

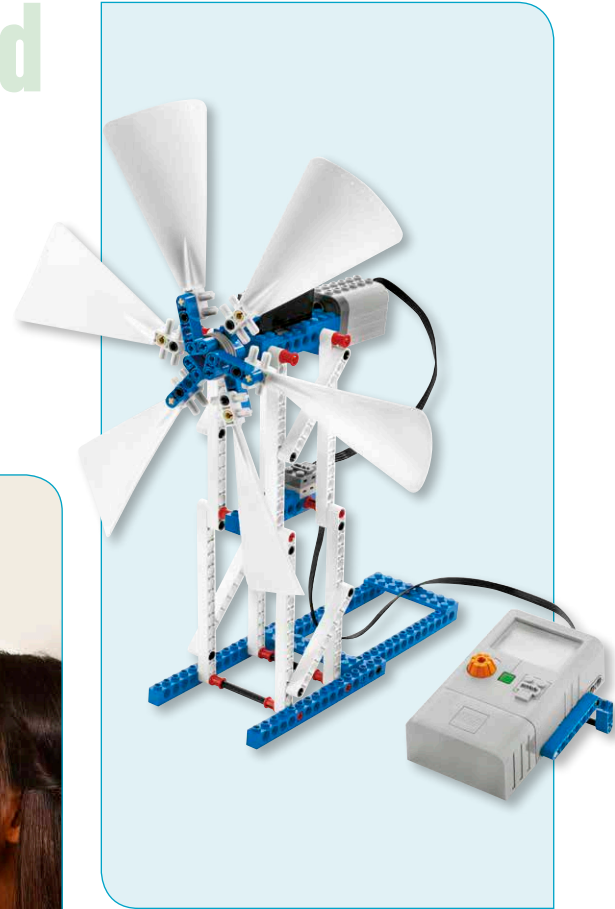
2009694



education



Vatten Vind
Sol
Undersöka
Teknik Effekt
Förnybar
Energí



Lärarvägledning



Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Kursplan	8
3. Lärarens stödmaterial	
3.1 Förnybar energi	12
3.2 Potentiell energi och rörelseenergi	17
3.3 Komponentöversikt	23
4. Aktiviteter	
4.1 Handgenerator	31
4.2 Solkraftverk	38
4.3 Vindkraftverk	45
4.4 Vattenkraftverk	53
4.5 Solbil	60
4.6 Båtvinsch	67
5. Problemlösningsaktiviteter	
5.1 Gräsklippare	75
5.2 Rörlig skylt	78
5.3 Motordriven fläkt	81
5.4 Arenabelysning	84
6. Ordlista	87
7. Översikt över LEGO® komponenter	90

Inledning

LEGO® Education är glada att kunna presentera set 9688 Förnybar energi, ett tilläggsset till set 9686 Vetenskap & teknologi, med tillhörande aktivitetspaketet 2009694.

Målgrupp

Materialet är utformat för att presentera och lära ut arbetsområdet Förnybar energi för elever i grundskolan. Eleverna arbetar i grupper och kan bygga, undersöka och lära sig från modellerna och aktiviteterna.

Syfte

Aktivitetspaketet och tilläggssetet Förnybar energi gör att eleverna kan arbeta som riktiga vetenskapsmän, och engagerar dem i aktiviteter inom naturvetenskap, teknik och matematik. Aktivitetspaketet och tilläggssetet Förnybar energi stimulerar till en utmanande klassrumsmiljö och engagerar aktivt eleverna i vetenskapliga frågeställningar, olika sätt att resonera och kritiskt tänkande. De stimuleras att göra antaganden och formulera hypoteser samt sammanföra sina egna erfarenheter och kunskaper från olika områden. De får använda sin kunskap, kreativitet och intuition för att aktivt skapa ny förståelse.

Med hjälp av aktivitetspaketet i setet stimuleras eleverna att ta del av verkliga undersökningar och att finna sina egna lösningar på specifika problem. De får möjlighet att konstruera och konstruera om, att bygga och fundera på modellernas funktion. De får också observera och förklara hur förändrade faktorer påverkar modellerna, för att sedan samla in information och presentera sina resultat. På det här sättet får eleverna själva uppleva hur ingenjörer och designers använder naturvetenskaplig kunskap och förståelse.

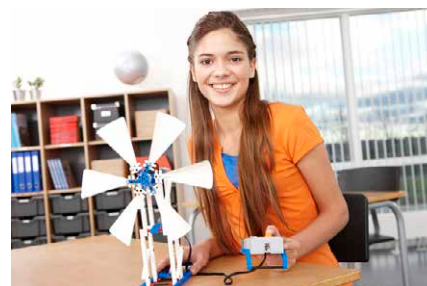
Vad innehåller set 9688?

Delarna i tilläggsset 9688

Setet består av fem bygginstruktioner i färg för aktiviteterna med sex huvudmodellerna och följande delar: LEGO Energimätare (som består av två olika delar: Energidisplay och Energilager), LEGO Solpanel, E-motor, blad, lysdioder och en 50 cm förlängningskabel. Detta set är ett tilläggsset som ska användas tillsammans med set 9686 Vetenskap & teknologi. Alla delarna i set 9688 passar i bottendelen i förvaringslådan till set 9686.

Aktivitetspaket 2009694

Aktivitetspaketet består av sex aktiviteter för huvudmodellerna och fyra problemlösningsaktiviteter kring potentiell energi och rörelseenergi. I aktivitetspaketet finns också Lärarens stödmaterial som innehåller ett kursplaneavsnitt som visar vilka uppnåendemål i kursplanerna som behandlas, en kort inledning till arbetsområdet Förnybar energi där också begreppen potentiell energi och rörelseenergi behandlas, en förteckning över ingående delar samt en ordlista med definitioner av viktiga termer.



Hur kan det användas?

Bygginstruktioner

Det finns två bygginstruktioner, häfte A och häfte B, för varje huvudmodell. Bygginstruktionerna är för två olika byggprocesser, där varje process har en halv modell som resultat. Genom att kombinera de två delmodellerna kan eleverna arbeta tillsammans med att skapa en enda avancerad och kraftfull modell.

Lärarens stödmaterial

Denna del omfattar följande tre avsnitt:

- Förnybar energi
- Potentiell energi och rörelseenergi
- Komponentöversikt

Varje avsnitt innehåller material som kan användas för att presentera arbetsområdet Förnybar energi både för elever och lärare.

Förnybar energi

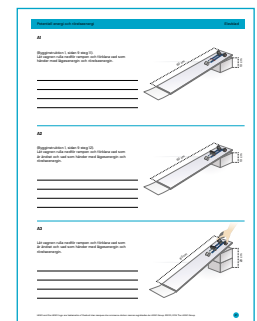
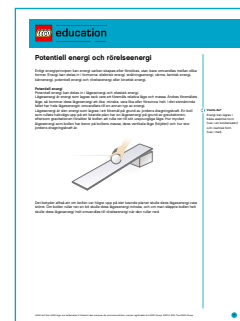
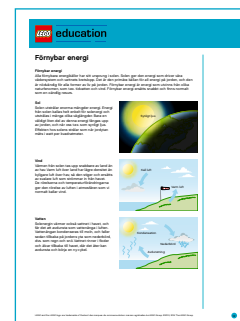
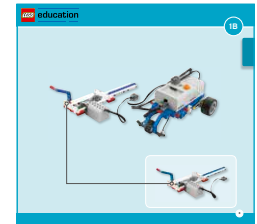
Detta avsnitt beskriver hur solen, vår främsta energikälla, driver våra vädersystem och vattnets kretslopp. Ämnet kan presenteras för hela klassen med hjälp av de bilder och illustrationer som medföljer. Efter illustrationerna finns en inledning till vissa av teknikerna för att samla in och utnyttja energi från förnybara energikällor. Detta avsnitt ger också en möjlighet att avgränsa och klargöra precis vad man menar med begreppet förnybar energi, med bl.a. ett avsnitt som stödjer en diskussion i klassen.

Potentiell energi och rörelseenergi

Detta avsnitt beskriver hur potentiell energi och rörelseenergi kan presenteras för eleverna genom praktiska och engagerande undersökningar. Eleverna uppmanas att först studera definitionen och förklaringar till begreppen potentiell energi och rörelseenergi. Medan de arbetar sig framåt i materialet genom olika aktiviteter med elevbladen och bygginstruktionerna, kommer de att stimuleras till att använda sina nya kunskaper medan de utför undersökningar och dokumenterar sina resultat. I lärarvägledningen hittar du förslag på svar till de frågor som ställs i elevbladen.

Komponentöversikt

Detta avsnitt beskriver hur du kommer igång med tilläggsset 9688 Förnybar energi. Delarna, deras egenskaper, funktioner, tekniska specifikationer och driftsinstruktioner beskrivs. Innan du presenterar huvudaktiviteterna rekommenderar vi att du demonstrerar hur energimätaren fungerar för eleverna.



Läroblad

I lärobladen beskrivs de viktigaste inlärningsområdena, här finns tips, frågor, svar och ord som är speciella för aktiviteten, samt ytterligare idéer på undersökningar. I vissa fall krävs extra material för att kunna genomföra aktiviteterna och undersökningarna. Då finns en förteckning över dessa material.

Lektionerna följer LEGO® Educations beprövade koncept: Anknyta, Skapa, Reflektera och Gå vidare. Metoden ger dina elever en naturlig arbetsföljd genom aktiviteterna.

Anknyta

Anknyt en ny inläringserfarenhet till de som du redan har och du ökar dina kunskaper. En första inläringserfarenhet är ett frö som får nya kunskaper att växa.

Fotografier ur verkliga livet med korta texter hjälper eleverna att identifiera och anknyta till den valda aktiviteten och till huvudmodellen. Vi föreslår att du använder texten och fotografierna som en utgångspunkt för en klassdiskussion eller också kan du använda dina egna erfarenheter för en engagerande inledning på aktiviteten. Tänk också på möjligheten att ta med aktuella händelser som anknyter till ämnet, både närliggande och mer avlägsna, för att skapa ett utgångsscenario för eleverna.

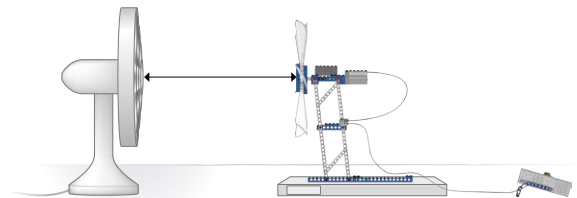
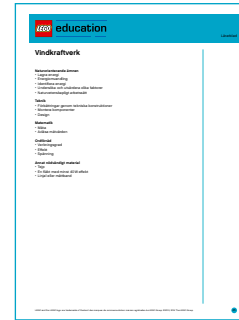
Skapa

Att skapa modeller engagerar både händer och huvud. Med hjälp av bygginstruktionerna bygger eleverna modellerna som förkroppsligar begreppen i de viktigaste inlärningsområdena. Det finns också förslag på hur man testat och säkerställer att varje modell fungerar som avsett.

Reflektera

Att reflektera ger möjlighet att fördjupa förståelsen för tidigare kunskaper och nya erfarenheter. Aktiviteternas naturvetenskapliga inriktning stimulerar eleverna till att diskutera och reflektera kring undersökningarna och att anpassa idéerna till de aktuella uppgifterna.

Denna fas ger dig en möjlighet att börja utvärdera inläringen och framstegen för olika elever.



Gå vidare

Fortsatt inläring är alltid en trevligare och mer kreativ process om den är lagom utmanande. Känslan av en utmaning och glädjen när man lyckas inspirerar på ett naturligt sätt till att fortsätta med mer avancerade uppgifter. Därför finns extraidéer för att uppmantra eleverna att ändra eller utveckla modellerna och att fortsätta sina undersökningar inom ramarna för det aktuella inlärningsområdet. I den här fasen kan eleverna arbeta i olika takt och på den nivå som passar den individuella förmågan. Aktiviteterna stimulerar eleverna att kreativt använda sina kunskaper och reflektera kring hur modellerna är konstruerade och vad som händer om man ändrar vissa faktorer.

Elevblad

Varje elevblad visar arbetsgången enligt LEGO® Educations beprövade koncept med enkel text och rikligt med bilder. Eleverna kan använda och utforska sina modeller utan alltför mycket hjälp från läraren. Eleverna formulerar hypoteser, undersöker, mäter, avläser och registrerar data, ändrar modellerna för att jämföra eller testa motsatser och drar slutsatser.

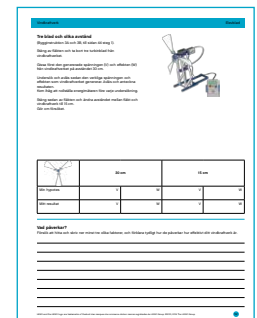
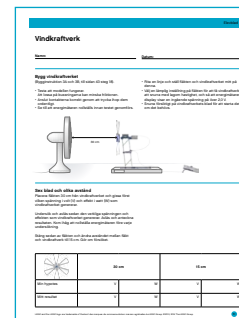
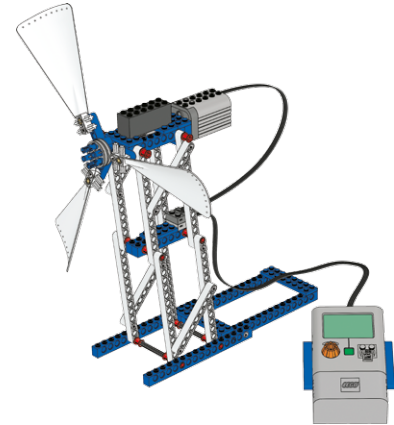
Vi föreslår att eleverna får arbeta i grupper, gärna två och två. Varje aktivitet stimulerar eleverna att gissa vad resultatet ska bli, att undersöka och att slutligen läsa av och registrera resultaten. Eleverna bör uppmanas att undersöka minst tre gånger om deras hypoteser stämmer, för att vara säkra på att resultaten är tillförlitliga. När huvudresultaten har registrerats, diskuterar de sina resultat, reflekterar över dem och kommer på nya idéer. Slutligen får eleverna identifiera olika faktorer och förklara exakt hur dessa påverkar de olika modellernas effektivitet.

Elevbladen är ett enkelt verktyg för att utvärdera varje elevs nivå och framsteg. Elevbladen är också en väsentlig del av elevernas loggböcker.

Problemlösningsaktiviteter

De fyra problemlösningsaktiviteterna fokuserar på att tillämpa kunskaperna om olika förnybara energikällor, konstruktion och design, kommunikation och att arbeta i grupper. De handlar alla om verkliga situationer och beskriver ett problem som måste lösas. Eleverna uppmanas att lösa problemen med en egen konstruktion.

Problembeskrivningen och tillhörande konstruktionsöversikt är tänkta att kopieras och användas av eleverna. Beskrivningen av inlärningsmål, nödvändiga material och hur arbetet ska genomföras och utvärderas är information enbart avsedd för läraren!



De föreslagna lösningarna till problemlösningsaktiviteterna är endast avsedda som förslag på lösningar. Eleverna bör alltid först försöka hitta och konstruera sina egna lösningar.

Hur förvarar jag bygginstruktionerna?

För att lättare kunna hantera instruktionerna i klassrummet föreslår vi att bygginstruktionerna förvaras i pärmar, så att de kan användas direkt i början av varje lektion.

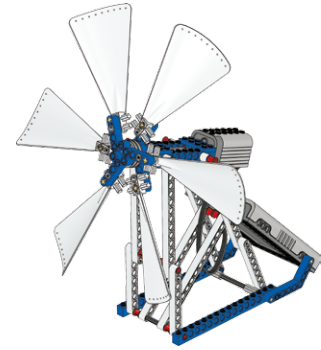
Hur mycket tid behövs?

En dubbellektion är lämplig om eleverna ska hinna utforska, bygga och grundligt undersöka de flesta av extrauppgifterna i materialet för aktiviteterna. För elever som skapar egna kreativa lösningar kan mer tid behövas för aktiviteterna med vattenkraftverk och vindkraftverk. Övriga huvudmodeller kan byggas, undersökas och utforskas samt läggas på plats igen under en enkellektion om eleverna redan är vana att konstruera med LEGO® material.

Problemlösningsaktiviteterna genomförs lämpligen under ett längre arbetspass. Då kan de fördjupa sig i problemet på samma sätt som en riktig ingenjör eller vetenskapsman skulle ha gjort.

Ha det så kul!

LEGO® Education





Kursplan

En process där eleverna medverkar aktivt genom att tillsammans bygga, experimentera, undersöka, ställa frågor och kommunicera ger en mängd fördelar. Här är en översikt över de arbetsområden och moment som ingår i de olika aktiviteterna:

Naturorienterande ämnen

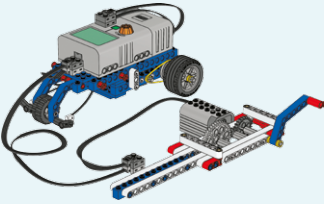
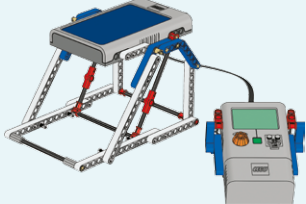
Undersöka hur man samlar in, lagrar och överför energi, hur man mäter kraft och hur friktion fungerar, hur man beräknar arbete och verkningsgrad, undersöka enkla maskiner, utveckla opartiska tester, skapa meningsfulla frågeställningar, formulera hypoteser och genomföra mätningar, samla in data och dra slutsatser.

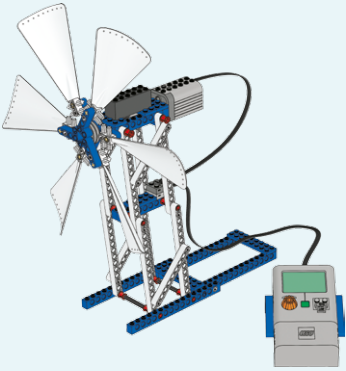
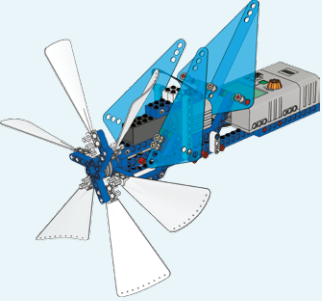
Teknik

Designa, skapa (bygga), prova och utvärdera lösningsmodeller för verkliga behov, välja lämpliga material och processer, utforska system och undersystem som omvandlar och överför energi, använda tvådimensionella instruktioner för att utveckla den tekniska förståelsen, identifiera tekniska komponenter för att skapa tredimensionella fungerande modeller och arbeta tillsammans i en grupp.

Matematik

Använda matematik i vetenskapliga och tekniska sammanhang; mäta avstånd, tid och massa; beräkna hastighet, tyngd, arbete och verkningsgrad; använda grafiska metoder för att presentera hypoteser och mätningar, göra tabeller och tolka data samt göra enkla beräkningar av samband.

	Handgenerator 	Solkraftverk 
Kursplan för naturorienterande ämnen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet • Ha kunskap om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system på jorden • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar samt vid tekniska tillämpningar miljö-, resurs- och säkerhetsaspekter • Känna till begrepp som energi samt om olika sätt att generera elektrisk ström 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet • Ha kunskap om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system på jorden • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar samt vid tekniska tillämpningar miljö-, resurs- och säkerhetsaspekter • Ha kunskap om principerna för den elektriska kretsen och känna till begrepp som ström, spänning, elektrisk energi och effekt samt om olika sätt att generera elektrisk ström • Ha insikt i hur ljus utbreder sig
Kursplan för teknik:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar • Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system genom att ange de ingående komponenternas funktioner och inbördes relationer 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar • Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system genom att ange de ingående komponenternas funktioner och inbördes relationer
Kursplan för matematik:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna jämföra, uppskatta och mäta längder och tider samt kunna använda ritningar • Kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller och diagram • Kunna tolka och använda grafer till funktioner som beskriver verkliga förhållanden och händelser 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller • Kunna jämföra, uppskatta och mäta längder och vinklar samt kunna använda ritningar

	Vindkraftverk 	Vattenkraftverk 
Kursplan för naturorienterande ämnen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet • Ha kunskap om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system på jorden • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar samt vid tekniska tillämpningar miljö-, resurs- och säkerhetsaspekter • Känna till begrepp som ström, spänning, elektrisk energi och effekt samt om olika sätt att generera elektrisk ström 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet • Ha kunskap om naturliga kretslopp och om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system på jorden • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar samt vid tekniska tillämpningar miljö-, resurs- och säkerhetsaspekter • Känna till begrepp som energi samt om olika sätt att generera elektrisk ström
Kursplan för teknik:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar • Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system genom att ange de ingående komponenternas funktioner och inbördes relationer 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar • Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system genom att ange de ingående komponenternas funktioner och inbördes relationer
Kursplan för matematik:	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller • Kunna jämföra, uppskatta och mäta längder samt kunna använda ritningar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller och diagram • Kunna tolka och använda grafer till funktioner som beskriver verkliga förhållanden och händelser • Kunna använda ritningar

	Solbil	Båtvinsch	Modeller för potentiell energi och rörelseenergi
<p>Kursplan för naturorienterande ämnen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet • Ha kunskap om energins flöde genom olika naturliga och tekniska system på jorden • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar samt vid tekniska tillämpningar miljö-, resurs- och säkerhetsaspekter • Känna till begrepp som energi samt om olika sätt att generera elektrisk ström • Ha insikt i hur ljus utbreder sig 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna utföra enkla systematiska observationer och experiment samt jämföra sina förutsägelser med resultatet • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Ha kunskap om energi och effekt • Kunna med historiska exempel beskriva hur kunskaper i fysik har bidragit till förbättring av våra levnadsvillkor 	<ul style="list-style-type: none"> • Ha kunskap om det naturvetenskapliga arbetssättet samt kunna redovisa sina iakttagelser, slutsatser och kunskaper i skriftlig och muntlig form • Kunna genomföra mätningar, observationer och experiment samt ha insikt i hur de kan utformas • Ha kunskap om olika energiformer och energiomvandlingar
<p>Kursplan för teknik:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar • Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system genom att ange de ingående komponenternas funktioner och inbördes relationer 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar • Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system genom att ange de ingående komponenternas funktioner och inbördes relationer • Kunna redogöra för viktiga faktorer i den tekniska utvecklingen, både förr och nu, och ange några tänkbara drivkrafter bakom denna 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna göra en teknisk konstruktion med hjälp av egen skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbyggd och fungerar
<p>Kursplan för matematik:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna använda metoder, måttssystem och mätinstrument för att jämföra, uppskatta och bestämma längder, tidpunkter och tidsskillnader • Kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller • Kunna beskriva viktiga egenskaper hos vanliga geometriska objekt samt kunna tolka och använda ritningar • Kunna tolka och använda enkla formler 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna tolka, sammanställa, analysera och värdera data i tabeller • Kunna använda metoder, måttssystem och mätinstrument för att jämföra, uppskatta och bestämma längder och massor • Kunna tolka och använda enkla formler • Ha goda färdigheter i räkning med naturliga tal och tal i decimalform samt procent 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunna jämföra, uppskatta och mäta längder samt kunna använda ritningar



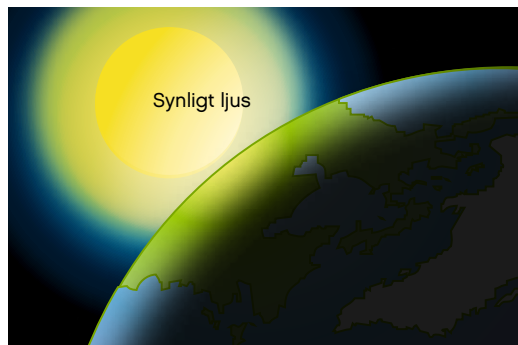
Förnybar energi

Förnybar energi

Alla förnybara energikällor har sitt ursprung i solen. Solen ger den energi som driver våra vädersystem och vattnets kretslopp. Det är den primära källan för all energi på jorden, och den är nödvändig för alla former av liv på jorden. Förnybar energi är energi som utvinns från olika naturfenomen, som t.ex. tidvatten och vind. Förnybar energi ersätts snabbt och finns normalt som en oändlig resurs.

