



**Kommentarmaterial till
kunskapskraven i teknik**

Skolverket

Skolverket
Stockholm 2012
www.skolverket.se

ISBN: 978-91-87115-71-4

Innehåll

1. Inledning	4
Vad materialet är och inte är	4
Materialets disposition	5
2. Kunskapskrav uppbyggda med värdeord	6
Värdeorden	6
Sammanhanget bestämmer hur orden ska tolkas	7
3. Bedömning i årskurs 6	8
Förmågan att identifiera problem och behov som kan lösas med teknik.....	8
Hur lärarna organiserade arbetsområdet	8
Bedömningsaspekter.....	10
Elevexempel med kommentarer.....	12
Förmågan att använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.....	16
Hur lärarna organiserade arbetsområdet	16
Bedömningsaspekter.....	16
Elevexempel med kommentarer.....	17
Helt elevarbete med kommentarer.....	23
4. Bedömning i årskurs 9	27
Förmågan att identifiera problem och behov som kan lösas med teknik...27	
Hur lärarna organiserade arbetsområdet	28
Bedömningsaspekter.....	29
Elevexempel med kommentarer.....	31
Förmågan att använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer.....	36
Hur lärarna organiserade arbetsområdet	36
Bedömningsaspekter.....	37
Elevexempel med kommentarer.....	37
Helt elevarbete med kommentarer.....	48
5. Avslutningsord.....	54

1. Inledning

Från och med höstterminen 2011 sätter lärare betyg med hjälp av de nya kunskapskraven i läroplanen.

Syftet med det här materialet är att ge lärare stöd i hur de kan resonera när de bedömer elevers kunskaper utifrån kunskapskraven. I materialet presenteras en mängd bedömningar som verksamma lärare har gjort av autentiska elevexempel. Bedömningen utgår från de så kallade *värdeorden*, det vill säga de fetmarkerade ord i kunskapskraven som anger nivåerna.

Det är nödvändigt att lärare identifierar vilka bedömningsaspekter som de utgår från för att kunna göra säkrare bedömningar, men också för att kunna diskutera elevprestationer på ett bra sätt. Det är också centralt för att lärare ska kunna beskriva för elever och vårdnadshavare på vilket sätt en elev kan förbättra sina prestationer.

Det är Skolverkets förhoppning att skriften ska kunna utgöra ett stöd för vidare diskussioner mellan kollegor.

VAD MATERIALET ÄR OCH INTE ÄR

Inledningsvis ska något sägas om materialets avgränsningar och varför de är gjorda.

Materialet ska:

- vara ett stöd i att tolka kunskapskraven
- underlätta för lärare att diskutera bedömningsfrågor
- underlätta kommunikationen med elever och vårdnadshavare om elevernas arbete

Materialet ska däremot inte:

- ge en helhetsbild av kunskapskraven
- sätta kravnivåer och definiera betygsgränser på det sätt som till exempel ett nationellt prov gör

Kommentarmaterial till kunskapskraven finns i ett urval av ämnen, och varje material behandlar delar av kunskapskraven. Dessa avgränsningar har gjorts av flera skäl. Det är inte meningsfullt att gå igenom samtliga värdeord i alla ämnen, eftersom det finns så pass stora likheter mellan hur nivåerna är uppbyggda. Likheterna gör att man ofta kan överföra resonemangen om värdeorden mellan olika ämnen, även om det också finns kännetecknen på kvalitet som till stor del beror på ämnet.

Skolverket vill inte heller ge intryck av att säkra och rättvisa bedömningar är beroende av att man först har brutit ned kunskapskraven på samma detaljerade sätt som i det här materialet. När man som lärare gör bedömningar av elevers arbete gör man det ofta både utifrån en medveten analys av vilka bedömningsaspekter som kan vara relevanta, och samtidigt utifrån erfarenhetsbaserad kunskap om samma aspekter.

Med hjälp av det här materialet får lärare en möjlighet att utveckla en mer detaljerad och systematiserad förståelse av några av värdeorden i kunskapskraven. Därigenom är det Skolverkets förhoppning att det ska vara enklare att skaffa sig en överblick över kraven som helhet.

MATERIALETS DISPOSITION

Kommentarmaterialet består av fem kapitel som är upplagda på följande sätt.

- *Kapitel 1* beskriver syftet med materialet och några avgränsningar som har gjorts.
- *Kapitel 2* handlar om hur man kan förstå kunskapskraven. I kapitlet redogörs för vad som menas med värdeord i kunskapskraven och hur man som lärare kan tolka och förstå vad värdeorden innebär.
- *Kapitel 3* beskriver hur lärare har bedömt autentiska elevarbeten i årskurs 6 med hjälp av kunskapskraven.
- *Kapitel 4* beskriver hur lärare har bedömt autentiska elevarbeten i årskurs 9 med hjälp av kunskapskraven.
- *Kapitel 5* avslutar materialet och ger tips på annat bedömningsstöd från Skolverket.

2. Kunskapskrav uppbyggda med värdeord

För att bättre förstå den kommande diskussionen om bedömning med hjälp av värdeord behöver man först en snabb överblick hur kunskapskraven är uppbyggda.

Bilden här nedanför illustrerar att kunskapskraven bygger på kursplanens olika delar.



I kursplanen för teknik finns fem förmågor som eleven ska ges förutsättningar att utveckla genom undervisningen. Förmågorna är skrivna i punktform längst ned i syftestexten:

- *identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion,*
- *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar,*
- *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer,*
- *värdera konsekvenser av olika teknikval för individ, samhälle och miljö, och*
- *analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid.*

Dessa förmågor är desamma för alla årskurser och bygger tillsammans med det centrala innehållet upp kunskapskraven.

VÄRDEORDEN

I kunskapskraven används ett antal värdeord för att beskriva kunskapsnivåer för olika betygsteg. Exempel på sådana värdeord är **pröva** (E), **pröva och ompröva** (C) och **systematiskt pröva och ompröva** (A). I läroplanen är alla värdeord i kunskapskraven fetmarkerade för att skillnaderna mellan kunskapskraven ska bli tydliga.

Den här diskussionen om värdeord bygger vidare på Skolverkets kommentarmaterial till grundskolans kursplaner. Där förs en generell diskussion om hur man kan tolka några vanligt förekommande värdeord i kunskapskraven. Den diskussionen fördjupas och blir ämnesspecifikt i det här materialet.

SAMMANHANGET BESTÄMMER HUR ORDEN SKA TOLKAS

I det här materialet diskuteras hur man kan tolka och förstå kunskapskraven. Vad innebär det till exempel att **pröva** respektive att **pröva och ompröva** något och hur kan man urskilja och bedöma detta i en undervisningssituation?

Hur man tolkar ett värdeord måste nästan alltid avgöras av sammanhanget. Det här materialet lyfter fram hur några av orden kan tolkas och användas i en konkret undervisningssituation, till exempel hur en lärare använder ordet **pröva** när läraren bedömer en elevs arbete med att konstruera en modell av ett friggebod. Vid bedömningen av ett annat arbetsområde skulle läraren behöva tolka samma ord på ett annat sätt. Detta innebär att det ofta är svårt att slå fast en tolkning av ett enskilt värdeord en gång för alla. Vissa aspekter av värdeorden kan vara unika för ett visst ämne eller centralt innehåll, men det kan även finnas andra aspekter som är mer eller mindre desamma oavsett sammanhanget.

3. Bedömning i årskurs 6

Det här kapitlet lyfter fram hur verksamma lärare har bedömt elevarbeten i ämnet teknik utifrån kunskapskraven för årskurs 6.

Inledningsvis i kapitlet presenteras vilka förmågor i kunskapskraven och vilka arbetsområden som lärarna har baserat bedömningarna på. Därefter görs en analys av olika bedömningsaspekter på de olika förmågorna och värdeorden. Vilka aspekter kan man till exempel lägga på förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*? Hur kan man vidare förstå vad det innebär att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*?

Sedan presenteras de konkreta elevarbetena. I anslutning till dessa förs ett resonemang om hur lärarna har bedömt dessa arbeten utifrån kunskapskraven.

Först diskuteras bedömning av förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*. Därefter behandlas förmågan att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*. Avslutningsvis kommenteras ett elevarbete i sin helhet utifrån samma aspekter som i den tidigare genomgången. Här är avsikten att visa hur de olika bedömningsgrunderna samverkar i en bedömning av ett elevarbete.

FÖRMÅGAN ATT IDENTIFIERA PROBLEM OCH BEHOV SOM KAN LÖSAS MED TEKNIK OCH UTARBETA FÖRSLAG TILL LÖSNINGAR

Kommentarerna i det här avsnittet avser den del av kunskapskraven som utgår från förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*.

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 6	Kunskapskrav för betyget C i slutet av årskurs 6	Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 6
Eleven kan genomföra mycket enkla teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten genom att pröva möjliga idéer till lösningar samt utforma enkla fysiska eller digitala modeller. Under arbetsprocessen bidrar eleven till att formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt .	Eleven kan genomföra mycket enkla teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten genom att pröva och ompröva möjliga idéer till lösningar samt utforma utvecklade fysiska eller digitala modeller. Under arbetsprocessen formulerar och väljer eleven handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt .	Eleven kan genomföra mycket enkla teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten genom att systematiskt pröva och ompröva möjliga idéer till lösningar samt utforma välutvecklade fysiska eller digitala modeller. Under arbetsprocessen formulerar och väljer eleven handlingsalternativ som leder framåt .

Hur lärarna organiserade arbetsområdet

Skolverket har i samarbete med en grupp lärare planerat två arbetsområden där målen och därmed bedömningen fokuserat på förmågan att *identifiera problem och behov som*

kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar. Gruppen har sedan analyserat ett större antal elevarbeten och utifrån dessa mejslat ut ett antal möjliga bedömningsaspekter för kunskapskravet ovan. Det vill säga vad man som lärare kan titta på när man bedömer med vilken kvalitet eleven, utifrån ett givet uppdrag, går tillväga för att ta fram en idé och en fysisk modell som åskådliggör en lösning.

Arbetsområde 1

Ett arbetsområde som eleverna fick arbeta med handlade om hållfasta och stabila konstruktioner som finns runt omkring oss och vilka material som används i dessa. Eleverna fick parvis föreslå idéer till konstruktioner som man skulle kunna bygga i verkligheten. Det kunde vara utsiktstorn, garage, hus eller någon annan konstruktion. Sedan fick de utforma en fysisk modell utifrån den valda idéskissen som visade vilka delar i konstruktionen som gjorde den hållfast och stabil. Eleverna fick sedan individuellt skriva en text som sammanfattade arbetet utifrån givna frågeställningar.

De konkretiserade målen för arbetsområdet var att eleverna skulle få möjlighet att utveckla sin förmåga att:

- identifiera och analysera vad som behövs för att byggnader ska vara starka och stabila och vilka material som då används,
- utarbeta en idéskiss till en egen stark och stabil konstruktion som skulle kunna byggas och användas i samhället,
- utforma en modell som visar konstruktionen med de delar som gör den stark och stabil, och
- använda relevanta ord för att beskriva arbetsprocessen samt hur modellen är konstruerad och vad den är avsedd för.

Arbetsområde 2

Ett annat arbetsområde handlade om att identifiera vevmekanismer som används i tekniska lösningar. Eleverna fick även här parvis utarbeta förslag till en leksak där en vevmekanism används för att överföra kraft till de rörliga delarna genom att omvandla en cirkulär rörelse till en linjär. Utifrån vald idéskiss fick de sedan utforma en fysisk modell för att därefter också individuellt skriva en text som sammanfattade arbetet utifrån givna frågeställningar.

De konkretiserade målen för arbetsområdet var att eleverna skulle få möjlighet att utveckla sin förmåga att:

- identifiera och analysera hur några tekniska lösningar där vevmekanismen används fungerar,
- utarbeta en idéskiss till en egen leksak där en vevmekanism används för att överföra kraft till de rörliga delarna,
- utforma en modell som visar hur vevmekanismen fungerar i leksaken, och
- använda relevanta ord för att beskriva arbetsprocessen och hur vevmekanismen i modellen fungerar.

De båda arbetsområdena behandlade flera av innehållspunkterna i det centrala innehållet. När det gäller innehållspunkten *teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av problem, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning* bestod de första två faserna i utvecklingsarbetet av att läraren preciserade ett uppdrag med kravspecifikation. Läraren genomförde sedan tillsammans med sina elever gemensamma undersökningar.

I det arbetsområde som handlade om hållfasta och stabila konstruktioner bestod undersökningen i att läraren tillsammans med eleverna utförde tester av hur olika former av pelare tål belastning. Eleverna fick också bekanta sig med olika material som man använder i hållfasta konstruktioner för att de sedan skulle kunna ta fram idéskisser och konstruera egna modeller. I det arbetsområde som handlade om vevmekanismer gav läraren också ett preciserat uppdrag till eleverna och den gemensamma undersökningen bestod i att de skulle identifiera vevmekanismer i vardagens tekniska lösningar som överför en cirkulär rörelse till en linjär, till exempel i symaskinen, ishockeyspelet och mopedmotorn. Detta gjordes för att eleverna sedan skulle kunna ta fram idéskisser och utforma egna modeller.

Grupperna genomförde respektive arbetsområde under tre veckor. Varje klass hade två lektionspass om vardera 90 minuter i veckan.

Bedömningsaspekter

För att bedöma med vilken kvalitet eleven kan genomföra enkla teknikutvecklingsarbeten används följande värdeord i kunskapskraven:

- **pröva/pröva och ompröva/systematiskt pröva och ompröva**
- **enkla/utvecklade/välutvecklade**
- **bidra till att formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt.**

Dessa tre värdeordstripplar hänger intimt samman under hela arbetsprocessen med att ta fram möjliga idéer till lösningar och utforma fysiska modeller. Under arbetsprocessen kan bedömningen då, enligt de lärare som medverkade i att planera och genomföra de två arbetsområdena, utgå från följande aspekter:

- **Självständighet**
- **Prövande**
- **Tillämpning av kunskaper**
- **Praktiska färdigheter**

Självständighet

Värdeordstrippeln **bidra till att formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som med någon bearbetning leder**

framåt/formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt handlar om graden av självständighet. Det är en aspekt som kan användas när man bedömer kvaliteten i hur eleven arbetar med att ta fram möjliga idéer till lösningar och hur hon eller han sedan utifrån vald idéskiss utformar en fysisk modell som testas och förbättras.

Kvaliteten ligger i en progression från att eleven med låg grad av självständighet bidrar till idéutveckling och modellutformning, via en högre grad av självständighet, till att eleven mer självständigt tar fram förslag till lösningar och fysiska modeller.

Prövande

Att pröva och ompröva är något som ingår under hela arbetsprocessen i teknik. Detta sker på flera olika sätt. Dels sker ett prövande och omprövande i arbetet med att ta fram möjliga idéer till lösningar på problem eller behov som kan lösas med teknik. Detta görs då i form av skisser för att kunna kommunicera med sig själv och andra. Dels sker ett prövande och omprövande när man utformar själva den fysiska modellen utifrån den valda idéskissen. Slutligen sker det också ett prövande och omprövande efteråt, för att testa och förbättra eller eventuellt utveckla konstruktionen ytterligare.

Prövande innebär ett reflekterande arbetssätt. Värdeordstrippeln **pröva/pröva och ompröva/systematiskt pröva och ompröva** är därmed en aspekt som kan användas vid bedömningen av arbetsprocessen. På de lägre nivåerna sker prövandet ostrukturerat och sökande. På de högre nivåerna sker prövandet på ett mer systematiskt sätt efter någon form av princip eller struktur.

Tillämpning av kunskaper

Allt arbete med att ta fram möjliga idéer till lösningar och utforma fysiska modeller handlar om att tillämpa relevanta kunskaper för uppdraget. Det kan handla om tekniska och naturvetenskapliga principer, lagar och regler som gäller i samhället men även matematik vid beräkningar av olika slag. En aspekt vid bedömningen kan därför utgöras av i vilken grad tillämpning av kunskaper används för att uppnå det önskade resultatet.

Den här aspekten är knuten till värdeordstripplarna **pröva/pröva och ompröva/systematiskt pröva och ompröva** samt utforma **enkla/utvecklade/ välutvecklade** fysiska eller digitala modeller i kunskapskraven. På de lägre nivåerna sker tillämpningen av kunskaper utifrån lärarens givna exempel. På de högre nivåerna sker tillämpningen av kunskaper på ett mer utvecklat sätt där eleven dels använder sig av lärarens givna exempel, dels av kunskaper från andra ämnen eller ytterligare material och källor för att utveckla idéer till lösningar och utforma fysiska modeller.

