

Ulstein kommune

► **Hasund barnehage**

Geoteknisk datarapport med overordnet vurdering av grunnforhold

52505381 Hasund barnehage, Ulstein kommune Oppdragsnr.: **52505381** Dokumentnr.: **52505381-RIG-R01** Versjon: **J01** Dato: **2025-11-26**



Oppdragsgiver: Ulstein kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Rakel Sævik
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Oppdragsleder: Randi Helene
Fagansvarlig: Simone Dorigato (geotekniker)
Andre nøkkelpersoner: Henning Tiarks (geotekniker) og Hilde Risung (lab.analyser)

Emneord Geotekniske grunnundersøkelser med vurdering
Fylke Møre og Romsdal
Kommune Ulstein
Sted Hasund
Koordinatsystem UTM32
Høydesystem NN2000
Prosjekt koordinater **Nord:** 6913000 **Øst:** 335455

J01	2025-11-26	For bruk	Sidor	HETIA	RaTor
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Løsmassekart	6
1.2	NVE Atlas	7
2	Felt- og laboratoriearbeid	8
2.1	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	9
3	Resultater grunnundersøkelser	9
3.1	Grunnvannstand	11
4	Laboratorieresultater	12
5	Bilder fra feltarbeid	13
6	Tidligere grunnundersøkelser	15
7	Overordnet vurdering av grunnforhold	16
7.1	Skred	16
7.2	Lagdeling	17
7.3	Fundamentering	17
7.4	Setninger	18
7.5	Frostdybden	19
7.6	Dimensjonering for seismisk påvirkning	19
8	Overordnet vurdering av grunnforhold	19
9	Referanser	20

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Boreplan	A3	1:500	V200
Profil av enkeltsonderinger	A3	1:200	V201
Profil av prøvegravinger	A3	1:200	V202

Vedlegg

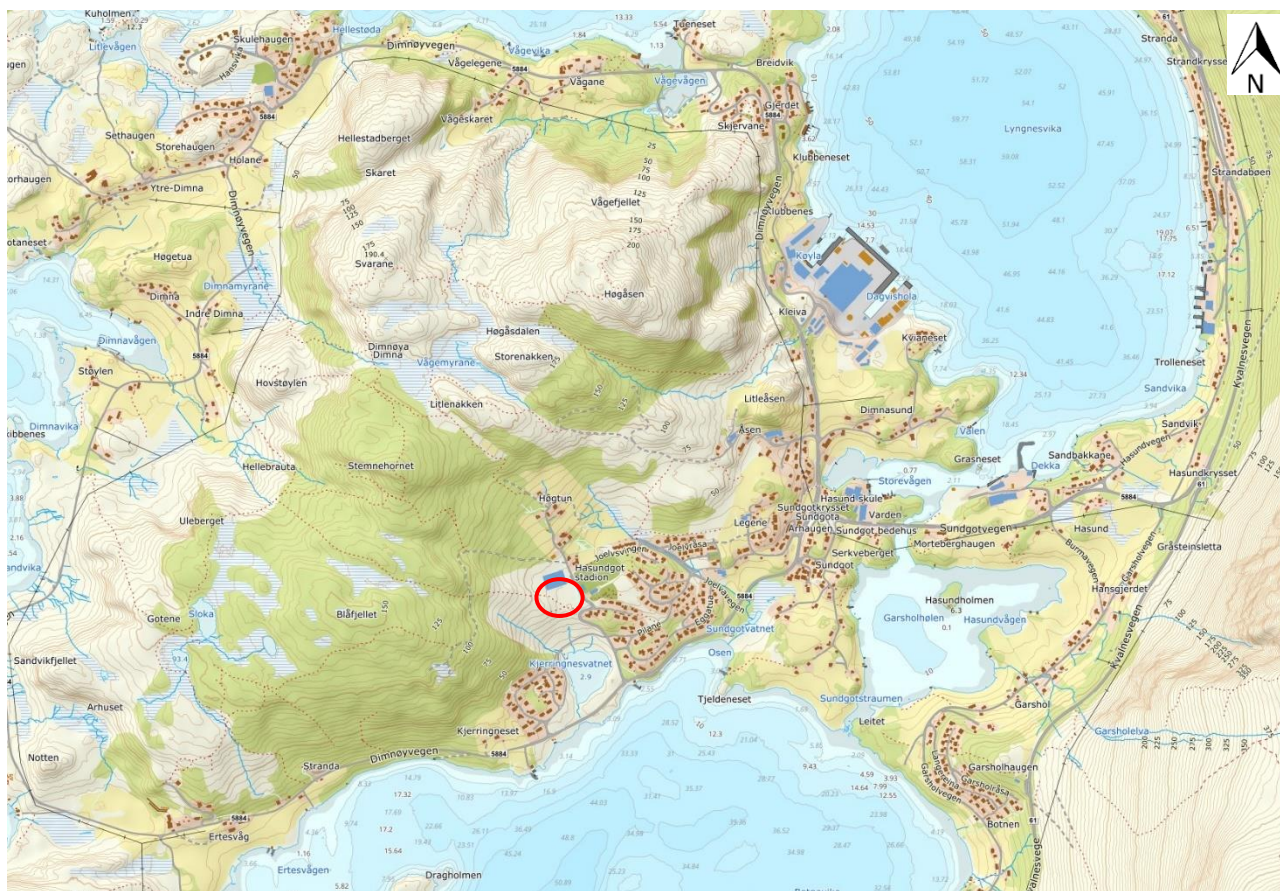
Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	A
Geotekniske tegninger, plan og profilttegninger	B
Prosedyrer og presentasjon-totalsonderinger	C

1 Innledning

Norconsult Norge AS er engasjert av Ulstein kommune for å utføre geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med utarbeidelse av konkurransegrunnlag for totalentreprise for ny barnehage i Hasund i Ulstein kommune. Tiltaksområdet ligger sør for Hasundgot Arena, ved side av Gjerdsbakkvegen (Figur 1).

Området som skal undersøkes, framstår som kupert terreng med myr. Terrengnivå ligger på omtrent 33-35 meter over havet.

Rapporten oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser og det gis en vurdering av grunnforhold. Geoteknisk prosjektering er ikke behandlet i denne rapporten.



Figur 1: Oversiktskart hentet fra Norgeskart [1]. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.



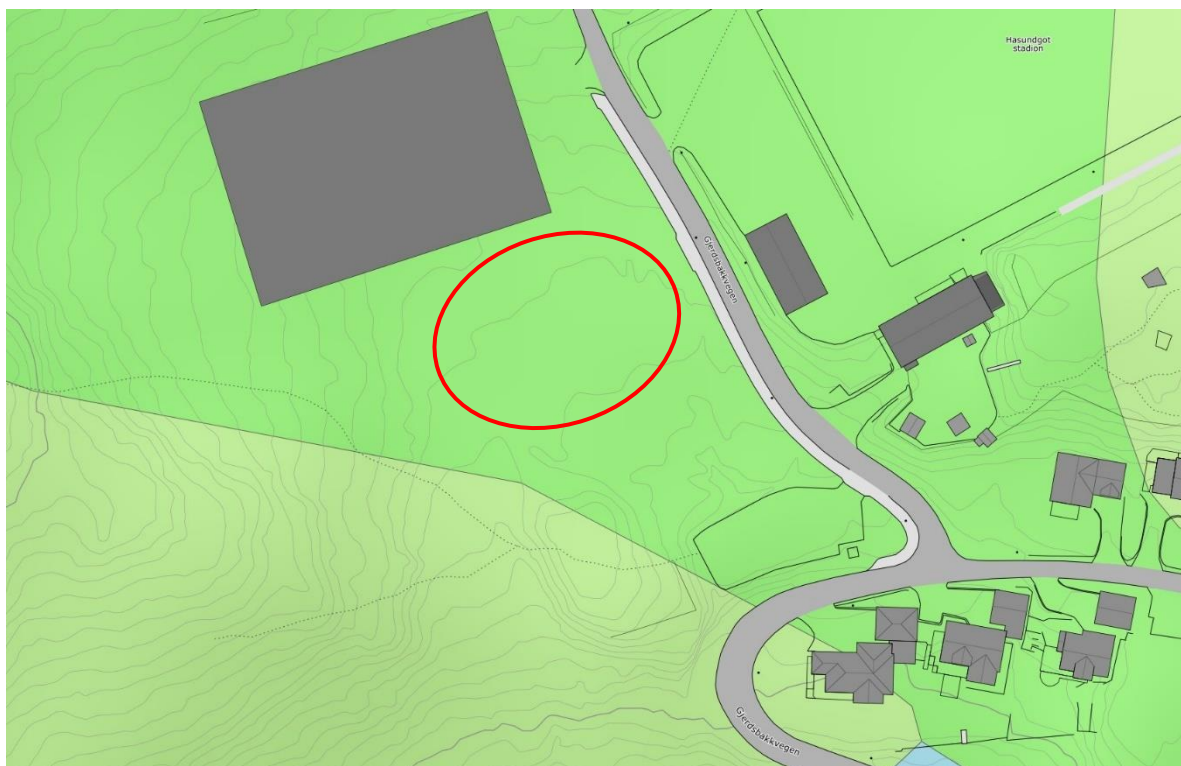
Figur 2 Situasjonsplan og plangrense, fra Norconsult Norge AS.



