste og evt. oversigt over grupper

Lav eventuelt et tjek på om der er styr på de administrative censoropgaver på egen skole.

Tjek om der er særlige deadlines i jeres censornetværk.

### KLARGØRING AF LOKALER OG Udstyr

1. Sørg for lokale/lokaler er klar til prøven samt skiltning på døre
2. Sørg for klargøring af udstyr, materialer, netforbindelse, mv.
3. Sørg for et sted/lokale, hvor eleverne kan opholde sig, mens de venter, og når de kommer ud fra prøven

### ØVRIGE OPGAVER

1. Lav eventuelt interne aftaler med øvrige medarbejdere, fx vedr. elever
2. med særlige vilkår
3. Sørg eventuelt for bestilling af forplejning /eller sikre det er gjort
4. Få styr på hvem der er prøveansvarlig under prøveforløbet (i tilfælde af der opstår situationer, der kræver hjælp)

# TJEKLISTE TIL PRØVEDAGEN - FORVENTNINGER OG ROLLER

Tjeklisten er vejledende og til inspiration.

## FORVENTNINGSAFSTEMNING MED CENSOR

Der bør afholdes telefonisk møde med censor i god tid inden prøven for at skabe fælles forståelse for prøvens væsentlige forhold, jfr. punkterne nedenfor. Desuden er det vigtigt at mødes med censor i god tid på selve prøvedagen, så I har tid til at følge op på telefonsamtalen og afklare eventuelt nye spørgsmål, der er dukket op efter telefonsamtalen.

### EKSAMINATORS ROLLE UNDER PRØVEN

Læreren er eksaminator og leder prøven. Eksaminator tager notater under prøven. Eksaminator skal sikre, at gennemførelse og bedømmelserne foregår efter reglerne, samt at eksaminanderne har forstået bedømmelsen og begrundelsen herfor.

**Både eksaminator og censor har en anerkendende tilgang til eksaminanden under prøven, og begge bidrager til at skabe tryghed for eksaminanden.**

### CENSORS ROLLE UNDER PRØVEN

Det aftales, i hvilket omfang censor deltager aktivt i eksaminationen.

Det aftales eventuelt, at censor er tidtager under eksaminationen.

Censor tager notater under prøven.

Censors officielle opgaver er at:

- påse at prøverne afholdes efter gældende regler
- medvirke til og påse, at eksaminanderne får en ensartet og retfærdig behandling
- at eksaminanderne får en pålidelig bedømmelse, der er i overensstemmelse med reglerne om karaktergivning og øvrige regler for uddannelsen.

**Både eksaminator og censor har en anerkendende tilgang til eksaminanden under prøven, og begge bidrager til at skabe tryghed for eksaminanden**

# TJEKLISTE TIL PRØVEDAGEN - EFTER PRØVEN

## EFTER PRØVEN

### VOTERING OG FORMIDLING AF KARAKTEREN

Censor og eksaminator voterer og giver en fælles bedømmelse. Herefter kommer eksaminanden ind og får sin bedømmelse af eksaminator samt begrundelse herfor. Eksaminander kaldes altid ind enkeltvis, også ved gruppeprøver.

**NB.** I tilfælde af uenighed ved 7-trinsskalaen giver censor og eksaminator hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.

### AFLEVERE KARAKTERLISTER TIL ADMINISTRATIONEN

Udfyldte og underskrevne karakterlister afleveres til administrationen af eksaminator og censor i fællesskab.  
(Og/eller sikre de er korrekt indskrevet i skolens system, fx Uddata).

### OPBEVARE NOTATER ET ÅR EFTER PRØVEN

Både censor og eksaminator skal gøre notater om præstationen og karakterfastsættelsen til personligt brug ved udarbejdelse af en udtalelse i en eventuel klagesag. Notaterne skal opbevares i 1 år og i overensstemmelse med GDPR-reglerne.

Tjek eventuelt om din egen skole har procedurer for dette.

### RYDDE OP I LOKALET/LOKALERNE EFTER PRØVEN

Som udgangspunkt rydder eleverne selv op efter prøven. Eksaminator sikrer det er gjort og/eller foretager de sidste fornødne oprydningssopgaver.

### EVALUERING

Evaluering af forløbet og prøven, sammen med team og leder, samt med eleverne hvis det er muligt.