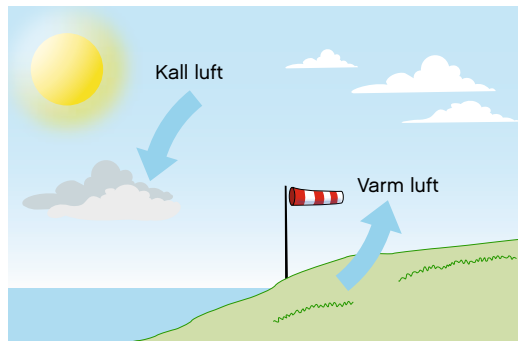
Sol

Solen utstrålar enorma mängder energi. Energi från solen kallas helt enkelt för solenergi och utstrålas i många olika våglängder. Bara en väldigt liten del av denna energi fångas upp av jorden, och når oss t.ex. som synligt ljus. Effekten hos solens strålar som når jordytan mäts i watt per kvadratmeter.



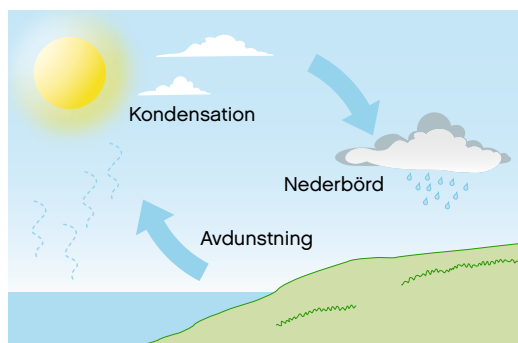
Vind

Värmen från solen tas upp snabbare av land än av hav. Varm luft över land har lägre densitet än kyligare luft över hav, så den stiger och ersätts av svalare luft som strömmar in från havet. De rörelserna och temperaturförändringarna ger den rörelse av luften i atmosfären som vi normalt kallar vind.



Vatten

Solenergin värmer också vattnet i havet, och får det att avdunsta som vattenånga i luften. Vattenångan kondenseras till moln, och faller sedan tillbaka på jordens yta som nederbörd, dvs. som regn och snö. Vattnet rinner i floder och älvar tillbaka till havet, där det åter kan avdunsta och börja en ny cykel.

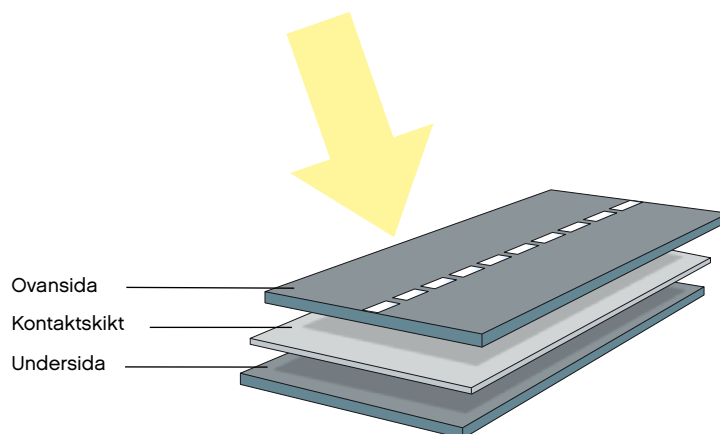


Solenergi



Solenergi kan samlas in med t.ex. solceller. Många solceller som byggts ihop brukar kallas solpaneler. Solpaneler och solfångare är konstruerade för att ta till vara strålningsenergin från solen och omvandla den till mer lättanvända energiformer, elektrisk energi respektive värme. Tekniker med anknytning till solenergi är:

- **Passiv solenergi**, när energin i ljuset från solen används för belysning och värme. I konstruktioner för att använda passiv solenergi används energin från solen optimalt.
- **Aktiva system för uppvärmning av vatten med solenergi**, i vilka värmeenergin från solen överförs till speciella vätskor i solfångare. Denna vätska pumpas genom rör i vattenbehållare, och värmen överförs till vattnet.
- **Fotovoltaiksystem**, i vilka energin i synligt solljus direkt omvandlas till en elektrisk ström med hjälp av solceller. Med hjälp av den fotoelektriska effekten tvingas "fria" elektroner i solcellens ovansida att röra sig, vilket skapar en elektrisk ström som kan användas för att driva en elektrisk utrustning.

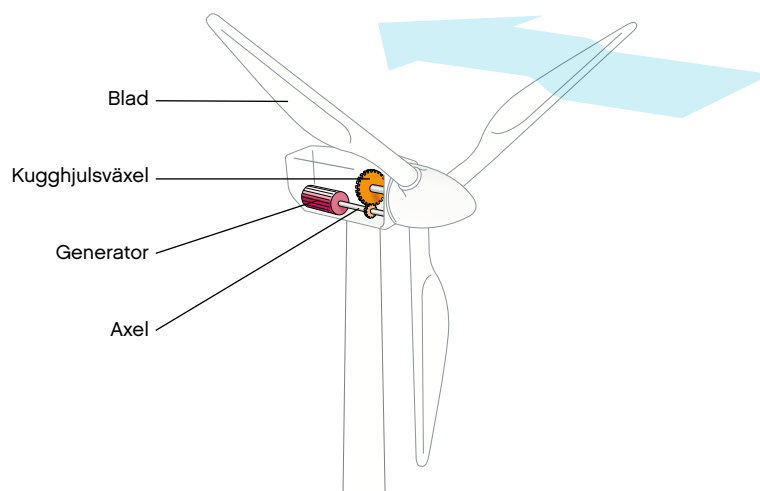


Vindkraft



Vindenergi kan samlas in med t.ex. vindkraftverk. Vindkraftverk är konstruerade för att samla in den energi som finns i vinden och omvandla den till en mer användbar energi, elektrisk energi. Tekniker med anknytning till vindenergi är:

- **Vindkraftverk med vertikal axel** har en roterande axel och vertikalt placerade blad. De fungerar lika effektivt oavsett varifrån vinden blåser.
- **Vindkraftverk med horisontell axel** har en roterande axel och horisontellt placerade blad. De måste vridas mot vindriktningen och är den vanligaste typen av vindkraftverk, både på land och till havs.
- **Vindkraftverk, både på land och till havs**, kan generera samma effekt. Det avgörande för vindkraftverkets effektivitet är var turbinerna placerats. Vindkraftverk till havs anses ofta vara mer pålitliga på grund av de stora öppna ytorna. Vindarna är här mer jämna och har ett högt energiinnehåll. Vindkraftverk på land och till havs har samma huvuddelar: höga torn, långa turbinblad, axlar, växellådor och en generator.

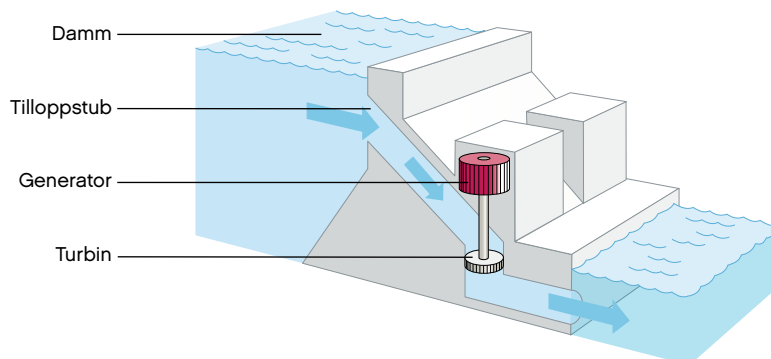


Vattenkraft



Vattenenergi kan samlas in med t.ex. vattenturbiner. Vattenturbiner är konstruerade för att samla in den energi som finns i rörligt vatten och med hjälp av en generator omvandla den till en mer användbar energi, elektrisk energi. Tekniker med anknytning till vattenkraft är:

- **Vågenergi**, när den energi som finns i vågrörelserna i havet samlas in och används för att generera elektricitet. Vågorna kan ledas in i en kanal eller bassäng för att öka deras storlek och därmed den tillgängliga energin. Denna energi kan sedan användas för att rotera turbiner, som i sin tur driver en generator som genererar elektrisk ström.
- **Tidvattenenergi**, när den energi som finns i tidvattenströmmarna i havet samlas in och används för att generera elektricitet. En tidvattenfördämning byggs tvärs över en havsarm eller ett inlopp. Fördämningen har dammluckor som gör det möjligt för vattnet att passera. När tidvattnet har slutat flöda in, stängs luckorna och skapar därmed en viss tryckhöjd. När tidvattnet rinner tillbaka, styrs det sjunkande vattnet genom turbiner i dammluckorna som genererar elektricitet.
- **Vattenkraftverk**, i vilka energin från vatten i rörelse tas till vara för att generera elektricitet. De flesta stora vattenkraftverk reglerar vattnet i dammar eller reservoarer och leder ut det genom rör som kallas tilloppstuber, vilka får vattnet att rinna snabbare och driva turbiner som genererar elektricitet.



Ytterligare diskussioner i klassen

Följande diskussionsteman är frivilliga, men de kan hjälpa till att ytterligare konsolidera och klargöra begreppet förnybar energi. De ger en möjlighet för eleverna att dela med sig av sina intryck av vad energi är, och en få bättre förståelse för olika tekniska lösningar som utvecklats för att använda förnybar energi. Beroende på elevernas egna erfarenheter och upptäckter kan svaren variera. Det är viktigt att man försöker värdera olika synpunkter och förklaringar, och använda dem för att bygga en generell förståelse som går i samma riktning som en vetenskaplig förståelse.

- **Vad är energi?**

Energi är möjligheten att utföra arbete. Energi är en viktig del i våra vardagsliv. Energi kan lagras för att användas senare, och energi kan omvandlas från en typ till en annan. Enligt energiprincipen kan energi varken skapas eller förstöras utan bara omvandlas mellan olika former.

- **Hur transporteras solens energi till jorden, och hur är vi beroende av den?**

Solen är vår primära energikälla. När solen strålar energi till jorden (strålningsenergi) möjliggör den växtlighet, vindar, havsströmmar och vattnets kretslopp.

- **Hur definierar du en förnybar och en icke förnybar energikälla?**

Energi från naturligt förekommande och oändliga källor, som t.ex. sol, vind och vatten, kommer alla från förnybara energikällor. Energi som kommer från ändliga källor, som kol, olja och gas, kommer från icke förnybara energikällor.

- **Hur många elektriska apparater har du varit i kontakt med sedan du vaknade?**

Elektricitet är den viktigaste energiformen i våra hem. Elektrisk energi kan omvandlas till ljus, värme, rörelse och ljud. Eleverna har kanske varit i kontakt med ett elektriskt larm, eller använt en mobiltelefon, och de har nog tänt en lampa, satt på en radio eller en tv, använt en elektrisk vattenkokare eller öppnat kylskåpsdörren.

- **Känner du till några energisnåla apparater eller andra sätt att spara energi?**

Nyare elektriska apparater är normalt energimärkta, låt eleverna titta på dessa märkningar. Eller låt dem titta på några av skolans elektriska apparater. Att byta ut glödlampor mot energisnåla lampor sparar också energi. Andra sätt att spara energi kan vara att släcka belysningen om solen skiner, stänga av tv:n och datorn istället för att låta dem gå i standby-läge och att helt enkelt minska behovet av elektricitet.

- **Vet du om man utnyttjar någon förnybar energikälla där du bor?**

Troligen varierar elevernas kunskaper, och de kan också ha olika åsikter. Det ger en bra möjlighet för klassen att ta reda på fakta och lära sig mer om hur information kan presenteras. Informationen varierar beroende på de egna intressena. Under en aktivitet av denna typ kan klassen göra en lista över fördelar och nackdelar för olika förnybara energikällor. När de gör listan, kan de ta hänsyn till olika sociala, ekonomiska, politiska och/eller miljömässiga intressen.



Potentiell energi och rörelseenergi

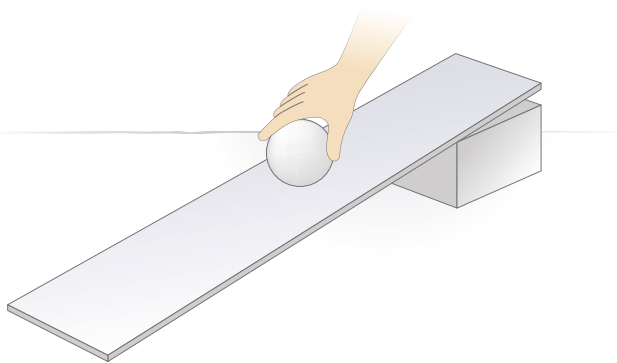
Enligt energiprincipen kan energi varken skapas eller förstöras, utan bara omvandlas mellan olika former. Energi kan delas in i formerna: elektrisk energi, strålningsenergi, värme, kemisk energi, kärnenergi, potentiell energi och rörelseenergi eller kinetisk energi.

Potentiell energi

Potentiell energi kan delas in i lägesenergi och elastisk energi.

Lägesenergi är energi som lagras tack vare ett föremåls relativa läge och massa. Ändras föremålets läge, så kommer dess lägesenergi att öka, minska, vara lika eller försvinna helt. I det sistnämnda fallet har hela lägesenergin omvandlats till en annan typ av energi.

Lägesenergi är den energi som lagras i ett föremål på grund av jordens dragningskraft. En boll som rullats halvvägs upp på ett lutande plan har en lägesenergi på grund av gravitationen, eftersom gravitationen försöker få bollen att rulla ner till sitt ursprungliga läge. Hur mycket lägesenergi som bollen har beror på bollens massa, dess vertikala läge (höjden) och hur stor jordens dragningskraft är.



Det betyder alltså att om bollen var högre upp på det lutande planet skulle dess lägesenergi vara större. Om bollen rullar ner en bit skulle dess lägesenergi minska, och om man släppte bollen helt skulle dess lägesenergi helt omvandlas till rörelseenergi när den rullar ned.

Visste du?

Energi kan lagras i både elektrisk form (t.ex. i en kondensator) och i kemisk form (t.ex. i mat).

Elastisk energi är den energi som finns lagrad i ett föremål som har sträckts ut, klämts hop eller snurrats. Ibland formas fasta material på speciella sätt för att bättre lagra elastisk energi. Det gäller t.ex. för fjädrar och elastiska band. Ett utdraget gummiband har elastisk energi eftersom gummibandet försöker återta sin ursprungliga form. Exakt hur stor den elastiska energin är beror på gummibandets egenskaper och hur mycket kraft man har använt för att dra ut det. Samma sak gäller för en fjäder.

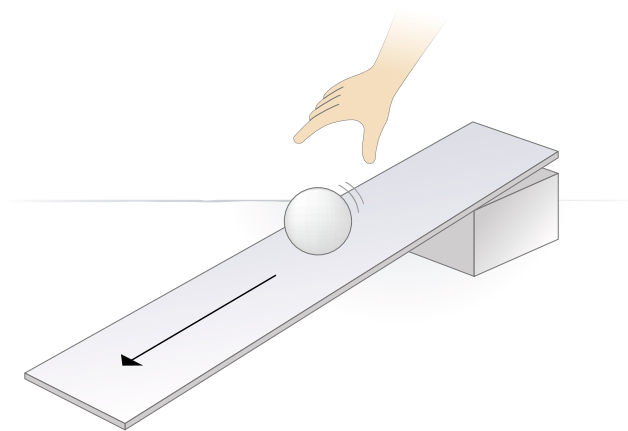


Med andra ord: ju mer du sträcker gummibandet, desto mer elastisk energi innehåller det. Om du släpper gummibandet så kommer dess elastiska energi att frigöras och omvandlas till rörelseenergi när det drar ihop sig och återtar sitt ursprungliga utseende.

Rörelseenergi

Rörelseenergi, eller kinetisk energi, är den energi som ett föremål har på grund av sin rörelse. När ett föremål rör sig, oavsett om det rör sig horisontellt, vertikalt, roterar eller helt enkelt rör sig från ett ställe till ett annat, så har det rörelseenergi.

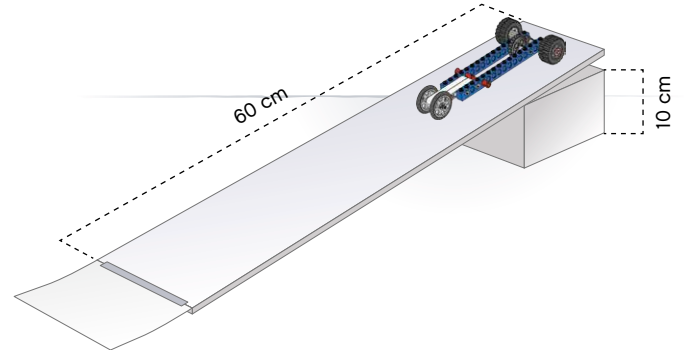
En boll som hålls halvvägs upp på ett lutande plan har lägesenergi men ingen rörelseenergi, eftersom den inte rör sig. Om bollen släpps och börjar rulla nedför det lutande planet så får den mer och mer rörelseenergi. Hur mycket beror på bollens massa och hastighet.



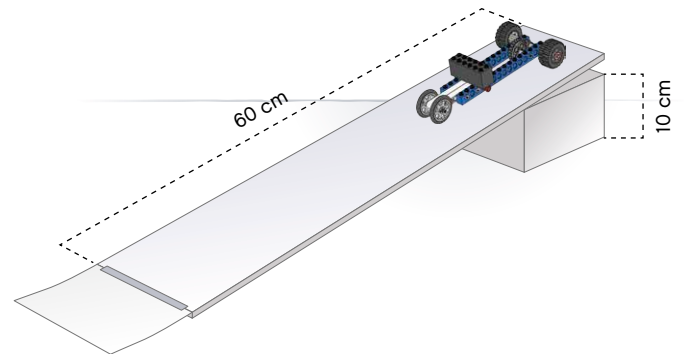
Det betyder att en tung boll som rullar nedför ett lutande plan kommer att få mer rörelseenergi än en lättare boll som rullar från samma plats. En boll som rullar från toppen av ett lutande plan kommer att rulla snabbare i det ögonblick den kommer ner än en boll med samma massa som släpps halvvägs upp på det lutande planet. Den kommer att ha mer rörelseenergi än den lika tunga boll som rullar långsammare, helt enkelt eftersom den rör sig snabbare.

A1

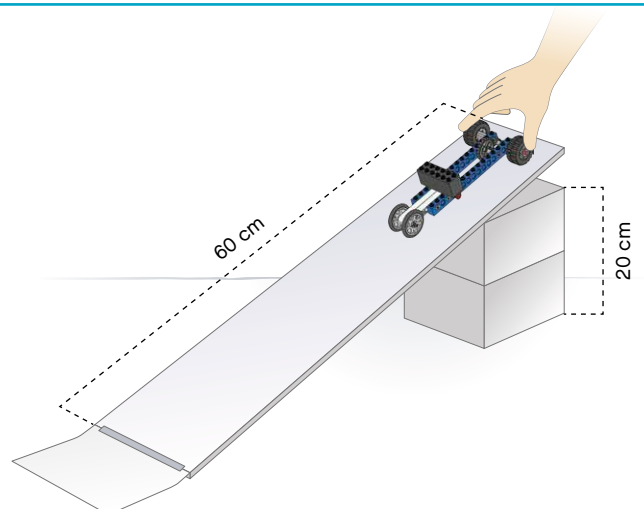
Lägesenergi omvandlas till rörelseenergi när vagnen rullar nedför rampen. Vagnen har störst lägesenergi vid starten och störst rörelseenergi längst ner på rampen.

**A2**

Ökar man vagnens massa ökar man också lägesenergin. Lägesenergin omvandlas till rörelseenergi när vagnen rullar nedför rampen. Den ökade lägesenergin och rörelseenergin gör att vagnen går fortare och längre.

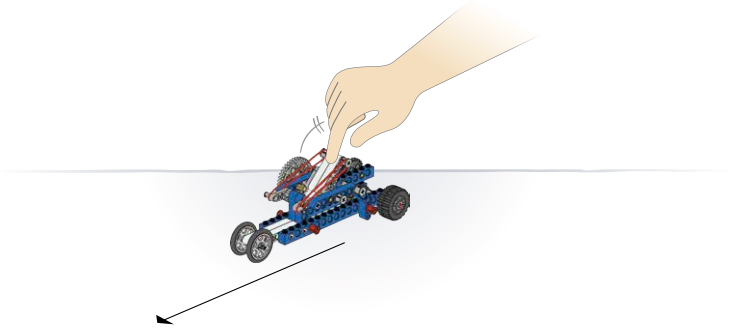
**A3**

Gör man rampen högre, ökas lägesenergin ännu mer för vagnen med den extra massan. När vagnen rullar nedför rampen, omvandlas lägesenergin till rörelseenergi. Den ökade lägesenergin och rörelseenergin gör att vagnen går ännu längre och ännu fortare.



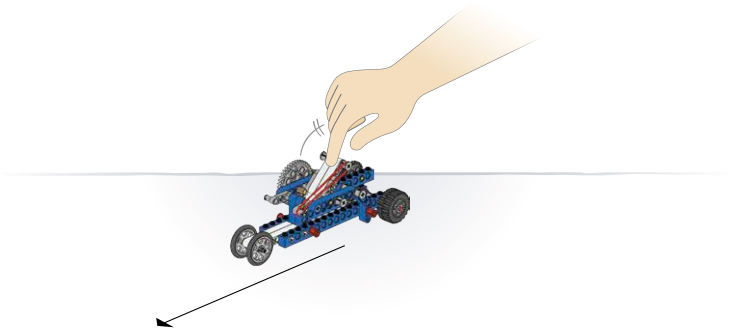
A4

När handtaget på vagnen dras tillbaka ökas dess potentiella energi. När man släpper handtaget så omvandlas den elastiska energin till rörelseenergi och vagnen rullar framåt.

**A5**

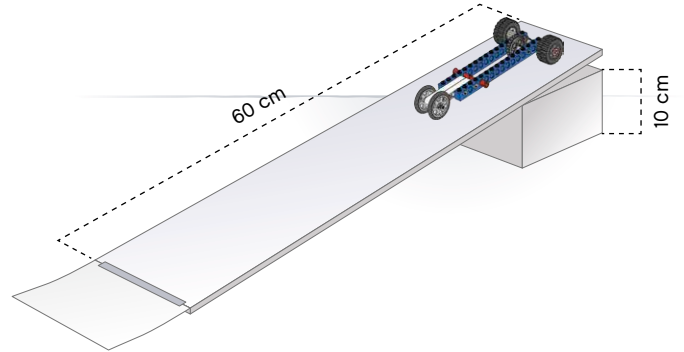
När man tar bort ett gummiband minskar den elastiska energin, vilket får vagnen att röra sig en kortare bit framåt.

