

# NOTAT

Oppdrag **1350019412 Lund Snuplass**  
Kunde **Trondheim kommune**  
Notat nr. **G-not-001**  
Dato **2016/12/16**  
Til **Siri Hollup Broholm**  
Fra **Inger Johanne M. Søreide**  
Kopi **[Name]**

## Lund Snuplass og næringsområde- Geoteknisk forprosjekt

Dato 2016/12/16

### 1. Bakgrunn

Trondheim kommune har engasjert Rambøll for å utføre geoteknisk forprosjekt i forbindelse med ny endestasjon for superbuss på Lund i Trondheim kommune i tillegg til vurdering av næringsareal i samme område.

Rambøll  
Mellomila 79  
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00  
F +47 73 84 10 60  
www.ramboll.no

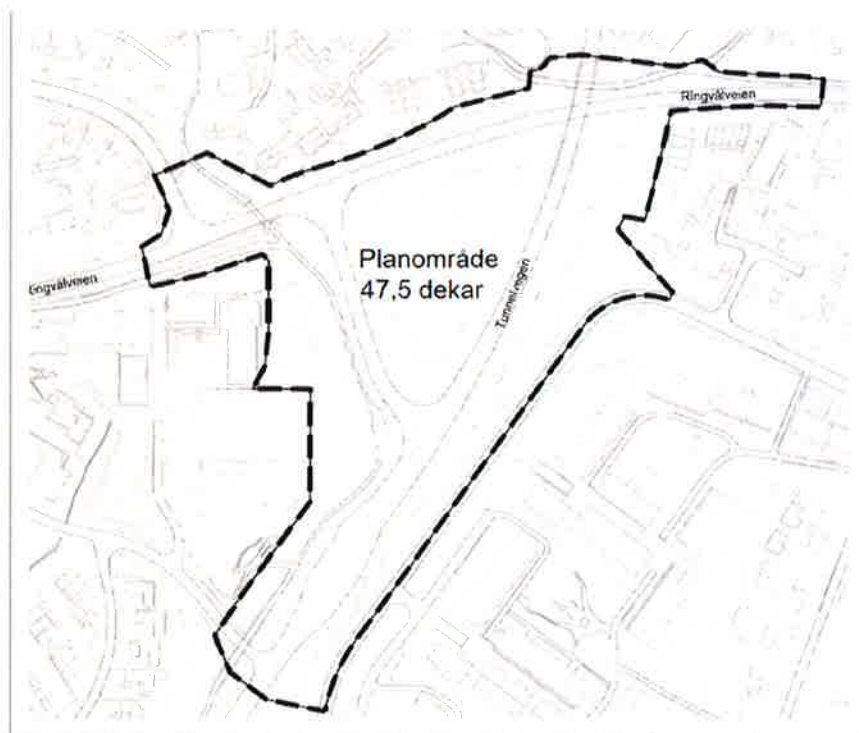


Fig.1. Utdrag fra tegning R01 Kunngjøring planoppstart.

Hensikten med forprosjektet er å belyse de geotekniske utfordringer som ligger i prosjektet, samt å estimere kostnader knyttet til ekstra geotekniske tiltak pga de foreliggende grunnforhold.

Pr dato foreligger det 3 alternativer til utnyttelse av området. Alternativene vil bli omtalt senere i dette notatet.

## 2. Terreng

Det er en del høydeforskjeller i planområdet. Tunnelvegen fra sør har en stigning opp mot brua over Ringvålvegen til fjelltunnelen. Terrenget ved brua ligger på ca kote +155, mens den lenger sør ved avkjøring mellom Tunnelvegen mot Ringvålvegen ligger på ca kote+ 152. Avkjøringsrampen mot Ringvålvegen stiger noe og kommer inn på Ringvålvegen ca på +154. Ringvålvegen synker så ned østover fram mot og under brua fra Tunnelvegen.

