

# Vurderingsrettleiing

2011

Matematikk, sentralt gitt eksamen  
Studieførebuande og yrkesfaglege utdanningsprogram  
Kunnskapsløftet LK06

# Vurderingsrettleiing til sentralt gitt skriftleg eksamen 2011

Denne vurderingsrettleiinga gir informasjon om sentralt gitt eksamen og korleis han skal vurderast. Vurderingsrettleiinga skal vere kjend for elevar, lærarar og føresette i god tid før eksamen. Sensorane skal bruke vurderingsrettleiinga som ei felles referanseramme i arbeidet sitt.

Vurderingsrettleiinga består av ein generell del (del 1), som gjeld for eksamen i alle fag, og ein fagspesifikk del (del 2).

## Del 1

### Organisering av sentralt gitt skriftleg eksamen

Sentralt gitt skriftleg eksamen varer i 5 timar. Så langt det er mogleg, bør sentralt gitt eksamen vere [IKT-basert](#).

Sentralt gitt skriftleg eksamen kan organiserast med eller utan førebuingdag. Om det er førebuingdag til eksamen i eit fag, går fram av del 2 i vurderingsrettleiinga.

På førebuingdagen er alle hjelpemiddel tillatne, inkludert bruk av Internett.

Førebuingdagen er obligatorisk skoledag. I førebuingstida kan eleven samarbeide, hente informasjon og få rettleiing.

### Hjelpemiddel til sentralt gitt eksamen

Sentralt gitt eksamen kan følgje to ulike modellar. Kva for hjelpemiddel som er tillatne, er avhengig av kva for ein av dei to modellane som er vald.

- Modell 1 – Eksamen

Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon. For norsk, samisk, finsk og framandspråka er heller ikkje omsetjingsprogram tillatne.

- Modell 2 – Todelt eksamen

Del 1 – Skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar er tillatne.

Del 2 – Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.

Den fagspesifikke delen av vurderingsrettleiinga gir informasjon om kva modell som blir brukt i det enkelte faget.

Gjennom opplæringa i det enkelte faget skal elevane ha fått rettleiing i å vurdere kva hjelpemiddel dei vil ha nytte av i arbeidet med å løyse ulike typar oppgåver. Det er eleven sjølv, gjerne i samråd med læraren, som finn fram til kva hjelpemiddel som er formålstenlege.

### Bruk av kjelder

Dersom det er aktuelt for eleven å bruke kjelder i svaret, må desse kjeldene førast opp på ein etterretteleg måte. Det finst ulike måtar å føre opp kjelder på. Det er viktig at kjelder som blir brukte til eksamen, blir førte opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.

Eleven skal føre opp forfattar og fullstendig tittel på så vel lærebøker som annan litteratur. Dersom eleven bruker utskrift eller sitat frå nettsider, skal han/ho føre opp nøyaktig nettadresse og nedlastingsdato.

Dersom sensor mistenkjer at eit svar inneheld kopiert materiale utan kjeldetilvising, kan svaret sendast til plagiatskontroll. Bruk av kjelder er lite aktuelt i matematikk.

## Vurdering av eksamenssvar

Læreplanane og forskrift til opplæringslova er grunndokument for vurderingsarbeidet.

Forskrift til opplæringslova §§ 3-25 og 4-18 slår fast:

*Eksamen skal organiserast slik at eleven/deltakaren eller privatisten kan få vist kompetansen sin i faget. Eksamenskarakteren skal fastsetjast på individuelt grunnlag og gi uttrykk for kompetansen til eleven/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 ei kompleks oppgåve.<sup>1</sup> Eksamensoppgåvene blir utforma slik at dei prøver denne kompetansen. Grunnlaget for å vurdere kompetansen elevane viser i eksamenssvaret, er kompetansemåla i læreplanen for fag.<sup>2</sup>

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

## Karakterar

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

- a) *Karakteren 6 uttrykkjer at eleven har framifrå kompetanse i faget.*
- b) *Karakteren 5 uttrykkjer at eleven har mykje god kompetanse i faget.*
- c) *Karakteren 4 uttrykkjer at eleven har god kompetanse i faget.*
- d) *Karakteren 3 uttrykkjer at eleven har nokså god kompetanse i faget.*
- e) *Karakteren 2 uttrykkjer at eleven har låg kompetanse i faget.*
- f) *Karakteren 1 uttrykkjer at eleven har svært låg kompetanse i faget.*

Kjenneteikna på måloppnåing i den fagspesifikke delen av vurderingsretteiingane beskriv nærmare kva for eksempel "god kompetanse i faget" vil seie for eit bestemt fag til skriftleg eksamen.

---

<sup>1</sup> St.meld. nr. 30 (2003–2004) *Kultur for læring*.

<sup>2</sup> Forskrift til opplæringslova §§ 3-3 og 4-3.

## Del 2 Vurdering i matematikk ved sentralt gitt skriftleg eksamen i vidaregåande opplæring

Denne vurderingsrettleiinga gjeld sentralt gitt skriftleg eksamen i desse matematikkfaga i vidaregåande opplæring:

### Studieførebuande utdanningsprogram

MAT1011 Matematikk 1P

MAT1013 Matematikk 1T

MAT1015 Matematikk 2P (omfattar berre 2P, første gong våren 2011)

MAT1017 Matematikk 2T (omfattar berre 2T, første gong våren 2011)

MAT1003 Matematikk 2P (omfattar både 1P og 2P, siste gong våren 2012)

MAT1008 Matematikk 2T (omfattar både 1T og 2T, siste gong våren 2012)

REA3022 Matematikk R1

REA3026 Matematikk S1

REA3024 Matematikk R2

REA3028 Matematikk S2

### Yrkesfaglege utdanningsprogram

MAT1005 Matematikk 2P-Y, påbygging til generell studiekompetanse, yrkesfag

MAT1010 Matematikk 2T-Y, påbygging til generell studiekompetanse, yrkesfag

## 2.1 Eksamensmodell og eksamensordning

### 2.1.1 Eksamensmodell

Eksamen varer i fem timar og består av to delar. Denne eksamensmodellen er vald ut frå ei fagleg vurdering av eigenarten til matematikkfaget.

### 2.1.2 Eksamensordning

- Eksamen har ingen førebuingssdel.
- Del 1 og Del 2 av eksamen skal delast ut samtidig til elevane.
- Etter to timar skal svaret på Del 1 leverast inn. Samtidig kan elevane ta fram digitale verktøy og andre hjelpemiddel til bruk i Del 2.
- Svaret på Del 2 skal leverast inn innan fem timar etter at eksamen starta.
- Eleven kan begynne på Del 2 når som helst (men utan hjelpemiddel fram til det har gått to timar og svaret på Del 1 er levert inn).

## 2.2 Hjelpemiddel, kommunikasjon og særskild tilrettelegging

### 2.2.1 Hjelpemiddel på Del 1

- På Del 1 er skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar dei einaste tillatne hjelpemidla.
- På Del 1 er det ikkje tillate å bruke PC.
- Merk at ved særskild tilrettelegging av eksamen er det heller ikkje tillate å bruke andre hjelpemiddel enn dei som er spesifiserte over, jf. avsnitt 2.2.4.