När handtaget på vagnen dras tillbaka ökas dess potentiella energi. När man släpper handtaget så omvandlas den elastiska energin till rörelseenergi och vagnen rullar framåt.



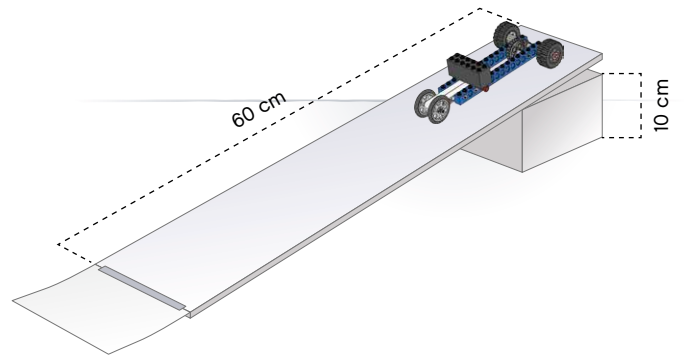
A1

(Bygginstruktion 1, sidan 9 steg 11).
Låt vagnen rulla nedför rampen och förklara vad som händer med lägesenergin och rörelseenergin.



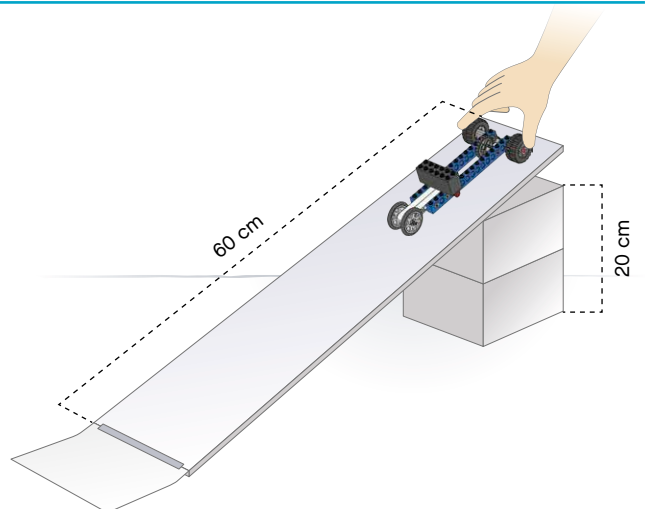
A2

(Bygginstruktion 1, sidan 9 steg 12).
Låt vagnen rulla nedför rampen och förklara vad som är ändrat och vad som händer med lägesenergin och rörelseenergin.



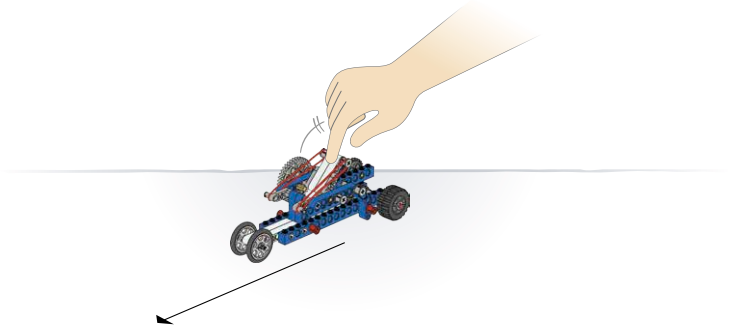
A3

Låt vagnen rulla nedför rampen och förklara vad som är ändrat och vad som händer med lägesenergin och rörelseenergin.



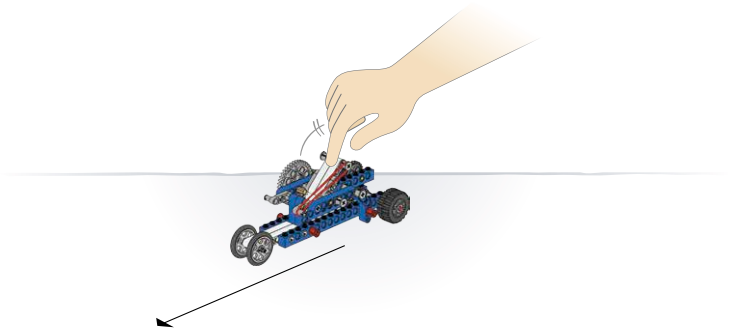
A4

(Bygginstruktion 1, sidan 18 steg 27).
 Dra tillbaka handtaget så långt det går. Släpp det sedan och se hur vagnen rör sig. Förklara vad som händer med den elastiska energin och rörelseenergin.



A5

(Bygginstruktion 1, sidan 19 steg 28).
 Dra tillbaka handtaget så långt det går. Släpp det sedan och se hur vagnen rör sig. Förklara vad som har ändrats och vad som händer med den elastiska energin och rörelseenergin.



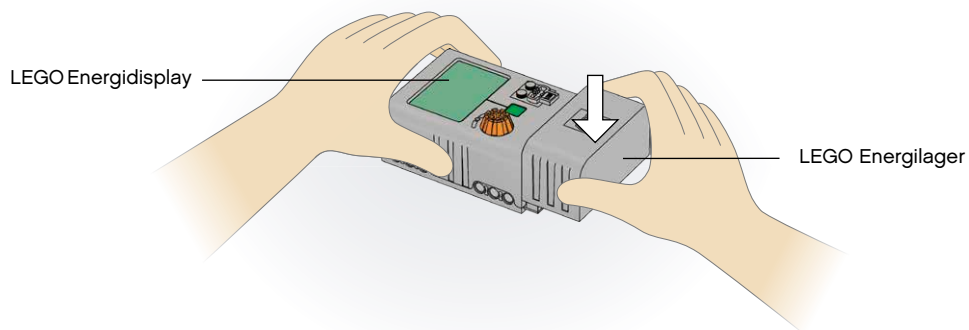


LEGO® Energimätare

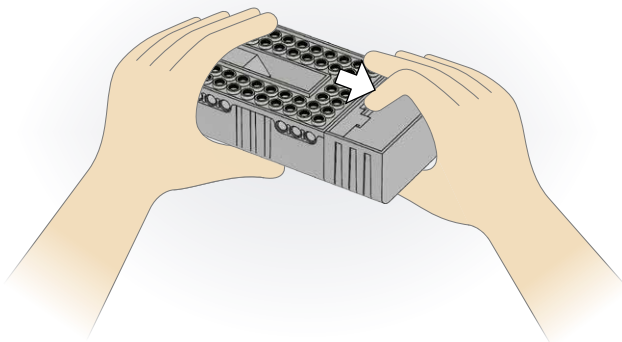
Att komma igång

Energimätaren består av två delar: LEGO® Energidisplay och LEGO Energilager.
Energilagret passar in i botten av energidisplayen.

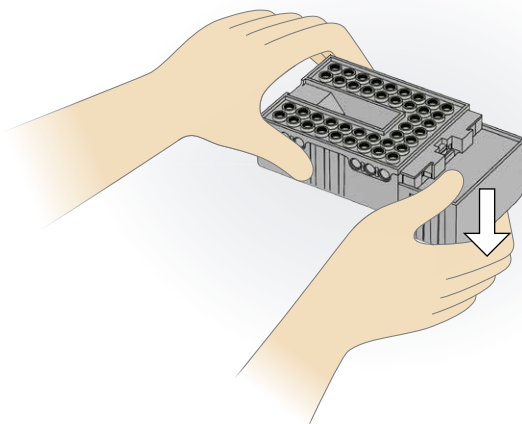
För att montera energilagret låter du det helt enkelt glida ner på energidisplayens undersida.



För att ta bort energilagret trycker du på plastfliken på baksidan och...



... trycker energilagret nedåt så att det glider av.



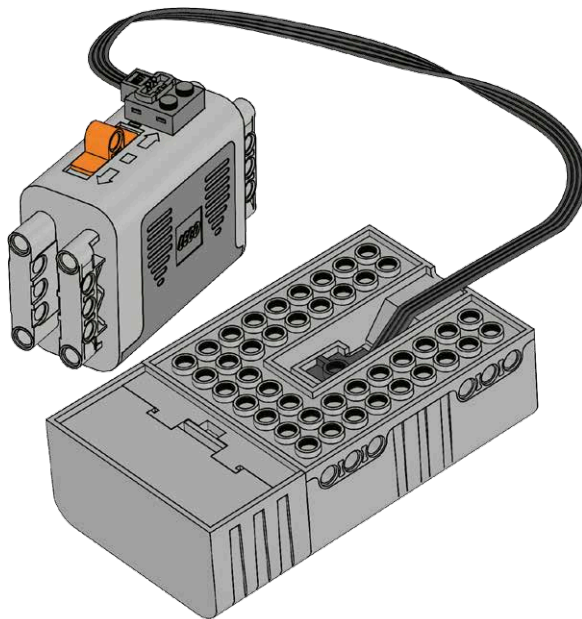
Komma igång

För att installera energilagret, skjut den på plats i fästet på energidisplayen. För att avlägsna energilagret, tryck på den lilla plastspärren på baksidan med tummen och tryck sedan försiktigt loss energilagret ur sitt fäste.

- Koppla från enheten efter användning så optimerar du batteriets livslängd.
- Förvara enheten i rumstemperatur på rent och torrt ställe. Utsätt den inte för hög värme eller frost.

Så här laddar man energimätaren:

- Anslut energimätaren antingen till LEGO® Power Functions batterilåda med sex nya batterier, LEGO Power Functions laddningsbara batterilåda för att ladda energilagret.
- Starta energimätaren genom att trycka på den gröna På/Av-knappen. Kontrollera sedan att displayen tänds.
- Låt LEGO Power Functions batterilåda eller LEGO Power Functions laddningsbara batterilåda ladda energimätaren genom att låta dem vara anslutna i tre timmar eller tills displayen släcks.



Så här laddar man ur energimätaren:

- Koppla bort alla ledningar och andra enheter från energimätaren.
- Tryck ned den gröna På/Av-knappen i 10 sekunder tills en blinkande triangel med utropstecken uppträder på displayen.
- Låt energimätaren vara på detta sätt i cirka 1,5 timmar eller tills displayen slocknar. Energimätaren är nu urladdad.

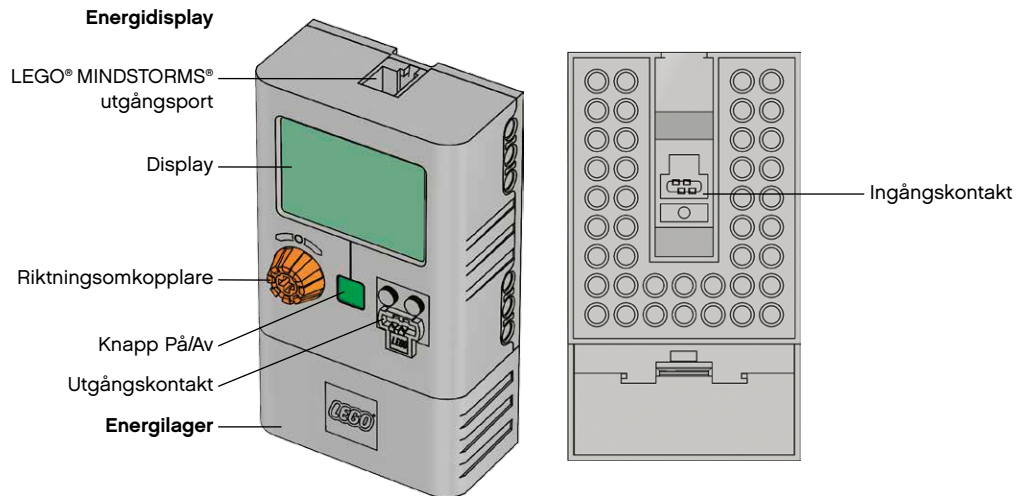
Om du vill avbryta urladdningen trycker du bara på På/Av-knappen för att stänga av energimätaren. För att gå tillbaka till normalläget, starta energimätaren igen.

För ytterligare information, se www.legoeducation.com.

Så här fungerar den

Energimätaren kan mäta, lagra och avge lagrad energi.

Funktioner



Energidisplay

MINDSTORMS utgångsport

För mer information om hur du använder energimätaren med LEGO MINDSTORMS, se www.MINDSTORMSEducation.com.

Riktningssomkopplare

Använd riktningssomkopplaren för att styra utfunktionen. Genom att vrida riktningssomkopplaren åt höger eller vänster i läge På kan du styra utfunktionens riktning. I mittläget är utfunktionen avstängd.

Knapp På/Av

Tryck på knappen en gång för att starta energimätaren och en gång till för att stänga av den. Tryck ner och håll knappen På/Av nedtryckt i två sekunder för att nollställa energimätaren.

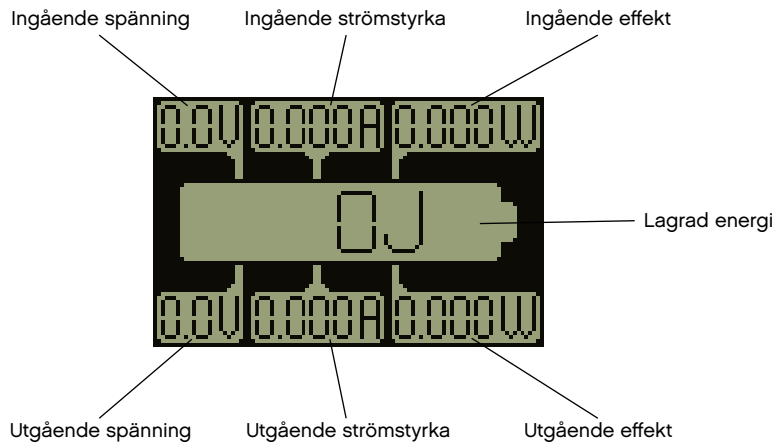
Utgångskontakt

Anslut E-motorn till utgångskontakten och läs av uteffekten på energimätarens display. Minst 1 joule (1 J) måste vara lagrad innan det är möjligt att hämta energi från energimätaren.

Ingångskontakt

Anslut solpanelen eller E-motorn (använd som en generator) till ingångskontakten och avläs mätvärdet på energimätarens display.

Visa mätvärden



Lagra energi

Maximal energimängd som kan lagras är 100 J. Mätvärdet 100 J börjar blinka på displayen med en sekunds intervall när detta maxvärde uppnåtts. Ingående spänning visas fortfarande på displayen, men värdena för ingående ström och ingående effekt ändras till noll. Utgående mätvärdet beror på vilken belastning som man har anslutit. Tryck ner och håll knappen På/Av nedtryckt i två sekunder för att nollställa energimätaren. Observera att detta inte betyder någon ändring av den energi som finns lagrad i energilagret.

En blinkande blix

En blix som blinkar en gång i sekunden visas på displayen om en av dessa två möjliga situationer har inträffat:

- Om den lagrade energimängden är oförändrad, så kan du fortsätta med det du gör. Men energilagrets energinivå är låg och du måste snart ladda energimätaren.

Energilagret bör laddas före varje lektion.

- Om den lagrade energin nollställs och utspänningen sjunker till noll, så har energimätaren överbelastats och måste laddas om.

Överbelasta inte energimätaren.

En konstant lysande blix

En konstant lysande blix visas på energilagret när detta måste laddas.

En blinkande triangel

En triangel med ett utropstecken blinkar på displayen när det är fel på energilagret. Visade mätvärden är inte giltiga. Ta bort energilagret, kontrollera anslutningarna och se efter om de bör rengöras. Anslut energilagret igen och ladda energimätaren. Om varningstriangeln visas igen, ska man byta till ett nytt energilagret.



Energilagret

Energilagret lagrar den energi som du genererat. Mätvärden på energidisplayen är inte korrekta om den är bortkopplad från energilagret. Energilagrets livslängd beror till stor del på hur den används, sköts och förvaras. Förvara energilagret i rumstemperatur på ett rent och torrt ställe, och inte nära hög värme. Värme, kyla och längre perioder av urladdning kan förkorta livslängden för energilagret betydligt. Koppla bort energilagret efter användning. Man måste ladda energilagret om det inte använts under en längre tid.

Tekniska specifikationer

Energimätaren visar mätvärden i följande intervall:

- Ingående spänning, 0-9,9 volt (V)
- Ingående strömstyrka 0-0,200 ampere (A)
- Ingående effekt, P, i watt (W). $P = U \cdot I$ (U = spänning i V, I = strömstyrka i A)
- Lagrad energi, 0-100 J.
- Utgående spänning, 0-9,9 V
- Utgående strömstyrka, 0-0,450 A
- Utgående effekt, P, i watt (W). $P = U \cdot I$ (U = spänning i V, I = strömstyrka i A)

Uppdateringsfrekvens och beräkning av mätvärde

De visade mätvärdena uppdateras en gång per 0,5 sekunder. De beräknas som ett medelvärde av 100 mätningar jämnt fördelade på varje 0,5 sekunder. Beroende på de ingående värdena bör detta ge tämligen konstanta och lätt identifierbara mätvärden.

Ta hand om din energimätare

- Böj inte och tryck inte hårt på energimätaren eller de delar som anslutits till den.
- Trampa inte på energimätaren, och lägg inga tunga saker på den.
- Tappa inte energimätaren i golvet.
- Energimätaren tål inte att kortslutas .
- Låt inte laddningsspänningen överstiga 10 V.
- Överbelasta inte energimätaren eftersom den då laddas ur.
- Energimätaren tål inte vatten.
- Förvara energimätaren i rumstemperatur på ett rent och torrt ställe. Undvik hög värme och frost.
- Energilagret bör laddas före varje lektion.



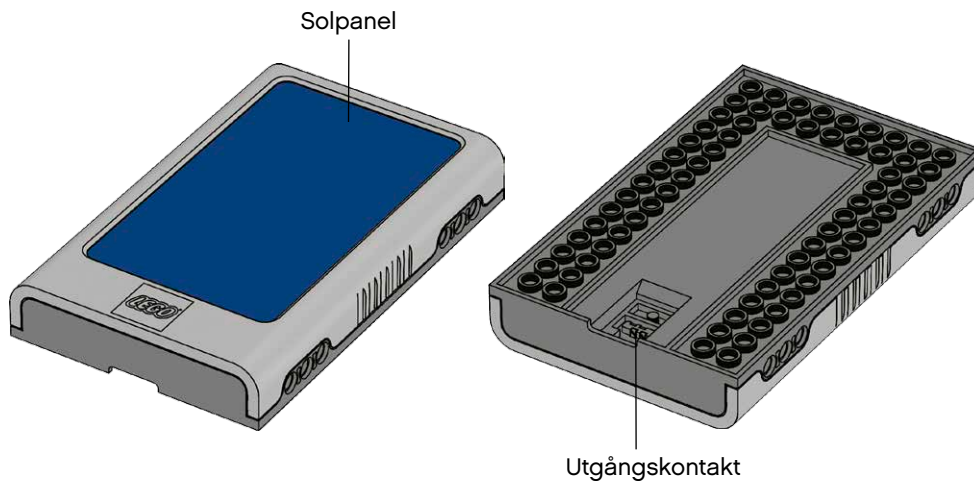
LEGO® Solpanel

Så här fungerar den

Solpaneler omvandlar solenergi till elektrisk energi. Den bästa ljuskällan är naturligt solljus. Om glödlampor används måste man vara försiktig. De avger mycket värme och glödlampor ska därför bara användas under kortare tidsperioder. Se också till att glödlampan är tillräckligt långt från solpanelen (minst 8 cm). Öka avståndet eller släck lampan om solpanelen blir för varm.

Använd inte lågenergilampor, ljuset från sådana lampor är inte tillräckligt. Lågenergilampor strålar ut mycket lite ljus i det infraröda området, med våglängder över 800 nm.

Funktion



Solpanel

Solpanelen består av fjorton solceller och fyra dioder, och utgångsspänningen är cirka 7 V.

Utgångskontakt

Via utgångskontakten kan du överföra energi från solpanelen till t.ex. LEGO® Energimätare och E-motorn.

Tekniska specifikationer

Med optimala ljusinställningar ger solpanelen tillräcklig effekt för att driva energimätaren eller E-motorn. Den ger:

- 6,5 V, 100 mA vid 100 000 lux (dagsljus utomhus en solig dag)
- 6,5 V, 50 mA vid 50 000 lux (solljus inomhus)
- 5 V, 4 mA vid 2 000 lux (en 60 W glödlampa placerad 25 cm från solpanelen)
- 5 V, 20 mA vid 10 000 lux (en 60 W glödlampa placerad 8 cm från solpanelen).

Ta hand om din solpanel

- Böj inte och tryck inte hårt på solpanelen eller de delar som anslutits till den.
- Trampa inte på solpanelen, och lägg inga tunga saker på den.
- Tappa inte solpanelen i golvet.
- Kortslut inte solpanelen.
- Om du använder en glödlampa som ljuskälla se till att den är tillräckligt långt från solpanelen (minst 8 cm). Öka avståndet eller släck lampan om solpanelen blir för varm.
- Solpanelen tål inte vatten.
- Förvara solpanelen i rumstemperatur på ett rent och torrt ställe. Undvik hög värme och frost.

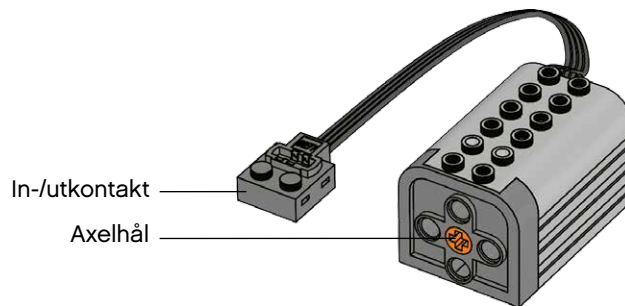


E-motor

Så här fungerar den

E-motorn är en 9 V motor med inbyggd växellåda. E-motorn kan också användas som generator för att ge elektrisk energi.

Funktion



Axelhål

Sätt in en axel och vrid på den. Använd E-motorn antingen som motor eller som generator.

In-/utkontakt

Med in-/utkontakten kan du överföra elektrisk energi från E-motorn till både energimätaren och lysdioderna. Du kan också överföra elektrisk energi till E-motorn från solpanelen eller energimätaren.

Tekniska specifikationer

Obelastad är motorns hastighet cirka 800 varv per minut.

- Maximalt vridmoment är 4,5 Ncm
- 9 V motor
- Utväxling 9,5:1
- 20 cm anslutningsladd.

Ta hand om din E-motor

- Böj inte och tryck inte hårt på E-motorn eller de delar som anslutits till den.
- Trampa inte på E-motorn, och lägg inga tunga saker på den.
- Tappa inte E-motorn i golvet.
- E-motorn tål inte att kortslutas .
- Låt inte spänningen till E-motorn överstiga 9 V.
- Lämna inte E-motorn utan att den roterar med spänning ansluten.
- E-motorn tål inte vatten.
- Förvara E-motorn i rumstemperatur på ett rent och torrt ställe. Undvik hög värme och frost.



Handgenerator

Naturorienterande ämnen

- Lagra energi
- Energianvändning
- Energiomvandling
- Identifiera energi
- Undersöka och utvärdera olika faktorer
- Naturvetenskapligt arbetssätt

Teknik

- Förbättringar genom tekniska konstruktioner
- Montera komponenter
- Använda mekaniska principer – kugghjul
- Design

Matematik

- Rita diagram
- Mäta
- Avläsa mätvärden
- Ta tid

Ordförråd

- Verkningsgrad
- Sträcka
- Joule
- Arbete

Annat nödvändigt material

- Millimeterpapper
- Linjal eller måttband
- Stoppur

Anknyta



Generatorer omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi. En person kan få generatören att fungera genom att vrida på handtaget. Ju snabbare vi vrider handtaget, desto mer elektricitet genereras.

