



MÄLARDALENS HÖGSKOLA
ESKILSTUNA VÄSTERÅS

BIOGAS FÖR EN HÅLLBAR UTVECKLING

Bill besöker avfallsstationen

AV

JOHANNA ERIKSSON

NATALIE LUST

Akademien för Ekonomi, Samhälle och Teknik
Teknik och Kemi
Grundnivå
15 hp
Examensarbete inom inriktningen
naturvetenskap och teknik
TOA200

Handledare: Nicklas Ekebom
Examinator: Monika Odlare
Datum: 2014-01-15

SAMMANFATTNING

Syftet med detta arbete var att skapa ett material som skolor kan använda sig av i ett arbete med hållbar utveckling där biogas är huvudämnet. Undervisningsmaterialet är skapat för elever i årskurs 1-3 och är i form av en sagofaktabok som tar upp processen i biogasproducing. Bokens syfte är att eleverna ska få kunskap om biogasproducing och vad biogas har för betydelse för miljön och framtiden. Boken har en tillhörande lärarhandledning som kan användas i arbetet med sagofaktaboken. I lärarhandledningen finns experiment och lektionsplaneringar som hör samman med bokens innehåll. Mål och syfte med lektionsplaneringarna i lärarhandledningen är hämtade direkt ur Lgr 11. Efter den litteratursökning vi utförde hittade vi inte något undervisningsmaterial som tar upp ämnet biogas, vilket stärkte vårt val av ämne. Vi utförde intervjuer med lärare som arbetar med elever i de åldrar vi har skapat materialet för. Detta för att få bekräftat att materialet är anpassat till tänkt ålder och att det är användbart i ett skolarbete om hållbar utveckling.

Nyckelord: Hållbar utveckling, biogas, organiskt avfall, sagofaktabok, naturvetenskap

ABSTRACT

The aim with this project was to create a material that schools can use in sustainable development efforts, where biogas is the main topic. The course material is created for students in grades 1-3 and is in the form of a fairy-fiction book that explains the process of producing biogas. The book's purpose is to give the students' knowledge about biogas producing and what the significance of the environment and the future. The book has a corresponding teacher's guide that can be used in the process of creating the fairy-fiction book. The teacher's guide includes experiments and lesson plans related to the book's content. Goals and objectives of the lesson plans in the teacher's guide have been taken directly from LGR 11. While searching for literature we found no study material dealing with the subject of biogas, which strengthened our choice of topic. We conducted interviews with teachers working with students in the ages for which we have developed the material. This is to confirm that the material is adapted to the supposed age groups and that it is useful in a school project on sustainable development.

Keywords: Sustainable development, biogas, organic waste, fairy – fiction book, science

INNEHÅLL

1	INLEDNING	1
1.1	Syfte	1
1.2	Avgränsning	1
1.3	Bakgrund.....	2
1.4	Läroplanen Lgr 11	2
1.5	Kursplan.....	2
1.6	Organiskt avfall för att framställa biogas.....	3
1.6.1	<i>Produktion av biogas</i>	3
1.7	Statistik biogas	4
2	METOD	6
2.1	Koncept.....	6
2.2	Målgrupp	6
2.3	Faktainsamlande	7
2.4	Inventering av undervisningsmaterial	7
2.5	Sagofaktabok.....	8
2.5.1	<i>Betydelsen av högläsning</i>	9
2.6	Lärrarhandledning	10
3	UTVÄRDERING	11
3.1	Resultat av utvärdering.....	12
4	DISKUSSION	13
5	VIDARE UTVECKLING AV MATERIALET	15
	REFERENSLISTA	16
	BILAGA A: INTERVJUFRÅGOR	
	BILAGA B: INTERVJUSVAR	

1 INLEDNING

Under vår VFU har vi lagt märke till att det finns dåligt med material som innefattar hållbar utveckling. Vi bestämde oss tidigt i vår utbildning att det var hållbar utveckling vi ville skriva om i vårt examensarbete. Under vår inriktning, naturvetenskap och teknik, blev vi bara ännu mer övertygade om att vi har valt rätt ämne. Att läsa för barn har många fördelar. Det stimulerar språkutvecklingen och främjar barnens läsförståelse. Därför bestämde vi oss för att skapa en sagofaktabok som lärare kan läsa högt ur, i ett arbete med hållbar utveckling. Boken är baserad på fakta om hur man producerar biogas och är skriven på en nivå att barn kan förstå texten. Bilderna är illustrerade på ett riktigt sätt hur biogas produceras på VAFAB i Västerås, Västmanlands län. Bokens budskap är att ge eleverna en förståelse för hur vårt sätt att leva, och de val vi gör, kan ha påverkan på vår miljö. Vi vill även att eleverna ska få vetskap i vad biogas är, och vad den gör för vår miljö. Biogas är en av framtidens viktiga drivmedel för våra fordon med tanke på att oljan, som är en av vår jords resurser, kommer att ta slut. Genom att utnyttja mer biogas, vind och-solkraft kommer vår jord att må mycket bättre.

1.1 Syfte

Syftet är att skapa ett undervisningsmaterial som ska fungera som ett hjälpmedel i ett arbete för hållbar utveckling i skolans tidigare år. Avsikten är att eleverna ska engagera sig i miljöfrågor, och på så sätt vara med och påverka sin framtid och miljö. Sagans syfte är att skapa en diskussion, som leder till en kunskapsutveckling i miljöfrågor, där framställning av biogas är huvudämnet. Vi vill att barn/elever ska förstå hur viktig biogasproduktion är för deras framtid.

1.2 Avgränsning

Hållbar utveckling är ett ämne som berör alla människor. Därför tycker vi det är lämpligt att arbeta med det redan i skolans tidigare år. I Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet (utbildningsdepartementet 2011) står det att skolans uppdrag är att främja ett lärande hos eleverna som förbereder dem att delta och påverka i vårt samhälle. Materialet vi har skapat vänder sig till elever i årskurs 1-3, men kan även anpassas till både yngre och äldre barn/elever. Arbetet är begränsat till att de först och främst berör biogasproduktion i Västmanlands län, där Vafab:s avfallsstation finns. Arbetet för en hållbar utveckling är begränsat till biogas och dess framställning.

