

# Avfall på siste reis

De gamle kalksteinsbruddene har blitt fylt opp med stabilisert farlig avfall.  
Nå klargjøres øya for 2. runde med gjenbruk.

## Langøya

Langøya består av kalkstein fra den geologiske periode silur. Øya er ca. tre km lang og 500 m bred på det meste. Et kalkholdig jordsmonn og en temperatur som i løpet av året er noe høyere enn gjennomsnittet på fastlandet bidrar til en spesiell flora. Året **1985** representerer et tidsskille. Da ble det industrielle uttaket av kalkstein lagt ned samtidig med at sementproduksjonen på Slemmestad opphørte. Samme året ble de første lassene med kisaske deponert i bruddene. Året **2022** blir et nytt tidsskille. Da er begge kratrene fulle, og hele øya blir etter noen år med oppfylling av ordinært avfall ett eneste stort friluftsområde.

## NOAH

Tillatelse til å motta syre på Langøya ble gitt til Norcem-selskapet Miljøindustri allerede i 1987. Selskapet ble opprettet for å utvikle Langøya og utviklingen skjedde gjennom dette selskapet fram til 1993. Norsk Avfallshåndtering (NOAH) ble stiftet i fellesskap av myndighetene og 9 industriforetak i 1991. Hensikten var å etablere et nasjonalt selskap for behandling av spesialavfall. I 1993 kjøpte NOAH Langøya. Anlegget på Langøya var da etablert for behandling av enkelte avfallsstrømmer. Samme året begynte nøytraliseringsprosessen av svovelsyre ved å blande den med alkalisk (basisk) avfall. Anlegget ble innviet av Torbjørn Berntsen i 1995. I 2003 kjøpte Gjelsten Holding NOAH AS. Bedriften heter i dag kun NOAH.

Sydbruddet på Langøya ble tatt i bruk for deponering av farlig avfall i 2008. Da hadde Nordbruddet vært i bruk siden 1985. Sydbruddet vil bli fylt opp på samme måte som Nordbruddet med hovedsakelig tungmetallholdige gipsmasser. Farlig avfall fylles til kote 0, deretter legges det en fiberduk klasse 3 før én meter kalkstein legges på som drenering. Deretter legges ny fiberduk før det legges ordinært avfall (svakt forurenset jordmasser) opp til tillat kotehøyde som er maksimum +18 meter i nord og maks +16 meter i sør. Topptettingen består av 30 cm leire som arronderingslag ned på avfallet, og deretter 60 cm tørrskorpeleire, totalt 90 cm leire. På leiren legges det så fiberduk kl. 4 (dvs. sterkere enn klasse 3) og 1,8 meter kalkstein som frostbeskyttelse. Helt på toppen legges et vekstlag.

- Dette er en ganske spesiell bedrift. Den ligger på en idyllisk plett midt ute i Oslofjorden, og midt inne på øya er det bygget en kjemisk fabrikk som behandler farlig avfall. Langøya er for meg «paradoksens øy».

Fabrikkssjef Terje Kongsfjell er tydelig stolt over bedriften og virksomheten han leder på den tre km lange stripen ute i Oslofjorden. Det har han all grunn til.

For det første tar den imot avfall som tidligere var kilde til kraftig forurensning der Kronos Titan slapp ut svovelsyre som drepte alt liv ved utløpet av Glomma og i skjærgården utenfor Fredrikstad, og for det andre jobbes det nå parallelt med å omgjøre anleggsområdet til den idyllen øya engang var.

I fremtiden vil besøkende fritt kunne vandre rundt og nyte naturen med et mangfoldig planteliv, samt lete etter mer enn 400 millioner år gamle fossiler i kalksteinslagene, vel vitende

om at øya har vært gjennom 2 store omstillinger. Historien om Langøya er en historie om gjenbruk i praksis.

### Fossilrike kalksteiner

Men først og fremst handler historien om Langøya om kalkstein. Og den historien begynner i paleozoikum, i den geologiske perioden silur, for ca. 430 millioner år siden.

- Avsetningene på Langøya utenfor Holmestrand tilhører Steinsfjordformasjonen og er av midtre silur alder, forteller Hans Arne Nakrem, professor ved Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo.

Professoren forteller at lagene består av kalkbergarter med varierende, men overveiende lavt innhold av silisiklastisk leirmateriale.

- Kalklagene er svært rike på fossiler, spesielt koraller og brachiopoder, og flere mastergrader ved Universitetet i Oslo er basert på disse faunaene. For studentene er det også en fordel at fossilene er svært godt

oppbevarte, mange i livsposisjon, dvs. de er fossilisert akkurat der de levde, forklarer Nakrem.

En annen fordel med god oppbevaring er at fossilene kan brukes i økologiske analyser. Hans Arne Nakrem finner det derfor helt naturlig at deler av øya er fredet som naturreservat på grunn av sine paleontologiske kvaliteter.