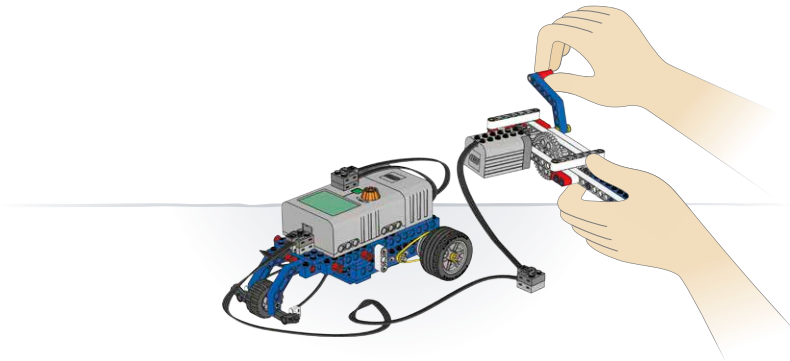
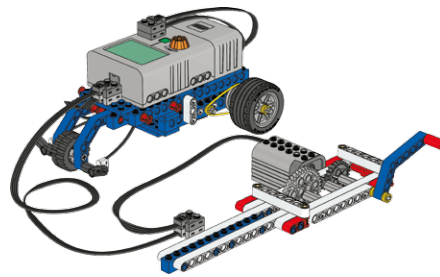
Bygg nu en handgenerator och undersök dess förmåga att generera elektricitet.

Skapa

Bygg handgeneratoren och Joule Jeep

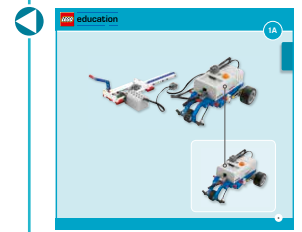
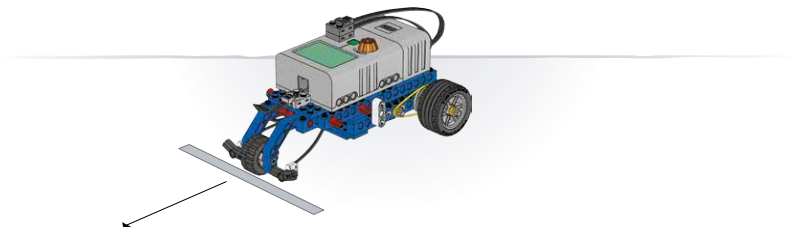
(Bygginstruktion 1A och 1B, till sidan 15 steg 16).

- Testa att modellen fungerar. Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.



Försöksupställning

- Markera en startlinje för din Joule Jeep.



Reflektera

Veva och kör

I denna uppgift ska eleverna undersöka vilken energimängd som handgeneratoren kan generera på 60 sekunder. De ska sedan undersöka hur långt deras Joule Jeep går med denna energi.

Låt först eleverna markera sina hypoteser i ett koordinatsystem över hur många joule de genererar på 60 sekunder.

Låt sedan eleverna undersöka hur många joule de verkligen kan generera genom att snurra på handtaget till handgeneratoren under 60 sekunder. Låt dem läsa av och registrera resultatet med 10 sekunders intervall och låt dem sedan markera resultaten i samma koordinatsystem där de förde in sina hypoteser.

Låt sedan eleverna ta reda på hur långt deras Joule Jeep kan gå med den lagrade energin, dvs. de joule som ackumulerats.

Resultaten kommer att variera. Eleverna kommer att se att den sträcka som tillryggaläggs av Joule Jeep beror på den lagrade energimängden.

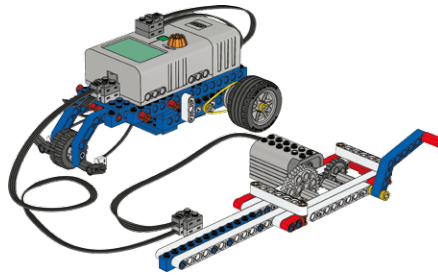
Låt eleverna reflektera över sina undersökningar genom att ställa frågor som:

- Varför formulerade du dina hypoteser så här?
- Kan du förklara resultaten?
- Ser du någon trend eller ett mönster i resultaten?

För en given tidsperiod är antalet ackumulerade joule proportionellt mot hur snabbt handtaget snurras.

- Hur säkerställde du att dina resultat var vetenskapligt korrekta?

Eleverna måste genomföra undersökningen flera gånger för att säkerställa att resultaten är konsekventa. Det är viktigt att Joule Jeep alltid startar från samma ställe och att den alltid rullar på samma underlag.



Visste du?

Ett mellanhjul ändrar rotationsriktningen, men påverkar inte den utgående hastigheten.

Tips

Nollställ energimätaren före varje undersökning.

Gå vidare

Växla upp

(Bygginstruktion 1A och 1B, till sidan 16 steg 1).

I denna uppgift ska eleverna undersöka hur mycket energi som den ombyggda handgeneratoren kan generera på 60 sekunder, och sedan undersöka hur långt deras Joule Jeep går med denna energi.

Låt först eleverna bygga om handgeneratorns kuggväxellåda. Låt dem sedan, baserat på sina kunskaper om kugghjul och kuggväxlar, markera i ett koordinatsystem hur många joule de gissar att man kan generera och ackumulera under 60 sekunder.

Eleverna får sedan undersöka hur många joule de verkligen kan generera och ackumulera genom att snurra på handtaget till handgeneratoren under 60 sekunder. Låt dem läsa av och registrera resultatet med 10 sekunders intervall och sedan markera resultaten i samma koordinatsystem där de förde in sina hypoteser.

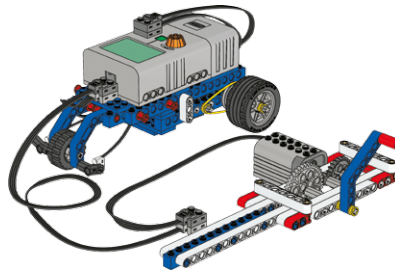
Låt sedan eleverna ta reda på hur långt deras Joule Jeep kan gå med den lagrade energin, dvs. de joule som ackumulerats.

Resultaten kommer att variera, men man kommer att få en kraftig ökning av lagrad energi. Antalet ackumulerade joule ökar med cirka 60 %. Hur långt Joule Jeep kommer att gå beror på antalet ackumulerade joule.

Vad påverkar?

Be eleverna identifiera och skriva ner minst tre olika faktorer och tydligt förklara hur dessa påverkar verkningsgraden (hur effektivt något är) för handgeneratoren och Joule Jeep.

Faktorerna kan inkludera vad som händer om man ändrar växellådans utväxling, handtagets längd, hur fort handtaget vrids, styrkan och uthålligheten hos den person som vrider handtaget och hur stabilt uppbyggd handgeneratoren är. Effektiviteten för Joule Jeep påverkas av dess vikt, växellådan, friktionen och vägbanan.



Visste du?

Enheten för energi som finns tillgänglig i mat är kalorier (cal).
En kalori är ungefär 4,2 J.

Tips

Nollställ energimätaren före varje undersökning.

Handgenerator

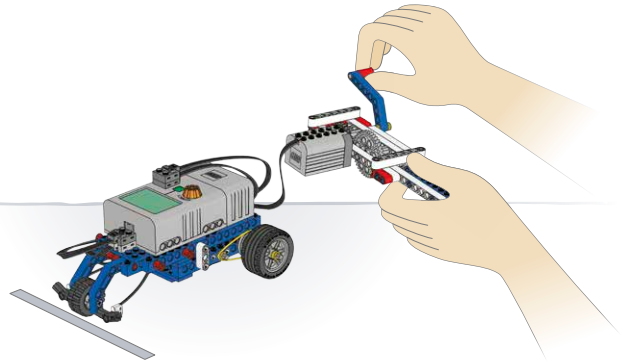
Namn: _____

Datum: _____

Bygg handgeneratoren och Joule Jeep

(Bygginstruktion 1A och 1B, till sidan 15 steg 16).

- Testa att modellerna fungerar.
Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren (antalet joule (J)) nollställs innan testet genomförs.
- Rita en startlinje för din Joule Jeep.



Veva och kör

Gissa först hur många joule (J) du kommer att kunna lagra genom att snurra handtaget på handgeneratoren under 60 sekunder.

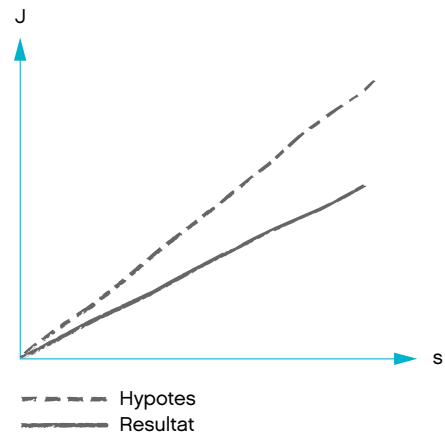
Markera dina hypoteser i ett koordinatsystem liknande det på bilden bredvid.

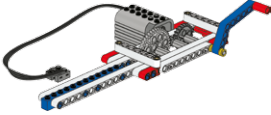
Undersök sedan hur många joule du verkligen kan lagra. Gör avläsningar var 10:e sekund och anteckna resultaten.

För in resultatet i samma koordinatsystem som dina hypoteser. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.

Ta reda på hur långt din Joule Jeep kan gå med den energi som du har lagrat. Starta din Joule Jeep vid startlinjen du ritat.

Min Joule Jeep gick så här långt: _____



	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s
Min hypotes	J	J	J	J	J	J
Mitt resultat	J	J	J	J	J	J

Växla upp

(Bygginstruktion 1A och 1B, till sidan 16 steg 1).

Bygg först om handgeneratorns växellåda. Kontrollera noga hur den nya växellådan påverkar hastigheten. Gissa hur många joule (J) du nu kommer att kunna lagra genom att snurra handtaget till handgeneratoren under 60 sekunder.

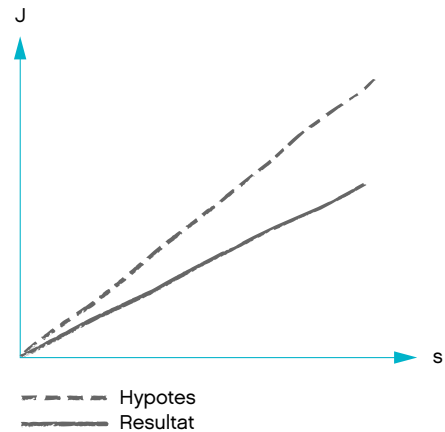
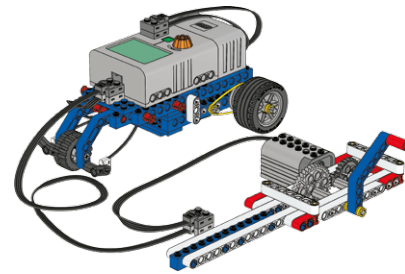
Markera dina hypoteser i ett koordinatsystem liknande det på bilden bredvid.

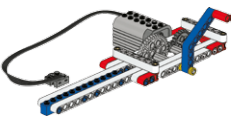
Undersök sedan hur många joule du verkligen kan lagra nu. Gör avläsningar var 10:e sekund och anteckna resultaten.

För in resultatet i samma koordinatsystem som dina hypoteser. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.

Ta reda på hur långt din Joule Jeep kan gå med den energi som du har lagrat. Starta din Joule Jeep vid startlinjen du ritat.

Min Joule Jeep gick så här långt: _____



	10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s
Min hypotes	J	J	J	J	J	J
Mitt resultat	J	J	J	J	J	J

Vad påverkar?

Försök att hitta och skriv ner minst tre olika faktorer, och förklara tydligt hur de påverkar hur effektiva din handgenerator och Joule Jeep är.



Solkraftverk

Naturorienterande ämnen

- Energiomvandling
- Energiöverföring
- Identifiera energi
- Undersöka och utvärdera olika faktorer
- Naturvetenskapligt arbetssätt

Teknik

- Förbättringar genom tekniska konstruktioner
- Montera komponenter
- Design

Matematik

- Vinklar
- Rita diagram
- Mäta
- Avläsa mätvärden

Ordförråd

- Strömstyrka
- Vinkelrät mot
- LEGO® Solpanel
- Spänning

Annat nödvändigt material

- En glödlampa på 60 W eller en kraftig halogenlampa eller annan ljuskälla som har hög utstrålning inom det infraröda spektrumet, med våglängder över 800 nm. En lågenergilampa fungerar inte.
- Lampa med reflektor
- Linjal eller måttband
- Aluminiumfolie

Anknyta



Solpaneler omvandlar strålningsenergi från solen till elektrisk energi. De används för att generera elektricitet för elnätet, för satelliter i rymden och på isolerade platser för små samhällen och enskilda hushåll.

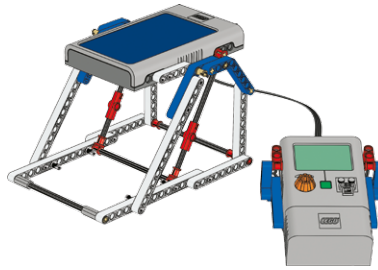
Bygg nu ett solkraftverk och undersök dess förmåga att generera elektricitet.

Skapa

Bygg solkraftverket

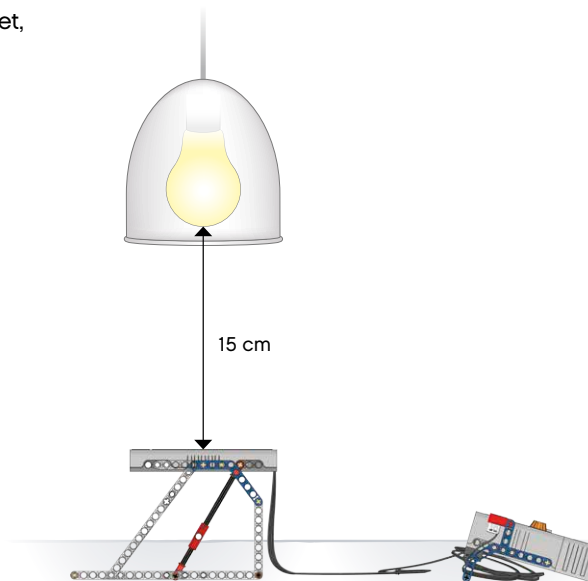
(Bygginstruktion 2A och 2B, till sidan 30 steg 15).

- Testa att modellen fungerar. Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontaktarna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.



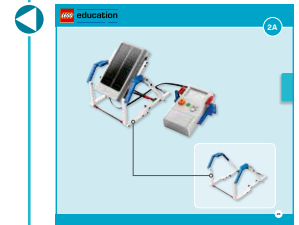
Försöksuppställning

- Placera solkraftverket 15 cm från ljuskällan.
- Använd en glödlampa på 60 W eller en kraftig halogenlampa eller annan ljuskälla som har hög utstrålning inom det infraröda spektrumet, med våglängder över 800 nm.
- Placera solpanelen rakt under ljuskällan. Bäst är om lampans diameter täcker LEGO® Solpanel och har en reflektor.
- För att hjälpa eleverna att mäta avståndet mellan lampan och solpanelen, kan man göra ett märke på lamphöljet i nivå med mitten av lampan.



Varning!

Värme kan skada solpanelen. Se till att avståndet alltid är minst 8 cm mellan solpanelen och ljuskällan. Se till att eleverna hanterar glödlamporna försiktigt!



Reflektera

Ändra vinkeln

I denna uppgift ska eleverna undersöka hur en förändring av vinkeln mellan solpanelen och ljuskällan påverkar värdet på den genomsnittliga spänningen och strömstyrkan.

Låt eleverna först gissa värdet på spänningen och strömstyrkan från solkraftverket när solpanelen är placerad vinkelrät mot ljuskällan (se bilden) på ett avstånd av 15 cm.

Låt sedan eleverna undersöka den verkliga spänningen och strömstyrkan från solkraftverket när solpanelen är placerad horisontellt. Låt dem läsa av och registrera resultaten.

Se till att eleverna låter energimätarens siffror stabiliseras innan mätningarna utförs.

Låt sedan eleverna göra samma sak men nu med solpanelen placerad diagonalt och vertikalt i förhållande till ljuskällan (se bild).

Resultaten kommer att variera beroende på vilken ljuskälla som används, mängden ljus i det omgivande rummet och färgen på den yta där solkraftverket är placerat. Eleverna kommer att upptäcka att energiproduktionen är maximal när det infallande ljuset är vinkelrät mot solpanelens yta.

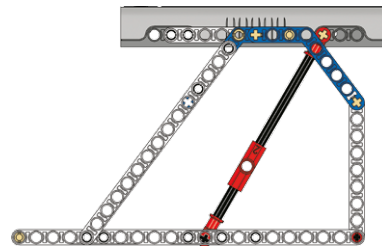
Låt eleverna reflektera över sina undersökningar genom att ställa frågor som:

- Varför formulerade du dina hypoteser så här?
- Kan du förklara resultaten?
- Ser du någon trend eller ett mönster i resultaten?

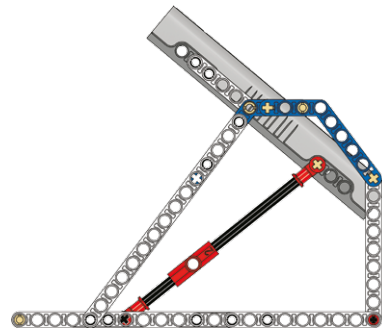
Ljusintensiteten är maximal när ljuskällan är vinkelrät mot solpanelen. Om ljusintensiteten på solpanelens yta minskar, så minskar även spänningen och strömstyrkan.

- Hur säkerställde du att dina resultat var vetenskapligt korrekta?

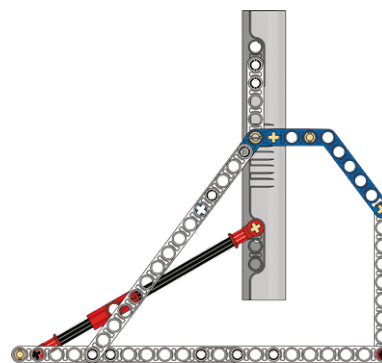
Eleverna måste genomföra undersökningen flera gånger för att säkerställa att resultaten är konsekventa. Solkraftverket måste alltid vara i samma läge och på samma avstånd från ljuskällan.



Horisontellt



Diagonalt



Vertikalt

Tips
Nollställ energimätaren före varje undersökning.

Tips
Energimätarens display visar bara mätvärden då spänningen är minst 2,0 V.

Gå vidare

Vad påverkar?

Låt eleverna identifiera och skriva ner minst tre olika faktorer och tydligt förklara hur dessa påverkar solkraftverkets verkningsgrad.

Faktorerna kan inkludera storleken på det belysta området (om det t.ex. bara delvis täcker solpanelen), ljuskällans styrka och avståndet till ljuskällan.

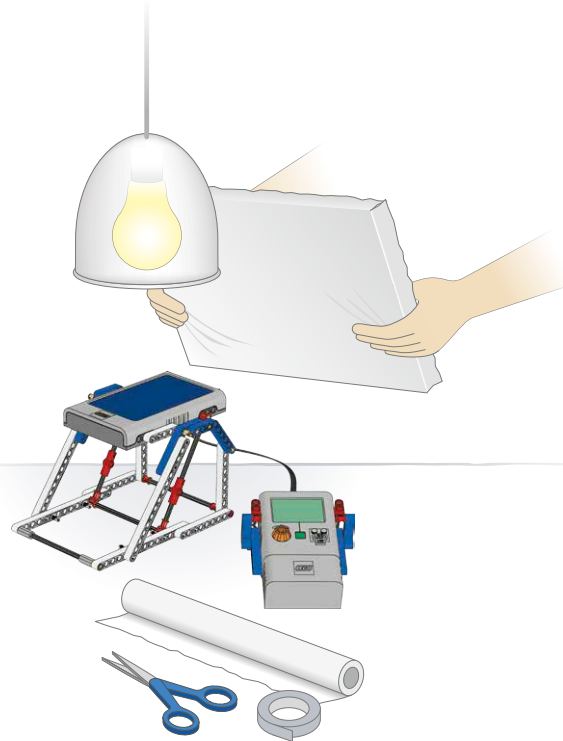
Gör ditt solkraftverk ännu bättre

Be eleverna optimera solkraftverket för att maximera effekten baserat på de faktorer som eleverna identifierat. Låt eleverna anteckna resultaten och beskriva vilka faktorer som har ändrats.

Vi föreslår att man ökar glödlampans effekt. Man kan också använda en spegel för att reflektera ljuset mot solkraftverket och en annan spegel under solkraftverket för att reflektera tillbaka ljuset. Istället för en spegel kan man linda aluminiumfolie runt locket på grundsetet, för att få den att fungera som en reflektor.

Extrauppgift

Låt eleverna simulera olika väderlek och landskap för att undersöka om solkraftverkets förmåga att generera elektricitet ökar eller minskar. Låt eleverna beskriva sina simuleringar, sin försöksupställning och de viktigaste mätningarna.



Tips

Nollställ energimätaren före varje undersökning.



Tips

Du kan simulera moln genom att täcka över solkraftverket med hushållspapper eller andra ljusabsorberande material.

Solkraftverk

Namn: _____

Datum: _____

Bygg solkraftverket

(Bygginstruktion 2A och 2B, till sidan 30 steg 15).

- Testa att modellen fungerar.
Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.
- Placera LEGO® Solpanel rakt under ljuskällan.



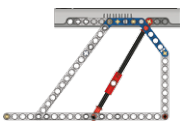
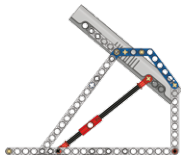
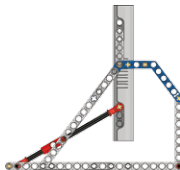
Ändra vinkeln

Formulera först en hypotes för värdet på spänningen (mäts i V) och strömstyrkan (mäts i A) som kan avläsas för solkraftverket när det är placerat vinkelrät mot ljuskällan.

Låt avståndet till ljuskällan vara 15 cm. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.

Undersök sedan spänningen och strömstyrkan från solkraftverket i detta horisontella läge. Se till att energimätarens värde får stabiliseras innan mätningarna utförs. Avläs och anteckna resultaten.

Gör sedan samma sak med solkraftverket placerat diagonalt och vertikalt i förhållande till ljuskällan.

	 Horisontellt	 Diagonalt	 Vertikalt
Min hypotes för spänningen	V	V	V
Min hypotes för strömstyrkan	A	A	A
Mitt resultat för spänningen	V	V	V
Mitt resultat för strömstyrkan	A	A	A

Vad påverkar?

Försök att hitta och skriv ner minst tre olika faktorer, och förklara tydligt hur de påverkar hur effektivt ditt solkraftverk är.

Gör ditt solkraftverk ännu bättre

Gör ditt solkraftverk så bra som möjligt för att maximera effekten. Tänk på vilka olika faktorer du hittade ovan. Förklara vilka faktorer som du ändrat, vilken effekt detta fått och det erhållna mätresultat. Anteckna dem på elevbladet och visa försöksupställningen, t.ex. med ett foto eller en ritning. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.