1.3 Bakgrund

I vårt möte med Vafab:s informatör diskuterade vi vad det finns för material ute i skolorna och hos Vafab, som behandlar biogasproducing för hållbar utveckling. Vi fick till svar att det finns faktaböcker inom ämnet, dock ligger dessa på en hög nivå. Vi besökte även bibliotek, för att söka efter litteratur och undervisningsmaterial som tar upp biogas. Vi hittade en del faktaböcker om biogas, men ingenting på en lägre nivå för barn. Det fanns heller inga sagoböcker inom detta ämne. Vi sökte i bibliotekets databas och tog även hjälp av en bibliotekarie som heller inte kunde hitta någon litteratur för de yngre barnen om framställning av biogas. Detta bekräftade att vi var inne på rätt spår, när vi ville skapa en saga om framställning av biogas, för de lägre åldrarna i skolan. I vår sökning har vi hittat sagoböcker, faktaböcker och undervisningsmaterial som handlar om miljöfrågor och hållbar utveckling. Vi har haft läroplanen, och de olika kursplanerna inom de naturvetenskapliga ämnena i åtanke vid skapandet av sagan. Detta för att läraren ska kunna uppfylla mål från kursplanerna, i arbetet med sagan och tillhörande lärarhandledning.

1.4 Läroplanen Lgr 11

I Lgr 11 nämns det att varje individ i skolväsendet ska sträva och verka för en god miljö. Det nämns även att skolan ska ge eleverna kunskap och möjlighet till att påverka miljön. Eleverna ska få kunskap i hur de kan leva för att skapa en hållbar utveckling. Ett övergripande mål är att skapa ett perspektiv för hållbar utveckling hos varje elev. Detta genom att utveckla kunskaper inom de naturvetenskapliga områdena. Detta ska även utveckla ett perspektiv för omsorg och respekt för sin när- och globala miljö.

Skolans uppdrag är att främja elevers lärande och varje individs utveckling. Skolan ska anpassas efter elevers olikheter och behov. Undervisningen ska vara en utgångspunkt från elevernas erfarenheter, kunskaper och bakgrund. En av skolans viktiga uppgifter är att ge eleverna en möjlighet till överblick och sammanhang. Elevernas nyfikenhet, kreativitet och en vilja att undersöka och experimentera ska stimuleras. Kunskap ska förmedlas i olika former: förståelse, fakta, färdighet samt förtrogenhet. Dessa kunskapsformer samspelar med varandra för att skapa en helhet (Lgr 11).

1.5 Kursplan

I Lgr11, kursplanen för biologi, fysik och kemi tas det upp att eleverna ska få möjlighet att reflektera över sina vanor i vardagen samt vilka konsekvenser och betydelse dessa vanor kan leda till för en hållbar utveckling (Lgr 11).

Under syftet i kursplanen för biologi står det att "undervisningen i ämnet biologi ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om biologiska sammanhang och nyfikenhet på och intresse för att veta mer om sig själva och naturen. Vidare ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar förmågan att samtala om, tolka och framställa texter och olika estetiska uttryck med naturvetenskapligt innehåll" (Lgr 11 s.111).

I syftet för kursplanen för kemi står det att ”genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle” (Lgr 11 s.144).

I teknik under rubriken syfte står det att ”undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik” (Lgr 11 s.269). Det står även att ”genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön” (Lgr 11 s.269).

1.6 Organiskt avfall för att framställa biogas

Vi i Sverige är duktiga på att återvinna och sortera våra avfall (VafabMiljö 2013,a). Då vi komposterar vårt organiska avfall bidrar det till en bättre miljö i framtiden. Genom att vi fortsätter med att kompostera vårt organiska avfall så bidrar vi med att föra tillbaka dessa resurser till naturen. Detta gynnar de kommande generationerna (VafabMiljö 2009). Det organiska avfallet rötas för att framställa ett miljövänligt bränsle som heter biogas. Matresterna som omvandlas till biogas kommer från bioavfallet som i sin tur kommer från hushållets bruna kompostpåsar, avfallspåsar för rötning (VafabMiljö 2011,a). Dessa kompostpåsar måste vara korrekt sorterade och inte innehålla annat än bioavfall. På avfallsstationen genomförs det kvalitetskontroller där de undersöker och inspekterar kompostpåsarerna innan de tas omhand för vidare hantering. Kompostpåsarerna är speciellt framtagna för detta ändamål och hushållen ska endast använda dessa påsar när de kastar sitt bioavfall (VafabMiljö 2013,b).

1.6.1 Produktion av biogas

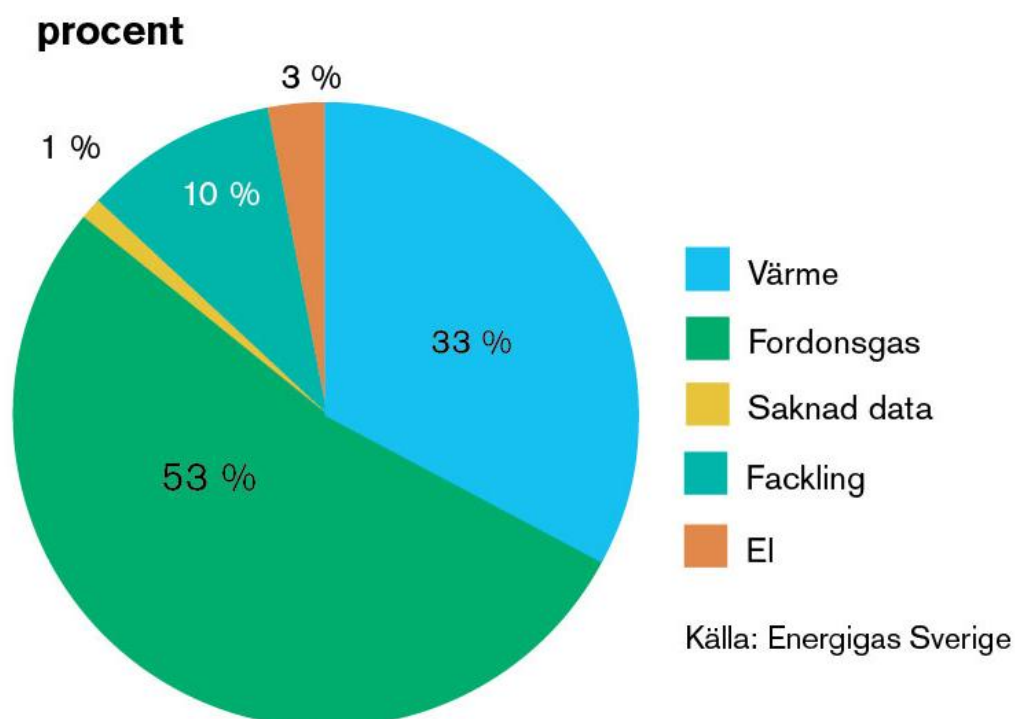
Sopbilen med organiskt avfall kommer till Vafabs mottagningshall där den tömmer alla matrester. Sedan tar en lastmaskin upp matresterna på ett band som liknar en sil, där felsorterat avfall siktas bort. Det färdigsorterade avfallet förs vidare in i en turbomix och hackas till mycket små bitar. Vatten tillförs för att processen ska gå smidigare. Blandningen förs vidare till en hygieniseringstank där den hettas upp till 70 grader i ungefär en timme för att ta bort de farliga bakterierna. Matresterna är nu rena och fria från farliga bakterier. Nu återstår den näst sista processen innan det har blivit färdig biogas och det är röt-kammaren. I röt-kammaren sker en nedbrytningsprocess med hjälp av mikroorganismer i 20 dagar. Sedan ger dessa mikroorganismer ifrån sig en gas som är biogas. Gasen hamnar i en gastvättsanläggning där den tvättas i ett mycket högt vattentyck. Den rena gasen består av cirka 98 procent metangas och kan nu användas som bränsle som bilar och bussar kan köra på (Vafabmiljo.se). När gasen är färdigproducerad återstår det rester som används till gödsel i jordbruk. Detta är biogödsel som är en växtnäringsresurs och är godkänd att användas vid ekologisk odling. Denna gödsel är en tillgång till naturen eftersom den ersätter konstgödsel (VafabMiljö 2011,b). Rapport från Naturvårdsverket 2012:

