

Dronesoccer

STARS PROJECT 2026

Læreplanmål



Innhald

Innleiing	s.3
Læreplanmetode	s.4
Undervisnings- og læringsmetodar	s.4
Organisering av læring	s.5
Lærarrolla og elevrolla	s.5
Fleksibilitet og tilpassing	s.6
Utdanningsmål for valfaget	s.6
Læringsutbytte, hovudinnhald og meistringsnivå	s.7
1. Dronekunnskap og tryggleik	s.7
2. Montering og vedlikehald av dronar	s.8
3. Programmering og konfigurasjon	s.9
4. Simulatortrening og flydugleik	s.9
5. Reglar, taktikk og lagarbeid i dronefotball	s.10
6. Konkurransen, refleksjon og personleg utvikling	s.11
Læringsutbytte og utvikling av desse	s.11
Vurdering av måloppnåing	s.12
Oversikt over læreplanstrukturen	s.14
MODULE 1: Innleiing og tryggleik (leksjon 1-3)	s.14
MODULE 2: Grunnleggjande dronekunnskap (leksjon 4-7)	s.16
MODULE 3: Montering og vedlikehald (leksjon 8-13)	s.18
MODULE 4: Programmering og styring (leksjon 14-19)	s.21
MODULE 5: Simulator og virtuell trening (leksjon 20-23)	s.24
MODULE 6: Reglar og taktikk (leksjon 24-27)	s.26
MODULE 7: Praktisk trening og kampar (leksjon 28-33)	s.28
MODULE 8: Konkurransen (leksjon 34-35)	s.30
MODULE 9: Evaluering (leksjon 36)	s.31

Innleiing

Dronefotball som eit valfritt, utanomfagleg tilbod er eit opplæringsprogram retta mot elevar i vidaregåande opplæring. Målet er å utvikle STEM-kompetansar (naturfag, teknologi, ingeniørfag og matematikk) gjennom praktisk, erfaringsbasert og lagorientert læring. Programmet integrerer robotikk, programmering, elektronikk, aerodynamikk og idrett slik at elevane får delta aktivt i moderne teknologiske og tverrfaglege aktivitetar.

Med den raske utviklinga innan digitale og robotteknologiar, og den aukande etterspurnaden etter praktiske tekniske dugleikar, representerer dronefotball ein innovativ læringsmetode som knyter teoretisk kunnskap til praktiske situasjonar. Aktiviteten motiverer elevar til tekniske og yrkesfaglege retningar og bidreg til å utvikle digitale, tekniske og sosiale kompetansar som er viktige for vidare utdanning og framtidig arbeid.

Som læringskonsept byggjer dronefotball på bruk av spesialbygde dronar i eit sikra innandørs miljø, med klare konkurransereglar. Dette gjev høg tryggleik samstundes som elevane får utforske, lære og utvikle dugleikar. Aktiviteten fremjar presisjon, strategisk tenking, samarbeid, ansvar og fair play. Elevane deltek i alle delar av læringsprosessen – frå montering og vedlikehald av dronar, via programmering og simulatortrening, til praktisk flyging og konkurransespel.

Læreplanen er utforma som eit fleksibelt og tilpassingsdyktig program som kan gjennomførast i tråd med skulen sine ressursar og elevane sine interesser. Det er lagt særleg vekt på inkludering og lik deltaking, med oppmuntring til deltaking frå jenter og grupper som er underrepresenterte i STEM-fag.

Det overordna målet er å utvikle elevane sine tekniske dugleikar, kritisk og logisk tenking, samarbeidsevner og kommunikasjon gjennom eit motiverande og konkurranseprega læringsmiljø. Elevane skal bruke teknologi på ein trygg, ansvarleg og kreativ måte og ta ei aktiv rolle i eiga læring og problemløysing.

Målgruppa er elevar i vidaregåande skule. Læreplanen er særleg retta mot lærarar innan tekniske, yrkesfaglege og IKT-relaterte fag, men også andre lærarar som vil

tilby moderne, prosjektbaserte aktiviteter. Programmet omfattar totalt 70–72 timar per skuleår, fordelt på 35–36 økter à to timar per veke.

Læreplanmetode

Læreplanen for dronefotball byggjer på ein elevsentrert, målretta og erfaringsbasert metodikk som kombinerer teoretisk opplæring med praktisk arbeid. Metodikken skal engasjere elevane aktivt, stimulere til samarbeid og støtte utvikling av tekniske, digitale og sosiale kompetansar i reelle situasjonar.

Læreplanen er strukturert i progressive læringssteg som gjer det mogleg for elevane å bygge opp kunnskap og dugleikar gradvis – frå grunnleggjande droneteknologi og tryggleik, via montering og programmering, til simulatortrening og konkurranseaktivitetar i dronefotball. Undervisninga blir organisert slik at ho støttar ulike læringstempo og forkunnskapar, og opnar for differensiering og individuell tilpassing der det trengst.

Undervisnings- og læringsmetodar

Læreplanen nyttar ein kombinasjon av følgjande undervisnings- og læringsmetodar:

- **Erfaringsbasert læring**, der elevane lærer gjennom praktisk arbeid som montering, programmering, testing, flyging og konkurrering med droner.
- **Prosjektbasert læring**, der elevane jobbar individuelt og i team for å løyse praktiske problem, forbetre droneprestasjonar og førebu seg til kampar.
- **Samarbeids- og teambasert læring**, med vekt på kommunikasjon, rollefordeling, samarbeid og gjensidig støtte i gruppa.
- **Problemløysing og utforskande læring**, som oppmuntrar elevane til å analysere tekniske utfordringar, teste løysingar og reflektere over resultatata.
- **Simulasjonsbasert læring**, der flysimulatorar blir brukte for å utvikle flydugleikar i eit trygt og kontrollert miljø før elevane flyr i verkelege situasjonar.