Vindkraftverk

Naturorienterande ämnen

- Lagra energi
- Energiomvandling
- Identifiera energi
- Undersöka och utvärdera olika faktorer
- Naturvetenskapligt arbetssätt

Teknik

- Förbättringar genom tekniska konstruktioner
- Montera komponenter
- Design

Matematik

- Mäta
- Avläsa mätvärden

Ordförråd

- Verkningsgrad
- Effekt
- Spänning

Annat nödvändigt material

- Tejp
- En fläkt med minst 40 W effekt
- Linjal eller måttband

Anknyta



Vindkraftverk omvandlar rörelseenergin i vinden till elektrisk energi. De används för att generera elektricitet till allmänna elnät och lokalt på isolerade platser, t.ex. lantbruk.

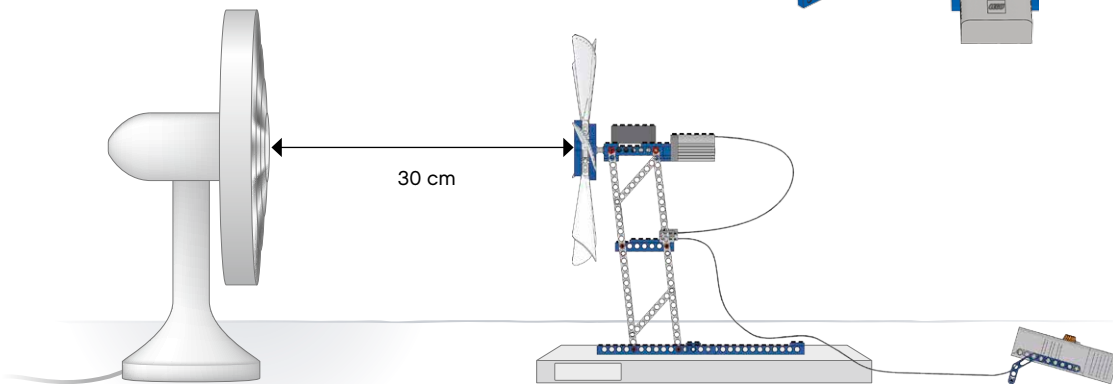
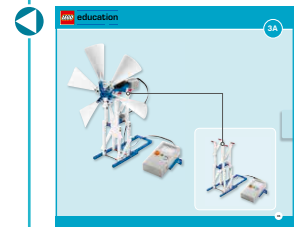
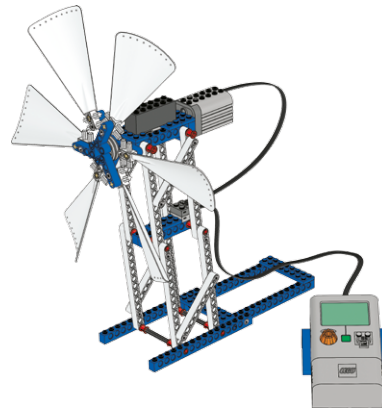
Bygg nu ett vindkraftverk och undersök dess förmåga att generera elektricitet.

Skapa

Bygg vindkraftverket

(Bygginstruktion 3A och 3B, till sidan 43 steg 18).

- Testa att modellen fungerar. Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.



Försökuppställning

- Markera en linje mellan fläktens och vindkraftverkets mittpunkter. Placera fläkten 30 cm från vindkraftverket.
- Välj en lämplig inställning på fläkten för att få vindkraftverket att snurra med lagom hastighet, och så att energimätarens display visar en ingående spänning på över 2,0 V. Fläkten måste ha en effekt på minst 40 W.
- För att hitta den optimala uppställningen använder du mätvärdena på energimätaren som en indikator på vilken placering som ger mest energi.
- Stabiliteten är viktig. Du kan använda tejp eller några tunga böcker för att hålla fast vindkraftverket.
- Eleverna kan försiktigt snurra på vindkraftverkets blad för att starta det, om det behövs.

Varning!

Fläktar kan vara farliga.

Se till att eleverna hanterar dem försiktigt!

Se till att eleverna stänger av fläkten innan de ändrar antalet turbinblad på vindkraftverket.

Reflektera

Sex blad och olika avstånd

I denna uppgift ska eleverna undersöka vindkraftverkets verkningsgrad för olika inställningar. De läser av och registrerar den genererade genomsnittliga spänningen och den genomsnittliga effekten.

Låt först eleverna gissa den genererade spänningen och effekten från vindkraftverket med avståndet 30 cm från fläkten.

Eleverna får sedan undersöka och avläsa den verkliga genomsnittliga spänningen och effekten som vindkraftverket genererar. Låt dem läsa av och registrera resultaten.

Stäng av fläkten och ändra avståndet till 15 cm. Gör sedan om försöket.

Resultaten kommer att variera. Eleverna kommer att upptäcka att effekten ökar när vindkraftverket flyttas närmare vindkällan.

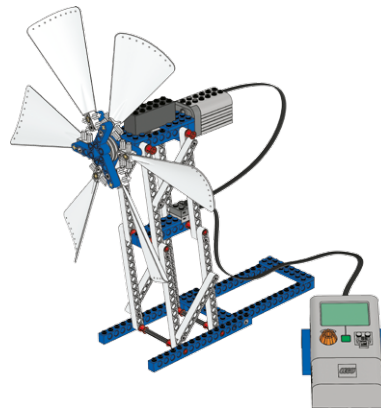
Låt eleverna reflektera över sina undersökningar genom att ställa frågor som:

- Varför formulerade du dina hypoteser så här?
- Kan du förklara resultaten?
- Ser du någon trend eller ett mönster i resultaten?

Ju kortare avstånd mellan vindkällan och vindkraftverket, desto högre effekt genereras.

- Hur säkerställde du att dina resultat var vetenskapligt korrekta?

Eleverna måste genomföra undersökningen flera gånger för att säkerställa att resultaten är konsekventa. Se till att vindkraftverket alltid är i samma läge och på samma avstånd från fläkten.



Visste du?

Vindkraftverk kan rotera kring både horisontella och vertikala axlar. Vindkraftverk med horisontell axel (HAWT) används mest.

Tips

Nollställ energimätaren före varje undersökning.

Gå vidare

Tre blad och olika avstånd

(Bygginstruktion 3A och 3B, till sidan 44 steg 1).

I denna uppgift ska eleverna undersöka vindkraftverkets verkningsgrad för olika inställningar. De läser av och registrerar den genererade genomsnittliga spänningen och den genomsnittliga effekten.

Låt först eleverna gissa den genererade spänningen och effekten från vindkraftverket med avståndet 30 cm från fläkten.

Eleverna undersöker sedan den verkliga spänningen och effekten som vindkraftverket genererar. Låt dem läsa av och registrera resultaten.

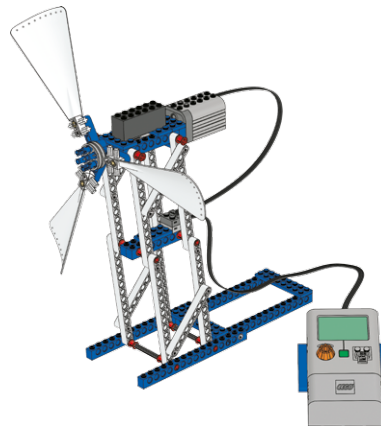
Stäng av fläkten och ändra avståndet till 15 cm. Gör sedan om försöket.

Resultaten kommer att variera. Eleverna kommer att upptäcka att effekten ökar när vindkraftverket flyttas närmare vindkällan. Eleverna kommer att upptäcka att vindkraftverket med sex blad ger högre effekt.

Vad påverkar?

Låt eleverna identifiera och skriva ner minst tre olika faktorer och tydligt förklara hur dessa påverkar vindkraftverkets verkningsgrad.

Faktorerna kan inkludera hur en ändring av antalet blad förändrar effekten, vinkeln mellan fläktens mittlinje och vindkraftverket, samt vindens kraft. E-motorns (som här fungerar som en generator) verkningsgrad spelar en viktig roll för vindkraftverkets totala effektivitet.



Tips

Se till att eleverna stänger av fläkten innan de ändrar antalet turbinblad på vindkraftverket.

Tips

Nollställ energimätaren före varje undersökning.

Extrauppgift

Låt eleverna simulera olika landskap för att undersöka om vindkraftverkets förmåga att generera energi ökar eller minskar. Man kan simulera ändringar i landskapet genom att t.ex. placera en bok mellan fläkten och vindkraftverket.

Låt eleverna beskriva sina simuleringar, sin försökupställning och de viktigaste mätningarna, dvs. höjden och avståndet mellan fläkten och vindkraftverket.

Vindkraftverk

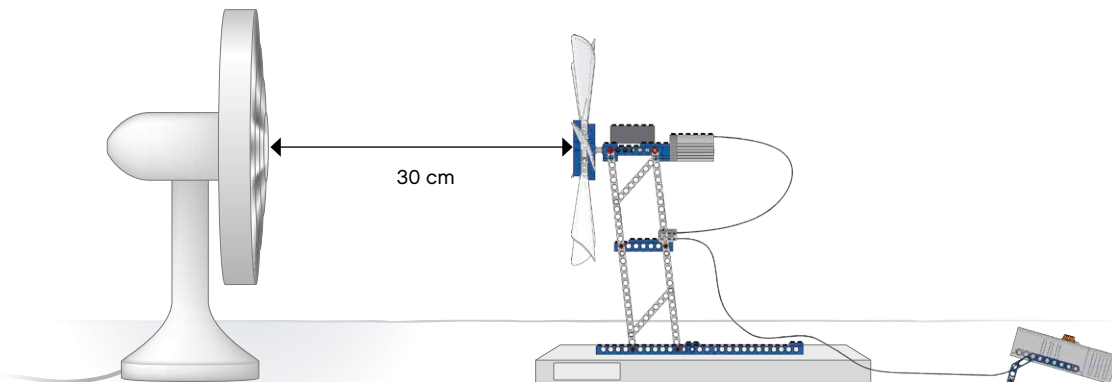
Namn: _____

Datum: _____

Bygg vindkraftverket

(Bygginstruktion 3A och 3B, till sidan 43 steg 18).

- Testa att modellen fungerar.
Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.
- Rita en linje och ställ fläkten och vindkraftverket mitt på denna.
- Välj en lämplig inställning på fläkten för att få vindkraftverket att snurra med lagom hastighet, och så att energimätarens display visar en ingående spänning på över 2,0 V.
- Snurra försiktigt på vindkraftverkets blad för att starta det, om det behövs.

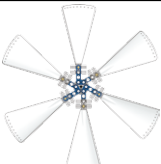


Sex blad och olika avstånd

Placera fläkten 30 cm från vindkraftverket och gissa först vilken spänning i volt (V) och effekt i watt (W) som vindkraftverket genererar.

Undersök och avläs sedan den verkliga spänningen och effekten som vindkraftverket genererar. Avläs och anteckna resultaten. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.

Stäng sedan av fläkten och ändra avståndet mellan fläkt och vindkraftverk till 15 cm. Gör om försöket.

	30 cm		15 cm	
	Min hypotes	V	W	V
Mitt resultat	V	W	V	W

Tre blad och olika avstånd

(Bygginstruktion 3A och 3B, till sidan 44 steg 1).

Stäng av fläkten och ta bort tre turbinblad från vindkraftverket.

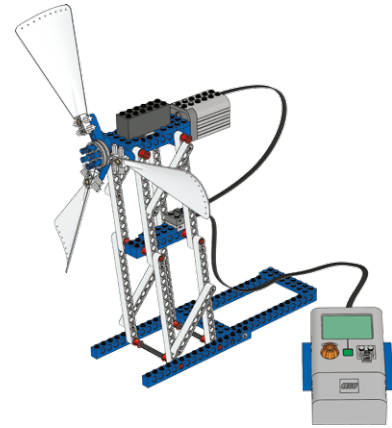
Gissa först den genererade spänningen (V) och effekten (W) från vindkraftverket på avståndet 30 cm.

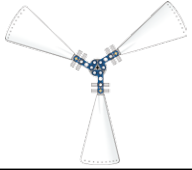
Undersök och avläs sedan den verkliga spänningen och effekten som vindkraftverket genererar. Avläs och anteckna resultaten.

Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.

Stäng sedan av fläkten och ändra avståndet mellan fläkt och vindkraftverk till 15 cm.

Gör om försöket.



	30 cm		15 cm	
	V	W	V	W
Min hypotes				
Mitt resultat	V	W	V	W

Vad påverkar?

Försök att hitta och skriv ner minst tre olika faktorer, och förklara tydligt hur de påverkar hur effektivt ditt vindkraftverk är.



Vattenkraftverk

Naturorienterande ämnen

- Lagra energi
- Energiomvandling
- Identifiera energi
- Undersöka och utvärdera olika faktorer
- Naturvetenskapligt arbetssätt

Teknik

- Förbättringar genom tekniska konstruktioner
- Montera komponenter
- Design

Matematik

- Rita diagram
- Mäta
- Avläsa mätvärden
- Ta tid

Ordförråd

- Vattentryck
- Joule

Annat nödvändigt material

- Tejp
- Tillräckligt vattentryck för att energimätarens display ska visa en ingångsspänning på minst 2,0 V
- Millimeterpapper
- Stoppur
- Kökshanddukar eller hushållspapper för att torka LEGO® delarna

Anknyta



Vattenkraftverk omvandlar rörelseenergin i strömmande vatten till elektrisk energi. De används för att generera elektricitet för allmänna elnät, och på isolerade platser för små samhällen och enskilda hushåll.

Bygg nu ett vattenkraftverk och undersök dess förmåga att generera elektricitet.

Skapa

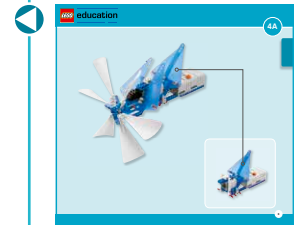
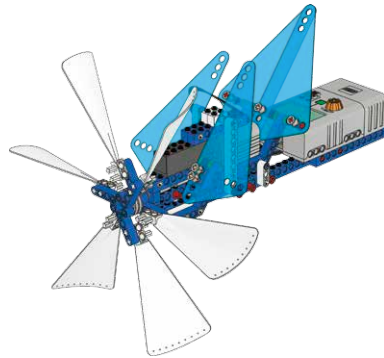
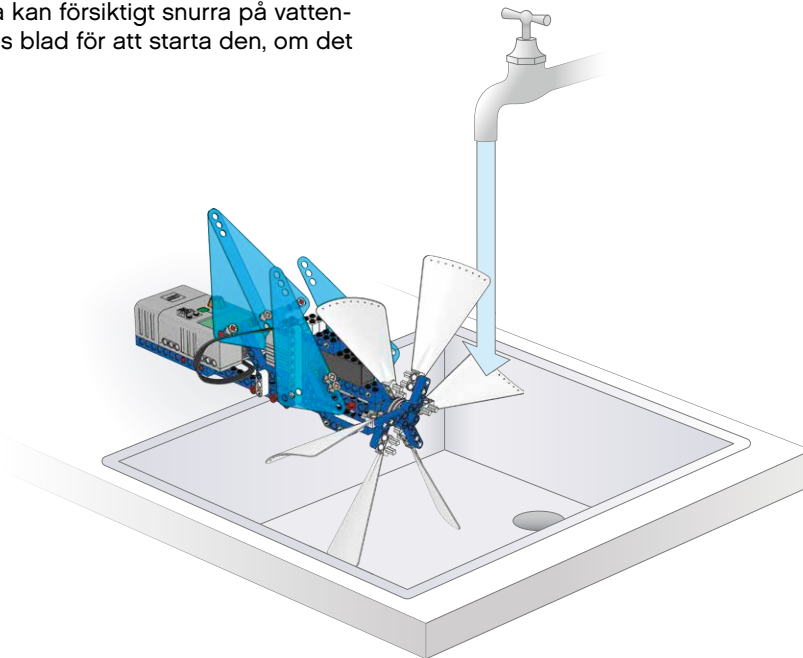
Bygg vattenkraftverket

(Bygginstruktion 4A och 4B, till sidan 20 steg 30).

- Testa att modellen fungerar. Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontaktarna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.

Försöksuppställning

- Placera vattenkraftverket på lämpligt avstånd från vattenkranen.
- Välj ett lämpligt, konstant vattentryck som ger ett mätvärde för ingångsspänningen på minst 2,0 V på energimätarens display.
- För att hitta den optimala uppställningen används mätvärden på energimätaren som en indikator på vilken placering som ger mest energi.
- När du hittat rätt tryck, kan du markera läget på handtaget till vattenkranen med en bit tejp.
- Se till att du har kökshanddukar eller hushållspapper till hands för att torka LEGO® delarna.
- Eleverna kan försiktigt snurra på vattenturbinens blad för att starta den, om det behövs.



Varning!

Se till att energimätaren och E-motorn är så väl skyddade som möjligt mot vattenstänk. De tål inte vatten. Extra skydd, t.ex. en plastpåse eller plastfolie kan vara bra.

Reflektera

Lagra energi

I denna uppgift ska eleverna undersöka hur stor energimängd som vattenkraftverket kan generera under 2 minuter (120 sekunder).

Låt först eleverna gissa hur många joule som vattenkraftverket genererar under 120 sekunder, med en gissning var 20:e sekund.

Eleverna markerar sedan sina gissningar i ett koordinatsystem, som visar hur många joule vattenkraftverket genererar under 120 sekunder.

Eleverna undersöker sedan hur stor energimängd som verkligen ackumuleras i energimätaren under 120 sekunder. Låt dem läsa av och registrera resultatet med 20 sekunders intervall, och låt dem sedan markera resultaten i samma koordinatsystem där de förde in sina gissningar.

Innan man börjar avläsa mätvärden bör man låta vattenturbinen gå en stund så att hastigheten stabiliserats.

Resultaten kommer att variera beroende på vilken vattenkraftskälla som finns tillgänglig. Eleverna kommer att upptäcka att den lagrade energin är proportionell mot vattentrycket och mättiden.

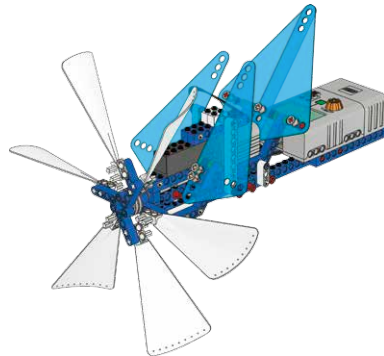
Låt eleverna reflektera över sina undersökningar genom att ställa frågor som:

- Varför formulerade du dina hypoteser så här?
- Kan du förklara resultaten?
- Ser du någon trend eller ett mönster i resultaten?

Antalet genererade joule är proportionellt mot vattentrycket och mättiden.

- Hur säkerställde du att dina resultat var vetenskapligt korrekta?

Eleverna måste genomföra undersökningen flera gånger för att säkerställa att resultaten är konsekventa. Se till att vattenturbinen alltid roterar åt samma håll, antingen medurs eller moturs, och att vattnet träffar turbinbladen på samma ställe varje gång. Vattenturbinen ska vara kvar i samma läge och på samma avstånd från vattenkranen under hela försöket.



Tips
Energimätarens display måste visa en spänning på över 2,0 V.

Tips
Nollställ energimätaren före varje undersökning.

Gå vidare

Ändra antalet turbinblad

(Bygginstruktion 4A och 4B, till sidan 22 steg 2).

I denna uppgift ska eleverna undersöka hur stor energimängd som vattenkraftverket kan generera under 2 minuter (120 sekunder) med bara tre turbinblad.

Låt först eleverna gissa hur många joule som vattenturbinen genererar under 120 sekunder, med en gissning var 20:e sekund.

Eleverna markerar sedan sina gissningar i ett koordinatsystem, som visar hur många joule vattenturbinen ackumulerar under 120 sekunder.

Sedan får eleverna undersöka hur många joule vattenkraftverket verkligen genererar under 120 sekunder. Låt dem läsa av och registrera resultatet med 20 sekunders intervall, och låt dem sedan markera resultaten i samma koordinatsystem där de förde in sina gissningar.

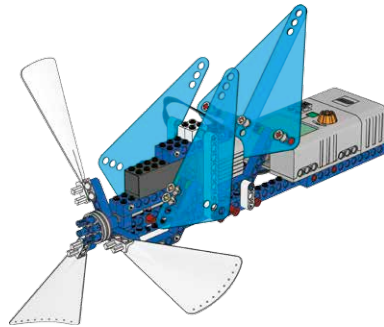
Innan man börjar avläsa mätvärden bör man låta vattenturbinen gå en stund så att hastigheten stabiliseras.

Resultaten kommer att variera beroende på vilken vattenkraftskälla som finns tillgänglig. Eleverna kommer att upptäcka att den lagrade energin är proportionell mot vattentrycket och mättiden. Eleverna kommer också att upptäcka att ett lägre antal joule ackumulerades när vattenturbinen bara hade tre blad.

Vad påverkar?

Låt eleverna identifiera och skriva ner minst tre olika faktorer och tydligt förklara hur dessa påverkar vattenkraftverkets verkningsgrad.

Faktorerna kan inkludera effekten av en ändring av vattenturbinens diameter, turbinbladens yta och antal, vinkeln och turbinbladens läge när de träffas av vattenstrålen, och vattenflödets egenskaper.



Visste du?

Den effekt man kan få från en vattenturbin beror på tre faktorer: vattenkällans höjd över turbinen (kallas också tryckhöjden), vattenflödet och gravitationen.

Tips

Nollställ energimätaren före varje undersökning och behåll samma vattentryck som tidigare.

Vattenkraftverk

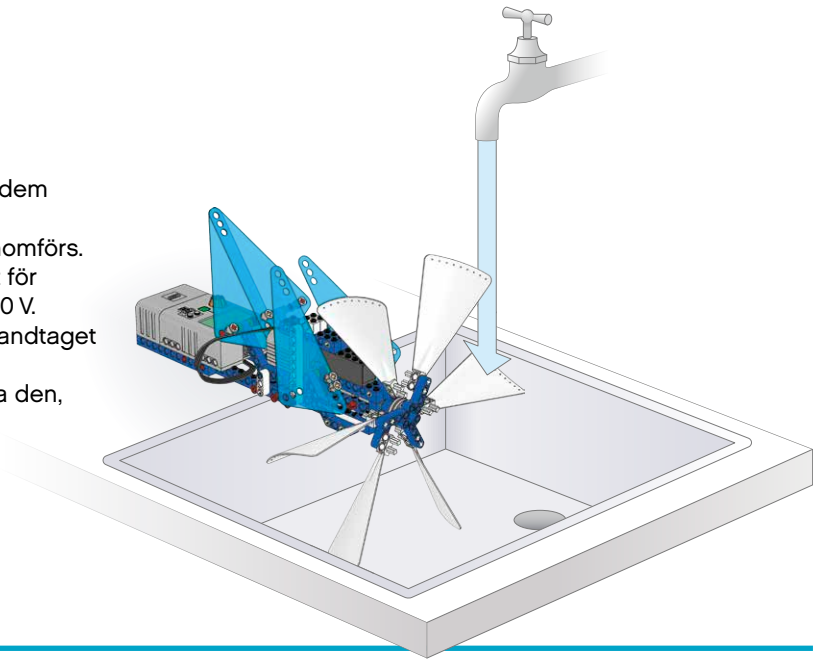
Namn: _____

Datum: _____

Bygg vattenkraftverket

(Bygginstruktion 4A och 4B, till sidan 20 steg 30).