### 2.2.2 Hjelpemiddel på Del 2

- Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå Internett og andre verktøy som kan brukast til kommunikasjon.
- Elevane må på eksamensdagen sjølv velje og bruke formålstenlege hjelpemiddel, jf. Kjenneteikn på måloppnåing nedanfor.

### 2.2.3 Kommunikasjon

Under eksamen har elevane ikkje lov til å kommunisere med kvarandre eller utanforståande. Det betyr at Internett, mobiltelefonar og alle andre innretningar som tilet kommunikasjon, ikkje er tillatne under eksamen.

## 2.2.4 Særskild tilrettelegging av eksamen

Når det gjeld særskild tilrettelegging av eksamen, viser vi til rundskriv Udir-4-2010 (som erstattar rundskriv Udir-5-2009), som er publisert på nettsidene til Utdanningsdirektoratet, [www.udir.no](http://www.udir.no).

## 2.3 Innhaldet i eksamensoppgåvene

Ved utforminga av eksamensoppgåver tek vi utgangspunkt i kompetansemåla i læreplanen for faget.

Integrerte i kompetansemåla finn vi dei grunnleggjande ferdighetene:

- å kunne uttrykkje seg munnleg i matematikk (ikkje på skriftleg eksamen)
- å kunne uttrykkje seg skriftleg i matematikk
- å kunne lese i matematikk
- å kunne rekne i matematikk
- å kunne bruke digitale verktøy i matematikk

Frå formålet for fellesfaget matematikk:

*Problemløysing høyrer med til den matematiske kompetansen. Det er å analysere og omforme eit problem til matematisk form, løyse det og vurdere kor gyldig det er. Dette har òg språklege aspekt, som det å resonnerer og kommunisere idear. I det meste av matematisk aktivitet nyttar ein hjelpemiddel og teknologi. Både det å kunne bruke og vurdere hjelpemiddel og teknologi og det å kjenne til avgrensinga deira er viktige delar av faget.*

Tal- og omgrepsforståing og ferdigheitsrekning utgjer fundamentet i matematikkfaget.

Oppgåvesetta er bygde opp slik at svaret skal gi grunnlag for å vurdere den individuelle kompetansen elevane har i matematikk. Elevane skal få høve til å vise i kva grad dei kan ta i bruk dei faglege kunnskapane og ferdigheitene sine 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 (Del 1 og Del 2) prøver eksamensoppgåvene elevane i kompetansemål frå alle hovudområda i læreplanen, men ikkje nødvendigvis alle kompetansemåla i læreplanen. Avhengig av tema og kontekst kan eksamen innehalde fleire oppgåver som høyrer til same hovudområde.

### 2.3.1 Innhald i Del 1

I Del 1 prøver eksamen rekneferdigheiter og grunnleggjande matematikkforståing, omgreps- og talforståing, evne til resonnement og fagkunnskap.

Det kan vere fleire mindre oppgåver med tema som er spreidde ut over kompetansemåla i læreplanen. I tillegg kan det eventuelt vere ei meir samanhengande oppgåve.

Del 1 av eksamen er papirbasert.

#### 2.3.1.1 Formlar i Del 1

I vedlegga til denne vurderingsrettleiinga er det lista opp formlar som skal vere kjende med tanke på Del 1 av eksamen.

Lærebøker kan ha ulike måtar å skrive formlar og symbol på, og det er sjølvstøtt opp til den enkelte eleven og læraren å bruke den skrivemåten dei er vane med. Hovudsaka er å kjenne innhaldet i formlane og kunne bruke dei. Dersom elevane er vane med å bruke andre formlar i tillegg til dei som er nemnde i vedlegga, er det sjølvstøtt lov å bruke dei.

#### Merk:

- Eksamensoppgåvene er laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.
- Dersom oppgåvetemaet krev det, kan meir kompliserte formlar bli oppgitt som ein del av oppgåveteksten i Del 1.
- Det er ein føresetnad at eleven beherskar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.

### 2.3.2 Innhald i Del 2

Del 2 inneheld oppgåver med ulik vanskegrad.

Del 2 av oppgåvesettet skal kunne løysast ved hjelp av grafisk kalkulator.

Del 2 inneheld oppgåver som prøver den matematiske kompetansen til elevane både i breidda og djupna. I Del 2 kan det førekome tema som ikkje alle elevar har førehandskunnskapar om, men problemstillingane og formuleringane i dei enkelte oppgåvene vil anten vere uavhengige av førehandskunnskap om temaet, eller så vil dei vere 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 førekome oppgåver der svaret på eit delspørsmål skal brukast i det neste, og så vidare. Formålet med samanhengande delspørsmål i ei oppgåve er å hjelpe elevane på veg i problemløysinga.

Del 2 kan også innehalde formlar og liknande som kan framstå som nye utfordringar for elevane. 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 venta at elevane kjenner vanlege ord, uttrykk og omgrep frå det norske språket som opptre 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.

*Del 2 av eksamen kan avviklast som papirbasert eksamen. Del 2 av eksamen kan også avviklast som IKT-basert eksamen.*

### 2.3.3 Dei vanlegaste måleiningane ved sentralt gitt skriftleg eksamen i matematikk<sup>3</sup>

Måleiningane nedanfor er aktuelle i varierende grad for dei ulike fagkodane.

#### Nokre utvalde SI-grunneiningar <sup>4</sup>

Storleik	Grunneining	
	Namn	Symbol
Lengd	meter	m
Masse	kilogram	kg
Tid	sekund	s
Elektrisk straum	ampere	A

#### Nokre avleidde SI-einingar uttrykte ved grunneiningane og supplementeiningane

Storleik	SI-eining	
	Namn	Symbol
Areal	kvadratmeter	m <sup>2</sup>
Volum	kubikkmeter	m <sup>3</sup>
Fart	meter per sekund	m / s
Massekonsentrasjon	kilogram per kubikkmeter	kg / m <sup>3</sup>
Akselerasjon	meter per sekund i andre	m / s <sup>2</sup>
Vinkelfart	radian per sekund	rad / s
Densitet	kilogram per kubikkmeter	kg / m <sup>3</sup>

<sup>3</sup> I samsvar med lov om målenheter, måling og normaltids og forskrift om målenheter og måling kapittel 2, § 2-1 til § 2-10 (Justervesenet). Kjelde: www.lovddata.no (2010)

<sup>4</sup> SI = Système International d'Unités (1960), i Noreg frå 1977.

## Nokre avleide SI-einingar som har sitt eige namn og symbol

Storleik	SI-eining		Uttrykt i	
	Namn	Symbol	avleide einingar	grunneiningar og supplementeiningar
Plan vinkel	radian	rad		$m \cdot m^{-1}$
Frekvens	hertz	Hz		$s^{-1}$
Kraft	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Trykk, spenning	pascal	Pa	$N/m^2$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Energi, arbeid, varme	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Effekt	watt	W	$J/s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$

## Nokre utvalde desimale multiplar av SI-einingar (prefiks)

Faktorar	Prefiks	
	Namn	Symbol
$10^{12}$	tera	T
$10^9$	giga	G
$10^6$	mega	M
1000	kilo	k
100	hekto	h
10	deka	da
0,1	deci	d
0,01	centi	c
0,001	milli	m
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n

Namn og symbol for multiplar av grunneininga for masse lagar vi ved å føye prefiksa til nemninga gram (g), for eksempel milligram (mg), hektogram (hg), etc.