En ökad användning av biogas som bränsle minskar vårt beroende av olja, vilket har fördelar både för miljön och för vår långsiktiga energiförsörjning. Biogasprocessen utgör dessutom en viktig länk i ett kretslopp av näring och energi mellan stad och land, mellan konsumtion och produktion (s.11).

1.7 Statistik biogas

Biogas är ett drivmedel som ständigt utvecklas och har en ständig ökad konsumtion. Det största användningsområdet i dagsläget är den biogas som säljs som fordonsgas (se figur 1). Detta användningsområde har från 2011 till 2012 ökat med 15 procent. Det näst största området som biogas användes till då var värmeproduktion. Andra områden var fackling och el (Biogasportalen).

Biogasanvändning 2012

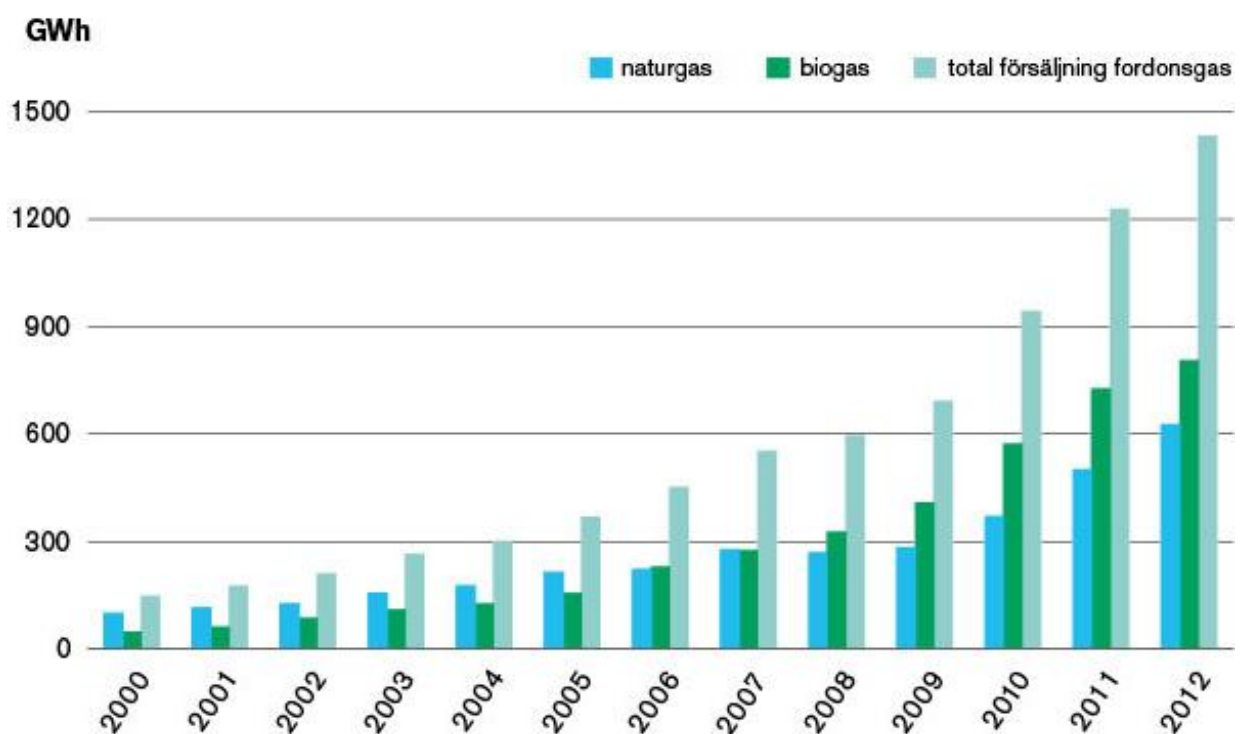


Figur 1: Fördelning av biogasanvändningsområden 2012. Figuren visar att mer än hälften av biogasen blev uppgraderad till fordonsgas (Biogasportalen).

I Sverige ökar biogasproduktionen, det mesta av användningen går till fordonsgas (se figur 2). Dock är produktionen inte lika stor som efterfrågan. Bilar som kör på biogas släpper ut 93 procent mindre koldioxid än de bilar som drivs på bensin eller diesel.

Fordonsgasanvändningen jämfördes och man kom fram till att den hade ökat med 16 procent mellan år 2011 och 2012. Även gastanksstationerna runt om i landet har ökat. En bil som körs på biogas släpper ut koldioxid upp till 93 procent mindre jämfört med andra gasbilar. År 2006 gick försäljningen av biogas om försäljningen av naturgas (Fordonsgas).

Fordonsgasutvecklingen i Sverige



Figur 2: Fordonsgasutveckling i Sverige från år 2000 till 2012. Diagrammet visar att försäljningen av biogas som fordonsgas har ökat de senaste åren (Fordonsgas).

2 METOD

Under rubriken metod följer underrubrikerna koncept, målgrupp, faktainsamling, inventering av undervisningsmaterial, sagofaktabok och lärarhandledning. Under koncept har vi beskrivit tanken bakom skapandet av undervisningsmaterialet. Vi har tagit upp den tänkta målgruppen som vårt material vänder sig till. I faktainsamlingen har vi beskrivit hur insamling av fakta genomfördes. Vi beskriver tanken bakom vår sagofaktabok och hur den är tänkt att användas i undervisningen. Under rubriken lärarhandledningen beskrivs hur läraren kan använda sagofaktaboken för att uppfylla de mål som vi valde ur Lgr 11.