Figur 3: Tiltaksområdet.

1.1 Løsmassekart

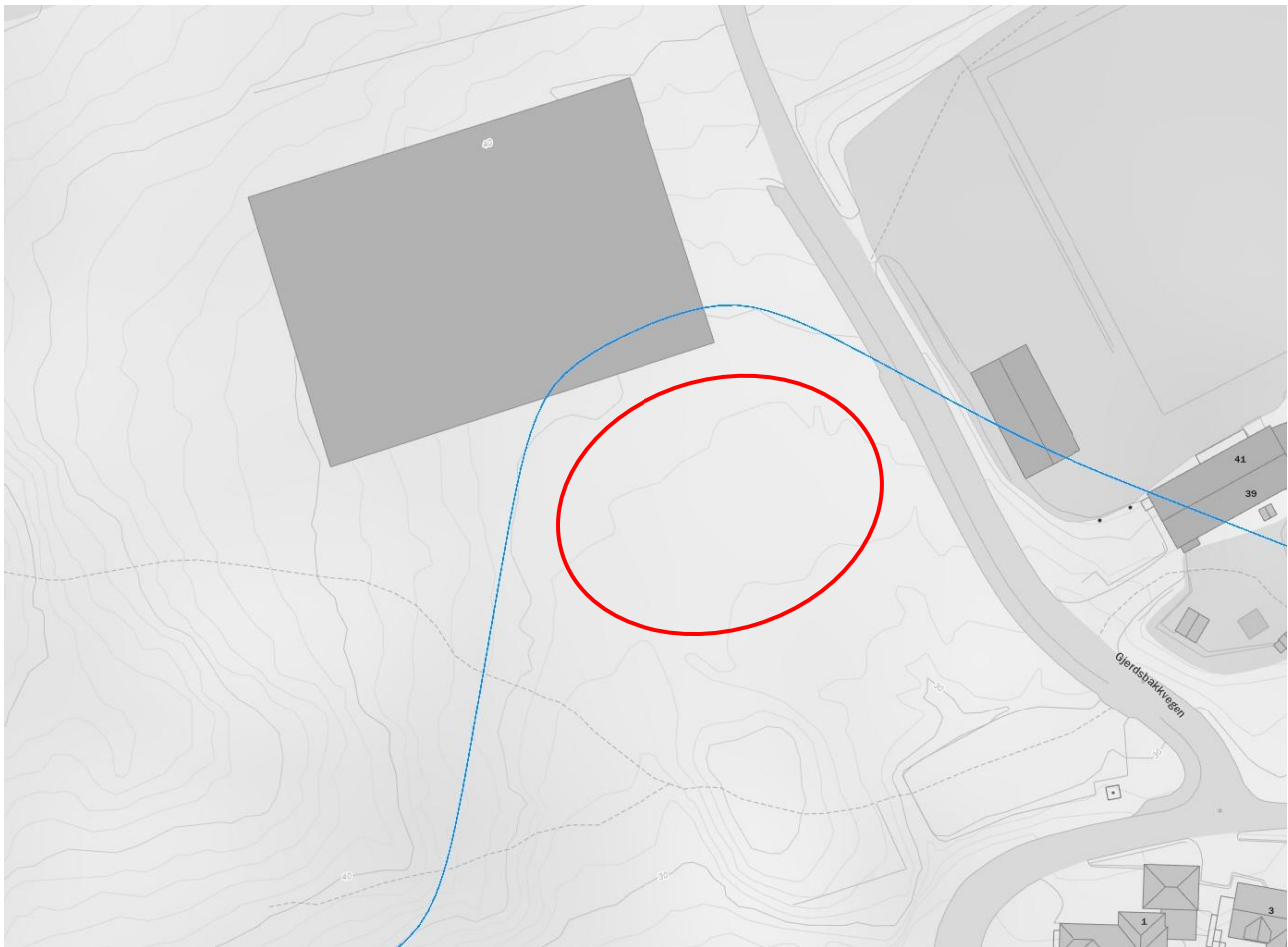
NGU løsmassekart 1: 50 000 indikerer at løsmassene i tiltaksområdet består av morenemateriale indikert med grønn eller lysegrønn farge, i sammenhengende dekke stedvis med stor mektighet eller tynt dekke over berggrunnen. Morenematerialet er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle kornstørrelser, alt fra leir til stein og store blokker. Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon av et øvre lag i jordprofilen. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser [2].



Figur 4: NGUs Løsmassekart [2]. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse. Det er ikke kartlagt myrområder.

1.2 NVE Atlas

Ifølge NVE Atlas ligger tomten ikke innenfor kvikkleiresoner og ikke innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Planområdet ligger under marin grense (blå linje), se Figur 5 [3].



Figur 5: Aktsomhetskart fra NVE Atlas [3]. Tiltaksområdet er indikert med en rød ellipse.

2 Felt- og laboratoriearbeid

Feltarbeidet ble utført Lingen Grunnboring AS i uke 42-2025, under ledelse av boreleder Benjamin D. Hammervold. En samlet oversikt over feltarbeidet er vist i Tabell 2-1, og kommentarer fra feltarbeidet i Tabell 2-2. Boreposisjonene er benevnt som H1 til H4, se tegning V200 og er indikert med grønn farge.

Tabell 2-1: Generell informasjon om feltarbeidet

Feltarbeid	
Utførende	Lingen Grunnboring AS
Borerigg	Geotech 605
Boreleder	Benjamin Dalsegg Hammervold
Dato for utførelse	Uke 42, 2025
Omfang grunnundersøkelser	4 totalsonderinger 3 prøvetakinger
Relevante standarder	[5], [6], [7] og [11]
Resultattegninger	V200-V201

Tabell 2-2 Kommentarer fra borelogg

Posisjon	Kommentar
H1	Står på et utfylt område. Trolig utfylte masser fra 0 til 2,4 m dybde. Sand kommer opp med spylevann.
H2	Står i myrområde. Liten glipp i berg på 4 m dybde. Mulig berg starter allerede på 3 m dybde.
H3	Står i myrområde. Sand kommer opp med spylevann.
H4	Står i myrområde. Sand kommer opp med spylevann.

Tabell 2-3 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon/borepunkt, koordinatfesting, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsonderingene. Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V200 gir samme oversikt. De utførte grunnundersøkelsene viser ikke tegn på sprøbruddmateriale og ellers lite dybde til berg.

For en generell beskrivelse av feltarbeider henvises det til vedlegg A. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger mens vedlegg C gir forklaring til opptegning av totalsondering.

