



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Foredling av gravemasser til bruk på jordbruksarealer og i grøntanlegg

Trond Knapp Haraldsen

NIBIO, Divisjon for miljø og naturressurser

Miljøringens temamøte,

Oslo, 09.11.2017

Noen erfaringer fra terrenginngrep på jordbruksareal og grøntareal

- Omgjøring av Fornebu fra flyplass til grøntområder, 1999-2006
- Konsepter for foredling av gravemasser, produksjon av anleggsjord og pukkprodukter, Drøbakveien, Ås, 2014-
- Jordflytting og anlegg av jordbruksareal på deponi av tunell og sprengsteinsmasser (Hølo) (Vigerust & Njøs 1987)
- Jordflytting i veiprojekt Steinberghaugen, Krokstadelva (Låg 1981), oppfølgingsundersøkelser masteroppgave NMBU 2015/2016
- Jordflytting Sør Hove, Lillehammer, avkjøringsvei E6, 2014/15

Prinsipper for grøntanlegg Fornebu

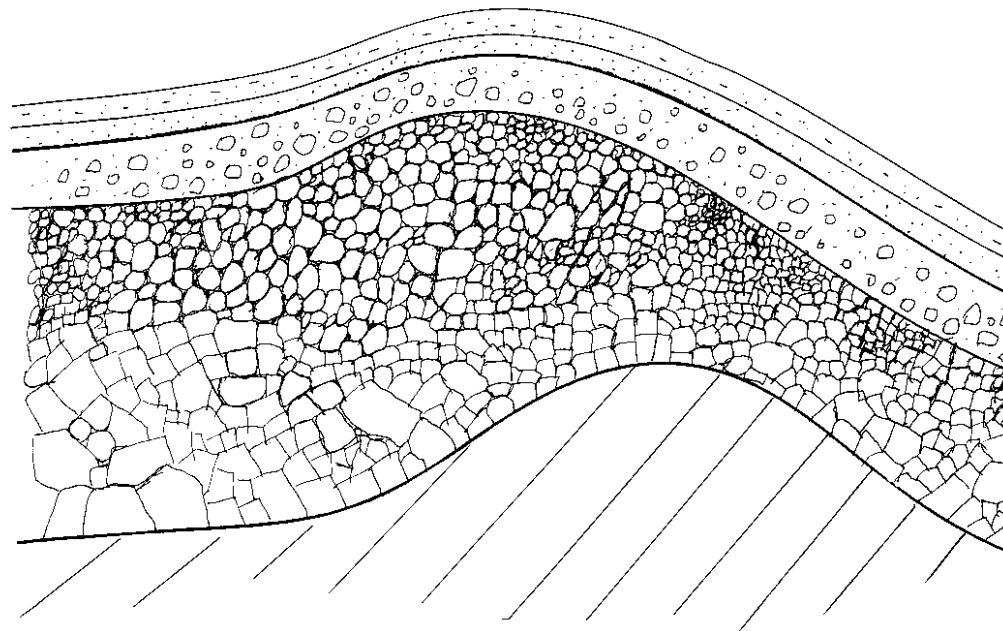







- Bærum kommune: anleggsjord skulle lages av mineralske masser fra området
- Organiske masser kunne tilføres utenfra, siden det ikke fantes lokalt
- «Håndbok i massehåndtering på Fornebu» del av reguleringsbestemmelsene

