

---

Oppdragsgiver:	Melhus kommune
Oppdrag:	612478-01 – Områdeplan Ler alternativsvurderinger
Dato:	15.02.2017
Skrevet av:	Ole Hartvik Skogstad
Kvalitetskontroll:	Bernt Olav Hilmo

---

## OMRÅDEPLAN LER - ALTERNATIVE VEITRASEER. GEOTEKNISK NOTAT

### INNHold

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn.....	1
1.2	Grunnlagsdata.....	2
1.3	Regelverk.....	2
2	Grunnforhold .....	3
3	Alternativ .....	3
3.1	Trase 1.....	3
3.2	Trase 2.....	4
3.3	Trase 3.....	4
3.4	Trase 4.....	5
3.5	Trase 5.....	5
4	Videre undersøkelser .....	6
5	Referanser .....	6
6	Vedlegg.....	6

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

Melhus kommune har utarbeidet et planforslag for en områderegulering av Ler sentrum. Hensikten med områdereguleringen er å legge til rette for økt bolig- og næringsutvikling i Ler sentrum, og med dette bedre kollektivtilbudet og øke attraktiviteten for å bo og drive næring på Ler.

Planforslaget viser en veiløsning til det aktuelle boligområdet (Figur 1), men det er vedtatt at det skal sees på alternative løsninger før Melhus kommune sender planforslaget til offentlig ettersyn. Alternative veitraseer skal fortrinnsvis ligge innenfor planavgrensningen.

Dette notatet beskriver grunnforholdene for de ulike veitraseene (**Vedlegg 4**) basert på de grunnlagsdata som foreligger.



Figur 1: Aktuelt boligområde

## 1.2 Grunnlagsdata

Som grunnlag for vurderingene er følgende benyttet:

- Kvartærgeologisk kart fra NGU
- NVEs karttjenester med kvikkleiresoner og skredkart
- Multiconsult, 2016. Områderegulering Ler sentrum, Melhus kommune. Skredfarevurdering.
- NVE, 2007. Program for økt sikkerhet mot leirskred. Risiko for kvikkleireskred, Melhus kommune. Sone: Bortn, Flå kirke, Engan, Høyeggen.
- Rambøll, 2009. Utbygging Flå barnehage. G-not-003. 6090686.
- Kummeneje, 1981. Boligfelt Våttåsen. Grunnundersøkelse. Melhus tomteselskap A/S.

Eksisterende grunnlagsdata/grunnundersøkelser er mangelfullt i første del av trase 1, 2 og 3, samt for store deler av trase 5.

## 1.3 Regelverk

En kommunal veg klassifiseres som et tiltak i tiltaksklasse K1 så lenge tiltaket ikke påvirker områdestabiliteten negativt (Figur 2). Ved tvil om tiltaket påvirker områdestabiliteten negativt skal tiltaket flyttes til tiltaksklasse K2.

<p><b>K1:</b> Byggverk, terrenginngrep og anlegg av begrenset størrelse og tyngde (inkludert inventar) med lite personopphold. Selve tiltakene kan utføres med lette masser for å oppnå at stabiliteten ikke forverres.</p> <p>Eksempler er mindre driftsbygninger i landbruket og lagerbygg av begrenset verdi, mindre massedeponier, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger og trafiksikkerhetstiltak, slik som gang- og sykkelveger, over- og underganger, tiltak i forbindelse med anlegg av midtdeler og lignende.</p>	<p>Tiltaket skal ikke påvirke områdestabiliteten negativt. Ved tvil om dette skal tiltaket flyttes til K2.</p> <p>Erosjon som kan gi negativ påvirkning på stabiliteten i tiltaksområdet skal stoppes ved erosjonssikring.</p> <p>Vurdering av tiltakets virkning på områdestabilitet kvalitetssikres av kollega.</p>
---	---

Figur 2: Tiltakskategori fra NVEs veileder til sikkerhet mot kvikkleireskred (NVE, 2014).