## Spesielle namn på visse desimale multipliar av SI-einingar

Storleik	Eining		
	Namn	Symbol	Uttrykt i SI-einingar
Volum	liter	L	$1\text{L} = 1\text{dm}^3 = 0,001\text{m}^3$
Masse	tonn	t	$1\text{t} = 1\text{Mg} = 1000\text{kg}$
Flatemål	ar	a	$1\text{a} = 100\text{m}^2$

mL (milliliter), cL (centiliter), dL (desiliter) etc.

$100\text{ a} = 10\,000\text{ m}^2$  kallar vi hektar (ha)

$10\text{ a} = 1000\text{ m}^2$  kallar vi dekar (daa)

## Nokre einingar som er definerte ut frå SI-einingane, men som ikkje er desimale multipliar

Storleik	Eining		
	Namn	Symbol	Uttrykt i SI-einingar
Tid	minutt	min	$1\text{min} = 60\text{s}$
	time	h	$1\text{h} = 60\text{min} = 3600\text{s}$
	døgn	d	$1\text{d} = 24\text{h} = 86400\text{s}$
Vinkel	grad	deg	$1\text{deg} = \pi / 180\text{rad}$
	minutt	'	$1' = 1\text{deg} / 60 = \pi / 10\,800\text{rad}$
	sekund	"	$1'' = 1' / 60 = \pi / 648\,000\text{rad}$

$$1\text{ km/h} = \frac{1000\text{ m}}{3600\text{ s}} = \frac{1}{3,6}\text{ m/s}$$

$$3,6\text{ km/h} = 1\text{ m/s}$$

## Andre utvalde einingar

Storleik	Eining	
	Namn	Symbol, verdi
Elektrisk straum	ampere	A
Termodynamisk temperatur	kelvin	K
Celsiustemperatur	celsiusgrad	°C
Effekt	watt	W
Elektrisk spenning	volt	V
Resistans	ohm	Ω
Lengd	nautisk mil	$1\text{ nautisk mil} = 1852\text{ m}$
Fart	knop	$1\text{ knop} = 1\text{ nautisk mil per time}$

Elles viser vi til forskrift om målenheter og måling kapittel 2, § 2-1 til § 2-10 (Justervesenet).

## 2.4 Språket i eksamensoppgåvene

Ved formuleringar som **"Finn ..."**, **"Løys ..."** og **"Bestem ..."** er det ikkje lagt opp til bestemte framgangsmåtar eller spesielle hjelpemiddel. Eleven kan velje å løyse oppgåva grafisk, ved rekning (algebraisk) eller ved å nytte ulike kommandoar i eit digitalt verktøy. Her har eleven metodefridom.

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

Del 2 kan innehalde oppgåveformuleringar som **"Finn ... ved rekning"** eller **"Rekn ut ..."**. Dette betyr at eleven skal gjere greie for løysinga av oppgåva algebraisk. Det vil seie at elevane ikkje kan måle, lese av eller løyse oppgåva grafisk. Eleven må løyse oppgåva ved utrekning. Ved bruk av digitale (CAS-) verktøy ved slike oppgåveformuleringar skal eleven gjere greie for og grunngi kva algebraiske uttrykk, likningar og liknande som er nytta. Dessutan skal kommandoar og det som er tasta inn i det digitale verktøyet, komme klart fram i svaret.

I samband med kurvedrøfting kan for eksempel formuleringa under vere aktuell:

"Finn eventuelle topp- og botnpunkt på grafen til  $f$  ved rekning." Her skal eleven

- finne uttrykket til den deriverte
- teikne forteiknslinja eller grafen til den deriverte
- avgjere om vi får topp- eller botnpunkt

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

Fleire digitale verktøy inneheld ferdige prosedyrar for løysing av samansette problem som for eksempel å løyse likningar og likningssystem, å finne likninga for ein tangent og liknande. Det finst også verktøy som har automatiserte prosedyrar knytte til finansfunksjonar, statistikk og sannsynsrekning. Dersom eleven bruker slike funksjonar i eit digitalt verktøy, er det spesielt viktig at han eller ho gjer greie for tankegangen bak løysinga av oppgåva. Det same gjeld dersom eleven nyttar eigne program som ikkje er standard i det digitale verktøyet. I slike tilfelle bør både løysingsmetoden og resonnementet dokumenterast relativt detaljert.

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

## 2.5 Framgangsmåte og forklaring

- Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan eleven velje framgangsmåte og hjelpemiddel sjølv.
- Dersom oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, vil også ein alternativ metode kunne gi noko utteljing.
- ”Prøve og feile”-metode / verifisering ved innsetjing kan gi noko utteljing, men ikkje full utteljing ved sensuren.
- Framgangsmåte, utrekning og forklaring skal påskjønnast – 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.

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

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

Kravet til framgangsmåte og forklaring ved bruk av digitale verktøy er ikkje mindre enn ved bruk av andre hjelpemiddel – snarare tvert imot. Det er viktig at eleven viser kva som er gjort i alle typar digitale verktøy, for å få utteljing ved sensuren.

- Eksempel på framgangsmåte og grunngiving ved bruk av CAS:

Jf. dokumenta ”Eksempel på løysning” for fagkodane MAT1003 og MAT1008 som er publiserte på heimesida til Utdanningsdirektoratet, [www.udir.no](http://www.udir.no).

- Eleven står fritt til å teikne ein graf på papir eller bruke eit digitalt verktøy for å teikne same graf og deretter ta ei utskrift. Begge typar svar skal vurderast på lik linje ved sensuren.

## 2.6 Andre kommentarar

### 2.6.1 Konstruksjon

- Konstruksjonsoppgåver skal i Del 1 løysast med passar, blyant og linjal. I Del 2 står eleven fritt og kan også konstruere ved hjelp av eit digitalt verktøy. Det er generelt ikkje noko krav om hjelpefigur, men eleven skal alltid oppgi og leggje ved konstruksjonsforklaring.
- Svar på konstruksjonsoppgåver i Del 1 eller i Del 2 bør skje på *blankt papir*.
- Dersom det i Del 2 av eksamen blir brukt dynamisk verktøy, skal løysinga inkludere hjelpe- og støttelinjer og ei konstruksjonsforklaring som viser korleis konstruksjonen er utført i det digitale verktøyet. Bruk av for eksempel funksjonane "normallinje" eller "halveringslinje" blir ikkje godteke som konstruksjon.

### 2.6.2 Grafteikning og skisse

- Teikning av grafar kan anten gjerast manuelt på papiret eller ved å bruke digitale verktøy.
- Det er viktig å skrive einingar og namn på aksane når det blir teikna grafar i svaret.
- Det er generelt ikkje noko krav om verditabell over utrekna funksjonsverdiar, med mindre det er spurt spesielt om det i oppgåva.
- Når omgrepet "skisse" blir brukt i samband med teikningar, grafar og liknande, er det ikkje snakk om ei nøyaktig teikning i riktig målestokk. Eleven kan da ikkje utan vidare måle på sjølve skissa for å svare på oppgåva.
- Dersom elevane blir bedne 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. På skissa skal avlesingar markerast tydeleg.