Utfordringer for jordproduksjon Fornebu

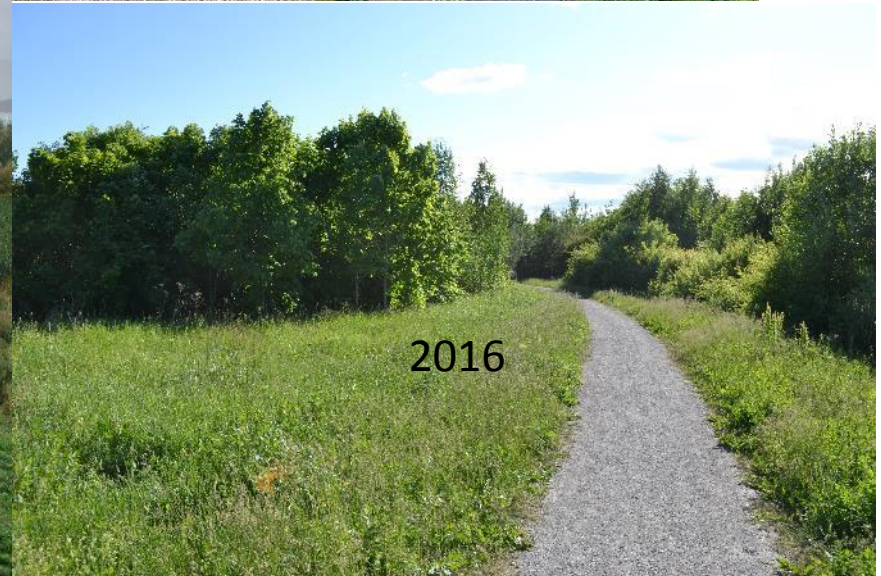
- Tilgjengelige mineralske masser: diverse gravemasser med tekstur fra sortert sand til leire, til dels med betydelig stein- og blokkinnhold (sprengstein), sortert sand og steinmel fra lokalt pukkverk
- Behov for utsortering av blokk-, stein- og grusmateriale fra gravemassene for å få tilstrekkelig mengde finjord (< 2 mm)
- Betydelig frøbank i stedlige masser av jordsmonn, -> tiltak nødvendig for å unngå spredning og oppformering av uønskede arter
- Berggrunn i området: kambro-silurisk leirskifer og kalkstein, som gir kalkrik jord med høy pH

Prinsipp oppbygging Fornebu



- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Topplag, 20 – 40 cm |  Sprengstein |
|  Undergrunnslag, 20 – 40 cm |  Fjell |
|  Løsmasser, 50 – 200 cm | |

Grøntanlegg på Fornebu



Fra flyplass til grønn park



Spesielle grøntanlegg Fornebu - tørrbakke



Vegetasjon og jordsmonn langs rullebane

Tørrbakkeeng i Nansenparken

Bruk av leirmasser til våtmarksområder



Originalt våtmarksområde



Rekonstruert våtmarksområde

Foredling av gravemasser



- Mottak av morenemasser med stein og blokk fra kjente lokaliteter (rene masser fra områder uten svartelistearter)
- Utsortering av stein- og blokk (harde bergarter)
- Bruk av finjord i produksjon av anleggsjord
- Knusing av stein og blokk i blanding med sprengstein -> salgbar pukk
- Minimalisert behov for deponi av rene masser

Hva trenger jordbruksvekster for å vokse normalt?

- Tilstrekkelig vannlagringsevne til å tåle perioder med lite nedbør, og evne til å lagre overskuddsnedbør uten at det oppstår erosjon
- Muligheter for rotutvikling til minst 80 cm dybde (åkervekster) og minst 60 cm dybde for grasmark
- Høyere moldinnhold (3-6 % organisk materiale) i topplaget enn i undergrunnsjorda (vanligvis <1 % organisk materiale)
- Jorda bør ikke inneholde for mye stein av jordarbeidingshensyn
- **Dyrka jord krever mer enn et godt ploglag for at jordbruksvekster skal vokse normalt**

Jordbruksareal på deponimasser



- Etablering av jordbruksareal på deponi av gravemasser med mye stein og blokk
- Oppgraving av stein og blokk med gravemaskin med nydyrkingsskuffe
- Maskinell steinplukking
- Knusing av utsortert stein og blokk med sprengstein til pukke
- Tilførsel av nytt topplag uten stein og blokk
- Tilsådd jordbruksareal klart

Prinsippet for jordflytting

Naturlig lagret jord

A-sjikt (matjordlag)

B-sjikt (forvitret jord med strukturutvikling)

C-sjikt (uforvitret undergrunnsjord uten strukturutvikling)

Fjellgrunn

A cross-sectional diagram of natural soil layers. From top to bottom: a thin grey layer (A-sjikt), a yellowish-brown layer (B-sjikt), a thick teal layer (C-sjikt), and a grey, textured layer (Fjellgrunn). The boundary between the C-sjikt and Fjellgrunn is irregular and wavy.

