EcoRoad AS

Hva er væsken Eco-X?

Eco-X teknologien er utviklet for massestabilisering ved hjelp av et dokumentert kjemisk løsningsmiddel. Stoffet er grundig testet og har ingen negative miljøpåvirkninger.

Stoffet, Eco-X, kan brukes i anleggsteknikk og er spesielt egnet for jord- og veibygging. Formålet er å forbedre mineraljord som inneholder større mengder finstoff og som vanligvis ikke er egnet for bygningsformål på grunn av dens følsomhet overfor vann og frost.

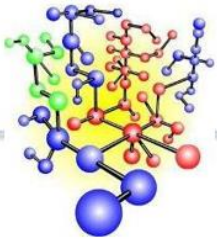
Disse massene trenger ikke fjernes eller erstattes, men behandles der de er, med den flytende ioniske væsken Eco-X. Det passer derfor perfekt hvor man har stedlige masser med mye finstoff i, som ellers ikke er egnet til veibygging.

Mellom Eco-X væsken, og finstoffet i veggrunnen foregår et ionebytte som resulter i at jordartene ikke lenger binder vann, -altså kapilærevnen brytes. Etter som Eco-X trenger nedover i grunnen bygger bæreevnen seg opp, og det dannes en tykk såle på 60-80 cm. Denne ionebytteprosessen er **ikke reversibel**, og bæreevnen blir varig.

Forutsetningen for at metoden skal ha effekt er at det i jordsmonnet finnes tilstrekkelig mengde finstoff (15% mindre enn 0,063 mm). Dette er svært sjelden et problem. Det er visse begrensninger for hvor mye humus som kan aksepteres. Før forsterkningsarbeidet utføres bør grøfting og eventuell stikkrenneskifting være foretatt.

Man trenger derfor ikke å erstatte stedsmassen med f.eks. pukk og maskinkult. Utgraving, transport og masseutbytting unødvendig.

Hva er Eco-X:



Eco-X er en ren organisk syre, som er blandet på en patentert måte

Eco-X er ikke et bindemiddel

Eco-X fungerer ved at det endrer den ladede overflaten i mineralsk finstoff, slik at det ikke binder vann lengre.

Leirmineralene har ladet overflate

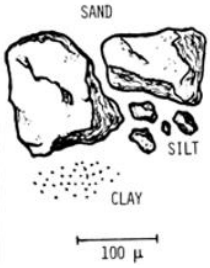
Overflate pr gram

• Sand	ca 0,005 m²/g
• Silt	ca 0,05 m²/g
• Leirmineraler	20 – 800 m²/g
• Organisk materiale	100 – 800 m²/g

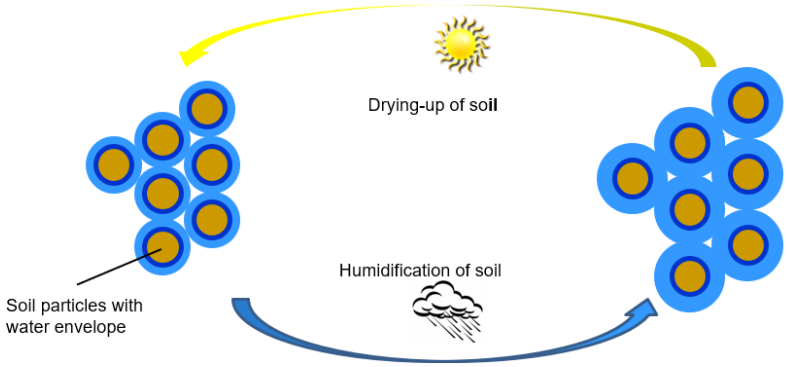
• Overflaten betyr enormt for evnen til å holde på vann og næringsstoffer

Partiklene i jord

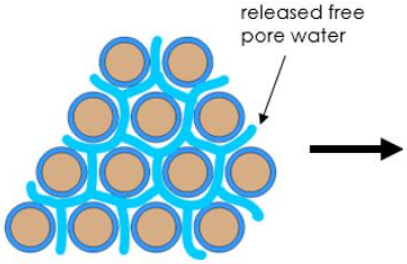
	Diameter
• Stein	>20 mm
• Grus	20 - 2 mm
• Sand	2 - 0,06 mm
• Silt	0,06 - 0,002 mm
• Leir	under 0,002 mm