### 2.6.3 Digitale verktøy på Del 2 av eksamen

Det er ein føresetnad at elevane er kjende med digitale verktøy (grafisk kalkulator eller andre digitale verktøy for matematikk), og at dei kan bruke desse verktøya på ein formålstenleg måte under eksamen. Dersom elevane leverer utskrift frå eit digitalt verktøy, er det viktig at alle arka kan identifiserast.

#### 2.6.3.1 Grafisk kalkulator

- Oppgåvene i Del 2 skal kunne løysast ved hjelp av grafisk kalkulator, men elevane vil også i nokre tilfelle kunne ha nytte av dynamisk geometriprogram eller symbolbehandlande verktøy (CAS).
- Ved bruk av grafisk kalkulator skal eleven oppgi kva funksjoner han/ho har brukt. Det er ikkje nødvendig å oppgi alle tastetrykka.

### 2.6.3.2 Dynamisk geometriprogram og CAS-verktøy

- Ved bruk av dynamisk geometriprogram krevst det ei beskriving av det som er gjort i det digitale verktøyet (framgangsmåte), anten det er i samband med konstruksjon eller grafteikning. Konstruksjonsforklaring må leggjast ved svaret.
- Eleven skal oppgi dei programkommandoane han/ho har brukt. Det er ikkje nødvendig å oppgi alle tastetrykka.
- Det er viktig å skrive einingar og eventuell nemning på aksane når ein teiknar grafar ved hjelp av digitale verktøy. Det er ikkje nødvendig å føre inn tabell over utrekna funksjonsverdiar dersom det ikkje er spurt spesielt om det i oppgåva.
- Elevar som bruker CAS-verktøy, må ikkje overføre ein eventuell feilaktig matematisk notasjon frå CAS-verktøyet direkte til svaret, men eventuelt "omsetje" han til ein korrekt matematisk notasjon. Dersom for eksempel eit CAS-verktøy opererer med notasjonen  $x \rightarrow 2$ ,  $y \rightarrow 3$  i samband med løysing av eit likningssett, må denne notasjonen "omsetjast" til  $x = 2$  og  $y = 3$ . Vi viser elles til "Eksempel på løysning", publisert på heimesida til Utdanningsdirektoratet, for meir om CAS og svar på eksamen.

### 2.6.3.3 Rekneark

- Ved bruk av rekneark bør eleven i størst mogleg grad nytte formlar slik at løysinga blir dynamisk, dvs. at løysinga endrar seg dersom tala i ei oppgåve blir endra.
- Når eit rekneark blir skrive ut, skal rad- og kolonneoverskrifter vere med på utskrifta.
- Eleven skal anten ta ei formelutskrift av reknearket eller skrive formlane han/ho har brukt, i ein tekstboks.
- Eleven bør tilpasse løysinga på reknearket til eitt eller to utskriftsark ved bruk av førehandsvising før utskrift.
- Sjølv om det er det faglege innhaldet som primært skal vurderast, vil også presentasjonen av løysinga bli vurdert (kommunikasjonskompetanse).

### 2.6.4 IKT-basert eksamen

- Her viser vi til informasjon om IKT-basert eksamen på nettsidene til Utdanningsdirektoratet. Skolen må setje seg grundig inn i denne informasjonen før Del 2 eventuelt blir avvikla som ein IKT-basert eksamen.
- Del 1 av eksamen i matematikk blir uansett avvikla som ein vanleg papirbasert eksamen.

## 2.6.5 Sensorrettleiing

Utdanningsdirektoratet publiserer sensorrettleiingar på eksamensdagen i alle fagkodar i matematikk. Saman med sensorrettleiingane blir det også publisert vurderingsskjema som sensorane skal bruke. Formålet med desse publikasjonane er å støtte opp om den sentrale sensuren og sikre ein rettferdig sensur.

Sensorrettleiing og vurderingsskjema blir publiserte på eksamensdagen, etter at eksamen i den aktuelle fagkoden er over. Desse dokumenta blir lagde ut på nettsidene til Utdanningsdirektoratet, nærmare bestemt:

[http://www.udir.no/Artikler/\\_Eksamen/Vurderings-og-sensorveiledninger-VGO/](http://www.udir.no/Artikler/_Eksamen/Vurderings-og-sensorveiledninger-VGO/)

Sensorrettleiinga inneheld kommentarar til oppgåvene og retningslinjer til sensor om vurderinga. Vi føreset at alle sensorane følgjer rettleiinga. Vurderingsskjemaet inneheld poengfordeling for kvar fagkode. Alle sensorane må følge 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.*

## 2.6.6 Førehandssensur og førehandssensurrapport

Som tidlegare held ein ved våreksamen førehandssensur på bakgrunn av førsteinntrykka frå sensorane nokre få dagar etter eksamen i faget. På bakgrunn av dette blir det utarbeidd ein førehandssensurrapport som blir publisert på nettsidene til Utdanningsdirektoratet på same stad som sensorrettleiinga.

[http://www.udir.no/Artikler/\\_Eksamen/Vurderings-og-sensorveiledninger-VGO/](http://www.udir.no/Artikler/_Eksamen/Vurderings-og-sensorveiledninger-VGO/)

Førehandssensurrapporten kan innehalde justeringar av sensorrettleiingane som blir publiserte på eksamensdagen. Vi føreset at alle sensorane følgjer rettleiinga i førehandssensurrapporten. Førehandssensurrapporten inneheld vanlegvis rettleiande poengfordeling og poenggrenser. Alle sensorane må følge denne poengfordelinga i sensuren sin. *NB! Bruk av poeng er berre rettleiande i vurderinga. Karakteren blir fastsett på bakgrunn av ei heilskapsvurdering av svaret, bruk av kjenneteikn på måloppnåing og det faglege skjønnet til sensor.*

## 2.6.7 Viktig melding for 2011

- Frå og med våren 2011 er alternative oppgåver i Del 2 fjerna frå alle eksamensoppgåvene i matematikk. Elevane skal frå no av svare på alle oppgåvene i Del 2.
- Alle eksamensoppgåvene skal som før kunne løysast med grafisk kalkulator.
- Alle hjelpemiddel er som før tillatne på Del 2 av eksamen, også andre digitale hjelpemiddel utover grafisk kalkulator, for eksempel symbolbehandlande kalkulator og dynamisk geometriprogram.

## 2.7 Kommenterar til kjenneteikn på måloppnåing

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

Kjenneteikna på måloppnåing uttrykkjer i kva grad eleven 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 eleven blir vurdert. Ein kan ikkje forstå dei tre kategoriane kvar for seg, men dei er angitt slik for oversikta si skyld, slik at sensor lettare skal få eit heilskapsinntrykk av svaret. Kjenneteikna for alle tre kategoriane gjeld for både Del 1 og Del 2 av eksamen.