Flyttet jord

A-sjikt (matjordlag)

B-sjikt (forvitret jord med strukturutvikling)

Lag med sprengstein og uspesifiserte løsmasser

Fjellgrunn

A cross-sectional diagram showing soil after earthmoving. From top to bottom: a thin grey layer (A-sjikt), a yellowish-brown layer (B-sjikt), a layer of grey and brown angular stones and loose material (Lag med sprengstein og uspesifiserte løsmasser), and a grey, textured layer (Fjellgrunn). The boundary between the stone layer and Fjellgrunn is irregular and wavy.

Hølo i Valdres med utvidet jordbruksareal opparbeidet på fylling av sprengstein etter kraftutbygging



Hølo før jordflytting

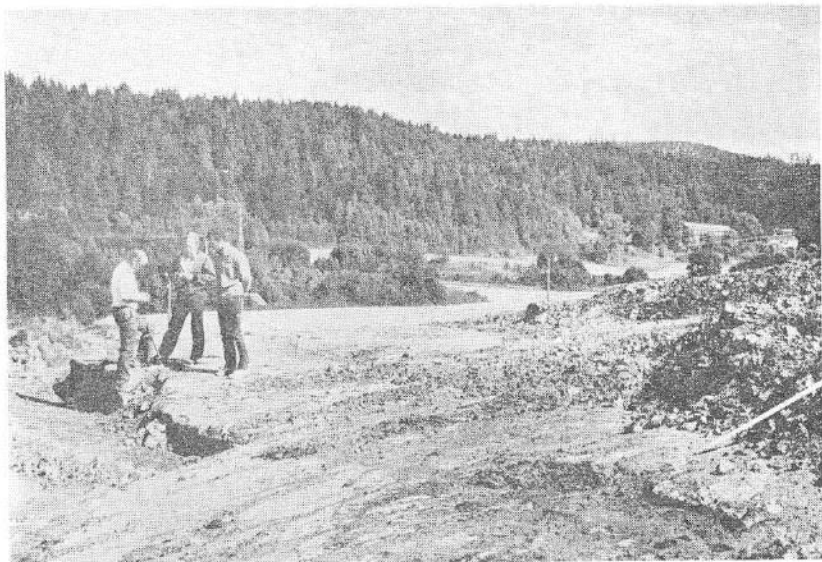
Bilder fra Vigerust og Njøs (1987)



Hølo etter opparbeidelse av nytt jordbruksareal på steinfylling

Flytting av jord ved veianlegg på Steinberghaugen,

Nedre Eiker 1981



Areal klart for påfylling av jord



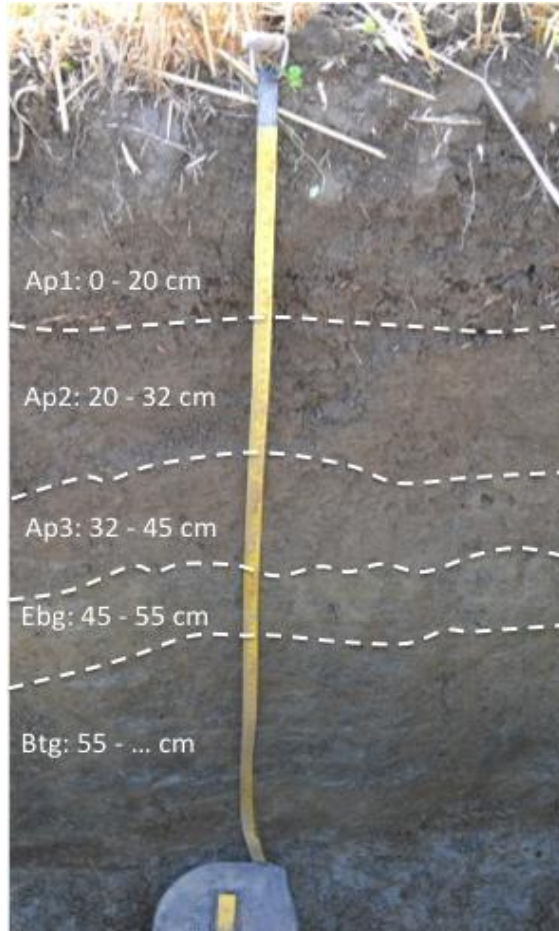
Ferdig opparbeidet jordbruksareal etter flytting av jord