Tabell 2-3 Oversikt over utførte grunnundersøkelser

Borepunkt	Euref 89 UTM Sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (høyde)		Løsmasser [m]	Berg [m]
H1	6913009,2	335441,9	35,7	Total Prøve	4,1	3,0
H2	6913027,0	335483,8	34,8	Total	3,6	1,0
H3	6912979,9	335455,6	33,3	Total Prøve	3,0	3,0
H4	6912997,6	335496,1	32,5	Total Prøve	3,8	3,0

Total: Totalsondering og Prøve= Naverprøver

2.1 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Naverboring benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Forstyrrede prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres i plastposer i felt før de fraktes til laboratoriet.

For prøvene er det foretatt visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg gjøres en identifisering av jordartene v.h.a. kornfordelingsanalyser og måling av vanninnhold.

Tabell 2-4: Generell informasjon om laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 43-46 2025
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	[4], [5] og [8]
Resultattegninger	V201

3 Resultater grunnundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser i form av totalsonderinger i 4 posisjoner på tiltaksområdet, benevnt som H1 til H4. Se boreplan V200.

Beskrivelser av boremotstand ved totalsondering:

Boreposisjon H1, tegninger nr. V201.



Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H1 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv med mektighet på ca. 2,0 m.
- Bløte/løst lagrede til middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,5 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H1 er det registrert antatt berg på 4,1 meters dybde.

I posisjon H1 er det tatt opp naverprøver fra 1,0 til 4,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver består massene fra topp til bunn av torv.

Resultatene fra totalsonderingen avviker fra resultatene fra prøvetaking og laboratorieanalysen av prøvene.

Totalsonderingen registrerer 2,5 meter av torv/organiske masser mens analysen av prøvene viser 4,0 meter av torv/organiske masser. Dette kan skyldes at området er ganske kupert, og selv på kort avstand varierer tykkelsen på det organiske materialet betydelig.

Boreposisjon H2, tegninger nr. V201.



Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H2 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv/myr med mektighet på ca. 1,6 m.
- Middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 1,5 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H2 er det registrert antatt berg på 3,6 meters dybde.

Boreposisjon H3, tegninger nr. V201.



Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H3 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv med mektighet på ca. 1,0 m.
- Middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,9 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H3 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

I posisjon H3 er det tatt opp naverprøver fra 0,0 til 2,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som torv og deretter som humusholdig sand. Registrert vanninnhold (w) er 37,1 % i humusholdig sand.

Boreposisjon H4, tegninger nr. V202.



Ut fra boremotstand ved totalsonderinger kan posisjonen H4 beskrives fra terrengnivå som:

- Bløte/løst lagrede masser, antatt torv/myr med mektighet på ca. 1,0 m.
- Middels faste masser, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,9 m.
- Faste til meget faste masser i veksling med tynne lag med lavere motstand, antatt morene.

I posisjon H4 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

I posisjon H4 er det tatt opp naverprøver fra 0,0 til 3,0 meters dybde. Ut ifra visuelle beskrivelser og laboratorieanalyser på opptatte prøver beskrives massene fra toppen som sandig siltig grusig materiale og deretter som sandig grusig siltig materiale. Registrert vanninnhold (w) er 19,8 % mellom 0 og 1 meters dybde og 12 % mellom 2 og 3 meters dybde.

3.1 Grunnvannstand

Det er observert vann i overflaten og dette ansees som grunnvann, Vannstand kan fluktuere med årstiden.

Det er registret et dreneringsrør som drenerer overflatevann fra Hasundgot Arena i tiltaksområdet. Se tegning V200.

Det er også registeret en vanngrøft som går gjennom tiltaksområdet og drenerer ut mot sør. Se tegning V200.

Presisering: Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforhold i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene må påregnes.

4 Laboratorieresultater

Det er tatt opp representative prøver ved hjelp av naverprøvetaker i 3 posisjoner.

Tabell 4-1: Oversikt over opptatte prøver og resultat fra visuell klassifisering.

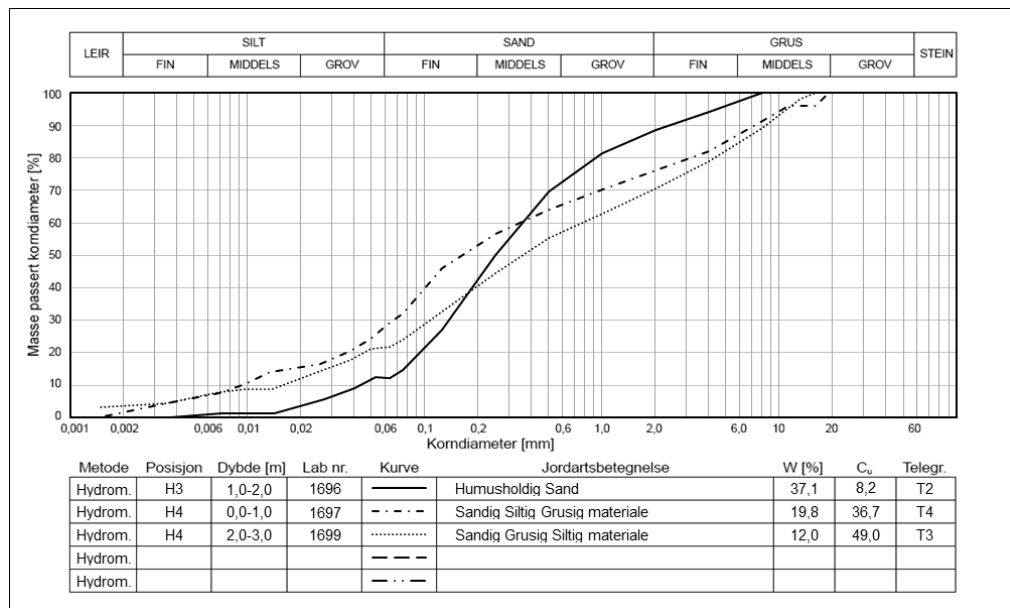
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	GI [%]
H1	P	1,0-2,0	Torv, von post H7				
H1	P	2,0-3,0	Torv, von post H7				
H1	P	3,0-4,0	Torv, von post H7				26,3
H3	P	0,0-1,0	Torv				39,3
H3	P	1,0-2,0	Humusholdig Sand	Mye vann	37,1	T2	3,7
H4	P	0,0-1,0	Sandig Siltig Grusig materiale		19,8	T4	
H4	P	1,0-2,0	Sandig siltig grusig materiale	Mye vann			
H4	P	2,0-3,0	Sandig Grusig Siltig materiale	Mye vann	12,0	T3	

Jordartsklassifisering basert på korngrederingsanalyser er markert med **fet skrift**.

Symboler:

- P: Poseprøver tatt opp med naver
- W: Naturlig in-situ vanninnhold
- TG: Telegruppe
- GL: % humus

Resultatene av korngrederingsanalysene er vist som korngrederingskurver i Tabell 4-2.



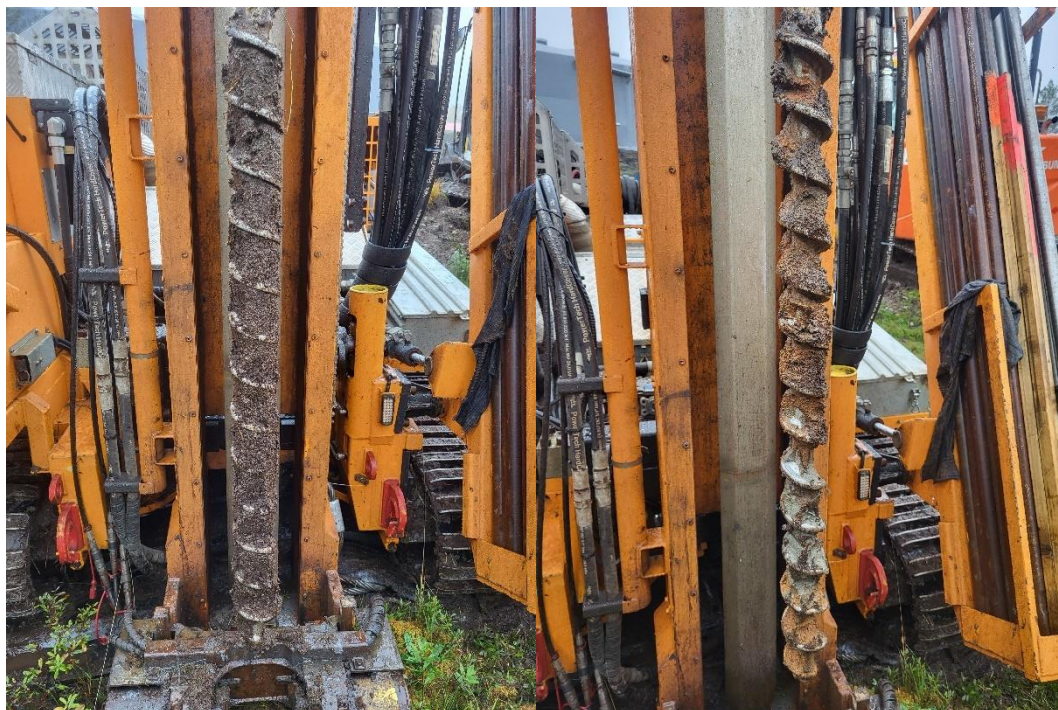
Tabell 4-2: Korngrederingskurve.

