

# FORSKNING & MARKEDSFØRING

## SMART POSE - Bæreposer fra havet :-)

### Ingress

Forskningsprosjektet vårt handler om plastavfall i sjøen. Konkret forsket vi på plastavfall fra plastposeproduksjon som vi fant mye av i Fanafjorden (**Kart 1**). Vi etterforsket hvor mye det finnes der, og prøvde å finne ut hvor det kommer fra ved å besøke en lokal plastposefabrikk og å rekonstruere veien plastavfall tar. Vår løsning er å lage plastposer av alger fordi de er komposterbare.

### Innledning

Som forberedelse til årets forskningstema besøkte vi BIR avfallsenergianlegg (**bilde 20 og 21**). Vi fikk en omvisning der og lærte mye om avfallsbehandlingen. Folk der sa at alt fungerer bra, så vi fant dessverre ingen problemstillinger vi kunne jobbe videre med der. Etterpå ble vi med på Norges strandryddedag der vi skulle rydde en strand for avfall (**bilde 17**). Vi ble veldig overrasket over hvor mye avfall vi fant. Vi samlet 11 svære avfallssekker på 3 timer!

En dag etter strandryddedagen var vi i Melkevik (et friluftsområde med badestrand i nærheten av hvor vi bor). Vi så litt på hva slags avfall som lå på stranden der. Det rare var at mesteparten av plastavfallet vi fant så slik ut (**bilde 2 og 3**). Vi fant platen i forskjellige farger og i to størrelser. Man kan ikke kjøpe slike plastbiter eller få tak i dem noe sted. Mest sannsynlig kommer de fra avskjær fra plastposeproduksjon (håndtakshullene).

Platen i sjøen er et stort problem fordi det tar flere hundre år før den råtner, så vi bestemte oss for å jobbe videre med følgende problemstilling:

- **Hvor kommer plastbitene fra, og hvordan havnet de i sjøen?**

- **På hvilken måte kan man unngå at slikt plastavfall ender i sjøen?**

### Resultater

Vi undersøkte i hvilke vikene vi kunne finne plastbitene. Vi sjekket 27 vikene, og resultatet var at vi fant plastbiter i nesten alle vikene rundt Fanafjorden (**Kart 1**, gule, orange og røde piler), men vi fant ingenting i andre vikene i Bergensområdet (grønne piler). Vi etterforsket også hvilke veier plastavfall tar ut fra Bergen, men vi fant ikke ut at plast blir kjørt med båt. Så mest sannsynlig ble plastbitene kastet rett i Fanafjorden.

Vi ville gjerne vite hvor mange plastbiter som hadde blitt kastet ut i Fanafjorden. Vi har funnet ut at det er ca. 1 plastbit per meter kyst, og Fanafjorden har en ca. 26 km lang sjølinje. Hvis man bruker en antagelse fra Miljødirektoratet, om hvor mye av avfallet som blir kastet i sjøen, havner på stranden, kommer vi til resultatet at omtrent 173000 plastbiter har blitt kastet der. Vi besøkte plastposefabrikken Bacoplast og fortalte folk der om funnene våre. De sa at det er et selskap som heter Ragn-Sells som tar seg av disse plastbitene fra deres poseproduksjon.

Ragn-Sells transporterer plastbitene med lastebil til mellomlagring på industriområdet sitt. Det ligger rett ved siden av Melkevik. Vi fant ut at alt vann fra industriområdet ledes til dypvannutslipp i Fanafjorden utenfor Melkevik, og vi tror at plastbitene mest sannsynlig har havnet i fjorden gjennom disse avløpsrørene. Etter våre spørsmål, og ved hjelp av Fanaposten, har Ragn-Sells startet en intern granskning og vi venter spent på svar.

Vi diskuterte mange forskjellige forslag om hvordan man kan unngå at poser eller plastavfall fra plastposeproduksjon blir kastet i sjøen. Alle forslag hadde fordeler, men også store ulemper:

- Å ha bitene hengende på posen kan være en løsning. Men Bacoplast sa at kundene ikke vil ha det slik.
- Hvis avskjær gjenbrukes direkte i fabrikken forlater plastbitene ikke plastfabrikken, men posene kan fortsatt kastes i naturen.
- Å ikke bruke plastposer i det hele tatt betyr at det blir mindre plastavfall i sjøen, men ulempen er at man alltid må huske å ta noe med seg for å bære innkjøpet hjem.

