



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Vurdering av aktuelle alternativer for jordflytting ved utbygging på Finstad i Ski

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 10 | 2022



Monica Jayesingha
Divisjon for miljø og naturressurser, Ås

TITTEL/TITLE

Vurdering av aktuelle alternativer for jordflytting ved utbygging på Finstad i Ski

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Monica Jayesingha

| DATO/DATE: | RAPPORT NR./ REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.: | SAKSNR./ARCHIVE NO.: |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| 21.01.2022 | 8/10/2022 | Åpen | 52607 | 21/01451 |
| ISBN: | ISSN: | ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES: | |
| 978-82-17-03001-0 | 2464-1162 | 36 | 4 | |

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

KJ gruppen AS

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Knut Simen Jacobsen

STIKKORD/KEYWORDS:

Jordflytting, massehåndtering
Soil relocation, mass management

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jordfag
Soil science

SAMMENDRAG/SUMMARY:

KJ gruppen AS planlegger å bygge boligområde på Finstad i Nordre Follo kommune. Utbyggingen vil føre til nedbygging av dyrka mark på gnr. 137/bnr. 591, og jorda må derfor flyttes for å opparbeide nye jordbruksareal. Det er gjort vurdering av jordsmonnet på det dyrka arealet og en vurdering av hvor mye av jorda som egner seg til jordflytting. Ulike mottaksareal er befart og vurdert på tre eiendommer i Nordre Follo kommune (gnr./bnr. 78/2, 87/1 og 117/1). Det er sett på seks alternativer for jordflytting som omhandler større og mindre jordflytting i form av nydyrking og jordforbedring på eksisterende jorder. I forslaget til innspill til kommuneplanens arealdel er 15 dekar satt av til jordflytting, samt fire jordranker med jord av ulik kvalitet. Mottaksarealene på eiendommen gnr. 78, bnr. 2 har størrelser på 7 og 8 daa. Områdene består av skogholt med furuskog og grøftet myr med furuskog. På eiendommen gnr. 87 bnr. 1 er det to skogholt i tilknytning til et større jordbruksareal. På denne eiendommen er det også et større areal med plantet skog som kan nydyrkes. Arealene er henholdsvis 1,5 daa, 3,2 daa og 11,5 daa. På eiendommen gnr. 117, bnr. 1 er det et stort jordbruksareal med flere områder med fjell i dagen og svært lite jordsmonnsdekke. Her vil tilflyttende masser kunne brukes for å jordforbedre den eksisterende jordbruksenheten. Jordsmonnsundersøkelser på Finstadjordet viste at det var lettleire og siltig lettleire i matjordlaget. I undergrunnsjorda varierte teksturen og besto av lettleire, mellomleire og siltig mellomsand. Vurdering av de ulike alternativene for jordflytting resulterte i en prioritering av arealene på eiendommen gnr. 78, bnr. 2 for nydyrking. Disse arealene vil gi utvidelse av allerede eksisterende jordbruksarealer til større sammenhengende jorder med stor driftsverdi. Masser fra jordrankene kan brukes for å øke volumet av B-sjiktmasser fra Finstadjordet for å gi tilfredsstillende



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

jordsmonnsdybde. Overskuddsmassene fra jordrankene kan brukes for å forbedre jordene på eiendommen gnr. 117, bnr. 1.

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Viken
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Nordre Follo
STED/LOKALITET: Finstadjordet

GODKJENT /APPROVED

Trond Knapp Haraldsen

TROND KNAPP HARALDSEN

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Monica Jayesingha

MONICA JAYESINGHA



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

NIBIO har fått i oppdrag av KJ gruppen AS å utarbeide en jordbruksfaglig utredning i forbindelse med jordflytting og opparbeiding av nytt jordbruksareal av massene fra grunneiendommen (gnr. 137/bnr. 591) i Nordre Follo kommune i forbindelse med utbygging av nytt boligområde på Finstad. Rapporten inneholder vurdering av jordas kvalitet, egenskaper, hydrologiske forhold og andre forhold som vil kunne påvirke eventuell prosedyre for avtaking, mellomlagring, pålegging, håndtering og logistikk for å danne grunnlaget for jordas bruksområde.

Ås, 21.01.22

Monica Jayesingha

Innhold

| | |
|---|----|
| 1 Innledning..... | 6 |
| 2 Beskrivelse av tiltaksarealet og foreslåtte tilflyttingsarealer | 7 |
| 3 Jordsmonn og løsmasser på tiltaksarealet og tilflyttingsarealene..... | 13 |
| 4 Fremmedarter og problemarter | 22 |
| 5 Bruk av matjord fra tiltaksarealet | 23 |
| 6 Flytting av jordsmonn | 33 |
| 7 Oppsummering | 35 |
| Litteraturreferanser..... | 36 |
| Vedlegg..... | 37 |

1 Innledning

KJ gruppen AS planlegger å bygge ut nytt boligområde på Finstad i Nordre Follo kommune. I forbindelse med dette skal det eksisterende jordbruksområdet bygges ned og denne jorda må flyttes for å opparbeide et nytt jordbruksareal. Det skal gjennom planarbeidet sikres at alle relevante forhold belyses iht. Kommunal og moderniseringsdepartementets reguleringsplanveileder samt eventuelle lokale forskrifter og veiledere. NIBIO har fått i oppdrag å utarbeide en jordbruksfaglig utredning og bistå med en vurdering av jordsmonnet på det eksisterende jordet, og gi anbefalinger for opparbeiding av nytt jordsmonn på mottaksareal.

I denne rapporten har NIBIO vurdert jordas egenskaper, hydrologiske forhold, samt andre forhold som er viktige ved jordflytting, mellomlagring og opparbeiding av nytt jordsmonn. Observasjoner og målinger under feltarbeid ga grunnlag for å vurdere nødvendige hensyn som må tas.

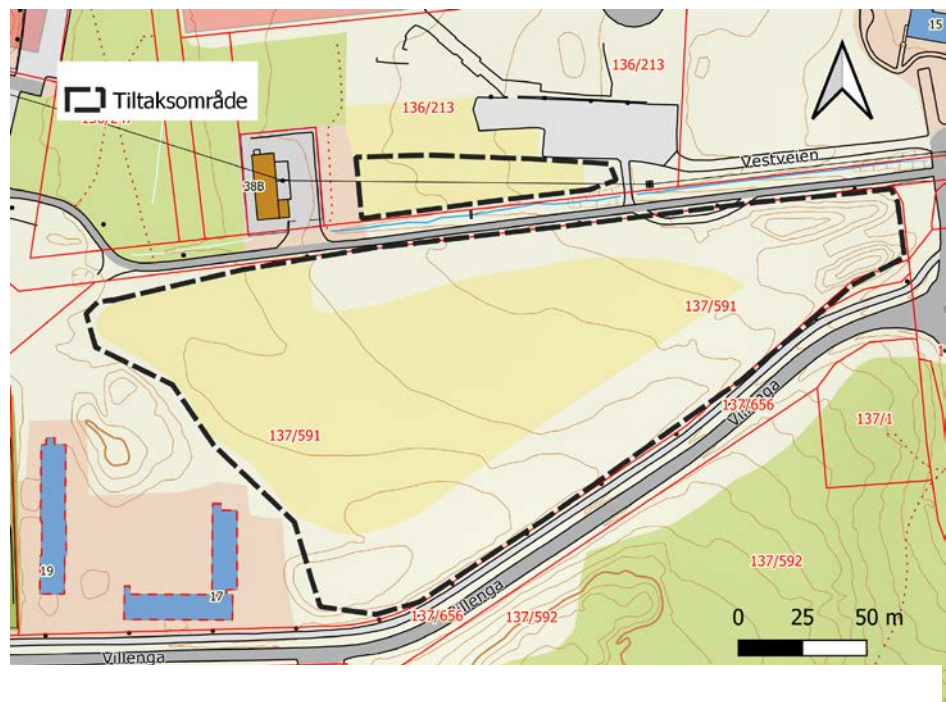
Rapporten bygger på resultatene fra feltarbeidet som ble gjennomført 21. oktober, 22. oktober og 19. november 2021.

2 Beskrivelse av tiltaksarealet og foreslåtte tilflyttingsarealer

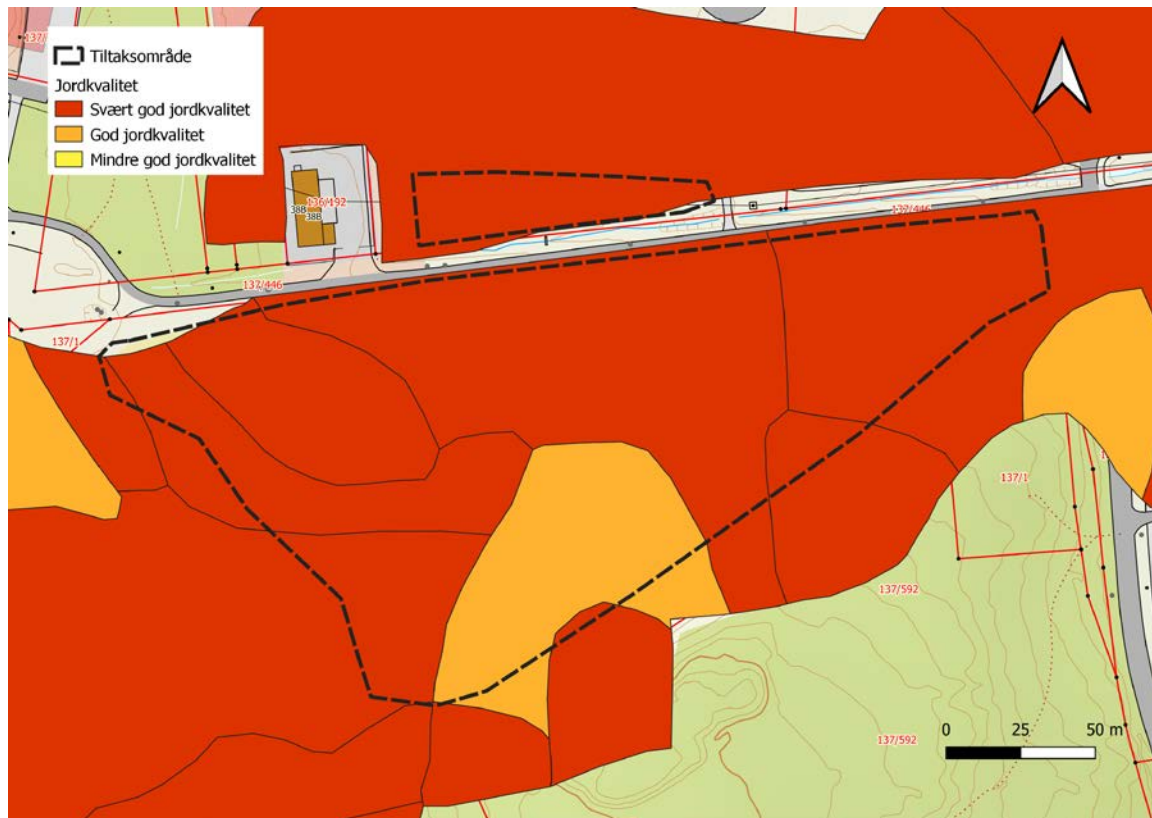
Tiltaksarealet ligger innenfor grunneiendommen gnr. 137/bnr. 591 i Nordre Follo kommune (Figur 1).

Jordbruksarealet som er tenkt jordflyttet har en størrelse på ca. 14 daa, og er klassifisert som dyrket mark. I rapporten er også to tilleggsarealer tatt med. Det ene er arealet rundt den dyrka marken hvor det i dag lagres flere jordranker. Dette arealet utgjør ca. 10 daa. Det andre undersøkte arealet er området definert som dyrka mark under høyspentledningen. Dette arealet er ikke lenger dyrket, men er gjengrodd med skog. Dette arealet utgjør ca. 1,7 daa. Jordbruksarealet på 14 daa brukes i dag til kornproduksjon.

Jordbruksarealet ligger relativt flatt til mellom vei, bebyggelse og anleggsområde. Deler av jordet er også brukt som masselagringareal, og det er fire ranker innenfor tiltaksområdet. Figur 2 viser at jordkvalitet på det dyrka arealet i planområdet er klassifisert som god og svært god.



Figur 1. Tiltaksarealet som beskrevet i forslaget til reguleringsplanen.

