Utdanningsdirektoratet

Prøverettleiing

– om vurdering av prøvesvar

2018

Matematikk 1P + 2P
Sentralt gitt skriftleg prøve etter forkurs i lærarutdanningane

Nynorsk

Innhald

1 Vurdering – prøvemodell og vurdering av prøvesvar

2 Formelark

3 Terminologi, omgrep og notasjon i prøva

1 Vurdering av sentralt gitt skriftleg prøve etter forkurs i matematikk 1P og 2P

Denne prøverettleiinga gjeld sentralt gitt skriftleg avsluttande prøve i matematikk 1P og 2P etter forkurs i regi av lærarutdanningane.

Prøva tek utgangspunkt i læreplanen i matematikk 1P på Vg1 og matematikk 2P på Vg2 i vidaregåande opplæring.

Bestått prøve (karakter 4 eller betre) kvalifiserer til opptak til lærarutdanningane.

Bestått prøve er ekvivalent med gjennomsnittskarakter 4 i matematikk 1P og matematikk 2P.

1.1 Prøvemodell og prøveordning

1.1.1 Prøvemodell

Prøva varer i 5 timar og består av to delar.

1.1.2 Prøveordning

- Prøva har ingen førebuingsdel.
- Del 1 og Del 2 av prøva skal delast ut samtidig til kandidatane.
- Etter nøyaktig 2 timar skal svaret på Del 1 leverast inn. Samtidig kan digitale verktøy og andre hjelpemiddel til bruk i Del 2 takast fram. I enkelte oppgåver i Del 2 skal kandidaten bruke digitale verktøy.
- Svaret på Del 2 skal leverast inn innan 5 timar etter prøvestart.
- Kandidaten kan begynne på Del 2 når som helst (men utan hjelpemiddel fram til det har gått 2 timar og svaret på Del 1 er levert inn).

Prøve	**Krav til digitale verktøy på datamaskin i Del 2**	**Del 1 Utan hjelpemiddel**	**Del 2 Alle hjelpemiddel**
Matematikk 1P + 2P Forkurs lærarutdanningane	1) Rekneark 2) Grafteiknar	2 timar	3 timar

Heile prøva skal svarast på på papir. Når kandidatane skriv for hand, skal dei skrive med blå eller svart penn. Teikning av grafar og skisser kan gjerast anten med penn eller med blyant.

Svaret på Del 2 kan vere ein kombinasjon av handskrift og utskrifter. For å få full utteljing ved sensuren, må kandidatane dokumentere bruk av digitale verktøy i oppgåver som spør etter dette. Vi anbefaler vi at kandidatane svarer på oppgåver som krev bruk av digitale verktøy ved å ta skjermdumpar frå dei ulike verktøya, lime desse skjermdumpane inn i eit tekstdokument, kommentere og gjere greie for løysingane og så skrive ut tekstdokumentet.

Kandidatane må ha høve til å ta utskrift under heile prøva.

Del 1 og Del 2 skal sendast til Fylkesmannen i Trøndelag som «ekspress over natta», slik at svaret kjem raskast mogleg fram.

1.2 Hjelpemiddel, kommunikasjon og særskild tilrettelegging

1.2.1 Hjelpemiddel på Del 1

- På Del 1 er skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar dei einaste tillatne hjelpemiddel.
- Del 1 skal svarast på på papir. Kandidatane skal skrive med blå eller svart penn. Teikning av grafar og skisser kan gjerast anten med penn eller med blyant.
- På Del 1 er det ikkje tillate å bruke datamaskin.
- Merk at ved særskild tilrettelegging av prøva er det heller ikkje tillate å bruke andre hjelpemiddel enn dei som er spesifiserte ovanfor, jf. kapittel 1.2.4.

1.2.2 Hjelpemiddel på Del 2

- Alle hjelpemiddel er i utgangspunktet tillatne, men det er ikkje tillate med programvare/verktøy som gjer det mogleg å utveksle informasjon med andre under prøva.
- Skolar og andre som arrangerer eksamen, kan velje å la kandidatane bruke nettbaserte hjelpemiddel som digitale førebuingsdelar og læringsressursar, oppslagsverk og ordbøker, men dette gjeld berre dersom aktuelle IP-adresser blir isolerte.

1.2.3 Kommunikasjon

Under prøva har kandidatane ikkje lov til å kommunisere med kvarandre eller utanforståande.

1.2.4 Særskild tilrettelegging av prøva

Når det gjeld særskild tilrettelegging av prøva, viser vi til rundskriv Udir-4-2010, som er publisert på nettsidene til Utdanningsdirektoratet, www.udir.no.

1.3 Innhaldet i prøva

Ved utforminga av oppgåver til prøva blir det teke utgangspunkt i kompetansemåla i læreplanen for faget. Integrert i kompetansemåla finn vi dei grunnleggjande ferdigheitene.

Oppgåvesetta er bygde opp slik at svaret skal gi grunnlag for å vurdere kompetansen i matematikk hos kandidaten. Kandidaten skal få høve til å vise i kva grad han eller ho kan ta i bruk faglege kunnskapar og ferdigheiter i samband med teoretiske problemstillingar og i verkelegheitsnære situasjonar. Oppgåvene i både Del 1 og Del 2 av eksamen inneheld derfor element av ulik vanskegrad.