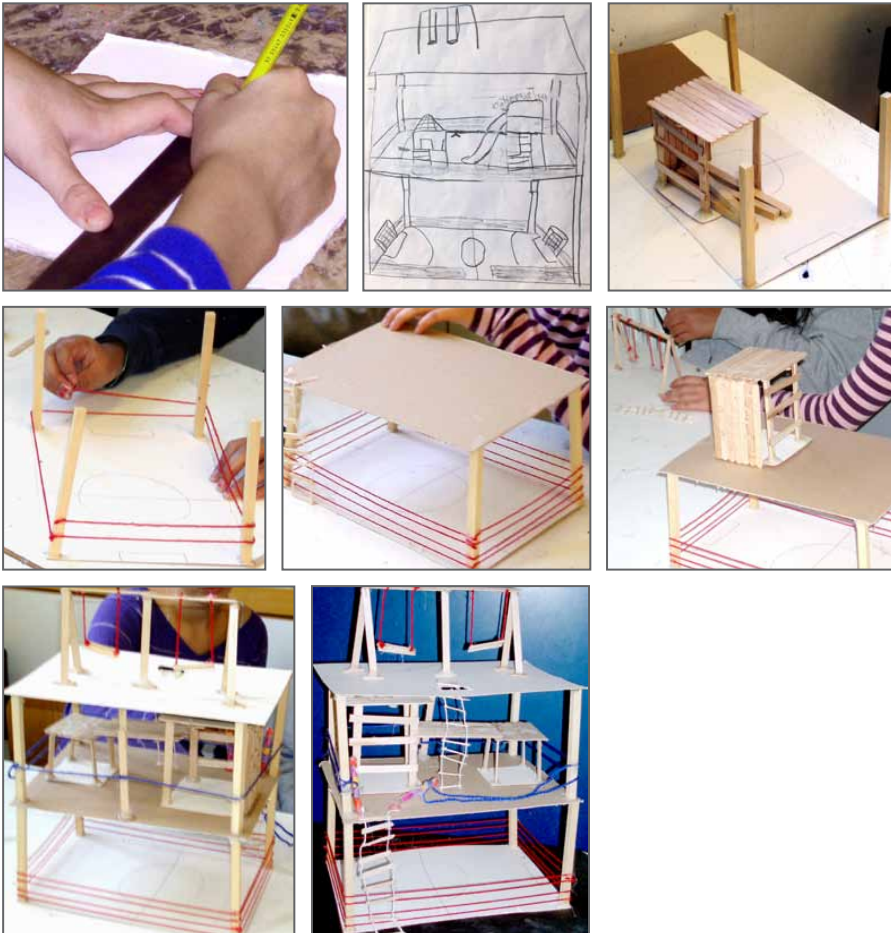
Praktiska färdigheter

Under arbetsprocessen med att utforma fysiska modeller krävs att verktyg och maskiner används på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Det handlar även om att visa noggrannhet i arbetet med att undersöka, mäta, tillverka och sammanfoga alla delar i modellen för att uppnå den önskade funktionen. Praktiska färdigheter kan därför utgöra en aspekt vid bedömningen av hur eleven utformar **enkla/utvecklade/välutvecklade** fysiska modeller.

Elexempel med kommentarer

Vi kommer här nedan att visa på två elexempel som illustrerar arbetsprocessen med att utifrån ett uppdrag ta fram möjliga idéer till lösningar och utforma en fysisk modell. I exemplen finns bilder av skiss- och konstruktionsarbetet, delar och hela stycken eller meningar ur elevernas texter där arbetsprocessen beskrivs samt lärares observationer av och kommentarer kring de två elevernas arbetsinsats (i elevernas textutdrag har stavfel rättats). Bilderna från arbetsprocessen, elevernas texter och lärarnas observationer och kommentarer kommer senare i texten att diskuteras utifrån de respektive bedömningsgrunderna som lyfts fram ovan.

Bilder från arbetsprocessen med en hållfast och stabil konstruktion:



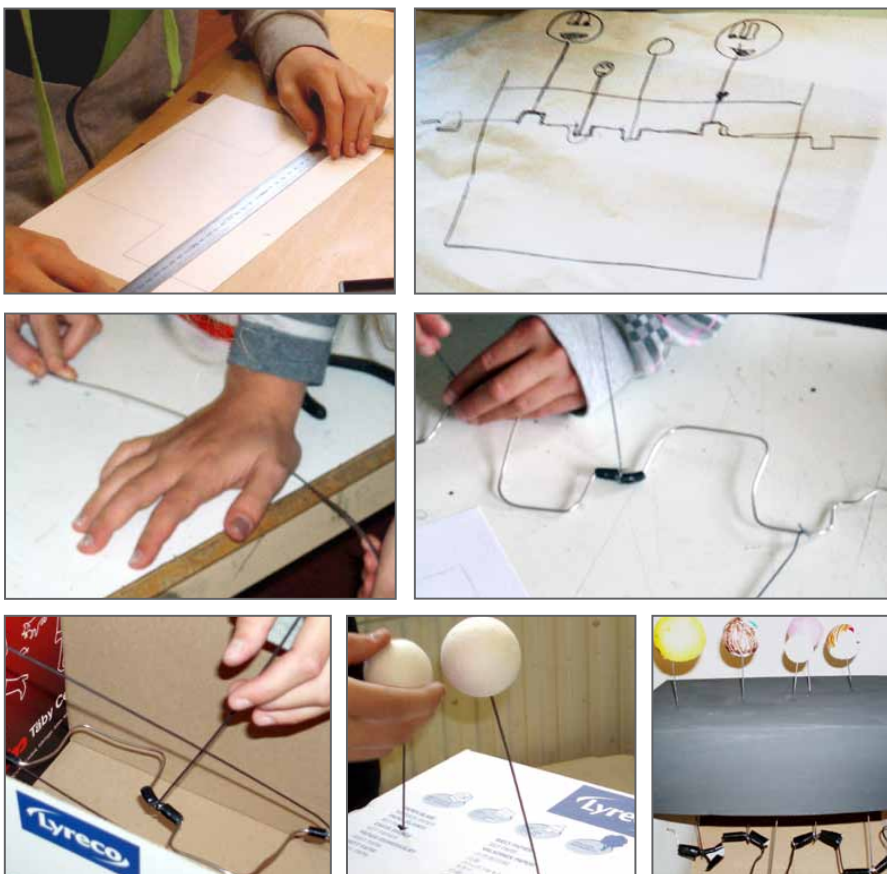
Utdrag ur elevens text som kommenterar arbetsprocessen:

Jag visste att jag ville göra en lekplats eller i det här fallet ett lekhus. Och sen tog jag bara idéer från hur andra klätterställningar ser ut. Fotbollsplanen var bara en kul idé, och gungorna. Vilka lekplatser har inte gungor?

Först så gjorde vi en skiss var, kompromissade om hur den skulle se ut, då vi inte kunde bestämma oss. Sedan sågade vi träpinnar och klippte ut kartong till golv och tak. Sen började vi sätta ihop klätterställningen, ritade fotbollsplanen längst ner. Klätterställningen placerade vi i mitten och gungorna högst upp.

Vi hade inget stort problem under arbetet. Vårt ”största” problem var nog att pinnarna till klätterställningen och repstegarna lossnade hela tiden. Men det löstes snabbt med mera lim. Förslag till förbättringar är att vi kunde ha gjort allt lite stadigare, och lite mer planerat. Vi kunde ha gjort det mer exakt och slarva mindre.

Bilder från arbetsprocessen med en leksak som innehåller en vevmekanism:



Utdrag ur elevens text som kommenterar arbetsprocessen:

Jo, första gången vi hade teknik pratade vi bara om hur Pelles [lärarens] låda fungerade. Sen var det som att det var självklart. Idén kom när man såg att det gick upp och ner och när Pelle höll på att prata. Idén utvecklades steg för steg.

Först fick vi en kartong som vi förstärkte med kartong på sidorna. Sen tog vi ståltråd

och böjde formen som vi skulle ha. Sen gjorde vi hål på lådan för ståltrådarna som skulle sticka ut och tog fyra bollar och satte på. Till slut målade vi lådan och bollarna.

Ett problem som vi stötte på var att ståltrådarna inte åkte upp rakt. De åkte upp lite snett och fastnade i varandra när man snurrade på vevaxeln men vi klarade det till slut. Vi skulle ha gjort en sak bättre och det är att ståltrådarna inte åkte riktigt rakt upp utan lite åt sidan och vi kunde ha gjort det lite noggrannare.

Lärares observationer och kommentarer om de två elevernas arbetsinsats:

Eleverna vågade och behövde endast visst stöd under arbetet med att ta fram någon idé till en lösning i form av skisser. De exempel på lösningar som eleverna visade inledningsvis har utvecklats i deras idéskisser. Dessa utgjorde sedan ett underlag för fortsatt arbete med att utforma fysiska modeller. Även under arbetet med att utforma modellerna prövade och omprövade eleverna genom att ytterligare utveckla dessa. Om problem uppstod som till exempel att få konstruktionen hållfast och stabil eller att få vevaxeln och vevstakarna att fungera prövade de nya sätt att lösa det.

Även under arbetet med att utforma modellerna visade eleverna självständighet, även om de behövde lite stöd. Båda elever använde verktyg vid utförande av det praktiska arbetet på ett säkert och ändamålsenligt sätt och de var noggranna vilket visar sig i att modellerna som eleverna utformat har kvaliteter utifrån uppdragets intentioner. Båda eleverna var nöjda med resultatet av arbetet och de kunde också ge något förslag på förbättringar.

Självständighet

Som tidigare nämnts är självständighet en aspekt som ska användas när det gäller bedömning av arbetsprocessen. Det vill säga kvaliteten i hur eleven arbetar med att ta fram möjliga idéer till lösningar och hur hon eller han sedan utifrån den valda idéskissen utformar en fysisk modell. Båda elevernas beskrivningar av arbetsprocessen och lärarnas observationer och kommentarer ovan visar på en hög grad av självständighet, där eleverna endast behövde visst stöd från läraren.

För att båda dessa elever skulle ha nått en ännu högre grad av självständighet hade de, enligt de medverkande lärarna, behövt arbeta sig framåt på ett mer målmedvetet sätt där läraren fungerat mer som diskussionspartner och bollplank i arbetet med att ta fram idén till lösningen och även under själva utformandet av modellen.

En lägre grad av självständighet kan handla om att eleven försöker, men ofta behöver följdinstruktioner och mycket stöd av läraren under hela arbetsprocessen.

Prövande

Prövande är en ytterligare aspekt som ska användas vid bedömningen av arbetsprocessen. Kvaliteten i prövandet ligger i hur eleven arbetar med att ta fram möjliga idéer till lösningar på problem eller behov som kan lösas med teknik och hur hon eller han sedan utifrån den valda idéskissen utformar en fysisk modell som testas och förbättras.

Lärarnas observationer och kommentarer ovan, och till viss del elevernas texter och bilder, visar på ett prövande och omprövande i arbetet med att ta fram en idé till lös-

ning utifrån de kravspecifikationer och givna exempel som lärarna gav inledningsvis. Men båda eleverna har också utvecklat det givna exemplet ytterligare. Under själva utformandet av den fysiska modellen prövade och omprövade de efterhand en del i sina konstruktioner och de fann då lösningar på uppkomna problem. I samband med utprövningen fortsatte eleverna också arbetet med att testa och ytterligare förbättra sina modeller.

För att dessa elevers arbete skulle ha uppnått en ännu högre kvalitet hade prövandet och omprövandet, enligt de medverkande lärarna, behövt ske på ett mer systematiskt sätt och med mer reflektion och eftertanke för att få fram en så optimal teknisk lösning som möjligt.

En lägre kvalitet av prövande kan handla om att eleven endast följer de exempel som läraren gett inledningsvis, eller att hon eller han på ett oreflekterat sätt gör som någon kamrat. Detta innebär också att det saknas förslag på förbättringar i samband med utprövningen.

Tillämpning av kunskaper

En aspekt vid bedömningen av arbetsprocessen kan handla om i vilken grad tillämpning av kunskaper används för att genomföra uppdraget. I ovanstående exempel på elevers arbete med vevmekanismer tillämpade eleverna kunskaper om kraft och rörelse från fysiken och kunskaper om mekanismer från tekniken. I exemplet med hållfasta och stabila konstruktioner tillämpade eleverna vissa kunskaper om krafter från fysiken samt principer för hållfasta och stabila strukturer från tekniken.

Eleveexemplen ovan visar kvalitet när det gäller tillämpningen av dessa kunskaper, eftersom båda modellernas ingående delar samverkar med varandra och därmed bidrar till att den önskade funktionen uppnås. För att dessa elevers arbete skulle ha uppnått en ännu högre kvalitet skulle de enligt de medverkande lärarna ha tillämpat kunskaper från andra ämnen, eller använt ytterligare material och källor för att kunna utveckla sina modeller ytterligare.

På de lägre nivåerna sker tillämpningen av kunskaper helt utifrån lärarens givna exempel.

Praktiska färdigheter

En aspekt vid bedömningen av hur eleven utformar fysiska modeller kan handla om att använda verktyg och maskiner på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Det kan också handla om noggrannhet vid undersökningar, mätning, tillverkning och sammanfogning av alla delar i modellen för att uppnå den önskade funktionen.

Lärarnas observationer och kommentarer visar på att de båda eleverna i exemplen ovan använde verktyg under utformningen av modellen på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Observationerna visar också att eleverna var noggranna när de mätte, tillverkade och sammanfogade delarna vilket också visar sig i att modellerna som eleverna konstruerat har hög kvalitet utifrån uppdragets intention.

För att nå en ännu högre kvalitet hade eleverna, enligt de medverkande lärarna, behövt visa ytterligare noggrannhet vid mätning, tillverkning och sammanfogning av

delarna. Även för lägre kvalitet krävs att eleven använder verktygen på ett säkert och ändamålsenligt, men eleven kan då behöva hjälp att välja ett lämpligt verktyg och eleven visar då endast en viss noggrannhet i utförandet.

FÖRMÅGAN ATT ANVÄNDA TEKNIKOMRÅDETS BEGREPP OCH UTTRYCKSFORMER

Kommentarerna i det här avsnittet avser den del av kunskapskraven som utgår från förmågan att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*.

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 6	Kunskapskrav för betyget C i slutet av årskurs 6	Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 6
Eleven gör enkla dokumentationer av arbetet med skisser, modeller eller texter där intentionen i arbetet till viss del är synliggjord.	Eleven gör utvecklade dokumentationer av arbetet med skisser, modeller eller texter där intentionen i arbetet är relativt väl synliggjord.	Eleven gör välutvecklade dokumentationer av arbetet med skisser, modeller eller texter där intentionen i arbetet är väl synliggjord.

Hur lärarna organiserade arbetsområdet

I föregående avsnitt diskuterades hur man kan bedöma förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*.

Här följer exempel på hur man kan bedöma ytterligare en förmåga i kunskapskraven för årskurs 6, nämligen förmågan att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*. Skolverket har i samarbete med en grupp lärare planerat de två arbetsområden som tidigare presenterats där målen och bedömningen fokuserat på dessa förmågor.

Gruppen har sedan analyserat ett större antal elevarbeten och utifrån dessa mejslat ut ett antal möjliga bedömningsaspekter för kunskapskravet ovan. Det vill säga vad man som lärare kan titta på när man bedömer hur utvecklade dokumentationer av arbetet eleven har gjort i form av skisser, fysiska modeller eller texter.

Bedömningsaspekter

För att bedöma kvaliteten i elevens dokumentationer i form av skisser, modeller eller texter används följande värdeord i kunskapskraven:

- enkla/utvecklade/välutvecklade
- till viss del/relativt väl/ väl

Dessa två värdeordstripplar hänger intimt samman med produktbedömningen, det vill säga bedömningen av de skisser som eleven har gjort, den fysiska modell som eleven har utformat och de beskrivningar av arbetsprocessen som eleven genomfört samt bedömningen av hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar.