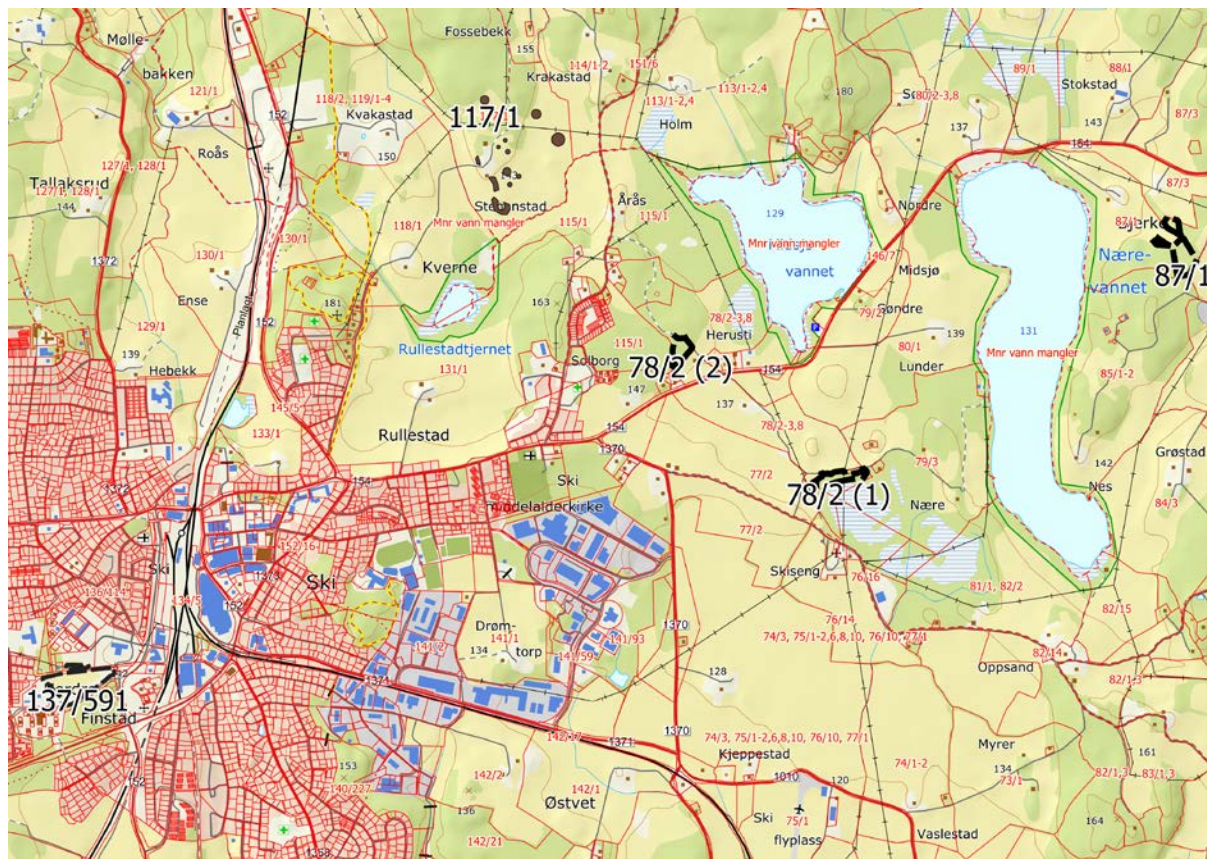


Figur 2. Jordkvalitet på tiltaksområdet (kilden.nibio.no).



Figur 3. Flybilde fra 2021 med inntegning av jordrankenes beliggenhet da ikke alle jordrankene var i de nyeste flybildene (Norgebilder.no).

Det er foreslått fire alternative områder for tilflytting av massene fra Finstadjordet. Disse ligger på tre forskjellige eiendommer. Finstadjordet og de fire tilflyttingsarealene er vist i Figur 4.

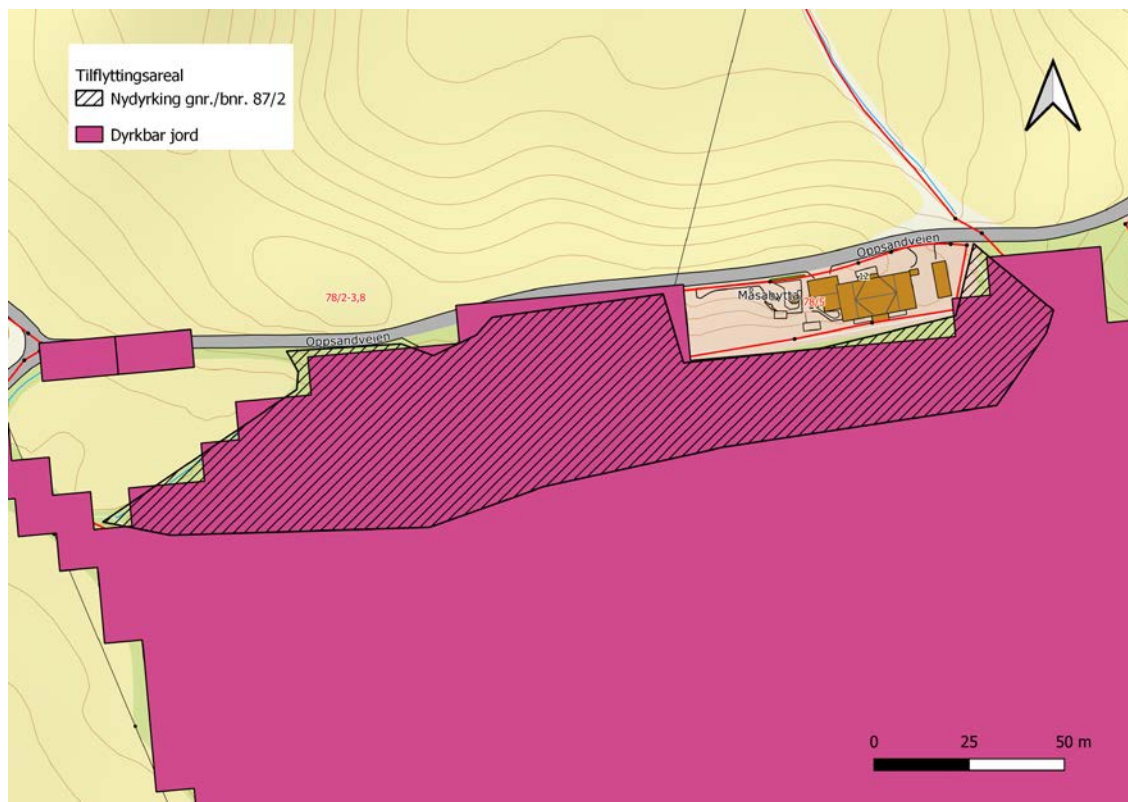


Figur 4. Kart som viser Finstadjordet (gnr./bnr. 137/591) og de fire alternative eiendommene med arealer for tilflytting av jord (gnr./bnr. 78/2, 87/1 og 117/1).

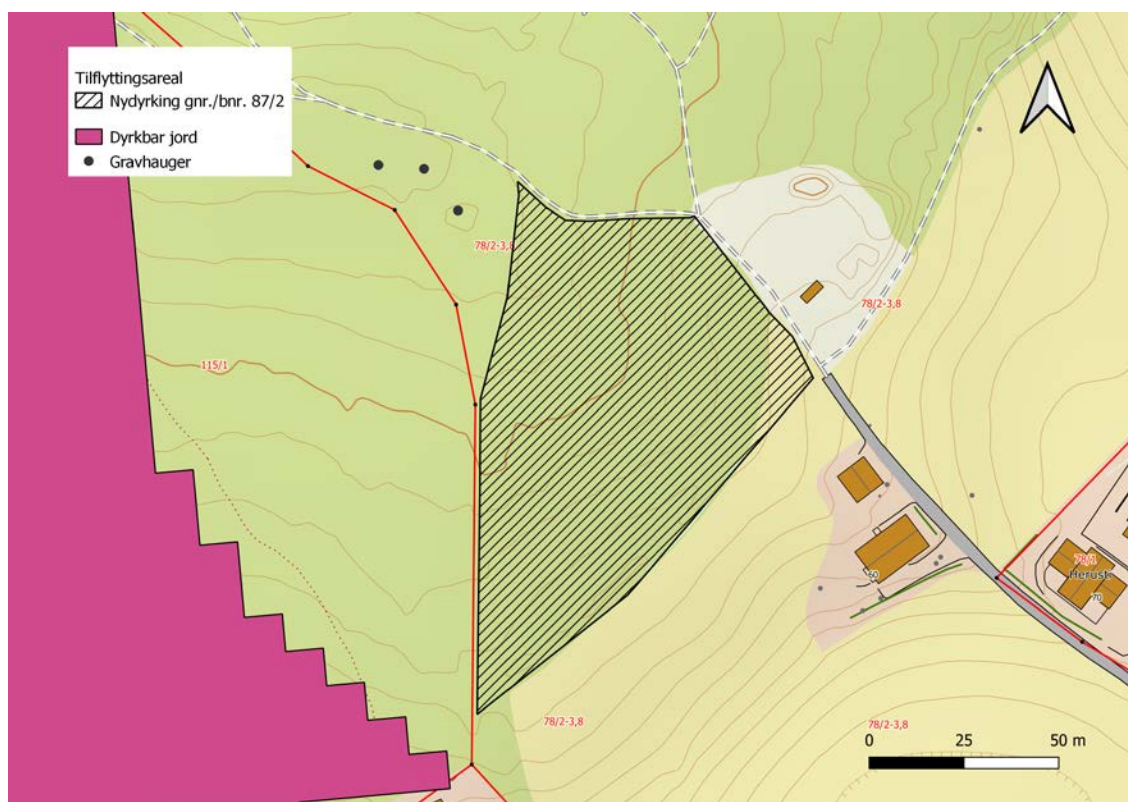
To av arealene er på eiendommen gnr. 78, bnr. 2. Figur 5 viser del en av arealet som er foreslått på denne eiendommen. Dette arealet har tilknytning til et mindre fulldyrka areal i vest. Området som er foreslått, er grøftet myr med uproduktiv barskog (kilden.no). Arealet er ca. 8 daa og grenser ut mot ei dyp myr.

Figur 6 viser del to foreslått for jordflytting på eiendommen gnr. 78, bnr. 2. Området er et skogsområde med barskog. Arealet har tilknytning til et større jordbruksareal i sør. Dette arealet ble nylig opparbeidet av jordflyttende masser fra utbygging av jernbane i Ski sentrum. Arealet er ca. 7 daa og ligger svakt hellende mot sørøst. Det er tre gravhauger nord for det foreslåtte arealet. Det vil i søknad om nydyrking bli hensyntatt riktig avstand til disse dersom en bestemmer seg for nydyrking av arealet.

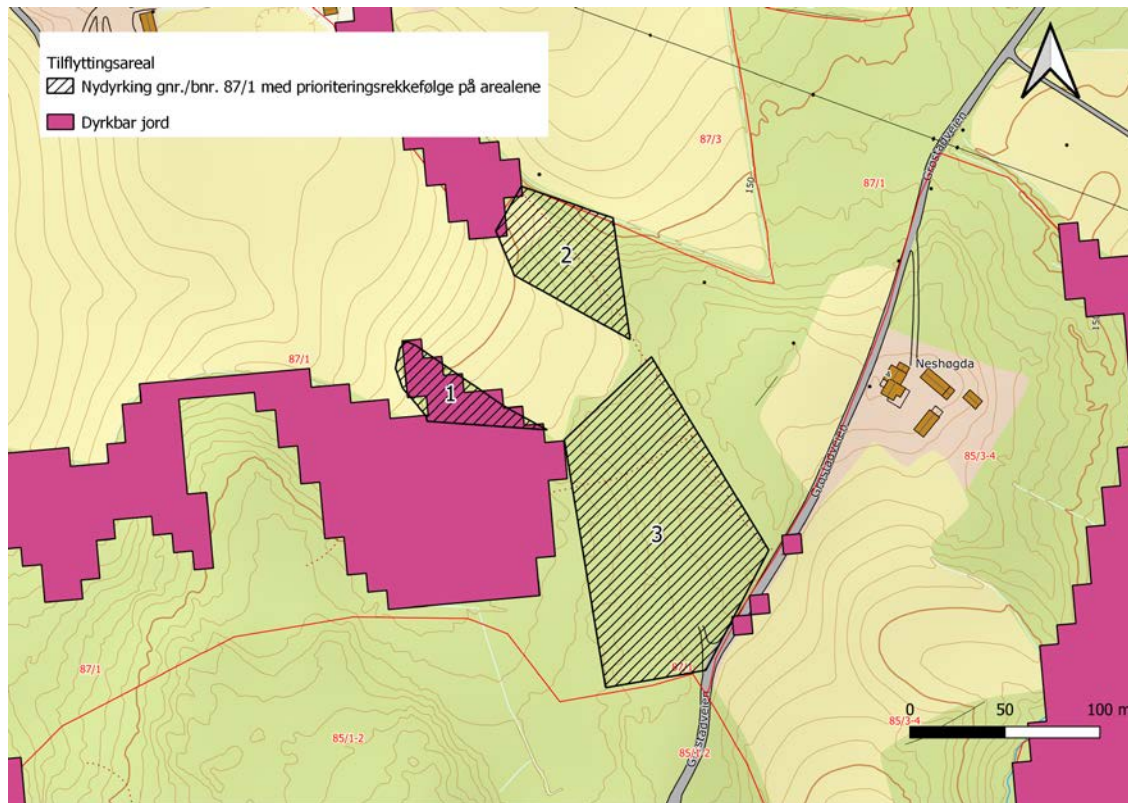
På eiendommen gnr. 87, bnr. 1 er det foreslått tre arealer for tilflytting av jordmasser (Figur 7). To av disse (1 og 2) er i tilknytning til et større jorde. Alle områdene er barskog med høy bonitet. Areal 1 utgjør 1,5 daa, areal 2 utgjør 3,2 daa og areal 3 utgjør 11,5 daa. Arealene ligger alle relativt flatt i terrenget.



Figur 5. Foreslått areal for tilflytting av jordmasser på eiendommen gnr. 78 bnr. 2. Kartet viser en del av eiendommen som er foreslått for mottak av jord ved jordflytting.

