

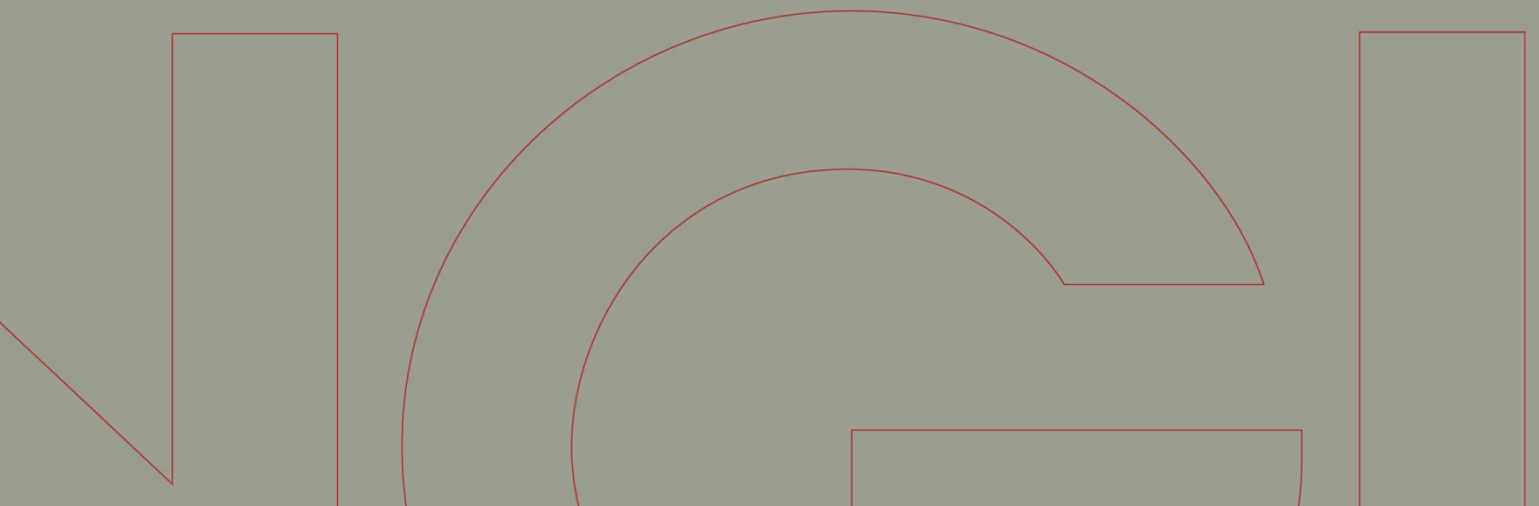


Rapport / Report

Vurdering av utvidelse av driftsbygning Vålen

Geoteknisk vurdering av ny gjødselkum og utvidelse av driftsbygning Vålen

20100823-00-1-R
25. mars 2011



Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGL.



Prosjekt

Prosjekt: Vurdering av utvidelse av driftsbygning
Vålen
Dokumentnr.: 20100823-00-1-R
Dokumenttittel: Geoteknisk vurdering av ny gjødselkum og
utvidelse av driftsbygning Vålen
Dato: 25. mars 2011

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Ole Kittil Næss
Oppdragsgivers
kontaktperson:
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse av 15.10.2010

For NGI

Prosjektleder: Gunvor Baardvik
Utarbeidet av: Gunvor Baardvik
Kontrollert av: Ørjan Nerland

Sammendrag

Det er ønske om å utvide driftsbygningen og bygge ny gjødelkum på gården Vålen i Øvre Eiker kommune. Gården ligger i kvikkleirefaresone Vålen ved Vestfossenelva. Slik tiltaket er planlagt og prosjektert, påvirkes ikke stabiliteten negativt.

Løsningen som er valgt er å bygge gjødselkummen kompensert og plassere den vest for Volstadveien i tilstrekkelig avstand bak skråningstopp (>2 x skråningshøyden), slik at tiltaket ikke påvirker stabilitetsforholdene i området. I tillegg vil et parti med oppstikkende fjell medvirke til å redusere et mulig løsneområde for skred på en gunstig måte.

Tilbygget til driftsbygningen kommer nærmere skråningstopp, og også her er det forutsatt kompensert fundamentering. En konvensjonell fundamentering på vanlig

BS EN ISO 9001
Sertifisert av BSI
Reg. No. FS 32989

Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20100823-00-1-R

Dato: 2011-03-25

Side: 4

fyllmasse påvirker stabiliteten negativt lokalt. Det er derfor valgt en løsning med avlastning av terreng og fylling med lette masser ved fundamentering av nytt tilbygg til driftsbygningen. Det er i 2008 lagt ut en inntil 2 m mektig steinfylling der tilbygget er planlagt. Steinfyllingen må fjernes i sin helhet. Fylling opp til underkant gulv og gjødselkanaler utføres med lette masser. Alternativt kan det bygges kjeller.

Verken for gjødselkum, fjerning av steinfylling eller graving for tilbygg til driftsbygningen skal det under noen omstendighet mellomlagres eller lagres permanent jord- eller steinmasse innenfor arealene som er definert som kvikkleirefaresone. All masse skal lastes direkte på bil og kjøres bort.

Forutsetningene for prosjekteringen er at det kan aksepteres at tiltaket faller inn under tiltakskategori 1 (K1) etter klassifiseringen i NVEs retningslinjer "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag". Dette må tas stilling til av NVE evt. samråd med Øvre Eiker kommune. NGIs forslag av tiltakskategori for dette tiltaket er diskutert i rapportens kapittel 6.

Innhold

1	Innledning	6
2	Tiltakets omfang	7
3	Grunnundersøkelser og grunnforhold	8
4	Stabilitetsberegninger	11
5	NVEs retningslinjer og krav til prosjektering	12
6	Vurdering av tiltakskategori	13
7	Tiltak til å sikre at stabiliteten ikke forverres	15
	7.1 Gjødselkum	15
	7.2 Tilbygg til driftsbygning	15
8	Generelle tiltak – krav til utførelse og kontroll	16
9	Referanser	16

Vedlegg:

Vedlegg A: Tegninger over tilbygg

Vedlegg B: Skisse med alternative plasseringer av gjødseltank

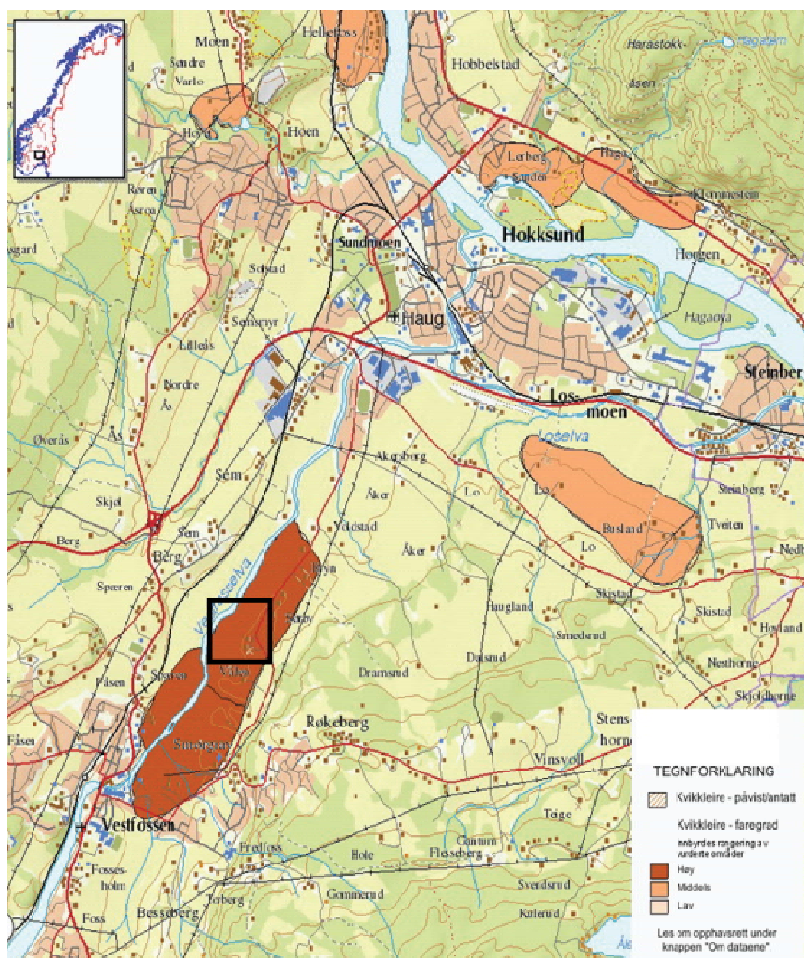
Vedlegg C: Tolkede CPTU-sonderinger

Vedlegg D: Stabilitetsberegninger

Vedlegg E: Grunnundersøkelser ved tilbygg

1 Innledning

Det er ønske om å utvide driftsbygningen og bygge ny gjødeliskum på gården Vålen i Øvre Eiker kommune. Eiendommen har adresse Vollstadveien 210, Hokksund og gårds- og bruksnummer 24/2. I den forbindelse er NGI engasjert av grunneier Ole Kittil Næss for å vurdere de geotekniske aspekter ved utvidelsen.