- Komposterbare poser er bra fordi de nedbrytes i naturen. Men de er laget av mat.

## Løsning og konklusjon

Løsningen vi bestemte oss for til slutt, er å lage poser fra alger. Slike poser råtner etter 12 uker i jorden og 5 timer i vann, og algeplasten er ikke dyrere enn vanlig plast. Alger bruker mye CO<sub>2</sub>, som er bra for klimaet. Vi foreslår å dyrke algene til plastproduksjon her i Norge. Granulat som kommer fra Frankrike (**bilde 4**) kan brukes i vanlige maskiner, det er bekreftet av Bacoplast. I Norge finnes det til nå ingen fabrikk som lager plastgranulat av alger. Det produseres allerede ulike produkter av algeplast, men til nå har ingen laget poser.

Med en slik type algeplastpose, vil vi få vi renere strender i framtiden :-)

## Markedsføring

Vi besøkte plastposefabrikken Bacoplast og diskuterte muligheten for å produsere komposterbare poser der. Videre var vi en ettermiddag på Fanatorget, bygget opp piten vår, og informerte folk om prosjektet vårt. Vi kontaktet Fanaposten og ble intervjuet om plastbitene vi fant. De skrev en lang artikkel hvor de også beskrev algeposer som løsningsforslag.

## Fra idé til produkt

For å få smartposen til å erstatte vanlige plastposer trenger vi først og fremst å utvide algeyrkingen — helst i Norge. Så må vi kjøpe patentene for hvordan plastgranulat fremstilles av alger, eller vi må utvikle egne metoder. Algeplastgranulat skal etterpå leveres til plastposefabrikker som lagde vanlige plastposer før. Smartposen skal leveres til alle butikker sånn at kundene har mulighet til å ta et miljøbevisst valg.

## Resultater

Vi har laget en reklame til vår målgruppe som er miljøbevisste posebrukere (bilde 1). Algeposen kaller vi for "Smart-pose". På reklamen beskrev vi hvem som skal kjøpe våre poser og hvorfor. Det finnes også to eksempler på hvordan smart-posen skal se ut.

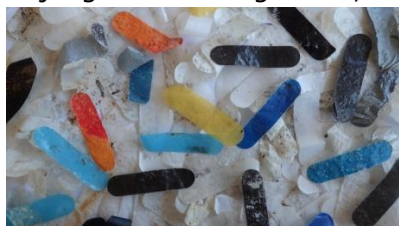


**Bilde 1:** Reklameplakat.

**Kart 1:** Funnsteder.

## Kildehenvisninger

BIR, Strandryddedagen, Egen analyse: Vært i **27** viker, Bacoplast, Maske Gruppen AS, har spurt folk om hva de gjør med posene., [www.algopack.com](http://www.algopack.com), Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014, Rapport fra Miljødirektorat, forskjellig dokumentasjon på [youtube.com](http://youtube.com), Miljøagentene Kringlebotn, [www.grontpunkt.no](http://www.grontpunkt.no)



**Bilde 2:** Plastbitene.



**Bilde 3:** Plastbitene.



**Bilde 4:** Algopackgranulat.

# TEKNOLOGI

## Roboten

Roboten vår (**bilde 5**) er ganske smal og kompakt. For å designe den bygget vi et gult karosseri på roboten (som vi ikke bare byggete for at den da ser bedre ut, men også for å forhindre at hjulene setter seg fast i noen av oppgavene).

Vi brukte lang tid på å bestemme oss for hvilke hjul vi skulle bruke. Vi har øvd litt på å programmere og konstruere roboter med robot-oppgavene fra 2009 og fra 2014.

Vi valgte noen ganske små og smale hjul (**bilde 6**), fordi roboten kjører mer nøyaktig med mindre hjul, og fordi vi ville at roboten skulle være ganske smal, slik at den kan kjøre langs nord-veggen mens den løser noen oppgaver der, og komme seg forbi komposteringsmaskinen uten å bli hengende i noen av oppgavene. Som for- og bak hjul bruker vi tre stålkuler (to framme og en bak på roboten).

