

Evina ressurshefte:

Byggkonstruksjoner på naturleikeplassen

som prosjekter innenfor Teknologi og design



JON ARVE HUSBY

Byggkonstruksjoner på naturleikeplassen - Teknologi og design i naturen

”Kunnskapsløftet, Læreplan 2006” angir følgende kompetansemål i naturfaget etter 4. årstrinn:

Teknologi og design

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- *planlegge, bygge og teste enkle modeller av byggkonstruksjoner og dokumentere prosessen fra idé til ferdig produkt*
- *beskrive konstruksjoner og samtale om hvorfor noen er mer stabile og tåler større belastning enn andre*
- *gjenkjenne og sammenligne bærende strukturer i ulike byggverk i nærmiljøet*

I tillegg kan flere av aktivitetene ses i sammenheng med følgende kompetansemål etter 7. årstrinn:

- *planlegge, bygge og teste mekaniske leker, beskrive ulike bevegelser i lekene og prinsipper for mekaniske overføringer*

I skoler som har vært med i utprøving av teknologi og design (*”Teknologi i skolen”*), har det tradisjonelt vært bygd hus, broer, tårn og lignende i forbindelse med tema byggkonstruksjoner. Her er det skissert en del **alternativer** til slike prosjekt hvor **uteområdet** er tatt i bruk.

Innhold

Byggkonstruksjoner på naturleikeplassen	1
Teknologi og design i naturen	2
Teknologi og design - prosessen	4
Byggkonstruksjoner av naturmaterialer	4
Knuter (knoper og stikk)	4
Kvadrater og trekanter	6
Vi lager møbler mm til naturleikeplassen	9
Andre aktuelle byggkonstruksjoner kan være:	10
Integrering av ToD-prosjektet i naturfaget	12
Mangfold i naturen	12
Fenomener og stoffer	13
Integrering av ToD-prosjektet matematikk, kunst og håndverk og andre fag	13
Kunst og håndverk	14
Matematikk	14
Andre fag	15

Teknologi og design (ToD) - prosessen

Som andre prosjekt i teknologi og design (heretter kalt ToD) bør en følge trinnene i designerprosessen slik de er angitt i heftet *Designprosessen som arbeidsmetode* av Elisabeth Killi Kaneborg (se: <http://www.teknologiforum.no/BUskoler/Praktisk/Design.pdf>).

Noe forenklet kan trinnene settes opp som følger:

- 1) idé
- 2) skisse
- 3) arbeidstegning
- 4) modellbygging
- 5) materialvalg
- 6) bygging av aktuelt objekt i full størrelse

Alt etter den tid som er til rådighet og i den grad det er hensiktsmessig, kan en hoppe over ett eller flere trinn i prosessen. Men uansett er det nødvendig med fortløpende vurdering, testing og idéutvikling underveis. Ofte vil det også være nødvendig å gå ett eller flere trinn tilbake i prosessen. (Dette kan være utfordrende i forhold til utålmodige elever!)

Byggkonstruksjoner av naturmaterialer

Elevene kan ved hjelp av enkle og billige byggematerialer få innsikt i grunnleggende prinsipper for å lage stabile byggkonstruksjoner. Samtidig lager de noe som kan brukes i utformingen av en naturlekeplass som kan være knyttet til skolens uteområde/referanseområde.

Til disse prosjektene skal det stort sett brukes stokker/greiner/pinner som skal sammenføres ved hjelp av tau. Som verktøy klarer vi oss med en sag (tursag/snekkersag) og en kniv per gruppe. I tillegg kan en ha med blyant og papir for å lage enkle skisser (dette kan også gjøres inne på skolen før en går ut). En tommestokk kan også være kjekt å ha med, selv om dette ikke er nødvendig da ingen av prosjektene som her er skissert krever nøyaktig oppmåling.