5 Bilder fra feltarbeid

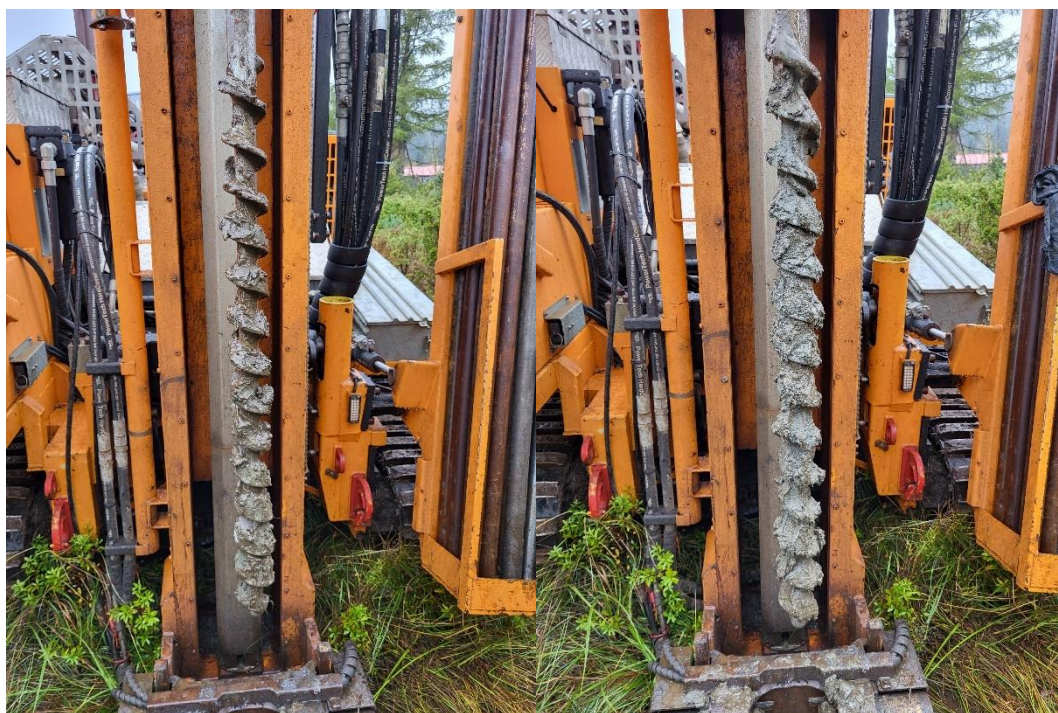
Figur 6: Naverprøver fra felt fra posisjon H1. Fra 1-4 meters dybde.



Figur 7: Naverprøver fra felt fra posisjon H3. Fra 0-2 meters dybde



Figur 8: Naverprøver fra felt fra posisjon H4. Fra 0-3 meters dybde





6 Tidligere grunnundersøkelser

Aurvoll og Furesund AS har tidligere i 2025 utført grunnundersøkelser i tiltaksområdet i form av prøvegraving.

Det er utført grunnundersøkelser er benevnt som P1 til P3. Se tegning V200 og V202.

Boreposisjon P1, tegninger nr. V202.

- Torv med mektighet på ca. 0,8 m.
- Antatt morene med mektighet på ca. 2,7 m over berg.

I posisjon M1 er det registrert antatt berg på 3,5 meters dybde.

Boreposisjon P2, tegninger nr. V202.

- Torv med mektighet på ca. 0,7 m.
- Antatt morene med mektighet på ca. 2,0 m over berg.

I posisjon M1 er det registrert antatt berg på 2,7 meters dybde.

Boreposisjon P3, tegninger nr. V202.

- Torv med mektighet på ca. 2,7 m.
- Antatt morene med mektighet på ca. 0,3 m over berg.

I posisjon M1 er det registrert antatt berg på 3,0 meters dybde.

7 Overordnet vurdering av grunnforhold

7.1 Skred

I henhold til plan- og bygningsloven, §28.1, kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes/endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Kapittel 7 i byggeteknisk forskrift (TEK17) omfatter krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger. En vurdering av områdestabilitet er gjort i påfølgende kapittel.

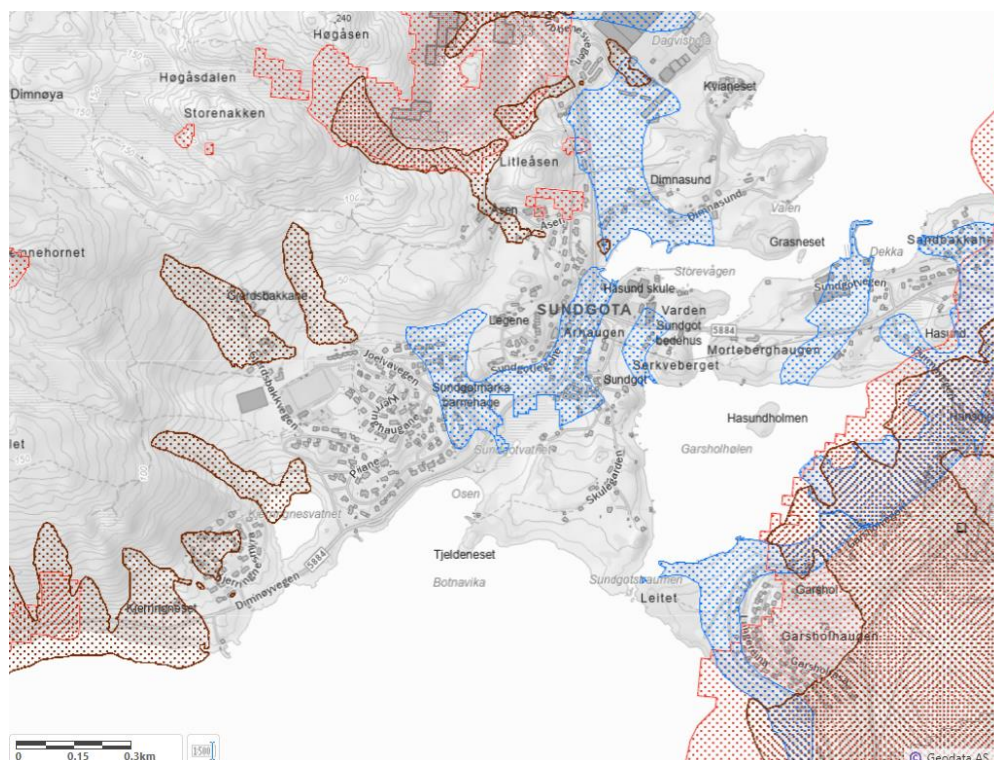
Kravene i byggeteknisk forskrift gjelder alle typer skred, for eksempel skred i fast fjell, løsmasseskred og snøskred, se figur 5 fra NVE Atlas.