Vekten av roboten ligger hovedsaklig på hjulene. Vi ville at mest mulig av robotens vekt skulle ligge på hjulene og ikke på stålkulene, fordi vi fant ut at roboten kjører mer nøyaktig da.

Vi har bygget to identiske roboter (**bilde 7**) for å kunne programmere samtidig. Det har vært en stor hjelp, fordi det går dobbelt så raskt å programmere da. Vi prøvde å få alle programmene til å fungere på begge robotene fordi vi ville at programmene skal være så bra at de fungerer på to roboter. Det var ganske vanskelig, men vi klarte det til slutt.

## Sensorer og motorer (bilde 8)

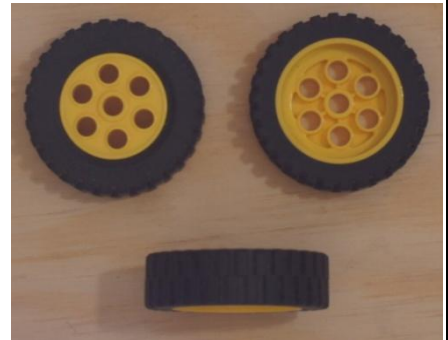
Vi bruker to store motorer til kjøringen, og to små motorer til å styre verktøyene. De to motorene til verktøyene er plassert på midten av roboten, slik at vi kan bruke verktøyene på venstre og høyre siden av roboten.

Den ene motoren er plassert bak på roboten, og ligger litt høyere oppe enn den andre. Den andre motoren er plassert fremme på roboten.

Vi har bygget inn to fargesensorer i roboten. Disse bruker vi ofte til å for eksempel stoppe på, eller til å følge en linje. Fargesensorene er plassert litt inn i roboten, for å unngå å bli forstyrret av andre lyskilder. Bak på roboten har vi bygd inn **to gyrosensorer** som vi ganske ofte bruker til å svinge mer nøyaktig. Før hadde vi bare en gyrosensor på roboten, men den gjorde feil for ofte, og om gyrosensoren gjør feil må vi ta i roboten med hendene. Så nå bruker vi begge gyrosensorene hver gang vi må svinge nøyaktig. Enten bruker vi sensorene som viser den ønsketete vinkelen først (**bilde 13**), eller vi sammenligner vinklene fra sensorene, og velger den som mest sannsynlig er riktig (erfaringen vår: sensoren som gjør feil, viser for liten vinkel). Knappene på roboten bruker vi til å starte de forskjellige programmene. Vi trykker på en knapp for å starte det første programmet og en annen for å starte det andre, osv.



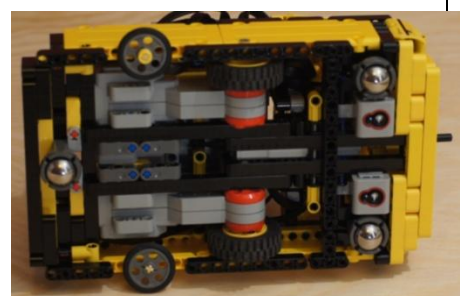
Bilde 5: Roboten vår.



Bilde 6: Hjulene vi valgte.



Bilde 7: De 2 robotene våre: *Konrad Zuse* og *Apollo 13*



Bilde 8: Roboten fra undersiden.



Bilde 9: Plan av robotkjøringen

## Fremgangsmåte

Etter at vi hadde studert oppgavene planla vi følgende:

1. Strategisk inndeling av robotkjøringen (noen dager)
2. Bygge verktøy (2 uker)
3. Programmere (2 uker)
4. Testing og forbedring (de siste ukene)

## Strategi (1)

Vi har valgt å la roboten kjøre tre ganger (**bilde 9**). Den første gangen kjører roboten ut fra basen, river ned bygningen og samler inn inventaret. Den andre gangen plasserer vi dyrene, samler inn den ene plastposen, komposten og metanen, legger de fire svarte balkene i den sorte avfallscontaineren og setter motoren i bilen. Den tredje gangen setter vi metanen i lastebilen og i leketøyfabrikken, samler inn den andre plastposen og leketøyflyene, legger mannen i sorteringsområdet og frakter den gule kassen øst for lastebilguiden.

