



**Til:** Bente Jorid Evjen  
**Fra:** Trym Abrahamsen  
**Dato:** 2016-10-14

## Næringsarealer Hesseng

### 1. Bakgrunn

Sør Varanger kommune ønsker å utrede totalentreprisegrunnlag for utbygging av næringsarealer i området mellom Tangenveien og E6 på Hesseng. Norconsult er i den forbindelse engasjert for å vurdere de aktuelle grunnforholdene. Konstruksjonene som skal oppføres forventes å være relativt lette og ikke på mer enn 2 etasjer.

Tomten er tidligere grunnundersøket av Multiconsult, i 2015, Ref. 1 og det er tidligere gjort vurderinger i av Multiconsult 2013, Ref. 2.

### 2. Grunn- og topografiske forhold

Området som er vurdert i dette notatet er avgrenset av E6 i øst og Tangenveien i nord-vest. Hessengveien går parallelt med Tangenveien og deler området i to. Terrenget her er relativt flatt med terrengkoter som varierer fra ca. kote +45,8 til + 51,3, svakt stigende mot nordvest. I tillegg går Portvinsbekken diagonalt gjennom arealet mellom E6 og Hessengveien i sørvest - nordøst retning.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området av Multiconsult i 2015, se Ref. 1. Antakelsene i det dette notatet er basert på informasjon om grunnforholdene fra løsmassekart fra NGU (vedlegg 1) samt grunnundersøkelsen fra Multiconsult. NGUs løsmassekart antyder at hele det aktuelle område er klassifisert som tykk havavsetning. I nærliggende områder er det også noe morene samt strandavsetning.

Fra rapporten til Multiconsult, Ref. 1, kan grunnforholdene kort oppsummeres til et øvre dekke med torv over tørrskorpeleire. Deretter er det leire med registrert høyt vanninnhold (40-70 %) og lav skjærstyrke ( $S_{uD}$  5-20 kPa) ned til et tynt lag med høy sonderingsmotstand, antatt morene, over berg. Mektigheten av de ulike lagene er noe varierende, men leirlaget virker å tynnes ut mot nord-øst. Her er det noe grunnere til berg og løsmassene er generelt fastere. Langs bekken er løsmassene meget bløte til bløte og laboratorieundersøkelsene viser at det stedvis er sprøbruddmateriale.

Dybden til berg mellom E6 og Hessengveien varierer fra 2,6 til 11,4 meter og virker å være størst langs bekken. Bergkoten ligger på mellom kote +36,5 og +48,6.



Figur 1: Oversiktskart over området (kilde: norgeskart.no, 13.10.2016).

### 3. Geoteknisk vurdering

#### 3.1. Stabilitet

Det må gjøres vurdering av områdestabiliteten etter NVE sin veileder 7-2014, Ref. 3, da det er påtruffet sprøbruddsmaterialer på tomten. I Multiconsults notat, Ref. 2, er det antatt at området med sprøbruddsmateriale er avgrenset av Tangenveien mot nordvest og av Kirkenes vgs mot sør, se vedlegg 2. De følgende vurderingene baserer seg på samme antakelse. Det er registrert relativt lav høydeforskjell (om lag 5 m) og svak terrenghelning (om lag 1:70) i retning sørvest - nordøst som gjør at området ikke er utsatt med tanke på områdestabilitet, jmfør punkt 5 i prosedyren for identifisering og avgrensing av kvikkleireområder fra NVE sin veileder, Ref. 3. I sørøst - nordvest retning er det noe brattere, men mangel på utløpsområde gjør at det ikke er kritisk med tanke på områdestabilitet i henhold til NVEs veileder, Ref. 3. Dette må ivaretas ved vurderinger av lokalstabilitet ved opparbeiding av tomten.

Det må også gjøres vurderinger av lokalstabiliteten for de enkelte byggene. Det er registrert et tørrskorpelag som ligger under torvlaget. Dette tørrskorpelaget har betydelig høyere fasthet enn leiren dypere og bidrar dermed til økt stabilitet. Det er ikke registrert tørrskorpe i alle posisjoner.

Videre har Multiconsult gjort vurderinger av gravedybder i Ref. 2 og beskrevet at nivåforskjeller over 2 meter ikke er gjennomførbart på grunn av lav sikkerhet for grunnbrudd.



## 3.2. Setning og bæreevne - valg av fundamentering

Prøveseriene i posisjon 202 og 211 i Ref. 1 viser at den bløte leiren har høyt vanninnhold som kan tyde på at den er humusholdig og setningsømfintlig. Mektigheten av leirlaget er varierende og en eventuell fylling vil også være av varierende mektighet. Området er derfor også utsatt med tanke på differensialsetninger.

På bakgrunn av overnevnte punkter er det tre potensielle måter å fundamenterer bygninger.