## 3. Flom og skredfare

Planområdet ligger ikke i en registrert kvikkleireson jfr NVE's skredatlas. Ca 420 m sør-vest for området ligger kvikkleiresone 432 Skjetlein. Denne ligger nedstrøms for planområdet. Da det ikke er registrert kvikkleire i de foreliggende undersøkelser, forventes det ikke at planområdet har sammenheng med sonen, og følgelig vil det ikke være fare for kvikkleireskred for området. For øvrig er det ingen kjente kvikkleiresoner i nærheten av planområdet.



Fig. 2. Utdrag fra NVE skredatlas med plassering av kvikkleiresone 432 Skjetlein.

Vedrørende flom så er området ikke avmerket som flomsoneområde jfr NVE Atlas. Dette anses derfor som avklart.

## 4. Løsmasser/Grunnforhold

Jfr NGU sine løsmassekart er området avmerket med løsmasser av "Torv og myr". Dette underbygges av de utførte undersøkelser omtalt i kap. 4.1.

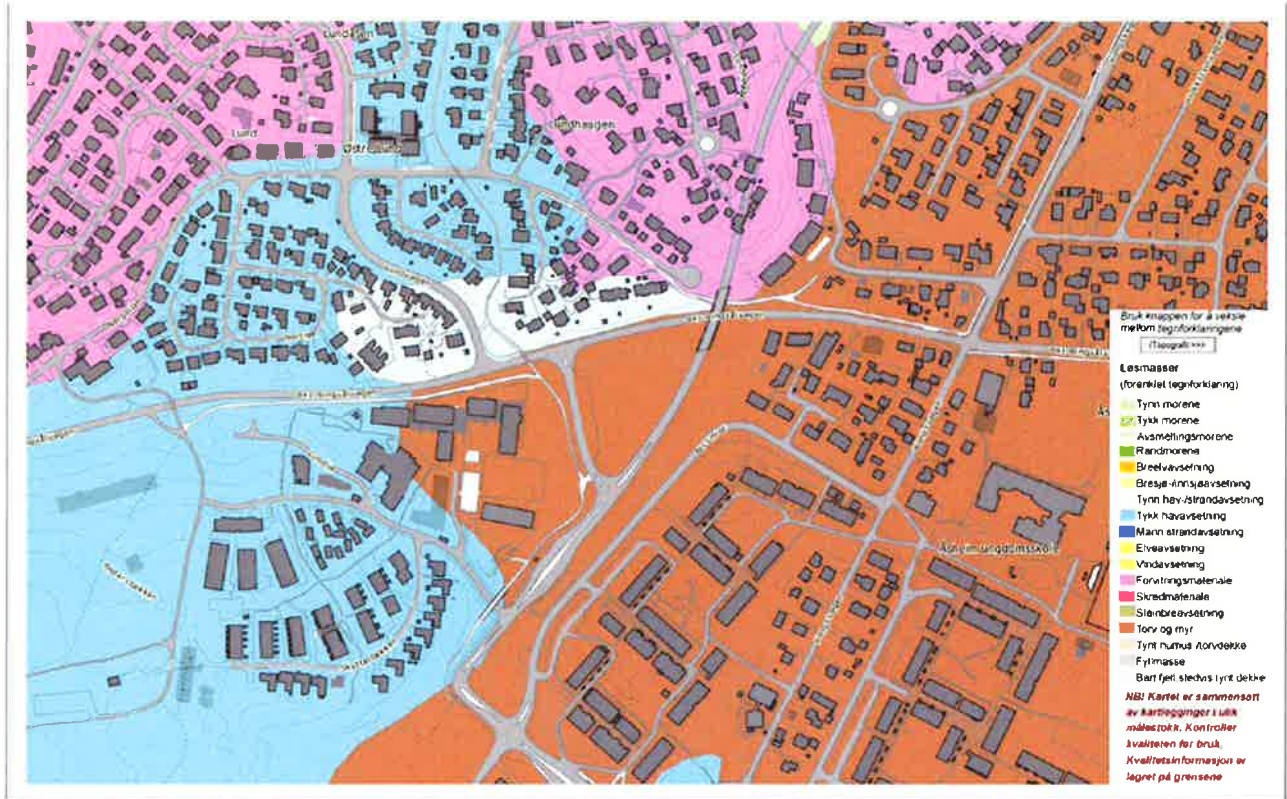


Fig. 3. Utdrag fra NGU sine løsmassekart.