Samla sett prøver eksamen kandidatane i kompetansemål frå alle hovudområda i læreplanen, men ikkje nødvendigvis frå alle kompetansemåla i læreplanen.

1.3.1 Innhald i Del 1

I Del 1 blir det lagt vekt på rekneferdigheiter, omgreps- og talforståing, evne til resonnement og problemløysing. Del 1 inneheld oppgåver med ulik vanskegrad.

1.3.1.1 Formlar i Del 1

Kapittel 2 i denne prøverettleiinga listar opp formlar som skal vere kjende under Del 1 av prøva.

Lærebøker kan ha ulike måtar å skrive formlar og symbol på, og det er sjølvsagt opp til den enkelte kandidat og lærar å bruke den skrivemåten dei er vane med. Hovudsaka er å kjenne innhaldet i formlane og kunne bruke dei. Dersom kandidatane er vane med å bruke andre formlar i tillegg til dei som er nemnde i vedlegga, er det sjølvsagt tillate å bruke dei.

Merk:

- Prøva er laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar avgrensar derfor ikkje kompetansemåla som kan prøvast i Del 1.
- Dersom oppgåvetemaet krev det, kan meir kompliserte formlar bli oppgitt som ein del av oppgåveteksten i Del 1.
- Vi føreset at kandidaten beherskar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.

1.3.2 Innhald i Del 2

I Del 2 blir det lagt vekt på omgrepsforståing, evne til resonnement, modellering, problemløysing og digital kompetanse. Del 2 inneheld oppgåver med ulik vanskegrad.

Nokre oppgåver i Del 2 av oppgåvesettet skal løysast ved hjelp av bestemte typar digitale verktøy. I andre oppgåver i Del 2 står kandidaten fritt til å velje metode/hjelpemiddel sjølv.

Del 2 inneheld oppgåver som prøver den matematiske kompetansen hos kandidatane med ulik kompleksitet. I Del 2 kan det førekomme tema som ikkje alle kandidatar har førehandskunnskapar om, men problemstillingane og formuleringane i dei enkelte oppgåvene vil anten vere uavhengige av førehandskunnskap om temaet, eller så vil dei bli følgde av ei forklaring som kan knyte oppgåva til temaet.

Del 2 består av ein del oppgåver som igjen er delte inn i fleire delspørsmål. Oppgåvene og dei fleste delspørsmåla vil kunne løysast uavhengig av kvarandre. Likevel kan det førekomme oppgåver der svaret på eitt delspørsmål skal brukast i det neste, og så vidare. Formålet med samanhengande delspørsmål i ei oppgåve er å hjelpe kandidatane på veg i problemløysinga.

Del 2 kan også innehalde formlar og liknande som kan framstå som nye utfordringar for kandidatane. Del 2 vil ofte innehalde meir tekst og illustrasjonar enn Del 1.

Oppgåvene i både Del 1 og Del 2 skal formulerast slik at dei framstår som klare problemstillingar i ei så enkel språkdrakt som mogleg. Det er forventa at kandidatane kjenner vanlege ord, uttrykk og omgrep frå det norske språket som inngår i samband med matematiske omgrep og problemstillingar og i kommunikasjonen av problemløysinga. I oppgåveformuleringane skal det helst brukast korte setningar. Faguttrykk skal berre brukast der det er nødvendig.

Illustrasjonar, i form av bilete og teikningar, skal støtte opp under lesinga og forståinga av oppgåvene.

1.4 Språket i prøva

Ved formuleringar som «Finn ...», «Løys ...» og «Bestem ...» er det ikkje lagt opp til bruk av bestemte framgangsmåtar eller hjelpemiddel. Kandidaten kan velje å løyse oppgåva grafisk, ved rekning (algebraisk) eller ved å bruke ulike kommandoar i digitale verktøy. Her har kandidaten *full* metodefridom.

Del 2 vil ikkje innehalde oppgåveformuleringar som **«Finn / Løys / Bestem ... ved rekning»** eller **«Rekn ut ...».**

I enkelte oppgåver i Del 2 vil kandidatane bli bedt om å bruke «rekneark», «grafteiknar» eller «CAS» for å løyse oppgåva. I andre oppgåver i Del 2 kan kandidatane bruke den metoden / det hjelpemiddelet / det digitale verktøyet som dei finn formålstenleg.

Dersom det oppstår tvil og ulike oppfatningar av oppgåveteksten, vil sensorane vere opne for rimelege tolkingar.

1.5 Framgangsmåte og forklaring

Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan kandidaten velje framgangsmåte og hjelpemiddel sjølv.

Dersom oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, vil også ein alternativ metode kunne gi noko utteljing.

I nokre oppgåver vil ein «prøve-og-feile»-metode vere naturleg. For å få full utteljing ved bruk av ein slik metode må kandidaten argumentere for strategien og vise ei systematisk tilnærming.

Framgangsmåte, utrekning og forklaring skal belønnast – også om resultatet ikkje er riktig. Ved følgjefeil skal sensor likevel gi utteljing dersom den vidare framgangsmåten er riktig og oppgåva ikkje blir urimeleg forenkla.

Dersom kandidaten bruker grafiske løysingsmetodar, må kandidaten argumentere for løysinga og forklare figuren.

