# Læreplan i vg2 drone

Fastsatt som forskrift av Utdanningsdirektoratet 21. mars 2022 etter delegasjon i brev av 13. september 2013 fra Kunnskapsdepartementet med hjemmel i lov 17. juli 1998 nr. 61 om grunnskolen og den vidaregåande opplæringa (opplæringslova) § 3-4 første ledd.

Gjelder fra 01.08.2022

# Om faget

## Fagets relevans og sentrale verdier

Vg2 drone handler om å utføre og kunnskap om operasjoner med ubemannede farkoster med multirotor og fastvingedroner opptil 25 kg, minimum i kategoriene åpen og spesifikk. Det handler også om å tilrettelegge for operasjoner med ubemannede farkoster under vann. Videre handler det om å bruke nyttelast og sensorer og å bearbeide data. Programfagene skal gi kompetanse som bidrar til driftssikre og velfungerende ubemannede farkoster, og imøtekommer den stadig raskere teknologiske utviklingen innenfor luftfart.

Alle fag skal bidra til å realisere verdigrunnlaget for opplæringen. Vg2 drone skal bidra til elevsamarbeid uavhengig av kjønn og kultur. Programfagene skal stimulere til nysgjerrighet og nøyaktighet gjennom arbeid med ubemannede farkoster. Arbeidet med dronefaglige arbeidsoppgaver og operasjoner skal bidra til at elevene opplever mestring og utvikler en trygg identitet og et positivt selvbilde.

## Kjerneelementer

### Kontroll, vedlikehold og klargjøring

Kjerneelementet kontroll, vedlikehold og klargjøring handler om å tilpasse, kontrollere og vedlikeholde ubemannede farkoster med sensorer og nyttelast før, under og etter operasjoner.

### Operasjoner

Kjerneelementet operasjoner handler om planlegging, risikovurdering, gjennomføring, dokumentasjon og evaluering av operasjoner med ubemannede farkoster. Det innebærer også samarbeid med andre fagområder.

### Flyfaglig sikkerhet

Kjerneelementet flyfaglig sikkerhet handler om sikkerhetstiltak i tråd med gjeldene regelverk. Menneskelige, teknologiske og organisatoriske faktorers påvirkning på operasjoner og systematisk sikkerhetsarbeid, inngår også i kjerneelementet,

### Energi og kommunikasjon

Kjerneelementet energi og kommunikasjon handler om energikilden til en ubemannet farkost og om å identifisere og redusere risiko i operasjonell drift. Ulike typer kommunikasjonssystemer og kommunikasjon med andre luftromsbrukere inngår også i kjerneelementet.

## Tverrfaglige temaer

### Folkehelse og livsmestring

I vg2 drone handler det tverrfaglige temaet folkehelse og livsmestring om å utvikle mestringsfølelse og stolthet over eget arbeid og om å ha tiltro til egne ressurser. Videre handler det om å utvikle gode arbeidsteknikker. Det tverrfaglige temaet handler også om hvordan dronetekniske løsninger bidrar til å utvikle nyttige samfunns- og forretningsmessige tjenester både under og over vann.

### Demokrati og medborgerskap

I vg2 drone handler det tverrfaglige temaet demokrati og medborgerskap om aktiv elevmedvirkning med kunnskap om og forståelse av et organisert og mer likestilt arbeidsliv. Det handler også om hvordan arbeidslivet er bygd opp, hvordan trepartssamarbeidet fungerer, og hvilke roller arbeidslivsorganisasjonene har i arbeidslivet.

### Bærekraftig utvikling

I vg2 drone handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om å velge produkter og tekniske løsninger ut fra etiske og ansvarlige hensyn. Videre handler det om alternative energikilder og ulike dilemmaer disse kan medføre. Det handler også om hvordan løsningene og de elektriske produktene man velger påvirker miljøet. Miljøvennlig og bærekraftig håndtering av avfall inngår også i det tverrfaglige temaet.