## Verktøy(2)

Vi har bygget mange forskjellige verktøy (**bilde 10**), men her skriver vi bare om noen av dem:

I mange av verktøyene våre bruker vi en slags *mothake* (**bilde 12**) til å samle inn noe med. Vi bruker mothaker bl.a. til å samle inn plastposene, metanen og leketøyflyene. Mothakene er veldig praktiske fordi man kan samle inn ting med dem uten å bruke motorer.

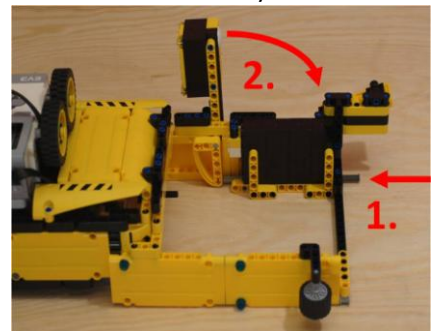
*SledgeHammer* er et verktøy som vi bruker til å rive ned bygningen og samle inn balkene og inventaret (**bilde 11**). Vi kaller det for SledgeHammer fordi vi bruker en hammer (som er bygd av to vekt-klosser) til å trykke ned den røde spaken med. Først trykker en plate (som er bygget på skrå og sitter fremme på verktøyet) ned den røde spaken litt og river ned bygningen. Hammeren blir utløst når vi kjører i bygningen og kaster inventaret i boksen på verktøyet sammen med balkene. Til slutt kjører roboten tilbake til basen.

## Programmering(3 og 4).

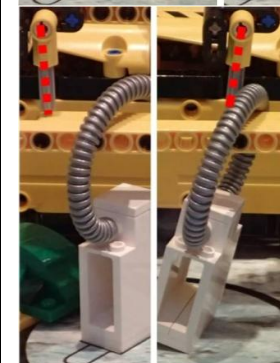
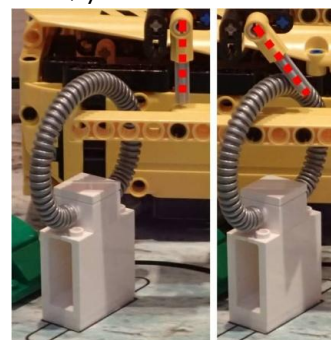
Vi brukte ikke så lang tid til programmeringen, fordi vi egentlig løser de fleste problemene mekanisk. Selv om vi ofte bruker sensorene, synes vi at de beste måtene å orientere seg på er å kjøre langs en vegg eller i en vegg/opp-gave fordi sensorene også kan være litt unøyaktige. De siste ukene før turneringen brukte vi til å teste programmene, og til å øve på å skifte verktøyene så raskt som mulig.



Bilde 10: Alle verktøyene.

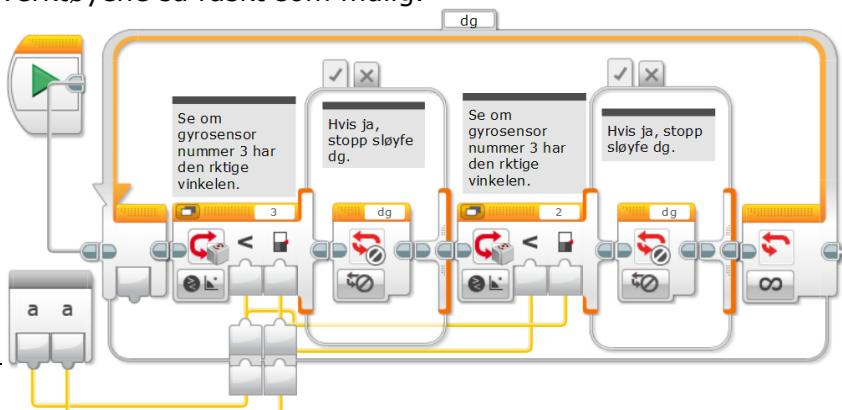


Bilde 11: "Sledge Hammer" verktøyet



Bilde 12: Et av mothakeverktøyene.

Bilde 13: En av blokkene som styrer de to gyrosensorene.