### 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 eleven kjenner, forstår og handterer matematiske omgrep. Vidare blir det venta at eleven kan avkode, omsetje og behandle mellom anna symbol og formlar. Det er ikkje berre snakk om bokstavrekning og løysing av likningar, men òg 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  $\pi$  (pi) representerast ved hjelp av symbolet  $\pi$  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, osv. 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 evna eleven har til å løyse ulike problemstillingar. "Problem" må vi her forstå vidt – frå enkle, rutineoppgåver til større, meir samansette problem. Det er altså snakk om korleis eleven bruker kunnskapar og ferdigheiter på ulike matematiske problemstillingar og ser samanhengar i faget og mellom hovudområda i læreplanen. "Problem" kan ein også forstå relativt. Det som er eit problem for éin elev, kan opplevast som elementært for andre elevar, avhengig av kva nivå eleven er på. Denne kategorien vil også beskrive kompetansen til eleven når det gjeld modellering – i kva grad eleven kan lage, ta i bruk og vurdere modellar. Det kan for eksempel dreie seg om å betrakte ein vekstfunksjon eller undersøkje kostnadene ved å bruke mobiltelefon. I denne kategorien er det også naturleg å vurdere i kva grad eleven er kjend med ulike hjelpemiddel og kan bruke dei på ein

formålstenleg måte under eksamen. Vidare er det naturleg å vurdere i kva grad eleven viser matematisk tankegang, og om eleven har evne til å vurdere svar i samband med ulike matematiske problemstillingar.

### **Kommunikasjon**

Denne kategorien beskriv mellom anna i kva grad eleven greier å setje seg inn i ein matematisk tekst, og i kva grad eleven kan uttrykkje seg i matematikk ved hjelp av det matematiske symbolspråket. Det er viktig at eleven viser framgangsmåtar, argumenterer og forklarar 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 òg viktig å sjå kjenneteikna på måloppnåing i alle dei tre kategoriane i samanheng og ikkje åtskilde frå kvarandre. 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 eleven. Dei skal vidare beskrive kvaliteten på den kompetansen elevane viser (kva dei meistrar), ikkje mangel på kompetanse.

Kjenneteikna beskriv kvaliteten på den matematiske kompetansen til elevane på tvers av hovudområda og kompetansemåla i læreplanen.

Ved å nytte kjenneteikn på måloppnåing og eventuelt poeng kan sensor danne seg eit bilete av eller lage ein profil over den matematiske kompetansen eleven 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 bedømme prestasjonen, og er ikkje nødvendigvis ei "millimeterpresis" beskriving av ulike kompetansenivå.

## Kjenneteikn på måloppnåing

Matematikk fellesfag og programfag i vidaregåande opplæring

Kompetanse	Karakteren 2	Karakterane 3 og 4	Karakterane 5 og 6
<b>Omgrep, forståing og ferdigheiter</b>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forstår ein del grunnleggjande omgrep</li> <li>meistrar ein del enkle, standardiserte framgangsmåtar</li> </ul>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forstår dei fleste grunnleggjande omgrep og viser eksempel på forståing av samanhengar i faget</li> <li>meistrar dei fleste enkle, standardiserte framgangsmåtar, har middels god rekneteknikk og bruk av matematisk formspråk, viser eksempel på logiske resonnement og bruk av ulike matematiske representasjonar</li> </ul>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forstår alle grunnleggjande omgrep, kombinerer omgrep frå ulike område på ein sikker måte og har god forståing av djupare samanhengar i faget</li> <li>er sikre i rekneteknikk, logiske resonnement, bruk av matematisk formspråk og bruk av ulike matematiske representasjonar</li> </ul>
<b>Problemløysing</b>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>viser eksempel på å kunne løyse enkle problemstillingar med utgangspunkt i tekstar, figurar og praktiske og enkle situasjonar</li> <li>klarar iblant å planleggje enkle løysingsmetodar eller utsnitt av meir kompliserte metodar</li> <li>kan avgjere om svar er rimelege i ein del enkle situasjonar</li> <li>viser eksempel på bruk av hjelpemiddel knytte til enkle problemstillingar</li> <li>kan bruke hjelpemiddel til å sjå ein del enkle mønster</li> </ul>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>løysar dei fleste enkle og ein del middels kompliserte problemstillingar med utgangspunkt i tekstar, figurar og praktiske situasjonar, og viser eksempel på bruk av fagkunnskap i nye situasjonar</li> <li>klarar delvis å planleggje løysingsmetodar i fleire steg og å gjere fornuftige overslag</li> <li>kan ofte vurdere om svar er rimelege</li> <li>bruke hjelpemiddel på ein formålstenleg måte i ein del ulike samanhengar</li> <li>klarar delvis å bruke digitale verktøy til å finne matematiske samanhengar</li> </ul>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>utforskar problemstillingar, stiller opp matematiske modellar og løysar oppgåver med utgangspunkt i tekstar, figurar og nye og komplekse situasjonar</li> <li>er sikre i planlegging av løysingsmetodar i fleire steg og formulering av vurderingar knytte til løysinga, viser kreativitet og originalitet</li> <li>er sikre i vurdering av svar, kan reflektere over om metodar er formålstenlege</li> <li>er sikker i vurderinga av kva ein kan gjere, og kva ein ikkje kan gjere, med hjelpemidla, og i val mellom hjelpemiddel</li> <li>kan bruke digitale verktøy til å finne matematiske samanhengar, og kan setje opp hypotesar ut frå dette</li> </ul>
<b>Kommunikasjon</b>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>presenterer løysingar på ein enkel måte, for det meste med uformelle uttryksformer</li> </ul>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>presenterer løysingar på ein relativt samanhengande måte med forklarande tekst i eit delvis matematisk formspråk</li> </ul>	<p><i>Eleven</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>presenterer løysingar på ein oversiktleg, systematisk og overtydande måte med forklarande tekst i matematisk formspråk</li> </ul>

**Karakteren 1** uttrykkjer at eleven har svært låg kompetanse i faget.

## 2.8 Vurdering av oppnådd kompetanse

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

Det er sjeldan utan verdi at eleven løyser oppgåva på ein annan måte enn den det i utgangspunktet blir bedt om i oppgåveteksten, sjølv om svaret da ikkje kan betraktast 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 eleven med kriteriebasert vurdering som prinsipp. Karakterfastsetjinga kan derfor ikkje utelukkande vere basert på ein poengsum eller på talet på feil og manglar ved prestasjonen. Poenggrenser ved sensuren er rettleiande og må stå i eit rimeleg forhold til kjenneteikna på måloppnåing.

Karakteren blir fastsett etter ei samla vurdering på grunnlag av Del 1 og Del 2. Sensor vurderer derfor, med utgangspunkt i kjenneteikna på måloppnåing, i kva grad eleven

- 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
- forklarar framgangsmåtar og grunngir svar
- skriv oversiktleg og er nøyaktig med utrekningar, nemningar, tabellar og grafiske framstillingar

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av eksamen i MAT1011 Matematikk 1P (Formelarket kan <i>ikkje</i> brukast på Del 1 av eksamen.)	
Rektangel	$A = g \cdot h$
Trekant	$A = \frac{g \cdot h}{2}$
Parallelogram	$A = g \cdot h$
Trapes	$A = \frac{(a+b) \cdot h}{2}$
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	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$
Økonomi	Prisindeks Kroneverdi Reallønn
Sannsyn	Sannsyn ved systematiske oppteljingar $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ når A og B er uavhengige

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formalar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formalar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av eksamen i MAT1003 Matematikk 1P + 2P (Formelarket kan <i>ikkje</i> brukast på Del 1 av eksamen.)	
Rektangel	$A = g \cdot h$
Trekant	$A = \frac{g \cdot h}{2}$
Parallelogram	$A = g \cdot h$
Trapes	$A = \frac{(a+b) \cdot h}{2}$
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
Standardform	$a = \pm k \cdot 10^n$ $1 \leq k < 10$ og $n$ er et helt tall
Plassverdisystem	Enkle omrekningar
Proporsjonalitet	Proporsjonale storleikar Omvendt proporsjonale storleikar
Rette linjer	$y = ax + b$
Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$ $(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $a^0 = 1$ $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$
Vekstfaktor	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$
Økonomi	Prisindeks Kroneverdi Reallønn
Sannsyn	Sannsyn ved systematiske oppteljingar $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ når $A$ og $B$ er uavhengige
Statistikk	Gjennomsnitt Median

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved  
Del 1 av eksamen i MAT1015 Matematikk 2P  
(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av eksamen.)

Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$	$(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $a^0 = 1$ $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$
Standardform	$a = \pm k \cdot 10^n$ $1 \leq k < 10$ og $n$ er eit helt tal	
Plassverdisystem	Enkle omrekningar	
Vekstfaktor	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$	
Statistikk	Gjennomsnitt Median	

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved  
Del 1 av eksamen i MAT1005 Matematikk 2P-Yrkesfag  
Påbygging til generell studiekompetanse  
(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av eksamen.)

Standardform	$a = \pm k \cdot 10^n$ $1 \leq k < 10$ og $n$ er et heilt tal
Plassverdisystem	Enkle omrekningar
Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$ $(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $a^0 = 1$ $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$
Vekstfaktor	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$
Rette linjer	$y = ax + b$
Sannsyn	Sannsyn ved systematiske oppteljingar $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ når $A$ og $B$ er uavhengige
Statistikk	Gjennomsnitt Median

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av eksamen i MAT1013 Matematikk 1T (Formelarket kan <i>ikkje</i> brukast på Del 1 av eksamen.)	
Standardform	$a = \pm k \cdot 10^n \quad 1 \leq k < 10 \text{ og } n \text{ er et heilt tal}$
Vekstfaktor	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$
Rette linjer	$y = ax + b$ $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $y - y_1 = a(x - x_1)$
Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q} \quad (a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q} \quad a^0 = 1$ $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p} \quad a^{-p} = \frac{1}{a^p}$
Kvadratsetningane og konjugatsetninga	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
Likning av andre grad	$ax^2 + bx + c = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Logaritmar	$a^x = b \quad \Leftrightarrow \quad x = \frac{\lg b}{\lg a}$ $\lg x = c \quad \Leftrightarrow \quad x = 10^c$
Vekst og derivasjon	Gjennomsnittleg vekstfart Momentan vekstfart Definisjon av den deriverte Derivasjonsregel for polynomfunksjonar
Trigonometri i rettvikla trekantar	$\sin v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hypotenus}}$ $\cos v = \frac{\text{hosliggjande katet}}{\text{hypotenus}}$ $\tan v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hosliggjande katet}}$

Geometri	$\text{Areal} = \frac{1}{2}bc \sin A$ $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$
Sannsyn	<p>Sannsyn ved systematiske oppstillingar</p> $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad \text{når } A \text{ og } B \text{ er uavhengige}$

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved  
Del 1 av eksamen i MAT1008 Matematikk 1T + 2T  
(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av eksamen.)

Standardform	$a = \pm k \cdot 10^n \quad 1 \leq k < 10 \text{ og } n \text{ er et heilt tal}$
Vekstfaktor	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$
Rette linjer	$y = ax + b$ $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $y - y_1 = a(x - x_1)$
Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$ $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p} = (\sqrt[q]{a})^p$ $(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $a^0 = 1$ $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$
Kvadratsetningane og konjugatsetninga	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
Likning av andre grad	$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Logaritmar	$a^x = b \Leftrightarrow x = \frac{\lg b}{\lg a}$ $\lg x = c \Leftrightarrow x = 10^c$
Vekst og derivasjon	Gjennomsnittleg vekstfart Momentan vekstfart Definisjon av den deriverte Derivasjonsregel for polynomfunksjonar
Trigonometri i rettvingla trekantar	$\sin v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hypotenus}}$ $\cos v = \frac{\text{hosliggjande katet}}{\text{hypotenus}}$ $\tan v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hosliggjande katet}}$
Geometri	$\text{Areal} = \frac{1}{2} bc \sin A$

	$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$
Kombinatorikk	$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ $nPr = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ $nC_r = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r! \cdot (n-r)!}$
Sannsyn	<p>Sannsyn ved systematiske oppstillinger</p> $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad \text{når } A \text{ og } B \text{ er uavhengige}$ $P(A B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) \cdot P(B A)}{P(B)}$
Vektorrekning	$[x, y] = x\vec{e}_x + y\vec{e}_y$ $t[x, y] = [tx, ty]$ $[x_1, y_1] \pm [x_2, y_2] = [x_1 \pm x_2, y_1 \pm y_2]$ $[x_1, y_1] \cdot [x_2, y_2] = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$ $ [x, y]  = \sqrt{x^2 + y^2}$ $[x_1, y_1] = [x_2, y_2] \Leftrightarrow x_1 = x_2 \text{ og } y_1 = y_2$ $\overline{AB} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1] \quad \text{frå } A(x_1, y_1) \text{ til } B(x_2, y_2)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos u \quad u \text{ er vinkel mellom } \vec{a} \text{ og } \vec{b}$ $ \vec{a}  = \sqrt{\vec{a}^2}$ $\vec{a}    \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = t\vec{b}$ $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases} \quad \begin{array}{l} (x_0, y_0) \text{ er eit punkt på linja} \\ \vec{v} = [a, b] \text{ er parallell med linja} \end{array}$

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formalar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formalar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved  
Del 1 av eksamen i MAT1017 Matematikk 2T  
(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av eksamen.)

Vektorrekning	$[x, y] = x\vec{e}_x + y\vec{e}_y$ $t[x, y] = [tx, ty]$ $[x_1, y_1] \pm [x_2, y_2] = [x_1 \pm x_2, y_1 \pm y_2]$ $[x_1, y_1] \cdot [x_2, y_2] = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$ $ [x, y]  = \sqrt{x^2 + y^2}$ $[x_1, y_1] = [x_2, y_2] \Leftrightarrow x_1 = x_2 \text{ og } y_1 = y_2$ $\overline{AB} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1] \quad \text{frå } A(x_1, y_1) \text{ til } B(x_2, y_2)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos u \quad u \text{ er vinkel mellom } \vec{a} \text{ og } \vec{b}$ $ \vec{a}  = \sqrt{a^2}$ $\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = t\vec{b}$ $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases} \quad \begin{array}{l} (x_0, y_0) \text{ er eit punkt på linja} \\ \vec{v} = [a, b] \text{ er parallell med linja} \end{array}$
Sannsyn	$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad \text{når } A \text{ og } B \text{ er uavhengige}$ $P(A   B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) \cdot P(B   A)}{P(B)}$
Kombinatorikk	$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ ${}_n P r = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ ${}_n C r = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r! \cdot (n-r)!}$

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

## Binomisk og hypergeometrisk fordeling

Dersom binomisk eller hypergeometrisk fordeling inngår i Del 1 av eksamen, vil formlane bli oppgitt slik:

Binomisk fordeling: 
$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$$

Talet på uavhengige forsøk er  $n$ .  $X$  angir kor mange gonger  $A$  inntreffer.  $P(A) = p$  i kvart forsøk.