2.1 Koncept

Redan från början visste vi att det var inom hållbar utveckling vi ville skriva. Vår första idé var att arbetet skulle handla om kompostering. Vi undersökte vilka material som redan finns om ämnet. Det visade sig att det redan fanns mycket material som handlar om kompostering. Därför diskuterade vi vidare om andra ämnen inom hållbar utveckling. Med tanke på att det var inom hållbar utveckling vi ville skriva så bestämde vi möte med Vafab:s informatör för att få inspiration och idéer till arbetsområden. Vi fick information om att de satsar stort på produktion av biogas. De behöver få fler hushåll som sorterar sitt bioavfall, för att få mer rötning till återbruket som används i framställning av biogas. Därför bestämde vi oss för att skriva om biogas, hur den produceras och vad biogas är. Nu började vi diskutera vilket material vi ville skapa. Vi var båda ense om att det var en bok vi ville göra, eftersom vi båda anser att högläsning är en stor och viktig del i barnens språkutveckling. Högläsning bör genomsyra hela skolgången och under vår VFU har vi märkt att när barnen går från förskolan till skolan minskar högläsningen drastiskt. Lindö (2005) menar att högläsning ska ligga till grund under hela skoltiden.

Vi har läst böckerna om Halvan och hittat inspiration till hur vår bok ska utformas. Boken vi blev mest inspirerade av, heter *Här kommer sopbilen* (2004). Den finns i serien om Halvan och är skriven av Arne Norlin och Jonas Burman. I ett arbete med en sagofaktabok tyckte vi att en bilderbok är det bästa alternativet. Då kan barnen knyta samman det läraren läser med bilderna, för att kunna få en större och lättare förståelse för ämnet.

2.2 Målgrupp

I mötet med Vafabs informatör fick vi vetskap om att det finns mycket lite material framtaget som tar upp biogas som skolor kan använda sig av. Det material som finns på marknaden idag är fakta/informationsböcker som vänder sig till vuxna och som är på en mycket hög kunskapsnivå. Med den informationen bestämde vi oss för att skapa en sagofaktabok. Boken handlar om produktionen av biogas samt vad biogas används till och vad det gör för vår miljö, med tillhörande lärarhandledning. Målgruppen är årskurs 1 – 3. Vi kan tänka oss att både undervisningsmaterialet och elevövningarna kan användas i ett arbete med högre årskurser och att sagofaktaboken även kan läsas för yngre barn.

2.3 Faktainsamlande

Vår faktainsamling har vi gjort genom att besöka bibliotek, sökt på internethemsidor, olika databaser samt utfört en intervju med lärare som arbetar i tänkt målgrupp för vårt material. Enligt Stukát (2005) är det viktigt att starta med att söka lämplig litteratur till valt ämne då detta underlättar i processen med examensarbetet. Han menar på att det finns många olika metoder att finna lämplig litteratur. Detta kan vara genom att söka på databaser och i tidsskrifter. Vi har även sökt i och använt oss av studentlitteratur som vi har haft under utbildningens gång. Vi besökte Köpings bibliotek för att få hjälp och vägledning i hur vi kan hitta lämplig litteratur, rapporter, forskning och studier som gjorts inom vårt ämne. Stukát (2005) anser även att bibliotekarierna kan vara till stor hjälp i sökandet på databaser, vilket är en bra resurs att använda sig av. Med hjälp av en bibliotekarie har vi undersökt om det redan finns skolmaterial inom vårt ämne som riktar sig till de lägre åldrarna, utan att hitta något. Den information som finns om biogas för yngre barn är på Vafabs hemsida.

På internet har vi hittat fakta och beskrivning om hur biogas produceras. Vi har fått inspiration gällande elevaktiviteter som passar bra till vår sagofaktabok. Vi har även hittat statistiska undersökningar som visar på hur utvecklingen av fordonsgas har ökat i Sverige de senaste tio åren (figur 2). Vi har också hittat statistik på att biogas som drivmedel är det största användningsområde inom produktionen av biogas (figur 1).

Genom intervjun med Vafab:s informatör har vi fått vetskap om hur de producerar biogas i deras anläggning på Gryta i Västerås. Med hjälp av den informationen och fakta som vi hittade på deras hemsida och andra internetkällor fick vi en tydlig och god inblick på hela processen som vi hade nytta av i skapandet av sagofaktaboken.

2.4 Inventering av undervisningsmaterial

Vi har sökt undervisningsmaterial som rör biogas på olika hemsidor, bland annat Liber (www.liber.se), Libris (www.libris.se), Bokus (www.bokus.se) och Adlibris (www.adlibris.se). Vi har sökt på internet, på bibliotek och genom att besöka Vafab. På Vafab fick vi tips om deras hemsida www.vafabmiljo.se där det finns en flik som heter skolor. Där kan man välja lärarrum eller klassrum. I klassrummet finns det information och bilder om hur biogas blir till. Det finns även en del tips om experiment elever kan utföra. I lärarrummet kan läraren boka ett besök hos Vafab eller boka en representant, som besöker skolan. På www.hsr.se finns det experiment på hur biogas kan produceras i klassrummet.

Nedan nämns det läromedel för årskurs 1-3 som vi har hittat och som går att använda i ett arbete med hållbar utveckling. Ingen av dem tar dock upp biogas.

- *Boken om NO 1-3* (2013) Liber. Hans Persson.

Detta läromedel innehåller vardagsnära texter som tar upp exempel blandningar, lösningar och olika material. I boken finns det även praktiska experiment med en tillhörande arbetsbok.

- *Försök med biologi, andra upplagan* (2011) Liber. Hans Persson.

Det här är ett läromedel som innehåller kopieringsunderlag. Varje kapitel innehåller en berättelse och bild till tillhörande experiment.

- *Försök med NO 1-3* (2011) Liber. Hans Persson

Boken innehåller över hundra experiment och undersökningar som är roliga och enkla att utföra för tänkt ålder.

Nedan presenteras de barnlitteratur vi har hittat och som ligger närmast vårt ämne.

- *Halvan, Här kommer sopbilen* (2004). Arne Norlin och Jonas Burman.

I boken får vi följa med Halvan när han kör sopbilen. Han åker runt och plockar upp sopor vid hyreshusen. Något händer, Ebbas nalle ramlar i sopbilen och vi får följa med till sopstationen i jakten efter nallen.

- *Vad händer med jorden?* (2008). Grethe Rottböll och Sarah Sheppard.

Boken är baserad på fakta anpassad till de yngre barnen i skolan. Texten är lättläst och till varje text finns tillhörande bild som gör att det blir tydligt för barnen. Till varje område som boken tar upp ges tips om hur vi kan ta hand om jorden bättre.

- *Liv och miljö* (2013). Torsten Bengtsson.

Boken ingår i en serie med nio böcker. Boken handlar om vår miljö och är en faktasagobok. I boken får vi följa Sara som är med om olika händelser som rör miljön.