# SAMARBEID

Vi er en gruppe på 9 gutter og jenter fra Aurdalslia skole. Vi har jobbet sammen siden februar. Stort sett har vi møter hver helg på ca 2,5 time, men i høstferien jobbet vi ca 2,5 time hver dag.

Vi prøver å ha ett tema til hvert møte. Vi hadde en ren programmeringssøndag en av de første ukene. En gang hadde vi markedsføringsdag. En annen gang hadde vi forskningsdag, så teknologidag osv. Noen ganger på møtene spiser vi sammen og leker litt, i tillegg til arbeidet med oppgavene. Dette er for at det er viktig å kose seg sammen for å få samarbeidet til å fungere. En av gangene prøvde vi å lage lykkekaker for å prøve om det var noe vi kunne ha med oss til turneringsdagen. Vi har sett på LEGO-film sammen og spist kake også. I vår jobbet vi med FLL oppgavene 2014 for å øve oss i programmering og legobygging.

Vi har delt oss inn i grupper i forhold til hva vi har jobbet mest med. For eksempel har fire personer jobbet mest med teknologi en dag, mens noen andre har jobbet med det en annen dag. Alle har fått prøve seg på alle delene av prosjektet, men vi oppdaget etter en stund at noen syntes det var gøyest med programmering, mens andre foretrakk markedsførings- og forskningsdelen.

Vi har fått gjort mye, og dratt mange steder. En lørdag hadde vi stand på Fanatorget og fikk vist frem prosjektet vårt i nærmiljøet. Da solgte vi saft, kaffe, vafler og lapper for å tjene penger til å bruke på prosjektet vårt.

Vi har også deltatt på strandryddedagen i mai. Da var vi ute i båt sammen med noen foreldre. Vi dro for å rydde en strand, og da fant vi 11 fulle bossekker i Hendersviken.

Vi har også besøkt Bergensområdets Interkommunale Renovasjonsselskap (BIR). Der fikk vi se en presentasjon av hvordan BIR håndterer avfall. Blant annet lærte vi om bossettet som BiR jobber med. Det blir som



Bilde 14: Lagfoto



Bilde 15: Programmeringskurset



Bilde 16: Vi begynner med TrashTrek robotbanen.



Bilde 17: Strandryddedagen.



Bilde 18: Møte på lørdager.

en stor sentralstøvsuger under jorden. Vi må putte bosset i bosspann, og så suges det direkte til BiRs oppsamlingsterminal, der det blir sortert. Vi så på den store bosskranen mens den tømte boss, og også på ovnen som brente bosset.

Største utfordring: Det har vært veldig kjekt å samarbeide, men vi har også hatt en del utfordringer. For eksempel har det vært vanskelig for alle å være like konsentrert om arbeidet på hvert møte. Det har noen ganger vært vanskelig å fordele arbeidet mellom oss, og det er ikke alltid det har vært så lett å bli enige om hvordan vi skal gjøre ting. Flere av oss har sterke meninger om hvordan ting bør gjøres, og det har noen ganger ført til konflikter.

Veilederen vår har vært veldig engasjert, og han har prøvd å følge oss godt opp. Noen ganger har det blitt vanskelig, for vi har vært mange, og alle har ikke kunnet få like god hjelp hele tiden. Vi har lært at samarbeid i en så stor gruppe kan være veldig gøy, men ting kan ta ganske lang tid siden vi er så mange.

Vi har gjort alt sammen inntil siste fase rett før turneringsdagen. Da måtte vi dele oss opp på grunn av tiden. Vi har brukt hjemmesiden [www.MindstormsHackers.net](http://www.MindstormsHackers.net) for å dele informasjon.

Vi har laget flere filmer som kan finnes på youtube. (Let etter Mindstorms Hackers.)

#### **Sponsorer:**

- BIR AS
- Pleno AS
- Bergen Baderom AS
- R&B Scooter
- Knutsen Auto Service AS
- Statoil
- ViilVite Bergen
- Bacaplast
- Ytteren Veiservice AS



**Bilde 19:** Prosjektvisningen på Fanatorget; vaffelsalg.



**Bilde 20:** Besøk hos BIR



**Bilde 21:** Ukentlige arbeidsmøter og hos BIR.