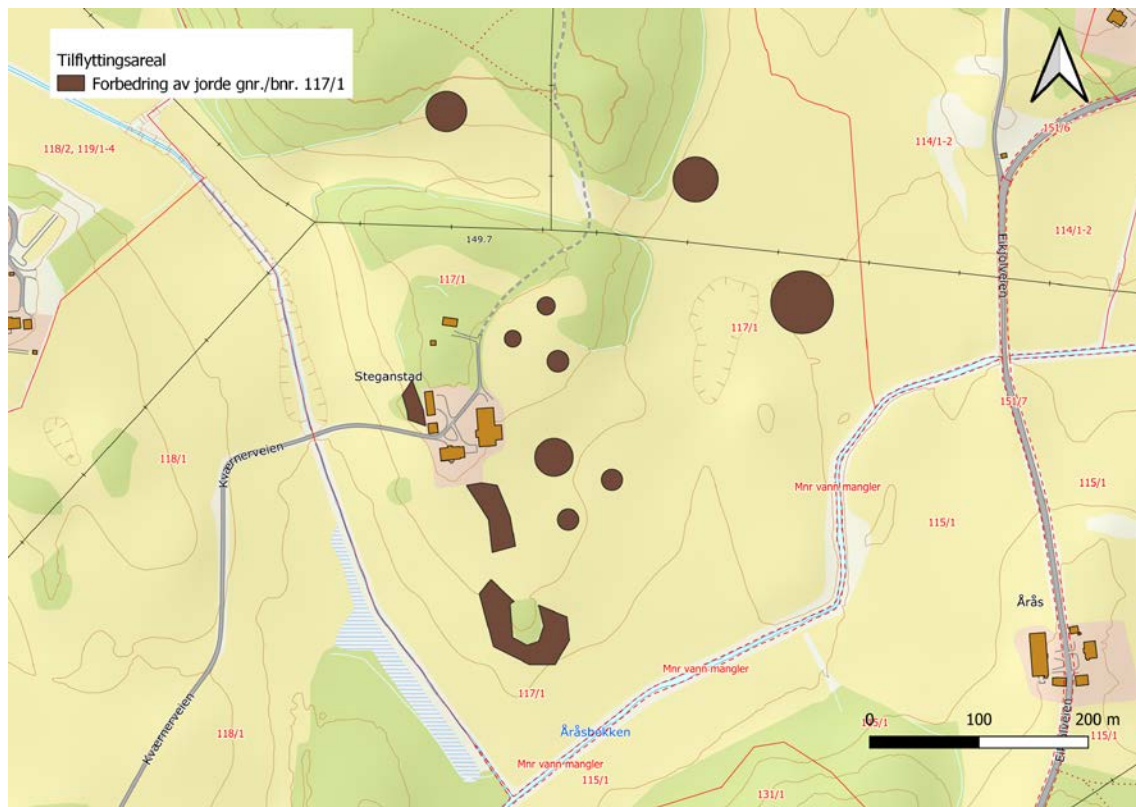


Figur 6. Foreslått areal for tilflytting av jordmasser på eiendommen gnr. 78 bnr. 2. Kartet viser del to av eiendommen som er foreslått for mottak av jord ved jordflytting.



Figur 7. Foreslått areal for tilflytting av jordmasser på eiendommen gnr. 87 bnr. 1. Arealene er markering med prioriteringsrekkefølge.

Det siste foreslåtte arealet for jordflytting er ikke foreslått som nydyrkingsareal, men som et jordforbedringsareal. Området ligger på eiendommen gnr. 117, bnr. 1. Eiendommen har et større sammenhengende jorde med svært mange forekomster av fjell i dagen og skrint jordsmonn (Figur 8). Eiendommen har et totalt jordbruksareal på ca. 222 daa, men det er et mye mindre areal som vil være aktuelt for jordflyttingen. Samlet utgjør områdene med fjell i dagen og skrint jordsmonn ca. 10 daa.



Figur 8. Foreslåtte areal for tilflytting av masser på eiendom med gnr. 117 bnr. 1. Arealet er allerede dyrket og det foreslås å flytte jord for å forbedre jordsmonnsdybden noen bestemte steder på jordet. Kartet viser ikke helt nøyaktig plassering eller størrelse for stedene som har behov for masser, men viser en oversikt over skrinne områder og områder med fjell i dagen.

3 Jordsmonn og løsmasser på tiltaksarealet og tilflyttingsarealene

Området er dominert av marine strandavsetninger med et sammenhengende dekke (NGU kart løsmasser, 2016). Det er også beskrevet noe humusdekke/tynt torvdekke og hav- og fjordavsetninger på arealet som er tenkt jordflyttet. Dette er i østre del av tiltaksområdet.

Våre undersøkelser i felt, utført 21. oktober 2021, viste at det var varierende jordsmonn på tiltaksarealet. Det ble gravd tre profiler på jordet, samt det ble tatt stikk med jordbor, et på hver jordranke, og to jordstikk under høyspentledningen (Figur 9). Feltundersøkelsene samsvarte med jordsmonnkartleggingen utført i området (NIBIO Kilden: WRB-grupper, 2019). Ifølge kartet er det på vestre deler av arealet Stagnosols, Gleysols og Albeluvisols. Profilet ble gravd på området kartlagt som Stagnosols og dette stemte med observasjonene gjort i felt (Profil 1). Profil 2 ble gravd på området kartlagt som Gleysols, noe som også stemte med observasjonene gjort i felt. Østre del av jordet er kartlagt som Albeluvisols og Stagnosols. Profil 3 ble gravd på et område kartlagt med Albeluvisols, som også stemte med observasjonene gjort i felt. Deler av området er kartlagt med jordsmonnstypen Arenosols. Det ble ikke gravd et profil i dette området.

Stagnosols er jordsmonn som kjennetegnes ved at overflatevann trenger langsomt ned i jorda. Vannet blir stående i porer og sprekker innen 50 cm dybde som følge av at sjikt i jordsmonnet eller hele jordsmonnet er tett. Stående vann fører til reduserende forhold. Dette fører til en fargesammensetning som er gråere rundt porer nedover i jordsmonnet med en gul-brun basisfarge.

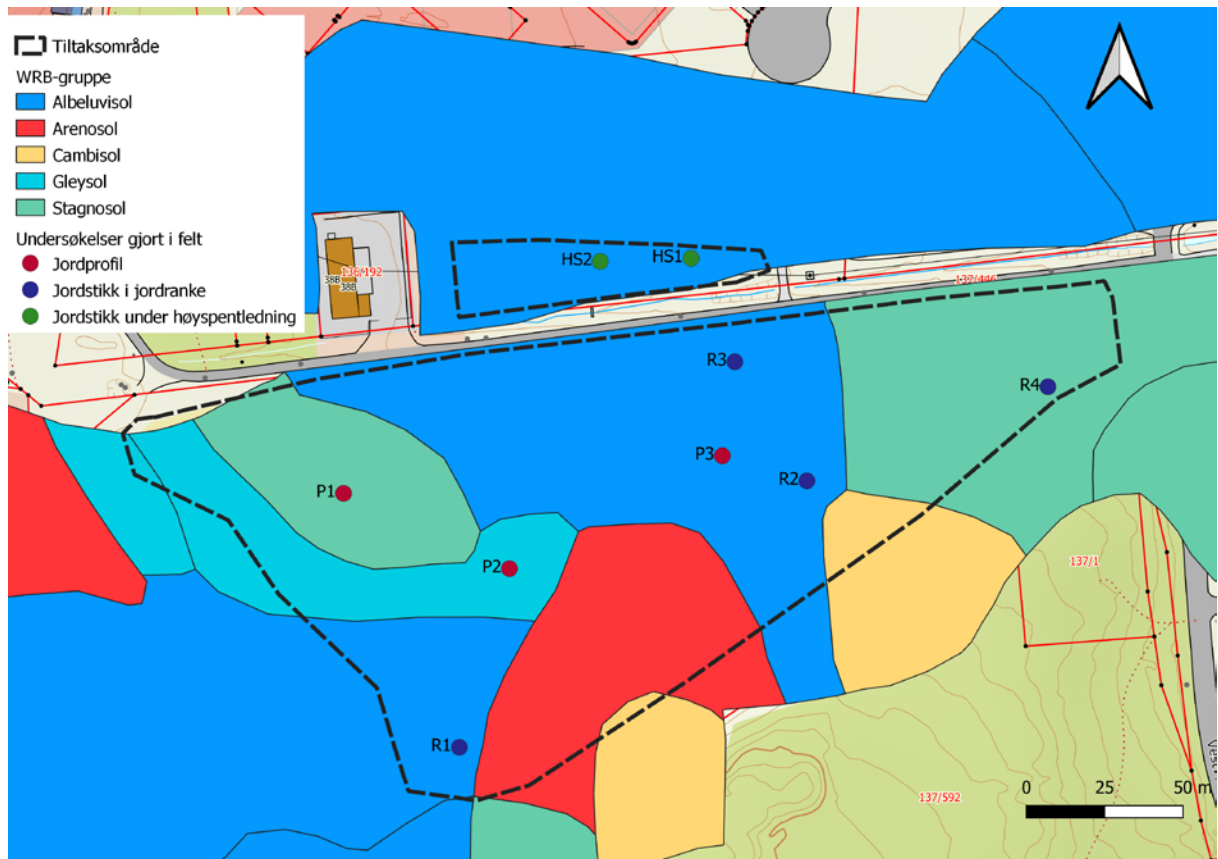
Gleysols karakteriseres ved en jordsmonnutvikling som skifter mellom reduserende og oksiderende forhold. Det er også vanlig at Gleysols har høyt innhold av organisk materiale i plogsjiktet og ofte har slike jordsmonn opprinnelig vært Histosols (torvjord). Som følge av gjentatte perioder med vannmetning har ofte jorda svak struktur og er utsatt for pakking, særlig i våte perioder.

Albeluvisols kjennetegnes ved et utvaskingssjikt (E-sjikt) under A-sjiktet. Utvaskingen består av leirnedvasking som skjer via sprekker og porer som fører leirpartiklene ned i B-sjiktet. Et B-sjikt med leiranrikning under E-sjiktet er derfor karakteristisk for Albeluvisols. Over tid dannes det «tunger» av gråere E-sjiktsmateriale nedover i jordsmonnet.

Undersøkelsene viste at jorda vest på jordet besto av lettleire både i toppsjiktet og nedover i undergrunnsjorda. Sør-vest besto toppjorda av siltig lettleire og mellomleire i B-sjiktet. Østre del av jordet hadde mellomleire i toppsjiktet med økende leirinnhold nedover i undergrunnsjorda.

Stikkene tatt med jordbor på jordrankene viste at det var noe varierende teksturgrupper lagret i rankene. Ranke 1 (R1) hadde mellomleire med grus og er trolig B-sjiktsmateriale. De tre andre rankene besto av lettleire. Ranke 2 (R2) hadde store dammer med stagnerende vann og mye store stein og blokk. Det er uvisst hvilket sjikt materialet kommer fra. Ranke 3 (R3) er matjorda som ble flyttet for å lage en anleggsgrusvei rett nord for jordet. Ranke 4 (R4) er også matjord, men den har vært lagret svært lenge. Alle rankene er gjengrodd med ulike ugras og fremmedarter. Ranke 1 hadde kanadagullris, høymol og lupin. Ranke 4 hadde også kanadagullris samt noen små platanlønnetrær. Ranke 2 hadde som sagt noen svært våte områder, og det vokste store dunkjerveplanter samt mye burot på ranken. Ranke 3 var fullstendig gjengrodd med burot.

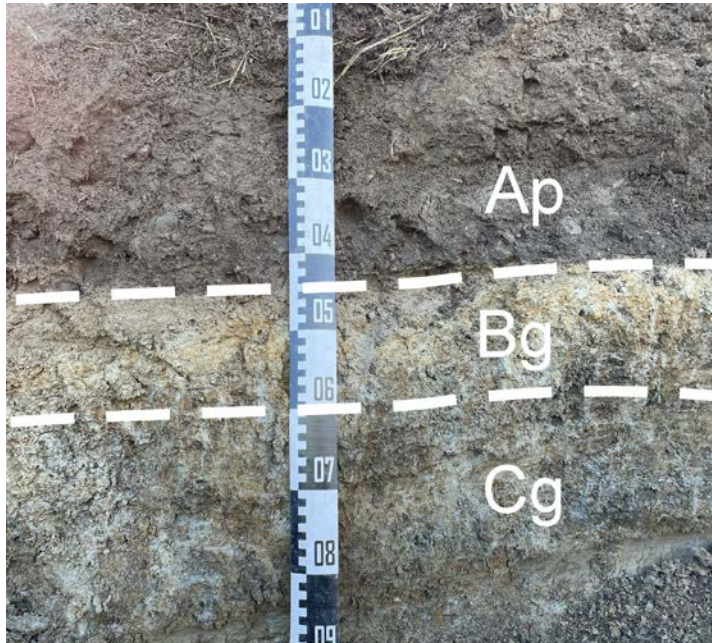
Det ble tatt to stikk med jordbor under høyspentledningen nord for jordet. Her besto jorda av lettleire (HS1) og moldrik siltig sand (HS2). Det var noe varierende vegetasjonsdekke under høyspentledningen, men det var generelt svært tett skog av små bjørke- og seljetrær. Det var større og mindre forekomster av kanadagullris og burot.



Figur 9. Kartet viser hvor de tre profilene som ble gravd og jordstikkene som ble tatt med jordbor ved befaringsområdet samt WRB-gruppene som er kartlagt ifølge Kilden.no.

Detaljert beskrivelse av jorda på areal for planlagt utbygging

Tre jordprofiler ble gravd på det aktuelle området for utbygging. Under følger en detaljert beskrivelse av sjiktene funnet i de ulike profilene samt tekstur, struktur, rotutvikling og steininnehold. Ved graving av profilene ble det ikke truffet fjell (R-sjikt) i noen av profilene. Det er også en kort oppsummering av næringsstoffinnholdet funnet ved analyse på laboratoriet (Eurofins Agro Testing). For detaljert oversikt over disse resultatene se vedlegg 1 til 6.