Figur 1.1: Kart fra Skrednett.no med kvikkleire faresone Vålen og eiendom Vålen, Øvre Eiker kommune

Gården Vålen ligger i kvikkleirefaresone Vålen ved Vestfossenelva, se figur 1.1. Faresonen er dokumentert nærmere på <http://www.skrednett.no/>, ref/1/. Faresonen er karakterisert ved:

- Skredfareklasse Høy
- Skredskadekonsekvensklasse Alvorlig
- Skredrisikoklasse 3

Det er derfor nødvendig å dokumentere byggetiltakene etter kravene i plan- og bygningslovens §28-1. Dokumentasjonen utføres i henhold til NVEs retningslinjer: ”Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag”, ref /2/.

2 Tiltakets omfang

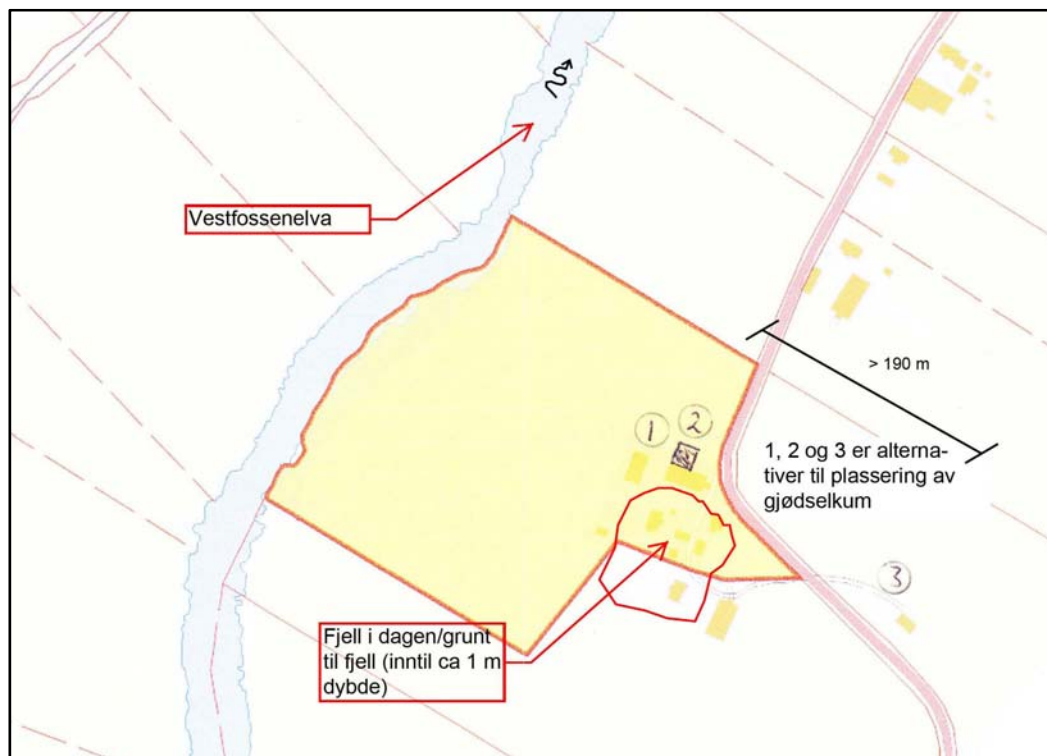
Grunneier Ole Kittil Næss har benyttet firmaet Norsk Landbruksrådgiving Østafjells til å prosjektere tilbygg på eksisterende driftsbygning. Tegninger av tiltaket er vist i vedlegg A. Tilbygget har ytre mål 15 x 15 m og består av betongsåle med flytekanaler, en rammekonstruksjon av stålbuer, kledning og tak av tre. Vekten er av grunntreprenøren anslått til 230 tonn og fordelt på sålearelaet er tilleggslasten fra ny konstruksjon 11 kN/m². Betongsålen skal flukte med gulv i eksisterende driftsbygning, og for å nå opp til dette nivået, er det planlagt å fundamenterer sålen på en fylling av lette masser.

Gjødselstanken har diameter 22 m og total høyde 4 m. Tilleggslasten på terreng fra gjødselstanken avhenger av hvor dypt den fundamenteres. Tyngdetetthet for bløtgjødsel er 10,5 kN/m³ ref /3/. Det foreligger tre alternative plasseringer av gjødselstanken, se figur 2.2 og vedlegg B.

I området hvor det er planlagt tilbygg for driftsbygningen ligger det i dag en steinfylling lagt ut våren 2008 og en ranke med matjord, se figur 2.1



Figur 2.1: Planlagt tilbygg på fjøs, 15 x 15 m. Steinfylling og matjordranke som i dag er lagret der tilbygget er planlagt, er markert med hvite omriss.



Figur 2.2: Kartutsnitt som viser 3 ulike alternativ for plassering av gjødselkum, merket 1, 2 og 3. Tilbygget er markert med svart firkant. Figuren viser også hvor det er registrert fjell i dagen eller svært grunt til fjell.

3 Grunnundersøkelser og grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser på eiendommen knyttet til et forskningsprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd og Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE). Undersøkelsene er utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI) i perioden 2008-2010. Grunnundersøkelsene er ikke planlagt med tanke på tiltaket, men dokumenterer grunnforholdene med grunnboringer langs to parallelle profiler A-A og B-B mellom Vollstadveien og Vestfossenelva, se figur 3.1. Grunnundersøkelsene er i sin helhet presentert i NGI-rapport 20100136-00-1-R av 22. juli 2010.

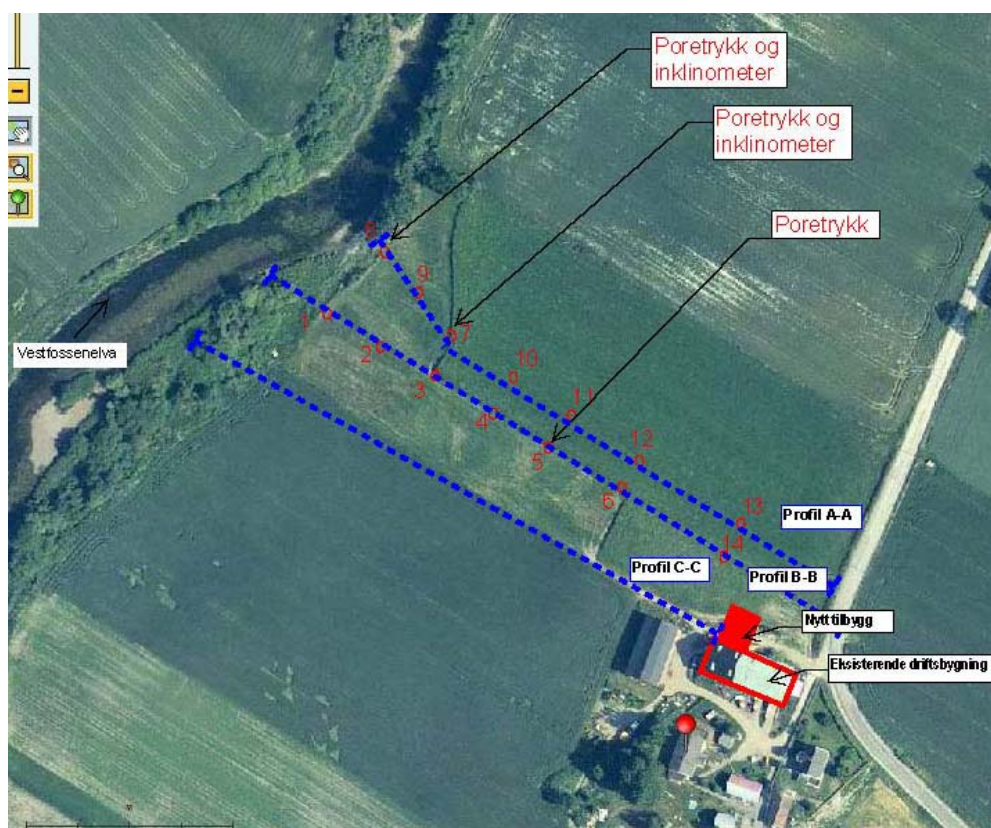
Høsten 2010 ble det i tillegg supplert med fire dreietrykksonderinger, en i hvert hjørne, for tilbygget til driftsbygningen. Sonderingene og sonderingenes plassering er presentert vedlegg D.

NGI har til sammen utført 22 dreietrykksonderinger, to trykksonderinger (CPTU), to vingeboringer og tatt opp en prøveserie med 10 Ø72 mm uforstyrrede prøvesylindere. Det er satt ned seks elektriske poretrykksmålere, henholdsvis to stykker i tre punkter. I tillegg er skråningen mot Vestfossenelva instrumentert med to inklinometerkanaler hvor det kan måles deformasjoner i fem dybder pr. inklinometer. Instrumenteringen er utført i profil A-A.