Det aktuelle tiltaksområdet faller ikke innenfor aktsomhetsområde for skred i bratt terreng eller fjellskred, se figur 5.

Ifølge NVE Atlas [3] faller tiltaksområdet ikke innenfor faresoner for kvikkleire, men ligger under marin grense og det kan dermed potensielt forekomme marine avsetninger med sprøbruddkarakter (f.eks. kvikkleire).

Grunnundersøkelser viser ikke sprøbruddmateriale eller sensitiv leire. Derfor er tomte ikke del av et løснеområde for kvikkleireskred. Det er heller ikke fare for at tiltaket ligger innenfor et utløpsområde for kvikkleireskred fra høyereliggende terreng da det ikke forekommer marine avsetninger i høyere liggende terreng.

Sikkerheten mot kvikkleireskred er derfor vurdert som tilstrekkelig for området og det er derfor ikke behov for ytterligere utredning i henhold til NVE sine retningslinjer.



7.2 Lagdeling

Tiltaksområder er kupert og dominert av torv/myr og ligger på omtrent 33-35 meter over havet.

Grunnundersøkelsene viser fra toppen antatt torv/myr med mektighet på ca. 0,7-4,0 m, antatt organiske og sandige masser med mektighet på ca. 0,5-1,5 m og deretter over berg faste til meget faste masser (antatt morene). Den faste til meget faste massen er påvist fra kote ca. 31-32.

De utførte grunnundersøkelser selv med små bevegelser viser at tykkelsen på det organiske materialet varierer betydelig. Dette må tas i betraktning i detaljprosjektering og kontrolleres i byggefasen.

Det registrert antatt berg mellom 2,7 og 4,1 meters dybde i tiltaksområdet.

7.3 Fundamentering

Det skal bygges en barnehage delvis i to etasjer. Antatt kote av ferdig gulv blir ca. +34. Dette betyr at i nordlige del tiltaksområdet må graves litt mens i sør må fylles ca. 1 m.

Med de aktuelle grunnforhold ligger det godt til rette for fundamentering på faste til meget faste masser antatt morene (grå farge) som ligger under torv og organiske sandige masser (brun farge).

Alternativt kan det utføres masseutskifting med sprengstein/kult fraksjon 20-200 mm ned til faste masser (antatt morene). Torv/organiske masser, fylling, organiske sandige masser og omrørt morene, må graves bort og masseutskiftes. Tilbakefylte masser skal legges ut lagvis og komprimeres iht. til tabell 2 i NS 3458. Underkant såle/fundament vil da ligge på godt komprimert sprengstein, som vil gi en stabil såle.

Dybde til antatt morene, må evalueres/kontrolleres på stedet av kvalifisert personell i anleggsfasen, med støtte i utførte grunnundersøkelser. Det forventes variasjoner i dybden av faste masser (antatt morene).

Utskifting av masser skal utføres i løpet av en kortest mulig periode, for å redusere faren for at bratte graveskråninger i organiske masser raser inn i byggegropa.

På grunn av lokale stabilitet anbefales masseutskifting av torv/myr med sprengstein i hele tiltaksområdet.

Den stedlige morene som kan inneholder siltige masser er fast i naturlig avsatt tilstand. Men det er et betydelig innhold av finstoff i disse massene, som binder vann. Etter en periode med snøsmelting og/eller mye nedbør kan det forventes et økt vanninnhold i disse massene. Når massene forstyrres, kan de få en «dissende» oppførsel. Masser som bløtes opp, og eventuelt omrøres av anleggsarbeidet må masseutskiftes. Spesielt i nedbørsrike perioder anbefales derfor at trauet ikke står åpent over lengre tid, og at det tilbakefylles med egnede masser/sprengstein så snart som mulig.

Det forutsettes at bygningene er drenert ned til underkant av fundamenter, og at fyllmassene på siden av bygningene, er av drenerende materiale.

Det er registrert mye grunnvann i tiltaksområdet, Det er også registrert en vanngrøft som går gjennom tiltaksområdet og et dreneringsrør som renner vann fra Hasundgot Arena, som ligger nord for tiltaksområdet. Det forutsettes at eksisterende dreneringsrøret vil bli koblet til kloakksystemet.

Det anbefales å lage et dreneringssystem rundt tiltaksområdet for å avskjære og transportere overflatevann unna.

På grunn av lokale stabilitet av adkomstveiene og området som brukes som lekeplass anbefaler vi også og masseutskifting torv/organiske masser med sprengstein/kult fraksjon 20-200 mm ned til faste masser (antatt morene). Dette spesielt i området sør mot parkeringer. Skråningen/fyllingen må ha en helning av maks 1:2.

Fyllingen/fyllingsfoten vil da ligge på godt komprimert sprengstein over antatt morene, som vil sikre lokal stabilitet.

I alle våre vurderinger antas det, i henhold til informasjonen mottatt fra kommunen, at den eksisterende bygningen/ Hasundgot Arena plassert nord av tiltaksområdet, er bygget på stabil grunn og at torven er fjernet. Dette må verifisere i neste planfase.

Anbefalte jordparameterne kan ses i tabellen nedenfor.

Lag	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel, ϕ [°]	Kohesjon, c' [kPa]	a (kPa)
Sprengstein/pukk	19* over vann	38*	3,9*	5*
	11 under vann			
Sandige grusige siltige masser (antatt morene)	20* over vann	36	3,6	5
	10 under vann			

*erfaringsverdi hentet fra V220 Geoteknikk i vegbygging

7.4 Setninger

For å redusere setningsrisiko forutsettes følgende:

- Alt av humusholdige masser og løs sand (brun farge), samt alt av oppbløtte/omrørte masser skal graves bort og masseutskiftes med egnede mineralske masser (sprengstein).
- Fundamentering på frostfrie og telesikre masser til meget faste masser/antatt morene.
- Grundig komprimering av stedegne masser og av tilførte/oppfylte masser under fundament og under gulv på grunn.
- Kontroll av fundamentplan og justering av størrelse på fundamenter ved behov.

Med disse løsninger forventes ubetydelig setning.

Hvis det blir bestemt/valgt å ikke masseutskifte organiske masser/torv/myr under gulvet til faste masser, det kan forventes betydelige setninger. Setningen under gulvet kan unngås/reduseres hvis det bygges et stivt gulv koblet til fundamentene, såkalt selvbærende gulv. Alternativt kan det utføres masseutskifting med sprengstein til minst 1,0 m under gulvet med etterfølgende komprimering av sprengstein, med denne løsningen setninger kan reduseres, men ikke unngå.

Parkering/tilkomst vei/asfaltert område

For å fundamenter parkeringen/tilkomst vei/asfalterte området anbefaler vi å masseutskifte organiske masser/torv/myr med ikke telefarlig masser med bæreevnegruppe 1-2 til sandlaget/antatt morene som ligger under. Dette også for å unngå setninger forårsaket av organiske materialer som ligger i tiltaksområdet, disse setningene kan være betydelige og vedvare over lang tid.

Bærelaget og forsterkningslaget for parkeringsplasser/tilkomst vei må dimensjoneres som vist i kapittelet 3. i håndbok N200. Se tabeller i kapittel 3.5 og 3.6.

Det må også vurderes om det er behov for frostsikringslag, se kapittel 3.2 i håndbok N200.

7.5 Frostdybden

Fundamenter skal stå frostfritt.

Hvis den foreslåtte fundamenteringsløsningen ikke medfører frostfri dybde på fundamentene (anbefalt minst 0,7 m i området), må det utføres masseutskifting med telesikker sprengstein eller telesikre grusmasser ned til frostfri dybde. Se rapport 451.021 Klimadata for termisk dimensjonering og frostsikring.

Alternativt kan det legges horisontal frostisolasjon i grunnen langs yttersiden av alle fundamenter. Praktiske løsninger kan finnes i Byggforskserien fra SINTEF. Hvis grunnarbeidet blir utført på en årstid hvor det kan gå tele i grunnen, anbefales det å frostsikre trauet for å unngå setninger ved senere teleløsning.