«Haplic» Stagnosol (Profil 1)

Ap 0-40 cm, Moldholdig, svært mørk grålig brun, lettleire med moderat utviklet grynstruktur, god rotutvikling og noe stein.

Bg 40-60 cm, Lys olivenbrun lettleire med godt utviklet grov prismestruktur som smuldrer til skarpe grove og fine blokk med noe rotutvikling. Sjøttet hadde en olivenbrun mellomsandlomme på 40-50 cm dybde.

Cg, 60-... cm, Grønngrå lettleire uten struktur, ingen røtter.

Figur 10. Sjikttinndeling med forenklet beskrivelse for profil 1.

Jordsmonnet i **profil 1** (Vedlegg 1) hadde et moldholdig ploglag av lettleire (Ap-sjikt). Ploglaget hadde stort innhold av løselig fosfor (P-AL) og magnesium (Mg-AL) og middels innhold av kalium (K-AL) og kalsium (Ca-AL). I undergrunnsjorda (Bg-sjiktet) var innholdet av løselig fosfor og kalium lite, innholdet av magnesium var meget stort og innholdet av kalium var middels.



«Haplic» Gleysol (Profil 2)

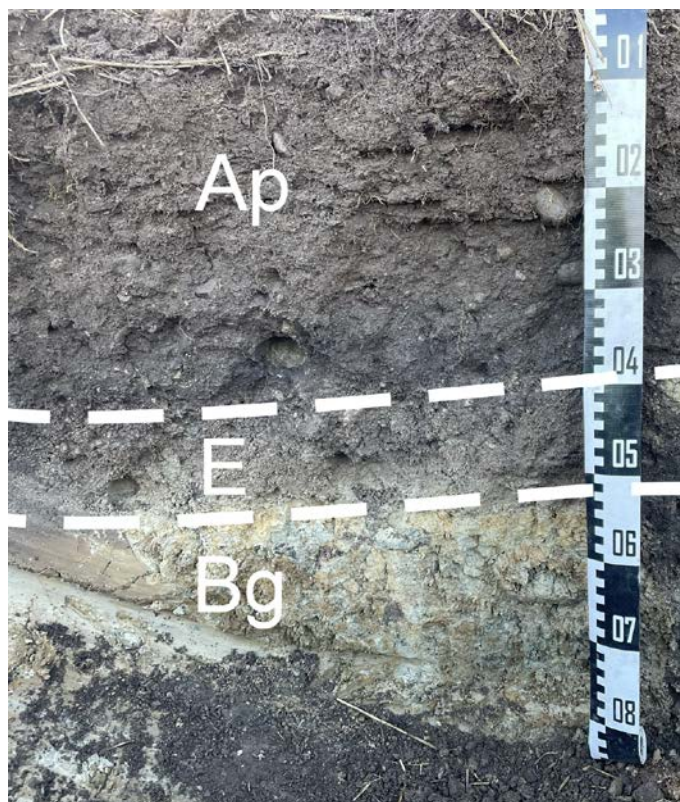
Ap 0-30 cm, Svært mørk grålig brun, moldholdig lettleire med godt utviklet grynstruktur og god rotutvikling.

Bg 30-65 cm, Lys olivenbrun siltig lettleire med godt utviklet grov og fin blokkstruktur med noe rotutvikling. Mange skarpe fargeflekker med størrelse opp til 1 cm.

Cg 65-... cm, Mørk grønngrå mellomleire uten struktur med mange små skarpe fargeflekker opp til 1 cm, ingen rotutvikling.

Figur 11. Sjektinndeling med forenklet beskrivelse for profil 2.

Jordsmonnet i **profil 2** (Vedlegg 2) hadde et moldholdig ploglag av sandig lettleire (Ap-sjikt). Ploglaget hadde stort innhold av løselig fosfor (P-AL), Kalium (K-AL) og magnesium (Mg-AL), mens innholdet kalsium (Ca-AL) var lite. I undergrunnsjorda (Bg-sjiktet) var det lite innhold av løselig fosfor, og omtrent like mye løselige kalium som i ploglaget. Magnesiuminnholdet var meget stort, og kalsiuminnholdet var stort.



Endostagnic Albeluvisol (Profil 3)

Ap 0 - 40 cm, Svært mørk grålig brun moldholdig siltig mellomsand med moderat utviklet avrunda blokk som smuldrer til grynstruktur og korn med god rotutvikling.

E 40 - 50 cm, Mørk grålig brun siltig mellomsand uten struktur med noe rotutvikling.

Bg 50 -... cm, Lys olivenbrun mellomleire med godt utviklet grove prismer og plater som smuldrer til grov og fin blokk, noe rotutvikling. Mange skarpe til diffuse fargeflekker med stedvis større ansamlinger.

Figur 12. Sjikttindelning med forenklet beskrivelse for profil 3.

Jordsmonnet i **profil 3** (Vedlegg 3) hadde et moldholdig ploglag av siltig mellomsand (Ap-sjikt). Ploglaget hadde stort innhold av løselig fosfor (P-AL), kalium (K-AL) og magnesium (Mg-AL). Innholdet av Kalsium (Ca-AL) var lite. I undergrunnsjorda (E- og Bg-sjikt) var det middels innhold av løselig fosfor og kalium. Det var noe varierende innhold av magnesium og kalsium, med stort magnesiuminnhold og middels kalsiuminnhold i E-sjiktet og meget stort magnesiuminnhold samt stort kalsiuminnhold i Bg-sjiktet.

Undersøkelsene gjort på jordrankene viste at disse besto av mellomleire og lettleire. Rankene har trolig ikke blitt sådd etter oppranking, og det har etablert seg flere fremmedarter og problemarter på rankene. En oversikt over funnene gjort på rankene er oppsummert i Tabell 1. Funnene gjort under høyspentledningene er også inkludert i tabellen. Under høyspentledningen var det lettleire og siltig sand.

Tabell 1. Oversikt over tekstur funnet ved jordstikk i jordrankene samt vegetasjonen som vokste på de forskjellige rankene. Informasjon om stikkene tatt under høyspentledningen er også inkludert.

| ID | Tekstur | Vegetasjon |
|-----|--|---|
| R1 | Mellomleire (2.5Y 3/3) med mye grus | Kanadagullris, høymol, burot, kløver, hagelupin og annet ugras |
| R2 | Lettleire (10YR 3/2) | Dunkjevle, burot og annet ugras |
| R3 | Lettleire (10YR 3/2) | Burot |
| R4 | Lettleire (2.5Y 3/3) | Burot, brennesle, kanadagullris, små platanlønnetrær og annet ugras |
| HS1 | Lettleire (10YR 3/2), fuktig | Kanadagullris, burot og annet ugras. Svært tett vegetasjon. |
| HS2 | Moldrik siltig sand (10YR 2/2), fuktig | Tett skog av småselje og bjørk. Noe kanadagullris. |

Næringsstoffinnholdet i rankene varierte noe. Ranke 1 og 4 hadde stort innhold av løselig fosfor (P-AL). Ranke 2 hadde lite løselig fosforinnhold og ranke 3 hadde middels. Ranke 1 og 2 hadde middels innhold av løselig kalium (K-AL), mens ranke 3 og 4 hadde stort kaliuminnhold. Ranke 2, 3 og 4 hadde svært likt innhold av magnesium (Mg-AL) med et høyt nivå. Ranke 1 skilte seg derimot ut med meget stort innhold. Ranke 2 og 3 hadde middels innhold av løselig kalsium (Ca-AL), mens ranke 1 og 4 hadde stort innhold.

Næringsinnholdet i jorda som ble undersøkt under høyspentledningen hadde svært likt innhold av fosfor og kalium, begge med middels nivå. Innholdet av magnesium var middels i HS1 og lite i HS2. Kalsiuminnholdet varierte også med middels i HS1 og lite i HS2.

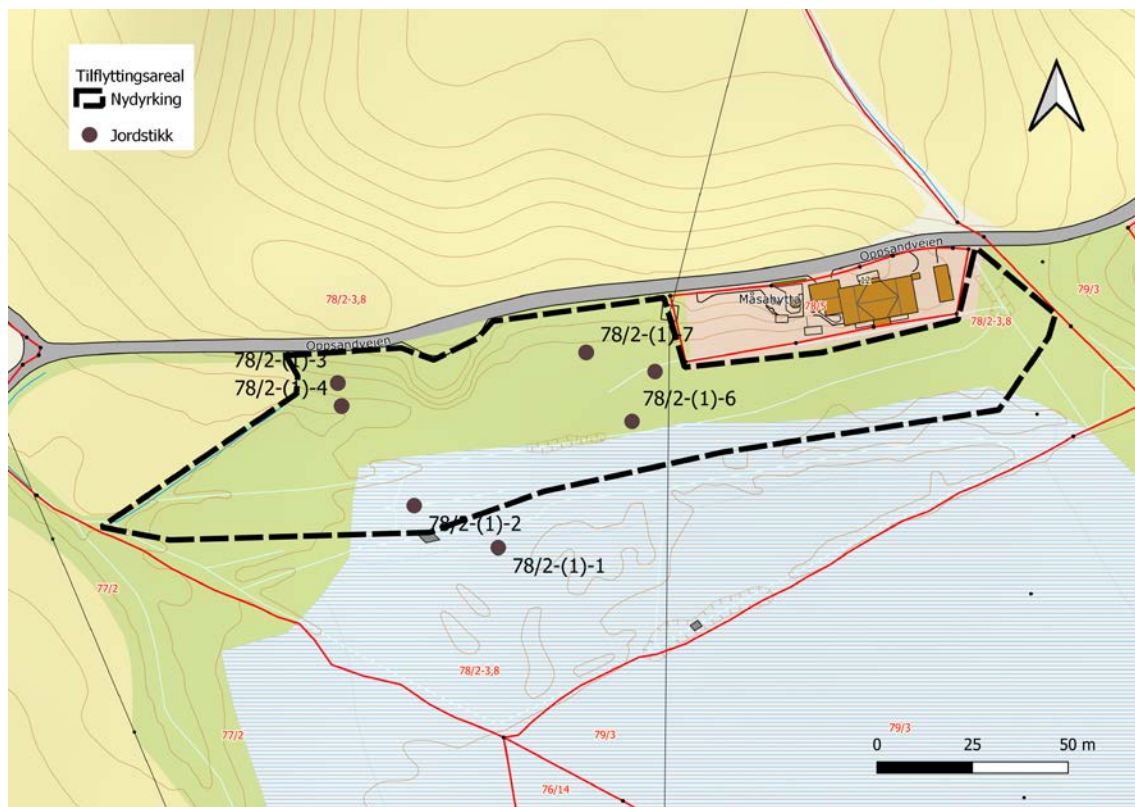
Beskrivelse av jorda på foreslåtte tilflyttingsareal

Jordsmonnet på de fire lokalitetene foreslått for tilflytting av jord varierte noe, men besto i hovedsak av sandige masser. Jordsmonnet på del 1 av eiendommen med gnr. 78, bnr. 2 besto av finsand, sandig mellomleire og torv. Deler av dette området er dyp myr og det ble funnet torv med ukjent dybde i området kartlagt som myr. Deler av myra nærmest veien ble grøftet for mer enn 40 år siden og myra har også blitt brukt for uttak av torv til strø i husdyrrom, som ble avsluttet på 1960-tallet. Deler av myra er derfor forringet. Det vokser furuskog på den grøftede delen av myra. Del 2 på eiendommen med gnr. 78, bnr. 2 var et lite skogholt med svært skrint jordsmonn. Det var stort sett 10 cm strølag over 5 cm finsand, mellomsand eller grovsand over fjell. Det var også flere steder med fjell i dagen og en større fjellrygg på arealet.

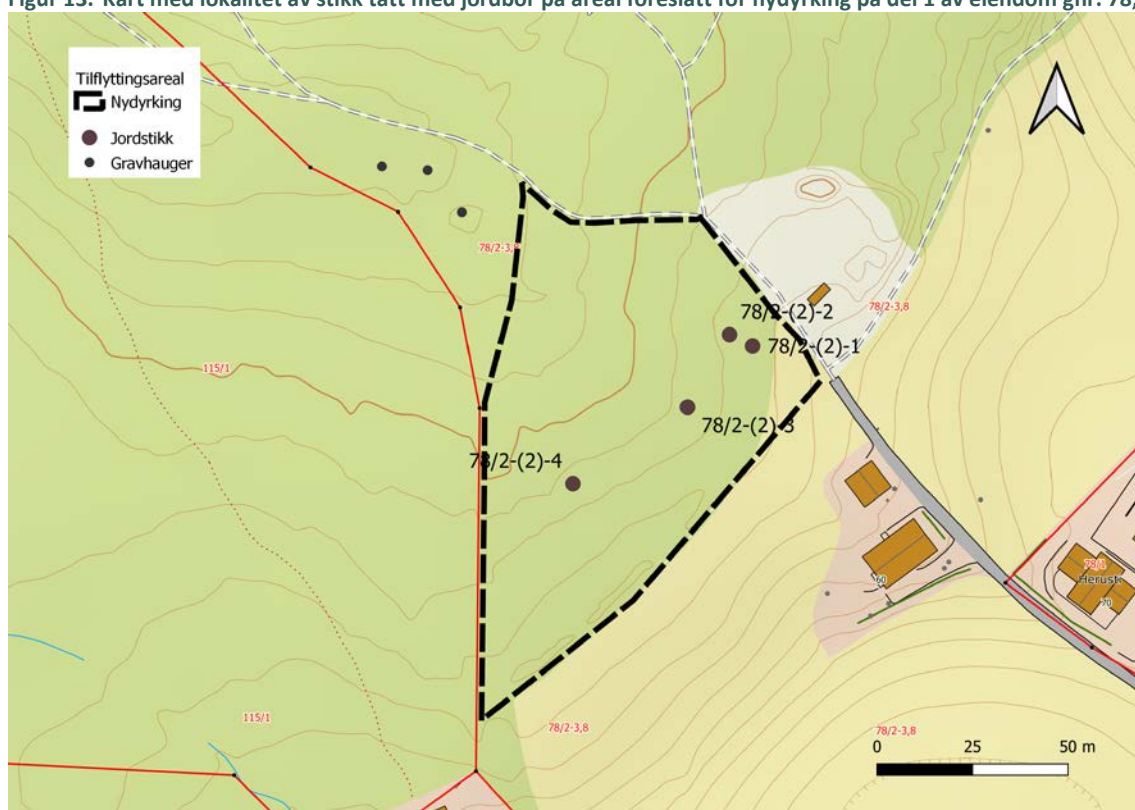
Arealet undersøkt på eiendommen med gnr. 87, bnr. 1 var også et skogholt med sandige masser. Det var svært like masser på alle de undersøkte arealene og massene besto av moldholdig finsand under O-sjiktet. Det var mellom 20 til 50 cm til berggrunnen og det ble stukket til fjell i alle punktene.