#### 4.1 Tidligere grunnundersøkelser

Jfr Trondheim kommunes kart inkludert database for foreliggende grunnundersøkelser foreligger det en del grunnundersøkelser i området. Undersøkelsene er fortrinnsvis utført i/ved vegarealene.



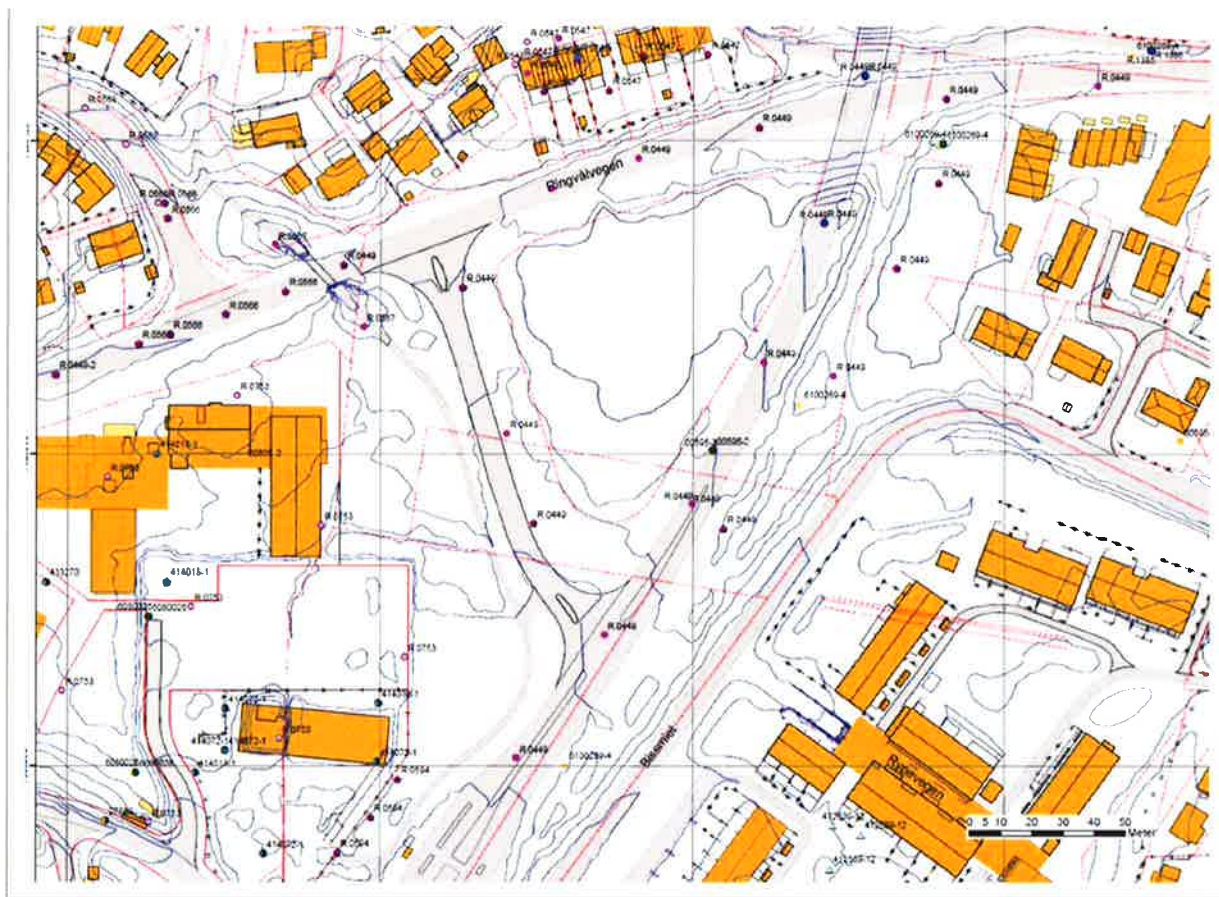


Fig. 4. Plassering av eksisterende grunnundersøkelser i området (utdrag fra Trondheim kommunes karttjeneste).