Knuter (knoper og stikk)

Som innledende øvelse bør en ha et lite kurs for elevene i knuter (knoper og stikk). Bruk av tau og sammenføyning av tau med knoper, stikk og spleising, er en viktig del av teknologien. En teknologi som har en historie som strekker seg langt tilbake til tiden da våre forfedre var jegere og samlere og ikke minst er denne teknologien sterkt knyttet til vår lange tradisjon som sjøfartsnasjon. Den teknologiske utviklingen har gitt oss mange nye materialer (fiber) som har gitt oss muligheter for å produsere lettere, sterkere og mer spesialiserte tau.

Til sammenføyning bruker vi her i stor grad tau av tradisjonelle fiber (eks. hamptau / sisaltau). Dersom det vi lager skal tåle varme kan en bruke ståltråd, men helst bør en bruke tau av naturmateriale. Det er meningen at det vi lager skal være slik at det brytes ned (råtner) etter

noen år. Det er også mulig å ta i bruk gamle teknikker som bruk av vidjer, selv om vi ikke kommer nærmere inn på dette her. Du kan lese mer om ulike typer tau i naturmaterialer (og i kunstfiber) på følgende adresse:

<http://www.shipspreservation.com/db/index.php3?Lang=english&ID=Artikler&ID2=Vis&counter=5>

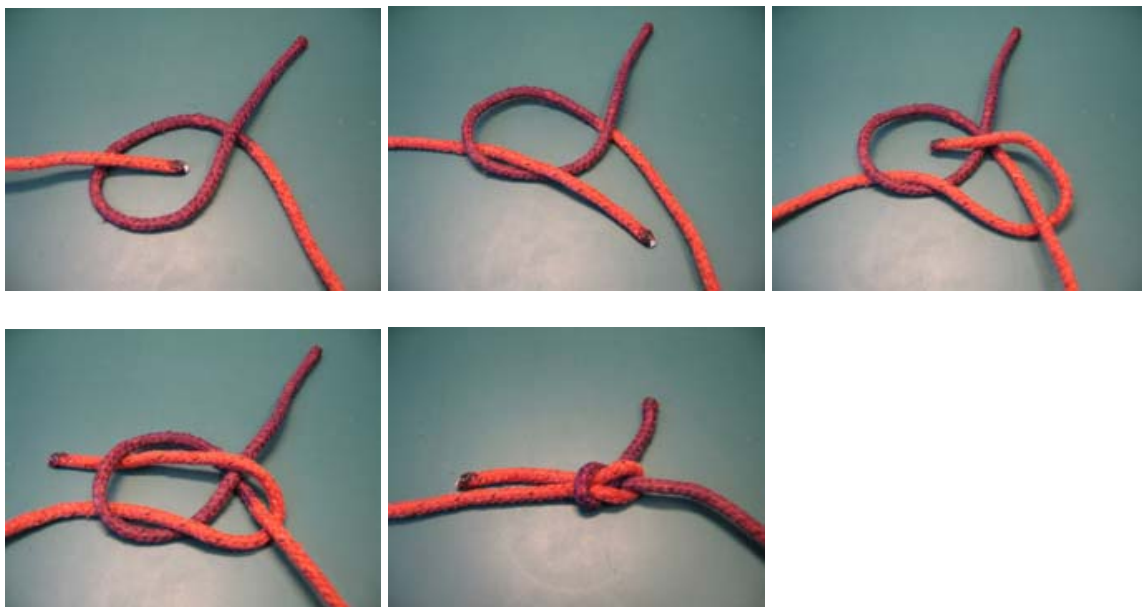
Det finnes mange slags mer og mindre avanserte knuter. Det er ikke nødvendig å lære mer en 2-3 ulike knuter for å bruke i denne sammenhengen. Mer om knuter kan du for eksempel lese her: <http://www.speider.org/index.asp?Link=Tips/Knuter>

Til sammenføring av to tau kan en bruke båtmannsknop

BÅTMANNSKNOP:



Dessverre er det slik at en båtmannsknop kan løsne (spesielt dersom det er to ulike tau). Da er det sikrer å sammenføye to tau ved hjelp av et flaggstikk:



Dersom det ene tauet er tynnere enn det andre, så skal det tynne tauet tilsvare det litt blåfargete tauet som er til høyre på bildene over (og som når knuten er slått skal stikke ut til siden).