## 2 GRUNNFORHOLD

Alle trasealternativene ligger utelukkende i marine avsetninger med stor mektighet i henhold til kvartærgeologisk kart fra NGU (**Vedlegg 2**). Marin grense ligger på 171 moh. Grunnboringer i området er gjort ned til over 40 meters dyp uten å påvise berg. Det må forventes mektige leiravsetninger i hele området.

Tidligere grunnundersøkelser innenfor områdeplanen har påvist kvikkleire med varierende mektighet mellom 5 - 15 m, fra ca. 5 - 10 meter under terreng (Multiconsult, 2016). Påvist kvikkleire er vist med rød markering av borepunkt i **Vedlegg 3**. Mulig kvikkleire er markert med gule borepunkt, mens grønne borepunkt indikerer at det ikke er påvist kvikkleire.

Det er ikke registrert skredhendelser innenfor områdeplanen i NVEs skredhendelsesdatabase.

## 3 ALTERNATIV

Vurdering av alternativene er gjort ut fra senterlinjer som er vist i **Vedlegg 4** og **Vedlegg 5**. Det må derfor tas høyde for at skråningsutslagene for hele vegbredden avviker noe fra slik situasjonen er langs senterlinjen.

### 3.1 Trase 1

På generelt grunnlag kan områder med jevn helling > 1:20 være utsatt for områdeskred (NVE, 2014). Trase 1 ligger for det meste i terreng slakere enn 1:20, men traseen går på skråningstopp av en side-/bekkeravine over et lengre parti. Dette partiet er ikke definert i faresonen «Bortn 450» (**Vedlegg 1**).

#### *Profil 0-200*

Traseen følger her eksisterende veg frem til profil 100 før den må skjære seg ned 2-3 meter i terrenget mellom profil 100-300. Denne nedplaneringen av terrenget gjøres i et flatt parti med

god avstand til overliggende skråninger. Nedplaneringen kan virke stabiliserende for nedenforliggende elve- og bekkeskråninger.

#### *Profil 200-670*

Traseen ligger her utenfor den kartlagte kvikkleiresonen og terrenget er i hovedsak slakere enn 1:20. Ut fra de grunnlagsdata vi er kjent med er det ikke utført grunnboringer for dette partiet. Det må derfor påregnes at det er sensitiv leire her på grunn av marine sedimenter og påvist kvikkleire i områdene rundt.

Ved planlegging av veg på topp skråning langs ravinen kan man vurdere å senke veglinjen noe ned i terreng, samt legge vegen i en viss avstand fra skråningen.

#### *Profil 670-880*

Siste del av traseen kommer nært stabilitetsprofil B-B (Rambøll, 2009) og C-C (NVE, 2007), med sikkerhetsfaktorer rundt 1,4. Grenseverdien for når det må gjøres sikringstiltak er sikkerhetsfaktor  $F < 1,4$  (NVE, 2014).

### 3.2 Trase 2

#### *Profil 0-550*

De første 80 meterne går langs eksisterende veg. Deretter går traseen langs Kaldvella i første del av strekningen før den tar av en side-/bekkeravine til Kaldvella og følger denne oppover. Dette partiet er ikke definert i faresonen «Bortn 450» (**Vedlegg 1**). Ut fra de grunnlagsdata vi er kjent med er det ikke utført grunnboringer for dette partiet. Det må derfor påregnes at det er sensitiv leire her på grunn av marine sedimenter og påvist kvikkleire i områdene rundt.

Det er noen utfordringer med å legge vegen ned i en side-/bekkeravine. Hvis den er trang og bratt vil en veg føre til mye skjæring/fylling avhengig av hvor vegen skal ligge. Bekken vil også kunne bli lagt i rør dersom det ikke er plass til veg ved siden av bekken. Det er ikke utført grunnboringer i ravinen som sier noe om grunnforholdene, men det er generelt ugunstig for bæreevnen til løsmassene med mye terrenginngrep som skjæring/fylling i en mulig erosjonskanal som en slik ravine.

#### *Profil 550-880*

Se trase 1 for beskrivelse av siste del av traseen.

### 3.3 Trase 3

#### *Profil 0-280*

Traseen går langs eksisterende veg.

