

# 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 finns der og prøvde å finne ut hvor det kommer fra ved å besøke en plasposefabrikk som heter Bacaplast. Vår løsning er å lage plastposer av alger fordi de er komposterbare.

### Innledning

For å finne en problemstilling besøkte vi BIR sitt energiannlegg (**bilde 19 og 20**). Vi fikk en omvisning der og spurte dem om bl.a. om restavfall gjenvinning av metallavfall og plastavfall, og om det finns problemer med hensyn til det. I følge BIR fungerer alt bra, så vi fant dessverre ingen problemstillinger vi kunne jobbe med der.

Etterpå ble vi med på Norges strandryddedag der vi skulle rydde en strand for boss (**bilde 16**). Vi ble veldig overrasket over hvor mye boss det var der. Det er et veldig stort problem at det er så mye søppel på strender, fordi fisk og andre dyr kan spise det og bli kvalt. Vi samlet 11 svære bossekker på 3 timer! Det tok litt tid å rydde, men vi hadde det veldig gøy.

En dag etter strandryddedagen var vi i Melkevikken. Vi så litt på hva slags avfall som lå på der. Det som var rart er at mesteparten av plastavfallet vi fant så slik ut (**bilde 2 og 3**). Vi oppdaget at vi aldri hadde sett sånt plastavfall før. Vi fant dem i forskjellige farger og i to størrelser. Man kan ikke kjøpe dem eller få tak i dem noe sted. Mest sannsynlig kommer de fra avskjær fra plastposeproduksjon (håndtakshullene).

Plasten i sjøen er et stort problem fordi det tar flere hundre år før den råtner så vi bestemte oss 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

For å finne ut hvordan plastbitene havnet i sjøen undersøkte vi først i hvilke vikene vi kunne finne dem. 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 inn i Fanafjorden.

Vi ville gjerne vite hvor mange plastbiter som ble 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 og havner på stranden, kommer vi til resultatet at omtrent 173000 plastbiter har blitt kastet bort.

Vi diskuterte mange forskjellige forslag om hvilken måte 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. Da ville det ikke ha noe avskjær som havner i naturen. Men Bacaplast sa at kundene ikke vil ha det slik. Og plast fra avskjær kan brukes for å lage nye poser.
- Som sagt kan avskjær gjenbrukes direkte i fabrikk. Da 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.
- Bacaplast produserer for eksempel en flergangspose som heter "Snill pose". Fordelen er at det blir mindre antall poser, men man må også alltid huske posen når man skal bruke den.
- Komposterbare poser er bra fordi de er nedbrytbar i naturen. Men det er dyrt å bytte ut plastikkposer med komposterbare poser, og de er laget av mat - vanligvis av mais, som

trenger mye plass og god jord for å vokse.

## 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 den 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 ingen har laget poser til nå.

Med den type algeplastposer får kan vi renere strender i framtiden. :-)

## Markedsføring

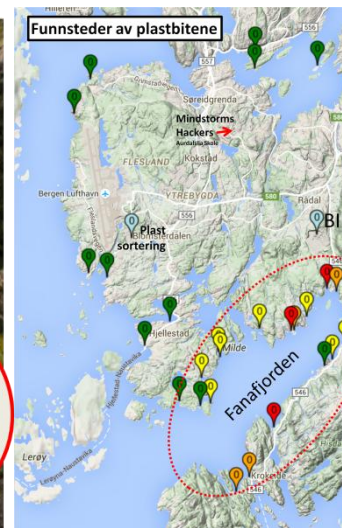
Vi besøkte plastposefabrikken Bacoplast og fortalte om funnene våre. Hva vi fant i vikene kan ikke være Bacoplast, fordi de bare bruker en størrelse på håndtakshull til plastposene. Videre var vi en ettermiddag på Fanatorget bygget opp piten vår der, og informerte folk om prosjektet vårt. Vi kontaktet Fanaposten og ble intervjuet om plastbitene vi fant. Det kommer en artikkel om saken den 6.11.2015. På hjemmesiden vår har vi lagt ut informasjon om de merkelige plastbitene og håper at vi på den måten får flere hint om de dem.

## Resultater

Vi har laget en reklameplakat til algeposene våre som vi kaller for "Smart-pose" (bilde 1). Der har vi beskrevet hvem som skal kjøpe våre poser og hvorfor. Det finns også to eksempler på hvordan smart-posen skal se ut.



**Bilde 1:** Reklameplakat for alle butikker.



**Kart 1:** Funnsteder.

## Kildehenvisninger

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



**Bilde 2:** Plast bitene.



**Bilde 3:** Plast bitene.



**Bilde 4:** Algopackgranulat

# TEKNOLOGI

## Roboten

Roboten vår (**bilde 5**) er ganske smal og kompakt. For å designe den bygde vi et gult karosseri på roboten (som vi ikke bare bygde for at den 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 hvilke hjul vi skulle bruke. Vi har øvd litt på å programmere og konstruere roboter med robot-oppgavene fra 2009 og fra 2014.