For å feste et tau til en stokk eller lignende brukes dobbelt halvstikk:

DOBBELT HALVSTIKK:



Disse knutene er det lurt å trene på slik at de fleste elevene behersker disse før en går videre til surringer (se nedenfor).

Kvadrater og trekanter

Det vil være naturlig å starte og arbeide med to grunnformer som brukes i mange ulike konstruksjoner: kvadrater og trekanter

Bygg en kvadrat og en trekant av 2-3 cm tykke trestokker som alle er like lange (ca 50cm). Kvadratet settes sammen med vinkelsurringer i hjørnene, mens kryssurring brukes til trekanten.

VINKELSURRING:



Fest tauet til den ene stokken med et dobbelt halvstikk og surr slik det er vist på bildene. Den siste surringen på tvers av de første surringene er viktig (siste bildet), da den skal stramme inn de andre surringene slik at det sitter godt.

KRYSSURRING:

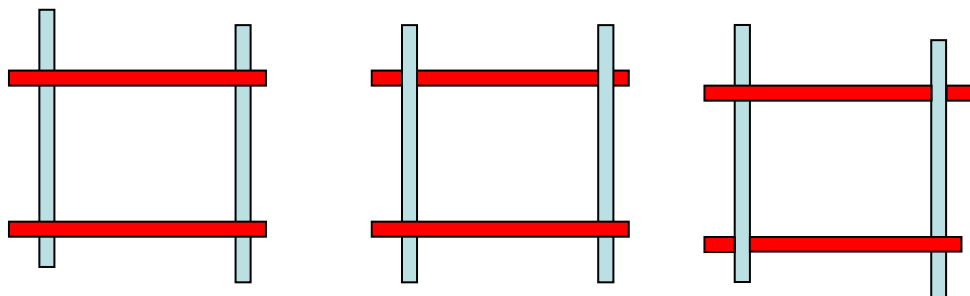


Fest tauet til den ene stokken med et dobbelt halvstikk og surr slik det er vist på bildene. Den siste surringen på tvers av de første surringene holder stokkene fra hverandre i en vinkel på ca 60° (vinklene i en likesidet trekant). Likesidete trekanter får vi automatisk når vi bruker tre like lange stokker ("like sider").

Trekanten kan også lages som likebent rettvinklet trekant (en trekant med vinkel 90° og to sider like lange). Da må en stokk være på ca. 70cm og de to andre på ca. 50cm. I det hjørnet som skal være 90° bruker vi vinkelsurring, mens i de to andre hjørnene bruker vi kryssurring.

Vær oppmerksom på at det ved bygging av både kvadrat og trekant, er mulig å legge stokkene på flere måter. Det vil si at en stokk kan ligge foran eller bak den andre.

HER ER TRE EKSEMPLER FOR KVADRATER:



Når flere elever lager hver sine kvadrater, er det sannsynlig at de velger noen ulike løsninger (som for eksempel illustrert i figuren over). Vi kan da til slutt sammenligne de ulike løsningene for å bevisstgjøre elevene at det er ulike måter å gjøre dette på. (Deretter kan en selvsagt også drøfte med elevene hvor hensiktsmessig eller funksjonell de ulike løsningene er. Funksjonaliteten avhenger av hva slags konstruksjon kvadratet skal være en del av. For eksempel vil en løsning være egnet dersom kvadratet skal være en del av en stige mens en annen løsning vil være bedre dersom kvadratet er en del av en hytte av flettverk.)

Det er selvsagt også mulig å lage kvadrat- og trekantkonstruksjoner av rundstokker, trelister eller andre ferdigmateriale som er kappet opp i passende biter.