2.5 Sagofaktabok

Vi startade med sagoboken för att sedan skapa lärarhandledningen som bygger på och utformas efter vår sagofaktabok. I framställandet av boken började vi att diskutera vilket syfte vi ska ha med boken. Vi läste i läroplanen och i kursplanerna för biologi, fysik, kemi och teknik om vilka mål eleverna ska kunna uppnå i arbetet med boken. I Lgr11, kursplanen för biologi, fysik och kemi tar de upp att eleverna ska få möjlighet att reflektera över sina vanor i vardagen samt vilka konsekvenser och betydelse dessa vanor kan leda till för en hållbar utveckling (Lgr 11 s.111, 127 & 144). Med bokens buskap vill vi att eleverna ska få vetskap om att vårt sätt att leva och våra val vi gör i livet kan få en betydelse för vår miljö. Biogas är ett drivmedel som är skonsammare för miljön att köra på än exempelvis bensin och diesel. Efter våra undersökningar om biogas tror vi att denna fordonsgas kommer att vara ett överlägset drivmedel för fordon i framtiden.

Syftet var att eleverna ska få vetskap i hur biogas produceras och att det är ett bränsle som fordon kan köra på. Vi vill också att eleverna ska få vetskap i om vad detta gör för vår miljö, att biogas är världens renaste bränsle. Vi valde att skapa en bok om biogas för de yngsta barnen på skolan eftersom vi tycker att hållbar utveckling är ett ämne som ska introduceras redan i tidig ålder, vilket även står i läroplanen Lgr 11. Biogas är ett ämne som blir större och större och i framtiden tror vi att det kommer vara vanligare att fler bilar kör på biogas. Det har redan utvecklats genom att de flesta bussarna i Västmanlands län kör på det.

Boken är uppbyggd på en faktaberättande text där huvudpersonen Bill följer med sin moster till hennes arbete på avfallsstationen. På plats får Bill se hur biogasen produceras. Bill får följa med sin moster där hon visar, berättar och förklarar hur biogas produceras på hennes arbetsplats. Boken är begränsad på så vis att den visar hur biogas produceras på VAFAB:s avfallsstation i Västerås. Producing av biogas ser olika ut i olika städer. Vi valde just Västerås eftersom det ligger i vår närmiljö i Västmanlands län. Vårt syfte med boken är att skolan ska kunna använda den i undervisningen i hållbar utveckling. Eleverna får med hjälp av boken kunskap i att våra val vi gör i livet har påverkan på miljön. Björneloo (2008) skriver att skolans ansvar är att skapa möjligheter så att eleverna får kunskap i hållbar utveckling. Författaren menar att hållbar utveckling och lärande är sammanlänkade. Alla människor har ett ansvar över vår natur och att den består generation för generation. Persson och Persson (2007) anser att användningen av biogas gör att vi får ett minskat utsläpp av fossilt koldioxid ut i vår miljö och atmosfär. Författarna skriver att för att ett hållbart samhälle ska fungera måste skolorna arbeta med hållbara utvecklingsfrågor samt skapa ett aktivt deltagande.

Det är tänkt att läraren ska läsa högt ur boken. Finns det tillgång till en smartboard kan läraren kopiera in boken i datorn och visa den under högläsningen. På så sätt kan eleverna på ett tydligt sätt följa med i texten vilket ökar deras läsförmåga då de lyssnar samtidigt som de ser orden och hur meningarna är uppbyggda. Eleverna kan även se bilderna tydligt då de lättare kan förstå och ta till sig texten. Eftersom boken innehåller en del svåra och nya ord och begrepp kan det vara bra att tillsammans med eleverna gå igenom dessa innan boken läses, vilket gör läsningen mer meningsfull. Exempel på svåra ord kan vara:

Biogasproducering, hygienisering och koldioxid. Efter högläsningen anser vi att det bör ske ett boksamtal för att se till att barnen har tagit till sig texten och förstått innehållet. I boksamtalet kan läraren prata om de svåra orden som togs upp innan högläsningen för att se om eleverna med bilderna och textens hjälp har fått en tydligare uppfattning om vad de betyder. ”teknisk verksamhet har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön” (Lgr 11 s.269).

2.5.1 Betydelsen av högläsning

Vi har skapat en sagofaktabok som läraren kan läsa högt ur. Vi anser att högläsning är en viktig del i undervisningen från förskolan upp till de högre åldrarna i skolan. I högläsning sker många olika lärtillfällen. Barnen får möjlighet att möta nya ord och begrepp vilket berikar deras ordförråd. De får möta olika uttryckssätt och meningsbyggnad som utvecklar deras språkutveckling. Vi anser att högläsning är en social inlärningsprocess som gynnar alla barn. Lindö (2005) skriver att eleverna utvecklar en social kompetens med hjälp av litteratur och högläsning. Författaren menar att i högläsning behöver både läsaren och mottagaren ta till sig texten. Av högläsaren krävs det pauser, betoningar och att kunna ställa öppna frågor till dem som lyssnar. Författaren anser att högläsning ska genomsyra hela skolgången och att det alltid ska vara en uppföljande diskussion om det ämne som tas upp för att det ska bli meningsfullt. Detta betonar även Liberg (2003) som menar att barn får stöd i att utveckla sitt ordförråd genom att föra boksamtal. Böcker är ett sätt att öppna upp olika världar för barnen. Hon menar även att gemensam läsning med barnen ökar deras språkliga

medvetenhet och läsutveckling. En utmaning för läraren är att skapa många lästillfällen i undervisningen för att skapa ett bokintresse hos barnen.

Barn kan också känna glädje, sorg, spänning, äventyr och få kunskap med hjälp av böcker. Detta kan hjälpa till att skapa ett intresse för läsning. I högläsning sker olika sorts lärande, barnen får öva på att vara koncentrerade, uppmärksamma och att ha tålamod under en längre tid. I Lgr 11 står det ”Språk, lärande och identitetsutveckling är nära förknippade. Genom rika möjligheter att samtala, läsa och skriva ska varje elev få utveckla sina möjligheter att kommunicera och därmed få tilltro till sin språkliga förmåga” (Lgr 11 s.9), vilket är skolans uppdrag. Efter varje högläsning anser vi att det bör ske ett boksamtal för att se till så att barnen har tagit till sig texten och förstått innehållet. Vi anser att i högläsning får eleverna även lära sig hur en berättelse kan börja och avslutas. Vartefter får även barnen kunskap om hur berättelser och sagor är uppbyggda vilket skapar en förberedelse inför den egna kommande läsningen. Lindö (2005) menar att högläsning som avslutas med en diskussion har en stor betydelse för alla elevers språkutveckling under hela skolgången. I bokdiskussionen får eleverna höra varandras tolkningar av bokens innehåll och därmed får de möjlighet att höra olika variationer av boken.