### 3.2.1. Masseutskifting av torvlag

Ved denne metoden fjernes det øverste laget av torv ned til tørrskorpelaget. Ettersom dette laget med tørrskorpeleire bidrar til økt stabilitet, er det viktig at kun torvlaget fjernes, men samtidig må alle humusholdige masser fjernes. En seperasjonsduk legges over tørrskorpen for å unngå at fyllmasser og stedlige masser blandes. Deretter fylles det lagvis opp med komprimerte masser, i henhold til NS3458, til nødvendig nivå.

Erfaringsbaserte verdier fra leirer med tilsvarende vanninnhold gir modultall ( $m$ ) rundt 10-15 (Ref. 4) som vil gi setninger på flere desimeter om den påføres laster i form av fylling eller konstruksjoner.

For å minimere setninger på konstruksjoner bør området forbelastes, men om forholdene er som antatt vil det ta lang tid (fra noen måneder til flere år) før primærsetningene er over. Ved å bruke vertikaldren under forbelastning vil denne tiden reduseres. Tomten kan ikke bebygges før setningene fra fyllingen er stagnert. Dette må måles fortløpende. Varierende bergkote og fyllingshøyde gjør at det også må forventes differensialsetninger.

Det påpekes at prøveseriene med høyt vanninnhold er hentet like ved veien og at forholdene derfor muligens er noe bedre mer sentralt på tomten. Det er derimot ingen tegn ved sonderingene her (posisjon 208, 209, 212, 213 og 217 i Ref. 1) som tyder på bedre forhold.

For å minimere influensdybden bør bygninger fundamenteres på små fundamenter. Lasten blir da i stor grad tatt opp av fyllingen som betyr at setningen i den bløte leiren minimeres. Det må utføres detaljert geoteknisk prosjektering av bæreevne av leirlaget ved fyllingsfot samt bygninger.

Valg av fyllmasser må ta hensyn til både setningsproblematikken, bæreevne og potensielle flomsituasjoner. Fyllmassene må være godt drenerende og heller ikke så lette at oppdrift blir et problem ved flom. Lette fyllmasser er fordelaktig med tanke på setninger. Valg av fyllmasser vil avhenge av utforming av terrenget, plassering av bygg samt krav til skjevsetning.

### 3.2.2. Masseutskifting til berg

Dersom det masseutskiftes til berg eller fast lag blir det kun minimale setninger, men det er en betydelig mengde løsmasser som i så fall må fjernes. Ved denne løsningen må det tas hensyn til høye graveskråninger med begrenset helning. Tilstrekkelig sikkerhetsfaktor for lokalstabilitet ved en så dyp byggegrop blir vanskelig å oppnå og det er derfor trolig behov for helt eller delvis spuntet byggegrop. Detaljert løsning av byggegrop må vurderes nærmere dersom denne metoden er aktuell. Det vil ved fundamentering i en sprengsteinsfylling kunne benyttes høye grunntrykk da sikkerheten for grunnbrudd er god, samt setningsforløpet er godt kjent. Fyllingen må etableres lagvis og komprimeres i henhold til NS3458. Egenetningen av komprimert pukkfylling er erfaringsmessig i størrelsesorden 1% av høyden

### 3.2.3. Peling

Dersom man helt skal unngå setninger på bygninger må de fundamenteres på spissbærende peler til berg. På grunn av de setningsømfintlige massene bør også gulvet fundamenteres på peler. Ved peleløsning bør det tas hensyn til at området rundt konstruksjonene fremdeles vil kunne oppleve setninger fra eventuelle fyllinger.



Det anbefales på dette stadiet å benytte borede peler for å unngå massefortregning i de sensitive massene.

### 3.3. Videre anbefalinger

På grunn av varierende dybde til berg, samt varierende mektighet av det bløte leirlaget anbefaler ikke Norconsult å etablere nye konstruksjoner som direktefundamenteres rett på leirlaget. Det må da forventes store setninger, og faren for skjevsetninger er stor.

Dersom direktefundamentering vurderes, bør det utføres supplerende grunnundersøkelser med ødometerforsøk og glødetap. Dette vil gi grunnlag for å estimere setninger og vil avdekke eventuelt humusinnhold.

Dersom det ønskes å direktefundamenter bør det gjøres masseutskifting av torvlaget og gjøres målinger av setninger. Det må ikke startes bygging før setningene er ferdig. Videre bør det fundamenteres med små fundamenter som har grunn influensdybde for å minimere setningene.

Ved direktefundamentering er masseutskifting av det bløte laget tryggest med tanke på setninger. Det kan ikke utelukkes å måtte gjøres supplerende undersøkelser for andre terrenngrep på tomten også.

Det må gjøres geoteknisk prosjektering av tomten og byggene. Denne rapporten er kunne overordnet og veiledende.

### Referanser

- Ref. 1 Multiconsult AS (2015): Hesseng næringsområde. Grunnundersøkelser. Rapport nr. 713011 datert 07.10.2015.
- Ref. 2 Multiconsult AS (2013): Hesseng. Geoteknisk områdevurdering. Notat nr. 712032 datert 06.12.2013.
- Ref. 3 NVE: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder nr. 7-2014. Side 21-24.
- Ref. 4 Statens vegvesen: Geoteknikk i vegbygging. Håndbok 016, 2010. Side 2-37.