Tabell 2. Oversikt over dybde av O-sjikt, tekstur i B-sjikt og C-sjikt samt dybde til fjell (R-sjikt) i jordstikkene tatt på arealene foreslått for jordflytting.

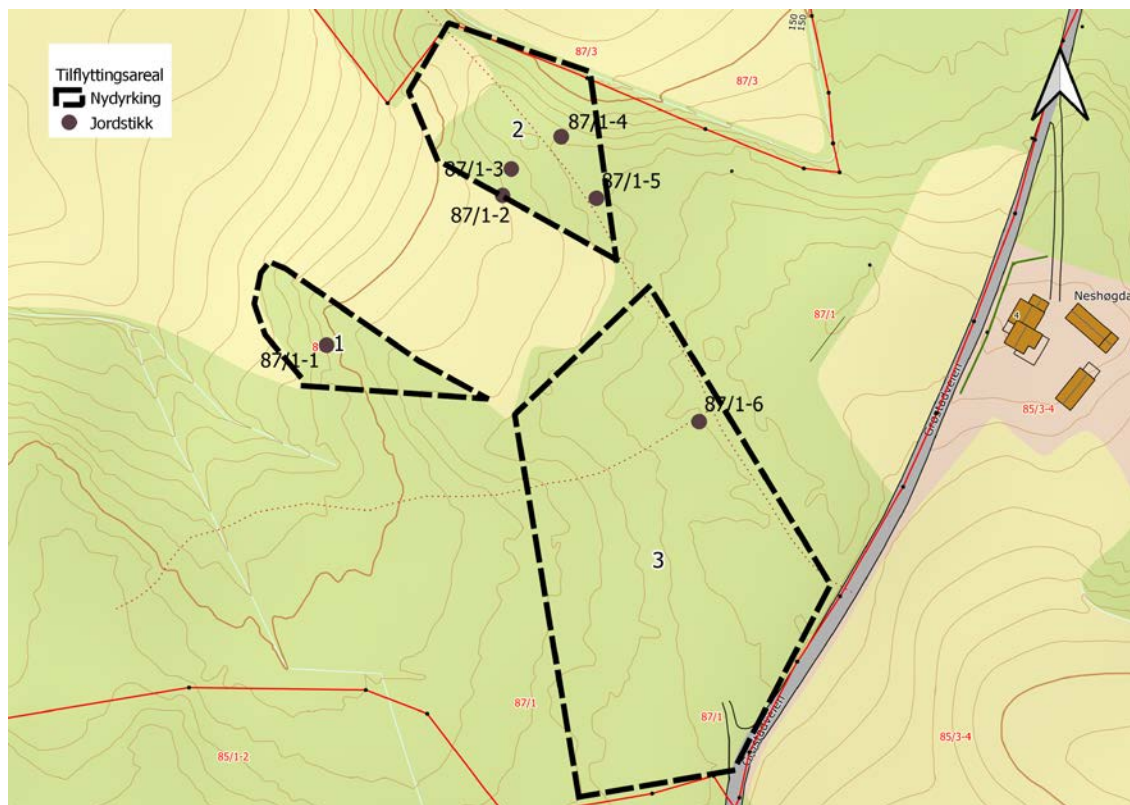
| Jordstikk | WRB-gruppe | Dybde O-sjikt | Tekstur B-sjikt | Tekstur C-sjikt | R-sjikt | Kommentar |
|------------|------------|---------------|--|------------------------------------|---------|---|
| 78/2-(1)-1 | Torv | - | Torv 0-100+ cm | - | - | Bløt torv |
| 78/2-(1)-2 | Torv | - | Torv 0-100+ cm | - | - | Bløt torv |
| 78/2-(1)-3 | Podzol | 0-20 cm | Finsand (E- og B-sjikt) | - | - | Dybde på B-sjikt ukjent. Grøftet myrområde |
| 78/2-(1)-4 | Podzol | 0-20 cm | Sandig mellomleire (E- og B-sjikt) | - | - | Dybde på B-sjikt ukjent. Grøftet myrområde |
| 78/2-(1)-5 | Torv | - | Torv 0-100+ cm | - | - | Grøftet myrområde |
| 78/2-(1)-6 | Torv | - | Torv 0-100+ cm | - | - | Bløt torv. Grøftet myrområde |
| 78/2-(1)-7 | Torv | - | Torv 0-60 cm | Finsand med mye organisk materiale | - | Bløt torv. Grøftet myrområde |
| 78/2-(2)-1 | - | 0-10 cm | - | - | 10 cm | Grunnlendt |
| 78/2-(2)-2 | - | 0-10 cm | Finsand | - | 15 cm | Grunnlendt |
| 78/2-(2)-3 | - | 0-5 cm | Mellomsand | - | 15 cm | Grunnlendt, nær starten på fjellrygg i nord |
| 78/2-(2)-4 | - | 0-10 cm | Grovsand | - | 15 cm | Grunnlendt |
| 87/1-1 | Podzol | 0-5 cm | Finsand med organisk materiale (E- og B-sjikt) | - | 35 cm | - |
| 87/1-2 | Podzol | 0-5 cm | Finsand med organisk materiale (E- og B-sjikt) | - | 40 cm | - |
| 87/1-3 | Podzol | 0-5 cm | Finsand med organisk materiale (E- og B-sjikt) | - | 45 cm | - |
| 87/1-4 | Podzol | 0-15 cm | Finsand med organisk materiale (E- og B-sjikt) | - | 50 cm | - |
| 87/1-5 | Podzol | 0-20 cm | Finsand med organisk materiale (E- og B-sjikt) | - | 50 cm | - |
| 87/1-6 | - | 0-20 | Finsand med organisk materiale (E- og B-sjikt) | - | 20 cm | - |



Figur 13. Kart med lokalitet av stikk tatt med jordbor på areal foreslått for nydyrking på del 1 av eiendom gnr. 78, bnr. 2.



Figur 14. Kart med lokalitet av stikk tatt med jordbor på areal foreslått for nydyrking på del 2 av eiendom gnr. 78, bnr. 2.



Figur 15. Kart med lokalitet av stikk tatt med jordbor på arealene 1, 2 og 3 foreslått for nydyrking på eiendom gnr. 87, bnr. 1.

4 Fremmedarter og problemarter

Det ble ikke registret noen fremmedarter på jordbruksarealet ved befaring. Det ble registrert kanadagullris, platanlønn og hagelupin på jordrankene. Alle disse artene er definert med risikovurderingen svært høy risiko på fremmedartslisten. Av problemarter for jordbruket ble det funnet burot og høymol på jordrankene. Feltarbeidet ble gjennomført på høsten og det kan derfor forekomme andre fremmedarter og problemarter som ikke ble observert ved befaring. Det anbefales sterkt å igangsette tiltak for å bekjempe fremmedartene og problemartene på jordrankene gjennom neste vekstsesong. Det anbefales å så rankene med for eksempel raigras og gjennomføre slått. Tiltak for å bekjempe de ulike fremmedartene må gjennomføres i tillegg.

Kanadagullris produserer store mengder frø og for å hindre spredning av planten er mekanisk nedkapping et effektivt tiltak (Kaczmarek-Derda & Fløistad, 2020). Nedkappingen bør skje lavest mulig på stilken før planten blomstrer og frøene modner. Plantemateriale må samles på en tjukk geoduk for tørking/kompostering for å hindre spredning. Tiltaket vil ikke hindre gjenvekst da planten er flerårig og derfor må nedkappingen skje gjentatte ganger. På Østlandet kan nedkappingen skje ved utgangen av juni.

Lupin bør bekjempes før blomstring. Det er for sent å bekjempe forekomster som er i ferd med å sette frø (Fløistad, 2010). Det er svært viktig at avkuttet eller oppgravd plantemateriale legges i sekker og fjernes. Bekjempelsesmetoder er lusing og slått. Det anbefales slått eller nedkutting to ganger per sesong i 3-5 år. Første gang kuttes plantene ned før blomstring, deretter gjennomføres ny nedkapping to måneder senere. Nedkapping vil hindre spredning, men frøbanken i jorda vil kreve oppfølging i mange år. Det er svært viktig at utstyr og redskaper rengjøres før de brukes i områder uten lupin.

Platanlønn fjernes best ved kontinuitet i skjøtsel. Dette vil automatisk skje hvis rankene slås i vekstsesongen.

Burot må bekjempes for å hindre spredning av planten og burotbekjempelse er også til glede for pollenallergikere. Burotfrø spres ikke over så lange avstander. Derfor kan lokale tiltak mot frøspredning være effektive (Oliver et. al., 2010). Lusing og slått er tiltak som kan brukes i bekjemping av burot. Ved svært store forekomster kan sprøyting benyttes. Slått og lusing vil trolig være den beste løsningen på jordrankene. På ranke 3 er forekomsten så stor at slått eller sprøyting må brukes. Ved lusing er det viktig at hele rotsystemet tas opp fordi rotbiter kan sette nye skudd og danne nye planter. Plantene og planterester fjernes. Lusing vil være enklest etter at plantene har begynt strekningsveksten i første halvdel av juni fordi da er plantene lettere å lokalisere, men skjøtsel kan også skje i juni. Lokalitetene må kontrolleres senere i sesongen og eventuelt lukes på nytt. Ved slått bør plantene slås så nær bakken som mulig. Slått kan skje når plantene har en høyde på 30-40 cm. Lokalitetene må kontrolleres senere i sesongen. Slått må gjentas ved ny strekningsvekst for å hindre frøsetting, og for å utarme rota.

Høymol er viktig å fjerne fra jordrankene. Skjøtsel vil være å luke individene på rankene og ta med alt av lukede planter og planterester i en sekk for å redusere frøtapet/dryss fra plantene.

Eiendommene er ikke registrert i potetcystenematode-registeret. Eiendommen jorda skal flyttes fra og eiendommene jorda eventuelt skal flyttes til har ikke vært drevet med potet de siste 40 årene.

Eiendommene med gnr./bnr. 87/1 og 117/1 var registrert i floghavre-registeret. Driver av eiendommene (Terje Carlsen og Ole Martin Carlsen) sier det ikke oppleves store problemer med floghavre. Treskeren rengjøres når den flyttes mellom eiendommene med og uten floghavre.

Eiendommene med gnr./bnr. 137/591 og 78/2 var ikke registrert i floghavre-registeret. Det viktigste med hensyn til jordflytting er at eiendommen det skal flyttes jord fra ikke er registrert i PCN- og floghavre-registeret. Grunneier opplyser om at det ikke har vært PCN eller floghavre på Finstadjordet og det anses derfor ikke som noe problem å flytte jord fra Finstad med hensyn til PCN og floghavre.