Da vi jobbet med de oppgavene tenkte vi at store hjul burde fungere ganske bra fordi roboten kan kjøre raskere da, men etterhvert fant vi ut at man egentlig ikke trenger så store hjul fordi vi aldri kjørte i så stor hastighet. Til slutt valgte vi 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 sånn at roboten 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 ligger på hjulene og ikke på stålkulene fordi vi tror at roboten kjører mer nøyaktig da.

Vi har bygd 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. Vi ville egentlig også ha store motorer istedenfor de små fordi de er mye sterkere enn de små motorene, men vi valgte å ikke bruke de store motorene fordi vi ville at roboten skulle være liten og fordi vi ikke ville bruke så mange penger på å kjøpe noen. De to motorene til verktøyene er plassert på midten av roboten sånn at vi kan bruke verktøyene på venstre og høyre siden av roboten.

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

Vi har bygd inn to fargesensorer i roboten som vi ofte bruker til å for eksempel stoppe på eller 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 en gyro-sensor som vi



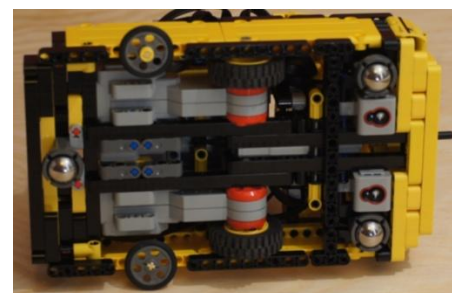
**Bilde 5:** Roboten vår.



**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



bruker ganske ofte til å svinge mer nøyaktig. Knappene på roboten bruker vi til å starte de forskjellige programmene ved å trykke på en knapp for å starte det første programmet og en annen for å starte det andre, osv.

### Fremgangsmåte

Etter at vi studerte oppgavene planla vi følgende fremgangsmåte:

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 sorteringsområde og frakter den gule kassen øst for lastebilguiden.

### Verktøy(2)

Vi har bygd 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.

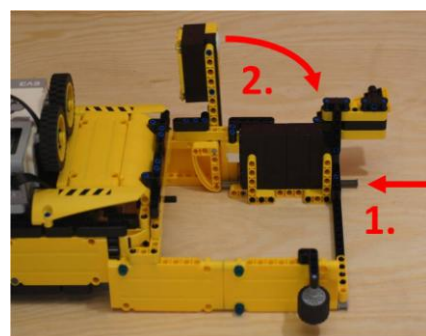
*SledgeHammer* er et verktøy som vi bruker til å rive ned bygningen og samle inn balkene og inventaret (**bilde 11**). Vi kaller det for SledgeHammer fordi vi bruker en hammer (som er bygd av to vekt-klosser) til å trykke ned den røde spaken med. Først trykker en plate (som er bygd på skrått og sitter fram på verktøyet) ned den røde spaken litt og river ned bygningen. Så blir hammeren 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).

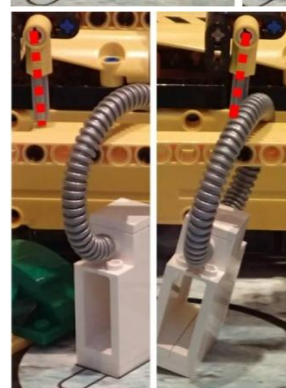
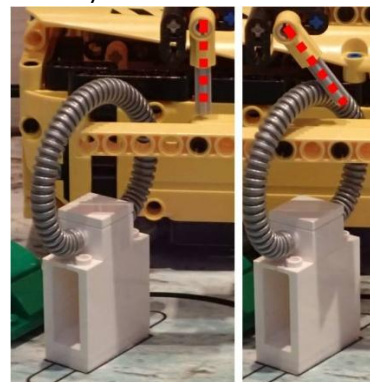
Vi brukte ikke så lang tid til programmeringen og har et ganske enkelt og kort program fordi vi egentlig løser de fleste problemene mekanisk. Selv om vi ofte bruker sensorene synes vi at de beste måtene å orientere seg på er å kjøre langs en vegg eller i en vegg/oppgave fordi sensorene også kan være 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.

# 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 timer 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).



Bilde 13: Lagfoto



Bilde 14: Programmeringskurset



Bilde 15: Begynner med TreshTrak robotbanen.



Bilde 16:  
Strandryddedagen.



Bilde 17: Møte på lørdager.



Der fikk vi se en presentasjon av hvordan BIR håndterer avfall. Blant annet lærte vi om bossnettet som BiR jobber med. Det blir som 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 på også 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



Bilde 18: Prosjektvisningen på Fanatorget; vaffelsalg.



Bilde 19: Besøk hos BIR



Bilde 20: Ukkelig arbeidsmøter og hos BIR.