- Testa att modellen fungerar.
Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Se till att energimätaren nollställs innan testet genomförs.
- Välj ett lämpligt, konstant vattentryck så att värdet för ingångsspänningen till energimätaren blir minst 2,0 V.
- När du hittat rätt tryck, kan du markera läget på handtaget till vattenkranen med en bit tejp.
- Vrid försiktigt på vattenturbinens blad för att starta den, om det behövs.

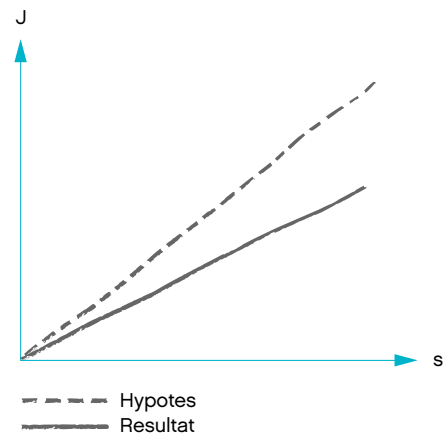



Lagra energi

Gissa först hur många joule (J) som vattenkraftverket genererar under 120 sekunder, med mätningar var 20:e sekund.

Markera sedan dina gissningar i ett koordinatsystem liknande det på bilden bredvid.

Undersök sedan hur mycket energi ditt vattenkraftverk verkligen genererar under 120 sekunder. Läs av och anteckna resultaten med 20 sekunders intervall. För in resultatet i samma koordinatsystem som dina gissningar. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.



	20 s	40 s	60 s	80 s	100 s	120 s
Min hypotes	J	J	J	J	J	J
Mitt resultat	J	J	J	J	J	J

Ändra antalet turbinblad

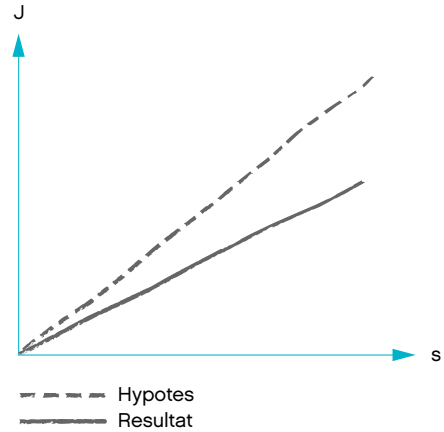
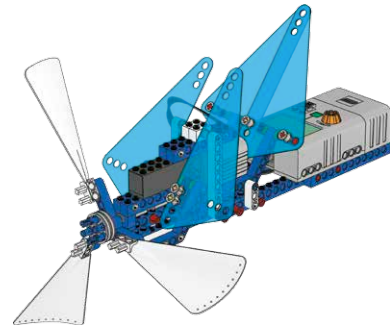
(Bygginstruktion 4A och 4B, till sidan 22 steg 2).


Ändra antalet blad på vattenturbinen genom att ta bort tre turbinblad. Gör sedan om försöket. Behåll samma vattentryck som tidigare.

Gissa först hur många joule (J) som vattenkraftverket genererar under 120 sekunder, med mätningar var 20:e sekund.

Markera sedan dina gissningar i ett koordinatsystem liknande det på bilden bredvid.

Undersök sedan hur många joule ditt vattenkraftverk verkligen kan generera under 120 sekunder. Läs av och anteckna resultaten med 20 sekunders intervall. För in resultatet i samma koordinatsystem som dina gissningar. Kom ihåg att nollställa energimätaren före varje undersökning.



	20 s	40 s	60 s	80 s	100 s	120 s
Min hypotes	J	J	J	J	J	J
Mitt resultat	J	J	J	J	J	J

Vad påverkar?

Försök att hitta och skriv ner minst tre olika faktorer, och förklara tydligt hur de påverkar hur effektivt ditt vattenkraftverk är.



Solbil

Naturorienterande ämnen

- Energiomvandling
- Energiöverföring
- Identifiera energi
- Undersöka och utvärdera olika faktorer
- Kraft och rörelser
- Naturvetenskapligt arbetssätt

Teknik

- Förbättringar genom tekniska konstruktioner
- Montera komponenter
- Använda mekaniska principer – kugghjul, hjul och axlar
- Design

Matematik

- Beräkna hastighet
- Mäta
- Avläsa mätvärden
- Ta tid

Ordförråd

- Verkningsgrad
- LEGO® Solpanel
- Hastighet

Annat nödvändigt material

- En jämn och plan körbana, minst 150 cm lång
- En glödlampa på 60 W eller en kraftig halogenlampa eller annan ljuskälla som har hög utstrålning inom det infraröda spektrumet, med våglängder över 800 nm. En lågenergilampa fungerar inte.
- Lampor med reflektorer
- Maskeringstejp och markörer för start och mållinje
- Linjal eller måttband
- Stoppur

Anknyta



Soldrivna fordon utnyttjar solpaneler för att omvandla solenergi till elektrisk energi. Motorn kan sedan omvandla den elektriska energin till rörelseenergi som får fordonet att åka.

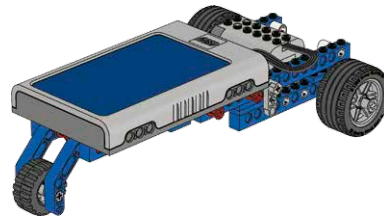
Bygg nu solbilen och undersök bilens hastighet med olika utväxlingar och olika storlekar på hjulen.

Skapa

Bygg solbilen

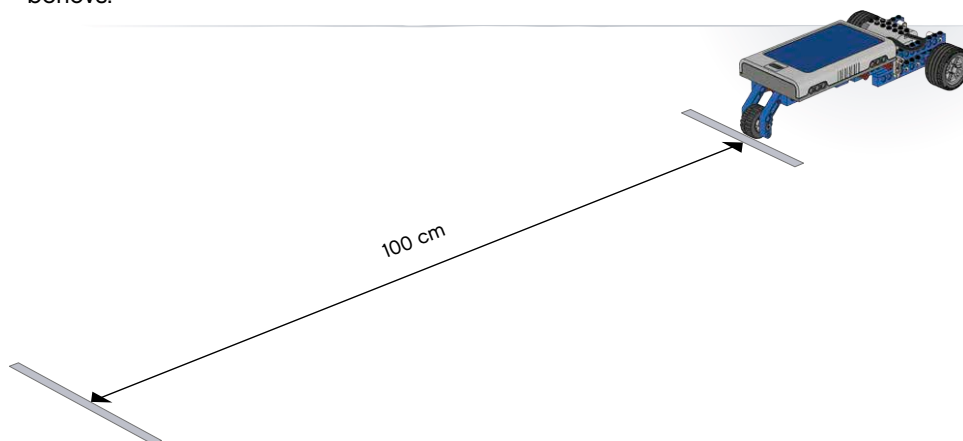
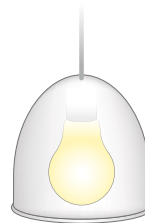
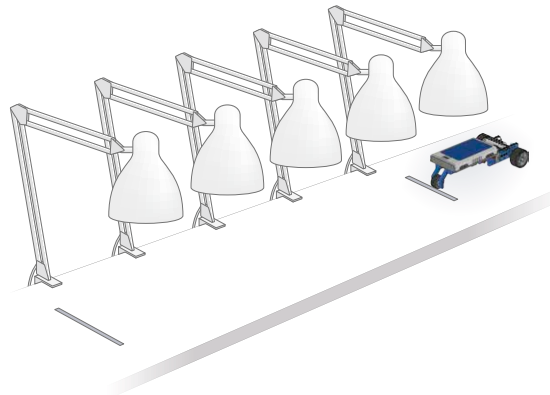
(Bygginstruktion 5A och 5B, till sidan 38 steg 24).

- Testa att modellen fungerar. Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.



Försöksuppställning

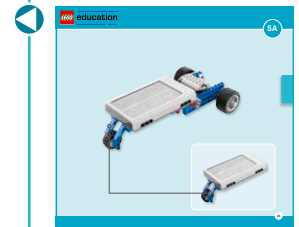
- Placera LEGO® Solpanel på lämpligt avstånd från ljuskällan.
- En glödlampa på 60 W eller en kraftig halogenlampa eller annan ljuskälla som har hög utstrålning inom det infraröda spektrumet, med våglängder över 800 nm.
- Placera solpanelen rakt under ljuskällan. Bäst är om lampan har en reflektor med en diameter som täcker LEGO Solpanelen.
- För att skapa en belyst testbana placerar du flera likadana lampor på samma höjd över den 100 cm långa testbanan.
- För att hjälpa eleverna att mäta avståndet mellan lampan och solpanelen, kan man göra ett märke på lamphöljet i nivå med mitten av lampan.
- Markera en startlinje och en mållinje med 100 cm avstånd på den plana testbanan.
- Eleverna kan försiktigt skjuta det soldrivna fordonet framåt för att starta det, om det behövs.



Varning!

Värme kan skada solpanelen.

Se till att avståndet alltid är minst 8 cm mellan solpanelen och ljuskällan. Se till att eleverna hanterar lamporna försiktigt!



Reflektera

Olika utväxling

I denna uppgift ska eleverna undersöka hastigheten på det soldrivna fordonet på en testbana. Solbilen kommer att ha stora bakhjul och två olika utväxlingar undersöks.

Låt först eleverna gissa vilken tid det tar för solbilen att åka testbanan med utväxlingsförhållandet 5:1.

Låt sedan eleverna undersöka den verkliga tiden med utväxlingsförhållandet 5:1. Beräkna hastigheten och anteckna resultaten. Använd denna formel för att beräkna hastigheten i meter per sekund:

$$\text{Hastighet (m/s)} = \frac{\text{Sträcka (m)}}{\text{Tid (s)}}$$

Resultaten kommer att variera beroende på ljuskällan och hur mycket friktionen påverkar.

Bygg sedan om solbilen och låt eleverna göra på samma sätt med den nya bilen men nu med utväxlingen 3:1.
(Bygginstruktion 5A och 5B, till sidan 42 steg 4).

Resultaten kommer att variera, men eleverna kommer att upptäcka att solbilen med utväxlingen 3:1 går snabbast.

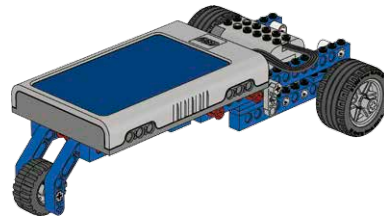
Låt eleverna reflektera över sina undersökningar genom att ställa frågor som:

- Varför formulerade du dina hypoteser så här?
- Kan du förklara resultaten?
- Ser du någon trend eller ett mönster i resultaten?

Växellådan med utväxlingen 3:1 ger högst hastighet på grund av utväxlingsförhållandet.

- Hur säkerställde du att dina resultat var vetenskapligt korrekta?

Eleverna måste genomföra undersökningen flera gånger för att säkerställa att resultaten är konsekventa. Solpanelen måste alltid vara i samma läge och på samma avstånd från ljuskällan.



Visste du?

Utväxlingsförhållandet kan beräknas genom att jämföra antalet kuggar på kugghjulen.

Gå vidare

Olika hjul

(Bygginstruktion 5A och 5B, till sidan 44 steg 6).
I denna uppgift ska eleverna undersöka hastigheten på det soldrivna fordonet med utväxlingsförhållandet 3:1 och med två mindre bakhjul.

Låt först eleverna gissa vilken tid det tar för solbilen att åka testbanan med utväxlingsförhållandet 3:1 och tre identiska små hjul.

Eleverna får sedan undersöka den verkliga tiden det tar med utväxlingsförhållandet 3:1 och tre identiska små hjul. Beräkna hastigheten och anteckna resultaten.

Resultaten kommer att variera beroende på ljuskällan och friktionen.

Låt sedan eleverna noga granska sina resultat och jämföra dem med de tidigare resultaten, där det soldrivna fordonet hade utväxlingen 3:1 och två stora bakhjul.

Resultaten kommer att variera, men solbilen med stora bakhjul kommer att gå snabbast, trots att axelns varvtal är samma. Det beror på att större hjul har större omkrets.

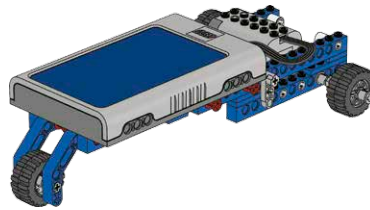
Vad påverkar?

Låt eleverna identifiera och skriva ner minst tre olika faktorer och tydligt förklara hur dessa påverkar det soldrivna fordonets verkningsgrad.

Faktorerna kan inkludera effekten av en ändring av ljusflödet på solpanelen, friktionen, hjuldiametern, balansen och ändrad massa för det soldrivna fordonet.

Extrauppgift

Be eleverna optimera förhållandena för det soldrivna fordonet.



Visste du?

Omkretsen på det lilla hjulet är 9,6 cm.



Omkretsen på det stora hjulet är 13,6 cm.



Solbil

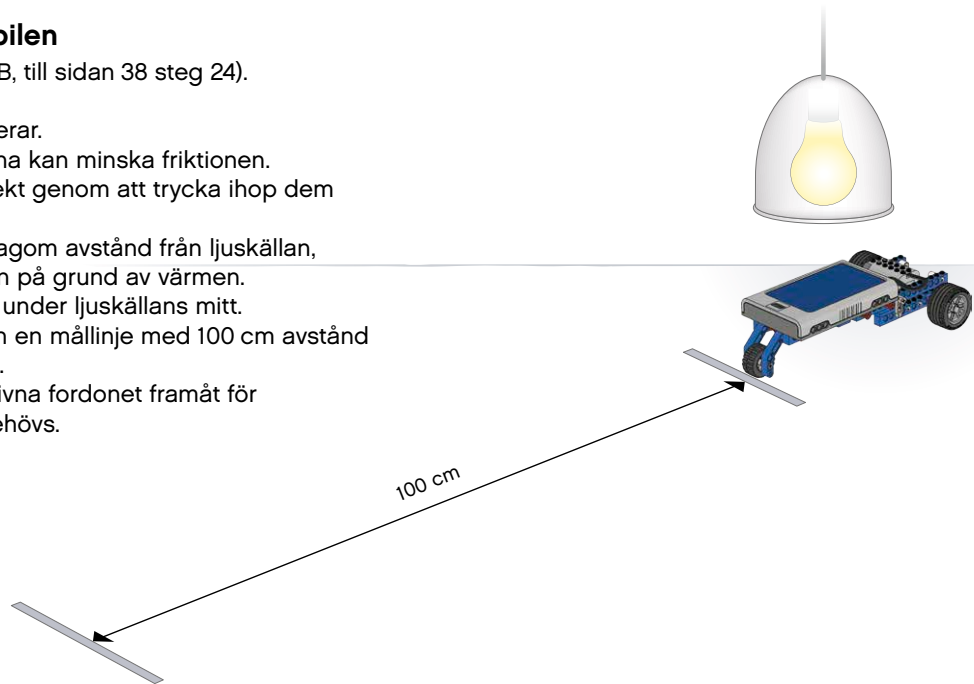
Namn: _____

Datum: _____

Bygg den soldrivna bilen

(Bygginstruktion 5A och 5B, till sidan 38 steg 24).

- Testa att modellen fungerar.
Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Placera solpanelen på lagom avstånd från ljuskällan, men minst 8 cm från den på grund av värmen.
- Placera solpanelen rakt under ljuskällans mitt.
- Markera en startlinje och en mållinje med 100 cm avstånd på den plana testbanan.
- Skjut försiktigt det soldrivna fordonet framåt för att starta det, om det behövs.



Olika utväxling

Gissa först vilken tid det tar för solbilen att åka testbanan med utväxlingsförhållandet 5:1.

Undersök sedan vilken tid det verkligen tar med utväxlingsförhållandet 5:1. Beräkna sedan hastigheten i meter per sekund (m/s) med formeln här under:

$$\text{Hastighet (m/s)} = \frac{\text{Sträcka (m)}}{\text{Tid (s)}}$$

Bygg sedan om din solbil och gör på samma sätt med den nya bilen, som nu har utväxlingen 3:1.
(Bygginstruktion 5A och 5B, till sidan 42 steg 4).

Min hypotes	s	s
Mitt resultat	s	s
Solbilens hastighet	m/s	m/s

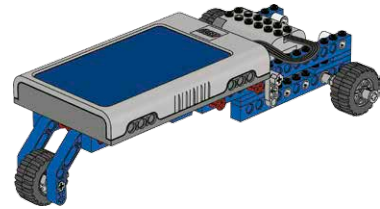
Olika hjul



(Bygginstruktion 5A och 5B, till sidan 44 steg 6).

Gissa först vilken tid det tar för solbilen att åka testbanan med utväxlingsförhållandet 3:1 och tre likadana små hjul.

Undersök och beräkna sedan hastigheten för din ombyggda solbil.

Jämför sedan resultaten för den ombyggda solbilen med tidigare resultat, då den hade utväxlingen 3:1 och två stora bakhjul. Sammanställ resultaten i tabellen här under.



		
Min hypotes	s	s
Mitt resultat	s	s
Solbilens hastighet	m/s	m/s

Granska resultaten och analysera dem. Dra en slutsats och skriv ned den.

Vad påverkar?

Försök att hitta och skriv ner minst tre olika faktorer, och förklara tydligt hur de påverkar hur effektiv din solbil är.



Båtvinsch

Naturorienterande ämnen

- Energianvändning
- Energiöverföring
- Identifiera energi
- Verkningsgrad
- Undersöka och utvärdera olika faktorer
- Naturvetenskapligt arbetssätt

Teknik

- Förbättringar genom tekniska konstruktioner
- Montera komponenter
- Använda mekaniska principer – block och talja
- Design

Matematik

- Beräkna verkningsgrad
- Mäta
- Avläsa mätvärden

Ordförråd

- Sträcka
- Verkningsgrad
- Friktion
- Joule
- Last
- Massa
- Arbete
- Effekt

Annat nödvändigt material

- Linjal eller måttband

Anknyta



Båtvinschar ger möjlighet att hissa och sänka stora föremål med liten kraft, med hjälp av de mekaniska hjälpmedlen block och talja. Den kraft som behövs för att lyfta ett föremål ändras när systemet med block och taljor också ändras.

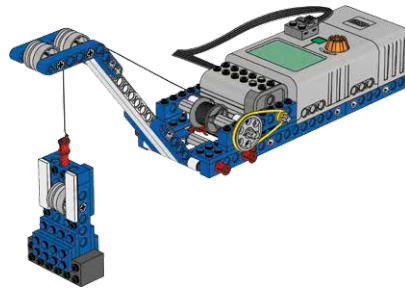
Bygg nu båtvinschen och undersök hur systemet med block och talja påverkar hur stor effekt som behövs för att lyfta lasten.

Skapa

Bygg båtvinschen

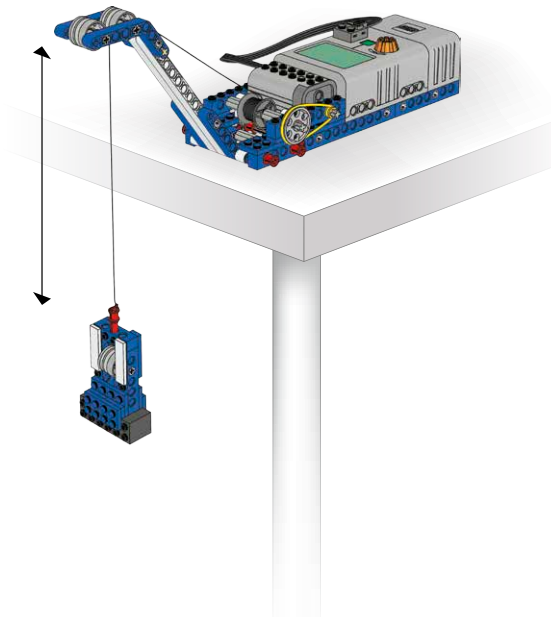
(Bygginstruktion 6A och 6B, till sidan 63 steg 26).

- Testa att modellen fungerar. Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.

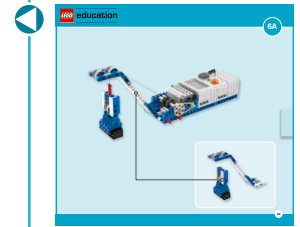
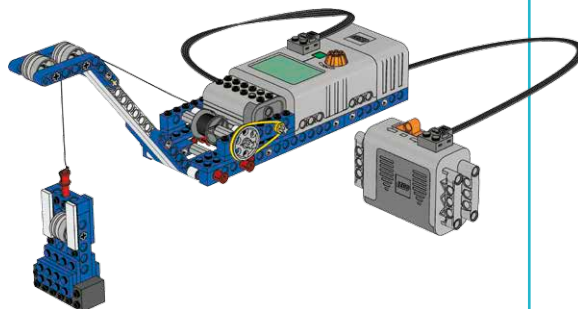


Försöksupställning

- Placera båtvinschen på bordet och låt lasten hänga fritt över kanten med så lång lina som möjligt.



- Se till att energimätaren är laddad med minst 50 joule (J).



Reflektera

Lyfta lasten

I den här uppgiften ska eleverna undersöka hur ett system med block och talja påverkar hur stor effekt som krävs för att lyfta en viss last. Enheten för effekt är watt (W).

Låt först eleverna gissa vilken effekt båtvinchen behöver för att lyfta utan last rakt uppåt (se bild). Eleverna får sedan undersöka vilken effekt i genomsnitt båtvinchen verkligen behöver. Låt dem läsa av på energimätaren och registrera resultaten. Försök att läsa av ett ungefärligt värde under tiden vinschen rör sig.

Eleverna gissar och undersöker sedan vilken effekt som krävs för att lyfta viktklossen, med ett fast block. Låt dem läsa av och anteckna resultaten.

Bygg sedan om båtvinchen och låt eleverna göra om försöket men nu med två fasta block och ett rörligt.
(Bygginstruktion 6A och 6B, till sidan 64 steg 1).

Den effekt som krävs för att lyfta utan last måste dras ifrån de övriga resultaten för att de ska kunna jämföras med varandra. Resultaten kommer att variera. Eleverna kommer att upptäcka att båtvinchen med två fasta block och ett rörligt behöver betydligt mindre effekt för att lyfta lasten. Den har en kraftförstärkning med faktorn tre, vilket betyder att båtvinchen under idealiska förhållanden (utan friktion) bara behöver en tredjedel av kraften för att lyfta lasten. I verkligheten kommer den ökade friktionen (fler trissor som rör sig och linan går en längre väg) att minska kraftförstärkningen en del.

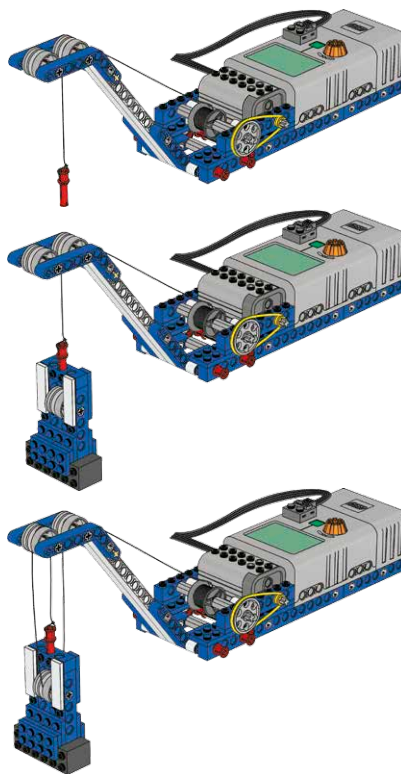
Låt eleverna reflektera över sina undersökningar genom att ställa frågor som:

- Varför formulerade du dina hypoteser så här?
- Kan du förklara resultaten?
- Ser du någon trend eller ett mönster i resultaten?