Metodikken legg til rette for aktiv deltaking og plasserer elevane som skapande aktørar, problemløysarar og beslutningstakarar, heller enn passive mottakarar av kunnskap.

Organisering av læring

Læringsaktivitetane er organiserte i faste økter som kombinerer korte teoretiske introduksjonar med omfattande praktisk arbeid. Kvar økt inneheld vanlegvis:

- introduksjon av omgrep og mål
- demonstrasjon eller rettleia instruksjon
- praktiske elevaktivitetar
- refleksjon, diskusjon og tilbakemelding

Elevane arbeider i små grupper med klart definerte roller, som pilot, teknikker, programmerer eller strateg. Desse rollene kan rotere for å sikre balansert utvikling i ulike dugleikar. Denne organiseringa støttar utvikling av både tekniske og tverrfaglege kompetansar som samarbeid, leiarskap og ansvar.

Lærarrolla og elevrolla

Læraren fungerer primært som mentor, rettleiar og tryggleikssupervisor. Læraren skal:

- veilede elevane gjennom læringsprosessen
- gi teknisk støtte
- oppmuntre til refleksjon
- sikre trygg og ansvarleg bruk av utstyr
- tilpasse aktivitetar til elevane sine føresetnader
- fremje motivasjon og inkludering

Elevane tek ein aktiv rolle i læringa ved å utforske, eksperimentere, samarbeide og reflektere. Dei blir oppmuntra til å ta ansvar for eiga læring, komme med idear og vurdere eigen og gruppa si utvikling.

Fleksibilitet og tilpassing

Metodikken i læreplanen er utforma for å vere fleksibel, slik at skular og lærarar kan tilpasse innhald, undervisningsformer og aktivitetsnivå etter tilgjengelege ressursar, tidsrammer og elevar sine interesser. Den modulbaserte strukturen gjer det mogleg å gjennomføre delar av programmet eller integrere det i andre STEM-relaterte aktivitetar.

Det blir lagt særleg vekt på inkludering og tilgjenge, slik at alle elevar – uavhengig av kjønn eller bakgrunn – får like moglegheiter til å delta og utvikle tryggleik og meistring i STEM-dugleikar.

Utdanningsmål for valfaget Dronefotball

Gjennom deltaking i valfaget skal elevane:

- utvikle STEM-kompetansar ved å bruke kunnskap frå fysikk, elektronikk, robotikk, programmering og ingeniørfag i praktiske og meningsfulle samanhengar
- tileigne seg praktiske, tekniske dugleikar knytte til montering, vedlikehald, konfigurasjon, programmering og trygg bruk av dronar
- styrke digital kompetanse gjennom bruk av programvare, simulator og kontrollsystem
- utvikle problemløysing og kritisk tenking gjennom å analysere tekniske utfordringar, teste løysingar og forbetre dronar via iterative prosessar
- styrke samarbeidsevner, kommunikasjon og lagarbeid ved å jobbe i strukturerte team og ha ulike roller i både samarbeidande og konkurranseprega aktivitetar

- utvikle ansvarskjensle, tryggleiksmedvit og etisk bruk av teknologi, særleg med omsyn til droneoperasjon, personvern, fair play og respekt for reglar
- auke motivasjon og interesse for tekniske, yrkesfaglege og STEM-relaterte utdannings- og karrierevegar
- fremje inkludering og lik deltaking ved å oppmuntre alle elevar – inkludert jenter og underrepresenterte grupper – til å delta aktivt
- utvikle sjølvtilitt og uthald gjennom praktisk læring, vurdering av eigen innsats og deltaking i trening og konkurransar
- oppmuntre til haldningar knytte til livslang læring ved å introdusere dei for ny teknologi og stimulere nysgjerrigheit, kreativitet og tilpassingsdyktigheit

Læringsutbytte, hovudinnhald og meistringsnivå

Læringsutbytta er definerte som tematiske læringsområder som skildrar kva elevane skal vite, forstå og kunne gjere når dei har fullført valfaget Dronefotball. Utbytta blir nådd gjennom progressive læringssteg som kombinerer teoretisk forståing, praktisk arbeid og refleksjon.

Læringsutbytta er organiserte slik at dei kan tilpassast elevane sine interesser, føresetnader og forkunnskapar. Meistringsnivåa skildrar forventna progresjon og kva elevane skal kunne på ulike nivå.

1. Dronekunnskap og tryggleik

Læringsutbytte

Elevane forstår grunnleggande prinsipp for droneteknologi og følgjer tryggleiksreglar ved montering, bruk og konkurranse.

Hovudinnhald

- Flygeprinsipp (løft, skyvekraft, giring, stiging, rulling)
- Dronekomponentar og funksjonar
- Tryggleik og handtering av batteri

- Reglar for trygg flyging innandørs
- Etisk og ansvarleg bruk av dronar

Meistringsnivå

- **Grunnleggande:** Kjenner att dei viktigaste komponentane og følgjer grunnleggjande tryggleiksreglar under rettleiing.
 - **Middels:** Brukar tryggleiksrutinar sjølvstendig og forklarar grunnleggande flygeprinsipp.
 - **Avansert:** Identifiserer risiko, overvaker trygg bruk i teamet og fremjar ansvarleg dronebruk.
-

2. Montering og vedlikehald av dronar

Læringsutbytte

Elevane monterer, vedlikeheld og reparerer dronofotballdronar ved bruk av rette verktøy og metodar.

Hovudinnhald

- Montering av dronekropp og vernekorg
- Motorar, propellar og kabling
- Montering av flykontroller
- Feilsøking av vanlege maskinvareproblem
- Førebyggjande vedlikehald

Meistringsnivå

- **Grunnleggande:** Monterer dronekomponentar med rettleiing.
- **Middels:** Monterer og vedlikeheld dronar sjølvstendig og byter øydelagde delar.

