



**EcoRoad AS**



# EcoRoad AS



Bjørn Erik Unnerberg

- Eier av Rømskog Tømmertransport
- Deleier i EcoRoad AS



Stefan Gundersen

- Eier av Nord Trandem Gård. Rømskog
- Deleier i EcoRoad AS
- Innovasjon Norge/Norges Forskningsråd



Gudbrand Kvaal

- Skogeier
- Styreleder i EcoRoad AS
- Ordfører i Aurskog Høland





# Hva er 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.

Leirmineralene har ladet overflate



Overflate pr gram

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| • Sand  | ca 0,005 m <sup>2</sup> /g  |
| • Silt  | ca 0,05 m <sup>2</sup> /g   |
| • Leirmineraler   | 20 – 800 m <sup>2</sup> /g  |
| • Organisk materiale  | 100 – 800 m <sup>2</sup> /g |
| • Overflaten betyr enormt for evnen til å holde på vann og næringsstoffer |                             |





# Hva er Eco-X

- 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% , med partikler 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.

Leirmineralene har ladet overflate

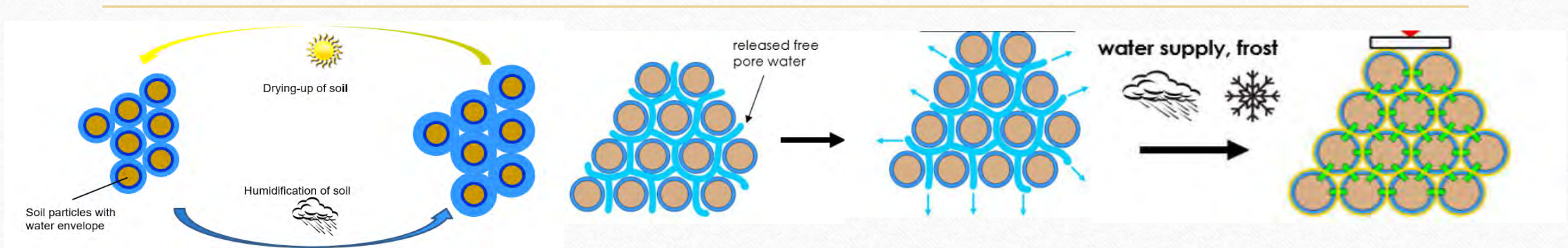


Overflate pr gram

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| • Sand               | ca 0,005 m <sup>2</sup> /g  |
| • Silt               | ca 0,05 m <sup>2</sup> /g   |
| • Leirmineraler      | 20 – 800 m <sup>2</sup> /g  |
| • Organisk materiale | 100 – 800 m <sup>2</sup> /g |
- **Overflaten betyr enormt for evnen til å holde på vann og næringsstoffer**



# Hvordan virker er Eco-X



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**.



# Essensielle forutsetninger for at Eco-X skal ha ønsket effekt

---

- 1: Gode grøfter.
- 2: Mineralsk masse. Humus og annet organisk må til dels fjernes.
- 3: Tilstrekkelig med finstoff i massene
  - (>15%, med mindre partikler enn 0,063 mm).





# Prosesen ved bruk av Eco-X

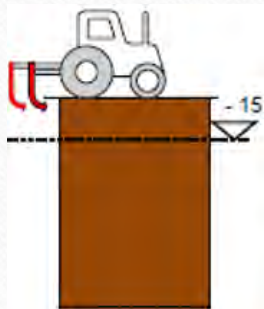


- Skal man bygge ny vei, så følger man normene til veiklasse 3 og 4, men med bruk av stedlige finmasser.
- Veikroppen behandles alltid  $\frac{1}{2}$  meter ut i grøftene på hver side
- Landbruksdirektoratet har åpnet for at man kan bruke denne metoden som en alternativ metode til konvensjonell veibygging.
- Bruk av Eco-X, garanterer en bæreevne på 10 tonn akseltrykk etter endt prosess



# Prosesen ved bruk av Eco-X

- Oppgradering av eksisterende vei:



1. EcoRoad foretar målinger av bærevne/finstoff
2. Alt organisk fjernes
3. Grøfte rensk/utbedring/stikkrenner etc
4. Man sørger deretter å gjøre overflaten løs slik at Eco-X kan trenge ned i bakken
5. Sprøyting med Eco-X, og miksing av blandingen
6. Komprimering
7. Etter endt prosess, foretar man nye målinger av bærevne for dokumentasjon