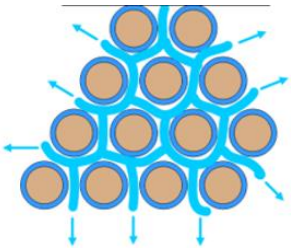
Illustrasjon av prosessen:



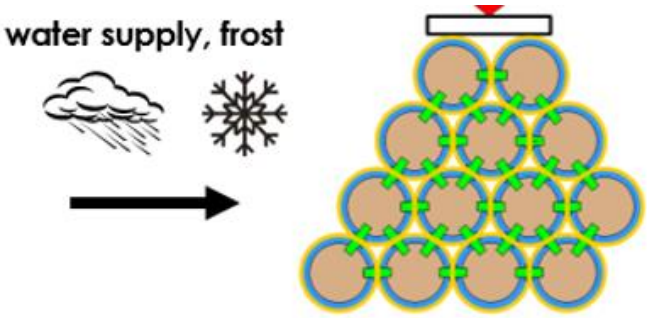
Alle finpartikler i en masse vil ha en vannhinne rundt seg. Hvor mye vann det er snakk om, vil variere hele året etter været.



Når man benytter Eco-X, endres ionebindingene i finstoffet. Vannet som alltid ligger som en hinne rundt finpartiklene (i større eller mindre grad), blir fritt vann.



Etter endt prosess med behandling av Eco-X, ender man opp med en veimasse hvor molekylærbindingene er langt sterkere. Både fordi det ikke er noen vannhinne mellom dem, og fordi finstoffpartiklene ligger mye tettere. De binder hverandre. Denne endringen er **PERMANENT**.



De finstoffpartiklene som er behandlet, vil ikke gå tilbake til sin opprinnelige form. Man har dermed en vei som tåler både vann og frost.

Tre essensielle forutsetninger for at Eco-X skal fungere:

1: Det må være gode grøfter slik at vannet har et sted å gå når det ikke lengre står i veikroppen. Hvis grøftene er så dårlige at vannet uansett står i veien, vil det ikke fungere.

2: Det må være mineralsk masse. Humus og annet organisk materiale må fjernes. Noe av det beste er en blanding av blåleire og steinmel, men så lenge man har en god mengde finstoff, er massen velegnet.

3: Det må være tilstrekkelig med finstoff i massene man skal benytte, slik at det blir nok «overflate» å behandle. Det er mer «overflate» på 100 millioner finstoff partikler, enn på en stein på størrelse med en fotball.

Prosessen ved veibygging eller utbedring

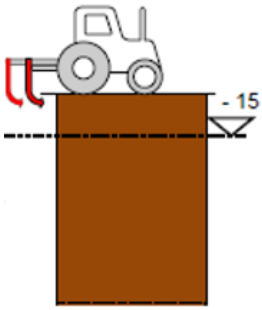
Derom man skal bygge ny vei fra starten av, vil man starte med å bygge opp veikroppen med stedlige masser.

For mange er det like ofte snakk om en oppgradering av eksisterende veier. Enten det er grusveier, skogsbilveier, eller traktorveier.

Det første man gjør er å gå over veien. Merke opp der det trengs utvidelse, rette ut svinger å gjøre de endringene som er nødvendige. Samtidig går man også over stikkrenner og bytter ut ved behov.

Etter dette vil man grave nye grøfter eller renske allerede etablerte grøfter.

Deretter må man skrape for å gjøre overflaten (hvis eksisterende) løs, slik at stoffet kan trekke ned i veikroppen.



Dette kan gjøres med forskjellige typer utstyr. Noen steder vil det være nødvendig å benytte en fres for å knuse en del masse i veikroppen.

Andre steder vil det være tilstrekkelig å benytte seg av f.eks. landbruksutstyr som en grunneier allerede har selv, kombinert med veihøvelen som Ecoroad AS disponerer på lastebil. Veihøvelen er viktig for å sikre at blant annet kuven på veien blir riktig.

Alt som er nevnt over (bortsett fra høvling med lastebil), kan en grunneier gjøre selv om de ønsker det og har utstyret. Dette vil redusere kostnaden for grunneieren. Ecoroad AS vil imidlertid gå igjennom arbeidet slik at man er sikre på at veien, og ikke minst grøfter og stikkrenner, har de kriteriene som er nødvendige.