- **Avansert:** Diagnostiserer tekniske problem, optimaliserer montering og støtta andre i teamet.
-

3. Programmering og konfigurasjon av dronar

Læringsutbytte

Elevane konfigurerer og optimaliserer dronestyringssystem for betre stabilitet, respons og yting i dronefotball.

Hovudinnhald

- Grunnleggande styringsprogramvare
- Oppsett av radiokontroll
- Kontrollmodusar og kalibrering
- Innføring i tuning av droneparametrar
- Ytingsoptimalisering for konkurranse

Meistringsnivå

- **Grunnleggande:** Konfigurerer grunninnstillingar med rettleiing.
 - **Middels:** Justerer innstillingar sjølvstendig og vurderer flyåtferd.
 - **Avansert:** Optimaliserer innstillingar strategisk etter ulike kampsituasjonar.
-

4. Simulatortrening og flyferdigheiter

Læringsutbytte

Elevane utviklar flydugleikar ved hjelp av simulator og overfører desse til praktisk flyging.

Hovudinnhald

- Bruk av flysimulator og oppsett av kontrollar
- Grunnleggande manøvrar og styring

- Presisjonsflyging og målsikting
- Overgang frå simulator til reell flyging

Meistringsnivå

- **Grunnleggande:** Kontrollerer drone i simulator og utfører enkle manøvrar.
 - **Middels:** Flyg kontrollert og presist i verkelege forhold.
 - **Avansert:** Utfører avanserte manøvrar og tilpassar flyging til taktiske behov.
-

5. Reglar, taktikk og lagarbeid i dronefotball

Læringsutbytte

Elevane forstår reglane i dronefotball og bruker taktisk tenking og samarbeid i trening og kamp.

Hovudinnhald

- Offisielle reglar
- Banestruktur og poengsystem
- Roller på laget og kommunikasjon
- Offensive og defensive strategiar
- Fair play og god idrettsånd

Meistringsnivå

- **Grunnleggande:** Forstår grunnreglane og deltek som lagmedlem.
 - **Middels:** Bruker taktikk og kommuniserer godt i laget.
 - **Avansert:** Utviklar strategiar, støttar lagkoordinasjon og viser leiarskap.
-

6. Konkurranser, refleksjon og personleg utvikling

Læringsutbytte

Elevane deltek i konkurransar, reflekterer over eigen læringsprosess og identifiserer vidare utdannings- og karrierevegar.

Hovudinnhald

- Kampførebuing og deltaking i konkurransar
- Prestasjonsanalyse og tilbakemelding
- Refleksjon kring samarbeid og problemløysing
- Karrierevegar innan STEM og teknologi

Meistringsnivå

- **Grunnleggande:** Deltar i konkurranse og reflekterer over egne erfaringar.
- **Middels:** Analyserer prestasjonar og identifiserer forbedringsområde.
- **Avansert:** Viser strategisk refleksjon og koplar læring til framtidige utdannings- og karrieremoglegheiter.

Læringsutbytte og utvikling av utbytta

Læringsutbytte	Utvikling
1. Elevane forstår grunnleggande prinsipp for droneteknologi og brukar tryggleiksreglar i alle aktivitetar.	Elevane lærer flygeprinsipp og dronekomponentar og bruker tryggleiksrutinar i montering, programmering, trening og konkurranse. Dei viser ansvarleg og etisk bruk av dronar.
2. Elevane monterer, vedlikeheld og reparerer dronfotballdronar med rette verktøy	Elevane utviklar praktiske ferdigheiter gjennom montering, komponentbytte, vedlikehald og feilsøking, individuelt og i team.

3. Elevane konfigurerer og justerer styringssystem for stabil og effektiv flyging.	Elevane lærer bruk av styringsprogramvare, radiokontroll, kalibrering og optimalisering for betre yting i dronefotball.
4. Elevane utviklar flydugleikar gjennom simulator og praktisk flyging.	Elevane øver på grunnleggande og avanserte manøvrar i simulator og overfører ferdigheitene til verkelege dronar med betre presisjon og kontroll.
5. Elevane forstår og brukar reglar, taktikk og fair play.	Elevane lærer offisielle reglar, banestruktur, poengsystem og roller, og bruker taktikk og samarbeid i trening og kamp.
6. Elevane samarbeider effektivt og tek ulike roller.	Elevane byter roller som pilot, teknisk, programmerar og strateg og utviklar kommunikasjon, ansvar og samhandling.
7. Elevane deltek i konkurransar og reflekterer over læringa si.	Elevane førebur seg, deltek i interne og eksterne konkurransar, analyserer prestasjonar og reflekterer over teknisk, taktisk og personleg utvikling.
8. Elevane ser samanhengen mellom dronefotball og STEM-fag og karrierevegar.	Elevane identifiserer korleis ferdigheitene knyter seg til STEM-utdanning, yrkesfag og framtidige karrierar, og utviklar motivasjon og haldningar til livslang læring.

Vurdering av måloppnåing

Det primære formålet med å vurdere måloppnåing i valfaget Dronefotball er å støtte og forbetre elevane si læring, fremje utvikling av praktiske dugleikar og kompetansar, og bidra til kontinuerleg framgang både teknisk og personleg.

Vurderinga er utforma som ein integrert del av læringsprosessen og legg vekt på å

følgje elevane si måloppnåing i høve til definert læringsutbytte, heller enn å gi summativ karaktervurdering.

Vurderinga er primært **formativ**, med vekt på kontinuerleg observasjon, tilbakemelding og refleksjon gjennom heile programmet. Læraren følgjer med på elevane si deltaking, praktiske utføring, samarbeidsevne og problemløysingsprosessar under aktivitetar som montering av dronar, programmering, simulatortrening og konkurransar. Tilbakemelding blir gitt jamleg for å rettleie elevane, styrke sjølvregulert læring og støtte vidare utvikling.