Hypergeometrisk fordeling: 
$$P(X = k) = \frac{\binom{m}{k} \cdot \binom{n-m}{r-k}}{\binom{n}{r}}$$

$m$  element i  $D$ .  $n - m$  element i  $\bar{D}$ .  $r$  element blir trekte tilfeldig.  $X$  er talet på element som blir trekte frå  $D$ .

(Formlane er oppgitt på same måte som i godkjend formelsamling i matematikk for Reform 94.)

Formlar som skal vere kjende ved  
Del 1 av eksamen i MAT1010 Matematikk 2T – Yrkesfag  
Påbygging til generell studiekompetanse  
(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av eksamen.)

Vekstfaktor	$1 + \frac{p}{100}$ $1 - \frac{p}{100}$
Rette linjer	$y = ax + b$ $a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $y - y_1 = a(x - x_1)$
Logaritmar	$a^x = b \Leftrightarrow x = \frac{\lg b}{\lg a}$ $\lg x = c \Leftrightarrow x = 10^c$
Vekst og derivasjon	<p>Gjennomsnittleg vekstfart Momentan vekstfart Definisjon av den deriverte Derivasjonsregel for polynomfunksjonar</p>
Kombinatorikk	$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ ${}^n P r = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ ${}^n C r = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r! \cdot (n-r)!}$
Sannsyn	<p>Sannsyn ved systematiske oppstillingar</p> $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B   A)$ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad \text{når } A \text{ og } B \text{ er uavhengige}$ $P(A   B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) \cdot P(B   A)}{P(B)}$
Vektorrekning	$[x, y] = x\vec{e}_x + y\vec{e}_y$ $t[x, y] = [tx, ty]$ $[x_1, y_1] \pm [x_2, y_2] = [x_1 \pm x_2, y_1 \pm y_2]$ $[x_1, y_1] \cdot [x_2, y_2] = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$ $ [x, y]  = \sqrt{x^2 + y^2}$ $[x_1, y_1] = [x_2, y_2] \Leftrightarrow x_1 = x_2 \text{ og } y_1 = y_2$ $\overline{AB} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1] \quad \text{frå } A(x_1, y_1) \text{ til } B(x_2, y_2)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos u \quad u \text{ er vinkel mellom } \vec{a} \text{ og } \vec{b}$ $ \vec{a}  = \sqrt{\vec{a}^2}$ $\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = t\vec{b}$

	$\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases} \quad \begin{array}{l} (x_0, y_0) \text{ er eit punkt p\u00e5 linja} \\ \vec{v} = [a, b] \text{ er parallell med linja} \end{array}$
--	--

*Eksamensoppg\u00e5vene blir laga ut fr\u00e5 kompetansem\u00e5la i l\u00e4replanen, og utvalet av formalar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansem\u00e5l som kan pr\u00f8vast i Del 1.*

*Dersom oppg\u00e5vetemaet krev det, kan meir kompliserte formalar bli oppgitt som ein del av oppg\u00e5veteksten i Del 1.*

*Det er ein f\u00f8resetnad at eleven meistrar grunnleggjande formalar og framgangsm\u00e5tar fr\u00e5 tidlegare kurs og skolegang.*



	$[x_1, y_1] = [x_2, y_2] \Leftrightarrow x_1 = x_2 \text{ og } y_1 = y_2$ $\overline{AB} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1]$ frå $A(x_1, y_1)$ til $B(x_2, y_2)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos u$ $u$ er vinkel mellom $\vec{a}$ og $\vec{b}$ $ \vec{a}  = \sqrt{a^2}$ $\vec{a} \parallel \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = t\vec{b}$ $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases}$ $(x_0, y_0)$ er eit punkt på linja $\vec{v} = [a, b]$ er parallell med linja
Vektorfunksjon	$\vec{r}(t) = [x(t), y(t)]$ Vektorfunksjon $\vec{v}(t) = \vec{r}'(t) = [x'(t), y'(t)]$ Fartsvektor $ \vec{v}(t) $ Fart $\vec{a}(t) = \vec{v}'(t) = [x''(t), y''(t)]$ Akselerasjonsvektor $ \vec{a}(t) $ Akselerasjon
Geometri	Pytagoras' setning Formlikskap Periferivinklar Skjeringssetningar for høgdene, halveringslinjene, midtnormalane og medianane i ein trekant

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formlar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formlar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved  
Del 1 av eksamen i REA3026 Matematikk S1  
(Formelarket kan *ikkje* brukast på Del 1 av eksamen.)

Potensar	$a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$ $\left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}$ $(a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$ $a^0 = 1$ $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$
Kvadratsetningane og konjugatsetninga	$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
Likning av andre grad	$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Logaritmar	$10^{\lg a} = a$ $\lg a^x = x \cdot \lg a$ $\lg(ab) = \lg a + \lg b$ $\lg \frac{a}{b} = \lg a - \lg b$ $a^x = b \Leftrightarrow x = \frac{\lg b}{\lg a}$ $\lg x = c \Leftrightarrow x = 10^c$
Vekst og derivasjon	<p>Gjennomsnittleg vekstfart Momentan vekst Definisjon av den deriverte Derivasjonsreglar for polynomfunksjonar</p>
Kombinatorikk	<p>Pascals trekant <math>n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n</math></p> $nPr = n(n-1) \cdot \dots \cdot (n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ $nC_r = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r! \cdot (n-r)!}$
Sannsyn	Sannsyn ved systematiske oppteljingar

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formalar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formalar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

**Binomisk og hypergeometrisk fordeling**

Dersom binomisk eller hypergeometrisk fordeling inngår i Del 1 av eksamen, vil formlane bli oppgitt slik:

Binomisk fordeling: 
$$P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k}$$

Talet på uavhengige forsøk er  $n$ .  $X$  angir kor mange gonger  $A$  inntreffer.  
 $P(A) = p$  i kvart forsøk.

Hypergeometrisk fordeling: 
$$P(X = k) = \frac{\binom{m}{k} \cdot \binom{n-m}{r-k}}{\binom{n}{r}}$$

$m$  element i  $D$ .  $n - m$  element i  $\bar{D}$ .  $r$  element blir trekte tilfeldig.  
 $X$  er talet på element som blir trekte frå  $D$ .

(Formlane er oppgitt på same måte som i godkjend formelsamling i matematikk for Reform 94.)