Nødvendig mellomrekning og forklaring er påkravd for å vise kva som er gjort, både i Del 1 og i Del 2 av prøva. Evna til å kommunisere matematikk er viktig her. Kandidaten skal presentere løysingane på ein ryddig, oversiktleg og tydeleg måte. Manglande konklusjon, nemning, bruk av nødvendig notasjon og liknande kan føre til lågare utteljing ved sensuren.

Dersom kandidaten ikkje har med framgangsmåten, men berre eit korrekt svar, skal han/ho få noko utteljing for det sjølv om han/ho har vist manglande kommunikasjonskompetanse. Ved meir opne oppgåveformuleringar er det spesielt viktig at kandidaten grunngir tolkinga av oppgåva og valet av løysingsstrategi.

Mellomrekning og mellomresultat må takast med i rimeleg omfang – også når kandidaten bruker digitale verktøy.

Når kandidatane bruker digitale verktøy, kan dei for eksempel ta skjermdump av det som er gjort i det digitale verktøyet, lime det inn i eit tekstdokument og så knyte nødvendige kommentarar til løysinga.

For eksempel på framgangsmåte og grunngiving ved bruk av digitale verktøy, sjå til dømes dette dokumentet som er publisert på heimesida til Utdanningsdirektoratet:

- «Eksempeloppgåve MAT1011 Matematikk 1P Ny eksamensordning våren 2015»
  http://www.udir.no/Vurdering/Eksamen-videregaende/

Dersom ei oppgåve krev bruk av eit digitalt verktøy og kandidaten ikkje bruker det digitale verktøyet, får han/ho låg/noko utteljing ved sensuren dersom oppgåva elles er korrekt løyst.

1.6 Andre kommentarar

1.6.1 Grafteikning og skisser i Del 1

- Teikning av grafar og skisser kan gjerast anten med penn eller med blyant.
- Det skal gå klart fram av den grafiske framstillinga kva skala som er brukt, og kva størrelse som kan lesast av, på kvar av aksane.
- Det er generelt ikkje noko krav om verditabell over utrekna funksjonsverdiar, med mindre det er spurt spesielt om det i oppgåva.
- Dersom kandidatane blir bedt om å skissere ein graf, er det tilstrekkeleg at dei skisserer forma på kurva i svaret. Her blir det ikkje stilt så store krav til nøyaktigheit som ved teikning av grafar, men det er viktig at sentrale punkt (som for eksempel null-, botn-, topp- og vendepunkt) kjem klart fram. På skissa/teikninga av grafen skal avlesingar markerast tydeleg.

- Når omgrepet «skisse» blir brukt i samband med teikningar, grafar og liknande, er det ikkje snakk om ei nøyaktig teikning i riktig målestokk. Kandidatane kan da *ikkje* utan vidare måle på sjølve skissa for å svare på oppgåva.

1.6.2 Digitale verktøy på Del 2 av prøva

Vi føreset at kandidatane er kjende med ulike digitale verktøy, og at dei kan bruke dei på ein formålstenleg måte under Del 2 av prøva. Datamaskin med desse digitale verktøya skal brukast på prøva:

- Grafteiknar
- Rekneark

1.6.2.1 Grafteiknar (programvare på datamaskin). Obligatorisk.

- Ein digital grafteiknar på datamaskin skal brukast i éi eller fleire oppgåver i denne prøva.

- Det skal gå klart fram av den grafiske framstillinga kva skala som er brukt, og kva storleik som kan lesast av, på kvar av aksane.

- Det er ein fordel at funksjonsuttrykket som er tasta inn i grafteiknaren, kjem fram, slik at sensor enklare kan vurdere grafteikninga.

- Dersom kandidatane bruker ein slik grafteiknar, treng dei ikkje å oppgi verken verditabell eller framgangsmåte (korleis dei har gått fram for å teikne grafen).

- Kandidatane må oppgi *kva kommandoar som er brukte* for å bestemme skjeringspunkt, ekstremalpunkt, stigingstal og andre verdiar som oppgåva spør etter.

Frå Eksamen MAT1015 Matematikk 2P Våren 2017, Oppgåve 1 i Del 2:

Funksjonen V gitt ved

$$V(x) = 0{,}064x^4 - 2{,}41x^3 + 28{,}4x^2 - 105x + 39 \qquad , \qquad 0 \le x \le 18$$

viser vass-standen $V(x)$ centimeter over eller under middelvatn x timar etter midnatt i Tromsø ein dag.

a) Bruk grafteiknar til å teikne grafen til V.

b) Vis at vass-standen er ca. 40 cm under middelvatn éin time etter midnatt og ca. 31 cm over middelvatn 12 timar etter midnatt.