2.6 Lärarhandledning

Framställandet av lärarhandledningen påbörjades efter att vi hade skrivit klart vår sagofaktabok. Vi anser att vi idag lever i en föränderlig värld där vi själva skapar vår omgivning och framtid genom de val och agerande vi åtar. Därför är det viktigt för oss alla, gammal som ung att bli medveten om vilka konsekvenser vår miljö får av vårt handlande. Lärarhandledningen är riktad till elever i årskurs 1-3 med möjlighet att använda den i högre årskurser. Vår förhoppning i detta arbete är att så ett frö hos eleverna som en början till ett hållbart sätt att värna om miljön. Detta framgår även i FN:s ”*decenniet för lärande för hållbar utveckling*” som utsetts till årtiondes utbildning för en hållbar utveckling 2005-2014, vilket innebär att eleverna ska få lärdom i vad hållbar utveckling är.

Vi vill att lärarhandledningen ska vara till hjälp för läraren i arbetet med sagofaktaboken. Vi har sammanfattat våra egna tankar kring varför vi tycker det är bra att arbeta med sagor och högläsning i skolan, vilken var grunden till att vi valde att skapa en bok. I handledningen finns fakta om hur produktion av biogas sker på VAFAB:s anläggning på gryta i Västerås. Detta för att lägga en grund hos läraren innan arbetet påbörjas. Lärarhandledningen innehåller lektionsplaneringar i ämnena teknik, kemi, svenska och bild.

Lektionsplaneringarna som finns i lärarhandledningen är anpassade till sagofaktaboken. Alla aktiviteter kan på något sätt förknippas till boken. I beskrivningen av lektionerna framgår det hur de ska utföras, vilka material som behövs och vad resultatet blir. Alla lektioner är kopplade till Lgr 11 och kursplanen i de olika ämnena. Vårt mål var att underlätta för läraren att tillämpa syfte och mål med undervisningen enligt läroplan och kursplan i ett arbete med hållbar utveckling. Vi har tipsat om att skolan kan åka till VAFAB på studiebesök eller att bjuda in en representant från VAFAB som kommer och berättar om hur de producerar biogas och annat som rör vår miljö.

I lärarhandledningen medföljer bilagor som innehåller kopieringsmaterial med tecknade bilder som är hämtade ur sagofaktaboken. Tanken med det var att eleverna ska färglägga dem och de elever som kan skriva skriver något till bilden. De som inte kan skriva själva kan ta hjälp av läraren som då skriver elevens egna ord på ett papper som eleven sedan skriver av. Vi tycker det är en fördel om läraren läser boken innan bilderna färgläggs eftersom eleverna då kan återkoppla bilderna till boken och det som läraren läste och därmed sker en reflektion till det som tidigare lästs. Då eleverna skriver kan de skriva något de minns från boken och som passar till bilden de målar. Genom att eleverna får rita och skriva något till det de har arbetat med stimuleras deras läs- och skrivutveckling samt att det sker en reflektion till bokens innehåll.

I lektionen för teknik ska eleverna arbeta i grupp där de ska konstruera en biogasanläggning med återanvänt material och med material hämtat från naturen. Vi valde grupparbete eftersom detta arbetssätt innehåller många lärsituationer. Eleverna får träna på att samarbeta, öka sin sociala kompetens och självkänsla. Harlen (1996) påpekar att barn lär sig att använda språket genom att samarbeta och samtala med varandra, de får även en större förståelse för innehållet med hjälp av varandra. Barnen får även en möjlighet till att utveckla empati för varandra. Under tekniklektionen har vi bland annat detta mål ur kursplanen för teknik: ”Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön” (Lgr 11 s.269).

Under kemilektionen experimenterar läraren tillsammans med eleverna i helklass. Experimentet visar hur det på ett förenklat sätt går att producera biogas. Processen följs under cirka två veckor. Då får eleverna konkret se hur det organiska avfallet ruttnar för att sedan brytas ned av bakterier för att börja producera rötgas som består av metan och koldioxid. I kursplanen står det ”Undervisningen i ämnet kemi ska syfta till att eleverna utvecklar kunskap om kemiska sammanhang. Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att ställa frågor om kemiska processer och materiens egenskaper och byggnad utifrån egna upplevelser och aktuella händelser” (Lgr 11 s.144).

3 UTVÄRDERING

Med åtta stycken utvärderingsfrågor och i form av en enkät har vi intervjuat tre lärare från tre olika årskurser, 1-3 (se bilaga 1). Vi valde att intervjua lärare som undervisar i olika åldrar för att utvärdera om vårt material kan användas i de olika årskurserna. En fråga var just därför om åldersanpassning, om läraren ansåg att materialet kan användas i dennes klass. Vi ville även veta hur de redan arbetar med hållbar utveckling och vilket material som redan används. Vi frågade vad de tycker om materialet och om de kunde se några möjligheter eller begränsningar med materialet. En annan fråga var om de kunde tänka sig att använda materialet i sin undervisning. Skulle det vara så att de vill prova på det i praktiken kommer vi att utföra ytterligare en intervju med läraren för att utvärdera hur det gick. Vi ställde även en

fråga om de tidigare har stött på något material som innefattar biogas. Stukát (2005) menar att denna typ av intervju är så kallad ostrukturerad frågeformulär som utgår från öppna frågor. Han menar att fördelen med detta är att den tillfrågade får gott om tid att formulera sig men att svaren tyvärr inte alltid blir så utförliga. Johansson & Svedner (2006) menar även att intervjun kan innehålla mindre lyckade intervjufrågor. För att undvika detta är det lämpligt att ställa icke-ledande frågor som exempelvis ”Berätta hur du upplever...” för att därefter bättre kunna analysera svaren.

3.1 Resultat av utvärdering

Här presenteras sammanställningen av intervjufrågorna från lärarna i de olika årskurserna. Lärarna i årskurs ett och två har var för sig utvärderat materialet och där efter tillsammans sammanställt sina svar på intervjufrågorna. Läraren i årskurs tre utvärderade materialet och svarade på frågorna enskilt.

1. Vad tycker du om materialet?

Lärarna var överens om att en saga som undervisningsmaterial är en rolig inledning i arbetet med hållbar utveckling. De tyckte även att materialet är roligt, intressant och gör att eleverna får använda alla sina sinnen.

2. Materialet är skapat för år 1-3. Tycker du att materialet är anpassat efter tänkt åldergrupp?

Läraren i årskurs tre anser att material är välanpassat efter den tänkta åldersgruppen. Lärarna i årskurs ett och två tyckte att materialet är anpassat men att de svåra orden bör förklaras under läsningen.

3. Hur arbetar du med hållbar utveckling och vilket material använder du?

De tillfrågade lärarna svarade att de arbetar med hållbar utveckling genom att sopsortera och kompostera. Eleverna får även lära sig hur man använder papper sparsamt, detta genom att skriva eller rita på båda sidorna. De arbetar med att eleverna ska få lära sig att hushålla med resurserna.