7.6 Dimensjonering for seismisk påvirkning

Grunnforholdene i området vurderes å tilsvare grunntype A i prosjektering av seismisk påvirkning, jf. tabell NA.3.1 i Eurokode 8, det er registrert antatt berg mellom 2,7 og 4,1 meters dybde i tiltaksområdet.

8 Overordnet vurdering av grunnforhold

Grunnforhold på tomte er tolket ut fra grunnundersøkelsen og tidligere prøvesjaktning.

Basert på dagens kunnskap gis følgende premisser for videre planlegging:

- Det er varierende grunnforhold på tomte med påtruffet ca. 2-4 meter torv i vestlige delen av tomte (P3; H1; H3) og ca. 1 - 2 meter torv (P1; H2; H4 i østlige delen).
- Etablering av byggegrop og VA-grøfter kan utføres med fri graveskråning om plassforhold tillater det.
- Graving i meget bløt torv og organiske masser kan være utfordrende.
- Det er høy grunnvannsstand og en grunnvannssenkning kan påvirke nærområdet mtp. setninger.
- Tomte er ikke egnet for direkte fundamentering pga. organiske setningsømfintlige lag.
- Masseutskifting ned til fast grunn kan være omfattende, da det er påtruffet inntil 4 meter torv, det er stor usikkerhet for et estimat på torv mektighet. Ett gjennomsnitt på 2-3 meter torv kan være realistisk.
- Fundamentering på masseutskifting må detaljprosjekteres, men er en robust løsning som minimerer setningsfaren.

9 Referanser

- [1] Norges kartverk, «Norgeskart - karttjeneste,». [Internett]. Available: <https://www.norgeskart.no/>.
- [2] Norges geologiske undersøkelse, «Nasjonal løsmassedatabase,». [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,». [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [4] S. vegvesen, « Håndbok R210 - Laboratorieundersøkelser,» 2016.
- [5] N. G. Forening, «Melding nr. 2 - Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord,» 2011.
- [6] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 9 - Veiledning for undersøkelse av totalsondering,» 2013. [Internett].
- [7] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking,» 2013. [Internett].
- [8] Statens vegvesen, Håndbok R210 - Laboratorieundersøkelser.
- [9] Norsk Geoteknisk Forening, «Melding nr. 2 - Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Identifisering og klassifisering av jord.,» 2011. [Internett].
- [10] Norges geologiske undersøkelse, «NADAG,» [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>.
- [11] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 2010.
- [12] Statens Vegvesen, Håndbok R211 - Feltundersøkelser.
- [13] Finn, «Finn kart,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>. [Funnet 02 07 2024].
- [14] Norsk Standard, «NS-EN 1997-1:2004/A1:2013+NA:2016, versjonsdato 2016-07-01: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Almenne regler,» 2016.
- [15] Norsk Standard, «NS-EN 1990:2002+A1:2002+NA:2016, versjonsdato 2016-05-01: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner,» 2016.

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetssanalyser og måling av humusinnhold.

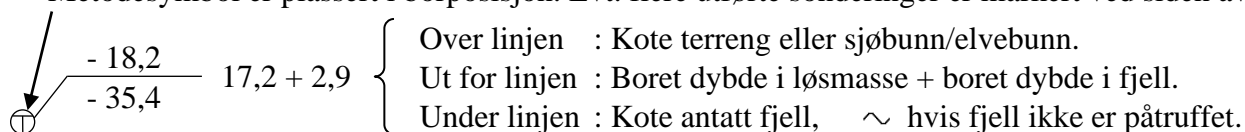
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

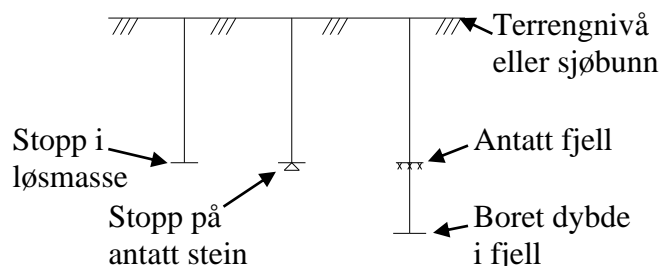
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