De etterfølgende geotekniske vurderinger er utført med bakgrunn i følgende geotekniske datarapporter:

- **R.0449.** Kryssområde Kongsvegen-Ringvålvegen. Datert 13.03.1979. Trondheim Kommune
- **R.0449-2.** Ringvålvegen v/Lund Østre. Datert 07.10.1983. Trondheim kommune
- **R.0566.** Myrdybder Rigvålvegen. Datert 28.10.1980. Trondheim kommune
- **R.0547.** Rekkehusområde Ringvålvegen-Kongsvegen. Datert 12.11.1980. Trondheim kommune
- **R.0753.** Lund-Kattem. Datert 27.11.1989. Trondheim kommune.
- **6080026.** Lund Østre. Datert 03.04.2008. Rambøll
- **6100269-4.** P-07: Grunnundersøkelser Benna-Heimdalen. Datert 16.11.2011.
- **00595-2.** Orienterende grunnundersøkelse. Kattem-Oustmyra, norvestre del. Datert 03.12.1968. Kummeneje.

De utførte undersøkelser viser at området generelt består av et torv/myrslag over leire. Leiren ser ut stort sett å være siltig, og det forventes en overgang mellom myr og leire som kan være litt uregelmessig.

## 5. Geotekniske vurderinger vegarealer

Jfr tidligere undersøkelser og løsmassekart er området dekket av myr/torv. Myr er som kjent ikke anbefalt byggegrunn, hverken for veganlegg, ledningstraséer eller bygninger. Det vurderes derfor at myra må masseutskiftes.

Et sentralt punkt vil da være: hva skjer med områdene rundt om myra masseutskiftes med sprengstein? Myrmasser kan ha forskjellige egenskaper mhp fuktighet og drenering, området som evt vil dreneres ved utskiftningen er derfor vanskelig å anslå.

Det har derimot pågått mye aktivitet i området gjennom de senere årene som medfører at en masseutskiftning lokalt trolig ikke vil påvirke drenering utover området:

- Øst for planområdet ble det for få år siden (rundt 2012/13) lagt ny vannledning. MeTroVann. Vannledningen er (Rambøll var prosjekterende) masseutskiftet for ned til under myra, og følgelig danner det en drenering mot øst. Se figur 5 for MeTroVann trasé.

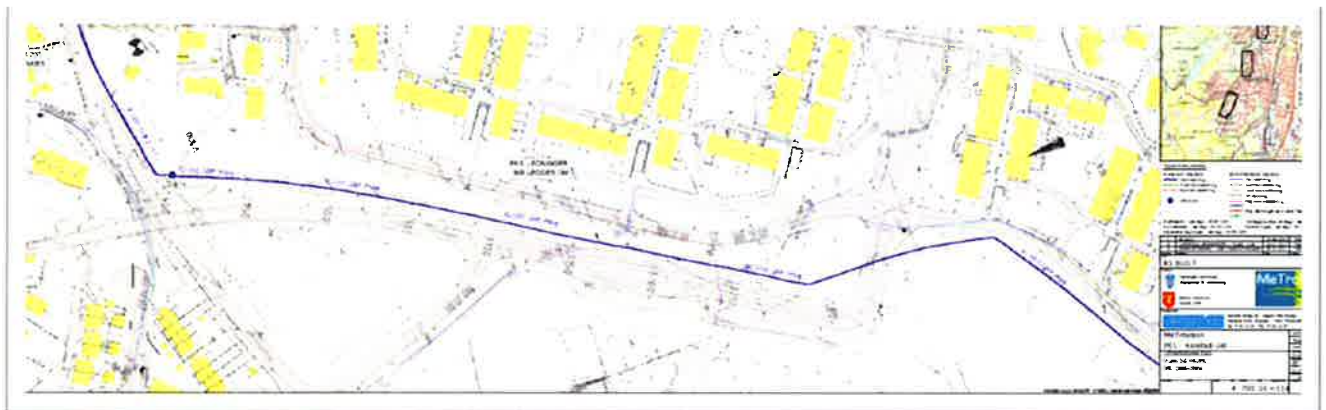


Fig. 5. Utdrag "As built" tegning MeTroVann tegning K 700 10 G114 rev.C datert 15.08.14.