I tillegg kan en lage disse i mindre målestokk vha. for eksempel blomsterpinner og hyssing. Dette kan jo også inngå som et trinn i ToD prosjekter (modellbygging).

Stabiliteten til firkant- og trekantkonstruksjoner

Undersøk stabiliteten til den firkant- og trekantkonstruksjonen du har laget

- Hva er mest stabilt? Trekanten eller firkanten?

- Hvordan kan et øke stabiliteten til den som er minst stabil? Er det flere måter å gjøre dette på? (avstiving i hjørnene/stokk som går diagonalt/1 eller 2 tau som går diagonalt/andre måter...)

Kvadrater og trekant er grunnheter, dvs byggelementer som går igjen i mange ulike konstruksjoner i vårt samfunn

- La elevene lete etter disse byggelementene i nærmiljøet
- Hvordan avstives konstruksjoner som elevene finner?
- La elevene komme med forslag til hva en kan bygge av trekant og firkanter – og hvordan disse kan kombineres

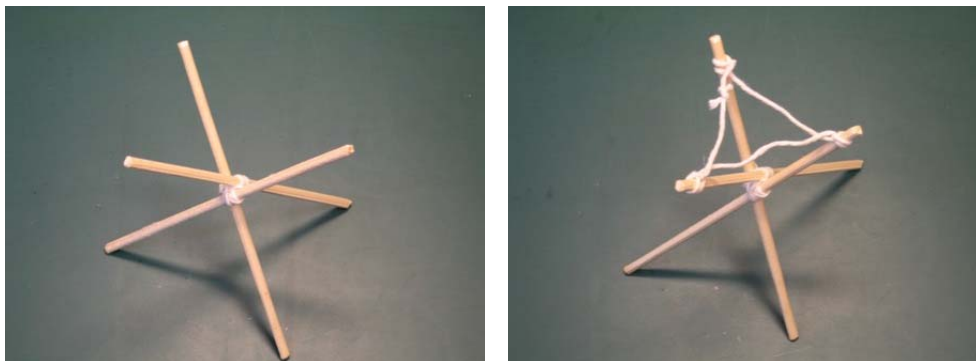
Vi lager møbler mm til naturlekeplassen

2-3 elever går sammen for å lage en stødig krakk til å sitte på.

Først lager elevene en enkle skisser basert på ulike ideer som de har til hvordan krakken skal bli.

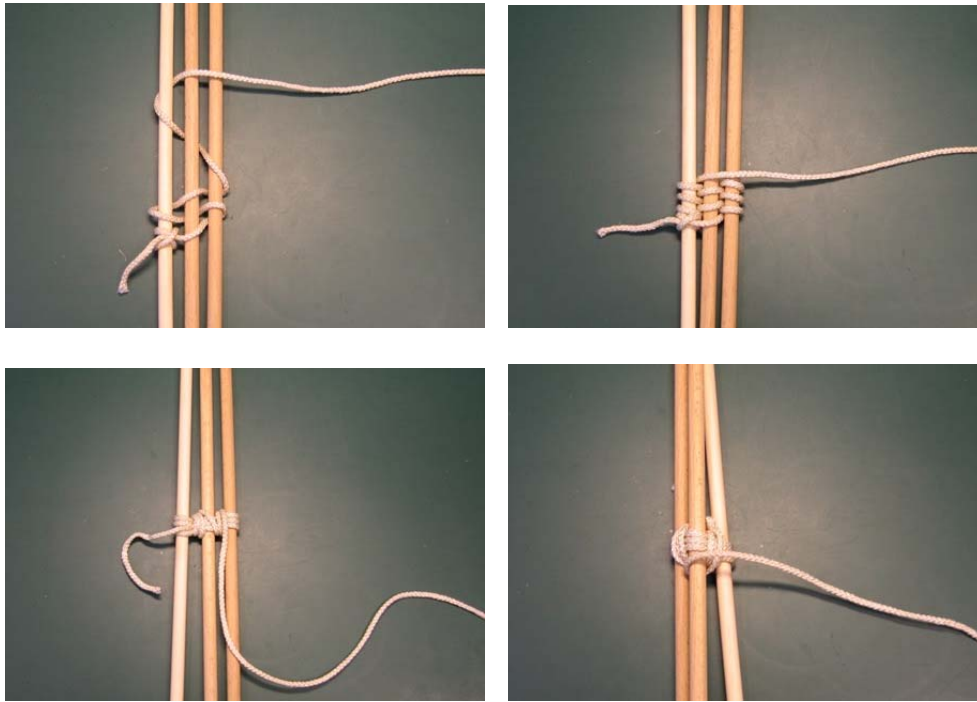
Deretter lagen de en modell av krakken ved hjelp av små pinner og hyssing.