Eit breitt spekter av vurderingsmetodar blir brukte for å sikre ei omfattande og rettvis vurdering av læringsutbytta, mellom anna:

- observasjon av praktisk arbeid og trygg handtering av utstyr
- vurdering av individuelle og teambaserte oppgåver og prosjekt
- vurdering av deltaking og samarbeidsevne i grupper
- analyse av prestasjonar under trening og konkurranse
- eigenvurdering og medvurdering
- refleksjonssamtalar og læringsloggar

Det blir lagt særleg vekt på å vurdere utviklinga av tverrfaglege dugleikar som kommunikasjon, samarbeid, ansvar og etisk åtferd, i tillegg til tekniske kompetansar. Elevane blir oppmuntra til å reflektere over eiga læring, identifisere styrkar og forbetningsområde og ta aktiv del i å fastsetje eigne læringsmål.

Vurderingskriteria er tydelege og samsvarar med definerte læringsutbytte, slik at elevane forstår kva som blir forventa og korleis dei blir vurderte. Læraren tilpassar vurderingsmetodane til elevane sine føresetnader, læringstempo og erfaringar, og sikrar med det inkludering og like moglegheiter for meistring.

Resultata frå vurderinga blir brukte til å justere undervisningsstrategiar, læringsaktivitetar og progresjonstempo, og bidreg slik til kontinuerleg forbetring av læreplanen og læringsopplevinga. Vurderingsresultat kan òg brukast som grunnlag for å anerkjenne elevane sine prestasjonar gjennom sertifikat, digitale kompetansebevis eller deltakarbevis.

Oversikt over læreplanstrukturen

Modul	Økter	Timar
1. Introduksjon og tryggleik	3	6
2. Grunnleggjande dronekunnskap	4	8
3. Montering og vedlikehald	6	12
4. Programmering og kontroll	6	12
5. Simulator og virtuell trening	4	8
6. Reglar og taktikk i dronefotball	4	8
7. Praktisk trening og kampar	6	12
8. Konkurransen	2	4
9. Evaluering	1	2
Totalt	35	70

MODUL 1: Introduksjon og tryggleik (Leksjon 1–3)

Leksjon 1 – Kva er dronefotball?

- Historie og konsept av dronefotball
- Sammenlikning med robotikk og tradisjonell idrett
- Roller i eit dronefotballag (pilot, co-pilot, strateg, tekniskar)
- Døme på internasjonale konkurransar

Denne leksjonen introduserer elevane for dronefotball som ein innovativ kombinasjon av teknologi, idrett og lagarbeid. Elevane utforskar opphav og utvikling av dronefotball og lærer korleis sporten har vakse fram gjennom

framsteg innan droneteknologi og robotkonkurransar. Ved å samanlikne dronefotball med tradisjonelle idrettar og robottevlingar identifiserer elevane likskapar og skilnader når det gjeld reglar, samarbeid, fysiske og kognitive dugleikar og teknologiens rolle.

Leksjonen gir også ei innføring i lagstrukturen. Elevane blir kjende med ulike roller – som pilot, co-pilot, strateg og tekniskar – og lærer korleis kvar rolle bidreg til laget si samla prestasjon. Døme på internasjonale konkurransar gir elevane motivasjon og innsikt i korleis sporten blir praktisert globalt.

Målet med økta er å skape interesse, nysgjerrigheit og forståing og å etablere dronefotball som ei strukturert, regelstyrt og pedagogisk aktivitet.

Leksjon 2 – Tryggleik, etikk og ansvar

- Reglar for trygg flyging innandørs
- Batterihandtering (LiPo-tryggleik)
- Vernenet, vernebriller, trygg avstand
- Etikk: personvern, fair play, respekt

Denne leksjonen har fokus på trygg, ansvarleg og etisk deltaking i dronefotball. Elevane lærer nødvendige tryggleiksreglar for flyging innandørs, inkludert trygg avgang og landing, kontrollerte flysoner og rutinar for nødsituasjonar. Det blir lagt særleg vekt på trygg handtering og lading av LiPo-batteri, samt risiko og førebyggjande tiltak.

Elevane blir introduserte for tryggingstiltak som vernet, verneutstyr og krav om trygg avstand. I tillegg tek økta for seg etiske aspekt ved dronebruk – personvern, regelverk, fair play og respektfull åtferd.

Ved slutten av økta skal elevane forstå at tryggleik og etikk er grunnleggjande for alle aktivitetar i dronefotball, og at dette er eit delt ansvar på laget.

Leksjon 3 – Lagarbeid og klubborganisering

- Lagdanning

- Rollefordeling
- Kommunikasjonsrutinar
- Introduksjon til fair play og inkludering

Denne økta vektlegg samarbeid, organisering og god kommunikasjon. Elevane lærer korleis lag blir danna, og korleis roller blir fordelte etter interesser, dugleikar og rotasjon for å sikre balansert læring. Økta understreka verdien av samarbeid og gjensidig støtte for å nå både tekniske og konkurransemessige mål.

Elevane lærer grunnleggjande kommunikasjonsrutiner som blir brukte under trening og kamp, inkludert verbale signal og rollespesifikk kommunikasjon. Leksjonen introduserer òg prinsippa for fair play, inkludering og lik deltaking.

Dette legg grunnlaget for ein positiv klubbkultur og for effektiv lagdeltaking i heile programmet.