Eleverna kommer att upptäcka att lyfttiden ökar när man använder fler block.

- Hur säkerställde du att dina resultat var vetenskapligt korrekta?

Eleverna måste genomföra undersökningen flera gånger för att säkerställa att resultaten är konsekventa. Under undersökningen får de inte göra några förändringar på båtvinchen som påverkar dess verkningsgrad, t.ex. genom att ändra friktionen i någon punkt.



Visste du?
LEGO® Viktkloss väger cirka 53 g.



Gå vidare

Ta reda på verkningsgraden

I den här uppgiften ska eleverna undersöka verkningsgraden i procent för båtvinschen. Detta görs genom att beräkna arbetet under idealiska förhållanden (utan friktion) och jämföra det med det arbete som verkligen krävs för att lyfta lasten vertikalt 60 cm.

Låt först eleverna beräkna det arbete som behövs under idealiska förhållanden med denna formel:

$$\text{Arbete (J)} = \text{Kraft (N)} \cdot \text{Sträcka (m)}$$

Låt sedan eleverna undersöka den verkliga mängden arbete som behövs genom att avläsa hur många joule som använts på energimätarens display. Låt dem läsa av och registrera sina resultat.

Eleverna kan nu beräkna verkningsgraden i procent för båtvinschen enligt formeln:

$$\text{Verkningsgrad (\%)} = \frac{\text{Utfört arbete (J)}}{\text{Tillförd energi (J)}} \cdot 100$$

Lasten väger cirka 0,068 kg, vilket betyder att kraften är cirka 0,67 N och att det arbete som krävs av båtvinschen under idealiska förhållanden (utan friktion) är:

$$\begin{aligned} \text{Arbete} &= \text{Kraft} \cdot \text{Sträcka} \\ \text{Arbete} &= 0,67 \text{ N} \cdot 0,6 \text{ m} \\ \text{Arbete} &= 0,402 \text{ J} \end{aligned}$$

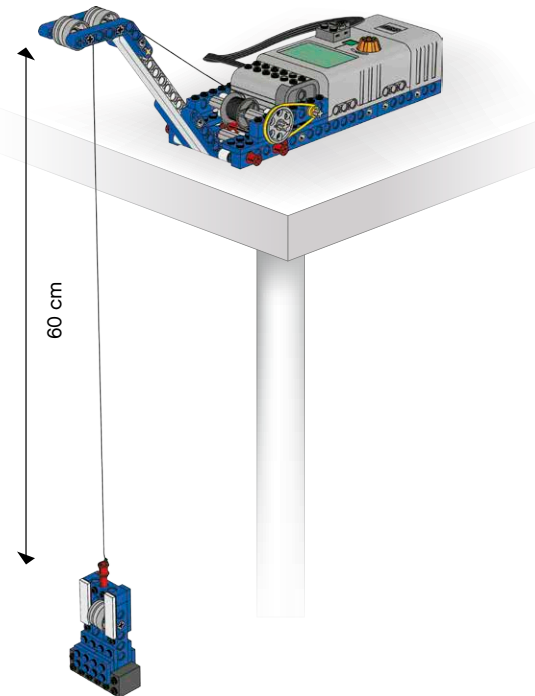
När eleverna undersöker hur mycket energi båtvinschen verkligen använder är det viktigt att avläsningen av antalet joule blir korrekt. Resultaten kommer att variera, men de flesta kommer att upptäcka att båtvinschen använder cirka 2 J för att lyfta lasten, vilket motsvarar en verkningsgrad på cirka 20 %.

$$\text{Verkningsgrad} = \frac{0,402 \text{ J}}{2 \text{ J}} \cdot 100$$

$$\text{Verkningsgrad} = 20,1\%$$

Det betyder att cirka 80 % av all energi som båtvinschen använder förloras, i huvudsak som friktion och värme.

SI-enheten för arbete är newtonmeter (Nm). 1 Nm är samma energimängd som 1 J.



Tips

Kraften kan beräknas enligt formeln:

$$F = m \cdot g$$

F är kraften mätt i newton, m är massan mätt i kilogram och g är gravitationen, cirka 9,8 m/s².

Man kan också mäta kraften med en dynamometer.

Vad påverkar?

Låt eleverna identifiera och skriva ner minst tre olika faktorer och tydligt förklara hur dessa påverkar båtvinschens verkningsgrad.

Faktorerna kan inkludera effekten av att byta system med block och talja, olika trissor i blocken och friktion.

Båtvinsch

Namn: _____

Datum: _____

Bygg båtvinschen

(Bygginstruktion 6A och 6B, till sidan 63 steg 26).

- Testa att modellen fungerar.
Att lossa på bussningarna kan minska friktionen.
- Anslut kontakterna korrekt genom att trycka ihop dem ordentligt.
- Låt lasten hänga fritt med så lång lina som möjligt.
- Se till att energimätaren är laddad med minst 50 joule (J).



Lyfta lasten

(Bygginstruktion 6A och 6B, till sidan 64 steg 1).

Gissa först vilken effekt båtvinschen behöver för att lyfta utan last (utan viktklossen) rakt uppåt. Enheten för effekt är watt (W). Undersök sedan hur stor effekt i genomsnitt som båtvinschen verkligen behöver. Läs av på energimätaren och anteckna resultaten.

Gissa först och undersök sedan hur stor effekt båtvinschen behöver i genomsnitt för att lyfta viktklossen rakt uppåt, med ett fast block. Läs av och anteckna resultaten.

Bygg sedan om båtvinschen och gissa och undersök vilken effekt som krävs för att lyfta lasten med det nya systemet, nu med två fasta och ett rörligt block.

Den effekt som krävs för att lyfta utan last (första försöket) ska dras bort från dina två andra resultat för att man ska kunna jämföra dem med varandra.

Min hypotes	W	W	W
Mitt resultat	W	W	W

Ta reda på verkningsgraden

Undersök verkningsgraden i procent för båtvinschen genom att dels beräkna arbetet (hur mycket energi som behövs under idealiska förhållanden utan friktion) och dels undersöka den energi som behövs i verkligheten för att lyfta lasten 60 cm rakt uppåt .

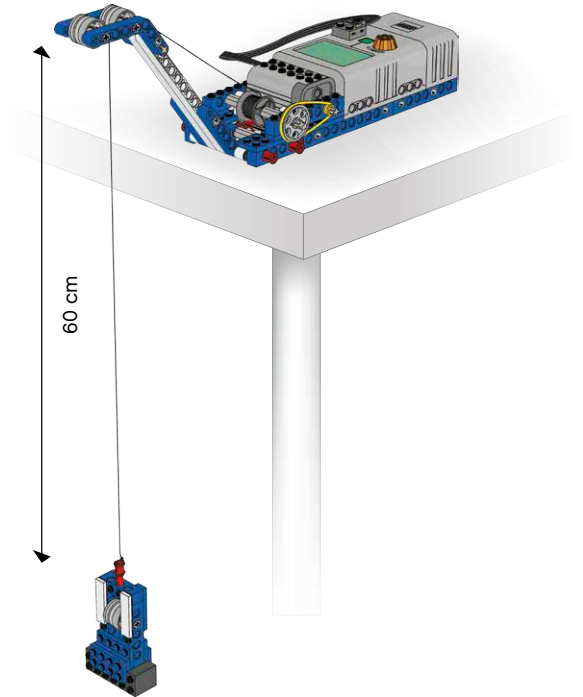
Beräkna först det arbete som behövs med denna formel:

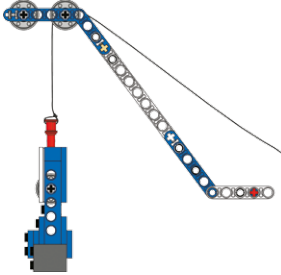
$$\text{Arbete (J)} = \text{Kraft (N)} \cdot \text{Sträcka (m)}$$

Undersök sedan den verkliga mängden energi som behövs genom att avläsa hur många joule (J) som använts på energimätarens display. Anteckna resultaten.

Beräkna sedan verkningsgraden i procent för båtvinschen med denna formel:

$$\text{Verkningsgrad (\%)} = \frac{\text{Utfört arbete (J)}}{\text{Tillförd energi (J)}} \cdot 100$$



	
Arbete, beräknat värde i joule	J
Tillförd energi, mätt värde i joule	J
Verkningsgrad för båtvinschen i procent	%

Vad påverkar?

Försök att hitta och skriv ner minst tre olika faktorer och förklara tydligt hur de påverkar verkningsgraden för båtvinschen.

Gräsklippare



Solenergi kan samlas in och användas på många olika sätt. Solpaneler omvandlar solenergi till elektrisk energi, som kan användas för att driva många olika maskiner.

Skolans gräsmatta måste klippas ofta under vår- och sommarmånaderna.

Din uppgift är att utforma och bygga en prototyp till en gräsklippare som drivs med solenergi. Den ska kunna röra sig enkelt och vara säker att använda.

Gräsklippare

Mål

Tillämpa kunskap om:

- Principer för säkerhet och produkttillförlitlighet
- Kommunikation och att arbeta i grupp
- Att utforma en prototyp
- Konstruktion och design
- Förnybara energikällor

Annat nödvändigt material (valfria):

- Material för att förbättra utseendet, designen och funktionerna för modellen

Skapa intresse

- För att hjälpa eleverna med designprocessen, kan du föreslå att de tittar på bilden i elevbladet och läser texten där.
- Låt eleverna söka på Internet för att lära sig mer om hur olika slags gräsklippare och soldrivna fordon ser ut, är uppbyggda och fungerar.
- Diskutera vilka begränsningar och funktioner de måste ta hänsyn till enligt uppgiftens beskrivning.

Under arbetsprocessen kan du uppmana eleverna att relatera till sina tidigare kunskaper, sin förmåga och sin förståelse för uppgiften genom att fråga:

- Hur kommer gräsklipparen att fungera?
- Vilka olika slags delar behöver du?
- Hur ska du se till att gräsklipparen är enkel att använda?
- Vilken slags mekanism ska driva den framåt?
- Hur ser du till att den är säker?
- Hur ser du till att den är tillförlitlig?

När konstruktionen är färdig ber du eleverna reflektera både över den produkt de har tillverkat och de processer som de har använt genom att:

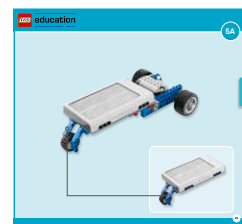
- Genomföra tester för att utvärdera gräsklipparens egenskaper:
 - Rör sig gräsklipparens blad effektivt? För att testa om gräsklipparens blad rör sig som för att klippa gräs, kan du göra små papperstussar och se om gräsklipparen flyttar på dem.
 - Hur fungerar din gräsklippare en solig dag jämfört med en molnig?
 - Hur enkel är den att använda?
 - Hur säker är den?
 - Hur tillförlitlig är den?
 - Vilka begränsningar har den, om några?
- Dokumentera konstruktionen genom att rita av eller fotografera den.
- Lägga till anteckningar för att beskriva hur modellen fungerar och om eventuella förbättringar för att höja prestandan.
- Kortfattat beskriva vad som fungerade bra med konstruktionen och vad de skulle kunna göra för att förbättra den.

Behöver du hjälp?

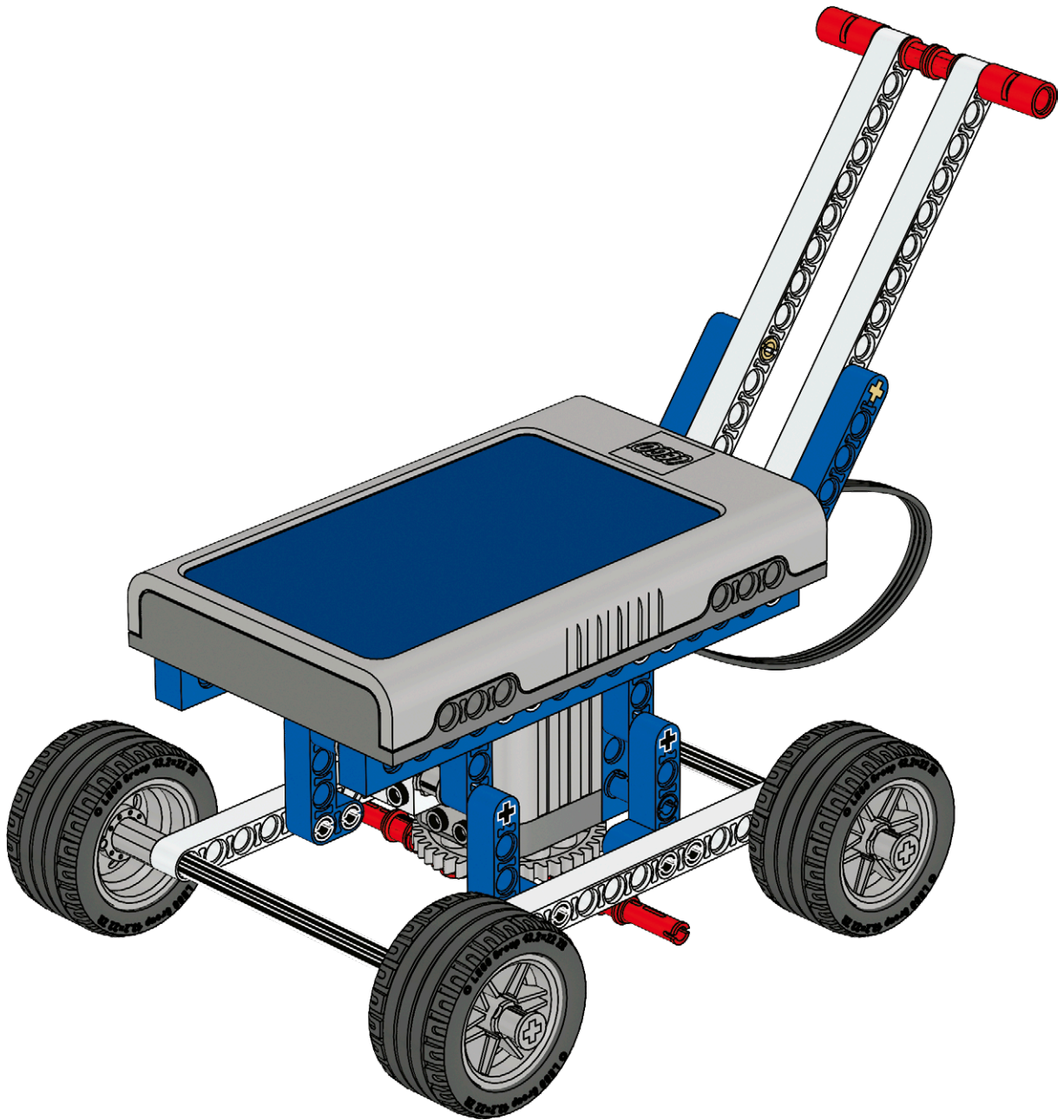
Se:



Sopmaskinen



Solbil



Förslag på lösning.

Rörlig skylt



Solenergi kan samlas in och användas på många olika sätt. Solpaneler omvandlar solenergi till elektrisk energi, som kan användas för att driva många olika maskiner.

En lokal livsmedelsförsäljare vill ha en rörlig skylt att sätta på sin vagn. Han har bara öppet under sommaren och vill att skylten ska ses av de som promenerar förbi.

Din uppgift är att utforma och bygga en prototyp till en rörlig skylt som drivs med solenergi. Se till att den fångar uppmärksamheten!

Rörlig skylt

Mål

Tillämpa kunskap om:

- Principer för produkttillförlitlighet
- Kommunikation och att arbeta i grupp
- Att utforma en prototyplösning eller en prototypprodukt
- Konstruktion och design
- Förnybara energikällor

Annat nödvändigt material (valfria):

- Material för att förbättra utseendet, designen och funktionerna för modellen.

Skapa intresse

- För att hjälpa eleverna med designprocessen, kan du föreslå att de tittar på bilden i elevbladet och läser texten där.
- Låt eleverna söka på Internet för att lära sig mer om hur olika slags vagnar och skyltar ser ut, är uppbyggda och fungerar.
- Diskutera vilka begränsningar och funktioner de måste ta hänsyn till enligt uppgiftens beskrivning.

Under arbetsprocessen kan du uppmana eleverna att relatera till sina tidigare kunskaper, sin förmåga och sin förståelse för uppgiften genom att fråga:

- Hur kommer den rörliga skylten att fungera?
- Vilka olika slags delar behöver du?
- Hur ska du se till att den är enkel att använda?
- Vilken slags mekanism ska driva den?
- Hur ser du till att den är tillförlitlig?
- Hur visar skylten vad som säljs?
- Hur ser du till att den drar till sig uppmärksamhet?

När konstruktionen är färdig ber du eleverna reflektera både över den produkt de har tillverkat och de processer som de har använt genom att:

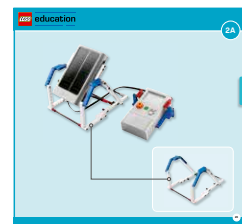
- Genomföra tester för att utvärdera den rörliga skyltens egenskaper:
 - Drar den rörliga skylten till sig uppmärksamheten? *För att testa om den rörliga skylten drar till sig andra elevers uppmärksamhet kan du låta dina elever ta ut den ur klassrummet och se vad som händer.*
 - Hur fungerar din rörliga skylt en solig dag jämfört med en molnig?
 - Hur enkel är den att använda?
 - Hur tillförlitlig är den?
 - Vilka begränsningar har den, om några?
- Dokumentera konstruktionen genom att rita av eller fotografera den.
- Lägga till anteckningar för att beskriva hur modellen fungerar och om eventuella förbättringar för att höja prestandan.
- Kortfattat beskriva vad som fungerade bra med konstruktionen och vad de skulle kunna göra för att förbättra den.

Behöver du hjälp?

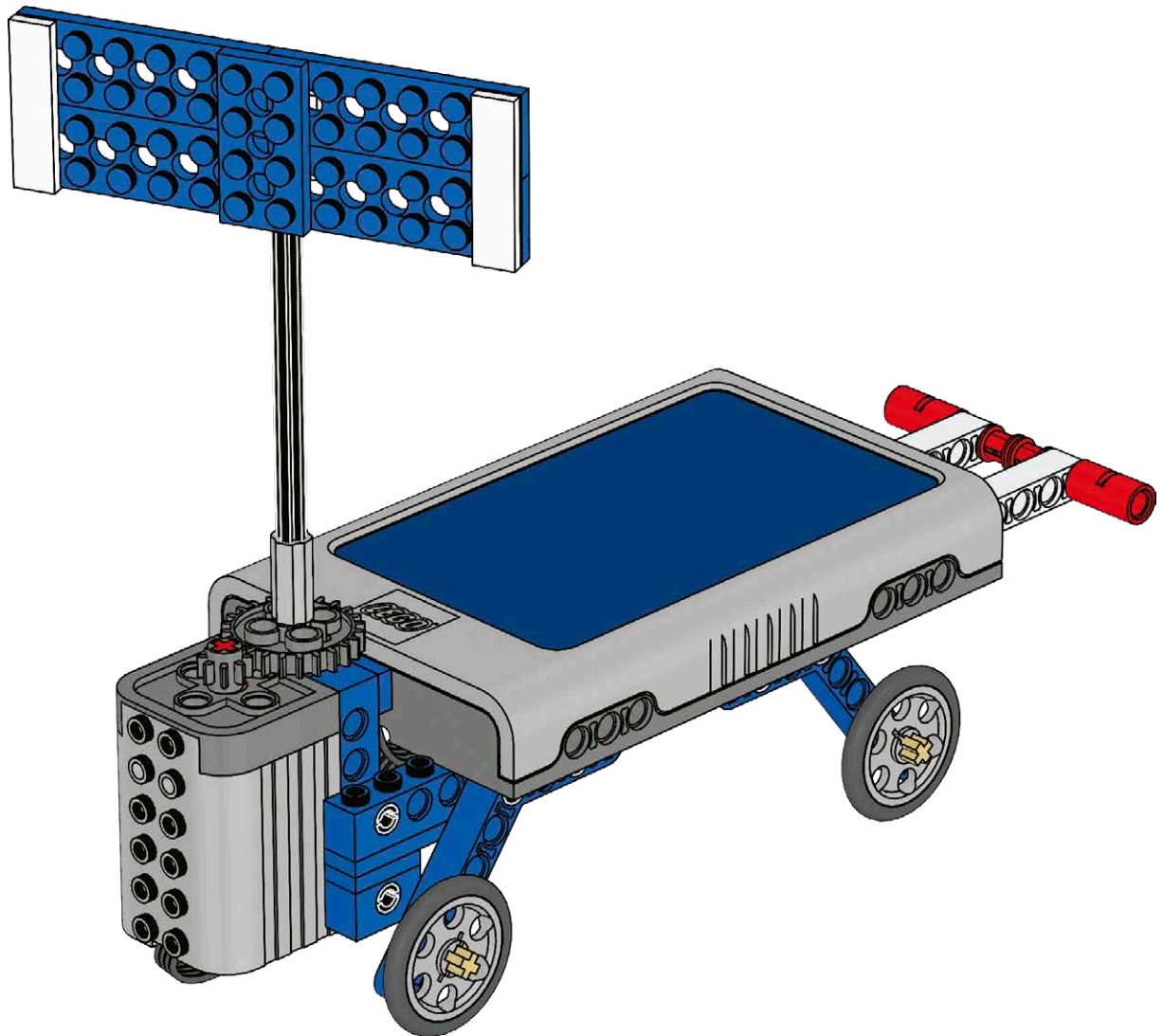
Se:



Robothunden



Solkraftverk



Förslag på lösning.

Motordriven fläkt



Förnybar energi kan samlas in och användas på många olika sätt. En mängd olika maskiner kan drivas av en förnybar energikälla.

I skolans aula samlas elever och lärare i början och slutet av varje skolår. Med så många personer i en lokal kan det bli för varmt. Det skulle behövas en fläkt för att få luften att cirkulera.

Din uppgift är att utforma och bygga en prototyp till en motordriven fläkt som drivs med en förnybar energikälla. Se till att den verkligen får luften att cirkulera och är säker att använda.

Motordriven fläkt

Mål

Tillämpa kunskap om:

- Principer för produkttillförlitlighet
- Kommunikation och att arbeta i grupp
- Att utforma en prototyplösning eller en prototypprodukt
- Konstruktion och design
- Förnybara energikällor

Annat nödvändigt material (valfria):

- Material för att förbättra utseendet, designen och funktionerna för modellen.

Skapa intresse

- För att hjälpa eleverna med designprocessen, kan du föreslå att de tittar på bilden i elevbladet och läser texten där.
- Låt eleverna söka på Internet för att lära sig mer om hur olika slags fläktar och roterande mekanismer ser ut, är uppbyggda och fungerar.
- Diskutera vilka begränsningar och funktioner de måste ta hänsyn till enligt uppgiftens beskrivning.