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av eksamen i REA3024 Matematikk R2 (Formelarket kan <i>ikkje</i> brukast på Del 1 av eksamen.)	
Aritmetiske rekkjer	$a_n = a_1 + (n-1)d$ $s_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$
Geometriske rekkjer	$a_n = a_1 k^{n-1}$ $s_n = \frac{a_1(k^n - 1)}{k - 1} \quad \text{når } k \neq 1$
Uendelege geometriske rekkjer	$s = \frac{a_1}{1 - k} \quad \text{når } -1 < k < 1$ Bestemme konvergensområdet for rekkjer med variable kvotientar
Induksjonsbevis	Gjennomføre og gjere greie for induksjonsbevis
Derivasjon	Kunne derivere polynomfunksjonar, potensfunksjonar, rasjonale funksjonar, logaritmefunksjonar og eksponentialfunksjonar og bruke $(\sin x)' = \cos x \quad (\cos x)' = -\sin x \quad (\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$ Kunne derivere samansetningar av funksjonar
Ubestemt integral	$F(x) = \int f(x) dx \quad \text{betyr at } F'(x) = f(x)$ $\int x^r dx = \frac{1}{r+1} x^{r+1} + C \quad \text{når } r \neq -1$ $\int \frac{1}{x} dx = \ln x  + C$ $\int e^x dx = e^x + C$ $\int a^x dx = \frac{1}{\ln a} \cdot a^x + C$ $\int \cos x dx = \sin x + C$ $\int \sin x dx = -\cos x + C$ $\int (1 + \tan^2 x) dx = \tan x + C$ $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \tan x + C$ <div style="text-align: right; margin-right: 20px;">} x i absolutt vinkelmål</div>
Integrasjonsmetodar	$\int (u(x) \pm v(x)) dx = \int u(x) dx \pm \int v(x) dx$ $\int k \cdot u(x) dx = k \int u(x) dx, \quad k \text{ er ein konstant}$ Integrasjon ved variabelskifte, substitusjon Delvis integrasjon Integrasjon ved delbrøkopp spalting med lineære nemnarar
Bestemt integral	$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) \quad \text{der } F'(x) = f(x)$ Tolke det bestemte integralet i praktiske situasjonar Formel for volum av omdreiingslekamar

Vektorrekning	<p>Rekning med vektorar geometrisk som piler i rommet</p> $[x, y, z] = x\vec{e}_x + y\vec{e}_y + z\vec{e}_z$ $t[x, y, z] = [tx, ty, tz]$ $[x_1, y_1, z_1] \pm [x_2, y_2, z_2] = [x_1 \pm x_2, y_1 \pm y_2, z_1 \pm z_2]$ $[x_1, y_1, z_1] \cdot [x_2, y_2, z_2] = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$ $ [x, y, z]  = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ $[x_1, y_1, z_1] = [x_2, y_2, z_2] \Leftrightarrow x_1 = x_2 \text{ og } y_1 = y_2 \text{ og } z_1 = z_2$ $\vec{AB} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1] \text{ frå } A(x_1, y_1, z_1) \text{ til } B(x_2, y_2, z_2)$ <p>Definisjonen av vektorproduktet <math>\vec{a} \times \vec{b}</math></p> <p>Kunne rekne ut vektorproduktet <math>\vec{a} \times \vec{b}</math> på koordinatform</p> <p>Arealet av trekant: <math>\frac{1}{2} \cdot  \vec{a} \times \vec{b} </math></p> <p>Volum av tetraeder: <math>\frac{1}{6} \cdot  (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} </math></p>
Linjer, plan og kuleflater	$\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases} \quad \begin{array}{l} (x_0, y_0, z_0) \text{ er eit punkt på linja} \\ \vec{v} = [a, b, c] \text{ er retningsvektor} \end{array}$ $a(x - x_0) + b(y - y_0) + c(z - z_0) = 0 \quad \begin{array}{l} P_0(x_0, y_0, z_0) \text{ er punkt i planet,} \\ \vec{n} = [a, b, c] \text{ er normalvektor} \end{array}$ $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 = r^2 \quad \begin{array}{l} S(x_0, y_0, z_0) \text{ er sentrum i kula,} \\ r \text{ er radius i kula} \end{array}$ <p>Avstand frå punkt til linje</p> <p>Avstand frå punkt til plan</p>
Differensiallikningar	<p>Kunne løyse første ordens differensiallikningar</p> <p>Kunne løyse separable differensiallikningar</p> <p>Kunne løyse andre ordens homogene differensiallikningar med konstante koeffisientar</p>
Trigonometri	<p>Definisjonen av absolutt vinkelmål</p> <p>Kunne rekne om mellom grader og absolutt vinkelmål</p> <p>Kunne den generelle definisjonen av sinus, cosinus og tangens</p> <p>Kunne omforme trigonometriske uttrykk av typen <math>a \sin kx + b \cos kx</math>, og bruke det til å modellere periodiske fenomen</p> <p>Kunne løyse trigonometriske likningar</p>

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formalar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formalar og framgangsmåtar frå tidlegere kurs og skolegang.*

Formlar som skal vere kjende ved Del 1 av eksamen i REA3028 Matematikk S2 (Formelarket kan <i>ikkje</i> brukast på Del 1 av eksamen.)	
Aritmetiske rekkjer	$a_n = a_1 + (n-1)d$ $s_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$
Geometriske rekkjer	$a_n = a_1 k^{n-1}$ $s_n = \frac{a_1(k^n - 1)}{k - 1}, \text{ når } k \neq 1$
Uendelege geometriske rekkjer	$s = \frac{a_1}{1 - k}, \text{ når } -1 < k < 1$
Faktorisering av andregradsuttrykk	$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$
Polynom	Nullpunkt, polynomdivisjon og faktorisering
Likningar og likningssett	Kunne løyse likningar med polynom og rasjonale funksjonar Kunne løyse lineære likningssett med fleire ukjende
Logaritmar	$e^{\ln x} = x \text{ og } \ln e^x = x$ $\ln a^x = x \cdot \ln a$ $\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b$ $a^x = b \Leftrightarrow x = \frac{\ln b}{\ln a}$ $e^x = b \Leftrightarrow x = \ln b$ $\ln x = c \Leftrightarrow x = e^c$
Derivasjon	Derivasjonsreglar for potens-, eksponential- og logaritmefunksjonar Derivasjonsreglar for summer, differansar, produkt og kvotientar Kjerneregul
Areal under grafar	Kunne tolke arealet under grafar i praktiske situasjonar
Økonomi	Grensekostnad: $K'(x)$ Grenseinntekt: $I'(x)$
Sannsynsfordeling	Utrekning av forventningsverdi, varians og standardavvik  For ei binomisk fordeling $X$ med $n$ forsøk og sannsyn $p$ er $\mu = E(x) = n \cdot p \text{ og } \sigma = \sqrt{np(1-p)}$  Summen av $n$ uavhengige stokastiske variablar har forventningsverdi $n\mu$ og standardavvik $\sqrt{n}\sigma$  Kunne rekne ut sannsyn knytte til normalfordelingar (Aktuelle delar av tabell over standard normalfordeling vil bli oppgitt i Del 1 av eksamen.)

*Eksamensoppgåvene blir laga ut frå kompetansemåla i læreplanen, og utvalet av formalar ovanfor angir derfor ikkje avgrensingar av kompetansemål som kan prøvast i Del 1.*

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

*Det er ein føresetnad at eleven meistrar grunnleggjande formalar og framgangsmåtar frå tidlegare kurs og skolegang.*

Blank side.

Blank side.

Blank side.



Schweigaards gate 15  
Postboks 9359 Grønland  
0135 OSLO  
Telefon 23 30 12 00  
[www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)