Bildene under viser en modell av en svært enkel (og sammenleggbar) krakk.



De tre beina er surret sammen med en 8-tallssurring med avsluttende surringer på tvers mellom alle tre pinnene. 8-tallssurringene skal være litt løse, mens surringene på tvers skal være stramme. Gjøres dette riktig så vil surringene fungere som et fleksibelt ledd, samtidig skal surringene ikke gli langs pinnene. Her trengs det nok litt prøving og feiling, men det er ikke så viktig at det gjøres på helt ”rett” måte. Det finnes mange måter dette kan gjøres på som gjør at det vil fungere godt.

8-TALLS SURREING:



Den avbildete krakken vil ikke være særlig god å sitte på slik denne her er vist, men ved å lage et bedre sete av hyssing/tau/stoff/lær vil den kunne fungere godt.

Neste trinn blir da å lage krakken i full størrelse.

Det er mulig å lage flere varianter: en tradisjonell variant med fire bein, en krakk med tre bein (som fungerer bedre på ujevnt underlag), flere typer sammenleggbare varianter osv.

Elevene kan ellers lage for eksempel en benk, et bord, en hvilestol, en trestige osv.

Dette arbeidet kan kombineres med at elevene studerer ferdigprodukter av ulike møbler. Det innebærer også en sammenligning av eget produkt i forhold til et ferdigprodukt:

- Hvilke materialer er brukt?
- Hvilke sammenføringsteknikker er brukt?
- Hvordan er møblene konstruert i forhold til stabilitet?
- Hvordan er brukevennligheten?
- Hvor funksjonelle er de?
- Hvor stor grad er design fremtredende?

Andre aktuelle byggkonstruksjoner kan være:

- humpedisser/husker – modell/fullskala i naturmaterialer
- karusell - modell/fullskala i naturmaterialer

- lekestativ/klatrestativ – modell/fullskala i naturmaterialer
- bærestol eller båre - modell/fullskala i naturmaterialer
- broer - modell/fullskala i naturmaterialer
- ulike typer hytter - i naturmaterialer
- gapahuker - modell/fullskala i naturmaterialer
- laftebygg - modell i naturmaterialer
- gjerde/innhegning med evt. grind i naturmaterialer
- sagbukk
- taustige, klatrenett
- hinder til hinderløype - i naturmaterialer
- småredskaper som: oppheng til gryte/kaffekjel, pøsepinner/grillpinner/grillrist
- pil og bue, armbrøst, kastemaskiner
- musikkinstrumenter (eks. trommestokker)
- fuglekasser for observasjon av fugler som ruger, foringsautomater
- stylter
- miniatyrland – gårdsbruk, dyr og mennesker, veier, broer, gjerder osv. (kan her bruke modeller av noe som er lager i andre prosjekter)
- værpinne (tynn tørr grankvist med en del av stammen intakt)
- flåte ”Kon-Tiki” (modell/fullskala)
- stokkbåt med og uten utligger (modell)
- kano av trespant og trespiler som trekkes med duk (modell)
- kjelke (to stokker om er oppbøyd opp i enden og surret sammen (kryssurring) danner meier – hvordan bygge resten?)
- Om vinteren er snø et godt egnet byggemateriale til bygging av for eksempel buer og hvelv og selvsagt også iglo!