Under arbetsprocessen kan du uppmana eleverna att relatera till sina tidigare kunskaper, sin förmåga och sin förståelse för uppgiften genom att fråga:

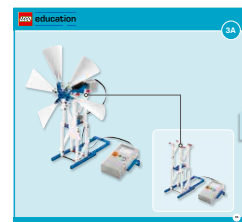
- Vilken förnybar energikälla kan vara lämpligast att använda?
- Hur kommer den motordrivna fläkten att fungera?
- Vilka olika slags delar behöver du?
- Hur ska du se till att den är enkel att använda?
- Vilken slags mekanism ska driva den?
- Hur ser du till att den är säker?
- Hur ser du till att den är tillförlitlig?

När konstruktionen är färdig ber du eleverna reflektera både över den produkt de har tillverkat och de processer de har använt genom att:

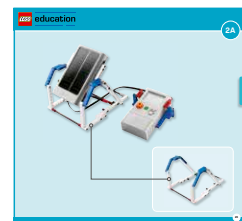
- Genomföra tester för att utvärdera den motordrivna fläktens egenskaper:
 - Vilken förnybar energikälla tyckte du var lämpligast att använda? Varför?
 - Hur enkel är den att använda?
 - Hur säker är den?
 - Hur tillförlitlig är den? För att kontrollera om den motordrivna fläkten kan få luften att cirkulera, prova med att göra små papperstussar och se om den motordrivna fläkten kan få dem att röra sig.
 - Vilka begränsningar har den, om några?
- Dokumentera konstruktionen genom att rita av eller fotografera den.
- Lägg till anteckningar för att beskriva hur modellen fungerar och om eventuella förbättringar för att höja prestandan.
- Kortfattat beskriva vad som fungerade bra med konstruktionen och vad de skulle kunna göra för att förbättra den.

Behöver du hjälp?

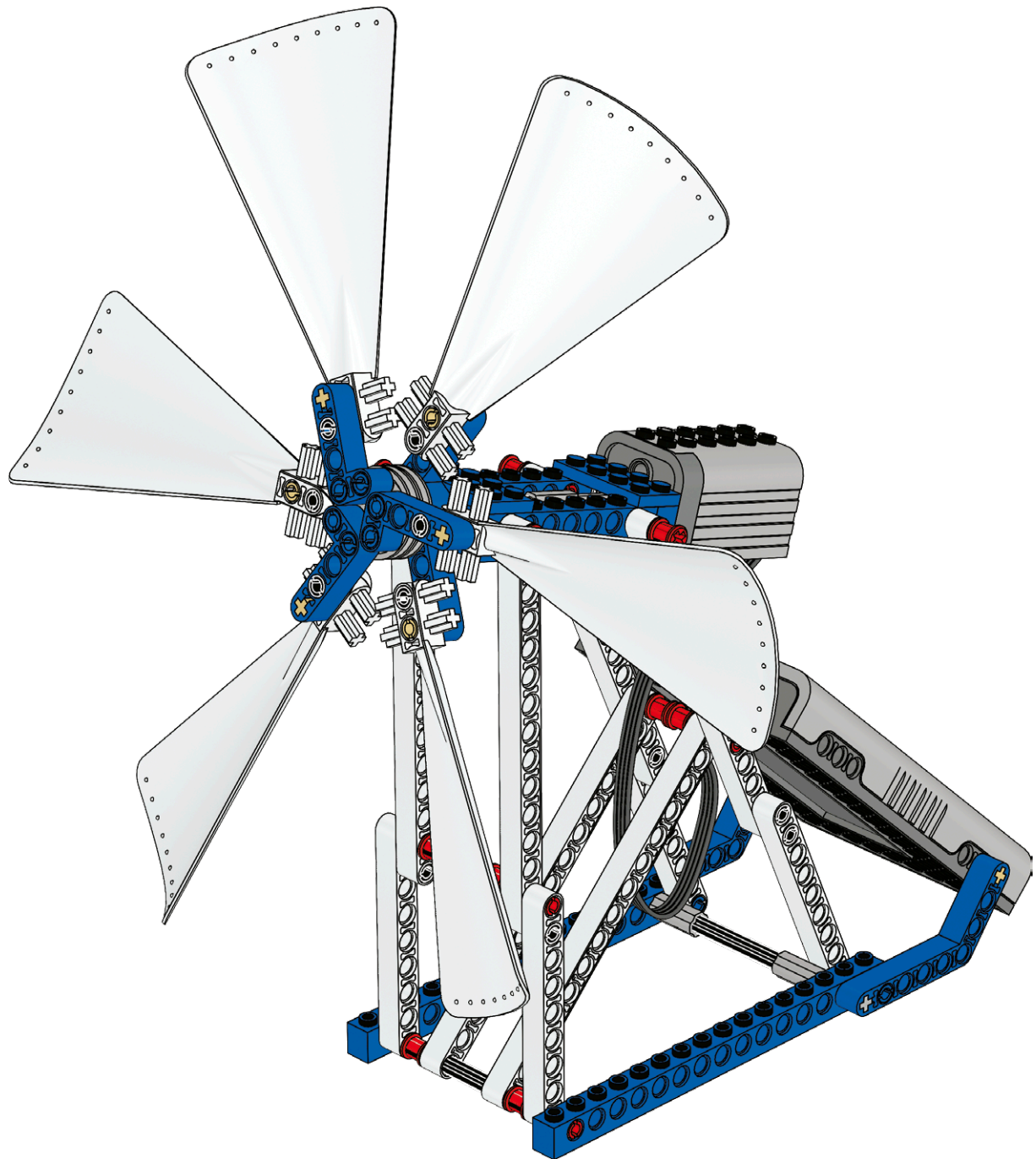
Se:



Vindkraftverk



Solkraftverk



Förslag på lösning.

Arenabelysning



Förnybar energi kan samlas in och användas på många olika sätt. En mängd olika maskiner kan drivas av en förnybar energikälla.

Skolans basketlag behöver en belysning för att kunna träna även när det har blivit mörkt på kvällen.

Din uppgift är att utforma och bygga en prototyp till ett belysningssystem som drivs med en förnybar energikälla. Se till att den kan användas på kvällen när det är mörkt.

Arenabelysning

Mål

Tillämpa kunskap om:

- Principer för produkttillförlitlighet
- Kommunikation och att arbeta i grupp
- Att utforma en prototyplösning eller en prototypprodukt
- Konstruktion och design
- Förnybara energikällor

Annat nödvändigt material (valfria):

- Material för att förbättra utseendet, designen och funktionerna för modellen.

Skapa intresse

- För att hjälpa eleverna med designprocessen, kan du föreslå att de tittar på bilden i elevbladet och läser texten där.
- Låt eleverna söka på Internet för att lära sig mer om hur olika slags belysningsystem och lampor drivna av förnybar energi ser ut, är uppbyggda och fungerar.
- Diskutera vilka begränsningar och funktioner de måste ta hänsyn till enligt uppgiftens beskrivning.

Under arbetsprocessen kan du uppmana eleverna att relatera till sina tidigare kunskaper, sin förmåga och sin förståelse för uppgiften genom att fråga:

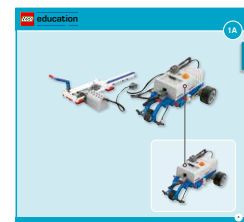
- Vilken förnybar energikälla kan vara lämpligast att använda?
- Hur kommer arenabelysningen att fungera?
- Vilka olika slags delar behöver du?
- Hur ser du till att den är enkel att använda?
- Hur ser du till att den är tillförlitlig?

När konstruktionen är färdig ber du eleverna reflektera både över den produkt de har tillverkat och de processer som de har använt genom att:

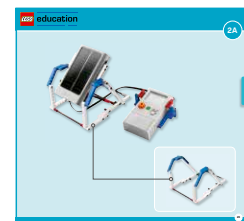
- Genomföra tester för att utvärdera arenabelysningens egenskaper:
 - Vilken förnybar energikälla tyckte du var lämpligast att använda? Varför?
 - Hur enkel är den att använda?
 - Hur tillförlitlig är den? *För att kontrollera om arenabelysningen fungerar när det är mörkt, kan du placera den i ett mörkt rum och kontrollera hur länge den är tänd*
 - Vilka begränsningar har den, om några?
- Dokumentera konstruktionen genom att rita av eller fotografera den.
- Lägga till anteckningar för att beskriva hur modellen fungerar och om eventuella förbättringar för att höja prestandan.
- Kortfattat beskriva vad som fungerade bra med konstruktionen och vad de skulle kunna göra för att förbättra den.

Behöver du hjälp?

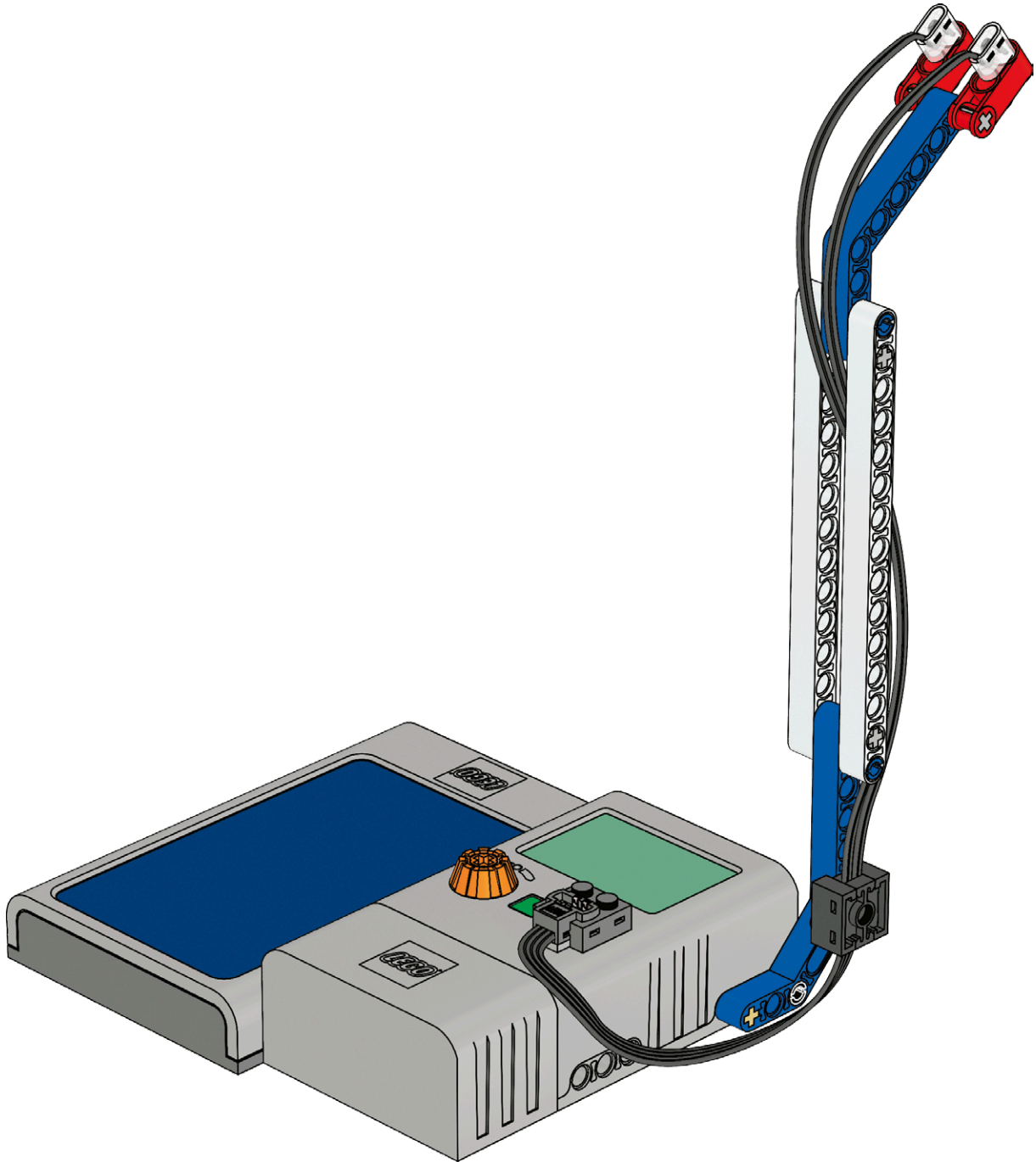
Se:



Handgenerator



Solkraftverk



Förslag på lösning.



Ordlista

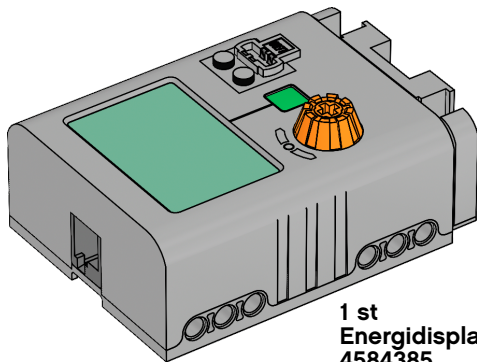
- A** **Ampere** SI-enheten för elektrisk strömstyrka är ampere (A).
- Arbete** Arbete (inom fysiken mekaniskt arbete) är den energimängd som omvandlas när en kropp förflyttas under inverkan av en kraft. Utfört arbete kan beräknas genom att multiplicera den kraft som krävts för att flytta ett föremål med den sträcka föremålet flyttats (Arbete = Kraft • Sträcka). Enheten för arbete är newtonmeter (Nm). 1 newtonmeter (1 Nm) = 1 joule (1J).
- E** **Effekt** Mängden arbete som är utfört under viss tid kallas effekt. SI-enheten för effekt är watt (W), som motsvarar en joule per sekund.
- Elastisk energi** En form av potentiell energi. Elastisk energi är den energi som lagras i ett föremål som deformerats, t.ex. ett utsträckt gummiband eller en ihoptryckt spiralfjäder. Se Lägesenergi.
- Energi** Förmågan att utföra ett arbete. SI-enheten för energi är joule (J).
- Energiomvandling** När energi omvandlas från en form till en annan.
- F** **Fotovoltaik** Ordet kommer från de två orden foto (som betyder ljus) och volt (spänning), och betecknar ett tekniskt system som ger en spänning när det belyses med strålningsenergi (speciellt solljus).
- Fördämning** En fördämning är vanligtvis ett konstgjort hinder, t.ex. en vall, avsett att antingen höja vattennivån eller avleda flödet. Se Tryckhöjd.
- Förnybar energi** Energi från naturligt förekommande och outtömliga energikällor, som vind, solljus och strömmande vatten.
- Friktion** Motståndet mellan två ytor som gnids mot varandra, till exempel när en axel snurrar i ett hål eller när du gnuggar händerna mot varandra.
- G** **Generator** Kallas även dynamo. En maskin som omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi. En elektrisk ström uppstår då en ledare rör sig i ett magnetiskt fält i generatorn, s.k. induktion. Det mesta av den elektriska energin kommer från generatorer.
- H** **Hastighet** Den hastighet som ett föremål rör sig med. Hastigheten kan beräknas med denna formel:
- $$\text{Hastighet} = \frac{\text{Sträcka}}{\text{Tid}}$$
- I** **Icke förnybar energi** Energi från en ändlig energikälla, t.ex. kol, olja eller gas.

J	Joule	SI-enheten för att mäta energi i alla dess former är joule (J). En joule är det arbete som utförts när en kraft på 1 newton (1 N) förflyttas en sträcka på en meter i kraftens riktning. Om detta arbete utförs på en sekund, är effekten 1 watt (1 W).
L	Lägesenergi	Lägesenergi är den energi ett föremål har tillförts genom att flyttas uppåt i ett tyngdkraftfält eftersom det krävs energi för att motverka tyngdkraften. Ett föremål som hålls ovanför golvet har en viss lägesenergi. Enheten för energi är joule (J).
M	Massa	SI-enheten för massa är kilogram (kg). Massan anger mängden materia hos ett föremål. 1 kg är massan av en prototyp i form av en platinum-iridium-cylinder som finns i Sevres, Frankrike. Se Tyngd .
	Mekanisk energi	Mekanisk energi är energiformer inom mekaniken. Rörelseenergi, eller kinetisk energi, och potentiell energi. Enheten för energi är joule (J).
P	Potentiell energi	Tillsammans med kinetisk energi en form av mekanisk energi. Den potentiella energin kan delas in i lägesenergi och elastisk energi.
R	Rörelseenergi	Kallas också kinetisk energi. Den energi hos ett föremål som beror på dess rörelse. Ju fortare föremålet förflyttar sig, desto mer rörelseenergi har det. Tillsammans med potentiell energi en form av mekanisk energi. Enheten för energi är joule (J).
S	SI	Det internationella måttenhetsystemet. Från franskans "Système International d'Unités".
	Solcell	Enskilda fotovoltaikceller kopplas i serie och parallellt för att skapa moduler som direkt konverterar strålningsenergi till elektrisk energi. Se solpanel.
	Solpanel	En grupp med solceller som monterats ihop till en panel för att ge mer energi. Se solcell.
	Solstrålning	Elektromagnetisk strålningsenergi från solen, med både ultravioletta och infraröda våglängder samt synligt ljus.
	Spänning	Elektrisk spänning är en skillnad i elektrisk potential (skillnad i laddning) mellan två punkter. Ju högre spänning man ansluter till en krets, desto starkare ström kommer att flyta genom den. Spänningen mäts i volt (V).
	Sträcka	En fysiskt mått som beskriver längden av ett avstånd mellan två punkter. Anges med ett siffervärde.
	Strömstyrka	Ett flöde av elektroner genom en ledare. Elektrisk strömstyrka mäts i ampere (A).

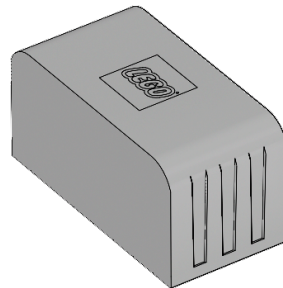
T	Tryckhöjd	Det vertikala avståndet, eller höjdskillnaden, mellan den punkt där vattenflödet börjar tills det når generatorturbinen.
	Turbin	En roterande maskin som omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi om den är ansluten till en generator. Den kan drivas av ånga, vatten eller vind.
	Tyngd	Tyngd är ett mått på den kraft med vilken gravitationen påverkar ett föremål. Eftersom tyngden påverkas av gravitationen, har ett föremål mycket mindre tyngd på månen, där gravitationskraften är betydligt lägre. Tyngd är en kraft och mäts i newton (N).
	Tyngdacceleration	Den acceleration som ett fallande föremål får på grund av gravitationen. Man räknar normalt med att accelerationen är ca 9,8 m/s ² . Den varierar lite beroende på platsen, var på jordytan, och höjden.
V	Variabel	En enhet som kan anta olika värden eller som troligen kommer att variera. Kan också kallas faktor.
	Vattenflöde	Mängden vatten som rinner förbi under viss tid, vanligen mätt i liter per timme.
	Vattentryck	Den kraft, eller tryck, som uppstår när stillastående vatten i en vattenpelare pressar vattnet nedåt på grund av jordens dragningskraft.
	Verkningsgrad	Definieras som nyttig energi dividerad med tillförd energi, dvs. förhållandet mellan in- och utgående energi, ofta uttryckt i procent. En maskins verkningsgrad kan beskrivas som förhållandet mellan hur mycket arbetet som går in i en maskin och hur mycket som kommer ut som användbart arbete. Friktion orsakar ofta energiförluster och minskar en maskins verkningsgrad.
	Vinkelrät mot	När två plan är vinkelräta mot varandra (som lampan och solpanelen i aktiviteten Solkraftverk) så är vinkeln mellan planen 90 grader. En rak linje som går i rät vinkel mot en annan rak linje är vinkelrät mot den raka linjen.
	Volt	SI-enheten för elektrisk spänning är volt (V).
	Vridmoment	En kraft som verkar på en hävarm skapar en rotationsrörelse. Kraften i denna rotationsrörelse kallas vridmoment.
W	Watt	SI-enheten för den hastighet med vilken ett arbete utförs mäts i watt (W). En watt motsvarar en joule (J) per sekund.



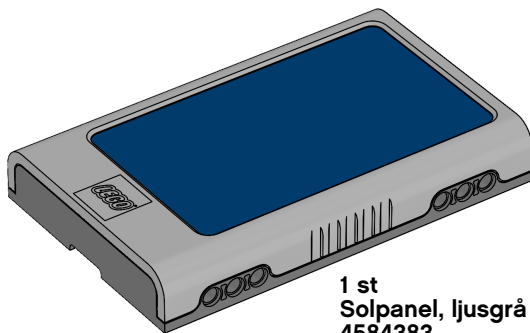
Översikt över LEGO® komponenter



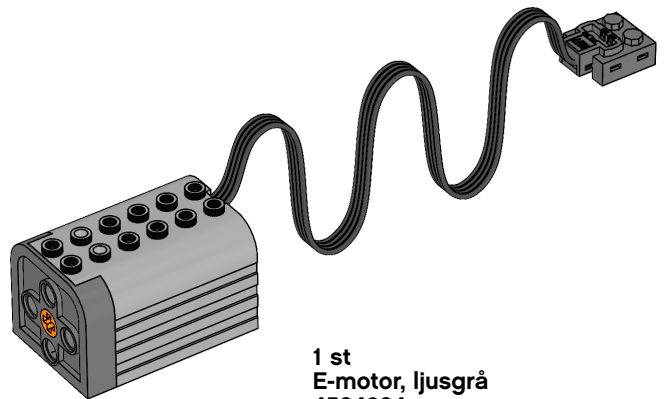
1 st
Energidisplay, ljusgrå
4584385



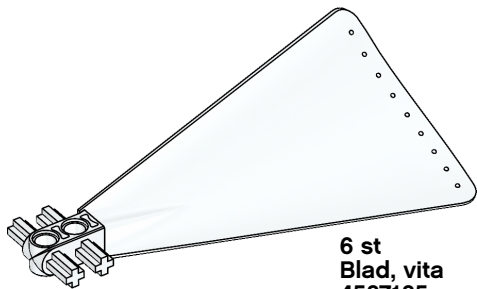
1 st
Energilager, mörkgrå
6124226



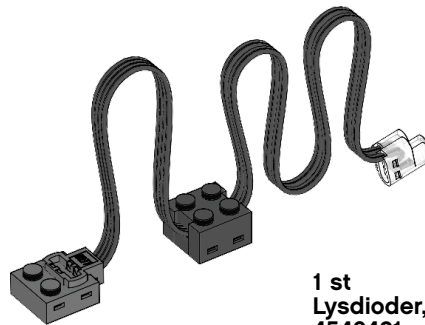
1 st
Solpanel, ljusgrå
4584383



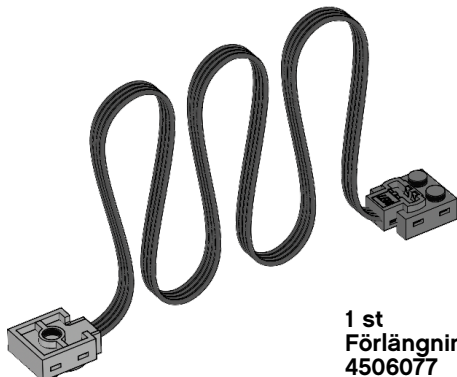
1 st
E-motor, ljusgrå
4584384



6 st
Blad, vita
4587185



1 st
Lysdioder, vita
4546421



1 st
Förlängningskabel, 50 cm
4506077

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.
©2010, 2016 The LEGO Group.