Utbytte av Modul 1

Ved fullføring av modul 1:

- forstår elevane grunnkonseptet dronefotball
- kjenner til dei viktige tryggleiks- og etikkreglar
- er kjente med lagstruktur og roller som trengs for aktiv deltaking

MODUL 2: Grunnleggjande dronekunnskap (Leksjon 4–7)

Leksjon 4 – Korleis dronar flyg

Løft, skyvekraft, luftmotstand, giring, stigning, rulling

Motorar, ESC-ar, propellar

Denne leksjonen introduserer elevane for dei grunnleggjande prinsippa for korleis ein drone flyg. Elevane lærer korleis løft, skyvekraft og luftmotstand verkar saman for å få ein drone til å ta av, sveve og manøvrere i lufta. Dei sentrale flygerørslene – giring, stigning og rulling – blir forklart i samanheng med motorhastigheit og

retning på propellane, slik at elevane forstår korleis dronar endrar retning og held stabilitet.

Leksjonen tek òg føre seg dei grunnleggande funksjonane til motorar, elektroniske fartsregulatorar (ESC-ar) og propellar, og viser korleis desse delane fungerer saman som eitt integrert system. Gjennom demonstrasjonar og rettleia samtale får elevane ei grunnleggjande forståing av korleis styringssignal blir omsette til fysisk rørsle.

leksjonen gir elevane det teoretiske grunnlaget dei treng for trygg flyging, montering og seinare programmering.

Leksjon 5 – Grunnleggande elektronikk

Strømforsyning (batteri, spenning og straum)

Grunnleggjande flykontroller

Sensorar (gyro, akselerometer)

Denne leksjonen fokuserer på dei elektroniske systema som driv og styrer ein drone. Elevane får ei innføring i straumforsyningssystem, inkludert batteri, spenning, straum og energibruk, med særleg vekt på trygg og effektiv bruk. Flykontrollen si rolle som dronehjernen blir forklart, inkludert korleis han tek imot signal og styrer motorane.

Elevane lærer også om sentrale sensorar som gyroskop og akselerometer, og korleis dei gir tilbakemelding for stabilisering og flykontroll. Leksjonen knyter elektroniske prinsipp til røynd droneåtferd, slik at elevane forstår korleis elektronikken påverkar flygeprestasjon og pålitelegheit.

Leksjon 6 – Anatomien til ein dronefotballdrone

Vernesstruktur

Ball- og målstruktur

Skilnader frå kameradronar

Denne leksjonen undersøker dei spesifikke designfunksjonane til dronefotballdronar. Elevane utforskar korleis vernekorga er bygd opp og kva

funksjon ho har når det gjeld tryggleik, haldbarheit og bruk i innandørs konkurransar. Økta forklarar samanhengen mellom droneutforming og spelmekanikk, inkludert ball- og målkonstruksjon.

Elevane samanliknar dronefotballdronar med kamera- og fritidsdronar, og identifiserer skilnader i prioriteringar som vern, smidigheit, haldbarheit og lasteevne. Dette hjelper elevane å forstå kvifor dronefotballdronar er utvikla spesielt for konkurranse innandørs, ikkje for foto eller flyging utandørs.

Leksjon 7 – Før-flyging-sjekk og diagnose

Visuell inspeksjon

Grunnleggande kalibrering

Vanlege feil og årsaker

Denne leksjonen introduserer systematiske før-flyging-kontrollar og grunnleggande feildiagnoser. Elevane lærer å gjennomføre visuell sjekk av ramme, propellar, kabling og batteri for å sikre at dronen er klar for trygg bruk. Grunnleggande kalibrering blir forklart, inkludert kontroll av sensorar og kontrollar før flyging.

Vanlege tekniske feil og årsakene blir gjennomgått for å hjelpe elevane med å kjenne att faresignal og forstå førebyggjande tiltak. Økta legg vekt på viktigeita av rutinesjekkar og ansvarleg vedlikehald som ein del av trygg og profesjonell dronebruk.

Utbytte for Modul 2

Etter fullført modul 2 skal elevane:

- forstå grunnleggande flygeprinsipp
 - kjenne til funksjonane til sentrale komponentar
 - kunne utføre før-flyging-sjekkar som sikrar trygg og påliteleg dronebruk
-

MODUL 3: Montering og vedlikehold (Leksjon 8–13)

Leksjon 8 – Verktøy og komponentar

Oversikt over verktøy

Skruar, rammer, motorar, flykontroll, batteri

Lesing av monterings skjema

I denne leksjonen blir elevane introdusert for verktøy og komponentar som trengs for å montere ein dronefotballdrone. Elevane blir kjente med vanlege håndverktøy og lærer trygg og korrekt bruk. Økta presenterer hovudkomponentane – rammer, skruar, motorar, flykontroll, elektronikk og batteri.

Elevane får trening i å lese monterings skjema og teknisk dokumentasjon, noko som gjer dei i stand til å følgje instruksjonar og forstå samanhengen mellom komponentane. Økta gir grunnleggande teknisk forståing og førebur elevane på praktisk monteringsarbeid.

Leksjon 9 – Montering av ramme og vernekorg

Bygging av vernestruktur

Mekanisk stabilitet

Vekt og balanse

Denne leksjonen fokuserer på å bygge sjølve dronekonstruksjonen og vernekorga. Elevane lærer korleis dei set saman ei stabil, solid og trygg ramme. Det blir lagt vekt på korrekt plassering, stramheit i skruar og konstruksjonsstyrke.

Elevane undersøker også korleis stabilitet og vektfordeling påverkar flyginga, inkludert manøvrering og kontroll. Leksjonen syner kvifor presisjon og nøyaktig bygging er avgjerande for å oppnå ein påliteleg drone.

Leksjon 10 – Motorar og propellar

Montering av motorar

CW- og CCW-propellar

Balanse og tryggleik

Denne økta handlar om installasjon og oppsett av motorar og propellar. Elevane lærer korleis motorane skal monterast, og betydninga av at propellane er rette (CW vs. CCW --> clock wise vs. counter clock wise) for dronebalanse og stabilitet.