Elevexempel med kommentarer

I följande avsnitt behandlas först elevernas skisser och vilka aspekter som de medverkande lärarna anser att man kan fokusera på vid bedömning av dem. Det handlar dels om hur utvecklade de är, dels om hur väl intentionen bakom dem är synliggjord. Vi kommer att visa på olika kvaliteter med hjälp av elevexempel. Därefter behandlas elevernas fysiska modeller och texter på liknande sätt.

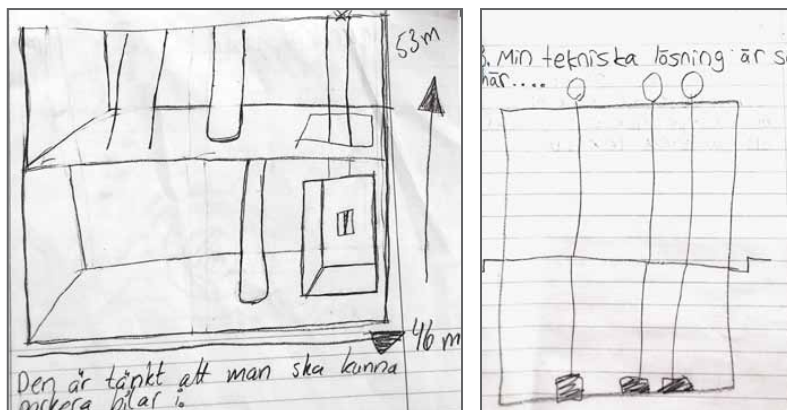
Skisser

För att kunna kommunicera sina idéer till tekniska lösningar är skisser ett viktigt inslag i teknikutvecklingsarbetet. Både för att förklara sin idé för någon annan, men ibland också för att själv förstå. Den frihandsskiss eller de frihandsskisser som bildar underlag för att utforma en fysisk eller digital modell är snabb och schematisk, men den ska åskådliggöra ett lösningsförslag utifrån intentionen med uppdraget.

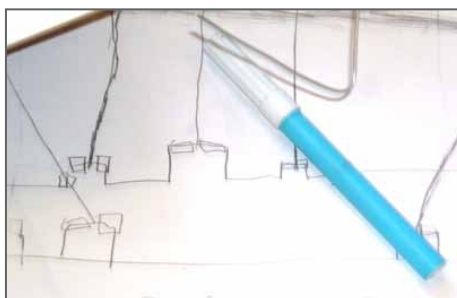
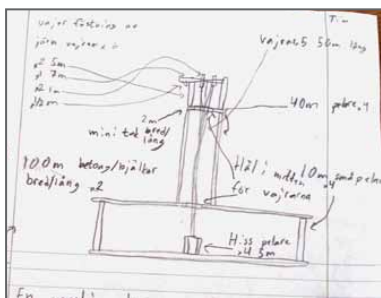
Kvaliteten i hur utvecklad den här dokumentationsformen är och hur väl intentionen är synliggjord kan enligt de medverkande lärarna handla om hur tydligt skissen kommunicerar idén till en lösning. Kvaliteten kan också bestå i hur väl den bildar ett underlag för fortsatt arbete med att utforma en fysisk eller en digital modell.

Bedömningen kan således utgå från följande två aspekter när det gäller kvaliteten på elevens skisser:

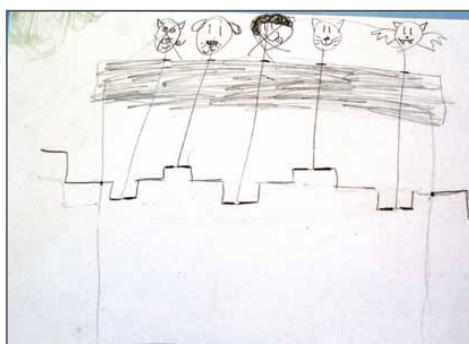
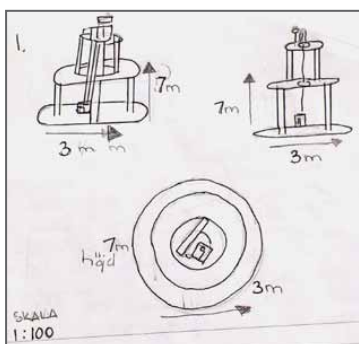
- Hur väl den kommunicerar idén till lösningsförslag
- Hur väl den utgör ett underlag för att utforma en modell



Ovanstående elevexempel på skisser är enligt de medverkande lärarna enkla. De är ofullständiga och visar endast till viss del funktionen och intentionen med respektive uppdrag. Skissen på garaget saknar viktiga detaljer som till exempel pelarnas placering och ramper. I skissen på leksaken är vevaxeln felaktigt ritad. Så skisserna bildar endast till viss del underlag för att kunna utforma en fysisk modell.



Ovanstående elevexempel på skisser är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade. Skisserna behöver dock kompletteras något för att tydligt visa funktionen och intentionen med respektive uppdrag. Idéskissen på den hållfasta och stabila konstruktionen är detaljerad men fortfarande otydlig för andra, och på skissen av leksaken skulle vevaxeln formas annorlunda för att bättre uppnå den önskade funktionen. Men skisserna bildar underlag för att utforma en fysisk modell.



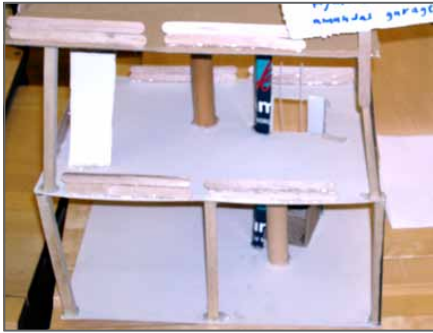
Ovanstående elevexempel på skisser är enligt de medverkande lärarna ännu mer utvecklade än de tidigare presenterade skisserna. De visar tydligt funktionen och intentionen med uppdraget. Den vänstra skissen visar även vyer och försök till måttsättning. Skisserna bildar därigenom underlag för att utforma en fysisk modell.

Fysiska modeller

Den fysiska modellen ska åskådliggöra det utvalda lösningsförslaget. Kvaliteten i hur utvecklad den här dokumentationsformen är och hur väl intentionen är synliggjord kan enligt de medverkande lärarna bestå i hur tydligt konstruktionens ingående delar samverkar för att uppnå den önskade funktionen. Samverkan mellan delarna i konstruktionen och funktionen är nära kopplade till varandra.

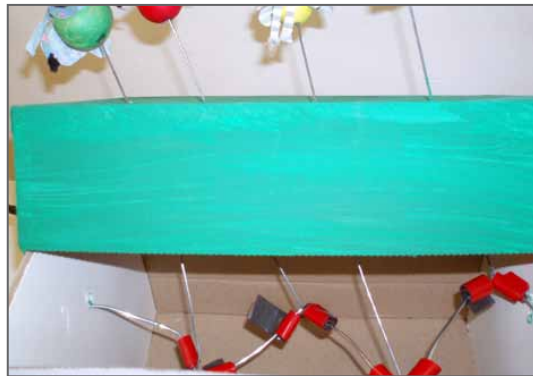
Bedömningen kan således utgå från följande två aspekter när det gäller kvaliteten på elevens fysiska modeller:

- Hur väl delarna i konstruktionen samverkar
- Hur väl konstruktionen fungerar



Ovanstående fysiska modeller är enligt de medverkande lärarna enkla. Modellen av ett garage överensstämmer i stort sett med uppdraget. Men några av pelarna är inte lodräta och de mittersta pelarna borde placeras annorlunda för att uppnå högre stabilitet och hållfasthet. När det gäller funktionen saknas det in- och utkörningsramper till de övre däckerna i garaget.

Den fysiska modellen av en leksak där vevmekanismen används överensstämmer i stort sett med uppdraget. Vevaxeln är dock mindre korrekt utförd vilket gör att vevstakarnas rörelse blir begränsade och ojämna. De ingående delarna samverkar alltså inte fullt ut för att uppnå den önskade funktionen.



De här fysiska modellerna är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än i det föregående elevexemplet. Modellen av ett utsiktstorn överensstämmer med uppdraget. Konstruktionen är hållfast och stabil genom att pelarna är placerade i hörnorna och på rätt avstånd från varandra. Det finns en hissanordning upp till det andra våningsplanet som fungerar som en balansvåg med motvikter. Det finns också en mellanvägg mellan de två hissplattorna för att hissen ska fungera bättre. Till det översta våningsplanet finns en steg.

Den fysiska modellen av en leksak där en vevmekanism används överensstämmer också med uppdraget. Vevaxeln är mer korrekt utformad än i det tidigare exemplet, vilket gör att vevstakarnas rörelse ger jämnare och tydligare utslag. De ingående delarna samverkar alltså för att uppnå den önskade funktionen.



De här fysiska modellerna är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än de tidigare presenterade elevexemplen och de överensstämmer med respektive uppdrag. Modellen av ett lekhus är hållfast och stabil genom att alla konstruktionsdelar är rätt valda och de samverkar väl för att uppnå den tänkta funktionen.

Den fysiska modellen av en leksak där en vevmekanism används överensstämmer också med uppdraget. Vevaxeln är korrekt utformad vilket gör att vevstakarnas rörelse ger ett jämnt och tydligt utslag. De ingående delarna samverkar väl för att uppnå den önskade funktionen och det ser ut som om de fyra fjärilarna fladdrar i luften.

Texter

De texter som eleven producerar kan vara beskrivningar av hur den fysiska eller digitala modell som eleven utformat är uppbyggd och hur den fungerar. Men texterna kan också vara beskrivningar av själva arbetsprocessen där eleven värderar sin egen arbetsinsats.

I redogörelser för hur den tekniska lösningen är uppbyggd och fungerar kan kvaliteten, enligt de medverkande lärarna, handla om utförligheten i resonemanget och om vilka kopplingar som finns till liknande tekniska lösningar i vardagen. Kvaliteten består då också i att eleven använder relevanta tekniska begrepp i sina redogörelser.

Kvaliteten när det gäller värderingen av den egna arbetsinsatsen kan handla om i vilken grad eleven kan se förtjänster och brister i resultatet av sitt arbete samt om hon eller han kan ge förslag på ytterligare förbättringar eller utvecklingsmöjligheter.

Bedömningen kan således utgå från följande två aspekter när det gäller kvaliteten på elevens texter:

- Hur väl texten beskriver konstruktionen och funktionen
- Hur väl texten uttrycker värderingen av den egna arbetsinsatsen

Hur väl texten beskriver konstruktionen och funktionen

** Först gjorde vi en ritning och sedan tog vi fram materialet. Vi satte fyra pinnar på kanterna för att hela byggnaden skulle hålla. De är gjorda av armerad betong så du kan ställa massor av saker på dom.*

(Utdrag från en text där en elev besvarat frågan om vad som gör den egna konstruktionen hållfast och stabil.)

** Man vevar och då snurrar ståltråden. Det är tejp så att tråden inte glider. Delarna är gjorda av stål och tyg.*

(Utdrag från en text där en elev besvarat frågan om hur vevmekanismen fungerar i den egna konstruktionen.)

De båda utdragen ovan är enligt de medverkande lärarna exempel på enkla dokumentationer. Elevernas redogörelser för hur konstruktionerna fungerar och hur delarna samverkar är enkla och de förklarar endast till viss del konstruktionen och funktionen. Det finns exempel på vilka material som liknande tekniska lösningar i vardagen är gjorda av. Båda utdragen från elevernas texter innehåller enstaka tekniska ord och begrepp.

** Vi limmade ihop två pinnar med varandra för att det skulle bli högre men ändå vara starkt och stabilt. Vi hade fyra pelare på botten som vi hade limmat ihop med golvet och taket ovanför. Vi hade inga balkar. Golvet är av hård kartong för stabiliteten. Pelarna är gjorda av betong för det är stabilare och håller upp takgolvet mer än till exempel trä.*

(Utdrag från en text där en elev besvarat frågan om vad som gör den egna konstruktionen hållfast och stabil.)

** Om man har en ståltråd och böjer den så blir det en vevaxel och ståltrådarna som sitter på vevaxeln åker upp och ner när man snurrar på vevaxeln. Vevaxeln ska vara gjord av stål för att leksaken ska fungera bra.*

(Utdrag från en text där en elev besvarat frågan om hur vevmekanismen fungerar i den egna konstruktionen.)

Ovanstående två utdrag från elevernas texter är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än de två tidigare presenterade utdragen. Redogörelserna för hur den egna konstruktionen fungerar och hur delarna i konstruktionen samverkar är mer utförliga och det finns exempel på vilka material som liknande tekniska lösningar i vardagen är gjorda av. Texterna innehåller också fler relevanta tekniska ord och begrepp som bidrar till förståelse.

För att ovanstående utdrag skulle ha haft ytterligare högre kvalitet borde texterna enligt lärarna ha innehållit relevanta tekniska ord och begrepp som använts på ett sådant sätt att de skulle bidra till en djupare förståelse av hur konstruktionens samverkande delar åstadkommer funktionen. Vidare skulle kopplingar till tekniska lösningar i vardagen och hur de fungerar eller är uppbyggda och vilka material som används ha varit mer utförliga.

Hur väl texten uttrycker värderingen av den egna arbetsinsatsen

** Vår hiss fungerade inte riktigt som den skulle. Så vi satte dit en stadig trappa. Annars tycker jag att allt fungerade utmärkt.*

(Utdrag ur en text där en elev värderat sitt arbete med en hållfast och stabil konstruktion.)

** Vi hade problem med att böja ståltråden så vi fick hjälp. Och sen tog vi fel ståltråd till bollarna men det var bara att byta. Och ett problem till när vi klippte i kartongen som skulle förstärka men vi drog loss den och gjorde om. Jag har inget förslag på förbättringar.*

(Utdrag ur en text där en elev värderat sitt arbete med vevmekanismen.)

De båda utdragen ovan är enligt de medverkande lärarna exempel på enkla dokumentationer. Vid självvärderingen pekar de båda eleverna i ovanstående utdrag till viss del ut starka och svaga sidor med resultatet av sitt arbete. Synpunkterna inskränker sig till enkla värdeomdömen som bra eller dåligt. Utdragen visar också att det saknas förslag till förbättringar eller utvecklingsmöjligheter av det egna arbetet.

** Vi har inte stött på så mycket problem, faktiskt inga alls. Det enda var väl i början när vi hade så mycket idéer båda två men sen gick det bra. Vår byggnad är rätt stabil. Pelarna sitter i hörnorna och sen måste det vara alla glasspinnarna som vi klätt vår trädskoja med som gör den ännu stabilare. Vi kunde väl ha gjort lite annat till exempel vi kunde gjort en hiss.*

(Utdrag ur en text där en elev värderat sitt arbete med en hållfast och stabil konstruktion.)

** Jag fick idén till min tekniska lösning genom att blanda de andra förslagen. Det var inget speciellt för den är nästan likadan som Pelles [lärarens] låda. Det var enklare än vad jag trodde att hålla och knipsa och böja ståltråd. Jag arbetade och försökte göra en nästan likadan låda som Pelles. Det gick ganska bra tycker jag. Vi målade även lådan blå, det blev jättefint. Vi stötte inte på några direkta problem det gick väldigt snabbt och enkelt. Vi hade kunnat göra en sak bättre och det är att göra ståltrådarna som åker upp och ner lite noggrannare nu åker de inte rakt upp utan lite åt sidan.*

(Utdrag ur en text där en elev värderat sitt arbete med vevmekanismen.)

Ovanstående två utdrag från elevers texter är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än de två tidigare presenterade utdragen. Vid självvärderingen kan båda dessa elever se förtjänster och brister med resultatet av sitt arbete samt avge mer nyanserade omdömen jämfört med de tidigare elevexemplen. De kan också skilja på lyckade och mindre lyckade detaljer. Eleverna har även förslag på något sätt att förbättra eller utveckla det egna arbetet.

För att ovanstående textutdrag som rör självvärdering skulle ha haft ytterligare kvalitet borde dessa elever, enligt lärarna, på ett tydligare sätt ha uttryckt både förtjänster och brister med resultatet av sitt arbete. De borde också ha avgett mer nyanserade omdömen och förklarat både lyckade och mindre lyckade detaljer i resultatet. Eleverna borde kanske också ha presenterat mer konstruktiva eller innovativa förslag till förbättringar eller utvecklingsmöjligheter av det egna arbetet.