### Vedlegg

- [1] NGU Løsmassekart. 14.10.2016.
- [2] Avgrensning av kvikkleire. Utarbeidet av Multiconsult i notat nr. 712032 (Ref. 2),

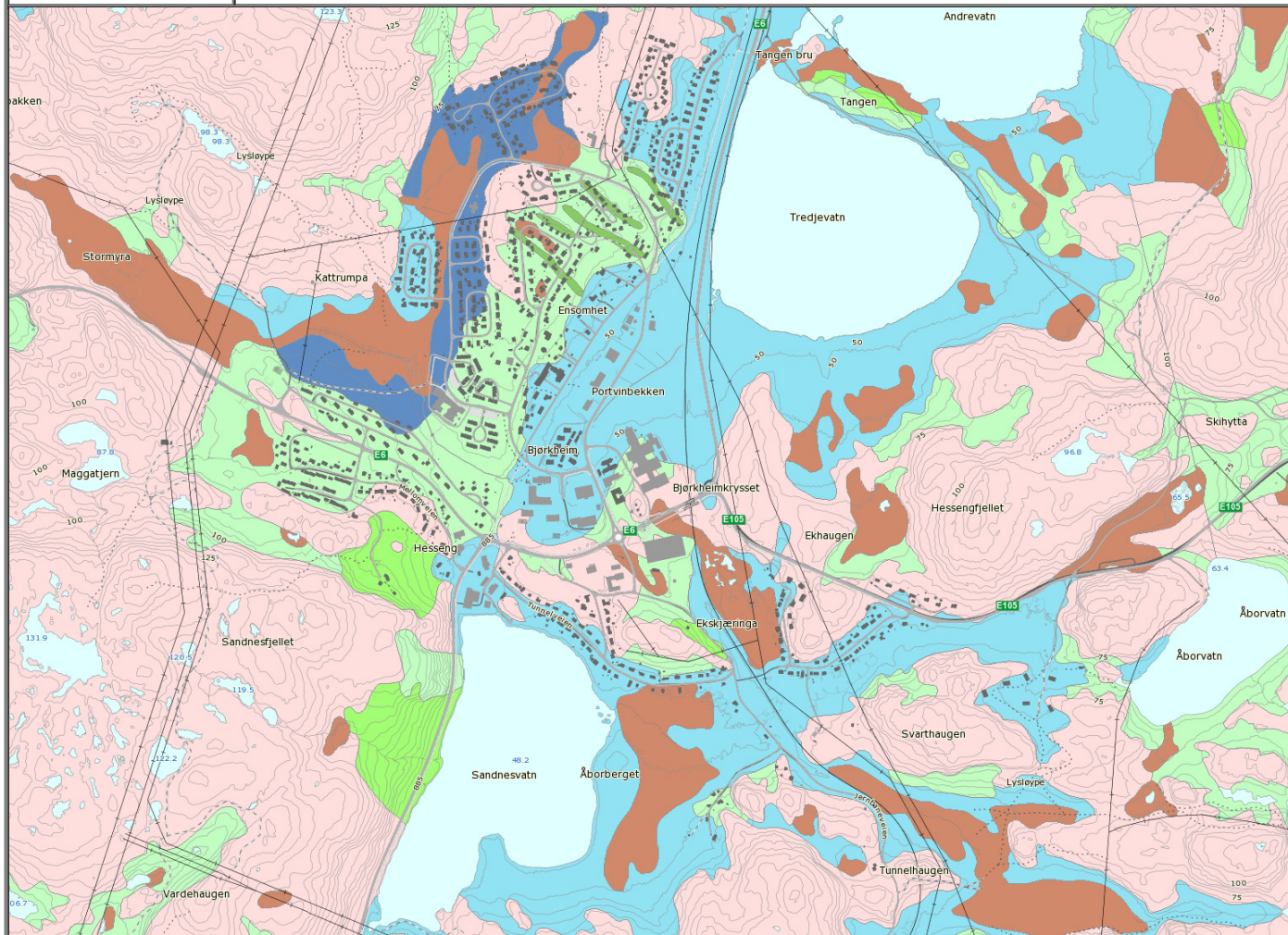
01	2016-10-14	For utsending.	TrOAb	SHLei	JaOls
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS 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.

NGU



Egne merknader:



Løsmasser  
(forenklet tegnforklaring)

- Tynn morene
- Tykk morene
- Avsmeltingsmorene
- Randmorene
- Breelavsetning
- Bresjø-/innsjøavsetning
- Tynn hav-/strandavsetning
- Tykk havavsetning
- Marin strandavsetning
- Elveavsetning
- Vindavsetning
- Forvittringsmateriale
- Skredmateriale
- Steinbreavsetning
- Torv og myr
- Tynt humus-/torvdekke
- Fyllmasse
- Bart fjell, stedvis tynt dekke

***NB! Kartet er sammensatt av kartlegginger i ulike målestokk. Kontroller kvaliteten før bruk. Kvalitetsinformasjon er lagret på grensene mellom flatene.***