Vestfossenelva ligger på ca. kote +1,5 og Vollstadveien ligger på kote +26. Den totale høydeforskjellen er 24,5 m. Dybden til fjell varierer fra 8 m ved driftsbygningen til i underkant av 30 m i borpunktene nede ved elva.

Løsmassene består av leire, stedvis med et tynt drenerende lag over fjell. Leira har lag av sensitiv og til dels kvikk leire med ulik mektighet. Prøveserien, som er tatt opp i borhull 7, viser en udrenert skjærstyrke S_u for konusforsøk og enaksiale trykkforsøk på mellom 20 og 30 kN/m² fra ca. 3 m og ned til ca. 10 m under terreng. Omrørt skjærstyrke S_{ur} er målt til 2 kN/m² som laveste verdi i samme dyp og dette er over grenseverdien for det som er definert som omrørt skjærstyrke for en kvikkleire. Imidlertid ligger vanninnholdet over flytegrensen, noe som er kjennetegn på et sprøbruddmateriale. Fra 10 m dyp øker omrørt skjærstyrke S_{ur} til verdier over 5 kN/m² og vanninnholdet ligger under eller på flytegrensen. Det er registrert poreovertrykk over fjell i borhull 7 og 8.

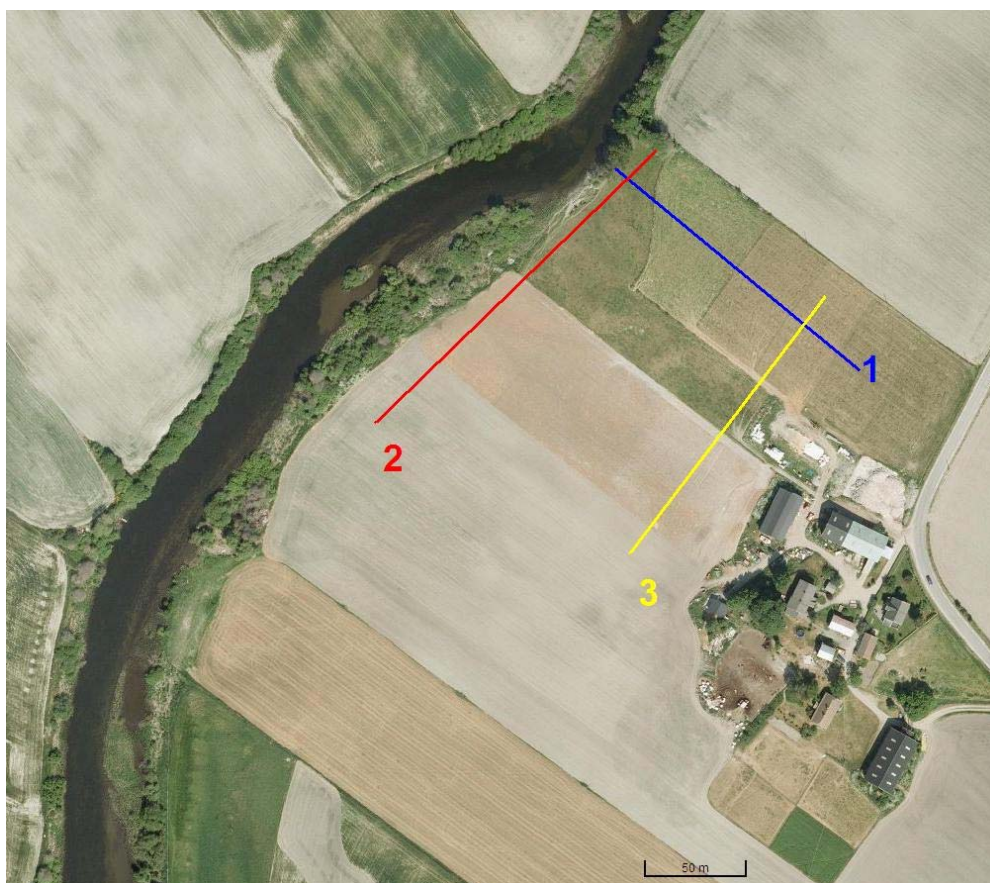
I borhull 7 og 11 er det utført vingeboringer. Vingeboringen i borhull 7 samsvarer godt med prøveserien, mens i borhull 11 kan det tolkes kvikk leire fra 6 m dybde. CPTU-sonderingene i borhull 7 og 8 er tolket for å gi styrkedata som er benyttet i beregningene. Tolkingene er presentert i vedlegg E.



Figur 3.1. Utførte grunnboringer ved Vålen er vist som røde ringe. Eksisterende driftsbygning er markert med et rødt, åpent rektangel mens nytt tilbygg er vist med en rød firkant. (Kilde til foto: Gule sider)

Våningshuset og stallen på gården ligger på fjell, men fjellet skråner bratt av foran våningshuset, dvs. mot Vestfossenelva, men også mot driftsbygningen. Da driftsbygningen ble utvidet på tidlig 90-tall, ble det gravd til 4 m dyp i fast tørrskorpeleire. De supplerende dreietrykksonderingene for tilbygget til driftsbygningen viser relativt fast leire i alle fire borhull, se vedlegg E. Dreietrykksondering FJ2 har stigende motstand helt ned til antatt fjell på ca 8 m. I borhull FJ4 kan det tolkes å ligge et lag av mer sensitive masser over fjell mellom 10 og 11 m. Vurderingen er basert på at sonderingsmotstanden avtar i denne dybden.

Det er i tillegg utført resistivitetsmålinger i tre profiler for å registrere dybder av sensitive masser der det ikke er utført sonderinger i området nordvest for gårdsanlegget, se figur 3.2.



Figur 3.2 Linjene på fotoet viser utførte resistivitetsmålinger som supplement til sonderboringer vist i figur 3.1 (Kilde til foto: Norge i Bilder)

Resistivitetsmålingene i profil 2 viser at dybden til fjell ved elva er som borhull 1 og 8, dvs. ca. 30 m til fjell og at det ligger et lag med lavt innhold av salt som indikerer sensitiv leire over fjell. Dybden til fjell i profil 3 viser også et jevnt fjell og fjelldybden korresponderer med borhull 6 og 12 som har fjell på ca. kote 0. Resistivitetsmålingen er tolket og viser sensitiv leire fra ca. kote 15, slik sonderingene i borhull 6 og 12 også indikerer.

I 2008 ble arealet hvor det ønskes tilbygg til driftsbygningen fylt opp med steinfylling med 1- 2 m mektighet, se figur 3.3. Fyllingen dekker et område som tilsvarer tilbyggets bredde på 15 m og det er fylt til ca. 30 m fra veggen på eksisterende driftsbygning. Nedenfor steinfyllingen ligger det en ranke med matjord.



Figur 3.3 Steinfylling og matjord på arealet hvor nytt tilbygg er planlagt

4 Stabilitetsberegninger

Det er utført stabilitetsberegninger for profil B-B og C-C som er vist i figur 3.1. Profil B-B har sitt bratteste område nærmere elva enn profil C-C. Belastningen fra tiltakene, gjødselkum alternativ 1 og 2 og tilbygg til driftsbygning, dekkes av profil C-C. Terrenmlinja for begge profilene er vist i profilene i vedlegg D. Det er benyttet styrkeverdier basert på tolking av de to CPTU-sonderingene som er presentert i vedlegg C og på laboratorieresultatene fra analyse av den opptatte prøveserien, se NGI-rapport 20100136-00-1-R. I beregningene er styrken fra CPTU-tolkingen redusert med 15 %, i tråd med NVEs retningslinjer, ref /2/. Resultat fra beregningene er presentert i vedlegg D.

I beregningene er det ikke oppjustert styrkeverdier under tilbygget i forhold til de styrkeverdiene som er registrert og tolket for området forøvrig. Dette er på konservativ side.

Beregningene er utført med programmet GeoSuite Stability. Beregningene er utført for snitt B-B og snitt C-C slik de står i dag, uten tilført last. Mest kritisk glidesirkel legger seg i disse lasttilfellene i en del av skråningen som ikke påvirkes av tiltakene, se vedlegg D1 og D2. Beregningene viser at materialfaktoren for mest kritiske glidesnitt i profil B-B er 0,8. Kritisk glidesnitt i profil B-B påvirkes ikke av tiltak nær driftsbygningen. Kritisk glidesnitt i profil C-C uten last gir beregningsmessig en materialfaktor på 1,17.

Deretter har vi beregnet skråningens stabilitet når det legges på en last der gjødselkum, alternativ 1, er planlagt. Når det påføres en last på 60 kN/m^2 fra gjødselkum med alternativ plassering 1, reduseres materialfaktoren til 1,12. En last på 40 kN/m^2 fra gjødselkum gir materialfaktor 1,17. Samme glideflate, med last lik 0 kN/m^2 , får en beregnet materialfaktor på 1,28.