HELT ELEVARBETE MED KOMMENTARER

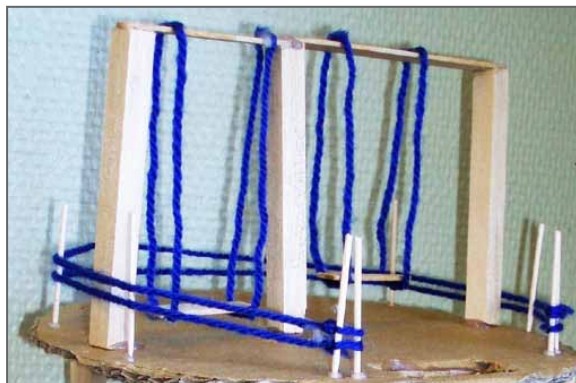
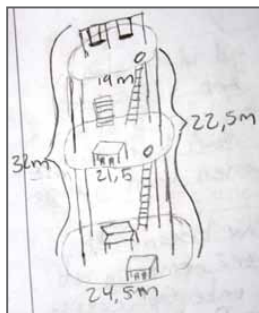
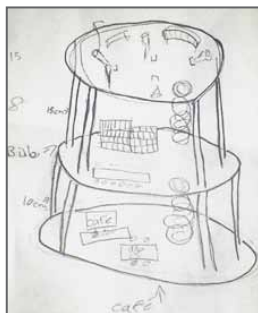
I det här avsnittet visar vi på ett fullständigt elevarbete som de medverkande lärarna har bedömt utifrån det andra stycket i kunskapskraven. De har dels bedömt arbetsprocessen där eleven utifrån ett givet uppdrag tog fram möjliga idéer till lösningar och sedan utformade en fysisk modell som åskådliggjorde lösningen. Dels har de bedömt den dokumentation av arbetet som eleven gjorde i form av skisser, en fysisk modell och en text.

Elevarbetet är valt från det arbetsområde som handlade om hållfasta och stabila konstruktioner. De medverkande lärarna har valt ut det som ett exempel på en arbetsprocess där eleven prövar och omprövar möjliga idéer till lösningar, utformar en utvecklad fysisk modell samt formulerar och väljer handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt. Dokumentationen i form av skisser, en fysisk modell och en text är enligt lärarnas bedömning utvecklad och intentionen är relativt väl synliggjord.

Här nedanför presenteras först elevens arbetsprocess i sin helhet. Sedan kommenteras processen utifrån de bedömningsgrunder som definierats och redogjorts för i det tidigare avsnittet som behandlar arbetsprocessen, det vill säga graden av självständighet, prövande, tillämpande av kunskaper och praktiska färdigheter.

Därefter presenteras den dokumentation som eleven gjort i form av skisser, en fysisk modell och en text. Varje dokumentationsform presenteras var för sig och kommenteras utifrån de bedömningsgrunder som definierats för respektive dokumentationsform och som redogjorts för i det förra avsnittet.

Arbetsprocessen



Utdrag ur elevens text som kommenterar arbetsprocessen:

Först gjorde vi skisser på olika hus. Sen fick Alice idén att vi skulle göra det runt. Sen kom vi på mer och mer saker och räknade ut hur långa stegarna och pelarna som höll upp hela bygget skulle vara. Sen mätte vi omkretsen, hur stora cirklarna skulle vara. Vi mätte borden och hyllan, limmade fast dem på rätt ställe så att allt fick plats. Gungor och staket gjorde vi på högsta våningen. Tornet är ganska hållbart och stabilt och är ett samlingshus som ska användas till konferenser om man vill ha barnen med sig. På botten och mittenplan är konferensrum och på högsta planet är det lekplats med gungor för barnen.

Vi hade lite problem med tiden. Vi var ju inte där alla lektioner. Men vi jobbade på hela tiden och försökte att koncentrera oss bra och bygga snabbt. Samlingshuset är ganska starkt och stabilt. Om vi hade haft mer tid skulle vi ha gjort ordentligare och kanske mer avancerat. Vi skulle också kunnat mäla byggnaden.

Lärares observationer och kommentarer om elevens arbetsinsats:

Eleven gör en tydlig skiss, arbetar självständigt och behöver bara lite hjälp. Har egna originella lösningar och resultatet blir mycket likt skissen. Är nöjd med resultatet och kan själv föreslå vissa förbättringar.

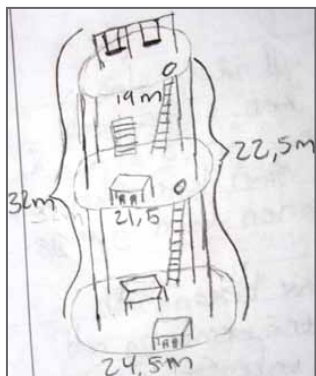
Eleven ovan arbetade självständigt med visst stöd från läraren med att ta fram ett förslag till en lösning utifrån de kravspecifikationer som gavs inledningsvis i uppdraget. Det kan man utläsa dels i elevens kommentarer om arbetsprocessen, dels i lärarens observationer och kommentarer. Eleven utvecklade lärarens exempel genom att ändra utformningen av konstruktionen, men utan att ge avkall på den kravspecifikation som gavs inledningsvis.

Under själva arbetet med att utforma den fysiska modellen prövade och ändrade eleven en del i konstruktionen efterhand. I samband med utprövningen fortsatte eleven arbetet med att testa och ytterligare förbättra den. Prövandet och omprövandet syns tydligt i elevens idéskiss och kommentarer samt till viss del i lärarens observationer och kommentarer.

Eleven tillämpade principer för hållfasta och stabila konstruktioner och också kunskaper från matematiken i form av beräkningar av omkrets i konstruktionsarbetet. Det kan man utläsa i såväl skissen och modellen som i elevens kommentarer. Under arbetet med att utforma den fysiska modellen använde eleven verktyg på ett ändamålsenligt sätt och var även noggrann vid mätning, tillverkning och sammanfogning av delar. Detta visar sig i att modellen som eleven konstruerat har hög kvalitet utifrån uppdragets intention.

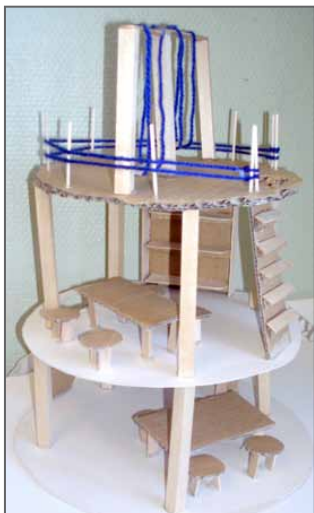
Dokumentationen

Skiss



Frihandsskissen som eleven har gjort är enligt de medverkande lärarna utvecklad och bildar underlag för fortsatt arbete med den fysiska modellen. Den är schematisk, men kommunicerar ett lösningsförslag utifrån intentionen med uppdraget. Det finns också ett försök till måttsättning. Skissen skulle enligt lärarna behöva förtydligas när det gäller pelarnas placering och eventuellt kompletteras med ytterligare detaljer och vyer.

Fysisk modell



Den fysiska modellen är enligt de medverkande lärarna utvecklad och överensstämmer med kravspecifikationen för uppdraget. Konstruktionen är hållfast och stabil och de ingående delarna samverkar tydligt för att åstadkomma funktionen. Modellen visar på en genomtänkt samlingsplats som är funktionell för både föräldrar och barn. Det finns

också trappor mellan våningsplanen. Fortfarande finns det dock detaljer som skulle behöva förbättras för att nå en ännu högre kvalitet enligt lärarna. Till exempel kunde pelarna göras rakare, liksom benen på möblerna. Säkerhetsaspekterna på mellanvåningen skulle också kunna utvecklas.

Text

Min konstruktion består av pelare, tak, golv, staket, trappa, bänk, bord och gungor. Pelarna håller upp byggnaden så att den blir stabil. Taket gör den andra planets golv. Pelarna ska tillverkas av betong och armeringsjärn. Taket ska göras av trä, golven av armerad betong, staketen och trappan av trä för dom måste vara starka och stabila. Möblerna ska göras av trä och stål och gungorna av stål och plast.

(Utdrag från den text där eleven besvarat frågan om vad som gör den egna konstruktionen hållfast och stabil.)

Vi hade lite problem med tiden. Vi var ju inte där alla lektioner. Men vi jobbade på hela tiden och försökte att koncentrera oss bra och bygga snabbt. Samlingshuset är ganska starkt och stabilt. Om vi hade haft mer tid skulle vi ha gjort ordentligare och kanske mer avancerat. Vi skulle också kunnat måla byggnaden.

(Utdrag från den del av elevens text som kommenterar arbetsprocessen.)

Redogörelsen för vad som gör den egna konstruktionen hållfast och stabil är enligt de medverkande lärarna utförlig. Det finns exempel på vilka material som liknande tekniska lösningar i vardagen är gjorda av. Utdraget innehåller också relevanta tekniska ord och begrepp som bidrar till förståelsen. Vid självvärderingen kan eleven enligt lärarna se förtjänster och brister med resultatet av sitt arbete och även skilja på lyckade och mindre lyckade detaljer. Eleven har också ett förslag på hur det egna arbetet kan förbättras.

4. Bedömning i årskurs 9

Det här kapitlet lyfter fram hur verksamma lärare har bedömt elevarbeten i ämnet teknik utifrån kunskapskraven för årskurs 9.

Inledningsvis i kapitlet presenteras vilka förmågor i kunskapskraven och vilka arbetsområden som lärarna har baserat bedömningarna på. Därefter görs en analys av olika bedömningsaspekter på de olika förmågorna och värdeorden. Vilka aspekter kan man till exempel lägga på förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*? Hur kan man vidare förstå vad det innebär att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*?

Sedan presenteras de konkreta elevarbetena. I anslutning till dessa förs ett resonemang om hur lärarna har bedömt dessa arbeten utifrån kunskapskraven.

Först diskuteras bedömning av förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*. Därefter behandlas förmågan att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*. Avslutningsvis kommenteras ett elevarbete i sin helhet utifrån samma aspekter som i den tidigare genomgången. Här är avsikten att visa hur de olika bedömningsgrunderna samverkar i en bedömning av ett elevarbete.

FÖRMÅGAN ATT IDENTIFIERA PROBLEM OCH BEHOV SOM KAN LÖSAS MED TEKNIK OCH UTARBETA FÖRSLAG TILL LÖSNINGAR

Kommentarerna i det här avsnittet avser den del av kunskapskraven som utgår från förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*.

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9	Kunskapskrav för betyget C i slutet av årskurs 9	Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 9
Eleven kan genomföra enkla teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten genom att undersöka och pröva möjliga idéer till lösningar samt utforma enkla fysiska eller digitala modeller. Under arbetsprocessen bidrar eleven till att formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt.	Eleven kan genomföra enkla teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten genom att undersöka och pröva och ompröva möjliga idéer till lösningar samt utforma utvecklade fysiska eller digitala modeller. Under arbetsprocessen formulerar och väljer eleven handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt.	Eleven kan genomföra enkla teknikutvecklings- och konstruktionsarbeten genom att undersöka och systematiskt pröva och ompröva möjliga idéer till lösningar samt utforma välutvecklade och genomarbetade fysiska eller digitala modeller. Under arbetsprocessen formulerar och väljer eleven handlingsalternativ som leder framåt.

Hur lärarna organiserade arbetsområdet

Skolverket har i samarbete med en grupp lärare planerat två arbetsområden där målen och därmed bedömningen fokuserat på förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*. Gruppen har sedan analyserat ett större antal elevarbeten och utifrån dessa mejslat ut ett antal möjliga bedömningsaspekter för kunskapskravet ovan. Det vill säga vad man som lärare kan titta på när man bedömer med vilken kvalitet eleven, utifrån ett givet uppdrag, går tillväga för att ta fram en idé och en fysisk modell som åskådliggör en lösning.

Arbetsområde 1

Ett arbetsområde handlade om hur man konstruerar och bygger friggebodar. Eleverna fick i uppdrag är att komma med ett eget förslag till en konstruktion av en friggebod. Huset skulle i verkligheten ha en area på 15 kvadratmeter. Eleverna började med att planera tomten och därefter fick de skissa sina idéer till friggeboden. Här använde sig eleverna av de lagar och regler som gäller för friggebodar samt följde samma tillvägagångssätt som när man bygger en sådan bod i verkligheten.

Eleverna tillverkade grunden och därefter byggde de den fysiska modellen av friggeboden i skala 1:20, utifrån principer för hållfasta och stabila konstruktioner. De gjorde också ritningar och skrev en rapport som sammanfattade arbetet. Allt arbete genomfördes individuellt, men i nära samarbete med de andra eleverna.

De konkretiserade målen för arbetsområdet var att eleverna skulle få möjlighet att utveckla sin förmåga att:

- identifiera och analysera hur ingående konstruktionselement är utformade för att kunna göra en friggebod hållfast och stabil för påfrestningar av krafter,
- genomföra ett teknikutvecklingsarbete genom att undersöka, ge förslag till lösningar, konstruera samt testa och förbättra modellen,
- dokumentera arbetet i form skisser, ritningar, fysiska modeller och rapporter, och
- använda relevanta ord för att beskriva arbetsprocessen och hur modellen är konstruerad.

Arbetsområde 2

Ett annat arbetsområde handlade om broar. Eleverna fick själva föreslå idéer till en bro som var hållfast och stabil samt kunde öppnas med ett hydrauliskt styrsystem. Sedan fick de konstruera en fysisk modell utifrån den valda idéskissen. Det viktiga var att modellen skulle visa de delar i konstruktionen som gjorde den stark och stabil, att det skulle ingå hydraulik för att öppna bron för båttrafik och att den skulle klara en belastning på 30N. När eleverna var färdiga med testerna, skisserna, modellen och ritningen fick de skriva en rapport som sammanfattade arbetet. Idé- och konstruktionsarbetet genomförde eleverna parvis, medan de gjorde ritningen och rapportskrivandet individuellt.

De konkretiserade målen för arbetsområdet var att eleverna skulle få möjlighet att utveckla sin förmåga att:

- identifiera och analysera hur ingående konstruktionselement gör en öppningsbro hållfast och stabil för påfrestningar av krafter samt hur man kan använda styrning med hjälp av hydraulik för broöppning,
- genomföra ett teknikutvecklingsarbete genom att undersöka, ge förslag till lösningar, konstruera samt testa och förbättra modellen,
- dokumentera arbetet i form skisser, fysisk modeller och rapporter, och
- använda relevanta ord för att beskriva arbetsprocessen och hur modellen är konstruerad samt hur den hydrauliska styrningen fungerar för broöppningen.

De båda arbetsområdena behandlade flera av innehållspunkterna i det centrala innehållet. När det gäller innehållspunkten *teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av problem, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprovning* bestod de första två faserna av att läraren preciserade ett uppdrag med kravspecifikation och tillsammans genomförde läraren och eleverna undersökningar.

I det arbetsområde som handlade om broar bestod undersökningen i att eleverna fick utföra tester för tryckkrafter och hur hydraulisk styrning fungerar. Eleverna fick också studera en bro i verkligheten, titta på en film som handlade om brobygge förr i tiden samt bekanta sig med broritningar.

I det arbetsområde som handlade om friggebodar gav läraren också ett preciserat uppdrag till eleverna. Det följdes av teoretiska genomgångar inför de olika faserna i teknikutvecklingsarbetet:

- planering av tomten och placeringen av friggeboden
- tillverkning av skisser och ritning i skala 1:20
- tillverkning av grunden – armering och gjutning, syllar, väggar, golv och tak.

Det arbetsområde som handlade om friggebodar genomfördes under 14 veckor med ett lektionspass om 90 minuter i veckan. Arbetsområdet som handlade om broar genomfördes under 5 veckor med ett lektionspass om 90 minuter i veckan.

Bedömningsaspekter

För att bedöma med vilken kvalitet eleven kan genomföra teknikutvecklingsarbeten används följande värdeord i kunskapskraven:

- **pröva/pröva och ompröva/systematiskt pröva och ompröva**
- **enkla/utvecklade/välutvecklade och genomarbetade**
- **bidra till att formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt**

Dessa tre värdeordstripplar hänger intimt samman under hela arbetsprocessen med att ta fram möjliga idéer till lösningar och utforma fysiska modeller. Under arbetsprocessen kan bedömningen då enligt de medverkande lärarna utgå ifrån följande aspekter:

- **Självständighet**
- **Prövande**
- **Tillämpning av kunskaper**
- **Praktiska färdigheter**

Självständighet

Värdeordstrippeln **bidra till att formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt/formulera och välja handlingsalternativ som leder framåt** handlar om graden av självständighet. Det är en aspekt som ska användas när man bedömer kvaliteten i hur eleven arbetar med att ta fram möjliga idéer till lösningar och sedan utifrån vald idéskiss utformar en fysisk modell som testas och förbättras.