#### *Profil 280-480*

Traseen går utenfor faresone «Bortn 450» (**Vedlegg 1**). Det er lite boringer langs på traseen, men det må antas at det kan være sensitiv leire her på grunn av marine sedimenter og påvist

kvikkleire i områdene rundt. Terrenget er slakt og stort sett under en helling på 1:20 for strekningen der det må legges ny veg.

#### *Profil 480-700*

Se trase 1 for beskrivelse av siste del av traseen.

### 3.4 Trase 4

Traseen ligger i sin helhet innenfor kvikkleiresonen «Bortn 450» (**Vedlegg 1**).

#### *Profil 0-250*

Traseen krysser Kaldvella og går ca. 250 meter på eksisterende traktor-/gårdsveg langs en forsenkning/bekkedal i terrenget. Forsenkningen er beskrevet med pågående overflateerosjon og graving pga. bekken (Kummeneje, 1981). Borepunkt i forsenkningen beskriver løsmassene som bløte masser i toppen og med konstant liten motstand ned til ca. 20 meters dybde. Prøvetakning viser generelt leire i grunnen og det er påvist kvikkleire øst for bru over Kaldvella. Rapporten fra 1981 anbefaler å legge bekken i rør og å etablere vegen på fylling som kan virke som en motfylling for skråningene ved siden av vegen. På grunn av et krav til stigning på maks 8% må vegen likevel skjæres ned ca. 2 meter. Ved grunn og sensitiv leire med lav omrørt skjærstyrke i dette partiet vil en utvidelse med skjæring inn i skråningen være ugunstig for bæreevnen og stabiliteten til løsmassene.

#### *Profil 250-420*

Vegen går nordover i samme forsenkning 50 meter øst for boligfeltet ved Lykkjvegen og Fautgårdsvegen. Vegen må skjæres 3 – 4 meter ned i terrenget for å tilfredsstille stigningskravet på 8%. I boligfeltet er noen borepunkt klassifisert som kvikkleire eller mulig kvikkleire, og det er utført beregning av et stabilitetsprofil CC (NVE, 2007) som har sikkerhetsfaktor  $F=2$  nært traseen. Øst for traseen passerer et borepunkt ved kote 76 som ved prøvetaking er klassifisert som uten kvikkleire. Traseen ender opp på ca. 80 moh.

### 3.5 Trase 5

Traseen ligger i sin helhet innenfor kvikkleiresonen «Bortn 450», med unntak av et kort parti mellom profil 200-350 (**Vedlegg 1**).

#### *Profil 0-675*

Traseen ligger i kanten av et jorde med en bratt skråning på oversiden. Vegen ligger i hovedsak innenfor kvikkleiresone «Bortn 450». Det er to boringer nord for elva Bortna, 100-200 meter sør for profil 500, som klassifiseres som mulig kvikkleire (Multiconsult, 2016).

#### *Profil 675-850*

Traseen går her inn på en gårdsveg med bratt sideterreng tett på elva Bortna. Det er ingen tidligere utførte grunnboringer i dette partiet, men grunnboringer lenger ned i Bortna indikerer leire til ca. 20-25 meter under terreng og gradvis overgang til fastere løsmasser under dette. Kvikkleire indikeres fra ca. 6-7 meters dyp til over 20 meter under terreng (Multiconsult,

2016). Ved grunn og sensitiv leire med lav omrørt skjærstyrke i dette partiet vil en utvidelse med skjæring inn i skråningen være ugunstig for bæreevnen og stabiliteten til løsmassene.

#### *Profil 850-1020*

Terrenget flater ut og fortsetter på eksisterende gårdsveg. En grunnboring ved profil 1120 indikerer mulig kvikkleire og boring ned til 48 meters dyp uten å støte på berg (Multiconsult, 2016).

## **4 VIDERE UNDERSØKELSER**

Avhengig av trasevalg og inngrep i terrenget må det gjøres eventuelle utfyllende grunnundersøkelser og/eller geotekniske stabilitetsberegninger ved videre planlegging av veitrase.