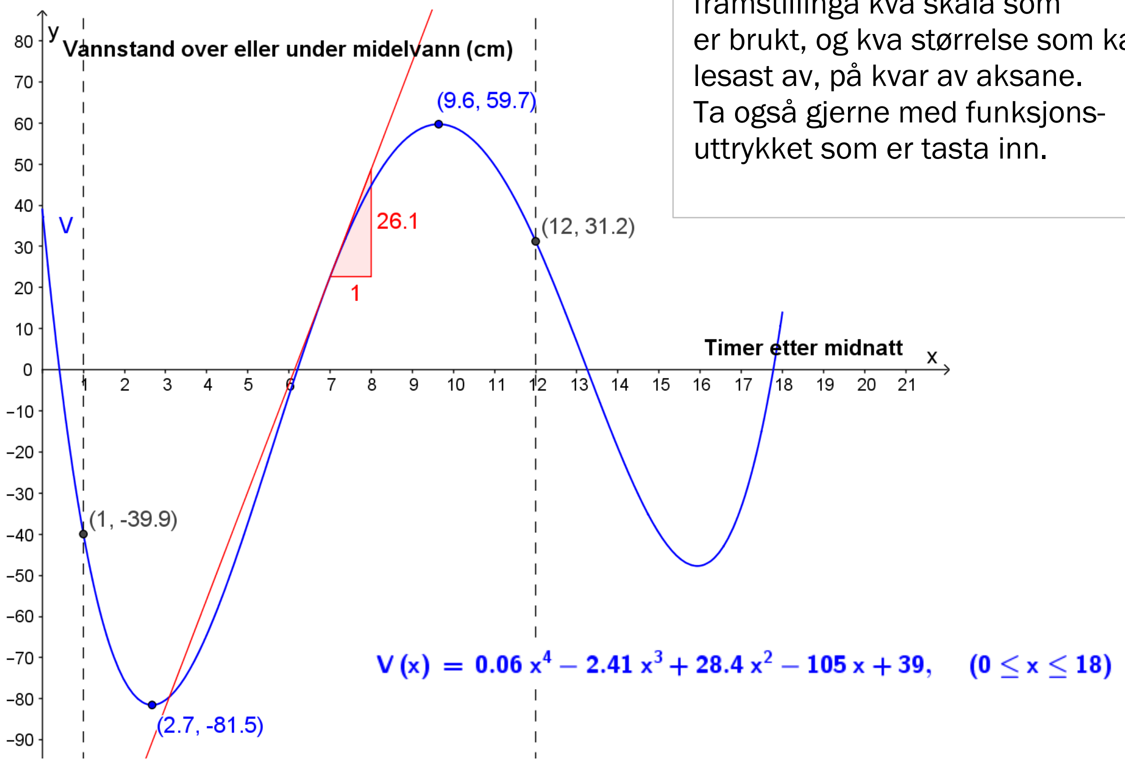
c) Bestem forskjellen mellom høgaste og lågaste vass-stand i perioden frå midnatt og fram til klokka 18.00.

d) Bestem den momentane vekstfarten til funksjonen V klokka 07.00.
Gi ei praktisk tolking av dette svaret.

Eksempel på svar med grafteiknar:

Eit tydeleg, klart bilete av grafen til V innanfor definisjonsområdet. Det går fram av den grafiske framstillinga kva skala som er brukt, og kva størrelse som kan lesast av, på kvar av aksane. Ta også gjerne med funksjons-uttrykket som er tasta inn.

a)



b) Eg la inn linjene $x = 1$ og $x = 12$ og fann skjeringspunkta mellom linjene og grafen.

Skjeringspunkta $(1, -39{,}9)$ og $(12,\ 31{,}2)$ viser at vass-standen er ca. 40 cm under middelvatn éin time etter midnatt og ca. 31 cm over middelvatn 12 timar etter midnatt. Sjå koordinatsystemet ovanfor.

c) Eg brukte kommandoen «Ekstremalpunkt» og fann botnpunket $(2{,}7,\ -81{,}5)$ og toppunktet $(9{,}6,\ 59{,}7)$. Så koordinatsystemet ovanfor.

Forskjellen mellom høgaste og lågaste vass-stand er
$59{,}7\,\text{cm} - (-81{,}5\,\text{cm}) = 141{,}2\,\text{cm}$

d) Eg fann tangenten i punktet $(7, V(7))$ og stigingstalet til denne tangenten ved å bruke kommandoane «Tangent(7,V)» og «Stigning». Sjå koordinatsystemet ovanfor.
Den momentane vekstfarten i punktet er stigingstalet til denne tangenten. Den momentane vekstfarten er 26,1 cm/h.

Det betyr at vass-standen klokka 07.00 er i ferd med å stige med 26,1 cm per time.

Kandidatane kan svare kortfatta på spørsmåla ved å vise til grafteikninga. Det er ikkje nødvendig å ta med framgangsmåte for korleis grafen er kommen fram. Verditabell er ikkje eit krav. Det er ein fordel at kandidatane får fram kva funksjonsuttrykk dei har tasta inn i programmet. Dei etterspurde punkta bør komme fram med koordinatar.

1.6.2.2 Rekneark (programvare på datamaskin). Obligatorisk.

- Det skal brukast rekneark ved denne prøva..
- Ved bruk av rekneark bør kandidaten i størst mogleg grad bruke formlar, slik at løysinga blir dynamisk, det vil seie at løysinga endrar seg dersom tala i ei oppgåve blir endra.
- Ei løysing der formlane som er brukte, ikkje kjem klart fram, vil få låg utteljing ved sensuren.
- Eksamenskandidatane skal dokumentere bruken av rekneark. Vi anbefaler at dei først tek ein skjermdump av sjølve reknearket og limar inn i eit tekstdokument. Etterpå må det takast ein skjermdump også av formlane som er brukte. Hugs å få med rad- og kolonneoverskrifter. Eventuelt kan formlane som er brukte, skrivast inn i svaret.
- Om kandidatar som leverer svaret av Del 2 på papir, ønskjer å skrive ut reknearket direkte, skal utskrifta ha med rad- og kolonneoverskrifter. Kandidatane må da også ta ei formelutskrift. Hugs at utskriftene *må* vere identifiserbare, det vil seie at dei inneheld oppgåvenummer, namnet på lærestedet og kandidatnummer.
- Sjølv om det er det faglege innhaldet som primært skal vurderast, vil også presentasjonen av løysinga bli vurdert (kommunikasjonskompetanse).