Konklusjonen er at lasten fra gjødselkum påvirker stabiliteten negativt, og at materialfaktoren kan reduseres fra 1,28 til 1,17 (ved antatt last 40 kN/m^2) dersom kummen blir etablert ved plassering 1, se vedlegg B. Skråningen har, i begge snitt, også initielt lavere sikkerhet enn kravet på $\gamma_M \geq 1,4$ i NVEs veileder.

5 NVEs retningslinjer og krav til prosjektering

NVEs retningslinjer "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag" ref/2/, er et verktøy som skal forebygge uønskede situasjoner som skred og flomskader. Retningslinjene skal også sikre at all arealplanlegging og alle utbyggingstiltak i områder hvor det er kartlagt kvikkleire, blir utført likt og at vurderingene blir tatt på et entydig grunnlag.

Til retningslinjene er det utarbeidet en teknisk veileder for utredning av faren for skred i kvikkleiresoner: "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper" ref. /2/. Denne veilederen er lagt til grunn ved beregningene og vurderingene som er utført i forbindelse med utvidelse av driftsbygningen på Vålen.

Retningslinjene tar utgangspunkt i parametrene risikoklasse, tiltakskategori og faregrad. Verdiene på disse parametrene setter føringer for omfang av grunnundersøkelser og beregninger, hvordan tiltaket utføres og hvilke krav det skal være til kontroll. Kravene vil avhenge av tiltakskategori (K1-K3) og områdets faregradklasse ("Lav", "Middels" og "Høy"). Kravet til kontroll vil også avhenge av hvilken prosjektklasse tiltaket tilhører etter en inndeling som er angitt i NS 3480.

Tabell 5.1 er tatt fra ref/2/ og gir en sammenstilling av krav til sikkerhetsnivå, vurderinger, beregninger og kontroller som forutsettes utført for de ulike situasjonene.

Tabell 5.1: Krav til sikkerhetsnivå i områder med fare for skred i sprøbruddmaterialer ref /2/.

Tiltakskategori Beskrivelse av tiltak	Faregradklasse før utbygging		
	Lav	Middels	Høy
K1. Små tiltak uten tilflytting av personer. Ingen negativ påvirkning på stabilitetsforholdene: Garasjer, mindre tilbygg, mindre terrenginngrep o.l.	Følg prinsippene i ”Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner”	Følg prinsippene i ”Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner”	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) ikke forverring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480)
K2. Tiltak av begrenset omfang uten tilflytting av personer. Negativ påvirkning på stabilitetsforholdene: Private og kommunale veier, grøfter, planeringer, oppfyllinger o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) ikke forverring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480) eller Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480) eller Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Vanlig kontroll (Prosjektklasse 2, NS 3480) eller Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)
K3. Tiltak som innebærer tilflytting av mennesker. Viktige samfunnsfunksjoner: Boliger, institusjoner, skoler, næringsbygg, toglinjer, VAR-anlegg, sentralt kraftnett o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) $\gamma_M \geq 1,4$ eller b) vesentlig forbedring Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse: a) tilstrekkelig γ_M eller b) vesentlig forbedring, jf. 8.4 Skjerpet kontroll (Prosjektklasse 3, NS 3480)

6 Vurdering av tiltakskategori

Ved å velge en plassering for gjødselkum som vist i alternativ 3 i vedlegg B, dvs. i avstand fra skråningstopp større enn 2 x skråningshøyden og ved å fundamentere tilbygg til driftsbygningen kompensert, vurderer NGI tiltaket til å høre inn under tiltakskategori K1 ” Små tiltak uten tilflytting av personer. Ingen negativ påvirkning på stabilitetsforholdene: Garasjer, mindre tilbygg, mindre terrenginngrep o.l.”, se tabell 5.1.

Det juridiske diskusjonspunktet vil eventuelt være knyttet til hva som kan klassifiseres som et mindre tiltak.

Definisjonen av større og mindre er heller ikke en tallfestet verdi i NVEs veileder, men angitt med eksempler i en forklaring til tabell 5.1 i den tekniske veilederen ref/2/. Forklaringen til tabell 5.1 tiltakskategori K1 er gjengitt her:

Den ansvarlige for geoteknisk prosjektering bestemmer tiltakskategori (K1, K2 eller K3) for det planlagte prosjektet. K1 gjelder for små tiltak som ikke påvirker stabilitetsforholdene negativt. Tiltaket skal ikke medføre tilflytting av mennesker til området. K1 omfatter for eksempel mindre påbygg, garasjer og andre lette konstruksjoner. I tvilstilfelle bør tiltaket plasseres i K2 eller K3.

Det planlagte tilbygget på Vålen er 15m x 15 m, til sammen 225 m². Netto belastning fra tilbygget vil uansett areal være lik 0, fordi terrenget skal avlastes med like mye vekt som tilbygget veier pr. areal. Stabilitetsforholdene påvirkes derfor ikke negativt. Tiltaket innebærer heller ikke tilflytting til eiendommen.

I byggesaksforskriften, (Forskrift om byggesak), kapittel 3 om søknadspårligte tiltak, § 3-1 ”Mindre tiltak på bebygd eiendom”, er ”mindre tiltak” definert som 50 m² for bebodd areal og 70 m² for ubebodd areal. Vi har ikke funnet om det finnes egne eksempler eller grenseverdier for større og mindre tiltak knyttet til driftsbygninger i landbruket.

Dersom man er i tvil om tiltakskategori, bør man som prosjekterende i følge retningslinjene i tabell 5.1, velge å plassere tiltaket i tiltakskategori K2. Ved å gå videre med prosjektering etter kriteriene for tiltakskategori K2 (pga. tiltakets størrelse og tvil om kategori, ikke på grunn av at stabiliteten påvirkes negativt), utløses kravet for Vålen, som har faregradsklasse ”Høy”, at stabilitetsanalysene skal oppfylle enten betingelsene a) eller b):

a) $\gamma_M \geq 1,4$ (hvor γ_M er det som tidligere var kjent som sikkerhetsfaktor)
eller

b) forbedring (dvs. stabiliteten må forbedres før tiltaket gjennomføres)

Betingelsene i a) eller b) gjelder ikke bare for den aktuelle glidesirkelen hvor lasten fra nytt tilbygg til driftsbygningen kommer. Alle potensielle glideflater skal dokumenteres som forbedret. Det vil på grunn av de naturgitte forhold som topografi og dybde til fjell på eiendommen Vålen være vanskelig å utføre sikringstiltak som hever sikkerheten i området til å oppfylle betingelse a) eller b).

Dette innebærer en økonomisk utfordring utover det en grunneier kan forsvare. Faregradssonen er stor og har store områder som ikke influeres av tiltaket, men hvor veilederen likevel stiller krav til at stabiliteten skal forbedres før tiltaket gjennomføres.

Det er så langt vi kan tolke regelverket, heller ikke definert klare krav til en årsakssammenheng mellom det planlagte tiltaket og hvilke arealer som skal få forbedret stabilitet. Dette setter den prosjekterende i dette tilfellet i ansvar for hendelser som kan inntreffe uavhengig av tilbygget som bygges. Etter et skred som for eksempel kan utløses på grunn av erosjon i elva, kan det være vanskelig å detektere hva som var den virkelige årsaken, dersom skredet skulle utløses samtidig som det pågår byggeaktivitet innenfor faresonen.

Vi har derfor valgt å gå videre med tiltakene fullt kompensert fundamentering og prosjekterer etter tiltakskategori K1. Vi mener at NVE som høringsinstans i byggesaker som berører hensynssoner mot vassdrag, evaluerer hvorvidt tiltaket skal prosjekteres etter tiltakskategori K1 eller K2 i dette spesielle tilfellet. Øvre Eiker kommune kan i samråd med NVE gi dispensasjon etter plan- og bygningslovens §19 i forhold til § 28-1 og definere tiltaket som kategori K1.

7 Tiltak til å sikre at stabiliteten ikke forverres

7.1 Gjødselkum

Gjødselkummens plassering alternativ 3, se vedlegg B, er tilfredsstillende i forhold til skråningen mot elva, forutsatt at tiltaket kan karakteriseres som tiltakskategori K1. Kummen ligger $> 7 \times$ skråningshøyden H fra skråningsbrinken. I tillegg vil oppstikkende fjell ved våningshuset, bidra til å styre at tiltaket ikke kan påvirke områdestabiliteten. For å redusere tilleggslast på terrenget, både for stabilitet, men også for å unngå setninger, bør kummen etableres 2,0 m ned i bakken. Kummen bør heller ikke etableres dypere enn 2,0 m ut fra HMS-hensyn ved utgraving og faren for å komme ned i bløtere leire under tørrskorpa.

Det anbefales at det først graves til 1,5 m, deretter lokalt f.eks 2 x 2 m ytterligere 1,0 m for å sjekke tørrskorpetykkelsen. Hvis det er tørrskorpe til 2,5 m graves hele arealet ut til 2,0 m og det graves med skråning 1:1.