Elevane får ei innføring i balanse, vibrasjonsdemping og tryggleik ved roterande delar. Gjennom praktiske øvingar utviklar elevane tryggleik og dugleikar i handtering av motorar og propellar.

Leksjon 11 – Elektronikk og kabling

ESC-tilkoplingar

Straumfordeling

Kabelstyring

Denne leksjonen fokuserer på tilkopling og organisering av elektroniske komponentar. Elevane lærer korleis ESC-ar blir kopla til motor og flykontroll, og korleis straumen blir distribuert på ein trygg og effektiv måte.

Det blir lagt særleg vekt på kabelstyring for å hindre forstyrringar, overoppheting og mekanisk skade. Økta viser kvifor god orden i kabling er viktig både for tryggleik og for dronelevetid.

Leksjon 12 – Testing og feilsøking

Power-on-testar

Fiksing av motordreining

Vibrasjonsproblem

Denne leksjonen introduserer systematiske testar og feilsøking. Elevane utfører kontrollerte power-on-testar for å sjekke montering og elektriske tilkoplingar. Dei

identifiserer og rettar vanlege problem som feil motordreining eller for høg vibrasjon.

Elevane lærer å analysere symptom, finne årsaker og gjennomfører nødvendige korrigeringa. Leksjonen styrkjer evna til problemløysing og metodisk arbeid.

Leksjon 13 – Vedlikehald og reparasjon

Bytte av motorar/propellar

Reparasjon av vernekorg

Førebyggjande vedlikehald

Denne leksjonen handlar om vedlikehald av dronefotballdronar i dagleg bruk. Elevane lærer å bytte øydelagde motorar og propellar, reparere og forsterke vernekorga, og gjere dronen funksjonell igjen etter kollisjonar.

Økta introduserer førebyggjande vedlikehaldsrutinar, inkludert kontrollistar for jamleg inspeksjon. Elevane får forståing for vedlikehald som ein viktig del av ansvarleg og berekraftig teknologiaktivitet.

Utbytte for Modul 3

Etter fullført modul 3 skal elevane:

- kunne montere ein komplett dronefotballdrone
- utføre vedlikehald og reparasjonar sjølvstendig
- bruke verktøy og prosedyrar på ein trygg og korrekt måte

MODUL 4: Programmering og kontroll (Leksjon 14–19)

Leksjon 14 – Styringsprogramvare for dronar

Oversikt (Betaflight / liknande)

Firmware

Tryggleikskonfigurasjon

I denne leksjonen får elevane ei innføring i programvara som blir brukt til å konfigurere og styre dronedefotballdronar. Elevane får ein oversikt over vanleg brukte plattformer, som Betaflight eller tilsvarende system, og lærer kva rolle fastvare spelar i å kontrollere droneåtferd. Økta viser korleis endringar i programvareinnstillingar påverkar fysisk flyging.

Det blir lagt særleg vekt på tryggleiksinnstillingar, som armingsprosedyrar, motoravgrensingar og nødstoppp funksjonar. Elevane lærer at korrekt programvareoppsett er avgjerande både for tryggleik og optimal prestasjon, og leksjonen legg eit viktig fundament for vidare tuning og programmeringsarbeid.

Leksjon 15 – Grunnleggande radiokontroll

Kanalar og kartlegging

Modusar (Angle / Horizon / avgrensa Acro)

Feilfri oppsett

Denne leksjonen gir elevane forståing for korleis radiokontrollsystem fungerer. Elevane lærer korleis ulike kontrollkanalar blir knytte til dronedefunksjonar, og korleis input frå piloten blir sendt til dronen. Dei får ei innføring i ulike flymodusar, inkludert stabiliserte modusar og avgrensa akrobatikkmodusar, og korleis desse passar i innandørs dronedefotballmiljø.

Leksjonen går også gjennom feilfritt oppsett, som definerer korleis dronen oppfører seg ved signaltap eller teknisk feil. Elevane får innsikt i kvifor stabile og føreseielege kontrollsystem er heilt nødvendige i konkurranse og trening.

Leksjon 16 – Innføring i PID-konsept

Kva PID gjer (ingen mattebasert tilnærming)

Stabilitet vs. smidighet

I denne leksjonen blir elevane introduserte for PID-regulering på ein enkel og intuitiv måte. Fokuset er på forståing av korleis PID-innstillingar påverkar dronedeflyginga når det gjeld stabilitet, respons og smidighet – ikkje på matematiske utreiingar.

Leksjonen viser korleis justeringar av innstillingar påverkar flyåtferd, og elevane får sjå praktiske døme og demonstrasjonar. Denne leksjonen gir forståing for balansen mellom stabilitet og agilitet og førebur elevane på praktisk tuning i kommande leksjonar.

Leksjon 17 – Assistert programmering

Logikk: input → output

Sensorfeedback

Automatisering (for viderekomne grupper)

Denne leksjonen introduserer enkel programmeringslogikk slik ho blir brukt i dronestyringssystem. Elevane lærer korleis input, sensorinformasjon og output verkar saman i flykontrollen. Sensorfeedback blir forklart gjennom konkrete døme på korleis dronen held seg stabil under flyging.

For viderekomne grupper blir omgrep knytt til assistert styring og enkel automatisering introdusert, som førehandsdefinerte rørslar eller justeringar baserte på sensoravlesingar. Leksjonen skal styrke elevane si forståing for korleis programmering påverkar droneåtferd.

Leksjon 18 – Strategisk tilpassa kontroll

Rask akselerasjon vs. presisjon

Forsvar vs. angrep – tuning

I denne leksjonen blir dronekonfigurasjon sett i samanheng med taktikk og spelstrategi. Elevane lærer korleis ulike innstillingar kan gi fordelar i offensive eller defensive roller:

- rask respons og akselerasjon i angrep
- stabilitet og presisjon i forsvar

Leksjonen hjelper elevane å forstå korleis tekniske val påverkar laget si totale prestasjon, og korleis tuning kan gjerast strategisk før ulike kampar.