## Grunnleggende ferdigheter

### Muntlige ferdigheter

Muntlige ferdigheter i vg2 drone innebærer å kommunisere forståelig i dronefaglige diskusjoner ved å bruke et presist og mottakertilpasset språk. Det innebærer å kunne delta i diskusjoner om grunnleggende faglige temaer på en måte som hindrer misforståelser og farlige situasjoner.

### Å kunne skrive

Å kunne skrive i vg2 drone innebærer å uttrykke seg forståelig om dronefaglige temaer. Det innebærer å bruke et presist fagspråk og uttrykke seg tydelig, slik at man unngår misforståelser og farlige situasjoner. Det betyr at rapporter, logger og arbeidsbeskrivelser skal være presise og forståelige for leseren.

### Å kunne lese

Å kunne lese i vg2 drone innebærer å tolke ulike fagtekster for å sikre at arbeidet til enhver tid utføres i tråd med gjeldende regelverk. Slike tekster kan være håndbøker, utstyrsmanualer, monteringsveiledninger, lover, forskrifter, arbeidsbeskrivelser, datablad og prosedyrer for helse, miljø og sikkerhet.

### Å kunne regne

Å kunne regne i vg2 drone innebærer å utføre beregninger, ta beslutninger ut fra måleresultater og beskrive dronetekniske funksjoner på grunnlag av kjente matematiske formler og uttrykk.

### Digitale ferdigheter

Digitale ferdigheter i vg2 drone innebærer å bruke digitale verktøy og tjenester til å planlegge, utføre og verifisere arbeidsoppdrag. Det innebærer informasjonsinnhenting, kildekritikk og valg og bruk av programvare for programmering, konfigurering, simulering, optimalisering, kalibrering og feilsøking.

# Kompetansemål og vurdering

## Kompetansemål operasjon og sikkerhet (300 timer)

### Kompetansemål

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

* planlegge, dokumentere, gjennomføre og evaluere operasjoner og vedlikehold i henhold til gjeldende krav til helse, miljø og sikkerhet og arbeidslivets behov, og reflektere over og begrunne de valgene som er gjort
* planlegge, gjennomføre og dokumentere risikoanalyse i henhold til gjeldende krav og prosedyrer
* identifisere hvordan menneskelige, teknologiske og organisatoriske faktorer påvirker operasjoner og vedlikehold og drøfte hvordan systematisk sikkerhetsarbeid forebygger ulykker og skader
* bygge et enkelt ubemannet multirotor luftfartøy med sensor og instrumentering og gjøre rede for funksjon og virkemåte for de ulike komponentene
* utføre ubemannede operasjoner og gjøre rede for ytre faktorer som kan påvirke en operasjon
* utføre operasjoner innenfor og utenfor synsrekkevidde med ubemannede farkoster med multirotor og fastvingedroner opptil 25 kg i tråd med felles europeisk regelverk, minimum i kategoriene åpen og spesifikk, og sertifiseres for denne typen operasjoner
* bruke korrekt fraseologi med andre luftromsbrukere, og gjøre rede for ulike typer kommunikasjonssystemer
* vedlikeholde farkostens energikilde i henhold til bruk og identifisere og redusere risiko i operasjonell drift
* vedlikeholde og lagre farkosten for å sikre operasjonell drift og gjøre rede for vedlikeholdsrutiner
* dokumentere, observere, evaluere og loggføre egne og andres operasjoner
* håndtere avfall etter eget arbeid i henhold til gjeldende regelverk, leverandørens beskrivelser og system for internkontroll
* drøfte hvilke krav og forventninger som stilles til et likeverdig og inkluderende yrkesfellesskap, og beskrive hvilke plikter og rettigheter arbeidsgiver og arbeidstaker har i arbeidslivet

### Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse. Elevene viser og utvikler kompetanse i programfaget operasjon og sikkerhet når de bruker kunnskaper, ferdigheter og kritisk tenkning til å løse arbeidsoppgaver i programfaget.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst gjennom varierte arbeidsoppgaver. Læreren kan gi arbeidsoppgaver som dekker begge programfagene. Læreren og elevene skal være i dialog om elevenes utvikling i programfaget operasjon og sikkerhet. Elevene skal få mulighet til å uttrykke hva de opplever at de mestrer, og reflektere over egen faglig utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i programfaget.