Vi viser til «Eksempeloppgåve MAT1011 Matematikk 1P Ny eksamensordning våren 2015» for eksempel på bruk av rekneark.

Kandidatane bør lage reknearkmodellane sjølve, og bruken deira av formlar blir vurdert i forhold til om reknearket er blitt «dynamisk», det vil seie at dersom vi endrar inndata, blir også utdata endra automatisk, slik at det blir enkelt å bruke det same reknearket om igjen til liknande oppgåver. Det er derfor ikkje alltid formålstenleg eller ein fordel å bruke ferdigmodellar.

1.6.3 Digitale verktøy og matematisk symbolbruk

I digitale verktøy kan matematisk symbolbruk avvike noko frå den klassiske symbolnotasjonen. Eksempel på dette er /, *, ^ , 4.5E06 og så vidare. Dette er godkjend notasjon, og kandidatane må ikkje trekkjast for dette under sensuren. Meir klassisk (og korrekt) notasjon, og symbol- og formalismekompetanse blir prøvde i Del 1 av prøva.

1.7 Kommentarar til kjenneteikn på måloppnåing

Bakgrunnen for kjenneteikn på måloppnåing er St.meld. nr. 30 (2003–2004), som slår fast at når det det blir innført nye læreplanar med mål for kompetanse hos kandidatane (Kunnskapsløftet), vil ei standardbasert (kriteriebasert) vurdering leggjast til grunn for eksamenskarakterane.

Kjenneteikna på måloppnåing uttrykkjer i kva grad kandidaten har nådd kompetansemåla i læreplanen. Matematikkompetansen som kjenneteikna beskriv, er delt inn i tre kategoriar:

- omgrep, forståing og ferdigheiter
- problemløysing
- kommunikasjon

Innhaldet i desse kategoriane beskriv matematikkompetanse på tvers av kompetansemåla i læreplanen og er meint å vere til hjelp for det faglege skjønnet til sensor når prestasjonen til kandidaten skal vurderast. Dei tre kategoriane kan ikkje forståast kvar for seg, men er angitt slik for oversikta si skuld, slik at sensor lettare skal få eit heilskapsinntrykk av svaret. Kjenneteikna for alle tre kategoriane gjeld for både Del 1 og Del 2 av prøva.

Omgrep, forståing og ferdigheiter
Denne kategorien er ein viktig og grunnleggjande del av matematikkompetansen. God kunnskap her er avgjerande for å kunne takle større og meir samansette utfordringar. Kjenneteikna i denne kategorien beskriv i kva grad kandidaten kjenner, forstår og handterer matematiske omgrep. Vidare ventar vi at kandidaten kan avkode, omsetje og behandle mellom anna symbol og formlar. Det er ikkje berre snakk om bokstavrekning og løysing av likningar, men også om talsymbol, matematiske teikn og formelle sider ved elementær rekning. For eksempel er det ikkje lov å skrive $6+\cdot 5$ eller $6--3$. Vidare er $2\cdot(3+4)$ ikkje det same som $2\cdot 3+4$, og -2^2 er ikkje det same som $(-2)^2$. I denne kategorien inngår også det å forstå og handtere ulike representasjonar av omgrep. For eksempel kan π (pi) representerast ved hjelp av symbolet π eller som ein uendeleg desimalbrøk 3,141592265... eller som ei rasjonal tilnærming (for eksempel brøkane $\frac{22}{7}$ eller $\frac{223}{71}$) eller geometrisk som omkretsen av ein sirkel med diameter 1, og så vidare. Eit anna eksempel er omgrepet lineær funksjon, som kan representerast som eit funksjonsuttrykk eller ein regel $y=f(x)=2x-1$, som ein teikna graf i eit koordinatsystem, som ein verditabell med verdiar for x og y, som eit geometrisk objekt, for eksempel den rette linja som går gjennom punkta $(0,-1)$ og $(2,3)$, eller algebraisk som løysingsmengda til ei likning, for eksempel $3y-6x+3=0$.

Problemløysing
Denne kategorien seier noko om kandidaten si evne til å løyse ulike problemstillingar. ”Problem” må ein her forstå vidt – frå enkle, rutineoppgåver til større, meir samansette problem. Det er altså snakk om korleis kandidaten bruker kunnskapar og ferdigheiter på ulike matematiske problemstillingar og ser samanhengar i faget og mellom hovudområda i læreplanen. ”Problem” kan vi også forstå relativt. Det som er eit problem for éin kandidat, kan opplevast som elementært for andre kandidatar, avhengig av nivået kandidaten er på. Denne kategorien vil også beskrive kompetansen kandidaten har når det gjeld modellering – i kva grad kandidaten kan lage, ta i bruk og vurdere modellar. Det kan for eksempel dreie seg om å sjå på ein vekstfunksjon eller undersøkje kostnadene ved å bruke mobiltelefon. I denne kategorien er det også naturleg å vurdere i kva grad kandidaten er kjend med ulike hjelpemiddel og kan bruke dei på ein formålstenleg måte under prøva. Vidare er det naturleg å vurdere i kva grad kandidaten viser matematisk tankegang, og om kandidaten har evne til å vurdere svar i samband med ulike matematiske problemstillingar.