Bilder fra Låg 1981

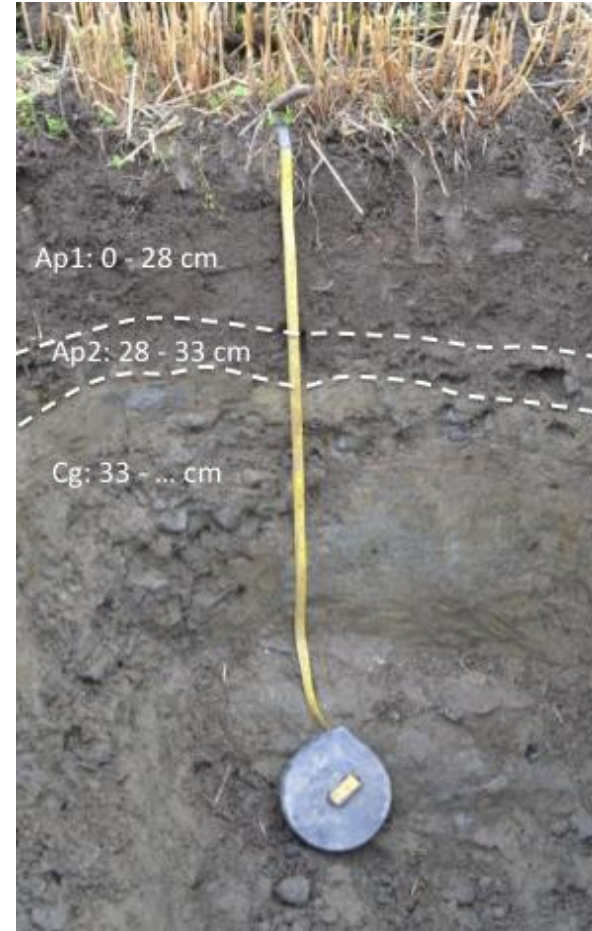
Steinberghaugen i 2014 og 2015



Steinberghaugen



Opprinnelig jord

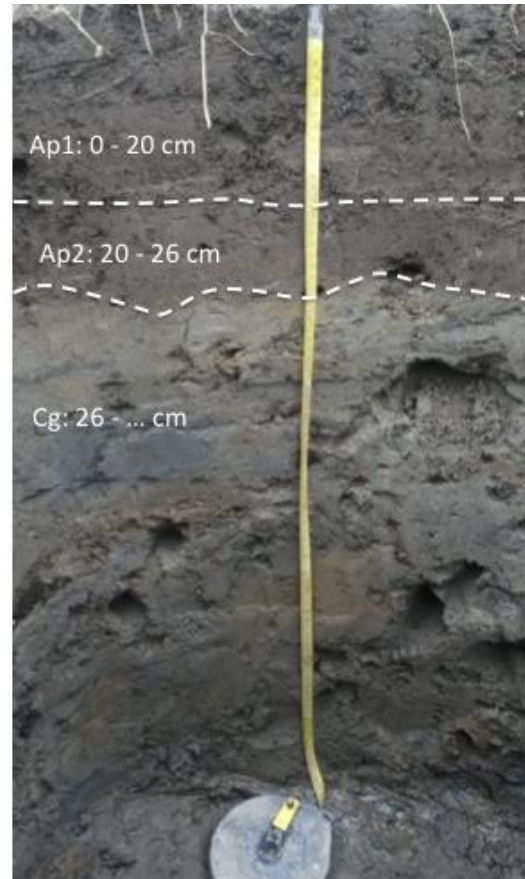


Flytta jord

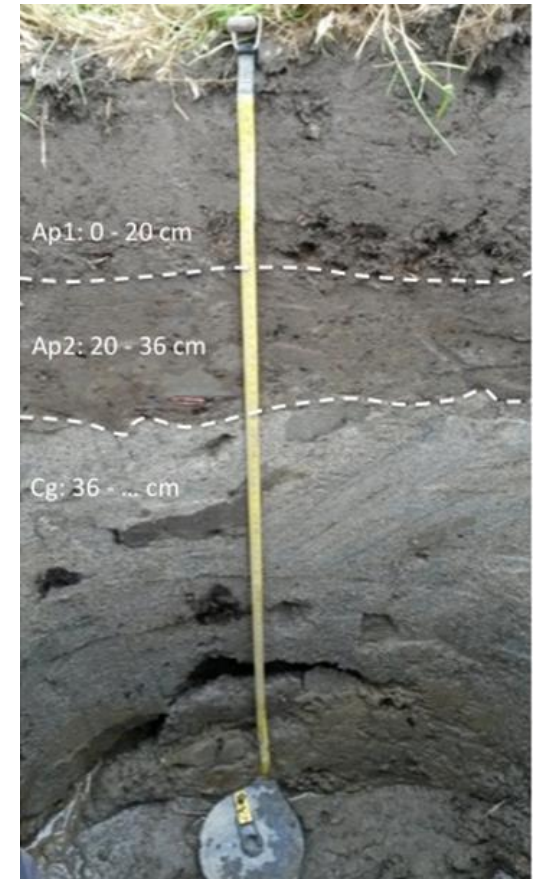
Elvesletta



Opprinnelig jord



Flytta jord



Flytta jord

Jordflytting Lillehammer



1968

- Veiprojekt avkjøring fra E6 ved Storhove til Høyskolen i Lillehammer
- Gården Sør Hove får veien over et produktivt jorde nær E6
- Matjord fra veitraseen tilgjengelig for jordflytting
- Jordskifte mellom Sør Hove og Oppland Fylkeskommune
- Gir mulighet for nytt stort, velarrondert skifte øst for gården
- Deler av jorden tidligere bebyggt med grisefjøs og andre bygninger. Jorda opprinnelig brukt til beiter

Gjennomførte tiltak

- Ploglag (matjord) flyttet på telet jord til område for tilføring av jord
- Område med beitemark ryddet for stein- og blokk med beltegående gravemaskin med nydyrkingsskuffe.
- Jordløsning og steinfjerning på komprimerte områder
- Stein og blokk fylt i gjødselkjeller for gammelt grisehus (revet)-> fordrøyningsmagasin
- Stein og blokk brukt til dreneringsløsning og transport av vann inn og ut av fordrøyningsmagasin
- Gammel driftsvei over jordet fjernet, steinstreng lagt som drenering langs der veien gikk
- Flyttet topplag lagt ut over området på tidligere beitemark, over fordrøyningsmagasin og fjernet driftsvei