Noe av dette er kjente aktiviteter, men det som er nytt her er at det tas inn som en del av ToD. Dette forutsetter da at en bruker arbeidsmetoden innenfor ToD og at en har med seg en ToD vinkling i prosjektene (bruker ”ToD-briller”).

Flere ideer kan en finne i:

Tor Egil Bagøien og Rune Storli
Lag en naturlekeplass. Prinsipper og praktiske ideer.
Gyldendal Akademisk (ISBN 82-05-30027-5)

Mye godt bakgrunnsstoff om bygg og bygningskonstruksjoner finnes i heftet:
Bærende konstruksjoner. Om bygg og bygningskonstruksjoner av Jens Jacob Jensen (se:
<http://www.teknologiforum.no/Konstrukt.pdf>)

Integrering av ToD-prosjektet i naturfaget.

Mangfold i naturen

Det vil være naturlig og bruke et slikt ToD-prosjekt for også å nå andre kompetansemål innen naturfaget (4.årstrinn). I L06 finner vi under ”*mangfold i naturen*” følgende to relevante punkter:

Mangfold i naturen

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- *observere og notere hva som skjer med et tre eller en annen flerårig plante over tid*
- *argumentere for forsvarlig framferd i naturen*

Kjennskap til våre vanligste treslag og til tre som konstruksjonsmateriale vil være en naturlig (og nødvendig) del av et ToD prosjekt. Blant spørsmål en kan stille / tema en ta opp er for eksempel:

- Hvordan kan vi kjenne igjen trærne med blader/nåler? (bladenes/nålenes form og farge på oversiden og undersiden. Er bladene tynne eller tykke? Er bladene glatt eller ruge? Hvordan lukter bladene? Hvordan smaker bladene?)
- Hvordan kjenner vi treslagene igjen uten blader? (Knoppenes utseende: knoppform, knoppstørrelse, knopp plassering, med hår eller uten hår. Utseende bark, lukt, smak)
- Hvordan kan vi kjenne igjen et treslag når vi bare har en stokk fra et tre? (utseende ved, utseende bark, lukt, smak, relativ tyngde)
- Hvilke ulike egenskaper har stokker/pinner av de ulike treslagene?
 - Hvilke treslag brytter lettest?
 - Hvilke treslag er mest bøyelig?
 - Hvordan kan en stokk gjøres mer bøyelig? (oppvarming bål/kokende vann)

- Hvilke treslag er det lettest å spikke i?
 - Hvilke treslag egner seg best som ved på bålet?
 - Hvilke treslag kan vi lage fløyte av?
 - Hvilke treslag kan vi lage kullstifter av?
- Hvilke egenskaper har tørre stokker i forhold til ferske? Hvordan endrer egenskapene seg når treverk tørker?
 - Hvorfor bøyer værpinne seg når det blir fint vær? Og tilbake ved dårlig (fuktig) vær?
 - Hvor mye lettere blir en vedkubbe når den tørker? (veies for eksempel vår og høst)
 - Hva tørker fortest: en vedkubbe med eller en uten bark /en vedkubbe som er rund med bark og en vedkubbe med bark som er kløvd i to? (veie flere ganger i løpet av våren)
 - Litt vanskeligere: Hvor mye krymper en vedkubbe? (Måle vår og høst: måle tykkelsen av en vedkubbe eller mål for eksempel bredden av 10 vedkubber lagt tett ved siden av hverandre eller måle høyden av en vedstabel)

Noen av disse spørsmål berører tema som er av mer naturfaglig art, men alle er likevel relevante i forhold til ToD.