Kvaliteten ligger i en progression från att eleven med låg grad av självständighet bidrar till idéutveckling och modellutformning, via en högre grad av självständighet, till att eleven mer självständigt tar fram förslag till lösningar och fysiska modeller.

Prövande

Att pröva och ompröva är något som ingår under hela arbetsprocessen. Detta sker på flera olika sätt. Dels sker ett prövande och omprövande i arbetet med att ta fram möjliga idéer till lösningar på problem eller behov som kan lösas med teknik. Detta görs då i form av skisser för att kunna kommunicera med sig själv och andra. Dels sker ett prövande och omprövande när man utformar själva den fysiska modellen utifrån den valda idéskissen. Slutligen sker det också ett prövande och omprövande efteråt, för att testa och förbättra eller eventuellt utveckla konstruktionen ytterligare.

Prövande innebär ett reflekterande arbetssätt. Värdeordstrippeln **pröva/pröva och ompröva/systematiskt pröva och ompröva** är därmed en aspekt som kan användas vid bedömningen av arbetsprocessen. På de lägre nivåerna sker prövandet ostrukturerat och sökande. På de högre nivåerna sker prövandet på ett mer systematiskt sätt efter någon form av princip eller struktur.

Tillämpning av kunskaper

Allt arbete med att ta fram möjliga idéer till lösningar och utforma fysiska modeller handlar om att tillämpa relevanta kunskaper för uppdraget. Det kan handla om tekniska och naturvetenskapliga principer, lagar och regler som gäller i samhället men även matematik vid beräkningar av olika slag. En aspekt vid bedömningen kan därför utgöras av i vilken grad tillämpning av kunskaper används för att uppnå det önskade resultatet.

Aspekten är knuten till värdeordstripplarna **pröva/pröva och ompröva/systematiskt pröva och ompröva** samt utforma **enkla/utvecklade/ välutvecklade och genomarbetade** i kunskapskraven. På de lägre nivåerna sker tillämpning av kunskaper utifrån

lärarens givna exempel. På de högre nivåerna sker tillämpningen av kunskaper på ett mer utvecklat sätt där eleven dels använder sig av lärarens givna exempel, dels av kunskaper från andra ämnen eller ytterligare material och källor för att utveckla idéer till lösningar och utforma fysiska modeller.

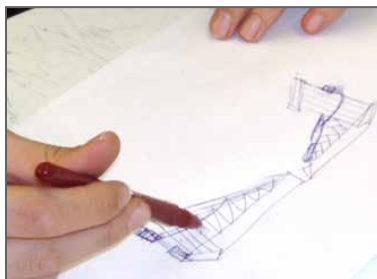
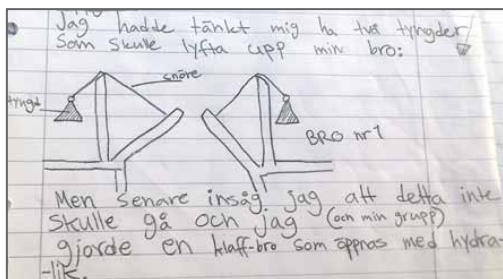
Praktiska färdigheter

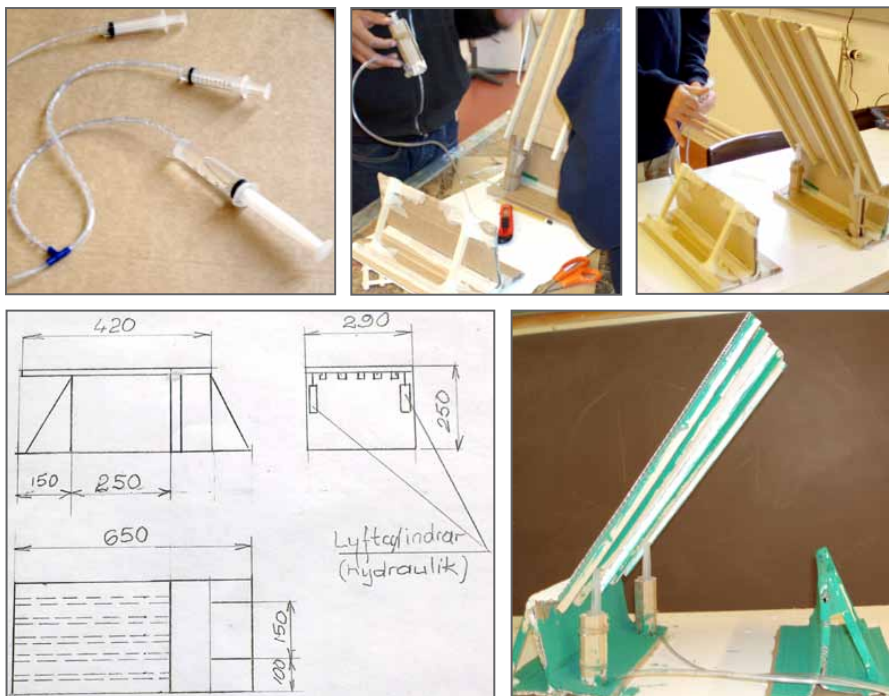
Under arbetsprocessen med att utforma fysiska modeller krävs att verktyg och maskiner används på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Det handlar även om att visa noggrannhet i arbetet med att undersöka, mäta, tillverka och sammanfoga alla delar i modellen för att uppnå den önskade funktionen. Praktiska färdigheter kan därför utgöra en aspekt vid bedömningen av hur eleven utformar **enkla/utvecklade/välutvecklade och genomarbetade** fysiska modeller.

Elevexempel med kommentarer

Vi kommer här nedan att visa på två elevexempel som illustrerar arbetsprocessen med att utifrån ett uppdrag ta fram möjliga idéer till lösningar och utforma en fysisk modell. I exemplet finns bilder av skiss- och konstruktionsarbetet, delar och hela stycken eller meningar ur elevernas rapporter där arbetsprocessen beskrivs samt lärarens observationer av och kommentarer kring de två elevernas arbetsinsats (i elevernas textutdrag har stavfel rättats). Bilderna från arbetsprocessen, elevernas texter och lärarens observationer och kommentarer kommer senare att diskuteras utifrån de respektive bedömningsgrunderna som lyfts fram ovan.

Bilder från arbetsprocessen med en öppningsbar bro:





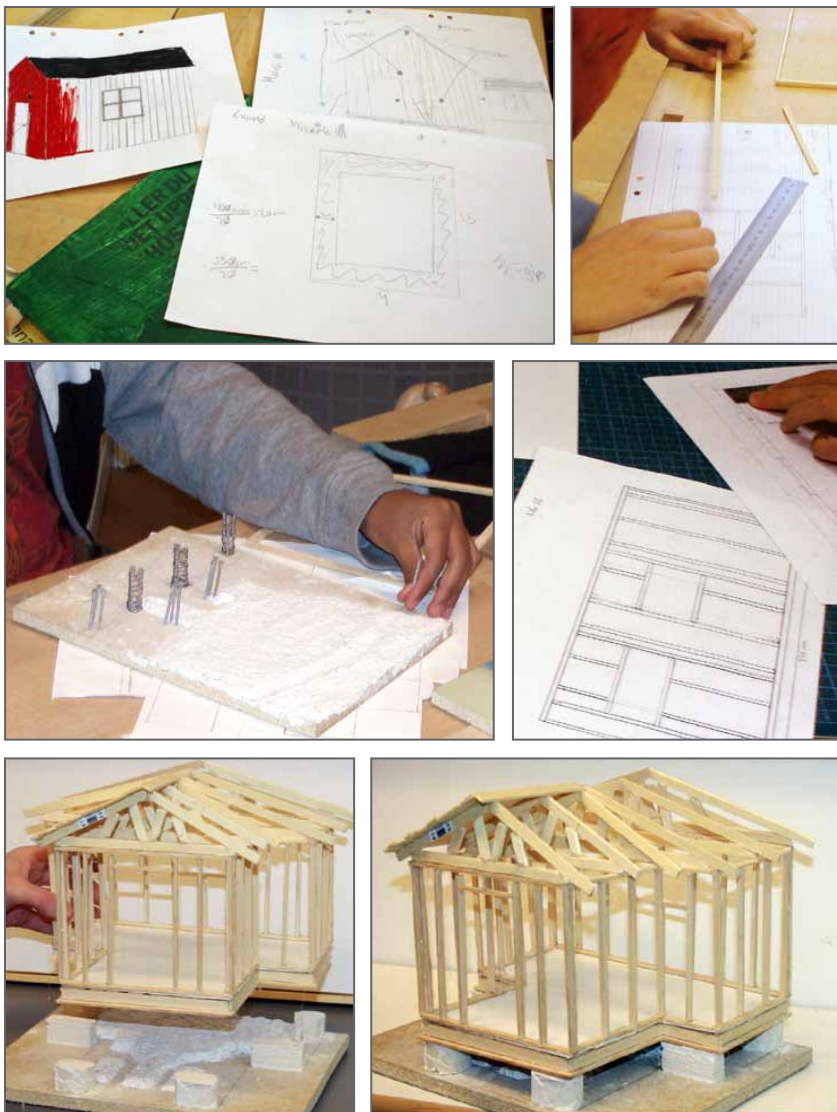
Utdrag ur elevens text som kommenterar arbetsprocessen:

Jag hade tänkt mig att ha två tyngder som skulle lyfta upp min bro. Men senare insåg jag att detta inte skulle gå och jag (och min grupp) gjorde en klaffbro som öppnas med hjälp av hydraulik. Först gjorde vi skisser och sen började vi brobygget med att vi hade två wellpapp-bitar som vi vek så de blev stadiga. Vi limmade fast dem på en grundplatta. Sedan limmade vi fast pelare för att förstärka wellpapp-bitarna som skulle fungera som brofästen.

Själva bron förstärkte vi med 5 stycken balkar för ökad stabilitet. Sedan la vi till två sprutor som kopplades samman med slangar och ytterligare en spruta så att man kunde öppna bron. Till sist målade vi bron grön och vit. Sedan var det dags att testa vår bro. Resultatet är att bron blev stabil och hållfast och kan ta 10kg och den öppnas med hjälp av hydraulik.

Vår modell är gjord av wellpapp, lim, trälistor, sprutor och slangar. En verklig bro skulle göras av betong och järnbalkar. Om jag skulle ge ett tips till någon som skulle göra en likadan bro är det att man börjar med grunden och lägger till pelare som stöd och att bygga bron ganska lågt.

Bilder från arbetsprocessen med en friggebod:



Utdrag ur elevens text som kommenterar arbetsprocessen med att konstruera taket:

När jag började tänka på taket visste jag direkt hur jag ville ha det. Jag skulle ha ett ganska traditionellt tak som lägger sig som en trekant över huset. Det skulle bli snyggt och skulle funka bra med husets form. Jag började då göra takstolsritningar som takbrädorna skulle fästas på. Jag gjorde först två ritningar på takstolarna. Jag skulle ha tre längre takstolar och två lite kortare med tanke på husets form. Takstolarna skulle också gå ut lite längre så att vattnet skulle kunna rinna av en bit från huset istället för rakt på väggen. Om det hamnar mycket vatten på väggarna kan de tappa färg, få fuktskador och mögla.

För att få de rätta måtten på takstolsritningarna lät jag takstolen gå ut ca 2cm på båda sidor om husväggarna. Det skulle motsvara lite mer än en halv meter på varje sida på en vanlig friggebod. När jag gjorde ritningarna antog jag att man fick ha en ganska valfri höjd på takstolarna så jag tog ett rimligt mått och gjorde höjden efter måttet. När jag sen fick veta att den skulle vara ungefär 4cm hög gjorde jag en ny ritning med höjden 4,5cm. Jag utgick sen ifrån den när jag gjorde den första takstolen.

Det som blev fel då var att den blev lite högre än 4,5cm eftersom jag inte hade räknat med att de breda bitarna skulle höja den och limmet mellan alla träpinnar också höjer den en bit. Om jag skulle tänkt på det skulle jag kunnat säga vissa bitar lite mindre så allt skulle få plats bättre. Man skulle också kunna lägga takstolarna på längden så att takbrädorna sedan läggs på framsidan och på baksidan av huset istället för att lägga takstolarna på bredden så att takbrädorna läggs på sidorna. Men det skulle absolut inte bli lika snyggt utifrån och inte heller inifrån. T.ex. om du ska gå in genom dörren kanske du nästan får ducka för att taket kommer ner mot dörren. Men om man gör som jag gör nu så får du taket på sidan om dig istället för rakt framför.

Längre än så här har jag inte kommit på taket men om jag får tid ska jag att försöka fullfölja min idé. Den här takstolstekniken där du bildar trianglar för att få det stadigt och hållbart används i flera andra sammanhang.

Lärares observationer och kommentarer om de två elevernas arbetsinsats:

Eleverna började med att ta fram någon idé till lösning som vi tillsammans sedan diskuterade. Då utvecklade de sina lösningsförslag ytterligare. I arbetet med att ta fram idén till lösning kunde eleverna med visst stöd tillämpa relevanta kunskaper för respektive uppdrag. De skisser och ritningar som eleverna utformade skulle ändå behöva kompletteras något för att tydligt bilda underlag för arbetet med att utforma den fysiska modellen. Under genomförandet prövade och ändrade eleverna tillvägagångssätt när problem uppstod och fann då lösningar.

Eleverna tillämpade relevanta tekniska och naturvetenskapliga principer för respektive arbetsområde vilket visar sig i att de färdiga modellerna har hög kvalitet där ingående delar samverkar för att uppnå den önskade funktionen och det går också att läsa om detta i deras rapporter. Eleverna valde och använde verktyg på ett ändamålsenligt och säkert sätt i samband med det praktiska arbetet, de arbetade noggrant. En av eleverna har också förslag på någon förbättring av det egna arbetet, medan den andra eleven ger tips till andra om hur man ska gå tillväga om man får ett liknande uppdrag.

Självständighet

Som tidigare nämnts är självständighet en aspekt som ska användas när det gäller bedömning av arbetsprocessen. Det vill säga kvaliteten i hur eleven arbetar med att ta fram möjliga idéer till lösningar och hur hon eller han sedan utifrån den valda idéskissen utformar en fysisk modell.

Båda elevernas beskrivningar av arbetsprocessen och lärarnas observationer och kommentarer ovan visar på en hög grad av självständighet där de endast behövde visst stöd från läraren.

För att båda dessa elever skulle ha nått en ännu högre grad av självständighet hade de, enligt de medverkande lärarna, behövt arbeta sig framåt på ett mer målmedvetet sätt där läraren fungerat mer som diskussionspartner och bollplank i arbetet med att ta fram idén till lösningen och även under själva utformandet av modellen.

En lägre grad av självständighet kan handla om att eleven försöker, men ofta behöver följdinstruktioner och mycket stöd av läraren under hela arbetsprocessen.

Prövande

Prövande är en ytterligare aspekt som ska användas vid bedömningen av arbetsprocessen. Kvaliteten i prövandet ligger i hur eleven arbetar med att ta fram möjliga idéer till lösningar och hur hon eller han sedan utifrån den valda idéskissen utformar en fysisk modell som testas och förbättras.

Lärarnas observationer och kommentarer ovan, och till viss del elevernas texter och bilder, visar på ett prövande och omprövande i arbetet med att ta fram en idé till lösning, utifrån de kravspecifikationer och givna exempel som lärarna gav inledningsvis. Men båda eleverna har också utvecklat det givna exemplet ytterligare. Under själva utformandet av den fysiska modellen prövade och omprövade de efterhand en del i sina konstruktioner, och fann då lösningar på uppkomna problem. I samband med utprovningen fortsatte eleverna arbetet med att testa och ytterligare förbättra sina modeller.

För att dessa elevers arbete skulle ha uppnått en ännu högre kvalitet hade prövandet och omprövandet, enligt de medverkande lärarna, behövt ske på ett mer systematiskt sätt med mer reflektion och eftertanke för att få fram en så optimal teknisk lösning som möjligt.

En lägre kvalitet av prövande kan handla om att eleven endast följer de exempel som läraren har gett inledningsvis, eller att hon eller han på ett oreflekterat sätt gör som någon kamrat. Detta innebär att det saknas förslag på förbättringar i samband med utprovningen.