Skulle grunneier ikke ønske å gjøre dette arbeidet selv, vil vi i Ecoroad AS kunne gjennomføre det til konkurransedyktige priser.

Når forberedelsene som nevnt over er i orden, vil man sprøyte med Eco-X første gang. Man kjører umiddelbart etter med f.eks. en skålharv for å blande væsken inn i veimassene.

Dette hviler 1-2 dager slik at den første sprøytingen får tid til å trekke seg nedover i veikroppen.

Deretter foretar man andre sprøyting (noen få tilfeller vil det kreves tre). Den første sprøytingen har nå trukket 20-30 cm ned i vegkroppen. Neste sprøyting vil derfor trekke fort nedover i resten av veikroppen, fordi vannet nå er fritt i det øverste laget.

Man blander også inn andre sprøyting ved mekanisk bearbeiding.

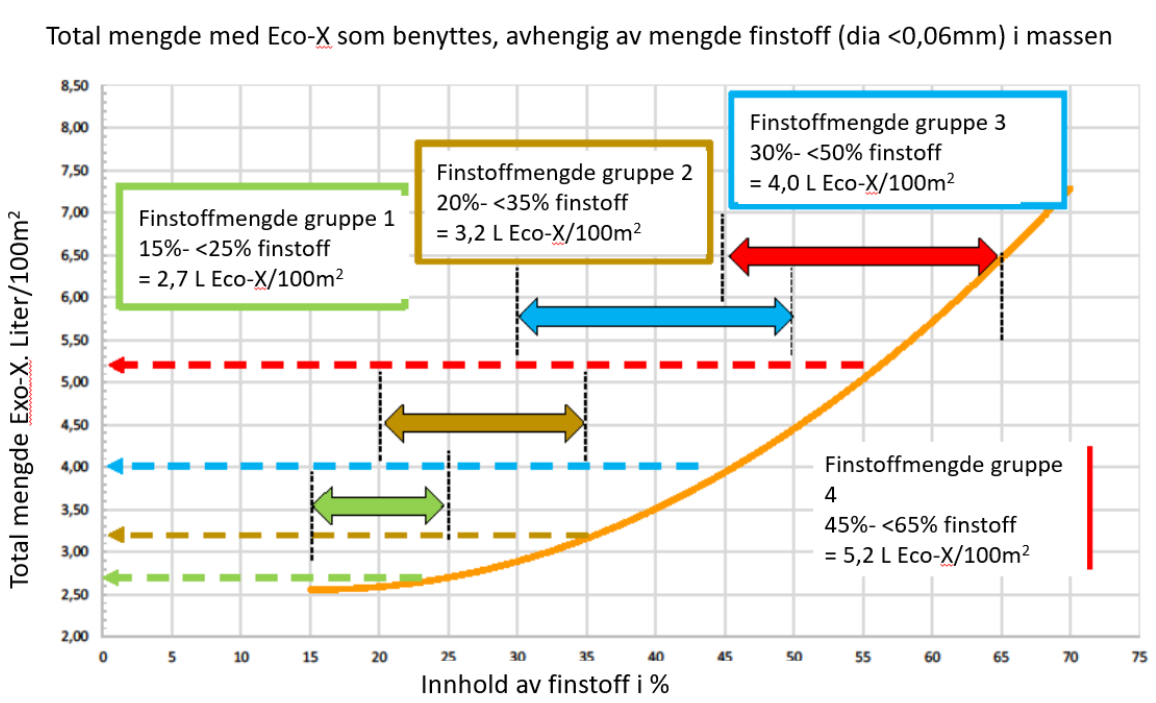
Veien skal deretter hvile i 1-4 uker, avhengig av værforholdene på stedet. Bakgrunnen for dette er at det vannet som var i veikroppen, som nå blir fritt, skal få tid til å trekke seg tilstrekkelig ut av veien før man kompakterer og eventuelt tilfører ett slitelag. Avhengig om hvor man er ifht. marin grense, vil det frie vannet enten trekke ut på sidene, eller trekke opp igjennom overflaten. Det er derfor viktig å ikke «lukke» vannet inne i veien med å kompaktere for tidlig. (Veien kan imidlertid helt fint benyttes til vanlig trafikk i denne perioden).