Kommunikasjon
Denne kategorien beskriv mellom anna i kva grad kandidaten klarer å setje seg inn i ein matematisk tekst, og i kva grad kandidaten kan uttrykkje seg i matematikk ved hjelp av det matematiske symbolspråket. Det er viktig at kandidaten viser framgangsmåtar, argumenterer og forklarer den matematiske løysinga. Dette er spesielt viktig i samband med bruk av digitale verktøy.

***   ***   ***

Kategorien ”problemløysing” er den mest sentrale kategorien for vurderingsgrunnlaget til sensor, men det er også viktig at kjenneteikna på måloppnåing i alle tre kategoriane blir sett i samanheng og ikkje kvar for seg. Det er ikkje vasstette skott mellom kategoriane, men flytande overgangar.

Kjenneteikna på måloppnåing skal gi informasjon om kva det blir lagt vekt på i vurderinga av prestasjonen til kandidaten. Dei skal vidare beskrive kvaliteten på den kompetansen kandidatane viser (kva dei meistrar), ikkje mangel på kompetanse.

Kjenneteikna beskriv kvaliteten på matematikkompetansen til kandidatane på tvers av hovudområda og kompetansemåla i læreplanen.

Ved å bruke kjenneteikn på måloppnåing og eventuelt poeng kan sensor danne seg eit bilete av eller lage ein profil over den matematiske kompetansen kandidaten har vist. Kategoriane av matematikkompetanse inneheld kjenneteikn som er knytte til tre ulike karakternivå:

- ”låg” kompetanse (karakteren 2)
- ”nokså god” / ”god” kompetanse (karakterane 3 og 4)
- ”mykje god” / ”framifrå” kompetanse (karakterane 5 og 6)

Målet med kjenneteikna er å gi ein pekepinn, ei retning for korleis sensor skal vurdere prestasjonen, ikkje nødvendigvis ei ”millimeterpresis” beskriving av ulike kompetansenivå.

Kjenneteikn på måloppnåing

Matematikk 1P og 2P Forkurs lærarutdanningane

Omgrep, forståing og ferdigheiter

Kompetanse	Karakteren 2	Karakteren 3	Karakteren 4	Karakterane 5 og 6
Omgrep, forståing og ferdigheiter	*Kandidaten* forstår nokre grunnleggjande omgrep beherskar ein del enkle, standardiserte framgangsmåtar	*Kandidaten* forstår fleire grunnleggjande omgrep og viser eksempel på forståing av samanhengar i faget beherskar fleire enkle, standardiserte framgangsmåtar, har middels god rekneteknikk og bruker eit delvis matematisk formspråk, viser eksempel på logiske resonnement og bruk av ulike matematiske representasjonar	*Kandidaten* forstår dei fleste grunnleggjande omgrepa, kombinerer omgrep frå ulike område og forstår samanhengar i faget beherskar dei fleste enkle, standardiserte framgangsmåtar, har god rekneteknikk og bruker i stor grad eit matematisk formspråk, viser eksempel på logiske resonnement og bruk av ulike representasjonar	*Kandidaten* forstår alle grunnleggjande omgrep, kombinerer omgrep frå ulike område med sikkerheit og har god forståing av djupare samanhengar i faget viser sikkerheit i rekneteknikk, logiske resonnement, bruk av eit matematisk formspråk og av ulike matematiske representasjonar

Problemløysing

Kompetanse	Karakteren 2	Karakteren 3	Karakteren 4	Karakterane 5 og 6
Problemløysing	*Kandidaten* viser eksempel på å kunne løyse enkle problemstillingar med utgangspunkt i tekstar, figurar og praktiske og enkle situasjonar klarer iblant å planleggje enkle løysingsmetodar kan avgjere om svar er rimelege i ein del enkle situasjonar viser eksempel på bruk av hjelpemiddel knytte til enkle problemstillingar kan bruke hjelpemiddel til å sjå ein del enkle mønster	*Kandidaten* løyser fleire enkle og nokre middels kompliserte problemstillingar med utgangspunkt i tekstar, figurar og praktiske situasjonar klarer i nokon grad å planleggje løysingsmetodar i fleire steg og å lage seg fornuftige teoriar kan ofte vurdere om svar er rimelege bruker hjelpemiddel på ein formålstenleg måte i ulike samanhengar klarer til ein viss grad å bruke digitale verktøy til å finne matematiske samanhengar	*Kandidaten* løyser dei fleste enkle og middels kompliserte problemstillingar, stiller opp enkle matematiske modellar, løyser oppgåver med utgangspunkt i tekstar, figurar og praktiske situasjonar og viser eksempel på bruk av fagkunnskap i nye situasjonar klarer å planleggje løysingsmetodar i fleire steg og lagar seg fornuftige teoriar knytte til løysinga vurderer om svar er rimelege, og kan i nokon grad reflektere over om metodar er formålstenlege bruker hjelpemiddel på ein formålstenleg måte i dei fleste samanhengar og kan i nokon grad vurdere moglegheiter og grenser ved hjelpemidla kan bruke digitale verktøy til å finne matematiske samanhengar	*Kandidaten* utforskar problemstillingar, stiller opp matematiske modellar og løyser oppgåver med utgangspunkt i tekstar, figurar og nye og komplekse situasjonar er sikker i planlegging av løysingsmetodar i fleire steg og formulering av teoriar knytte til løysinga, viser kreativitet og originalitet er sikker i vurderinga av svar og kan reflektere over om metodar er formålstenlege er sikker i vurderinga av kva moglegheiter og grenser hjelpemidla har, og i val mellom hjelpemiddel kan bruke digitale verktøy til å finne matematiske samanhengar og setje opp hypotesar ut frå det