Tillämpning av kunskaper

En aspekt vid bedömningen av arbetsprocessen kan handla om i vilken grad tillämpning av kunskaper används för att genomföra uppdraget. I ovanstående exempel som handlade om broar tillämpade eleverna kunskaper om krafter, principer för hållfasta och stabila strukturer samt kunskaper om hydrauliska styrsystem. Inför arbetet med att utforma en fysisk modell gjorde de beräkningar av belastningen på brospannet.

I det exempel som handlade om friggebodar gjorde eleverna beräkningar för att få modellen skalenlig och för att de ingående delarna skulle bli rätt dimensionerade. De tillämpade även kunskaper om betong, armering och gjutning, syll, väggar, golv och tak.

Eleveexemplen ovan visar kvalitet när det gäller tillämpningen av dessa kunskaper, eftersom båda modellernas ingående delar samverkar med varandra och därmed bidrar till att den önskade funktionen uppnås. För att dessa elevers arbete skulle ha uppnått

en ännu högre kvalitet skulle de enligt de medverkande lärarna ha tillämpat kunskaper från andra ämnen, eller använt ytterligare material och källor för att kunna utveckla sina modeller ytterligare.

På de lägre nivåerna sker tillämpningen av kunskaper helt utifrån lärarens givna exempel.

Praktiska färdigheter

En aspekt vid bedömningen av hur eleven utformar fysiska modeller kan handla om att använda verktyg och maskiner på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Det kan också handla om noggrannhet vid undersökningar, mätning, tillverkning och sammanfogning av alla delar i modellen för att uppnå den önskade funktionen.

Lärarnas observationer och kommentarer visar på att de båda eleverna i exemplen ovan använde verktyg under utformningen av modellen på ett säkert och ändamålsenligt sätt. Observationerna visar också att eleverna var noggranna när de mätte, tillverkade och sammanfogade delarna vilket också visar sig i att modellerna som eleverna konstruerat har hög kvalitet utifrån uppdragets intention.

För att nå en ännu högre kvalitet hade eleverna, enligt de medverkande lärarna, behövt visa ytterligare noggrannhet vid mätningen, tillverkningen och sammanfogningen av delarna. Även för lägre kvalitet krävs att eleven använder verktygen på ett säkert och ändamålsenligt, men eleven kan då behöva hjälp att välja ett lämpligt verktyg och hon eller han visar då endast en viss noggrannhet i utförandet.

FÖRMÅGAN ATT ANVÄNDA TEKNIKOMRÅDETS BEGREPP OCH UTTRYCKSFORMER

Kommentarerna i det här avsnittet avser den del av kunskapskraven som utgår från förmågan att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*.

Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9	Kunskapskrav för betyget C i slutet av årskurs 9	Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 9
Eleven gör enkla dokumentationer av arbetet med skisser, modeller, ritningar eller rapporter där intentionen i arbetet till viss del är synliggjord.	Eleven gör utvecklade dokumentationer av arbetet med skisser, modeller, ritningar eller rapporter där intentionen i arbetet är relativt väl synliggjord.	Eleven gör välutvecklade dokumentationer av arbetet med skisser, modeller, ritningar eller rapporter där intentionen i arbetet är väl synliggjord.

Hur lärarna organiserade arbetsområdet

I föregående avsnitt diskuterades hur man kan bedöma förmågan att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*.

Här följer exempel på hur man kan bedöma ytterligare en förmåga i kunskapskraven för årskurs 9, nämligen förmågan att *använda teknikområdets begrepp och uttrycksformer*. Skolverket har i samarbete med en grupp lärare planerat de två arbetsområden som tidigare presenterats där målen och bedömningen fokuserat på dessa förmågor.

Gruppen har sedan analyserat ett större antal elevarbeten och utifrån dessa mejslat ut ett antal möjliga bedömningsaspekter för kunskapskravet ovan. Det vill säga vad man som lärare kan titta på när man bedömer hur utvecklade dokumentationer av arbetet eleven har gjort i form av skisser, fysiska modeller, ritningar eller rapporter.

Bedömningsaspekter

För att bedöma kvaliteten i elevens dokumentationer i form av skisser, modeller, ritningar eller rapporter används följande värdeord i kunskapskraven:

- enkla/utvecklade/välutvecklade
- till viss del/relativt väl/ väl

Dessa två värdeordstripplar hänger intimt samman med produktbedömningen, det vill säga bedömningen av de skisser som eleven har gjort, den fysiska modell som eleven har utformat, de ritningar som eleven gjort. De hänger också intimt samman med de beskrivningar av arbetsprocessen som eleven har gjort och med hur själva konstruktionen är uppbyggd och fungerar.

Elevexempel med kommentarer

I följande avsnitt behandlas först elevernas skisser. Det handlar om vilka aspekter som läraren kan fokusera på vid bedömning av hur utvecklade de är och hur väl intentionen med uppdraget är synliggjord. Vi kommer att visa på olika kvaliteter med hjälp av elevexempel. Därefter behandlas elevernas fysiska modeller, ritningar och texter på liknande sätt.

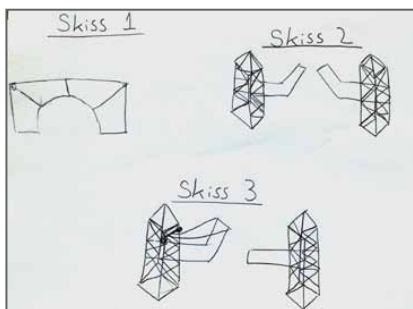
Skisser

För att kunna kommunicera sina idéer till tekniska lösningar är skisser ett viktigt inslag i teknikutvecklingsarbetet. Både för att förklara sin idé för någon annan, men ibland också för att själv förstå. Den frihandsskiss eller de frihandsskisser som bildar underlag för att utforma en fysisk eller digital modell är snabb och schematisk, men den ska åskådliggöra ett lösningsförslag utifrån intentionen med uppdraget.

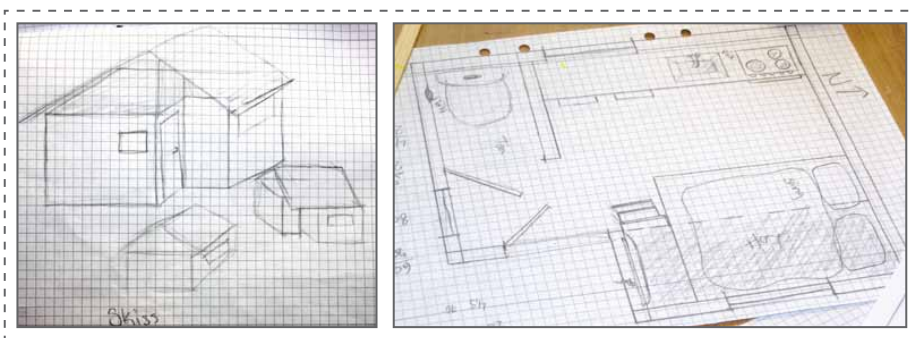
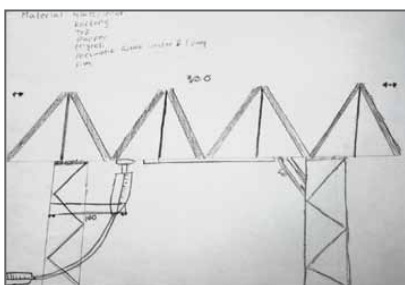
Kvaliteten i hur utvecklad den här dokumentationsformen är och hur väl intentionen är synliggjord kan enligt de medverkande lärarna handla om hur tydligt skissen kommunicerar idén till en lösning. Kvaliteten kan också bestå i hur väl den bildar ett underlag för eventuellt fortsatt arbete med att utforma en fysisk eller en digital modell.

Bedömningen kan således utgå från följande två aspekter när det gäller kvaliteten på elevens skisser:

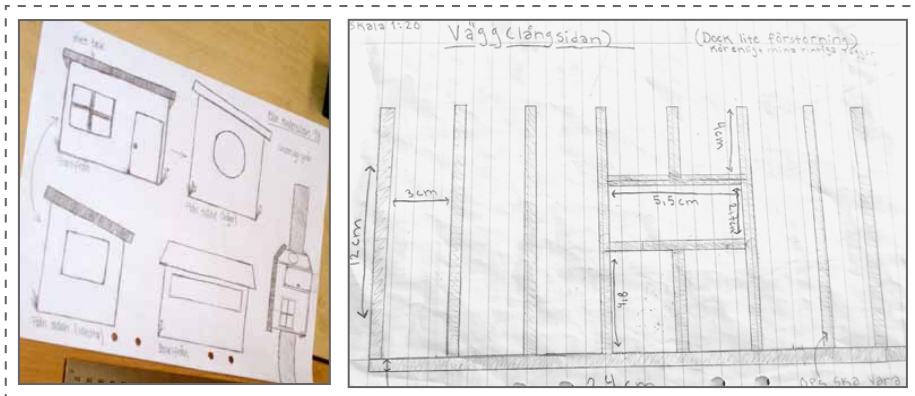
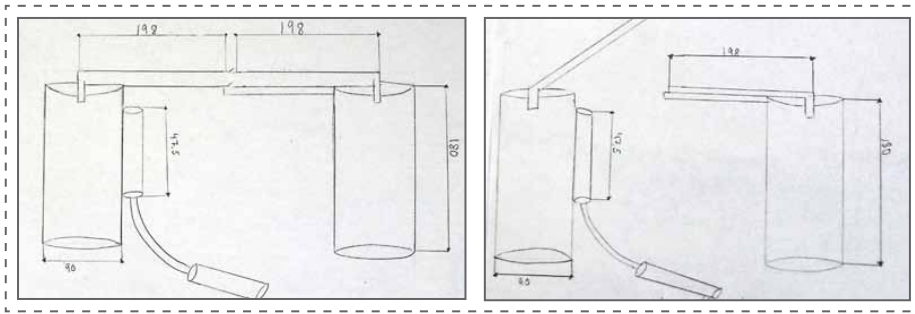
- Hur väl den kommunicerar idén till lösningsförslag
- Hur väl den utgör ett underlag för att utforma en modell eller en ritning



Ovanstående elevexempel på skisser är enligt de medverkande lärarna enkla. De är ofullständiga, saknar nödvändiga vyer och måttsättningar samt visar endast till viss del funktionen och intentionen med respektive uppdrag. Skisserna skulle behöva kompletteras med mer detaljer för att kunna utgöra ett underlag för att utforma en fysisk modell och ritningar.



Ovanstående elevexempel på skisser är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade. Skisserna behöver dock kompletteras något med nödvändiga vyer och måttsättningar för att tydligt visa funktionen och intentionen med respektive uppdrag. Men skisserna bildar ett underlag för att kunna utforma en fysisk modell och ritningar.



Ovanstående elevexempel på skisser är enligt de medverkande lärarna ännu mer utvecklade än de tidigare presenterade skisserna och de visar tydligt funktionen och intentionen med uppdraget. Skisserna har nödvändiga vyer och måttsättningar, och de bildar också underlag för att utforma en fysisk modell och ritningar.

Fysiska modeller

Den fysiska modellen ska åskådliggöra det utvalda lösningsförslaget. Kvaliteten i hur utvecklade den här dokumentationsformen är och hur väl intentionen är synliggjord kan enligt de medverkande lärarna bestå i hur tydligt konstruktionens ingående delar samverkar för att uppnå den önskade funktionen. Hur delarna samverkar och hur konstruktionen fungerar är nära kopplade till varandra.

Bedömningen kan således utgå från följande två aspekter när det gäller kvaliteten på elevens fysiska modeller:

- Hur väl delarna i konstruktionen samverkar
- Hur väl konstruktionen fungerar



Ovanstående fysiska modeller är enligt de medverkande lärarna enkla. Modellen av en friggebod överensstämmer i stort sett med uppdraget, förutom att storleken på modellen inte uppfyller kravet på att friggeboden ska vara 15 kvadratmeter vilket är det mått som gäller för byggande av friggebodar. Modellen är mindre än detta mått.

Andra brister som modellen visar på är att avståndet mellan reglarna inte är lika stort överallt och att de inte alltid är lodrätt uppsatta. Taket är dessutom feldimensionerat och täcker inte tillräckligt för att skydda väggarna och ingången mot oväder. Taklutningen borde också vändas åt andra hållet för att vara funktionell. Grunden är gjord i armerad betong, men enbart på långsidorna på grund av att det är vattendrag under huset. Den håller dock för belastning eftersom huset är mindre än 15 kvadratmeter.

Modellen av en öppningsbar bro överensstämmer i stort sett med uppdraget, förutom att modellen inte klarade av den belastning som ingick i uppdraget. Ytterligare brister i modellen är att det saknas balkar som förstärker klaffen i broöppningen. Brofästena är däremot hållfasta och stabila och gjorda i armerad betong. Lyftcylindrarna till den hydrauliska styrningen borde slutligen ha placerats närmare klaffens vridningspunkt för att åstadkomma en större öppning, så att stora båtar kan passera.



De här fysiska modellerna är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än i det föregående elevexemplet. Modellen av en friggebod överensstämmer med kravet på att

friggeboden ska vara 15 kvadratmeter. Konstruktionsdelar som reglar, syllar, takstolar, plintar och golv överensstämmer också med kravspecifikationen för uppdraget. Det som skulle behöva utvecklas för att nå en högre kvalitet är att plintarna skulle behöva gjutas rakare och friggeboden kunde även förses med väggbeklädnad. Taket täcker tillräckligt för att skydda väggarna och ingången mot oväder och det är funktionellt.

Modellen av en bro överensstämmer också med kravspecifikationen. Konstruktionsdelarna i modellen av den öppningsbara bron samverkar på ett effektivt sätt. Lyftcylindrarna till den hydrauliska styrningen är placerade nära klaffens vridningspunkt så att en större öppning har uppnåtts. Pelarna och fundamenten som består av rätblock är förstärkta med armering inuti. Klaffen i broöppningen är gjord av wellpapp, där det finns fackverk inuti som gör den stark och stabil. Men för att modellen skulle ha uppnått en högre kvalitet hade den behövt förstärkas med balkar på undersidan. Eventuellt kunde broräckena också ha ersatts med fackverksrällen.



De här fysiska modellerna är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än de tidigare presenterade elevexemplen och de överensstämmer med respektive uppdrag. Modellen av en friggebod överensstämmer med kravet på att friggeboden ska vara 15 kvadratmeter. Konstruktionsdelar som reglar, syllar, takstolar, plintar och golv överensstämmer med kravspecifikationen för uppdraget. Friggeboden har försetts med väggbeklädnad och taket täcker tillräckligt för att skydda väggarna och ingången mot oväder och det är funktionellt.

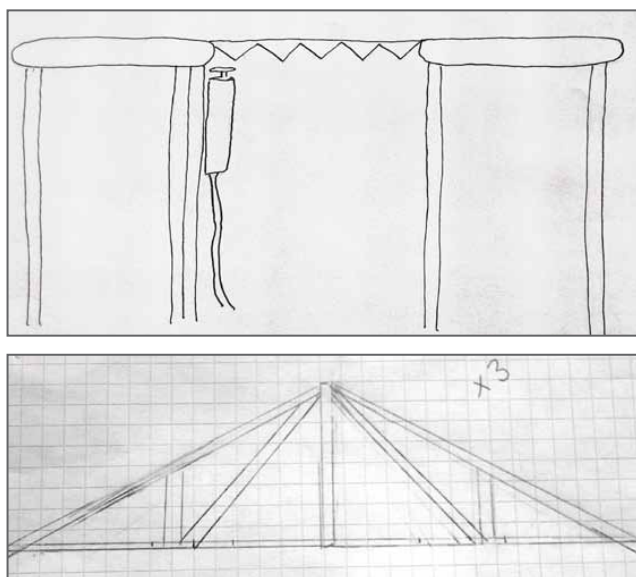
Modellen av en öppningsbar bro överensstämmer med kravspecifikationen för uppdraget. Konstruktionsdelarna i modellen samverkar på ett mycket effektivt sätt och balkarna som förstärker vägbanan i broöppningen gör den stark och stabil. Lyftcylindrarna till den hydrauliska styrningen är korrekt placerade så att en större öppning uppnås. Brofästena är förstärkta med armerad betong för att vara hållfasta och stabila.