Etter at man har redusert vannet i veien tilstrekkelig, vil man kompaktere med en vals på 15 tonn eller mer slik at man trykker finstoffpartiklene så tett inntil hverandre som mulig.

Etter dette vil man ha en vei bygd på stedlige masser med EV2 >120 MPa, som tilsvarer 10 tonn bæreevne akseltrykk.

Avhengig av om man skal ha noe annet som topplag på veien (f.eks. asfalt), så bør man legge på et slitelag på toppen av veien.

Hvor mye Eco-X trengs i de forskjellige fraksjoner



Miljø

Det har blitt gjennomført omfattende tester av Eco-X i Tyskland, hos Dr.Ronald Fisher Laboratorium.

Testene ble utført etter LAGA Directivet, såkalt «Z0» test hvor man tester for farlige substanser i jord (disse resultatene finnes, og er tilgjengelig i fullversjon).

Dr. Ronald Fischer
Chemische Analytik und Umweltberatung
AUb Fischer

Konklusjonene er at man ved bruk av Eco-X, ikke finner noen spor etter tungmetaller, organisk jord forurensing, slik som fenoler eller hydrokarboner. Det eneste som ble påvist, er en endring i pH verdien (ned 0,1), som er en naturlig konsekvens av at Eco-X er en organisk syre.

AUb sample number	Evaluation according to the LAGA Directive
0188/01	Z 0
0318/01	> Z 2 due to pH value, the rest complies with class Z 0 requirements
0348A/01	Z 0
0349/01	Z 0
1181/01	Z 1.1, Z 0 when used as "soil-similar" application
2051/01	Z 1.2 due to pH-value, the rest complies with class Z 0 requirements
1021/01	Z 0

Eco-X fungerer på den måten, at det går ned i jorden, og reagerer med finstoffet. Når den endringen er skjedd, så finnes ikke Eco-X i bakken lengre, for reaksjonen har skjedd, og stoffet er «brukt opp».

Eco-X hadde når disse testene ble utført, navnet Groundeco.

4 Conclusions

According to the evaluation criteria current at present, the use of „GROUNDECO ROAD" material for soil stabilization does not represent any hazard to people, soil and ground water. Chemical investigations of the conditioned soils do not show any signs of mobilization or introduction of any environmentally harmful substances, even when a dosage of the material under investigation was used in quantities substantially exceeding those that are usually used as per technological instructions. Therefore, according to the Directive, there is no limitations on applying „GROUNDECO ROAD" product.

Dr. R. Fischer (graduate-chemistry)

Noen referanser og eksempler på veier som er gjennomført

Dette er et eksempel på masse med mye finstoff som ble benyttet til å bygge vei for Løiten Allmenning våren 2019.

Som det tydelig fremkommer av bildet, er dette masse med mye finstoff.

Traktoren sank 15-20 cm ned i massen før vi begynte.

Etter endt prosess (ca. 4 uker) kom tømmerbilene og hentet ut virke, og støttebeina på bilen satte knapt merker i veien.

Rømskog Sommeren 2019

Sommeren 2019 utbedret vi enn veistrekning på ca. 2 km for en lokal grunneier. Her er noen bilder av arbeidet.

Bilder av veien før arbeidet startet:

Her har man startet med grøfterens av veien.

Etter første sprøyting med Eco-X, samt rettet kuven på veien. Dette er avtrykkene etter en 18,5 tonn tung tømmerbil

Slik ser veien ut etter at vi har foretatt siste sprøyting. Veien fikk hvile før vi komprimerte den.

Etter 1 mnd. tester vi veien. På bildet, løfter man alle 3 akslinger på en 18,5 tonn tømmerbil med **ett** støttebein. Alle tre akslene i friluft ute på kanten av veien

Dette gir som bildet illustrerer, knapt synlige merker i veien.

Forsvarsbygg:

En annen viktig referanse Forsvarsbygg (Norwegian Defence Estates Agency). De gjennomførte tester med dette stoffet som da het Groundeco og ble testet sammen med vår produsent, Tekmas.

Denne veien har blitt testet over lengre tid, og med særdeles tung trafikk som tanks o.l.