5 Bruk av matjord fra tiltaksarealet

Jordflytting fra dyrka areal

Jorda fra området tenkt til jordflytting kan flyttes til nye arealer. Jordbruksarealet har jordsmonn av tilfredsstillende dybde over hele arealet. A-sjiktet varierer mellom 30 og 40 cm, og B-sjiktet hadde en tykkelse mellom 20 og 50 cm. Til jordbruksproduksjon bør en ha en samlet tykkelse på A- og B-sjikt på minst 80 cm. På deler av Finstadjordet er denne tykkelsen bare 60 cm. For god rotutvikling og vannlagringsevne er det en fordel å øke denne tykkelsen til 80 cm ved jordflytting. Matjordlaget (A-sjiktet) på dette området har en gjennomsnittlig tykkelse på 35 cm. Ved å bruke gjennomsnittstykkelsen på matjordlaget og områdets størrelse får man et volum på 4900 m³ jord som kan tas av og flyttes til det nye arealet. Matjordlaget må tas av separat og det er svært viktig at disse massene ikke blandes med underliggende sjikt da dette forringer egenskapene i jorda. B-sjiktsmassene kan brukes for å opparbeide et jordsmonn av tilfredsstillende tykkelse for å sørge for tilstrekkelig drenering og rotutvikling. Arealet hadde et B-sjikt med gjennomsnittstykkelse rundt 40 cm. Dette vil gi om lag 5600 m³ jordmasser av B-sjiktskvalitet. I den østlige delen av jordet var B-sjiktet bare 20 cm tykt. Det foreslås å ta av et tynnere lag her (20 cm) for å ikke blande inn for mye C-sjiktsmasser i B-sjiktsmassene. C-sjiktsmateriale er materiale uten noe særlig struktur. Det gjør at massene er vanskelige å håndtere da de er kompakte og i liten grad lar seg bryte opp. Det er svært viktig at C-sjiktsmasser ikke blandes inn i B-sjiktsmassene på grunn av dette. Ved avtaking av masser i områdene hvor det var E-sjikt, kan dette tas av sammen med B-sjiktsmassene. Ved opparbeiding av et nytt jordbruksareal skal A- og B-sjiktet være minst 80 cm totalt. Det er ønskelig at jordsmonnets totale dybde er på 100 cm. Dette er ikke minst viktig for å kunne etablere dreneringssystem i riktig dybde på 90-100 cm. De siste 15 cm kan opparbeides av uspesifiserte masser, som for eksempel C-sjiktsmateriale fra jordbruksarealet. For å oppnå en jordsmonndybde på 80 cm med A- og B-sjiktsmasser må jorda fra Finstadjordet legges på et noe mindre areal. Hvis man legger B-sjiktsmassene i en tykkelse på 45-50 cm vil man sikre dette. I så tilfelle vil B-sjiktsmasser i denne tykkelsen rekke til 13 daa. For å få et jordsmonn med dybde 100 cm på det nye arealet vil det trenge 2600 m³ uspesifiserte masser for å opparbeide en tilfredsstillende jordsmonndybde. Disse legges på før B-sjiktet. Tabell 3 viser en oversikt over hvor mange dekar, dybde på sjikt og massevolum som kan brukes fra Finstadjordet.

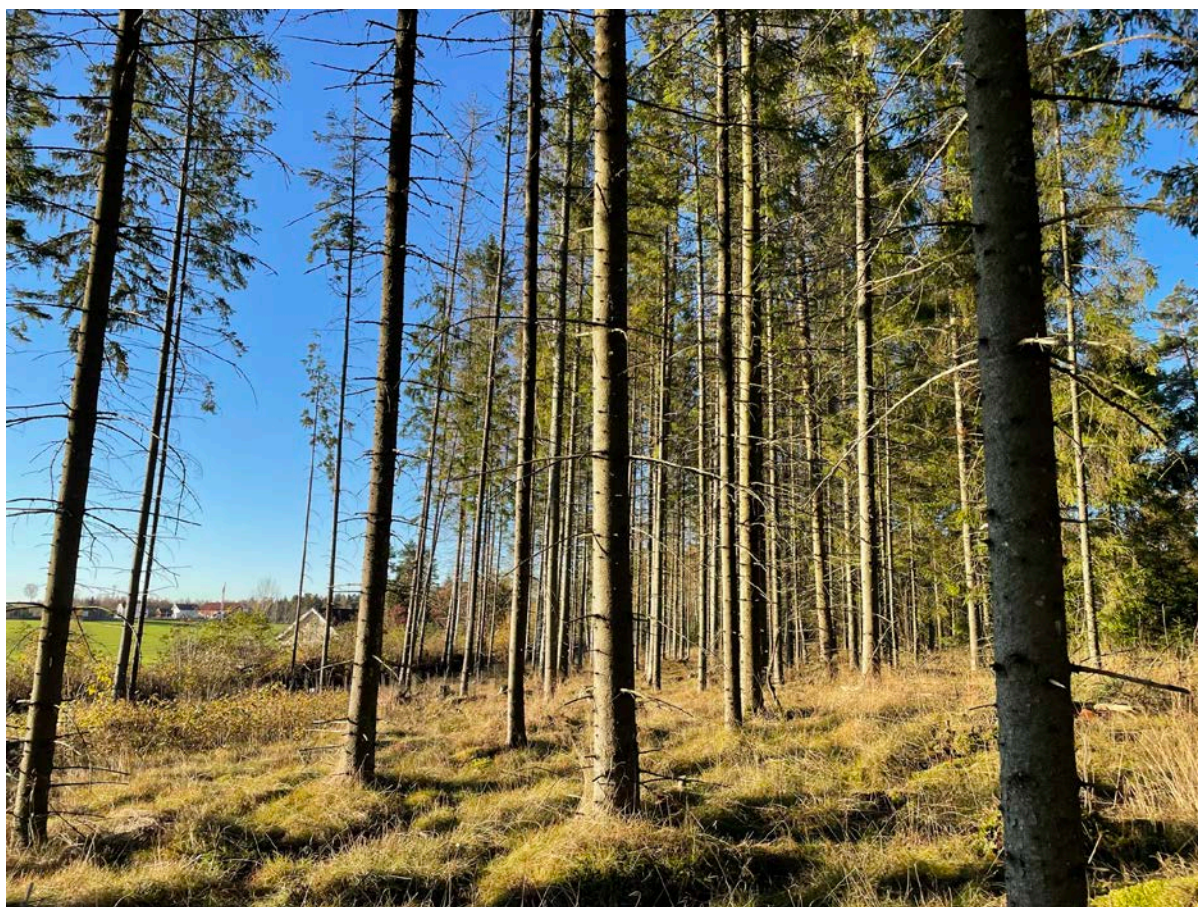
Tabell 3. Oversikt over de ulike sjikt kvalitetene som kan tas av etter plan for alternativ 1.

| Alternativ 1 | Dekar | Dybde på sjikt | Massevolum |
|-------------------|-------------|----------------|---------------------|
| A-sjiktsmateriale | 13 | 35 cm | 4900 m ³ |
| B-sjiktsmateriale | 13 | 40 cm | 5600 m ³ |
| C-sjiktsmateriale | Etter behov | Etter behov | 2600 m ³ |

Mottaksareal

De tre eiendommene foreslått for jordflytting er av ulik kvalitet. Del to på eiendommen gnr. 78, bnr. 2 er et svært godt egnet areal for tilflytting av jordmasser. Arealet sør for skogholtet ble oppdyrket med jordflyttede masser fra jernbaneutbygging i Ski. Dette jordet er grunneier svært fornøyd med og jordflyttingen til området har vært vellykket. Å utvide det allerede eksisterende jordet vil derfor være gunstig. Området er tilknyttet vei og vil drives sammen med resten av omkringliggende jordbruksareal i sør og sør-vest. Tilflytting av jord vil være enkelt som følge av allerede eksisterende driftsvei og muligheter for jordlagring rett øst for området. Arealet har stedvis områder med lite jordsmonnsdekke og mottak av masser fra et annet sted vil være svært gunstig ved nydyrking. Jordsmonnet observert

ved befaring varierte mellom 10 og 15 cm og var dominert av sand. Området bør ryddes for store blokker. Røtter og kvister/stammer som ligger igjen på arealet etter hogst av gran kan flises opp og samles i hauger. Før A-sjiktet legges ut kan det flisede trematerialet blandes inn i A-sjiktet for å øke innholdet av organisk materiale og volumet av massene. Dette er et godt jordforbedrende tiltak. Etter rydding av overflaten kan B-sjiktet legges direkte på løsmassene/fjellet uten videre arbeid, deretter A-sjiktet legges ut. Det anbefales å ha en jordsmonntykkelse på minst 80 cm, dette bygges opp med 30 cm A-sjikt og resten med B-sjiktet der det er nødvendig. Det foreslås å fylle over alle fjellknauser og terrengforme slik at arealet blir gunstig for drift. Området har en størrelse på ca. 7 daa og vil derfor inngå som et delområde for jordflytting. Arealet vurderes til å være det beste alternativet og gis derfor prioritet 1.



Figur 16. Skogsområdet sett fra øst mot vest (Foto: Monica Jayesingha).



Figur 17. Området sett fra vest mot øst. Det ligger en stubbranke fra det nylig oppdyrkede området i sør mellom jordet og skogsområdet (Foto: Monica Jayesingha).



Figur 18. Området har stedvis fjell i dagen og svært lite jordsmonn. Det kan være en fordel å sprengte bort de største fjellknausene ved nydyrking (Foto: Monica Jayesingha).

Del en på eiendom gnr. 78, bnr. 2 er et grøftet myrområde med furuskog. Området har vært brukt til torvuttak og ble i den forbindelse grøftet før 1960-tallet (Figur 24). Området grenser mot et myrområde med dyp myr som er intakt og ikke grøftet (Figur 19). Grunneier foreslår å legge jordsmonnet oppå myra, altså heve terrenget og legge den grøftede myra under det nye jordbruksarealet. Delen av dypmyra som er grøftet er forringet. Å legge jordsmonn på myra vil være et godt tiltak for å bevare karbonlageret i myra og nytte arealet som i dag ikke er drivverdig som skogsbruksareal. Området har en yttergrøft som grenser mot dypmyra (Figur 20). Denne grøften definerer i stor grad den forstyrrende delen av myra fra den uforstyrrede delen. Det foreslås derfor å dyrke inntil denne yttergrøften fra nord og bevare grøften, samt ikke grøfte noe videre ved nydyrking. Det foreslås å steinlegge grøften med en streng av stein og overdekke den med torv. Dette vil bevare vannstanden i dypmyrområdet og dermed kan den intakte delen av myra stå til fri utvikling. Myra er ei nedbørsmyr (ligger høyere enn terrenget rundt), og avrenning fra dyrka areal vil derfor ikke være et problem da det er myra som drenerer til områdene rundt og ikke omvendt. Det er en grøft lenger inn på arealet. Denne steinsettes/rørlegges og overdekkes med torv og jord (Figur 21). Man kan tydelig se forskjell i vegetasjonen på de to sidene av yttergrøfta. Furuene er mye større på siden som er mot nord enn på den siden som er mot sør (Figur 22). Dette er som følge av grøftingen og lavere vannstand i den forringede delen av myra. De små trærne som er på den søndre siden av grøften skal stå igjen som et vegetasjonsbelte mot myra. I øst foreslås det å dyrke inntil kraftlinjetraseen (Figur 23). Arealet anses gunstig til nydyrking og kan inngås som et delområde for jordflytting fra Finstadjordet. Alternativet gis prioritet 2.



Figur 19. Dypmyrområdet som grenser til det foreslåtte nydyrkingsarealet i sør.



Figur 20. Yttergrøften mot myra. Det dyrkes ikke på sørsiden av denne. Grøften bevarer og kan steinlegges og overfylles med torv.



Figur 21. Indre grøft på arealet. Denne steinlegges/rørlegges og overdekkes med torv og jord.



Figur 22. Skogkanten mot myra. Tydelig forskjell i størrelsen på furutrærne på hver side av grøften.



Figur 23. Ytterkanten av nydyrka areal i øst foreslås å følge kraftlinjetraseen.



Figur 24. Myra er grøftet og brukt for torvuttak. Bildet viser tydelig kant etter torvuttak.



Figur 25. Det foreslås å heve terrenget noe på det eksisterende jorde i vest (gnr. 78, bnr. 2). Matjordlaget tas av og terrenget heves med B-sjikt materiale slik at det nye høyden møter kanten hvor Trond indikerer med jordboret. Dette vil gjøre jordet bedre arronderingsmessig og fjerne kantsonen med ugras som er etablert. Den resterende kanten vil tas ved kantslått.

På eiendom gnr. 87, bnr. 1 er det tre arealer som er foreslått for nydyrking. Områdene 1 og 2 ligger i tilknytning til et større jordbruksareal i nord-vest. Disse to arealene anses for å være gunstige for jordflytting da de vil gi et større sammenhengende jorde med bedre driftsforhold (Figur 26, Figur 27 og Figur 28). Jordsmonnet observert ved befaring varierte mellom 35 og 50 cm og var sandige masser. Området må ryddes for stein og blokk da det er svært mye av dette på begge arealene. Røtter og kvister/stammer som ligger igjen på arealet etter hogst kan flises opp og samles i hauger. Før A-sjiktet legges ut kan det flisede trematerialet blandes inn i A-sjiktet for å øke innholdet av organisk materiale og volumet av massene. Dette er et godt jordforbedrende tiltak. Etter rydding av overflaten kan B-sjiktet legges direkte på løsmassene/fjellet uten videre arbeid. Deretter kan A-sjiktet legges ut. Arealene av de to skogsområdene utgjør ca. 5 daa samlet. Drift og tilflytting av jord vil være enkelt da det allerede er etablert driftsvei for jordbruksområdet. Ved nydyrking av areal 1 foreslås det å terrengforme og jordforbedre et større areal mot nord på det allerede eksisterende jordet. Deler av området mangler A-sjikt og formen på jordet er noe ugunstig. Område 3 anses som et godt område for nydyrking, men er ikke aktuelt i dette prosjektet da det er for stort og at det dermed ikke vil være tilstrekkelig med jordmasser for å bygge opp et tilfredsstillende jorde på arealet. Areal 1 og 2 anses å være svært gunstige for jordflytting og gis derfor prioritet 3.



Figur 26. Område 1 på eiendommen gnr. 87, bnr. 1. Skogsområdet sett fra sør-øst mot nord-vest.



Figur 27. Område 1 på eiendommen gnr. 87, bnr. 1. Området har blitt brukt til å legge fjernet stein etter steinplukking på jordet.



Figur 28. Område 2 på eiendommen gnr. 87, bnr. 1. Skogsområdet sett fra sør-vest mot nord-øst. Dette området har også blitt brukt til å legge stein fra steinplukking på jordet.



Figur 29. Område 3 sett fra sør-vest mot nord-øst.