Leksjon 19 – Feilsøking og optimalisering

Logg (grunnleggande)

Forbetra respons

Team-basert tuning

Denne leksjonen handlar om å identifisere og forbetre uønska flyåtferd gjennom systematisk feilsøking. Elevane blir introduserte for enkle logg og observasjonsmetodar som kan avsløre problem som treg respons, labilitet eller vibrasjon.

Elevane arbeider i team for å justere innstillingar, teste endringar og evaluere resultatata. Leksjonen styrkjer samarbeid og ein iterativ tilnærming til teknisk problemløysing.

Utbytte for Modul 4

Etter fullført modul skal elevane kunne:

- konfigurere og justere styringssystem
- forstå og bruke grunnleggande programmerings- og tuningprinsipp
- optimalisere droneinnstillingar for trygg og effektiv bruk i dronefotball

MODUL 5: Simulator og virtuell trening (Leksjon 20–23)

Leksjon 20 – Introduksjon til simulator

Oppsett av simulator

Kalibrering av kontrollar

Tryggleiksfordelar

Denne leksjonen introduserer elevane for bruken av flysimulatorar som eit trygt og effektivt verktøy for å utvikle flydugleikar. Elevane lærer å setje opp simulatorprogrammet og korleis ein koplartil og kalibrerer kontrollar for å få nøyaktige styringssignal og realistisk åtferd i simulatoren.

Leksjonen framhevar tryggleiksfordelane ved simulatorbasert trening, som at elevane kan øve på manøvrar utan risiko for skade på utstyr eller personar. Gjennom kjennskap til simulatorverktøy blir elevane tryggare og betre førebudde på flyging med ekte dronar.

Leksjon 21 – Grunnleggande flyøvingar

Svevekontroll

Retningskontroll

Fartshandtering

Denne leksjonen fokuserer på grunnleggjande flydugleikar gjennom strukturerte simulatorøvingar. Elevane øver på sveving for å halde stabil flyging, på retningskontroll og på å regulere fart for å sikre mjuk og presis rørsle.

Øvingane byggjer muskelminne, romforståing og presis styring. Gjennom repetisjon og tilbakemelding utviklar elevane gradvis tryggleik og jamnare utføring av grunnleggande flyoperasjonar.

Leksjon 22 – Dronefotballspesifikke øvingar

Måltilnærming

Justering mot mål

Defensiv posisjonering

Her bruker elevane flydugleikar i dronefotballspesifikke situasjonar. Dei øver på å nærme seg mål, plassere dronen rett for scoring og posisjonere seg presist for blokkering i forsvar.

Leksjonen vektlegg presisjon, timing og situasjonsforståing i ein simulert banesituasjon. Elevane lærer også defensiv posisjonering og korleis romkontroll og førebygging gir fordelar i spelet. Leksjonen knyter saman grunnleggande flyging og praktisk konkurransespel.

Leksjon 23 – Taktiske scenario

1 mot 1-situasjonar

Angrep vs. forsvar

Teamkoordinering

I denne leksjonen møter elevane meir komplekse og dynamiske simulatorscenario som liknar reelle kampar. Elevane trenar på 1 mot 1-situasjonar og lærer å tilpasse flystrategiane sine til offensive og defensive roller.

Teamkoordinasjonsøvingar blir introduserte for å styrke kommunikasjon og samarbeid under press. Elevane lærer å sjå rørsler frå lagkameratar og tilpasse eiga flyging deretter – noko som forsterkar taktisk medvit og lagsamhandling.

Utbytte for Modul 5

Etter fullført modul 5 kan elevane:

- utvikle og forbetre flydugleikar trygt ved hjelp av simulator
- bruke dugleikane i dronedefotballspesifikke situasjonar
- vise betre førebuing til praktisk flyging med ekte dronar

MODUL 6: Reglar og taktikk i dronedefotball (Leksjon 24–27)

Leksjon 24 – Offisielle reglar i dronedefotball

Banestruktur

Kamptid

Poengsystem

Ulovleg spel og straff

Denne leksjonene introduserer elevane for dei offisielle reglane som styrer dronedefotballkonkurransar. Elevane lærer korleis bana er utforma, kvar måla er plasserte, baneavgrensingar og korleis kampforløpet er strukturert.

Poengsystem, vanlege lovbrøt og straffar blir gjennomgått, og leksjonen viser korleis reglane sikrar tryggleik, rettferd og uthald i konkurransar. God regelkunnskap gjer elevane i stand til å delta sikkert og trygt i både trening og kamp.

Leksjon 25 – Roller og posisjonar

Angripar, forsvarar, støtte

Kommunikasjon i kamp

Her lærer elevane om funksjonelle roller i eit dronedefotballag. Elevane lærer kva ansvar ein angripar, ein forsvarar og ein støtte-/midtbaneaktør har, og korleis desse rollene påverkar lagprestasjonen.

Leksjonen vektlegg tydeleg og effektiv kommunikasjon under kamp, inkludert rollespesifikke signal og samordna avgjerdstaking. Elevane lærer korleis god kommunikasjon reduserer feil og styrkar laget sin effektivitet.

Leksjon 26 – Speletaktikk

Offensive strategiar

Blokkering i forsvar

Handtering av batteri og energi

Denne leksjonen handlar om strategisk tenking. Elevane lærer offensive strategiar som posisjonering, timing og koordinert angrep, og defensive teknikkar som blokkering, avskjering og målvern.