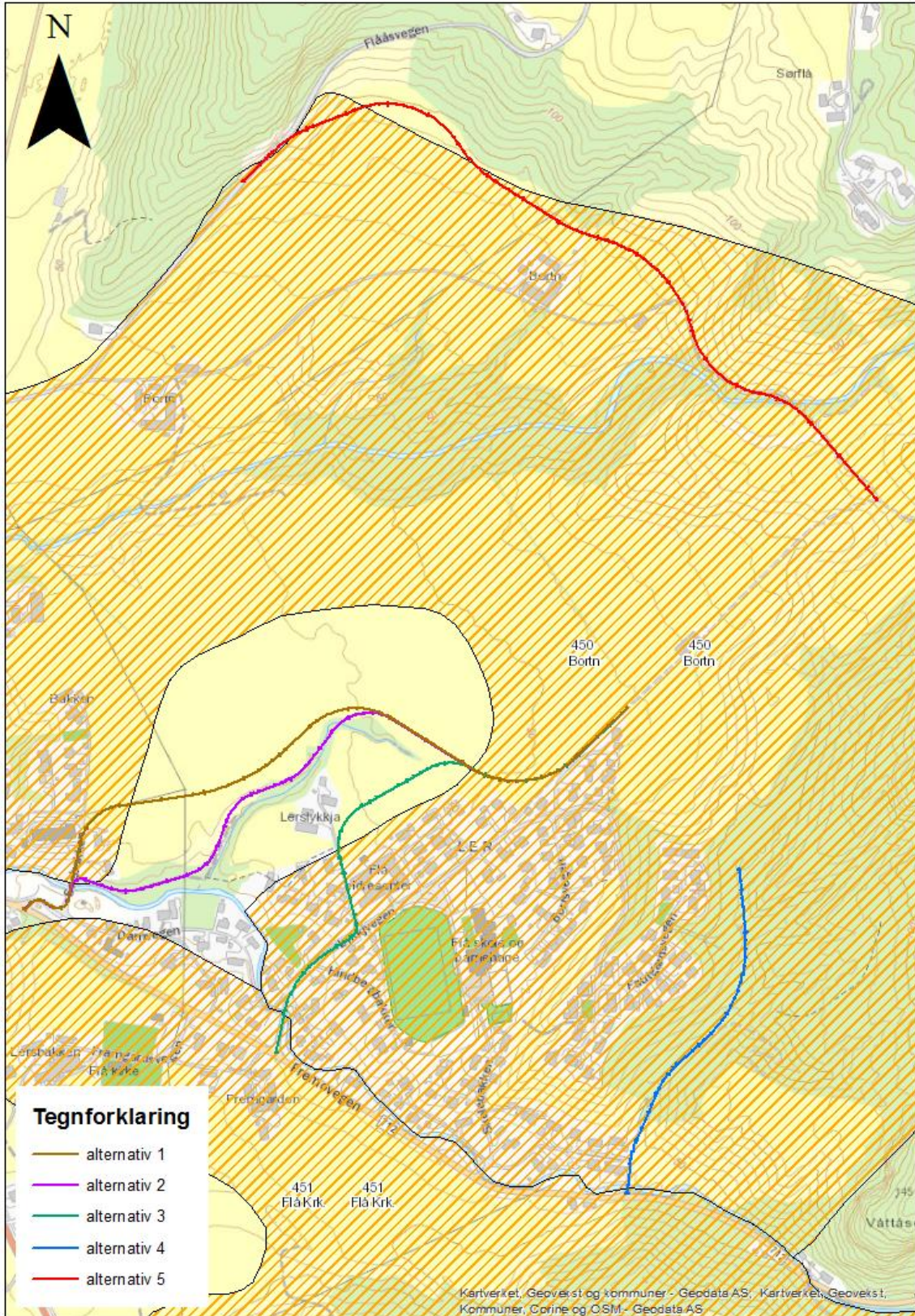
## **5 REFERANSER**

*NVE, 2014. «Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper». NVE, Oslo.*