På eiendom gnr. 117, bnr. 1 er det mange flekker med svært skrint jordsmonn og fjell i dagen. Arealet anses som gunstig for jordflytting som et jordforbedrende tiltak da dette er et stort jorde med god produksjon som er svært positivt for moderne jordbruksdrift. Å legge på matjord, samt B-sjikt noen steder for å forbedre og enkle driften er derfor et godt tiltak. Jordet er i dag noe utfordrende å drive da maskinene som brukes sliter når jordsmonnet blir for grunt. De grunne og åpne flekkene med fjell fører derfor til økt tidsbruk og i noen tilfeller ødelagte maskiner/redskap. Det foreslås derfor å bruke alt av jord som blir igjen på Finstadjordet etter oppbygging av jordbruksareal på gnr. 78 bnr. 2 del en og to, samt gnr. 87 bnr. 1, til å forbedre jordsmonnsdybden på jordet på gnr. 117 bnr. 1. Det foreslås også å bruke matjorda i rankene til dette da overskuddsmasser fra Finstadjordet trolig ikke vil være tilstrekkelig for å forbedre alle områdene som ble pekt ut ved befaring. Jordflytting som jordforbedringstiltak til denne eiendommen anses som et godt alternativ, og gis prioritering 4.

6 Flytting av jordsmonn

Tidligere erfaringer med flytting av jordsmonn har belyst en rekke kritiske faktorer som må tas hensyn til for å kunne oppnå gode resultater. Erfaringene er i stor grad hentet fra opparbeidede jordbruksarealer på avsluttede avfallsdeponier, løsmassedepoier og sprengsteinfyllinger. Det finnes også eksempler på opparbeiding av jordbruksareal på fjellgrunn. I tillegg har man et betydelig erfaringsgrunnlag fra oppbygging av jordsmonn til grøntanlegg. Et godt resultat er generelt mulig å oppnå med jordflytting, men er avhengig av egenskapene til massene som skal flyttes, tilflyttingsarealet og riktig gjennomføring og håndtering av massene. Disse erfaringene er samlet i veiledningsheftet om planering og jordflytting (Hauge & Haraldsen, 2017).

For å kunne bevare de gode egenskapene til jorda, er det viktig at den er tørr eller svakt fuktig når den flyttes. Ved økt vanninnhold reduseres jordas bæreevne dramatisk. Generelt vil håndtering av våt jord lett føre til dype komprimeringsskader og oppløsning av jordstrukturene og i tilfelle med siltjord vil det føre til kollaps av jordstrukturen. Når jorda blir påført denne type skade vil den ikke lenger være egnet til dyrking selv når den tørker opp. Det er derfor svært viktig at massene er tørre eller kun svakt fuktige under massehåndtering og jordflytting. De aktuelle massene for jordflytting i dette prosjektet er lettleire, sandig silt, mellomsand, grovsand og siltige C-sjiktmasser. På grunn av de siltige massene, er det svært viktig å flytte jorda under riktige forhold for å oppnå et godt resultat.

Reetablerte arealer bør tas i bruk så tidlig som mulig etter at anleggsarbeidene er avsluttet for å minimere risiko for erosjon. Massetransport bør foretas på midlertidige anleggsveier. Det anbefales å bruke beltegående gravemaskin for utlegging av masser, for å unngå komprimering. Bruk av bulldoser frarådes på grunn av stor spordekning og dyp komprimeringsvirkning.

Matjorda som skal flyttes, må tas av med stor nøyaktighet. Det er viktig å ikke blande sjiktene da dette vil påvirke jordas viktige egenskaper som i sin tur vil føre til nedsatt produksjon. Massene som skal mellomlagres må rankes opp. Om massene mellomlagres lengre enn 3 måneder i vekstsesongen bør rankene sås med raigras eller liknende vekster og slås jevnlig for å unngå oppformering av ugras. Det må lages en massehåndteringsplan for masser som skal flyttes, som i detalj beskriver massene, deres håndtering og destinasjon. Oppfølging av entreprenører som utfører arbeidet av fagfolk med jordfaglig kompetanse, er nødvendig for sikre at utførelsen blir gjort i samsvar med denne matjordplanen.

Ved riktig utført arbeid vil en med de beskrevne jordkvalitetene kunne regne med å få fullverdige jordbruksareal på nydyrkingsarealene og øke produksjonspotensialet og forbedre driftsforholdene på eksisterende jorde (Figur 29).



Figur 29. Jordbruksareal på Riis i Ås som er reetablert ved terrengheving og jordflytting. Terrenget rundt eika er opprinnelig terrengoverflate (Foto: Trond Knapp Haraldsen)

7 Oppsummering

Det ble gjennomført vurdering av jordbruksarealet til jordflytting på grunneiendommen gnr./bnr. 137/591 i Nordre Follo kommune. Fire aktuelle mottaksarealer for jord og påfølgende opparbeiding av jordsmonn og jordforbedring ble også vurdert. Disse arealene ligger på eiendommene gnr./bnr. 78/2, 87/1 og 117/1.

Matjordlaget på eiendommen består av lettleire og siltig lettleire. Tykkelsen varierer mellom 30 og 40 cm. Massene under matjordlaget er lettleire, mellomleire, siltig lettleire og siltig mellomsand. De foreslåtte nydyrkingsarealene består av et grøftet myrområde og flere skogholt med furu og gran. Områdene med skog hadde en del fjell i dagen samt svært skrint jordsmonn som var dominert av sand.

Fire alternativer for jordflytting er fremlagt i denne rapporten, og NIBIO anbefaler at en går videre med alternativene gitt prioritet 1 og 2. Disse alternativene vil være de enkleste å gjennomføre og vil gi jordbruksareal i drift raskt etter arbeidet er fullført. Arealene i disse alternativene er til sammen noe større enn Finstadjordet og det foreslås å løse dette ved å øke volumet B-sjiktssmassene med jord fra jordrankene for å oppnå tilfredsstillende jordsmonnsdybde ved nydyrking på eiendom med gnr./bnr. 78/2. Jordflyttingen vil innebære en jordsmonnsoppbygging med tykkere jordsmonnsdybde av A- og B-sjiktet enn det som er på det eksisterende jordet. Dette vil sikre god drenering, vannlagringsevne i jorda og rotutvikling på de nydyrkede arealene. Det vil være 14 dekar som blir jordflyttet til to mottaksareal med størrelse 8 og 7 dekar. Det er foreslått å flytte 4900 m³ masser av A-sjiktsskvalitet, 5600 m³ masser av B-sjiktsskvalitet og C-sjiktssmasser etter behov. Det er også foreslått å øke volumet av A-sjiktssmassene ved å blande inn fliset tremateriale fra avskogingen på del en og to på eiendom med gnr./bnr. 78/2 før massene blir lagt ut. Gjenværende jord fra jordrankene kan brukes til å jordforbedre de eksisterende jordene på eiendom med gnr./bnr. 117/1 (alternativ/prioritet 4).

Litteraturreferanser

- Fløistad, I. S. (2010). *Bekjempelse av lupin*. Kunnskapsblad fra FAGUS Rådgivning. Nr 07 / 2010.
- Hauge, A. & Haraldsen, T. K. (2017). *Planering og jordflytting. Utførelse og vedlikehold*. Rapport fra NIBIO VOL.3 NR 4 2017. Tilgjengelig fra: <https://bit.ly/2KDz5K5> (lest 10.0.2021).
- Kaczmarek-Derda, W. & Fløistad, I. S. (2020). *TILTAK MOT KANADAGULLRIS*. FAGUS fakta. Nr 4.
- Kilden: Jordkvalitet*. (2020). NIBIO. Tilgjengelig fra: <https://bit.ly/3iwY3sM> (lest 20.12.2020).
- Kilden: WRB-grupper*. (2019). NIBIO. Tilgjengelig fra: <https://bit.ly/3qIO5aN> (lest 20.12.2020).
- Munsell Color (2009). *Munsell Soil Color Book, Soil-Color Charts*. Munsell.com
- Nyborg, Å., Solbakken, E., Svendgård-Stokke, S., Lågbu, R., Klakegg, O., Sperstad, R. (2008). *Jordsmonnatlas for Norge. Beskrivelse og klassifikasjon av jordsmonnet på dyrka mark i Østfold*. Skog og landskap 05/2008. Tilgjengelig fra: <https://bit.ly/3uySU8I> (lest 15.04.2021).
- Nydyrkingsforskriften. (1997). *Forskrift om nydyrking (FOR-1997-05-02-423)*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-05-02-423>
- NGU (2019). *Løsmasser*. Tilgjengelig fra: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (lest 10.11.2020).
- Oliver, B.W., Fløistad, I. S., Tørresen, K. S. (2010). *Bekjempelse av burot*. Kunnskapsblad fra FAGUS Rådgivning. Nr 05 / 2010.
- Sperstad, R. & Nyborg, Å. (2008). *Beskrivelse av jordsmonngrupper og jordsmonnenheter på dyrka mark i Norge. Karakteristikk, egenskaper og utbredelse*. Dokument fra Skog og landskap 05/2008. Tilgjengelig fra: <https://bit.ly/3pC94vA> (lest 15.04.2021).
- Sveistrup, T.E. (1984). *Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil*. Jord og myr 8: 30-77.

Vedlegg

Vedlegg 1

Jordprofilbeskrivelse

Profil 1

Referansedata

| | |
|---------------------------------|---|
| <i>Klassifisering:</i> | Haplic Stagnosol |
| <i>Beskrevet:</i> | 21. oktober 2021 av Monica Jayesingha |
| <i>Beliggenhet av profilet:</i> | Nordre Follo 3020, 137/591 |
| <i>Lokalitet:</i> | Finstadjordet |
| <i>Koordinater:</i> | UTM 32, nord 6620953; øst 602608 (usikkerhet 3,5 m) |
| <i>Høyde over havet:</i> | 146 m o.h. |
| <i>Arealtype:</i> | Innmark, jordbruksareal i drift |

Informasjon om profilstedet og området omkring

| | |
|---|------------------------------|
| <i>Landskapsform:</i> | Flatt åpent landskap |
| <i>Avsetningstype:</i> | Marin strandavsetning |
| <i>Topografi:</i> | Enkel |
| <i>Hellingsgrad og hellingsretning:</i> | Flatt |
| <i>Beliggenhet i landskapet:</i> | Vestre del av jordbruksareal |
| <i>Stein- og blokk i overflaten:</i> | <2% |
| <i>Fjell i dagen:</i> | Ikke fjell i dagen |
| <i>Menneskelig påvirkning:</i> | Landbruksområde |
| <i>Erosjon:</i> | Ingen synlig erosjon |
| <i>Værforhold:</i> | Solskinn etter noe nedbør |

Informasjon om profilet

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| <i>Profildybde:</i> | 90 cm |
| <i>Opphavsmateriale:</i> | Marin strandavsetning |
| <i>Grunnvannsnivå:</i> | – |
| <i>Naturlig dreneringsgrad:</i> | Ufullstendig drenering |
| <i>Gleytype:</i> | Ingen |
| <i>Overflateavrenning:</i> | Ingen |
| <i>Oversvømmelse:</i> | Ingen |
| <i>Vegetasjon:</i> | Korn |
| <i>Effektiv jorddybde:</i> | 60 cm |
| <i>Maksimal rottybde:</i> | 60 cm |

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet

Tabell 4. Detaljert beskrivelse av sjiktene i profil 1.

| Sjikt | Dybde, cm | Beskrivelse |
|-------|-----------|--|
| Ap | 0-40 | Moldholdig svært mørk grålig brun (10 YR 3/2) lettleire med godt utviklet, sterk grynstruktur; stein- og blokk innhold <2 %; fuktig; skjør; svakt klebrig; svakt plastisk; mange fine og svært fine røtter gjennom hele sjiktet; registrert meitemark- aktivitet; skarp og bølgende sjiktgrense |
| Bg | 40-60 | Lys olivenbrun (5Y 6/2) lettleire; sterk grov prismestruktur som smuldrer til skarpe, grove og fine blokk; fuktig; fast; svakt klebrig; svakt plastisk; få svært fine røtter i sjiktet; skarpe mørke gulbrune (10YR 4/6) fargeflekker opp til 2 cm; skarp og bølgende sjiktgrense. Sjiktet hadde en olivenbrun (2.5Y 4/3) mellomsandlomme på 40-50 cm dybde. |
| Cg | 60-... | Grønngrå (5 GY 5/1 -10Y 5/1) lettleire; strukturløs, massiv; fuktig; svært fast, svakt klebrig, svakt plastisk; ingen røtter. |

Tabell 5. Kornstørrelsefordeling i sjikt Ap og Bg i profil 1.

| Profil 1 | Dybde | Leire | Silt | | | | Sand | Grus | |
|-----------------------|-------|-----------|----------------|---------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| Sjikt | cm | <0,002 mm | 0,002-0,006 mm | 0,006-0,02 mm | 0,02-0,06 mm | 0,06-0,2 mm | 0,2-0,6 mm | 0,6-2 mm | >2 mm, % av hel prøve |
| % av partikler < 2 mm | | | | | | | | | |
| Ap | 0-40 | 16 | 7 | 11 | 10 | 8 | 28 | 19 | 12 |
| Bg | 40-60 | 12 | 5 | 10 | 11 | 11 | 35 | 16 | 8 |

Tabell 6. Volumvekst, pH og konsentrasjon av løselige næringsstoffer i sjikt Ap og Bg i profil 1.