### Standpunktvurdering

Standpunktkarakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har i programfaget operasjon og sikkerhet ved avslutningen av opplæringen i programfaget. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin i programfaget på varierte måter. Med utgangspunkt i kompetansemålene skal læreren vurdere hvordan eleven viser forståelse, evne til refleksjon og kritisk tenkning, og hvordan eleven mestrer utfordringer og løser oppgaver i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i programfaget operasjon og sikkerhet basert på kompetansen eleven viser ved å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere eget faglig arbeid.

## Kompetansemål og vurdering nyttelast, sensorer og bearbeiding av data (177 timer)

### Kompetansemål

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

* planlegge, dokumentere, gjennomføre og evaluere bruk av nyttelast og sensorer, bearbeide data i henhold til regelverk og prosedyrer og begrunne de valgene som er gjort
* kalibrere sensorer og gjøre rede for funksjon og virkemåte
* programmere og konfigurere kommunikasjon mellom bakkestasjon og farkosten, og drøfte støttesystemer for å redusere risiko ved operasjoner
* feilsøke ubemannet farkost og sensor ved tolking av logg
* bearbeide data uavhengig av sensor
* oppdatere utstyrets programvare

### Underveisvurdering

Underveisvurderingen skal bidra til å fremme læring og til å utvikle kompetanse. Elevene viser og utvikler kompetanse i programfaget nyttelast, sensorer og bearbeiding av data når de bruker kunnskaper, ferdigheter og kritisk tenkning til å løse arbeidsoppgaver i programfaget.

Læreren skal legge til rette for elevmedvirkning og stimulere til lærelyst gjennom varierte arbeidsoppgaver. Læreren kan gi arbeidsoppgaver som dekker begge programfagene. Læreren og elevene skal være i dialog om elevenes utvikling i programfaget nyttelast, sensorer og bearbeiding av data. Elevene skal få mulighet til å uttrykke hva de opplever at de mestrer, og reflektere over egen faglig utvikling. Læreren skal gi veiledning om videre læring og tilpasse opplæringen slik at elevene kan bruke veiledningen for å utvikle kompetansen sin i programfaget.

### Standpunktvurdering

Standpunktkarakteren skal være uttrykk for den samlede kompetansen eleven har i programfaget nyttelast, sensorer og bearbeiding av data ved avslutningen av opplæringen i programfaget. Læreren skal planlegge og legge til rette for at eleven får vist kompetansen sin i programfaget på varierte måter. Med utgangspunkt i kompetansemålene skal læreren vurdere hvordan eleven viser forståelse, evne til refleksjon og kritisk tenkning, og hvordan eleven mestrer utfordringer og løser oppgaver i ulike sammenhenger. Læreren skal sette karakter i programfaget nyttelast, sensorer og bearbeiding av data basert på kompetansen eleven viser ved å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere eget faglig arbeid.

# Vurderingsordning

## Standpunktvurdering

Operasjon og sikkerhet: Eleven skal ha én standpunktkarakter.

Nyttelast, sensorer og bearbeiding av data: Eleven skal ha én standpunktkarakter.

## Eksamen for elever

Operasjon og sikkerhet og Nyttelast, sensorer og bearbeiding av data: Eleven skal opp til en tverrfaglig praktisk eksamen hvor de felles programfagene inngår Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Eksamen skal ha forberedelsesdel. Forberedelsestiden skal være 48 timer.

## Eksamen for privatister

Operasjon og sikkerhet: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen i programfaget. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Nyttelast, sensorer og bearbeiding av data: Privatisten skal opp til en skriftlig eksamen i programfaget. Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.

Operasjon og sikkerhet. og Nyttelast, sensorer og bearbeiding av data: Privatisten skal opp til en tverrfaglig praktisk eksamen hvor de felles programfagene inngår Eksamen blir utarbeidet og sensurert lokalt. Fylkeskommunen avgjør om privatister skal få forberedelsesdel ved lokalt gitt eksamen.