4. Innefattar något av de material som du stött på biogasproducing? Vad var det för material?

Ingen av lärarna har stött på något material som innefattar biogasproducing.

5. Kan du tänka dig att använda detta material i din undervisning om hållbar utveckling?

De deltagande lärarna vill mer än gärna använda materialet i sin undervisning om hållbar utveckling.

6. På vilket sätt i så fall skulle materialet ge eleverna möjlighet till kunskapsutveckling i hållbar utveckling?

I arbetet med boken och tillhörande experiment anser lärarna att eleverna på ett enkelt sätt får möjlighet att förstå vad biogas är. De tycker även att det är ett bra sätt att börja med detta material för att sedan gå vidare i ett arbete med sopsortering.

7. Ser du några möjligheter eller begränsningar med materialet?

Lärarna anser att det finns möjligheter att gå djupare in i ämnet och arbeta vidare med det. De anser även att det finns en möjlighet till att integrera fler ämnen i temat.

8. Övriga synpunkter

Lärarna i årskurs ett och två vill gärna använda materialet redan till vårterminen. Andra synpunkter är att sagofaktaboken innehåller bra bilder, experiment och att den är lätt att förstå.

4 DISKUSSION

Syftet med att skapa undervisningsmaterialet var att läraren på ett enkelt sätt ska kunna använda sig av det i ett arbete med hållbar utveckling. Vi valde biogas eftersom det finns väldigt dåligt med material kring ämnet som skolorna kan jobba med idag. Biogas är ett bra och miljövänligt fordonsdrivmedel. När vi började söka olika artiklar, barnböcker och undervisningsmaterial på biblioteken märkte vi att det inte finns något specifikt inom vårt ämne i tänkt ålder. Det vi hittade var svårästa artiklar på svenska och engelska som ligger på väldigt hög nivå. Detta var precis som Vafabs informatör hade informerat oss om. Det som finns om biogas som skolorna kan använda sig av finns på Vafabs hemsida. Eftersom vi inte hittade något om biogas så sökte vi material om hållbar utveckling, då hittade vi böcker som tar upp hur vi tar hand om vår miljö. De böcker vi har nämnt under rubriken inventering av undervisningsmaterial tycker vi är bra. Dessa böcker kan vi tänka oss att lärare kan använda sig av i ett arbete med hållbar utveckling då de tar upp många bra miljöfrågor. Det vi har utgått från i skapandet av vår sagofaktabok i Lgr11 är att skolan ska främja ett miljötank hos eleverna hur de kan ta hand om miljön och påverka sin egen framtid. När vi skrev lärarhandledningen hämtade vi mål ur kursplanerna i de naturvetenskapliga ämnena och teknik.

De fakta som vi har presenterat är hämtat från Vafab, både från deras hemsida och från broschyrer. I mötet med informatören på Vafab fick vi information om hur de producerar biogas. När vi sedan läste in oss om biogas på deras hemsida fick vi en tydligare inblick i biogasproduktionen eftersom vi då kunde koppla samman det vi läste på hemsidan med det Kaj hade berättat för oss. Vi tycker hemsidan innehöll bra och tydlig information om produktionen av biogas som var enkel att ta del av. Vafabs hemsida har en flik som heter skolor som innehåller ett lärarrum och elevrum. I lärarrummet går det att ladda ned två broschyrer som lärare kan ta del av som handlar om biogas. Vi har hittat statistik på att fordonsgasutvecklingen har ökat kraftigt de senaste tio åren. Vi har även hittat statistik på att mer än hälften av den biogas som produceras används till fordonsgas. Utvecklingen går hela tiden framåt och vi tror att i framtiden kommer användningen av fordonsgasen att vara mycket hög. Detta är ytterligare en anledning till valet av vårt ämne.

I skapandet av boken hade vi flera olika idéer om hur den skulle utformas. Vi skrev ned olika variationer och gjorde ett utkast av dessa idéer. Den vi fastnade för var Bill besöker avfallsstationen. Vi började med att skriva stödord och begrepp som vi ville ha med. Med hjälp av dessa stödord började vi utforma hur sagan skulle läggas upp. Det var viktigt att innehållet i boken skrevs så att produceringen av biogas blev på ett riktig och tydlig sätt, samt att texten blev på en nivå som barnen förstår. Vi valde inte bort de rätta begreppen som kan anses vara svåra för barnen eftersom vi vill att de redan från början ska få höra de rätta begreppen. Vi anser att innan boken läses bör barnen få förklarad dessa begrepp för att lättare förstå boken och för att det ska bli meningsfullt. När texten var klar skissades det på bilderna. Därefter färg lade vi bilderna och scanna in dem i datorn. Vi skrev ut bilderna för att se hur dessa blev på papper. Vi fick prova olika typer av färgpennor innan vi hitta den som passade bäst för att kunna skriva ut och få det att se bra ut på papper. När vi var nöjda och klara med boken började vi skriva på lärarhandledningen.

Aktiviteterna i lärarhandledningen är anpassade efter sagofaktabokens innehåll. Vi tror att när eleverna får arbeta praktiskt med aktiviteter som är kopplade till boken sker det en kontinuerlig reflektion till bokens innehåll. Med fördel kan läraren starta temat med att bjuda in Vafab eller åka dit på ett studiebesök. På så vis ges eleverna möjlighet att knyta samman kommande aktiviteter med det de har sett, hört och upplevt under studiebesöket. Detta tror vi kan vara positivt för eleverna eftersom de då har en konkret upplevelse att reflektera över under temats gång. Vi anser att ett lärande ska ske på ett varierande sätt eftersom alla barn är olika och lär sig på olika sätt. Följer läraren vår lärarhandledning får eleverna lyssna, se och göra saker praktiskt vilket skapar varierade lärtillfällen för alla barn. När vi skrev lärarhandledningen hämtade vi mål ur kursplanerna i de naturvetenskapliga ämnena och teknik.

Sammanfattningsvis utifrån kommentarerna från utvärderingen har vi skapat ett undervisningsmaterial som lärarna anser är intressant, roligt, lättförståeligt och anpassat till tänkt ålder. Utifrån intervju svaren vi fick så känner vi att vi har valt rätt ämne och typ av undervisningsmaterial. Vi fick bekräftat att materialet som vi har skapat i form av en sagofaktabok bidrar till en större förståelse och skapar ett intresse för ämnet. Att skriva de rätta begreppen i sagan om biogasprocessen har vi fått bekräftat att det var rätt för att eleverna behöver få höra dem på rätt sätt från början. Dock ska dessa begrepp förklaras för att de ska bli meningsfullt. Eftersom vi själva inte har lyckats hitta något undervisningsmaterial som tar upp biogasproducing och att de intervjuade lärarna inte heller har stött på det, känner vi att materialet är välbehövligt i skolorna.