### Råstoff for sement

Den første bruken av kalksteinen på Langøya går helt tilbake til tidlig på 1600-tallet. Flere kalkovner var da i drift for fremstilling av brennt kalk.

- På Langøya ble kalken både brennt og lesket (blandet med vann). Da den med konsistens som seig masse ankom byggeplassen, ble den til mørtel ved å blande med sand. Mørtelen ble brukt til å binde sammen bygningsstein i kirker, festninger, slott og andre murte bygninger. Fredrikstad festning var for eksempel i mange år den viktigste mottakeren av lesket kalk fra Langøya, forteller Roar Hansen som kjenner bedriften som sin egen bukselomme etter å ha vært med siden oppstarten. Hansen er også medforfatter av boken *Langøya* fra 2007.

Kalksteinsdriften og kalkbrenningen på Langøya foregikk kun i perioder frem til slutten av 1800-tallet. På det tidspunkt var imidlertid behovet for sement vokst veldig, og kalksteinen på Langøya var godt egnet som råstoff.

- Den moderne, industrielle driften på Langøya kom således i gang i 1899 og varte helt frem til 1985. Kalksteinen ble fraktet i lektre og brukt av Christiania Portland Cementfabrik (senere Slemmestad sementfabrikk, 1893-1989) i sementproduksjon på Slemmestad. Et helt lite samfunn vokste frem der arbeiderne både bodde og jobbet på øya. Opptil 24 familier bodde der på det meste. Skole manglet imidlertid, så barna ble skyssert til Holmestrand. Boligforholdene ble vanskeligere etterhvert som bruddet vokste, og i 1967 forlot de siste to familiene øya.

De første ti årene ble det tatt ut omtrent 26.000 tonn kalkstein per år. Brytningen foregikk da lengst nord på øya. Etter 1910 ble det også åpnet et brudd sør på øya. Før 2. verdenskrig økte uttaket av kalkstein til flere hundre tusen tonn per år, og etter 1950 var det en formidabel vekst med et uttak opp mot 1,5 millioner tonn per år i toppårene mellom 1970 og 1980. Til sammenligning er uttaket fra Dalen gruver i Brevik i dag omtrent 3-400 000 tonn (GEO 06/2016; «100 år med sement»).

- På 1950-tallet var all kalkstein over havnivå tatt ut, og driften fortsatte derfor nedover i dypet. Da Norcem la ned sementproduksjonen på Slemmestad i 1985, lå bunnen av bruddene



Kalksteinene på Langøya er til dels smekkefulle av fossiler. Her ser vi en rekke koraller.



Toril Roberg er sivilingeniør i kjemi fra UiO. Som prosesssjef leder hun et knippe kjemikere som bestemmer hva som kan mottas, hvordan det skal behandles og hvordan avfallet eller produktet fra behandlingsprosessen deponeres. De passer også på at alle regler og forskrifter følges, og de overvåker utviklingen i deponert avfall over tid.

Muligheten bød seg da Norcem i 1985 la ned kalksteinsgruvene på Langøya. Da stod det igjen 2 dype kratre, men ingen plan for gjenbruk. Pigmentindustrien med sine utslipp av jernrik svovelsyre ble, etter mye om og men, redningen. **Kronos Titan** i Fredrikstad hadde i en årrekke sluppet svovelsyre i Glomma, og nå ble det satt i gang tekniske forsøk på nøytralisering.

- Løsningen ble til slutt å nøytralisere syren med kalkstein og brennt kalk slik at et stabilt produkt kunne deponeres i de to bruddene, forklarer Toril Roberg, prosesssjef på NOAHs anlegg på Langøya.

Proessen har senere vært gjenstand for forbedringer, og ganske snart ble flyvesand (aske fra forbrenningsanlegg) med sine basiske egenskaper tatt inn som erstatning for kalkstein og brenntkalk.

- Svovelsyren (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) reagerer med alkalier (CaO) i flyveasken og danner gips (CaSO<sub>4</sub>). Fordelen er at vi samtidig kan tilføre avfall med tungmetaller inn i nøytraliseringprosessen. Gipsen binder og stabiliserer tungmetallene, forteller Roberg.

Syre fraktes nå fra Kronos Titan i Fredrikstad til Langøya med lektre, og i den kjemiske fabrikk blir syren blandet med flyveaske fra søppelforbrenningsanlegg.

på -45 meter. Det høres kanskje mye ut, men i Brevik bryter de i dag kalkstein på -340 meter, også der under fjorden. Totalt 47 millioner tonn kalkstein hadde blitt tatt ut da den ordinære driften ble avsluttet i 1985.