Ritningar

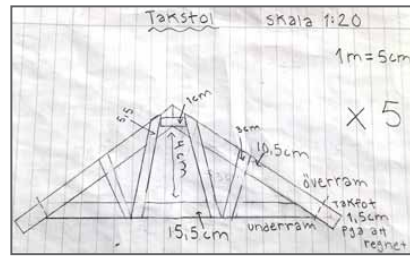
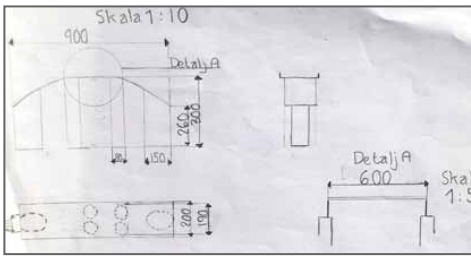
Ritningar dokumenterar en viss konstruktion eller vissa detaljer och de kan vara till hjälp vid senare tillfällen, till exempel som underlag för fortsatt konstruktionsarbete eller för att kunna läsas av andra personer. Kvaliteten i en ritning ligger enligt de medverkande lärarna i hur tydlig ritningen är när det gäller detaljer som visar hur de ingående delarna samverkar för att åstadkomma funktionen, och i hur väl den bildar underlag för eventuellt fortsatt arbete.

Bedömningen kan således utgå från följande två aspekter när det gäller kvaliteten på elevens ritningar:

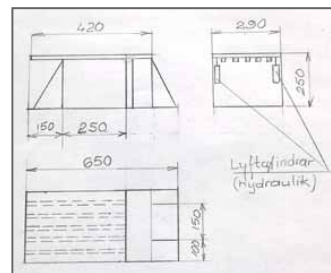
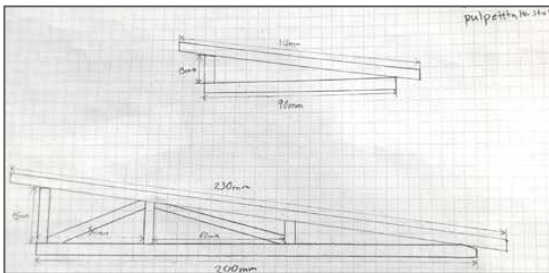
- Hur detaljrika ritningarna är
- Hur väl de utgör underlag för fortsatt konstruktionsarbete



Ovanstående elevexempel på ritningar är enligt de medverkande lärarna enkla. De är ofullständiga, saknar nödvändiga vyer och måttsättningar samt utgör endast till viss del underlag för fortsatt konstruktionsarbete eller för att kunna läsas av andra.



Ovanstående elevexempel på ritningar är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade. Ritningarna behöver dock kompletteras något med korrekta måttsättningar för att utgöra ett tydligt underlag för eventuellt fortsatt konstruktionsarbete, eller för att kunna läsas av andra.



Ovanstående elevexempel på ritningar är enligt de medverkande lärarna ännu mer utvecklade än de tidigare presenterade elevexemplen. Det finns nödvändiga vyer och måttsättningar och utgör därmed ett tydligt underlag för fortsatt konstruktionsarbete eller för att kunna läsas av andra.

Rapporter

De rapporter som eleven skriver kan vara beskrivningar av hur den fysiska eller digitala modell som eleven har utformat är uppbyggd och hur den fungerar. Men rapporterna kan också vara beskrivningar av själva arbetsprocessen där eleven värderar sin egen arbetsinsats.

I redogörelser för hur den tekniska lösningen är uppbyggd och fungerar kan kvaliteten, enligt de medverkande lärarna, handla om utförligheten i resonemanget och om vilka kopplingar som finns till liknande tekniska lösningar i vardagen. Kvaliteten består då också i att eleven använder relevanta tekniska begrepp i sina redogörelser.

Kvaliteten när det gäller värderingen av den egna arbetsinsatsen kan handla om i vilken grad eleven kan se förtjänster och brister i resultatet av sitt arbete samt om hon eller han kan ge förslag på ytterligare förbättringar eller utvecklingsmöjligheter. Följande aspekter kan då bedömningen utgå ifrån när det gäller kvaliteten på elevens rapporter:

- Hur väl texten beskriver konstruktionen och funktionen
- Hur väl texten uttrycker värderingen av den egna arbetsinsatsen

Hur väl texten beskriver konstruktionen och funktionen

** Syllen var det inget problem med, jag fick också chansen att inse hur viktig syllen är för bygget. Jag gjorde syllen av trä så som jag blev instruerad. En syll används i många konstruktioner, ett exempel är på järnvägen då det fyller en funktion som ett stöd för spåret. Golvet gjorde jag av en bit kartong som jag limmade fast mot syllen.*

(Utdrag ur en rapport där en elev redogör för arbetet med syllen till sin friggebod.)

** Pneumatiksprutan har använts till broöppningen. Pinnar till staketet, och till vägbanan. Och lim till allt möjligt ☺ Material som vi skulle ha använt till bron i verkligheten skulle vara: cement och armeringsjärn till vägbanan. Betong och armeringsjärn skulle vara en bra kombination till fundamenten för att de skulle hållas väldigt starka och stabila och staket av järn för att t.ex. om en trafikolycka skulle inträffa så ska staketet vara till någon nytta.*

(Utdrag ur en rapport där en elev redogör för arbetet med sin bro.)

De båda utdragen ovan är enligt de medverkande lärarna exempel på enkla dokumentationer. Elevernas redogörelser för hur konstruktionerna fungerar och hur delarna samverkar är enkla och förklarar endast till viss del konstruktionen och funktionen. Det finns exempel på vilka material som liknande tekniska lösningar i vardagen är gjorda av. Båda utdragen från elevernas texter innehåller enstaka tekniska ord och begrepp.

** Jag har gjort flera skisser på hela friggeboden, sidor, sidor med fönster och taksis- Uppbyggnaden är ganska enkel med ett golv som är stadigt med många trästolpar för att huset ska bli stadigt. Huset är tänkt att stå med en del ute i vattnet. Jag har planerat att huset ska stå två meter ut i vattnet. Huset står på 6 plintar (4st i vattnet) ungefär en meter över vattnet. För att vågor inte ska slå upp mot friggebodens golv så byggde jag huset så pass högt för att inte vatten ska tränga in underifrån.*

Miljön där min friggebod är tänkt att ligga är i ett mildt klimat så därför behöver inte huset så tjock isolering. Husets tak har en sluttning från topp till kant på ungefär 30mm som gör att mycket snö inte kan lägga sig. 30cm snö borde inte vara ett problem men mycket mera kan göra att husets tak inte klarar tyngden. När det regnar så rinner vattnet ner i havet.

Huset har ett kök på långsidan B, en säng på långsidan A och en tv på långsidan C. Golvet som jag har gjort består av trä. Först utgick jag från min första grundskiss där jag hade ritat hela golvet och väggar. Jag har använt långa golvplankor som jag har lagt mellan golvet så det ska bli stabilt och inte gå sönder. Jag la dem med C/C mått 30mm så det ska bli så stabilt golv som möjligt. Regeln för att göra golv var att som max lägga 30mm från varje träplanka för att det inte ska gå sönder. Denna teknik finns nästan i alla villor och friggebodar där man använder trä som grund. I större hus så använder man en liknande struktur men man kan behöva starka material för att klara tyngden.

(Utdrag ur en rapport där en elev redogör för sin friggebod.)

** Vår bro blev fin och den klarade av 5kg och skulle kunna klara av mer. Den blev stadig och stark tack vare våra fundament. Vår broöppning är möjlig genom att vi använder oss av hydraulik. Vad är då hydraulik? Jo, kraft och rörelse kan överföras med vätska. Det är den tekniken vi kallar hydraulik. Den används till exempel i broar och i lastbilar.*

(Utdrag ur en rapport där en elev redogör för hydraulisk styrning.)

Ovanstående två utdrag från elevernas rapporter är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än de två tidigare presenterade utdragen. Redogörelserna för hur den egna konstruktionen fungerar och hur delarna i konstruktionen samverkar är mer utförliga och det finns exempel på vilka material som liknande tekniska lösningar i vardagen är gjorda av. Texterna innehåller också fler relevanta tekniska ord och begrepp som bidrar till förståelsen.

** Man använder plintar till allt möjligt, plintar är som ben för en platta, en bänk t.ex. man kan se sådana bänkar i skolan som är stödda på cylinderformade metallrör/plintar. Bl.a. på broar finns det stora pelare i betong där armeringsjärn också finns inuti, armeringsjärn finns alltid när man gjuter något för att hålla ihop hela massan och förstärka bygget.*

När man konstruerar hus i verkligheten så gör man ett liknande bygge. Antingen så gjuter man plintar eller så gjuter man istället för plintar en ram i betong där man sedan fäster armeringsjärn som ett spindel nät. Själva ramen som man gör i verklighet i betong är den som vi gjorde i trä, själva syllan. Vi använde gips istället för betong och spikar istället för riktiga armeringsjärn.

Betong används till i princip allt konstruktionsbygge, till broar, vägar och hus, detta beror på att betong är ett sådant kompakt material och hårt, samt hållbart. I allt man gjuter/skapar i betong finns armering. Armeringsjärn kan användas inom konst och för flera år sedan så använde man tågrälsar som armeringsjärn i betong.

(Utdrag ur en rapport där en elev redogör för grunden till sin friggebod.)

** Allt arbete jag lagt ner på bron visade sig bli ett bra resultat till slut. Jag är riktigt nöjd med det också. Jag öppnar min bro med hjälp av hydraulik. Jag använder vatten, men i verkligheten använder man nästan alltid olja. Om man använder luft heter det pneumatik. Men det blir större kraft och tryck när man använder sig av hydraulik. När man trycker på sprutorna med vatten i, åker broklaffarna upp det gör dom med hjälp av trycket. När man sedan lättar på trycket åker broklaffarna ner.*

(Utdrag ur en rapport där en elev redogör för hydraulisk styrning.)

Ovanstående två utdrag från elevernas rapporter är enligt de medverkande lärarna ännu mer utvecklade än de tidigare presenterade elevexemplen. Texterna innehåller relevanta tekniska ord och begrepp som används på ett sådant sätt att de bidrar till en djupare förståelse för de delar som ingår i konstruktionen samverkar för att uppnå funktionen. Det finns även beskrivningar av hur liknande tekniska lösningar i vardagen fungerar.

Hur väl texten uttrycker värderingen av den egna arbetsinsatsen

** Under skapandet av grunden stötte jag inte på några problem ... Syllen var det inget problem med, jag fick också chansen att inse hur viktig syllan är för bygget ... Väggarna gjorde jag av träpinnar. Jag gjorde väggarna först och limmade på dem efter att jag var klar med allt, men det hade förmodligen gått snabbare om jag limmat på väggarna bit för bit istället för vägg för vägg. Men trots allt så hade jag hört att man skulle färdigställa väggarna innan man skulle limma på dem så det var nog ändå bra att jag gjorde så.*

(Utdrag ur en rapport om arbetsområdet friggebodar.)

** Var nog med att planera allt i förväg. Jag och min grupp gjorde inte det så bra. Så det gick segt i mitten av broarbetet. Vi kom inte riktigt på vad vi skulle ha för mönster på brospannet och fundamentet. Så vi kämpade hårt på slutet. Men allt lönade sig. Var nog med att inte använda för mycket lim. Var försiktig med limpistolen. Det kan göra riktigt ont om man bränner sig på den. Ha lagom mycket färg.*

(Utdrag ur en rapport om arbetsområdet broar.)

De båda utdragen ovan är enligt de medverkande lärarna exempel på enkla dokumentationer. Vid självvärderingen pekar de båda eleverna i ovanstående utdrag till viss del ut starka och svaga sidor med resultatet av sitt arbete. Synpunkterna inskränker sig till enkla värdeomdömen som bra eller dåligt. Enligt lärarna visar utdragen också att de båda eleverna saknar förslag till förbättringar eller utvecklingsmöjligheter av det egna arbetet.

** Eftersom jag missat några tekniklektioner fick jag ta hem och arbeta med boden hemma. Hemma gjorde jag endast friggebodens väggar och takstolar. Jag fick med mig två ritningar på hur man gjorde dessa två moment. Annars är jag ganska nöjd med min friggebod. Mot slutet blev den ungefär som jag hade tänkt mig, bara lite mindre.*

Under denna process har jag lärt mig mer om hur en uppbyggnad av ett mindre hus går till, namnen på bodens olika delar och varför man behöver dessa och vad deras funktion är och om hur nog man måste vara för att allt ska bli korrekt, utan att det uppstår några problem senare. Min friggebods höjd blev ca 16cm i skala 1:20. Alltså 3,1m i verkligheten. Vilket är 10cm för högt enligt 3 meters regeln. Så jag borde ha tänkt mer på väggarnas höjd i början och minskat dem till 11cm.

(Utdrag ur en rapport om arbetsområdet friggebodar.)

** Det jag kunnat göra på något annat sätt var att redan från början tänka på att man skulle behöva fler än bara fyra cylindrar för vår bro som var ganska så lång. För att den första lektionen när vi arbetade med att klippa brons olika delar så gjorde vi allt ganska långsamt och försiktigt. Och då skulle vi hunnit med att göra dom två rätblocken på den lektionen. För när vi gjorde dom var vi stressade och ville bara få det gjort för vi trodde inte vi skulle hinna.*

Så om vi hade jobbat med att göra rätblocken första lektionen hade vi kunnat göra dom bättre än vad dom är nu. Och då skulle vår bro vara ännu stadigare och ännu starkare än vad den redan är. Sen ett tips jag skulle ge till elever som precis ska starta ett broprojekt är att om läraren visar er en film ska ni vara koncentrerade och titta på filmen. Så koncentrera er, anteckna och fråga om det är något ni inte förstår. För filmen kommer ni att ha mycket nytta av. Det hade jag i alla fall.

(Utdrag ur en rapport om arbetsområdet broar.)

Ovanstående två utdrag från elevers rapporter är enligt de medverkande lärarna mer utvecklade än de två tidigare presenterade utdragen. Vid självvärderingen kan båda dessa elever se förtjänster och brister med resultatet av sitt arbete samt avge mer nyanserade omdömen jämfört med de tidigare elevexemplen. De kan också skilja på lyckade och mindre lyckade detaljer. Enligt lärarna har eleverna också förslag på någon förbättring av det egna arbetet.

** Det är en ihopstressad rapport skriven på ynka två dagar, 3112 ord totalt. Det finns inget riktigt tempus eller röd tråd. Det sista är antagligen skrivet runt 23:00–23:30 på kvällen. Men med mycket tårar och mycket press lyckades jag i alla fall få ihop något.*

När vi fick uppgiften ”bygg ditt drömhushus” tänkte jag först att det skulle bli kul. Detta fick jag dock ångra några dagar senare då det visade sig vilket jobb det skulle vara att bygga ett hus. Det var så många moment att genomföra, så många skisser att rita och så mycket fel att rätta till. Jag kämpade på och tog all extratid som fanns. Även fast det var mycket som gick fel och mycket som blev snett var det kul, lite i alla fall, men till slut tröttnade jag ju så klart. Som man gör med det mesta. Ibland var det lite dåliga instruktioner och ibland fanns ingen kunzig närvarande, men ett hus blev det, och mödan är det väl värt ...

Det skulle ju ha blivit bättre ifall jag hade gjort skisserna ordentligare. De är inte lätta att följa och det är svårt att avgöra hur jag tänkte. En annan sak jag kunde ha gjort annorlunda är bland annat att jag kunde ha ritat upp alla väggar innan jag började. Jag kunde såklart ha gjort om den lilla väggen som blev för liten men i och med att vi låg under en sådan tidspress så skulle jag inte ha hunnit det.

(Utdrag ur en rapport om arbetsområdet friggebodar.)

** Modellbron blev inte lika tålig mot tryckkrafter som vi förutspått. Den blev inte så stadig. Öppningen fungerar bra och som vi tänkt, även fast vi från början planerat en dubbelklaffsbro. Vägbanan öppnas ca 11cm. Vi hann tyvärr inte dekorera bron så mycket som vi hoppats på.*

Slutsats: Broöppningen fungerar utmärkt och enkelt. Vi har fixat så att pneumatiken sitter rätt och riktigt, fast tråkigt nog väldigt odiskret. Den kan bära upp till 3,4kg vilket var mindre än vi räknat med från början men även mer än vi räknat med under bygget.