- I forbindelse med bygging av kryssområdet Kongsvegen-Ringvålvegen (Rapport R. 449 fra 1979) ble det anbefalt i rapporten at det tas sikte på å utskifte torvlaget for vegarealene. Vi registrerer at kryssløsningen (og vegnavnene) ikke er identisk med det som foreligger i dag, men vi må kunne forutsette at grunnarbeidene er utført som beskrevet selv om vegene ikke har eksakt samme trasé. Brua over til fjelltunnelpåhugget i nord er også omtalt i rapporten, og det er der forutsatt masseutskiftning ned til fast grunn. Se figur 6 for borplan og vegtraséer fra rapport R.449.

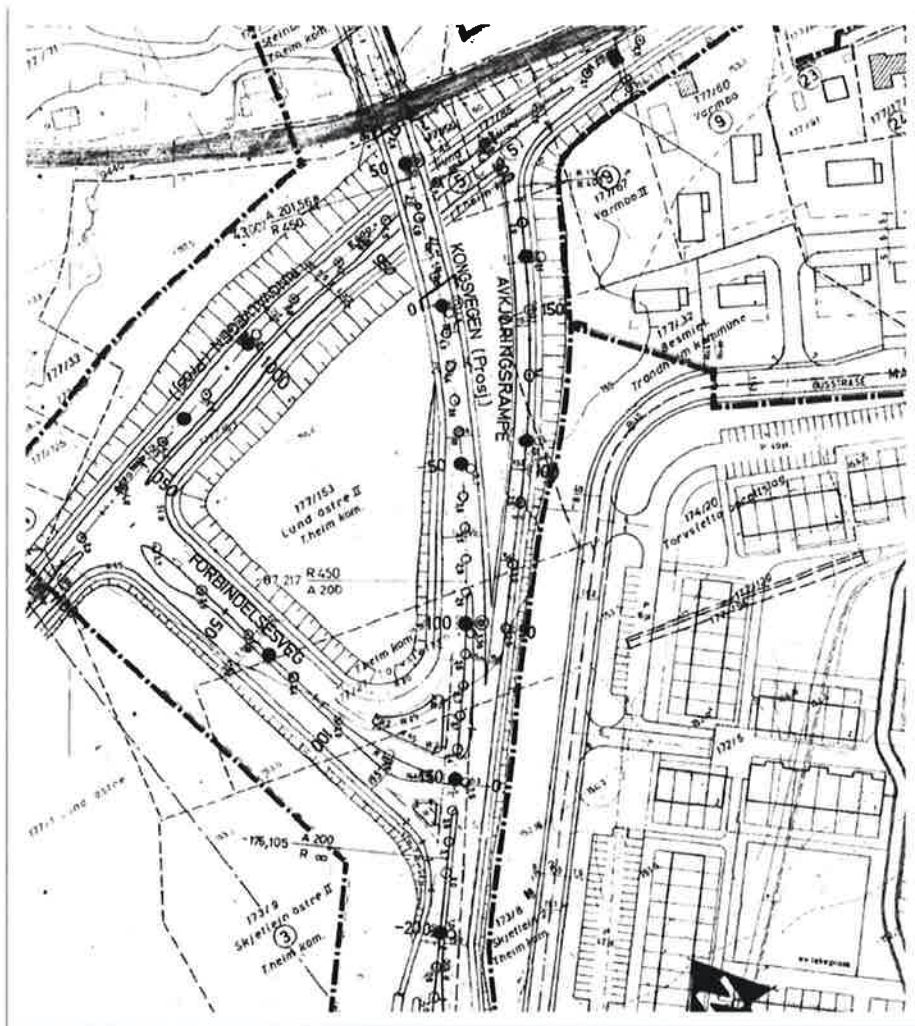


Fig. 6. Utdrag fra rapport R.449.