7.2 Tilbygg til driftsbygning

Første forbedrende tiltak er at hele steinfyllingen fjernes og terrenget avlastes for denne tilleggslasten som har ligget på tomta siden april 2008. Det graves i tillegg bort masse fra underliggende nivå (massettskifting) i hele fyllingsarealet for grunnflaten til tilbygget.

Oppfylling til underkant såle i fjøs/gjødselkanal utføres med skumglass eller lettklinker 0-32 mm, som legges ut lagvis i lag á 0,5 m tykkelse. Alternativt kan det benyttes blokker av EPS (ekspandert polystyren). Fyllingsarealet bør gå minst 1 m utenfor veggiv for å kunne arbeide med sålen og for å lette fremtidig vedlikehold.

Omfanget på masseutskiftingen avhenger av hvilken type lette fyllmasser som vil bli benyttet under sålen på tilbygget. Dersom det benyttes lettklinker 0-32 mm, skal det graves ut 1,3 m av eksisterende terreng under tilbygget. Dersom det benyttes ekspandert polystyren, som er lettere enn lettklinker, men normalt også noe mer kostbart, er det tilstrekkelig å grave ut 0,8 m av eksisterende terreng under tilbygget.

8 Generelle tiltak – krav til utførelse og kontroll

Arbeidet skal utføres i faresone for kvikkleire og alle som arbeider med graving, transport og innfylling skal gjøres kjent med de begrensninger dette gir og den aktsomhet som må vises.

All gravemasse skal lastes direkte på bil og skal kjøres ut av kvikkleiresonen. Det skal ikke mellomlagres masse på byggeplassen, hverken masse som graves ut eller inntransportert masse. Ved fare for mye nedbør eller snøsmelting bør graveskråninger dekket til med plast eller presenning for å redusere faren for erosjon.

Byggeplassen bør følges opp daglig av erfaren geotekniker eller byggetekniker med dokumentert kunnskap om arbeider i kvikkleire i gravefasen og ved innfyllingsarbeider og arronderingsarbeider.

9 Referanser

- /1/ <http://www.skrednett.no/>
- /2/ NVEs Retningslinjer nr. 1/2008. Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag. Revidert: 5. mars 2009
- /3/ NS 3491-1:1998. Prosjektering av konstruksjoner - Dimensjonerende laster - Del 1: Egenlaster og nyttelaster
- /4/ NS 3491-1:1998. Prosjektering av konstruksjoner - Dimensjonerende laster - Del 1: Egenlaster og nyttelaster
- /5/ NVE/NGI. Sikkerhetsmessige vurderinger ved små inngrep i kvikkleiresoner. Veiledning
- /6/ Lovdata:
 - Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
 - FOR 2010-03-26 nr 488: Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)
 - FOR-2010-03-26-489 Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift).



Dokumentnr.: 20100823-00-1-R

Dato: 2011-03-25

Side: 1

Vedlegg:

Vedlegg A - Tegninger av tilbygg til driftsbygning



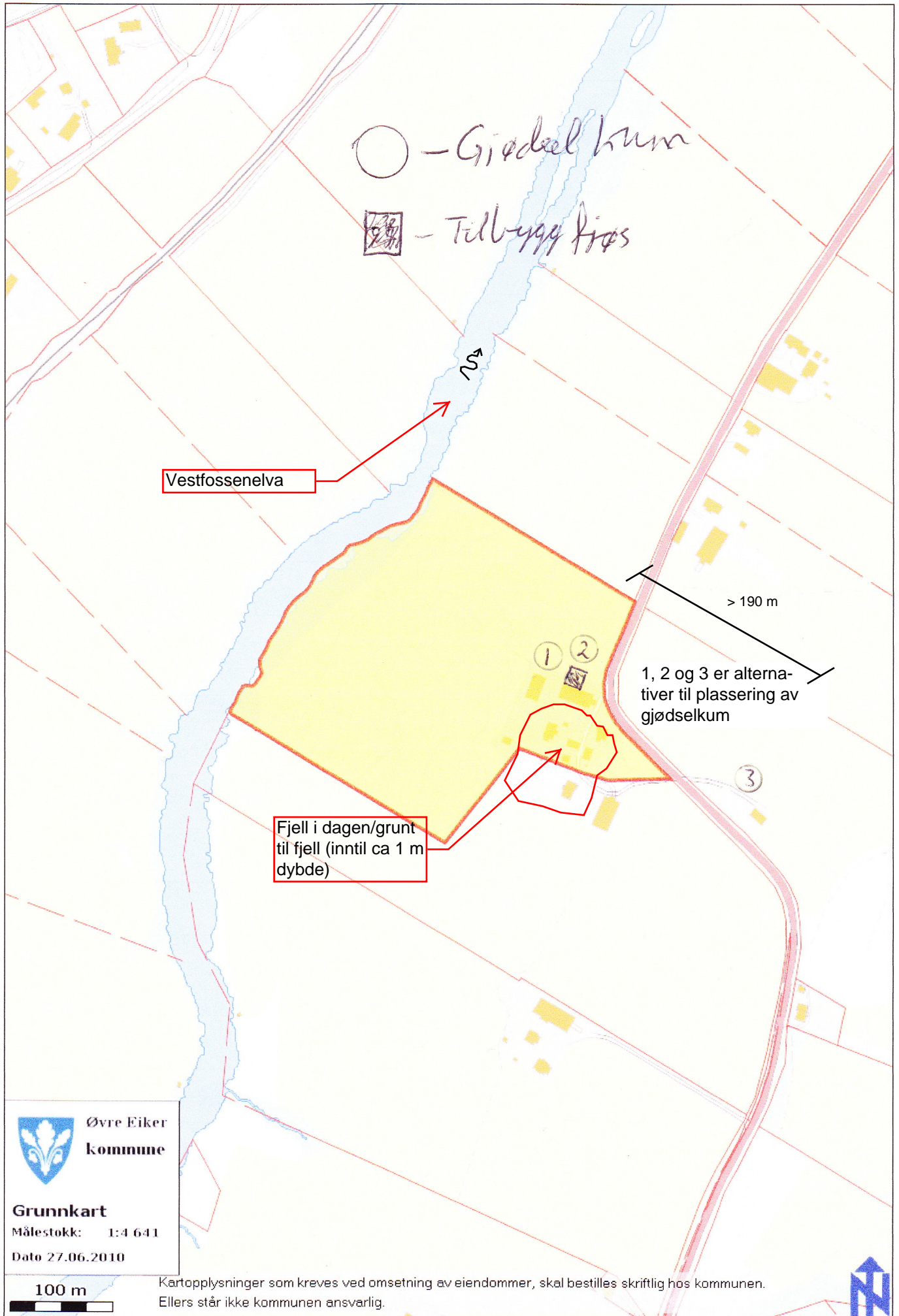
Dokumentnr.: 20100823-00-1-R

Dato: 2011-03-25

Side: 1

Vedlegg: B

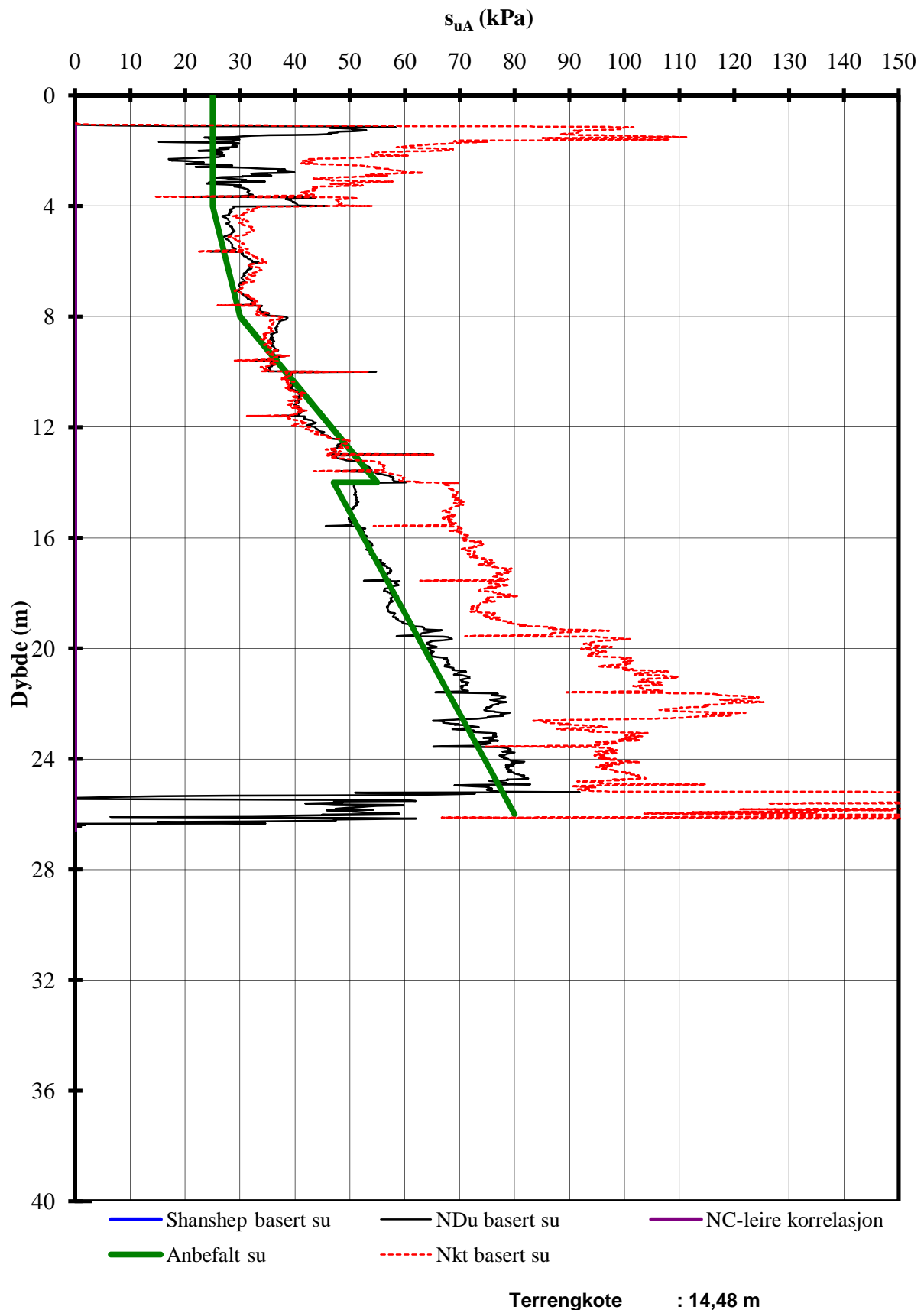
Vedlegg B - Skisse med alternative plasseringer av gjødseltank