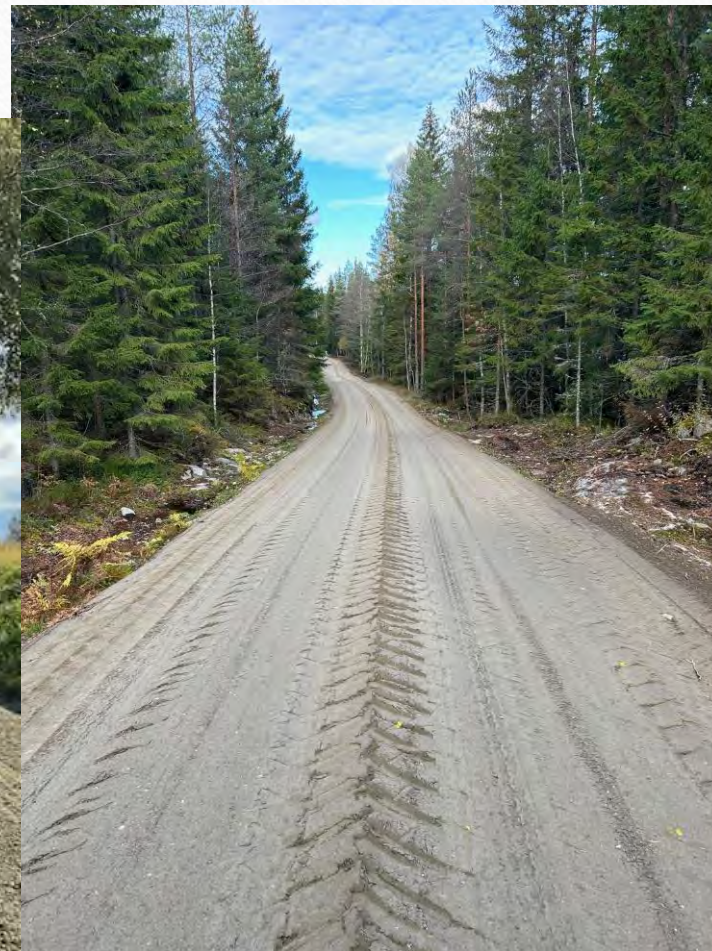
# Eksempler

---





# Eksempler







# Godkjent for tilskudd fra Landbruksdirektoratet

---

## Konklusjon

Landbruksdirektoratet har vurdert de rapporter og andre opplysninger som foreligger rundt Eco-X. Ut fra de opplysninger som foreligger vurderer vi denne metoden som en godkjent alternativ metode for skogsveibygging. Metoden er forenklet og vi ser at dette kan spare miljøet for en del transport av eventuelle bærelagsmasser for tilsvarende kvalitet. Det er viktig å påpeke at det alltid foreligger en usikkerhet rundt hvordan en eksisterende veikropp er, og at denne metoden må beskrives allerede i en byggeplan. Vi vil også poengtere at det er viktig at riktig dosering av middelet blir fulgt opp av de som gjennomfører prosjektene.







# Eco-X metoden og bæreevne:

Froenveien: load bearing capacity as permissible axle load [ t ]  
situation in 2015, before stabilization in 2016 , and the improvement until 2019





April 2021

Jan Bjerketvedt

NIBIO

# Prosjekt Bæreevne NIBIO

- I følge Løiten Almenning var utgangspunktet var «den dårligste veien vi hadde», «kunne ikke komme inn med maskiner før utpå sommeren», «langt å kjøre etter masser» og «8 tons offentlig vei».
- I tillegg til bæreevneforsterkningen, ble det gjort en standardheving på grøfter og stikkrenner, samt påført slitelag.
- Hva gjelder varigheten av Groundeco/EcoX-behandlingen, kan det fra et pågående prosjekt nevnes at en vei fra Rena Leir som ble Groundeco/EcoX-behandlet i 2007, ble målt til en bæreevne på 10,8/11,7 tonn (høyre og venstre side) i 2020, - 13 år senere.
- Det er ikke innenfor prosjektets mål å definere forvaltningens krav til bæreevne i perioder med spesielt mye nedbør. Derimot kan det sies at selv under svært fuktige forhold har 90% av de målte punktene mer enn 7 tonn bæreevne og en gjennomsnittsverdi på 10 tonn. **Som en oppsummering kan det sies at de undersøkte veiene hos Løiten Almenning har fått en klar økning av bæreevnen.** Det er ikke mulig å si hvor mye som skyldes et oppgradert dreneringssystem og hva som skyldes Groundeco/EcoX-behandlingen, men den samlede effekten er tydelig. Man kan heller ikke se bort fra at det kan bli en ytterligere økning av effekten hvis den påsprøytede væsken fortsetter å påvirke nedover i veikroppen, - det var kun et drøyt år mellom etablering og siste måling.