- **Resultat: Stort, velarrondert skifte med høy produksjon fra første sesong**
- Tilleggseffekt: T-merket sti opparbeidet langs jordekant som gir tursti fra Høyskolen i Lillehammer til turområdene ved Balbergkampen, går gjennom kulturlandskap med vid utsikt

Før og etter jordskifte og jordflytting



2010



2016

Jordflytting Lillehammer



Konklusjoner

- Utbyggingen på Fornebu viste at det er store muligheter for å etablere ulike typer grøntanlegg basert på foredling av stedlige mineralske masser
- Morenemasser med mye stein og blokk kan sorteres og gi anleggsjord til grøntanlegg uten stein, og pukkprodukter når utsortert stein knuses sammen med sprengstein. Utsortert stein er også egnet til dreneringsløsninger
- På Steinberghaugen var det ganske heterogent materiale tilbakefylt under ploglaget, med variasjon fra siltig sand, grusholdig lettleire til siltig mellomleire. Uansett tekstur var det tilbakeførte materialet brukbart smuldrende, men rotutviklingen var hovedsakelig i meitemarkganger og sprekkesoner ned til 80 cm. Det var til omtrent samme dybde som på naturlig leirjord som hadde vært dyrket i lang tid.
- På Hølo var tykkelsen av jordsmonn over steinfyllingen for liten på store deler av området, og bare en mindre del er i dag mulig å pløye
- På Sør Hove er det etablert et høyproduktivt jorde etter jordflytting til et jorde som dels var tidligere beitemark og dels var planert og hadde dreneringsproblemer