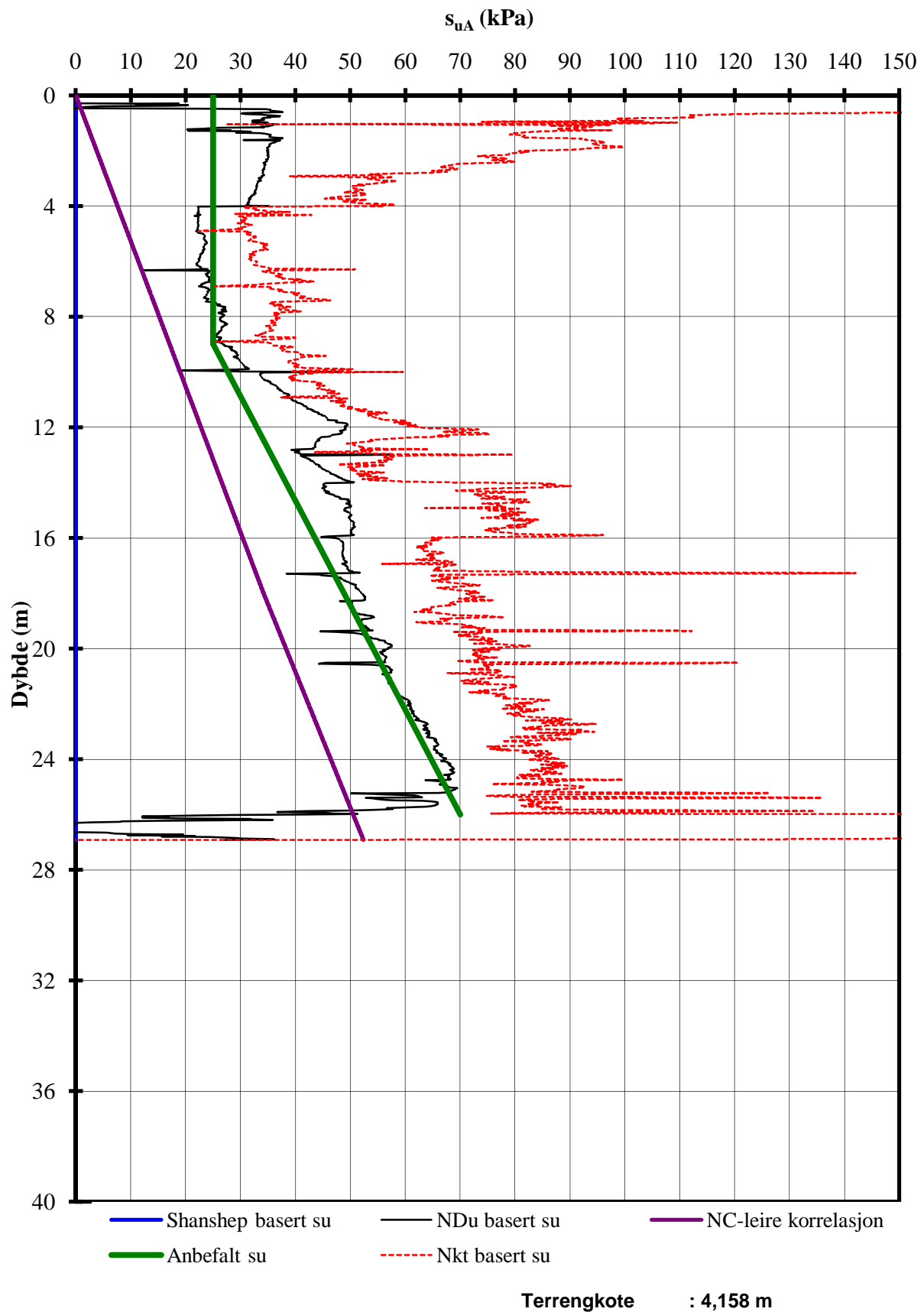



Dokumentnr.: 20100823-00-1-R
Dato: 2011-03-25
Side: 1
Vedlegg: C

Vedlegg C - Tolkede CPTU-sondringer



Vurdering av utvidelse av driftsbygning Vålen	Rapport nr. 20100823	Figur nr. C1
	Tegner EKW	Dato 2011-03-25
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull7	Kontrollert GEB	
	Godkjent ON	

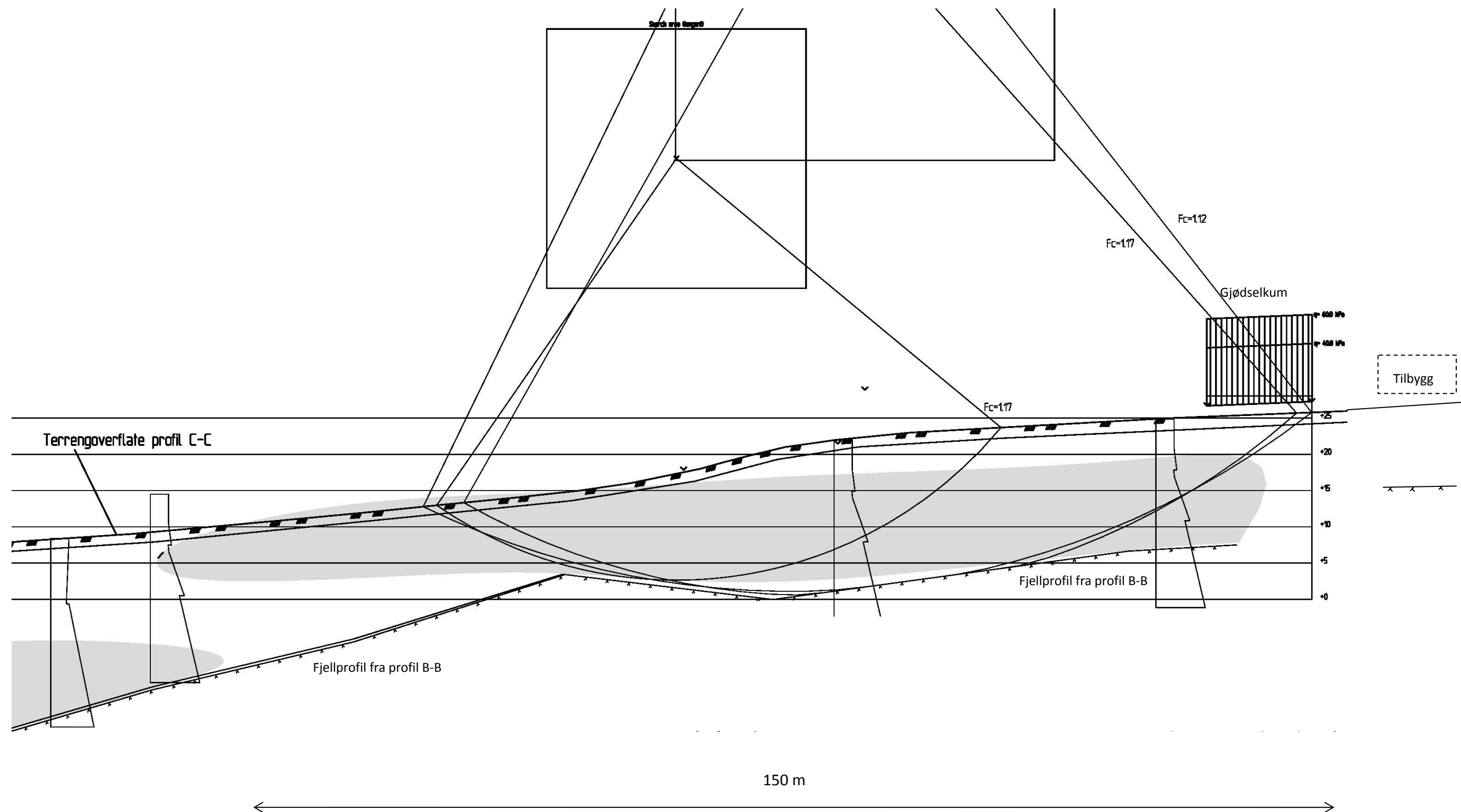


Vurdering av utvidelse av driftsbygning Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull8	Rapport nr.	Figur nr.
	20100823	C2
	Tegner	Dato
	EKW	2011-03-25
Kontrollert		
Godkjent		
ON		