Miljø påvirkning og  

---

miljøregnskap ved bruk  
av Eco-X metoden



# Miljøprofil for Eco-X

NIBIOs vurdering av miljørisiko: Produktets sammensetning tilsier i utgangspunktet en svært lav miljørisiko (nær nøytral pH, består av biologisk nedbrytbare komponenter). Videre tilsier den sterke fortynningen ved bruk og den lave dosen som tilsettes masser som skal stabiliseres at utlekking av produktet ikke vil være målbar. Mobilisering og utlekking av stedege metaller el.l. vil ifølge LAGA-testene fra AUb Fischer heller ikke påvirkes av produktet. Disse testene virker relevante og konklusjonen plausibel. NIBIOs vurdering, basert på produktets sammensetning og anbefalt dosering ved bruk, og med den kunnskap vi besitter mht. utlekking og betingelser for eventuell mobilisering, er at produktet ikke vil kunne forårsake noen negativ miljøpåvirkning.

Ås, 22.02.2021



Erik Joner, Seniorforsker (PhD)

Leder for faggruppe miljøgifter og økotoksikologi





# EcoRoad AS

---

- Eco-X er markedets mest bærekraftige byggemetode for vei
- CO<sup>2</sup> utslipp reduseres med 86%
- Transportkostnader og steinmasser reduseres med 90%
- Totalkostnader reduseres med 41%



# Fordeler ved bruk av Eco-X-metoden kontra konvensjonell byggemåte med spesiell vekt på frakt av stein, medgått drivstoff, pris og CO<sup>2</sup> forbruk

- Eksempel er hentet fra 2 veier, hvor en er bygget på vanlig konvensjonell metode, og 1 er bygget med Eco-X metoden. I eksemplet er det benyttet en vei som er 1 km lang, og 4 meter bred. Veiklasse 3.



# Frakt av masse for forsterkningslag og slitelag. Hvor mange billass det utgjør samt pris for masse og transport

---

## Konvensjonell metode

Det trengs **2700** tonn stein til forsterkning

Det tilsvarer **90** lass med bil og henger

Det trengs **400** tonn med slitelag

Det tilsvarer **14** bil-lass

Pris for all steinmasse med frakt med avstand 27 km = **277 800 NOK**

## Eco-X metoden

- Ingen frakt nødvendig
- Ingen lass

Det trengs **160** tonn med slitelag

- Det tilsvarer **5** bil-lass
- Pris for slitelag med frakt med avstand 27 km = **23 840 NOK**



# Behov for drivstoff ved frakt av steinmasser

En lastebil med henger bruker ca **1,5 liter diesel** for hver **Km med tur/retur frakt.**

---

## Konvensjonell metode

- Avstand til steinbrudd er 27 Km
- Hver tur forbruker 40,5 liter
- 90 turer med steinmasser a 40,5 liter = **3645 liter diesel**
- 14 turer med slitelag a 40,5 liter = **567 liter**
- Totalt forbruk av diesel:  $3645 + 567 = 4212$  **liter diesel**

## Eco-X metoden

- Avstand til steinbrudd er 27 km
- Hver tur forbruker 40,5 liter
- Steinmasser: Ingen tur
- 5 turer med slitelag a 40,5 liter = **202,5 liter diesel**
- Totalt forbruk av diesel for all masse = **202,5 liter diesel**



# CO<sup>2</sup>forbruk for knusing av stein og frakt med lastebil og henger

---

## Konvensjonell metode

- 2700 tonn stein til forsterkning **7182 kg CO<sup>2</sup>**
- **400** tonn slitelag gir **1280 kg CO<sup>2</sup>**
- **4212** liter diesel gir **11 203 kg CO<sup>2</sup>**
- Knusing av stein og transport gir totalt **19 665kg CO<sup>2</sup>**
- *20 000 kg tilsvarer års-utslipp for 8 personbiler som hver kjører 15000 km*

## Eco-X metoden

- 0
- **160** tonn slitelag gir **512 kg CO<sup>2</sup>**
- **202,5** liter diesel gir **538 ,6 kg CO<sup>2</sup>**
- Knusing av slitelag og transport gir totalt **1050,6 kg CO<sup>2</sup>**



# Totalt kostnader og tall for CO<sup>2</sup>

*(priser og kostnader varierer fra område til område, og mellom entreprenører. Disse tallene er fra den spesifikke veien som er brukt i eksemplet)*

## Konvensjonell metode

- Kostnad for ferdig vei inklusive grøfter og slitelag
- 1 Km alle utgifter: **659 000 NOK**
  