5 VIDARE UTVECKLING AV MATERIALET

Vi har diskuterat att det skulle vara spännande att själva få prova på att använda vårt undervisningsmaterial med eleverna i skolan. Detta skulle bli som en utvärdering där vi får möjlighet att se om vårt material fungerar att använda i ett arbete med hållbar utveckling. En vidareutveckling av boken om *Bill besöker avfallsstationen* kan vara att vi skapar en efterföljare som handlar om sopsortering. Syftet är då att eleverna ska få kunskap om hur vi sorterar vårt avfall och varför vi gör det. En annan bok skulle kunna handla om kompostering. Eleverna kan då göra en egen kompost i klassrummet eller på skolgården och följa processen som sker i den. På så sätt kan dem på ett praktiskt sätt se hur kompostering går till.

REFERENSLISTA

- Biogasportalen.se Hämtad: 2013-11-25, från <http://www.biogasportalen.se/BiogasISverigeOchVarlden/BiogasISiffror/Anvandning>
- Björneloo, I. (2008). *Hållbar utveckling – att undervisa utifrån helheter och sammanhang*. Stockholm: Liber.
- Fordonsgas.se Hämtad: 2013-11-25, från <http://gasbilen.se/Att-tank-pa-miljon/Fordonsgas-i-siffror/FordonsgasutvecklingSverige>
- Harlen, W. (1996). *Våga språnget – Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*. Stockholm: Liber.
- Johansson, B. & Svedner, P. Ø. (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen- Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsföretaget i Uppsala AB.
- Liberg, C. (2003). Möten i skriftspråket. I Bjar, L. & Liberg, C. (red). *Barn utvecklar sitt språk*. Lund: Studentlitteratur.
- Lindö, R. (2005). *Den meningsfulla språkväven*. Lund: Studentlitteratur
- Naturvårdverket (2012). *Biogas ur gödsel, avfall och restprodukter – Goda Svenska exempel* (Rapportserie, 6518). Stockholm: Naturvårdsverket.
- Persson, C. & Persson, T. (2007). *Hållbar utveckling – människa, miljö och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.
- Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund:
- Unesco.se (2013). *Utbildning för hållbar utveckling*. Hämtad: 2013-12-19, från <http://www.unesco.se/utbildning/utbildning-for-hallbar-utveckling/>
- Utbildningsdepartementet. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket.
- VafabMiljö (2013,b). *Soptips – För dig som är nyfiken på hur du hanterar allt från apelsinskal och chipspåsar till soffor och batterier*. Västerås (broschyr)
- VafabMiljö (2009). *Kompostering - Hur du komposterar köksavfall och trädgårdavfall*. Hämtad: 2013-09-30, från <http://www.vafabmiljo.se/filarkiv/Pdf/Kompostbok.pdf>
- VafabMiljö (2011,a). *Biogas i tanken – ett naturligt val*. Västerås (broschyr)
- VafabMiljö (2011,b). *Växtkraft – biogas i Västmanland*. Västerås (broschyr)
- VafabMiljo.se (2013,a). *Så blir matrester till biogas och gödsel*. Hämtad: 2013-09-30, från http://www.vafabmiljo.se/skolinfo/lararrummet_s228.html

BILAGA A: INTERVJUFRÅGOR

1. Vad tycker du om materialet?
2. Materialet är skapat för år 1-3. Tycker du att materialet är anpassat efter tänkt åldergrupp?
3. Hur arbetar du med hållbar utveckling och vilket material används?
4. Innefattar något av de material som du stött på biogasproducing? Vad var det för material?
5. Kan du tänka dig att använda detta material i din undervisning om hållbar utveckling?
6. På vilket sätt i så fall skulle materialet ge eleverna möjlighet till kunskapsutveckling i hållbar utveckling?
7. Ser du några möjligheter eller begränsningar med materialet?
8. Övriga synpunkter.

BILAGA B: INTERVJUSVAR

Intervjusvar från lärarna i årskurs ett och två:

1. Vad tycker du om materialet?
Trevligt med en saga som inledning. Lätt att komma in på ämnet och fånga intresset. Eleverna får använda sinnet och olika inlärningskanaler.
2. Materialet är skapat för år 1-3. Tycker du att materialet är anpassat efter tänkt åldergrupp?
Ja det tycker vi, om svåra ord förklaras under tiden man läser sagan.
3. Hur arbetar du med hållbar utveckling och vilket material använder du?
Sopsortering och kompostering. Vi lär eleverna att hushålla med resurserna, vi lär dem att använda papper sparsamt. T ex att återanvända papper genom att skriva på baksidan vid kladdanteckningar.
4. Innefattar något av de material som du stött på biogasproducing? Vad var det för material?
Nej vi har inte stött på någon biogasproducing.
5. Kan du tänka dig att använda detta material i din undervisning om hållbar utveckling?
Ja mer än gärna.
6. På vilket sätt i så fall skulle materialet ge eleverna möjlighet till kunskapsutveckling i hållbar utveckling?
Eleverna har lätt att förstå vad biogas är efter att ha studerat er saga och fått vissa saker förklarade för sig samt gjort experimenten.
7. Ser du några möjligheter eller begränsningar med materialet?
Ser möjligheter att fördjupa sig i ämnet.
8. Övriga synpunkter
Ett bra material som vi kommer att använda redan på vårterminen.

Intervjusvar från läraren i årskurs tre:

1. Vad tycker du om materialet?
Roligt material, rolig idé!
Fick lite känslan av ”Halvan – böckerna” vilka jag tycker är toppen.
2. Materialet är skapat för år 1-3. Tycker du att materialet är anpassat efter tänkt åldergrupp?
Arbetar i år 3. Där skulle materialet passa.
3. Hur arbetar du med hållbar utveckling och vilket material används?
☺ Det var du, Natalie som höll i den biten i år under din VFU.
4. Innefattar något av de material som du stött på biogasproducering? Vad var det för material?
Har tyvärr ej arbetat med det eftersom jag nyss börjat.
5. Kan du tänka dig att använda detta material i din undervisning om hållbar utveckling?
Absolut.
6. På vilket sätt i så fall skulle materialet ge eleverna möjlighet till kunskapsutveckling i hållbar utveckling?
Förståelsen för varför man ska sortera sopor. Lätt att börja med detta & arbeta vidare med allt annat vi sorterar.
7. Ser du några möjligheter eller begränsningar med materialet?
Möjligheterna är att det är lätt att arbeta vidare utifrån detta material. Man skulle kunna väva in fler ämnen om man vill som bild & ma.
8. Övriga synpunkter.
Toppen!



MÄLARDALENS HÖGSKOLA
ESKILSTUNA VÄSTERÅS

Box 883, 721 23 Västerås **Tfn:** 021-10 13 00
Box 325, 631 05 Eskilstuna **Tfn:** 016-15 36 00
E-post: info@mdh.se **Webb:** www.mdh.se