Fenomener og stoffer

I L06 finner også andre relevante kompetansemål under andre overskrifter enn ”*Teknologi og design*”. For eksempel finner vi under ”*Fenomener og stoffer*” følgende relevante punkt:

Fenomener og stoffer

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- *gi eksempel på et kretsløp i naturen med utgangspunkt i biologisk nedbrytning*

Når vi lager ulike byggkonstruksjoner i naturmaterialer vil disse etter en tid svekkes av råte og etter hvert brytes ned som en del av et naturlig kretsløp. Det er derfor naturlig å ta opp tema som kretsløp i naturen og biologisk nedbrytning. Dette gjelder ikke bare de konstruksjonsmaterialene vi bruker, men også løv og kvister som vi kutter av de greinene og stokkene som vi skal bruke. Løv og kvister kan vi legge på en bestemt plass for kompostering. Denne komposthaugen kan så brukes i undervisning om nedbrytning (studier av meitemark, skrukke troll og andre nedbrytere, hvordan dannes jord?, hva er god jord? osv.).

Integrering av ToD-prosjektet i matematikk, kunst og håndverk og andre fag

ToD er et tverrfaglig emne hvor kunst og håndverk og matematikk også inngår. Innen disse fagene er det mange relevante mål og arbeide mot innenfor et slikt ToD-prosjekt. I det følgende er de mest relevante av disse målene tatt med.

Kunst og håndverk

Innen kunst og håndverk er spesielt følgende kompetansemål relevante:

Kompetansemål etter 4. årstrinn

Design

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge og lage enkle bruksgjenstander
- lage enkle gjenstander gjennom å strikke, veve, filte, sy, spikre og skru i ulike materialer
- bruke enkle, hensiktsmessige håndverktøy i arbeid med leire, tekstil, skinn og tre
- eksperimentere med enkle geometriske former i konstruksjon og som dekorative formelementer

Arkitektur

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge og bygge modeller av hus og rom ved hjelp av digitale verktøy og enkle håndverksteknikker
- tegne hus og rom sett rett ovenfra, rett forfra og rett fra siden
- samtale om gater, plasser og bygninger med forskjellige bruksfunksjoner i nærmiljøet

Matematikk

Innen matematikk er spesielt følgende kompetansemål relevante:

Kompetansemål etter 4. årstrinn

Tall

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- bruke den lille multiplikasjonstabellen og gjennomføre multiplikasjon og divisjon knyttet til ulike praktiske situasjoner

Geometri

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- gjenkjenne og beskrive trekk ved sirkler, mangekanter, kuler, sylindere og enkle polyedre
- tegne og bygge geometriske figurer og modeller i praktiske sammenhenger, herunder teknologi og design
- lage og utforske geometriske mønstre og beskrive dem muntlig

Måling

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- anslå og måle lengde, areal, volum, masse, temperatur, tid og vinkler

- bruke ikke-standardiserte måleenheter og forklare hensikten med standardisering av måleenheter og foreta omgjøring mellom vanlige måleenheter

Andre fag

I tilknytning til et slikt ToD prosjekt knyttet til uteområdet er det selvsagt også naturlig å trekke inn kroppsøving:

Innen kroppsøving er spesielt følgende punkter aktuelle:

Kompetansemål etter 4. årstrinn

Aktivitet i ulike bevegelsesmiljø

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- bruke grunnleggende bevegelser i varierte miljø og i tilrettelagte aktiviteter
- delta i aktiviteter som utfordrer hele sanseapparatet og de koordinative ferdighetene
- bruke enkle hjelpemidler og bruksredskaper for opphold i naturen
- samtale om regler som gjelder for opphold i naturen og kunne praktisere sporløs ferdsel
- vise evne til samhandling i ulike aktiviteter
- fortelle fra egne opplevelser med ulike aktiviteter
- sette navn på kroppsdelene og bevegelsesmåter

(Dette er et utvalg av kompetansemålene i faget.)

Andre fag vil også kunne trekkes inn i større eller mindre grad. Dette avhenger av prosjektets natur og omfang.