- Total mengde CO<sup>2</sup> i med alle operasjoner er **36 276 Kg CO<sup>2</sup>**

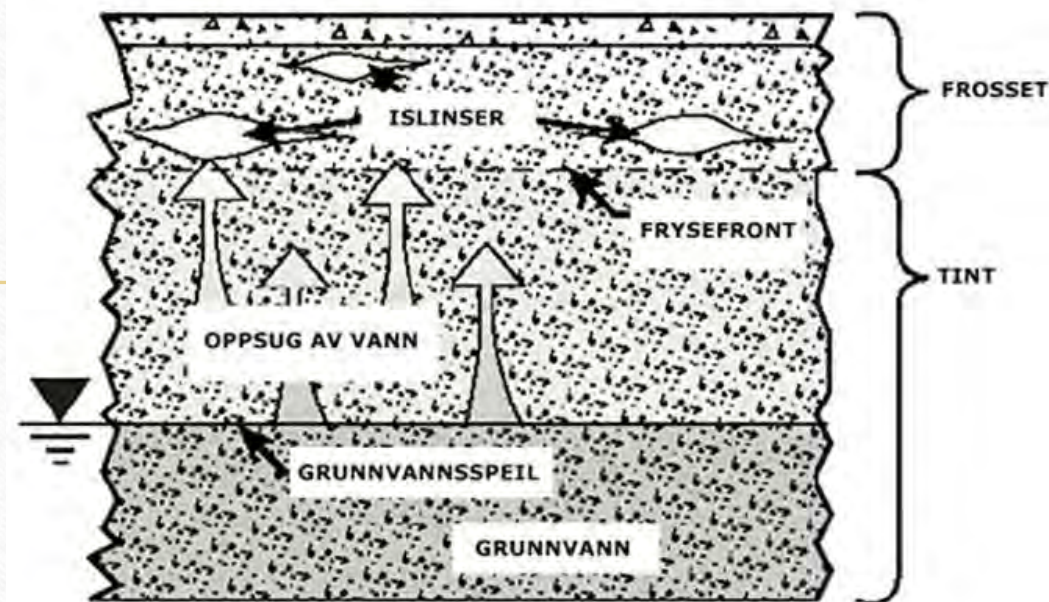
## Eco-X metoden

- Kostnad for ferdig vei inklusive grøfter og slitelag
- 1 Km alle utgifter: **298 000 NOK**
- Besparelse er **361 000 NOK pr Km vei**
  
- Total mengde CO<sup>2</sup> med alle operasjoner er **4 980 Kg CO<sup>2</sup>**
- Besparelse er: **31 296 Kg CO<sup>2</sup> pr Km**



# Teleløsning

- Når frosten når ned til jordmasser med jord og leire under vegkroppen blir vann sugd opp nedenfra. Dette vannet fryser til mange isklumper av noen centimeters tykkelse, og det er disse som hever vegen.
- Et viktig poeng ved bruk av denne metoden, er at tele ikke får samme effekt som i en vanlig konvensjonell vei fordi kapilærevnen i finstoffet er nøytralisert. Det vil derfor være mindre vann i veikroppen
- Man kan derfor holde veien åpen i teleløsningen





# Støvproblematikk på grusveier

---

- Det er finstoffet i en grusvei som forårsaker støvproblematikk på en grusvei
- Fordi finstoffet som er behandlet med Eco-X er blitt nøytralt, så vil de bli såkalt «selvkonsoliderende». Dvs at de binder seg sammen
- Man får derfor vesentlig redusert støvproblematikken





# Bruksområder for Eco-X

- Gårdsveier
- Skogsbilveier
- Snuplasser
- Møteplasser
- Velteplasser
- Midlertidige veier
- Parkeringer
- Egentlig på det meste hvor man kan bruke finstoff





# Noen referanser med bruk av Eco-X

---

- Løiten Allmenning 2019





# Viken Fylkeskommune

---

Tore Dyrseth, byggeleder i Viken fylkeskommune, oppsummerer den nevnte problemveien i Nes på følgende måte:

– Vi har fått testet veien gjennom én vinter og en tørr vår og sommer. Så langt ser det veldig vellykket ut. Vi har ikke fått sett alle aspektene, men den holdt så bra at vi ikke trengte å sette ned aksellasten i teleløsningen. Det er første gang vi opplever på denne strekningen.



# Noen referanser med bruk av Eco-X

---

- Hobøl 2020/21





---

- Rømskog 2019





Tusen takk for at jeg fikk komme  
å fortelle om EcoRoad

---

Stefan Gundersen

Tlf: 994 28 641

Email: [Stefan@ecoroad.no](mailto:Stefan@ecoroad.no)