| Profil 1 | Dyp | Volumvekt | pH | P-AL | K-AL | Mg-AL | Ca-AL | Na-AL | Glødetap |
|----------|-------|-----------|-----|---------|------|-------|-------|-------|----------|
| Sjikt | cm | kg/l | | mg/100g | | | | | % av TS |
| Ap | 0-40 | 1,6 | 5,6 | 8,5 | 15 | 7,0 | 80 | 3,8 | 5,1 |
| Bg | 40-60 | 2,0 | 6,3 | 1,9 | 4,0 | 14 | 66 | 4,3 | 2,2 |

Vedlegg 2

Jordprofilbeskrivelse

Profil 2

Referansedata

| | |
|---------------------------------|---|
| <i>Klassifisering:</i> | Haplic Gleysol |
| <i>Beskrevet:</i> | 21.oktober 2021 av Monica Jayesingha |
| <i>Beliggenhet av profilet:</i> | Nordre Follo 3020, 137/591 |
| <i>Lokalitet:</i> | Finstadjordet |
| <i>Koordinater:</i> | UTM 32, nord 6620926; øst 602661 (usikkerhet 3,5 m) |
| <i>Høyde over havet:</i> | 145,6 m o.h. |
| <i>Arealtype:</i> | Innmark, jordbruksareal i drift |

Informasjon om profilstedet og området omkring

| | |
|---|--|
| <i>Landskapsform:</i> | Svakt hellende åpent landskap |
| <i>Avsetningstype:</i> | Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn |
| <i>Topografi:</i> | Enkel |
| <i>Hellingsgrad og hellingsretning:</i> | Svært svakt hellende retning nord |
| <i>Beliggenhet i landskapet:</i> | nedre del av konkav skråning |
| <i>Stein- og blokk i overflaten:</i> | <2% |
| <i>Fjell i dagen:</i> | Ingen fjell i dagen |
| <i>Menneskelig påvirkning:</i> | Landbruksområde |
| <i>Erosjon:</i> | Ingen synlig erosjon |
| <i>Værforhold:</i> | Solskinn etter noe nedbør |

Informasjon om profilet

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| <i>Profildybde:</i> | 85 cm |
| <i>Opphavsmateriale:</i> | – |
| <i>Grunnvannsnivå:</i> | – |
| <i>Naturlig dreneringsgrad:</i> | Ufullstendig drenering |
| <i>Gleytype:</i> | Ingen |
| <i>Overflateavrenning:</i> | Ingen |
| <i>Oversvømmelse:</i> | Ingen |
| <i>Vegetasjon:</i> | Korn |
| <i>Effektiv jorddybde:</i> | 50 cm |
| <i>Maksimal rottybde:</i> | 50 cm |

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet

Tabell 7. Detaljert beskrivelse av sjiktene i profil 2.

| Sjikt | Dybde, cm | Beskrivelse |
|-------|-----------|--|
| Ap | 0-30 | Moldholdig, svært mørk grålig brun (10Y 3/2) lettleire med moderat grynstruktur; stein- og blokkinnhold <2 %; fuktig: skjør; svakt klebrig; plastisk; mange fine røtter gjennom hele sjiktet; registrert meitemark- aktivitet; skarp og plan sjiktgrense |
| Bg | 30-65 | Lys olivengrå(5Y 6/2) siltig lettleire; sterk og skarp grov og fin blokkstruktur; svakt fuktig; fast; svakt klebrig; plastisk; få svært fine røtter ned til 50 cm dybde; skarpe mørke gulbrune (10YR 4/6) fargeflekker opp til 2 cm; skarp og plan sjiktgrense |
| Cg | 65-... | Mørk grønngrå (5GY 4/1) mellomleire; strukturløs, massiv; svakt fuktig, fast; svakt klebrig; svakt plastisk; ingen røtter; skarpe fargeflekker opp til 2 cm |

Tabell 8. Kornstørrelsefordeling i sjikt Ap og Bg i profil 2.

| Profil 2 | Dybde | Leire | Silt | | | Sand | | Grus | |
|-----------------------|-------|-----------|----------------|---------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| Sjikt | cm | <0,002 mm | 0,002-0,006 mm | 0,006-0,02 mm | 0,02-0,06 mm | 0,06-0,2 mm | 0,2-0,6 mm | 0,6-2 mm | >2 mm, % av hel prøve |
| % av partikler < 2 mm | | | | | | | | | |
| Ap | 0-30 | 13 | 7 | 10 | 9 | 9 | 29 | 22 | 14 |
| Bg | 30-65 | 25 | 15 | 22 | 14 | 8 | 8 | 8 | 9 |

Tabell 9. Volumvekt, pH og konsentrasjon av løselige næringsstoffer i profil Ap og Bg i profil 2.

| Profil 2 | Dyp | Volumvekt | pH | P-AL | K-AL | Mg-AL | Ca-AL | Na-AL | Glødetap | |
|----------|-------|-----------|-----|---------|------|-------|-------|-------|----------|-----|
| Sjikt | cm | kg/l | | mg/100g | | | | | | %TS |
| Ap | 0-20 | 1,7 | 5,5 | 9,5 | 17 | 6,1 | 46 | 2,1 | 5,1 | |
| Bg | 20-70 | 1,7 | 6,2 | 2,3 | 12 | 24 | 130 | 2,6 | 2,1 | |

Vedlegg 3

Jordprofilbeskrivelse

Profil 3

Referansedata

| | |
|---------------------------------|---|
| <i>Klassifisering:</i> | Endostagnic Albeluvisol |
| <i>Beskrevet:</i> | 21.oktober 2021 av Monica Jayesingha |
| <i>Beliggenhet av profilet:</i> | Nordre Follo 3020, 137/591 |
| <i>Lokalitet:</i> | Finstadjordet |
| <i>Koordinater:</i> | UTM 32, nord 6620965; øst 602729 (usikkerhet 3,5 m) |
| <i>Høyde over havet:</i> | 144,4 m o.h. |
| <i>Arealtype:</i> | Innmark, jordbruksareal i drift |

Informasjon om profilstedet og området omkring

| | |
|---|--|
| <i>Landskapsform:</i> | Flatt åpent landskap |
| <i>Avsetningstype:</i> | Humusdekke/tynt torvdekke over berggrunn |
| <i>Topografi:</i> | Enkel |
| <i>Hellingsgrad og hellingsretning:</i> | Flatt |
| <i>Beliggenhet i landskapet:</i> | Østre del av jordbruksareal |
| <i>Stein- og blokk i overflaten:</i> | <2 % |
| <i>Fjell i dagen:</i> | Ingen fjell i dagen |
| <i>Menneskelig påvirkning:</i> | Landbruksområde |
| <i>Erosjon:</i> | Ingen synlig erosjon |
| <i>Værforhold:</i> | Solskinn etter noe nedbør |

Informasjon om profilet

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| <i>Profildybde:</i> | 85 cm |
| <i>Opphavsmateriale:</i> | - |
| <i>Grunnvannsnivå:</i> | 90 cm |
| <i>Naturlig dreneringsgrad:</i> | Ufullstendig drenering |
| <i>Gleytype:</i> | Ingen |
| <i>Overflateavrenning:</i> | Ingen |
| <i>Oversvømmelse:</i> | Ingen |
| <i>Vegetasjon:</i> | Korn |
| <i>Effektiv jorddybde:</i> | 52 cm |
| <i>Maksimal rottybde:</i> | 52 cm |

Informasjon om de enkelte sjikt i profilet

Tabell 10. Detaljert beskrivelse av sjiktene i profil 3.

| Sjikt | Dybde, cm | Beskrivelse |
|-------|-----------|--|
| Ap | 0-30 | Moldholdig, svært mørk grålig brun (10Y 3/2) siltig mellomsand med moderat utviklet avrunda grove blokk som smuldrer til grynstruktur og enkeltkort; stein- og blokk innhold <2 %; fuktig, skjør; svakt klebrig; ikke plastisk; mange fine og svært fine røtter gjennom hele sjiktet; registrert meitemark- aktivitet; tydelig og plan sjiktgrense |
| E | 30-52 | Mørk grålig brun (10Y 4/2) siltig mellomsand; løs og skjør; fuktig; ikke klebrig, ikke plastisk; få svært fine røtter i sjiktet; skarp og plan sjiktgrense |
| Bg | 52-82 | Lys olivengrå (5Y 6/2) mellomleire; moderat grovt prisme og platestruktur som smuldrer til skrape grove og fine blokk; fuktig; fast; svakt klebrig, svakt plastisk; skrape til diffuse gulbrune (10YR 5/6) fargeflekker. |

Tabell 11. Kornstørrelsefordeling i sjikt Ap, E og Bg i profil 3.

| Profil 3 | Dybde | Leire | Silt | | | | Sand | Grus | |
|-----------------------|-------|-----------|----------------|---------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| Sjikt | cm | <0,002 mm | 0,002-0,006 mm | 0,006-0,02 mm | 0,02-0,06 mm | 0,06-0,2 mm | 0,2-0,6 mm | 0,6-2 mm | >2 mm, % av hel prøve |
| % av partikler < 2 mm | | | | | | | | | |
| Ap | 0-30 | 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 29 | 42 | 21 |
| E | 30-52 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5 | 41 | 37 | 25 |
| Bg | 52-82 | 26 | 15 | 20 | 20 | 7 | 6 | 5 | 1 |

Tabell 12. Volumvekt, pH og konsentrasjon av løslige næringsstoffer i sjikt Ap, E og Bg i profil 3.

| Profil 3 | Dyp | Volumvekt | pH | P-AL | K-AL | Mg-AL | Ca-AL | Na-AL | Glødetap | |
|----------|-------|-----------|-----|---------|------|-------|-------|-------|----------|-----|
| Sjikt | cm | kg/l | | mg/100g | | | | | | %TS |
| Ap | 0-30 | 1,7 | 5,3 | 11 | 19 | 5,6 | 38 | 1,7 | 4,4 | |
| E | 30-52 | 1,4 | 6,2 | 5,2 | 8,3 | 7,0 | 68 | 2,0 | 2,4 | |
| Bg | 52-82 | 1,7 | 6,4 | 6,8 | 8,2 | 16 | 140 | 2,2 | 1,9 | |

Vedlegg 4

Informasjon om jordstikkene tatt med jordbor på jordrankene og under høyspentledningen.

Tabell 13. Kornstørrelsefordeling i sjikt Ap, E og Bg i profil 3.

| Ranke | Dybde | Leire | Silt | | | | Sand | | Grus |
|-----------------------|-------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------|---------------|-------------|--------------------------------|
| | cm | <0,002 mm | 0,002- 0,006 mm | 0,006- 0,02 mm | 0,02- 0,06 mm | 0,06-0,2 mm | 0,2-0,6 mm | 0,6-2 mm | >2 mm, % av hel prøve |
| % av partikler < 2 mm | | | | | | | | | |
| R1 | 0-30 | 25 | 12 | 19 | 11 | 10 | 11 | 13 | 7 |
| R2 | 0-30 | 17 | 10 | 10 | 1 | 8 | 31 | 22 | 13 |
| R3 | 0-30 | 13 | 7 | 8 | 10 | 7 | 27 | 28 | 14 |
| R4 | | 18 | 12 | 14 | 13 | 11 | 19 | 13 | 7 |

Tabell 14. Volumvekt, pH og konsentrasjon av løslige næringsstoffer i sjikt Ap, E og Bg i profil 3.

| Ranke | Dyp | Volumvekt | pH | P-AL | K-AL | Mg- AL | Ca-AL | Na-AL | Glødetap |
|-------|------|-----------|-----|------|------|-----------|-------|-------|----------|
| | cm | kg/l | | | | mg/100g | | | %TS |
| R1 | 0-30 | 1,8 | 7,0 | 8,4 | 11 | 23 | 170 | 4,9 | 2,2 |
| R2 | 0-30 | 1,7 | 5,7 | 3,3 | 14 | 8,4 | 73 | 2,4 | 3,9 |
| R3 | 0-30 | 1,7 | 5,9 | 7,1 | 21 | 8,6 | 81 | 1,9 | 4,8 |
| R4 | 0-30 | 1,6 | 6,3 | 9,3 | 29 | 8,0 | 130 | 2,4 | 5,1 |

Tabell 15. Kornstørrelsefordeling i sjikt Ap, E og Bg i profil 3.

| Jordstikk | Dybde | Leire | Silt | | | | Sand | | Grus |
|-----------------------|-------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------|---------------|-------------|--------------------------------|
| | cm | <0,002 mm | 0,002- 0,006 mm | 0,006- 0,02 mm | 0,02- 0,06 mm | 0,06-0,2 mm | 0,2-0,6 mm | 0,6-2 mm | >2 mm, % av hel prøve |
| % av partikler < 2 mm | | | | | | | | | |
| HS1 | 0-30 | 14 | 5 | 8 | 10 | 10 | 31 | 23 | 20 |
| HS2 | 0-30 | 7 | 5 | 4 | 9 | 7 | 37 | 32 | 18 |

Tabell 16. Volumvekt, pH og konsentrasjon av løselige næringsstoffer i sjikt Ap, E og Bg i profil 3.

| Jordstikk | Dyp | Volumvekt | pH | P-AL | K-AL | Mg-AL | Ca-AL | Na-AL | Glødetap |
|-----------|------|-----------|-----|------|------|---------|-------|-------|----------|
| | cm | kg/l | | | | mg/100g | | | %TS |
| HS1 | 0-30 | 1,8 | 5,7 | 6,0 | 9,9 | 6,1 | 82 | 2,6 | 4,5 |
| HS2 | 0-30 | 1,4 | 5,4 | 6,6 | 9,4 | 2,9 | 34 | 3,0 | 3,1 |

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.