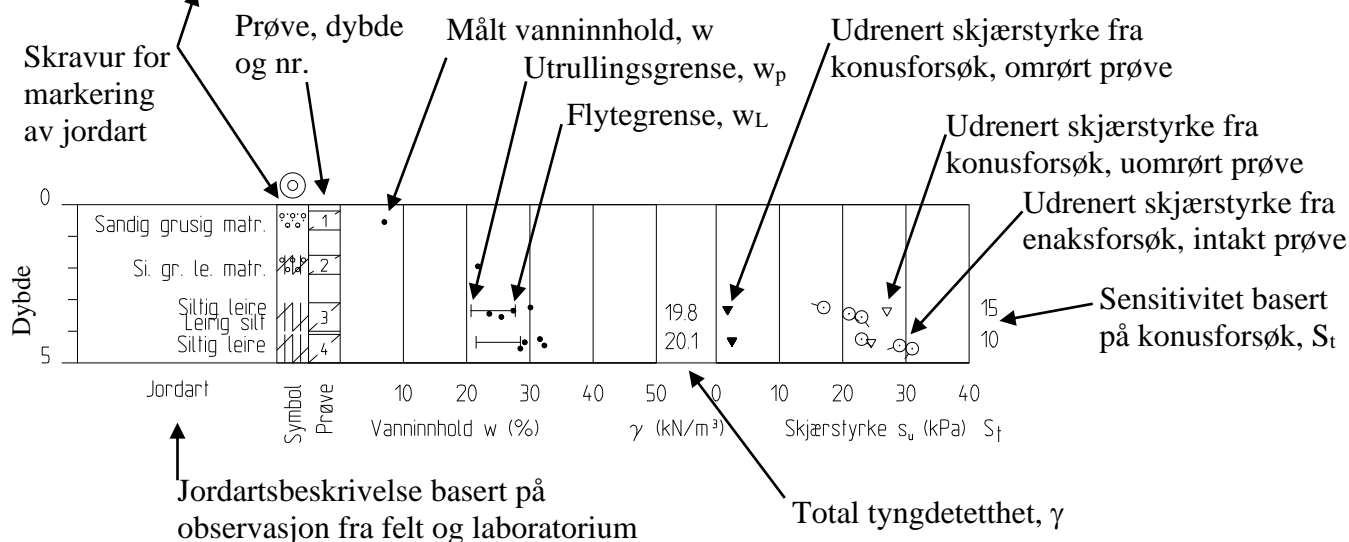


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye
						Grusig morene



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli



KONTROLLERT

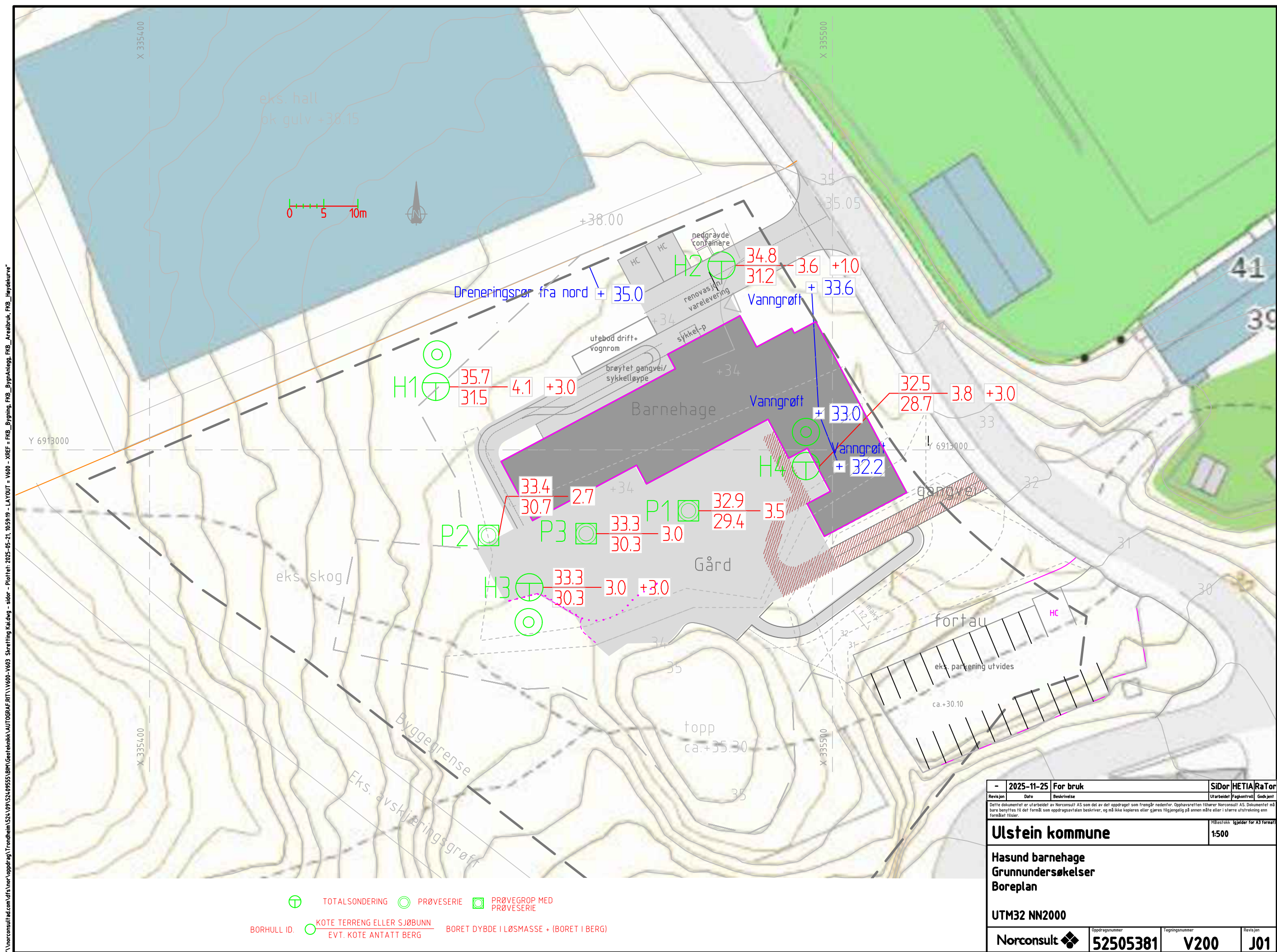
Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG


B

Prosedyrer og presentasjon			
Borprofil - Totalsondering 			
		MÅLESTOKK	DATO
		M =	
UTFØRT Arne Kavli	KONTROLLERT Torgeir Døssland	PROSJEKT	VEDLEGG C

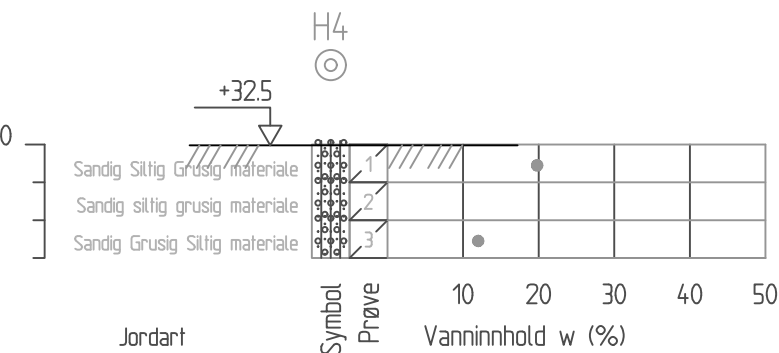
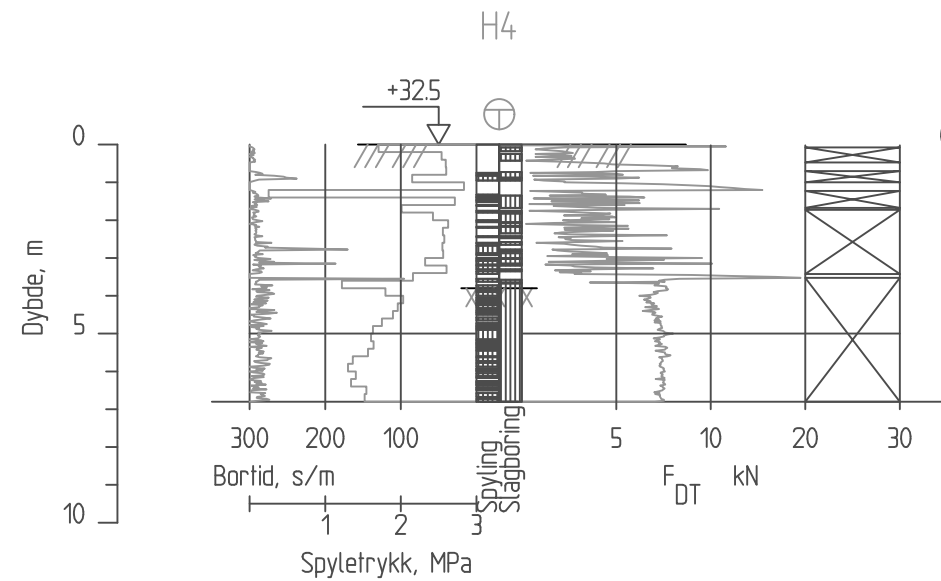
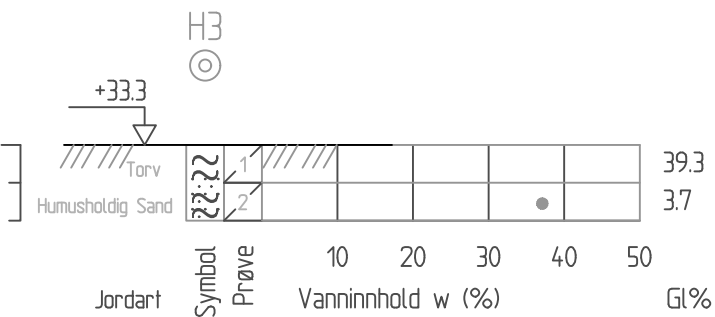
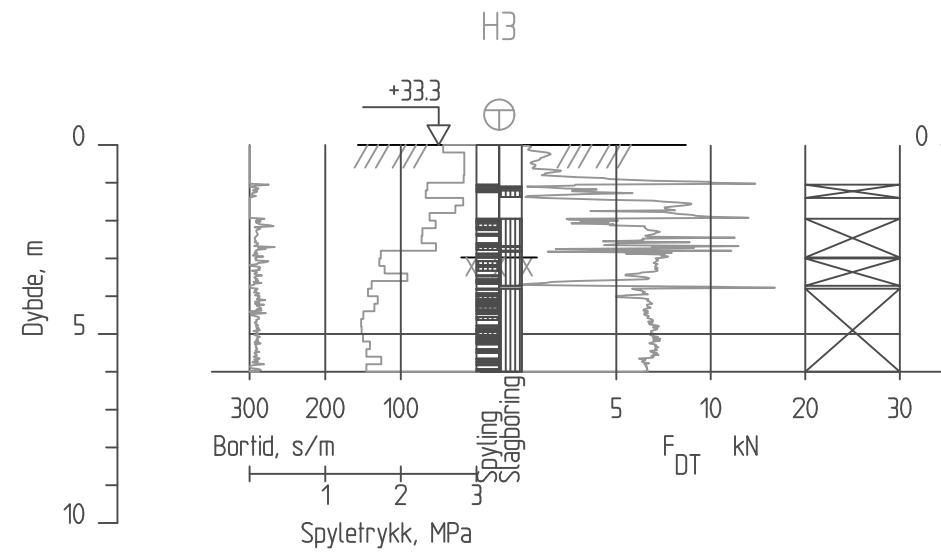
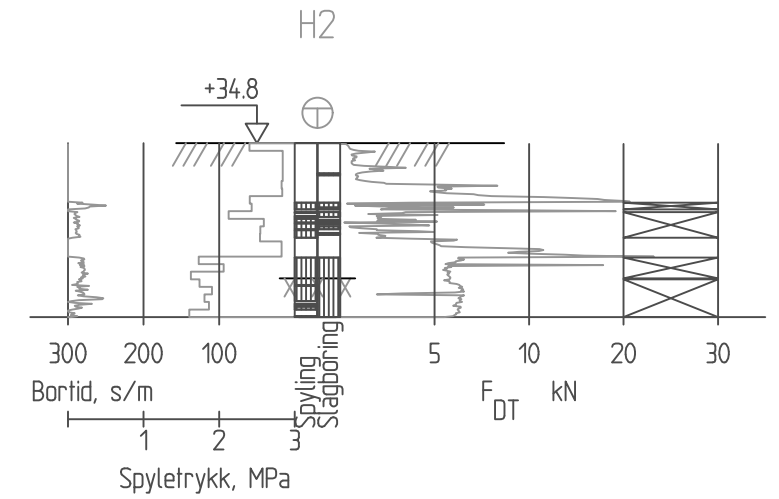
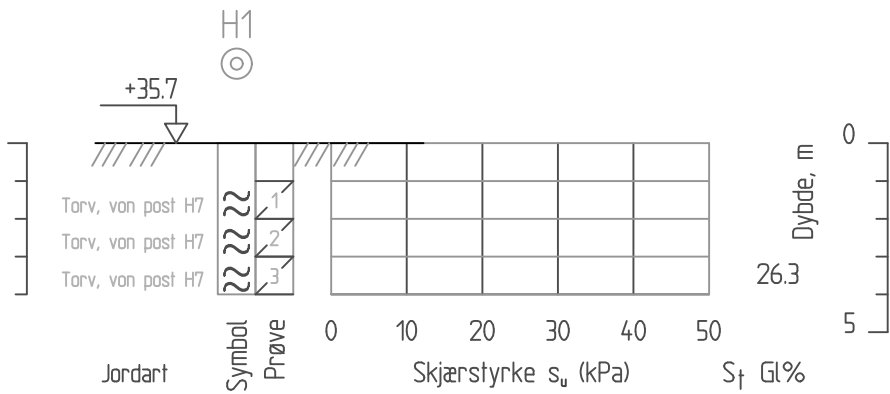
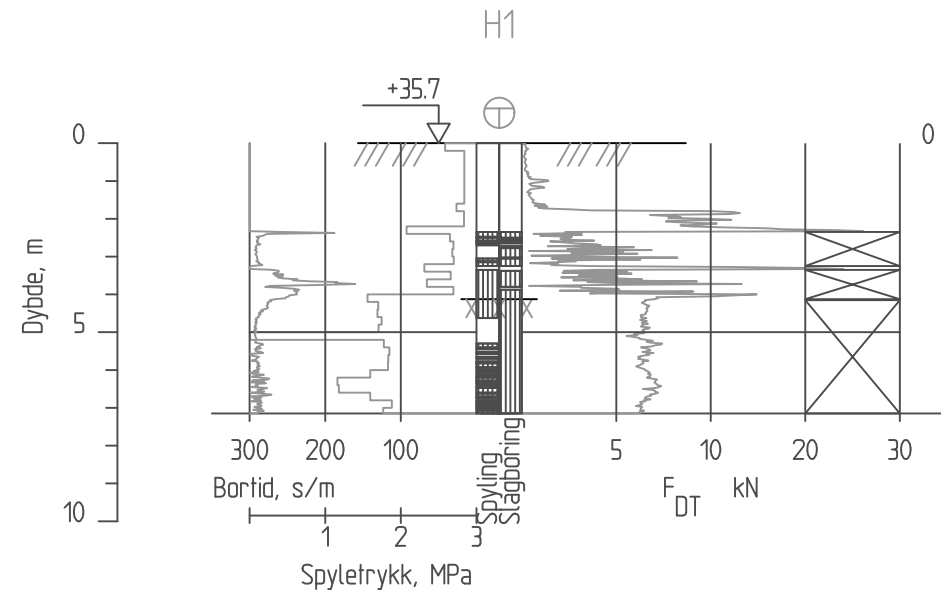