- Uttakene av kalkstein hadde lagt igjen et tomrom på nesten ti millioner kubikkmeter. Spørsmålet om gjenbruk dukket opp, og en lang og komplisert historie med mange konflikter endte med at dagbruddene blir fylt med farlig avfall som har blitt nøytralisert i fabrikk. Om bare noen få år er begge kratrene fulle, og nå klagjøres øya for gjenbruk – enda en gang, forteller Hansen.

I 1988 ble Langøya naturreservat opprettet. Det 212 mål store området dekker hele østkysten, samt nord- og sørenden av øya. «Formålet

med fredningen er å verne en viktig lokalitet for forståelse av Oslofeltets fossilførende bergarter med tilhørende kalkkrevende vegetasjon. Hammerbruk, kiling, boring, sprenging og innsamling av prøver fra fast fjell eller løse steiner tillates ikke», slik det står i fredningsforskriftene.

- Når den nordlige del av øya neste år blir fritt tilgjengelig, vil geologer med hammer få en ny, flott lokalitet å valfarte til, lover Roar Hansen.

### Det nye grunnfjellet

- Tidligere miljøvernminister Torbjørn Berntsen er hedret med «Torbjørn Berntsens park» rett utenfor kontorene våre her på Langøya. Det var nemlig han som fremsatte et krav om at vi i Norge måtte behandle farlig avfall selv, og ikke sende det til Afrika, forteller Kongsfjell.

### Avfallet

NOAH har tillatelse til å ta imot og behandle opptil én million tonn per år. Dette er likelig fordelt på **farlig** og ordinært **uorganisk** avfall.

Det **miljøfarlige avfallet** består av svovelsyre fra Kronos Titan i Fredrikstad, aske fra forbrenning av husholdnings- og næringsavfall (flyveaske), samt diverse industriavfall. Det farlige avfallet inneholder således syrer, baser, forurenset betong og aske. De miljøfarlige stoffene, så som tungmetaller, organiske miljøgifter og etsende stoffer, forekommer som oftest i lave konsentrasjoner. Mens sink forekommer i størrelsesorden 1-2 %, opptrer de andre tungmetallene på ppm-nivåer.

Det **uorganiske avfallet** er lite nedbrytbart og består i hovedsak av sand, salter, jord og stein. De forurensete massene kommer fra oppgravingsprosjekter, alunskifer, produktionsavfall fra ulike industrier, sedimenter fra opprydding i havner og fjorder og bunnsaske fra avfallsforbrenning. Innholdet av miljøfarlige stoffer er lavt slik det er definert av EU.

Alt farlig avfall som mottas på Langøya blir nyttiggjort. Det omgjøres til stabilt byggemateriale som brukes til å fylle igjen de store kratrene.



Terje Kongsfjell er fabrikkssjef på Langøya og holder øye med 50-60 mann på to skift. Ingen bor på øya. Alle kommer ut med ferger som går i skytteltrafikk hele dagen for blant annet å frakte de 20 prosent av avfallsmengdene som kommer landveien. De resterende 80 prosent kommer med båter og lektre.



Tidlig drift på nordsiden av Langøya.

### Proessen

Hovedprosessen i behandlingen er nøytralisering av jernholdig svovelsyre. I denne prosessen nyttiggjøres et annet avfallsprodukt, nemlig flyveaske fra forbrenningsanlegg. Andre tungmetallholdige avfallsstrømmer ledes også inn i nøytraliseringprosessen. Resultatet er en jernholdig gipsslurry som stabiliserer metallene slik at de aldri mer kan slippe ut i naturens kretsloop. Gipsen benyttes deretter som «byggemateriale» til å fylle igjen de 2 hullene.

- Det er altså ikke slik at vi putter avfall rett opp i hullet. Alt omgjøres først til stabilt byggemateriale som brukes til å fylle igjen hullene, poengterer Roberg.

Det er således viktig for NOAH å formidle at de to gamle dagbruddene ikke er tradisjonelle deponier hvor alt samles i en salig smørje. Det er så langt fra sannheten som det er mulig å komme.

- Dette er et behandlingsanlegg. Vi har en kjemisk fabrikk som uskadeliggjør avfall, presiserer sivilingeniøren.

Gipsen som kommer ut av en rørledning som en jernholdig slurry med 30-40 prosent tørrstoff, og som sakte, men sikkert fyller opp bruddet.

Slurrien tørker etter hvert opp og sluttresultatet er en fast overflate ved nullmeterskoten.

Miljøgifter behandlet i NOAHs behandlingsanlegg blir gjennom denne prosessen isolert for alltid. Vi snakker altså om farlig avfall som i all hovedsak består av tungmetallforurenset gips ( $\text{CaSO}_4$ ) med innslag av uorganisk produksjonsavfall og annet uorganisk farlig avfall fra industrien.

- Dette er det nye «grunnfjellet» på Langøya, smiler Toril Roberg.