Kommunikasjon

Kompetanse	Karakteren 2	Karakteren 3	Karakteren 4	Karakterane 5 og 6
Kommunikasjon	*Kandidaten* presenterer løysingar på ein enkel måte, for det meste med uformelle uttrykksformer	*Kandidaten* presenterer løysingar på ein relativt samanhengande måte med forklarande tekst og delvis formelle uttrykksformer	*Kandidaten* presenterer løysingar på ein oversiktleg og samanhengande måte med forklarande tekst i eit delvis matematisk formspråk	*Kandidaten* presenterer løysingar på ein oversiktleg, systematisk og overtydande måte med forklarande tekst i eit matematisk formspråk

Karakteren 1 uttrykkjer at kandidaten har svært låg kompetanse i faget.

1.8 Vurdering av oppnådd kompetanse

1.8.1 Vurdering i matematikk

Læreplanane og *forskrift til opplæringslova* er grunndokument for vurderingsarbeidet. *Forskrift til opplæringslova* §§ 3-25 og 4-18 slår fast:

> *Eksamen skal organiserast slik at kandidaten/deltakaren eller privatisten kan få vist kompetansen sin i faget. Eksamenskarakteren skal fastsetjast på individuelt grunnlag og gi uttrykk for kompetansen til kandidaten/deltakaren eller privatisten slik den kjem fram på eksamen.*

Kompetanse er i denne samanhengen definert som evna til å møte ei kompleks utfordring eller utføre ein kompleks aktivitet eller oppgåve.[1] Prøva blir utforma slik at ho prøver denne kompetansen. Grunnlaget for å vurdere kompetansen kandidatane viser i prøvesvaret, er kompetansemåla i læreplanen for fag.[2]

Dei grunnleggjande ferdigheitene er integrerte i kompetansemåla i alle læreplanane for fag. Grunnleggjande ferdigheiter vil derfor kunne prøvast indirekte til sentralt gitt prøve. Grunnleggjande ferdigheter utgjer ikkje eit sjølvstendig vurderingsgrunnlag.

Forskrift til opplæringslova §§ 3-4 og 4-4 har generelle karakterbeskrivingar for grunnopplæringa:

> *Karakteren 6 uttrykkjer at kandidaten har framifrå kompetanse i faget.*
>
> *Karakteren 5 uttrykkjer at kandidaten har mykje god kompetanse i faget.*

---

[1]St.meld. nr. 30 (2003–2004) *Kultur for læring*.

[2]*Forskrift til opplæringslova* §§ 3-3 og 4-3.

Karakteren 4 uttrykkjer at kandidaten har god kompetanse i faget.

Karakteren 3 uttrykkjer at kandidaten har nokså god kompetanse i faget.

Karakteren 2 uttrykkjer at kandidaten har låg kompetanse i faget.

Karakteren 1 uttrykkjer at kandidaten har svært låg kompetanse i faget.

Sensuren av prøvesvara er kriteriebasert. Sensorane skal vurdere kva kandidaten *kan*, framfor å finne ut kva kandidaten *ikkje kan*. Når sensor bruker poeng, skal kandidaten få utteljing for det han/ho har prestert, *ikkje* poengtrekk for det han/ho ikkje har fått til.

Det er sjeldan utan verdi at kandidaten løyser oppgåva på ein annan måte enn den det i utgangspunktet er bedt om i oppgåveteksten, sjølv om svaret da ikkje kan reknast som fullgodt.

Dersom det oppstår tvil om ulike oppfatningar av oppgåveteksten, vil sensorane vere opne for rimelege tolkingar.

Den endelege karakteren skal byggje på det faglege skjønnet til sensor og på ei samla vurdering av prestasjonen til kandidaten basert på kjenneteikn på måloppnåing. Karakterfastsetjinga kan derfor ikkje utelukkande vere basert på ein poengsum eller på kor mange feil og manglar det er ved prestasjonen. Poenggrenser ved sensuren er rettleiande og må stå i eit rimeleg forhold til kjenneteikna på måloppnåing.

Bruk av poeng og poenggrenser er, som tidlegare nemnt, berre rettleiande i vurderinga. Sensor må sjå nærmare på kva oppgåver kandidaten oppnår poeng på, og ikkje berre på ein poengsum. Karakteren blir fastsett etter ei samla vurdering av Del 1 og Del 2.