THE GROUNDECO-METHOD,

TECHNICAL APPROVAL ATTESTATION FROM FORSVARSBYGG REGIONFELT ØSTLANDET

In 1999 the Norwegian Parliament decided to establish a new regional shooting and exercise field for heavy tanks and artillery called Regionfelt Østlandet. The project was operated by Forsvarsbygg during 1999-2014, with the major constructions built 2004-2008. In total it was built over 100 km of roads designed for heavy transport and for the use of heavy panzer and armored machines. Most of these roads were built by conventional road construction methods. Forsvarsbygg was, however, in the search for other methods of construction and reinforcement of roads able to withstand heavy transport all year round, even during periods when the frost goes out of the ground (thaw). It was a goal for Forsvarsbygg to seek to alternative construction methods that required little internal transport of mass, and which did not lead to any damage or negative influence of the environment.

In 2005 Forsvarsbygg entered into collaboration with Tekmas AS for the reinforcement and development of certain stretches of roads. The partnership was considered as a development project. The construction method that Tekmas AS offered and wanted to be tested was based on a chemical stabilizing liquid (Groundeco) that displaces water from the soil colloids. It was a prerequisite for the construction method that the soil in the roads that should be built /reinforced had a relatively high percentage of fines (<0.06 mm).

The first operational step in the process was the crushing/mixing of the masses in the existing road fundament down to a relatively large depth. (The specially developed crusher/milling/mixing machine was operated by the use of a large farming tractor.) Thereafter Groundeco was sprayed on the soil using a water tank. Subsequently the liquid was mixed into the crushed road fundament. The Groundeco fluid was diluted with water to the proper dosage. The strength of the mix was determined by the amount of fine-grained material and the moisture of the crushed soil in the road fundament. The crushing/mixing process was repeated, this time even deeper into the road fundament followed by the second-time application of the composition of Groundeco and water. Again the road was crushed/mixed to the full operation dept. Between each step in the working operation, a grader was used to restore the desired road profile. The applying and mixing operation was completed with a comprehensive compacting process using a heavy vibrating roller. The attached picture series shows the complete working process. The complete operation process was concluded by applying a top layer of gravel to the road.

Overall, the project included the reinforcement of approximately 10 km of roads. About 5 km was on the main road in the exercise and shooting field trafficked the whole year by all types of vehicles and heavy loads (parcels: 15, 16.2, 16,3 and 17). The other roads were Luvdalsveien (620 m), Ekornåsen part 1 (340 m), part 2 (1200 m) and part 3 (1450 m).

Forvarsbygg followed up as the project builder in the autumn of 2005, and Tekmas AS participated and conducted a test period in the spring of 2006 when all roads were trafficked by all types of heavy vehicles. There were also conducted static / dynamic loading capacity tests. Tekmas AS presented reports describing the composition of the material in the roads that were reinforced, how the

chemical reaction had developed, and a detailed description of the work and a full range of test results. Tekmas AS has conducted follow-up measurement in the fall (September) of 2014 and (October) 2019 , which show that the loading capacity of the roads are the same, or even stronger than the measurements taken 2005, 2006 and in the spring of 2007. This agrees with our observations and measurements/observation from the Norwegian Road Technic Institute.

The roads in Regionfelt Østlandet built by the Groundeco method have since completion been maintained in the same way as the other roads in the area, which were built using conventional construction methods. Forsvarsbygg concludes that this alternative method of building / strengthening of roads have been a good alternative to conventional road construction. Experience shows that the Groundeco method is competitive both regarding quality and environment. Tekmas AS is also showing that, depending on the amount of fines in the road fundament being treated, the price for a road constructed with the Groundeco method is 20-35% lower than the cost of a conventional road construction. All the roads build with the Groundeco method are today as good as roads built simultaneously with the conventional structure (very powerful) of pavement with stone and gravel. During the long winter period the area has large amounts of frost with temperatures down to minus 25 degrees for extended periods. The roads have been open for heavy traffic throughout the year. There seems to be no difference in the maintenance cost on the roads built with the new technology or with the conventinal building method. We are aware that Tekmas AS since 2005 have operated a continuous endeavor in order to ensure the quality of its working methods, in addition to developing a substantial laboratory expertise. We have also been informed that the working methods has been granted a world-wide patent. (2015)

Forsvarsbygg is providing the Groundeco method with a technical approval attestation for the above roads. The method is considered as a relevant alternative to conventional road building methods where and when the conditions are right for this.

Hamar, 28/11 2019

Anders Martinsen

Anders Martinsen,

Forsvarsbygg Development, Project Manager