Energihandtering blir også gjennomgått – elevane lærer korleis batteribruk og flyintensitet påverkar ytinga gjennom ein heil kamp. Leksjonen oppmodar elevane til å velje strategi basert på kampforløp og lagets mål.

Økt 27 – Dømming og fair play

Dommarteikn

Handtering av konfliktsituasjonar

Respekt og idrettsånd

Denne leksjonen gir innsikt i dommarrolla og prinsippa for fair play. Elevane lærer vanlege dommarteikn og prosedyrar for konflikthandtering og regelbrot.

Leksjonen vektlegg respekt for motstandarar, dommarar og lagkameratar, og viser korleis god etikk byggjer eit trygt og inkluderande idrettsmiljø.

Utbytte for Modul 6

Etter fullført modul 6 kan elevane:

- forstå og bruke offisielle dronefotballreglar
 - tenkje taktisk òg bruke strategi i kamp
 - vise respekt, fairness og god idrettsånd
-

MODUL 7: Praktisk trening og kampar (Leksjon 28–33)

Leksjon 28 – Grunnleggande arenatrening

Avgang/landing

Tilnærming til mål

Denne leksjonen introduserer praktisk flyging i dronefotballarenaen. Elevane øver på trygg og kontrollert avgang og landing, med fokus på presisjon og stabilitet. Dei trenar også på å nærme seg mål på ein kontrollert måte.

Leksjon 29 – Angrepsøvingar

Skytenøyaktigheit

Fartskontroll

Her fokuserer elevane på offensive dugleikar. Dei øver på å sikte og treffe mål med presise tilnærmingar, og på å kontrollere fart for å balansere fart og presisjon. Målet er jamn teknisk forbetring gjennom repetisjon og tilbakemelding.

Leksjon 30 – Forsvarsøvingar

Blokkering

Avskjering av motstandarar

Denne leksjonen byggjer defensive dugleikar. Elevane lærer blokkeringsteknikkar for å forhindre scoringar og korleis dei plasserer dronen strategisk i forsvarssona. Dei øver også på å avskjere motstandarar, noko som krev reaksjon og romforståing.

Leksjon 31 – Lagkoordinasjon

Pasningssimulering

Kommunikasjonstrening

I denne leksjonen får elevane øve på samspel. Dei gjennomfører pasningsliknande øvingar som krev presis timing og god koordinasjon. Kommunikasjonsøvingar styrkar evna til å samarbeide under dynamiske forhold.

Leksjon 32 – Treningskampar

Korte kampar

Byte av roller

Her får elevane erfaring med kampsituasjonar i kontrollerte former. Dei spelar korte kampar med fokus på læring, ikkje resultat. Elevane byter på roller for å få erfaring i fleire posisjonar og utvikle breiare kompetanse.

Leksjon 33 – Kampanalyse

Kva fungerte?

Kva fungerte ikkje?

Forbetringsdiskusjon

Denne leksjonen er viet refleksjon. Elevane analyserer eigne prestasjonar og lagetts samhandling og identifiserer kva som fungerte og kva som bør forbeistrast. Leksjonen styrkjer kritisk tenking, analyse og konstruktiv tilbakemelding.

Utbytte for Modul 7

Etter fullført modul 7 kan elevane:

- utføre både offensive og defensive flygingsteknikkar
 - samarbeide effektivt i kamp
 - analysere kampforløp og foreslå forbetringar
-

MODUL 8: Konkurransen (Leksjon 34–35)

Leksjon 34 og 35 – Internt turnering

Grupperespel

Finalar

Elevdommarar og jury

Desse leksjonane er sette av til ein intern dronelfotballturnering som avsluttar læringsprosessen. Elevane deltek i eit organisert konkurranseformat med gruppespel og finalar, der dei får bruke dugleikane og strategiane dei har utvikla.

Turneringa blir gjennomført etter offisielle reglar med vekt på tryggleik, respekt og fair play. Elevane får også prøve seg som dommarar og jury, noko som gir innsikt i regelverk, vurdering og kampadministrasjon.

Modulen gir ei realistisk og motiverande konkurranseoppleving som kombinerer teknikk, taktikk, samarbeid og idrettsånd.

Utbytte for Modul 8

Etter fullført modul 8 har elevane:

- erfaring med organisert dronfotballkonkurranse
 - brukt dugleikane sine i ein realistisk kampsituasjon
 - vist respekt, samarbeid og fair play i konkurranse
-

MODUL 9: Evaluering (Leksjon 36)

Leksjon 36 – Refleksjon og framtidsretta vegar

Tileigna dugleikar (STEM og mjuke dugleikar)

Karrierevegar (ingeniørfag, robotikk, IT)

Tilbakemelding og sertifikat

Planlegging av neste sesong

Denne leksjonen handlar om å oppsummere og reflektere over heile programmet. Elevane går gjennom tekniske, digitale og tverrfaglege dugleikar dei har tileigna seg – som samarbeid, kommunikasjon, problemløysing og ansvar.

Elevane reflekterer over eiga og laget si utvikling, eigne styrkar og moglegheiter for vidare forbetring. Dei får også gi tilbakemelding på programmet, noko som styrker eigenvurdering og medvurdering.

Leksjonen introduserer også moglege framtidsvegar innan teknologi og STEM-fag, som ingeniørfag, robotikk og IT. Dette gir elevane innsikt i korleis ferdigheitene frå dronfotball kan nyttast vidare i utdanning og yrkesliv.

Avslutningsvis får elevane sertifikat eller anna anerkjenning, og klassen/gruppa planlegg eventuelle vidare aktivitetar, konkurransar eller ein ny sesong.

Utbytte for Modul 9

Etter fullført modul 9 kan elevane:

- reflektere over eiga læring og utvikling
- identifisere relevante dugleikar knytte til STEM
- sjå potensielle framtidige utdannings- og karrierevegar innan teknologi og dronedefeltet