### Ingen forurensning

NOAH kan i dag skryte av at bedriften i dag er en av Vestfolds minst forurensende. Den attesten kommer fra NIVA som har konkludert med at det ikke er noe som tyder på at bedriften forurenser sjøen utenfor øya.

- For å være på den sikre siden har anlegget blitt overvåket av NIVA, NILU, DNV og NGI gjennom 20 år. Dette er trolig det mest overvåkede vannområdet i Norge, og det er lite som tyder på at NOAH påvirker det ytre miljøet negativt, hevder Roberg.

Roberg påpeker at fabrikken baserer seg på en gjennomdokumentert prosess uten vesentlige utslipp til luft og vann.

- Utslippene til luft kommer fra prosessen, fra deponiene, fra lasting og lossing, og Miljødirektoratet har pålagt oss rutiner som sikrer at alle utslipp til luft holdes på et minimum. Tidligere har DNV stått for kontrollen og konkluderte med at målingene alltid har ligget godt innenfor konsesjonskravene.

Nå står NOAH selv for målingene, og resultatene rapporteres regelmessig til myndighetene.

- Overskuddsvann fra prosessen og nedbør

### Flyveaske

Flyveaske oppstår ved forbrenning av husholdningsavfall (restavfall) og industriavfall og inneholder tungmetaller som bly og sink. Det er dette innholdet av tungmetaller som gjør asken til farlig avfall. Summen av tungmetaller utgjør opp til tre prosent av asken. Asken kommer fra anlegg i Norge, Sverige og Danmark, der asken fra våre naboland delvis stammer fra forbrenning av søppel importert fra Norge.

blir først samlet i et vannreservoar og deretter renset for rester av tungmetaller og organiske forbindelser før store mengder pumpes ut i Holmestrandfjorden.

Roberg forteller at vannet pumpes ut på 36 meters dyp hvorpå det raskt fortynnes. Uansett er «spillvannet» gjenstand for kontinuerlig kontroll gjennom analyser på NOAHs eget laboratorium, foruten at et eksternt laboratorium også sjekker.

### Tilbake til naturen

Det var tidlig et krav fra lokalsamfunnet at øya skulle rehabiliteres og tilbakeføres til den idyllen den engang var. Med en investering på 200 millioner kroner viser NOAH at bedriften har tatt dette kravet på fullt alvor, og resultatene er langt på vei synlige allerede.

- Avfallshåndtering og rehabilitering er to sidestilte oppgaver for oss. Så langt er bade- og fiskeplasser tatt i bruk allerede, forteller Kongsfjell og peker ned mot stranda på nordsiden av øya som vender inn mot Holmestrand.

Kanskje kommer det også et museum her som forteller hele historien om Langøya.

Nordbruddet er ikke til å kjenne igjen. Der det for 20-25 år siden var et stort, gapende hull, som så ble fylt opp med nøytraliserte og stabiliserte masser, er det i dag en kolle hvor menn og



Fra dagbrudd til deponi til friluftsområde. Siste hånd legges på verket. Etter at «kratret» var fylt opp med farlig avfall i 2007 (opp til kote 0), har det blitt kjørt på med ordinært avfall (for eksempel fra byggeaktivitet og bunnsedimenter fra havneutbygging i Oslo) for å gjenskape landskapet slik det så ut før kalksteinsdriften begynte. Aller øverst blir det tilført et vekstlag som lokale planter og vekster kan boltre seg i. Neste år kan alle og enhver ta i bruk nye 60 mål til friluftsliv.



Tidsbilde fra 2008. Her er Nordbruddet fylt opp med gipsmasser til kote 0, mens oppfyllingen av Sydbruddet så vidt har startet. I dag er Sydbruddet på vei til å bli fullt opp og kote 0 nås i 2022.

maskiner jobber tett med en landskapsarkitekt. Terrengtet blir mest mulig likt hva det var før kalksteinsgruvene ble påbegynt, og planter og stein kommer på plass etter nøyaktige anvisninger i henhold til en detaljert plan. Allerede neste sommer skal nordenden av øya være klart til bruk for allmennheten.

- Rehabiliteringen foregår nå løpende, og det betyr at øya kan bli tatt i bruk mye tidligere enn opprinnelig planlagt, skryter Terje Kongsfjell.

Langøya vil om få år fremstå som et eksempel til etterfølgelse på hvordan gruveindustriens sår i naturen kan anvendes til beste for samfunnet.



En ferdig prosessert jernholdig gipsslurry pumpes i dag ned i deponiet i Sydbruddet. Her danner gipsen et fundament som skal være utgangspunktet for rehabilitering og gjenskaping av Langøya slik den fremsto før kalksteinsuttaket.



En landskapsarkitekt har fått jobben med å forme fremtidens friluftsareal på Langøya. I høst er mennesker og maskiner i full aktivitet slik det skal stå klart til neste sommer.