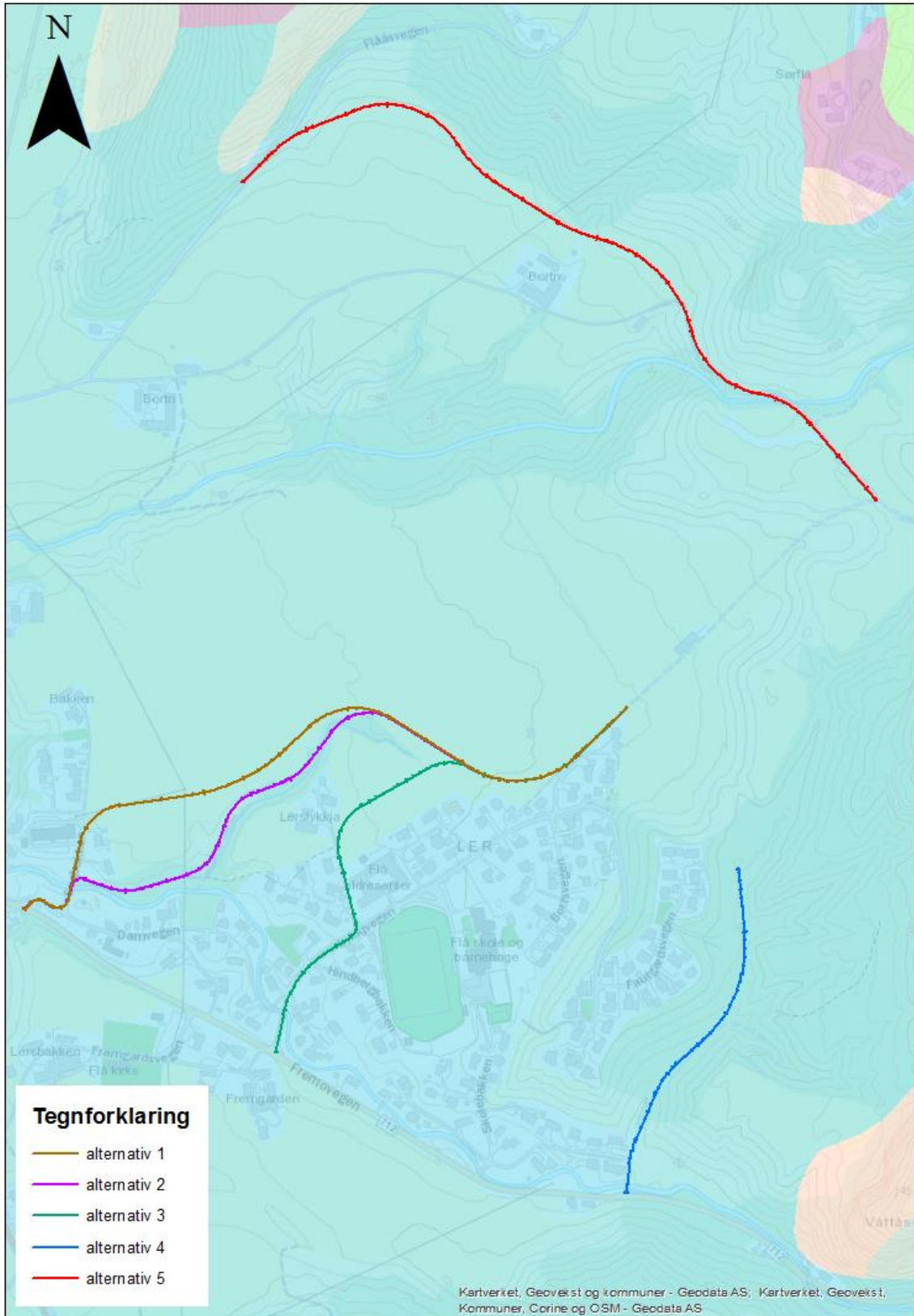
## **6 VEDLEGG**

- VEDLEGG 1: Faresone «450 Bortn» for kvikkleire
- VEDLEGG 2: Løsmassekart
- VEDLEGG 3: Utførte grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger (Multiconsult, 2015)
- VEDLEGG 4: Oversiktstegning trasealternativer
- VEDLEGG 5: Plantegning og lengdeprofil for trasealternativene

**Vedlegg 1: Faresone «450 Bortn» for kvikkleire**



Vedlegg 2: Løsmassekart









Vedlegg 5: Plantegning og lengdeprofil for trasealternativene.