"\\norconsult-had.com\dfs\nor\oppdrag\Troms\1524\0955\BHM\Geoteknikk\AUTOGRAF\RT\1\1600-1603_Skretting_Kaldug - sider - Plottet: 2025-05-21 10:59:19 - LAYOUT = V600 - XREF = FKB_Bygning, FKB_BygnAnlegg, FKB_Arealbruk, FKB_Haydecurve"

TOTALSONDERING PRØVESERIE PRØVEGRUPP MED PRØVESERIE
BORHULL ID. KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN EVT. KOTE ANTATT BERG BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I BERG)

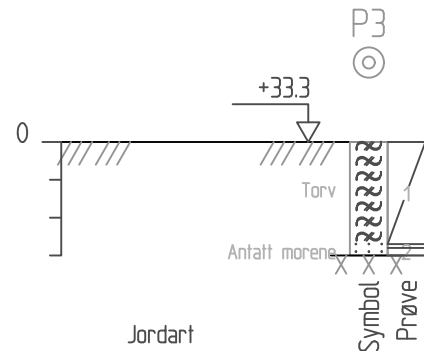
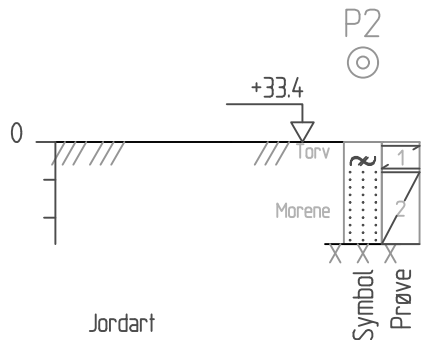
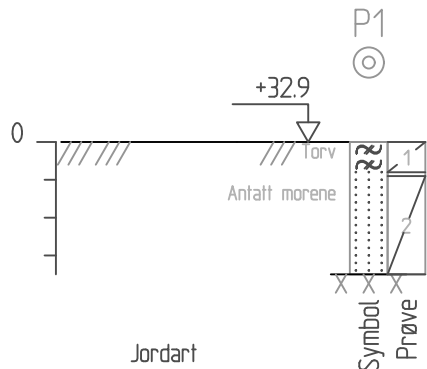
- 2025-11-25 For bruk			SiDor	HETIA	RaTor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavshetten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder for A3 format)		
Ulstein kommune			1:500		
Hasund barnehage Grunnundersøkelser Boreplan					
UTM32 NN2000					
Norconsult 		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52505381	V200	J01	

"\\norconsult-ad.com\dfs\nor\opdrag\Troms\524\0555\BHV\Geoteknik\AUTOGRAF\1\1\600-1603_Skretting_Kadug - sider - Plotter-2025-05-21 10:59:19 - LAYOUT - V600 - XREF - FKB_BygnAnlegg_FKB_Arealbruk_FKB_Haydeurve"



-	2025-11-25	For bruk	SiDor	HETIA	RaTor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk: 1:200 (gjelder for A3 format)
Ulstein kommune					1:200
Hasund barnehage Grunnundersøkelser Profil av enkeltboringer					
UTM32 NN2000					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52505381	V201	J01	

"\\norconsult\ad.com\dfs\nor\opdrag\Tromsheim\524\109\524\0955\BHM\Geoteknikk\AUTOGRAF\RT\1\600-V603-Skretting\Kadug - sider - Plottet: 2025-05-21 10:59:19 - LAYOUT = V600 - XREF = FKB_Bygning, FKB_BygnAnlegg, FKB_Arealbruk, FKB_Haydecurve"



-	2025-11-25	For bruk	SiDor	HETIA	RaTor
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk: 1:200 (gjelder for A3 format)		
Ulstein kommune					
Hasund barnehage					
Grunnundersøkelser					
Profil av prøvegravinger					
Tidligere grunnundersøkelser					
UTM32 NN2000					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52505381	V202	J01	