Dokumentnr.: 20100823-00-1-R
Dato: 2011-03-25
Side: 1
Vedlegg: D

Vedlegg D - Stabilitetsberegninger



1. $F_c = 1,17$ uten last, med 15% redusert skjærstyrke fra tolket CPTU
2. $F_c = 1,12$ med last 60 kPa, med 15% redusert skjærstyrke fra tolket CPTU
3. $F_c = 1,17$ med last 40 kPa, med 15% redusert skjærstyrke fra tolket CPTU
4. $F_c = 1,28$ med last 0 kPa, samme flate som 3, med 15% redusert skjærstyrke fra tolket CPTU

VURDERING AV UTVIDELSE AV DRIFTSBYGNING VÅLEN

Stabilitet profil C-C
 Initiell tilstand uten last og med last fra gjødselkum 40 kPa og 60 Kpa

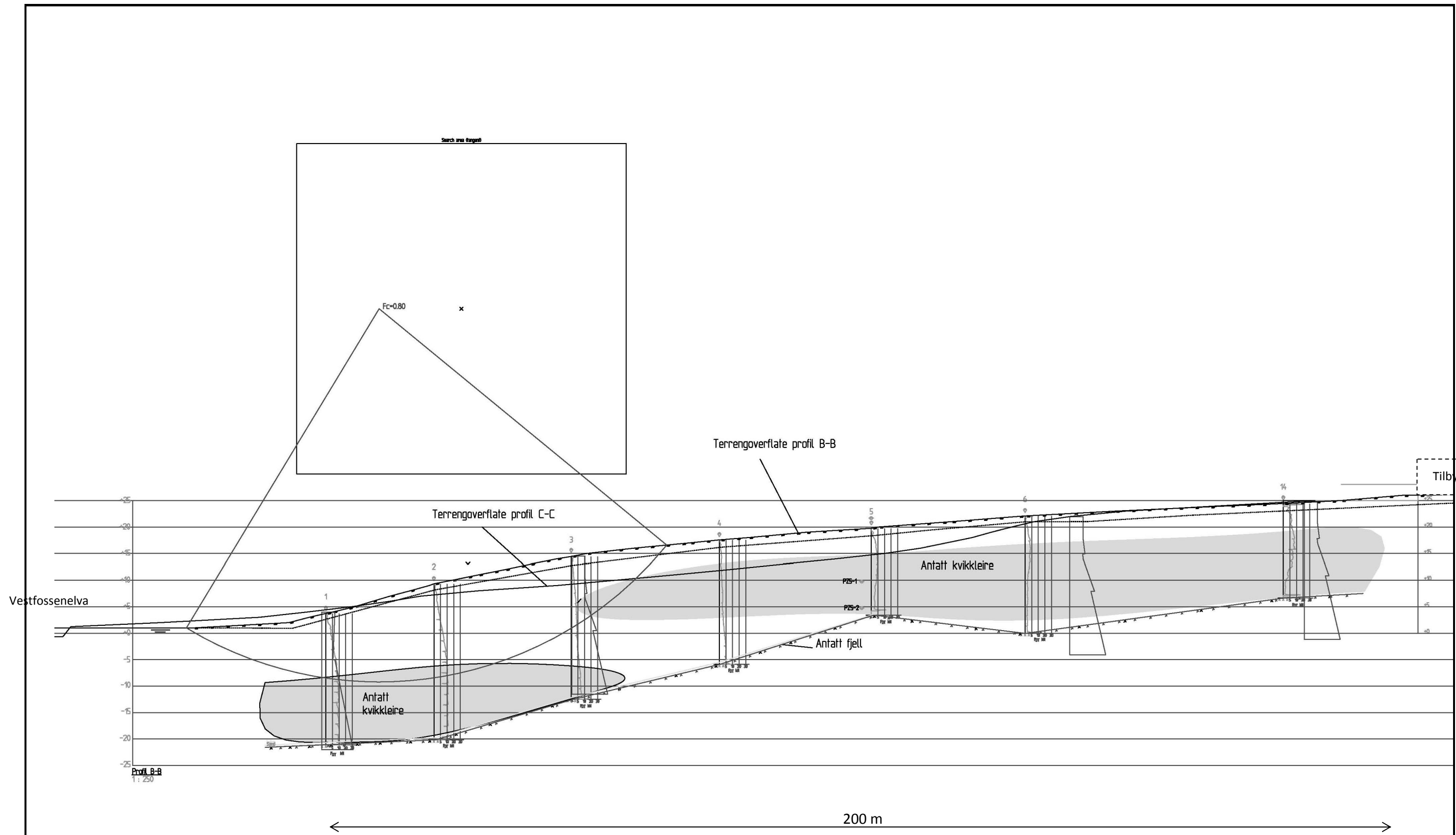
Rapport nr.
20100823

Figur nr.
D1


Tegner
GEB

Dato
2011-03-25





Fc= 0,8 med 15% redusert skjærstyrke fra tolket CPTU

VURDERING AV UTVIDELSE AV DRIFTSBYGNING VÅLEN Stabilitet profil B-B initiell tilstand, uten last	Rapport nr. 20100823	Figur nr. D2
	Tegner GEB	 NGI
	Dato 2011-03-25	