Slutligen: Vi hade kunnat göra mycket annorlunda, förberedelserna hade kunnat vara noggrannare och visionerna tydligare. Vi hade kunnat överväga andra alternativ till hållbart material som balkarna vi lade till på slutet. Vi hade kunnat vara effektivare när vi byggde. Jag skulle råda folk att planera noggrant innan genomförandet och när du stöter på problem ska du sätta dig ner och leta efter en pragmatisk långsiktig hållbar lösning istället för att bara göra vad som verkar bra för tillfället. Visionerna ska vara tydliga från början och att ta en sak i taget är inte alltid jättebra, även om det är bra att genomföra en sak i taget.

(Utdrag ur en rapport om arbetsområdet broar.)

Ovanstående två utdrag från elevernas rapporter är enligt de medverkande lärarna ännu mer utvecklade än de tidigare presenterade elevexemplen. Vid självvärderingen kan båda dessa elever tydligt se förtjänster och brister med resultatet av sitt arbete samt avge mer nyanserade omdömen. De kan också förklara lyckade och mindre lyckade detaljer. Enligt lärarna har eleverna även konstruktiva förslag till förbättringar eller utvecklingsmöjligheter av det egna arbetet.

HELT ELEVARBETE MED KOMMENTARER

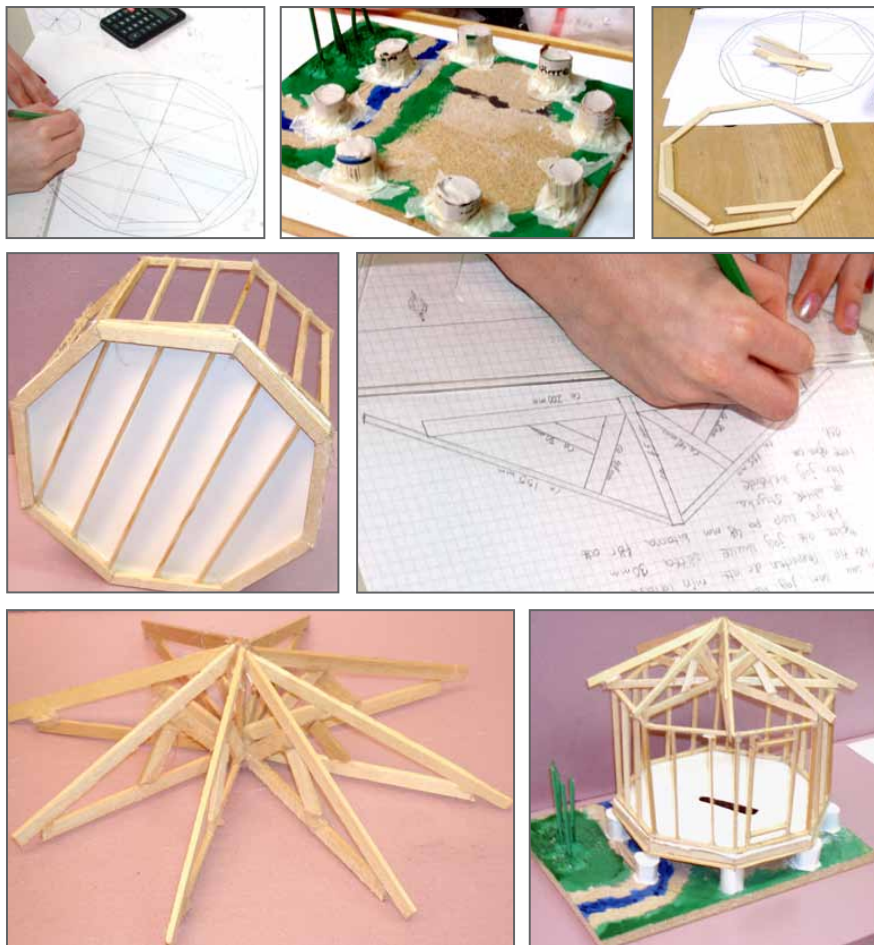
I det här avsnittet visar vi på ett fullständigt elevarbete som de medverkande lärarna har bedömt utifrån det andra stycket i kunskapskraven. De har dels bedömt arbetsprocessen där eleven utifrån ett givet uppdrag tog fram möjliga idéer till lösningar och sedan utformade en fysisk modell som åskådliggjorde lösningen. Dels har de bedömt den dokumentation av arbetet som eleven gjorde i form av skisser, en fysisk modell, ritningar och en rapport.

Elevarbetet är valt från det arbetsområde som handlade om friggebodar. De medverkande lärarna har valt ut det som ett exempel på en arbetsprocess där eleven prövar och omprövar möjliga idéer till lösningar, utformar en utvecklad fysisk modell samt formulerar och väljer handlingsalternativ som med någon bearbetning leder framåt. Dokumentationen i form av skisser, en fysisk modell, ritningar och en rapport är enligt lärarnas bedömning utvecklad och intentionen är relativt väl synliggjord.

Här nedanför presenteras först elevens arbetsprocess i sin helhet. Sedan kommenteras processen utifrån de bedömningsgrunder som definierats och redogjorts för i det tidigare avsnittet som behandlar arbetsprocessen, det vill säga graden av självständighet, provande, tillämpande av kunskaper och praktiska färdigheter.

Därefter presenteras den dokumentation som eleven gjort i form av skisser, en fysisk modell, ritningar och en rapport. Varje dokumentationsform presenteras var för sig och kommenteras utifrån de bedömningsgrunder som definierats för respektive dokumentationsform och som redogjorts för i det förra avsnittet.

Arbetsprocessen



Utdrag ur elevens rapport som kommenterar arbetsprocessen:

Vi fick i uppgift att bygga vårt drömhushus. "Coolt" tänkte jag, tills jag insåg att vi skulle göra det på 15kvadratmeter, hur ska man kunna bygga ett "drömhushus" på 15kvadratmeter? Men tillslut började jag fundera över olika varianter på hus, när jag började på min skiss så funderade jag faktiskt på att göra ett fyrkantigt hus, det ser du på en av mina första skisser. Men efter ett tag insåg jag att jag ville göra något som ingen annan gjorde, något annorlunda.

Eftersom alla andra verkade göra ett fyrkantigt hus av något slag (som jag även tänkte, i början) så tänkte jag göra ett runt hus. Fast när min lärare tittade på mitt hus så tyckte han att det var lite litet, så vi kollräknade och då visade det sig att det var litet. Väldigt litet.

Grund/gjutning

När man bygger alla slags hus så behöver man ju en speciell grund, när vi byggde mitt hus på landet så använde vi också stolpar som vi göt själva och satte ut. Så jag visste ändå vad gjuta var, min gjutning var nog det steget där inget gick fel, så när jag hade slipat klart stolparna så var gjutningen och grunden klar.

Syllgolv

När det kom till att göra golvet, eller de plankor som ska sitta inuti syllen (så att säga) så blev det lite svårt, jag var nämligen tvungen att säga även dem vinkelräta. Fast just det var inte så svårt för det var ändå samma gradantal på vinkeln, så det var lugnt, men det svåra var att jag skulle få dem exakt raka och på exakt rätt plats! Såklart var det krångligt för alla, men med tanke på att bitarna var sågade med vinklar på alla kanter så gled de lätt bort från sin plats när jag limmade.

Väggar

Väggarna var nog de mest komplicerade på hela bygget av huset, i alla fall för mig. Eftersom jag hade gjort åtta stycken bitar som gjorde syllen så var jag såklart tvungen att göra åtta stycken väggar.

Tak

Hur jag nu skulle sätta mina takstolar var en intressant fråga, för att jag har ju då ett åtta kantigt hus och då blir det jättekonstigt och fult om jag har tre eller fyra takstolar på breddvid varandra och ett snett tak som går ner från mitten åt två håll, nej, där fick jag tänka om och tänka nytt. Min lärare hjälpte mig att diskutera fram en idé som både var snygg och bra för huset, jag skulle göra en riktig takstol i mitten av huset, från ena sidan till den andra och sedan sex stycken halva takstolar som går ut till varje kant utifrån den där mitterstas mitt. Sedan skulle jag sätta en stolpe i mitten.

Först tyckte jag det var jättekonstigt, en stolpe i mitten, vem har det liksom? Men sedan, efter mycket tänkande insåg jag att det kanske var lite roligare, det finns inte så många hus som har en stolpe i mitten.

Lärares observationer och kommentarer om elevens arbetsinsats:

Det är en originell idé till lösning som skiljer sig från övriga elevers. Eleven arbetade självständigt, men eftersom valet av idé var svårt att omsätta till en fysisk modell så behövdes lite hjälp och stöd från min sida. Varje moment med grund, gjutning, syll, golv, väggar och tak innebar dels en rad beräkningar och dels mer praktiskt arbete och noggrannhet i mätningar och sammanfogning av delar än andra elevers arbete med sina modeller. Men eleven klarade detta med lite stöd från min sida. Eleven har hela tiden visat uthållighet och inte gett upp trots svårigheterna under arbetsprocessen.

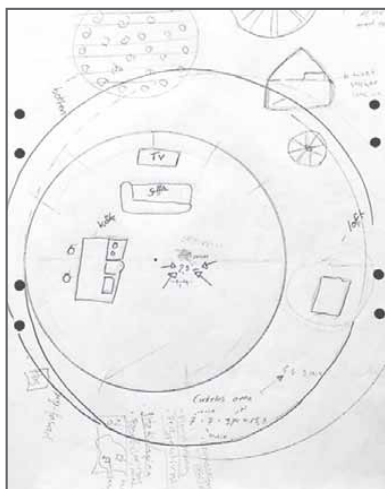
Eleven ovan arbetade självständigt med visst stöd från läraren med att ta fram ett förslag till en lösning utifrån de kravspecifikationer som gavs inledningsvis i uppdraget. Det kan man utläsa dels i elevens redogörelse av arbetsprocessen, dels i lärarens observationer och kommentarer. Eleven utvecklade lärarens exempel genom att ändra utformningen av konstruktionen, utan att ge avkall på den kravspecifikation som gavs inledningsvis.

Under själva arbetet med att utforma den fysiska modellen prövade och ändrade eleven en del i konstruktionen efterhand. I samband med utprovningen fortsatte eleven arbetet med att testa och ytterligare förbättra den. Prövandet och omprövandet syns tydligt i elevens redogörelse och till viss del i lärarens observationer och kommentar.

Eleven använde sig av beräkningar för att få modellen skalenlig och för att ingående delar skulle bli rätt dimensionerade. Men även kunskaper om betong, armering, gjutning, syll, väggar, golv och tak tillämpades i samband med utformningen av modellen. Det kan man utläsa i såväl skisserna och modellen som i ritningarna och elevens rapport. Under konstruktionsarbetet använde eleven verktyg på ett säkert och ändamålsenligt sätt och var även noggrann vid mätningen, tillverkningen och sammanfogningen av delarna, men på grund svårighetsgraden fick eleven ge avkall på noggrannheten. Modellen eleven konstruerat är originell och har hög kvalitet utifrån uppdragets intention.

Dokumentationen

Skisser



De frihandsskisser som eleven har gjort är enligt de medverkande lärarna utvecklade och bildar ett underlag för fortsatt arbete med den fysiska modellen och ritningarna. De är schematiska men ändå detaljrika och kommunicerar ett lösningsförslag utifrån intentionen med uppdraget. Det finns också ett försök till måttsättning. Skissen skulle enligt lärarna behöva kompletteras något med nödvändiga vyer och måttsättningar för att vara riktigt tydliga.

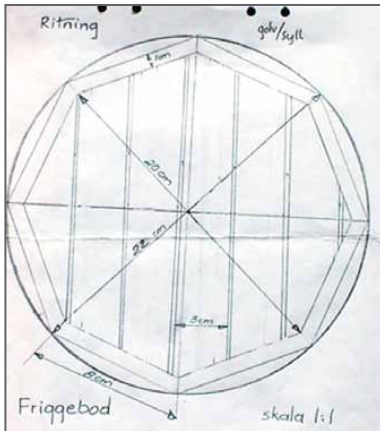
Fysisk modell



Den fysiska modellen av en friggabod är enligt de medverkande lärarna utvecklad och den överensstämmer med den kravspecifikation som de gav inledningsvis i uppdraget. Konstruktionen är hållfast och stabil och de ingående delarna samverkar för att åstadkomma funktionen. Konstruktionen följer de regler som gäller för byggande av friggabodar.

Modellen har en mycket personlig utformning, men det krävdes mycket tanke- och beräkningsarbete vilket gjorde att det var svårt att hinna göra modellen färdig inom uppsatt tidsram.

Ritningar



Elevens ritningar är enligt de medverkande lärarna utvecklade. Ritningarna skulle dock, enligt lärarna, behöva kompletteras något med nödvändiga vyer och måttsättningar för att utgöra ett tydligt underlag för fortsatt konstruktionsarbete, eller för att kunna läsas av andra.

Rapport

Syll är som en regel för grunden på golvet av huset. Jag försökte i alla fall göra så att syllens kanter sitter mot pelarnas (gjutningens pelares) kanter. Om du bygger till exempel en altan eller trädäck så kan du sätta pelarna direkt i något slags bärande balksystem eller betongplatta.

Det var här någonstans som jag VERKLIGEN insåg att det här med att bygga ett runt hus var dumt. För nu var det dags att bygga syllen och golvet och då var jag för det första tvungen att säga alla träbitar vinkelrätta. Jag sågade rätt vinkel genom att räkna ut, då gjorde jag såhär: En hel cirkel är 360 grader, och eftersom det var 16 stycken vinklar (två i varje hörn) så delade jag 360 på 16.

$$360/16=22,5$$

När jag hade gjort syllen så gjorde jag en slags stående syll, med lika många och långa bitar (se mått på ritningar) för att stabilisera upp huset så att det stod och fick bättre stadighet. Många små glashus har denna form (åttkantigt) så alla de husen har "sneda" hörn för att de ska kunna sitta ihop.

Syll är otroligt viktigt i husbygget, det använder du när du bygger alla sorts hus, det kanske är olika sorts syllar, men syllen behövs ändå för att huset ska hålla. Annars är det ju rakt ner till marken från golvet och det går ju inte! Syllen är bland annat väldigt viktig i något som kallas "stavkyrkor", stavkyrkor är kyrkor som är byggda av trä i stavverk. Fast där är det mer syllar som sitter i väggar. Syllar kan även bära upp järnvägsräls.

(Utdrag ur rapporten där eleven redogör för arbetet med syllen.)

Redogörelsen för hur eleven gått tillväga med att utforma syllen är enligt de medverkande lärarna utvecklad och det finns beskrivningar av hur syllen används i vardagen. I redogörelserna använder eleven relevanta tekniska ord och begrepp som bidrar till förståelsen. Vid självvärderingen kan eleven enligt lärarna se förtjänster och brister med resultatet av sitt arbete och kan skilja på lyckade och mindre lyckade detaljer. Eleven har också förslag på förbättringar av det egna arbetet (se även det utdrag ur elevens rapport som kommenterar arbetsprocessen på s. 49).

5. Avslutningsord

Det här materialet har lyft fram hur lärare kan tolka och förstå kunskapskraven genom att analysera olika aspekter av dem. Detta är ett arbete som lärare utför både systematiskt och intuitivt när de gör bedömningar av elevers kunskaper.

Det kommer aldrig att vara möjligt att en gång för alla slå fast exakt vilka kunskaper eller prestationer som krävs för att motsvara ett specifikt värdeord. Vad innebär det egentligen att göra välutvecklade dokumentationer av arbetet? Det skulle kräva en beskrivning av alla upptänkliga situationer som kan uppstå, och likaså en beskrivning av alla möjliga elevprestationer för att entydigt kunna besvara den frågan.

Vad man däremot kan göra är att försöka ringa in vilka bedömningsaspekter som man kan utgå från i bedömningen. I detta arbete är samtal kollegor emellan centralt. När lärare gör systematiska analyser av kunskapskraven och därefter diskuterar dem inom professionen blir det möjligt att utveckla en större samsyn och ett gemensamt språk för att beskriva kunskapsnivåer och prestationer.

Det är inte ett arbete som kan utföras centralt för att därefter överlämnas till de verksamma lärarna. Skolverket utfärdar kunskapskraven och erbjuder därefter olika slags stöd för att arbeta vidare med dem. Men det är lärarna som gör bedömningarna i praktiken. Deras kunskap om styrdokumentet, eleverna och om undervisningens faktiska innehåll är det som ytterst kan göra bedömningen säker och rättvis.

Skolverket

www.skolverket.se

ISBN: 978-91-87115-71-4