Sensor vurderer derfor, med utgangspunkt i kjenneteikna på måloppnåing, i kva grad kandidaten

- viser rekneferdigheiter og matematisk forståing
- gjennomfører logiske resonnement
- ser samanhengar i faget, er oppfinnsam og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjonar
- kan bruke formålstenlege hjelpemiddel
- vurderer om svar er rimelege
- forklarer framgangsmåtar og grunngir svar
- skriv oversiktleg og er nøyaktig med utrekningar, nemningar, tabellar og grafiske framstillingar

Kandidaten får anten «Bestått» eller «Ikkje bestått» som sluttkarakter.
«Bestått» betyr at kandidaten har fått karakteren 4 eller høgare.
«Ikkje bestått» betyr at kandidaten har fått karakteren 3 eller lågare.

1.8.2 Sensorrettleiing og vurderingsskjema

Utdanningsdirektoratet publiserer sensorrettleiinga for matematikk 1P + 2P (Forkurs ved lærarutdanningane) på prøvedagen. Saman med sensorrettleiinga blir det publisert eit vurderingsskjema som sensorane skal bruke. Formålet med desse publikasjonane er å støtte opp om den sentrale sensuren og sikre ein rettferdig sensur.

Sensorrettleiinga og vurderingsskjemaet blir publiserte på prøvedagen, etter at prøva er halden, og distribuerte til sensorane, Fylkesmannen og lærarutdanningane.

Sensorrettleiinga inneheld kommentarar til oppgåvene og retningslinjer til sensor om vurderinga. Vi føreset at alle sensorane følgjer rettleiinga. Sensorrettleiinga og vurderingsskjemaet inneheld ei poengfordeling. Alle sensorane må følgje denne poengfordelinga i sensuren sin.

NB! Bruk av poeng er berre rettleiande i vurderinga. Karakteren blir fastsett ut frå ei heilskapsvurdering av svaret, bruk av kjenneteikn på måloppnåing og det faglege skjønnet til sensor i samsvar med rettleiingane.

1.8.3 Formøte ved fellessensur

Det vil bli arrangert formøte før fellessensuren.

Formøtet kan gjere justeringar i sensorrettleiinga. Vi føreset at alle sensorane følgjer prøverettleiinga, sensorrettleiinga og det formøtet bestemmer. Formøtet vil også kunne drøfte poengfordeling og poenggrenser.

Alle sensorane er forplikta til å følgje all rettleiing frå Utdanningsdirektoratet, det vil seie

- prøverettleiinga inkludert kjenneteikn på måloppnåing
- sensorrettleiinga og vurderingsskjemaet
- formøtet

2 Formelark. Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av prøva.

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av prøve i Matematikk 1P (Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av prøva.)	
Rektangel	$A = g \cdot h$
Trekant	$A = \dfrac{g \cdot h}{2}$
Parallellogram	$A = g \cdot h$
Trapes	$A = \dfrac{(a+b) \cdot h}{2}$
Sirkel	$A = \pi \cdot r^2$ $O = 2\pi r$
Prisme	$V = G \cdot h$
Sylinder	$V = \pi r^2 h$
Geometri	Formlikskap Målestokk Pytagoras' setning
Proporsjonalitet	Proporsjonale storleikar Omvendt proporsjonale storleikar
Rette linjer	$y = ax + b$
Vekstfaktor	$1 + \dfrac{p}{100}$ $1 - \dfrac{p}{100}$
Økonomi	Prisindeks Kroneverdi Reallønn
Sannsyn	Sannsyn ved systematiske oppteljingar $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B \mid A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ når A og B er uavhengige

Prøva blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor avgrensar derfor ikkje kompetansemåla som kan prøvast i Del 1.

Dersom oppgåvetemaet krev det, kan meir kompliserte formlar bli oppgitt som ein del av oppgåveteksten i Del 1.

Vi føreset at kandidaten beherskar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av prøve i Matematikk 2P **(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av prøva.)**	
Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\dfrac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$ $\left(\dfrac{a}{b}\right)^p = \dfrac{a^p}{b^p}$ $(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $a^0 = 1$ $a^{-p} = \dfrac{1}{a^p}$
Standardform	$a = \pm k \cdot 10^n$ $1 \le k < 10$ og n er et helt tall
Vekstfaktor	$1 + \dfrac{p}{100}$ $1 - \dfrac{p}{100}$
Statistikk	Gjennomsnitt Median

Prøva blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor avgrensar derfor ikkje kompetansemåla som kan prøvast i Del 1.

Dersom oppgåvetemaet krev det, kan meir kompliserte formlar bli oppgitt som ein del av oppgåveteksten i Del 1.

Vi føreset at kandidaten beherskar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.

3 Terminologi, omgrep og notasjon i prøva

Vi viser til den ordinære eksamensrettleiinga for sentralt gitt skriftleg matematikk for vidaregåande opplæring når det gjeld bruk av terminologi, matematiske omgrep og notasjon i den sentralt gitte skriftlege prøva.

Blank side.

Blank side.

Schweigaards gate 15
Postboks 9359 Grønland
0135 OSLO
Telefon 23 30 12 00
utdanningsdirektoratet.no

Utdanningsdirektoratet