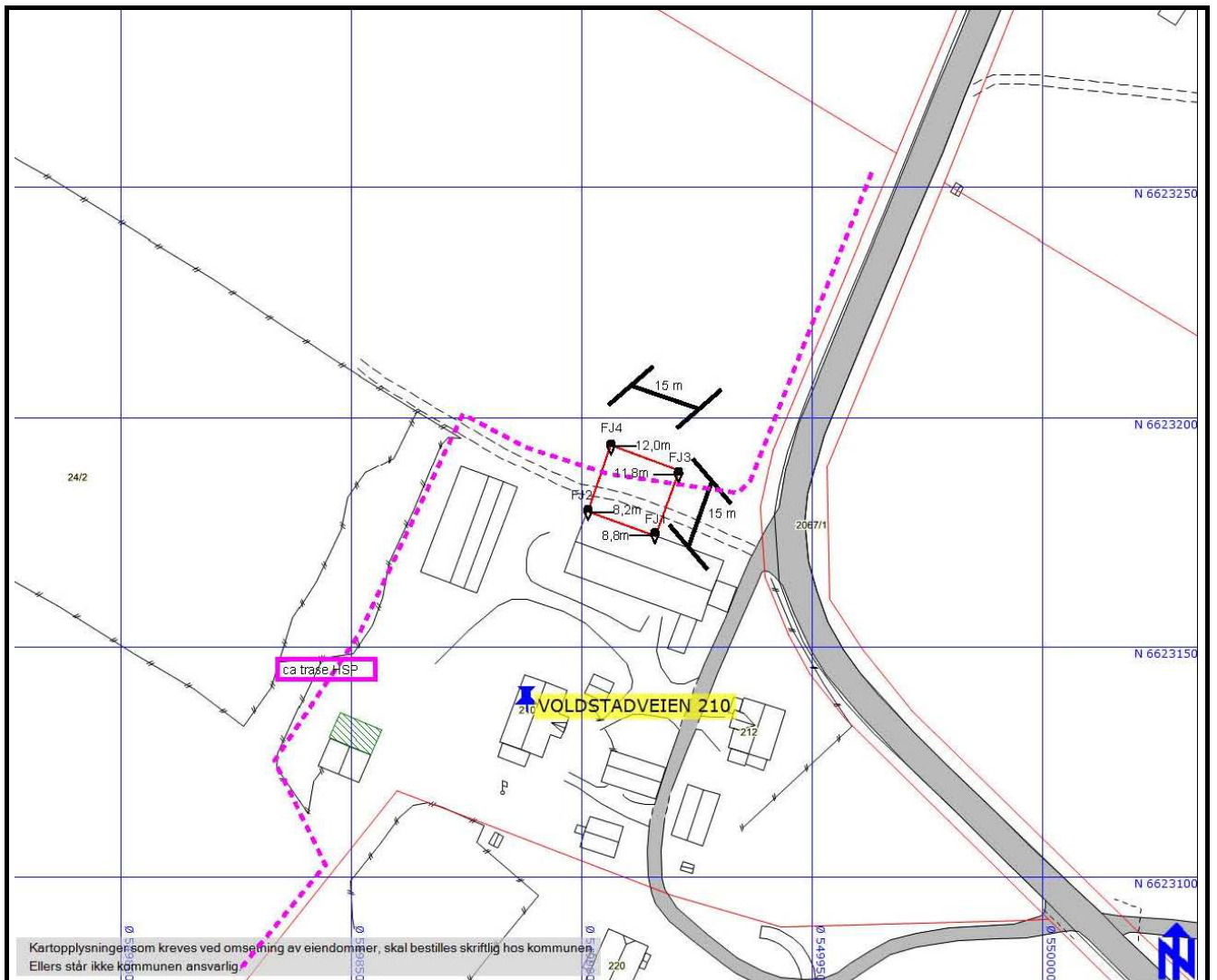
Dokumentnr.: 20100823-00-1-R


Dato: 2011-03-25

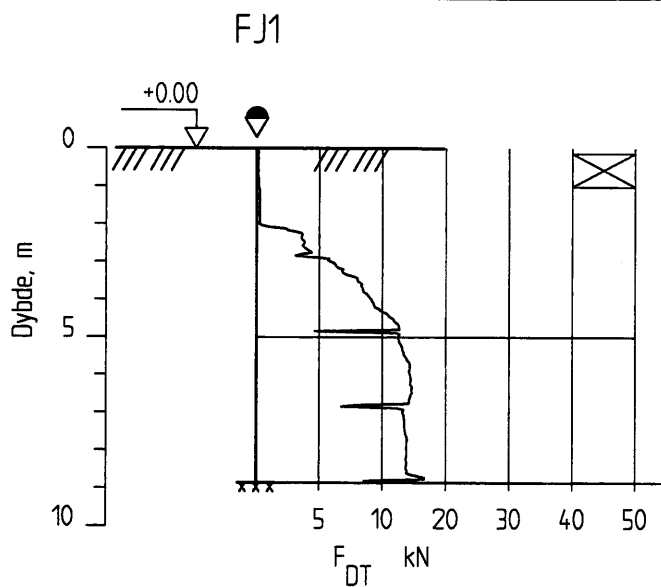
Side: 1


Vedlegg: E

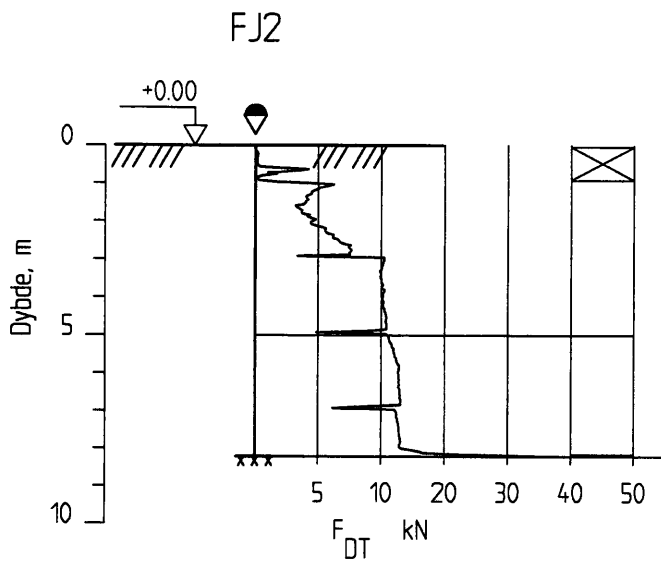
Vedlegg E - Grunnundersøkelser ved tilbygg



Vurdering av utvidelse av driftsbygning Vålen Borplan ved tilbygg Kartgrunnlag fra Øvre Eiker kommune	Rapport nr. 20100823	Figur nr. E1
	Tegner GEB	Dato 2011-03-25
	Kontrollert GEB	
	Godkjent ON	



<p>Vurdering av driftsbygning Vålen</p> <p>Dreietrykksondring M = 1 : 200</p> <p>Borhull FJ1 Posisjon: X 0.00 Y 0.00</p>	<p>Rapport nr. 20100823</p>	<p>Figur nr. E2</p>
	<p>Tegner KjA</p>	<p>Dato: 2011-03-25</p>
	<p>Kontrollert GEB</p>	
<p>Godkjent ON</p>	<p>Forøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :28.10.2010</p>	



Vurdering av driftsbygning Vålen

Rapport nr.
20100823

Figur nr.
E3

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
KjA

Dato:
2011-03-25

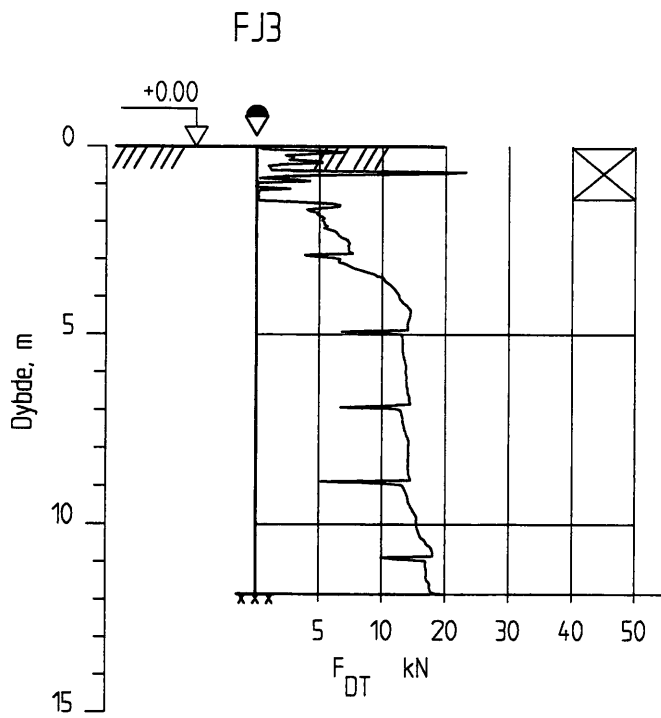
Borhull FJ2
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :28.10.2010

Kontrollert
GEB

Godkjent
ON





Vurdering av driftsbygning Vålen

Rapport nr.
20100823

Figur nr.
E4

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
KJA

Dato:
2011-03-25

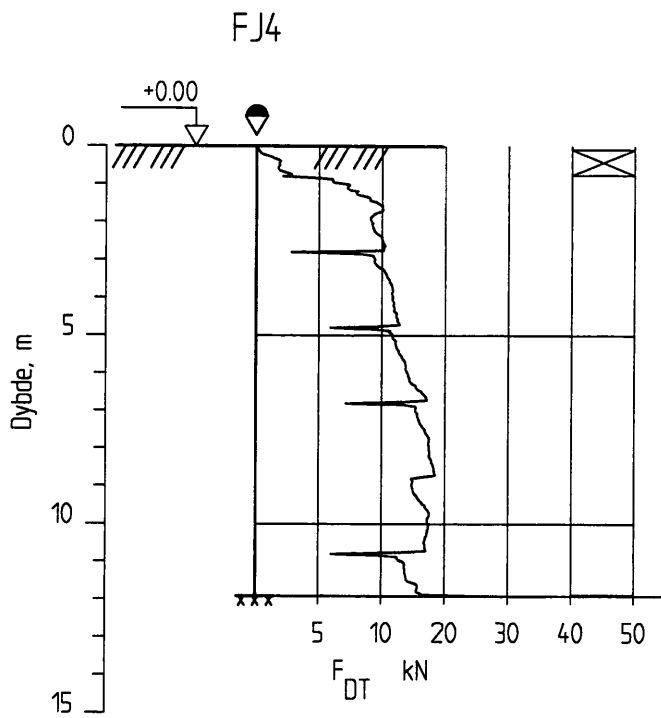
Borhull FJ3
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :28.10.2010

Kontrollert
GEB

Godkjent
ON





Vurdering av driftsbygning Vålen

Rapport nr.
20100823

Figur nr.
E5

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
KjA

Dato:
2011-03-25

Borhull FJ4
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :28.10.2010

Kontrollert
GEB

Godkjent
ON



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Geoteknisk vurdering av ny gjødselkum og utvidelse av driftsbygning Vålen			Dokument nr./Document No. 20100823-00-1-R		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 25. mars 2011	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No.	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Ole Kittil Næss					
Emneord/Keywords Stability, site investigations, quick clay					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Norge				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Øvre Eiker kommune				Feltnavn/Field name	
Sted/Location Vålen, Vestfossen				Sted/Location	
Kartblad/Map 1714 II Kongsberg				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32 N6623248 E549781					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen-kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns-kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter-disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	GEB	ON		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 25/3-2011		Sign. Prosjektleder/Project Manager Gunvor Baardvik	

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pirsenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281/IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989