- Vest for området har det pågått mye byggeaktivitet de senere år. Ved gjennomgang av flyfoto virker det som at aktiviteten der startet rundt 2009/2010. Det er svært lite sannsynlig at det ikke er masseutskiftet for de nye bygningene.

Med bakgrunn i den informasjonen opplistet i kulepunktene over, anser vi det som ganske sannsynlig at områdene rundt allerede er drenert, og at tiltak som masseutskifting for ny snuplass/byggverk innen planområdet, ikke vil medføre skadelige setninger på områdene rundt pga senket grunnvannstand.

Vedrørende vegarealene anbefales det uansett at det utføres en analyse/prøvetaking om det faktisk er utført masseutskifting. Rambøll har vurdert å utføre bæreevne kontroller på vegarealene, men pga tele er det ikke hensiktsmessig å utføre dette nå.

Ved masseutskifting fra myr til sprengstein vil det derimot være fare for setninger internt på området. Dette pga netto pålasting av området. Må vurderes nærmere i neste planfase (reguleringsplan) når det foreligger undersøkelser som viser setningsegenskaper til leirmassene under myra.



## 6. Geoteknisk vurdering Næringsarealer/bygg

Det er pr i dag ikke kjent antall etasjer som vurderes i forbindelse med næringsbygget. Men det anses som nærliggende at det vil bli en form for parkeringskjeller eller sokkel. Da setningsegenskapene til leira under myra ikke er kjent, bør utgangspunktet være å fundamenterer eventuelle bygg kompensert. Dette kan enten gjøres ved å benytte kjeller, evt bruk av lette masser eller kombinasjon. Om det planlegges bygg med flere etasjer, kan det bli behov for pelefundamentering av evt bygningsmasse.

Supplerende undersøkelser og mer konkrete planer for byggene vil avgjøre den endelige fundamenteringen. I kostnadsberegningen lenger nede er det bare tatt med kostnader for masseutskiftning av myra opp til eksisterende terreng.

## 7. Forurenset grunn

Området er ikke avmerket som aktsomhetsområde for forurenset grunn, det forventes derfor ikke forurensning innen planområdet. Det må allikevel poengteres at ved evt funn at forurensete masser, så skal disse deponeres til deponi som har godkjenning for å ta i mot slike masser.

## 8. Behov nye grunnundersøkelser

De grunnundersøkelser som foreligger i området er stort sett utført med bakgrunn i vurdering av mektighet av myr/torvmassene. Det er gjort lite undersøkelser av leirmassene under. Det anbefales derfor at det utføres grunnundersøkelser inne planområdet med hensikt først og fremst for å framskaffe styrkeegenskaper og setningsegenskaper for de underliggende massene. Dette gjelder både for bolig/næringsarealer og for vegareal.

## 9. Foreliggende planer

Det foreligger nå 3 alternativer for bruk av planområdet. Disse betegnes som alternativ 5, 6 og 7. Se vedlegg 1 for detaljer. Alternativene er mottatt på e-post den 09.12.16 fra Lars Arne Bø i Rambøll.

## 10. Kostnader

Rambøll har innhentet pris på masseutskiftning av to forskjellige entreprenører. Dette inkluderer rigging, graving, bortkjøring, innfylling og utlegging av sprengstein. Den ene anslår 480 kr ekskl mva pr m<sup>3</sup> (pris 1), mens den andre anslår 385 kr ekskl mva pr m<sup>3</sup> (pris 2). Begge priser i 2016 kr. Vår vurdering er at den høyeste prisen bør legges til grunn for videre arbeider.

Myrdyben varierer over området (2-6m). Vi har tatt utgangspunkt i gjennomsnittlig myrdybde på 4m i våre vurderinger. Vi har videre gått ut fra et masseutskiftningsbehov utenfor de tenkt brukte arealene som vist i figuren under.

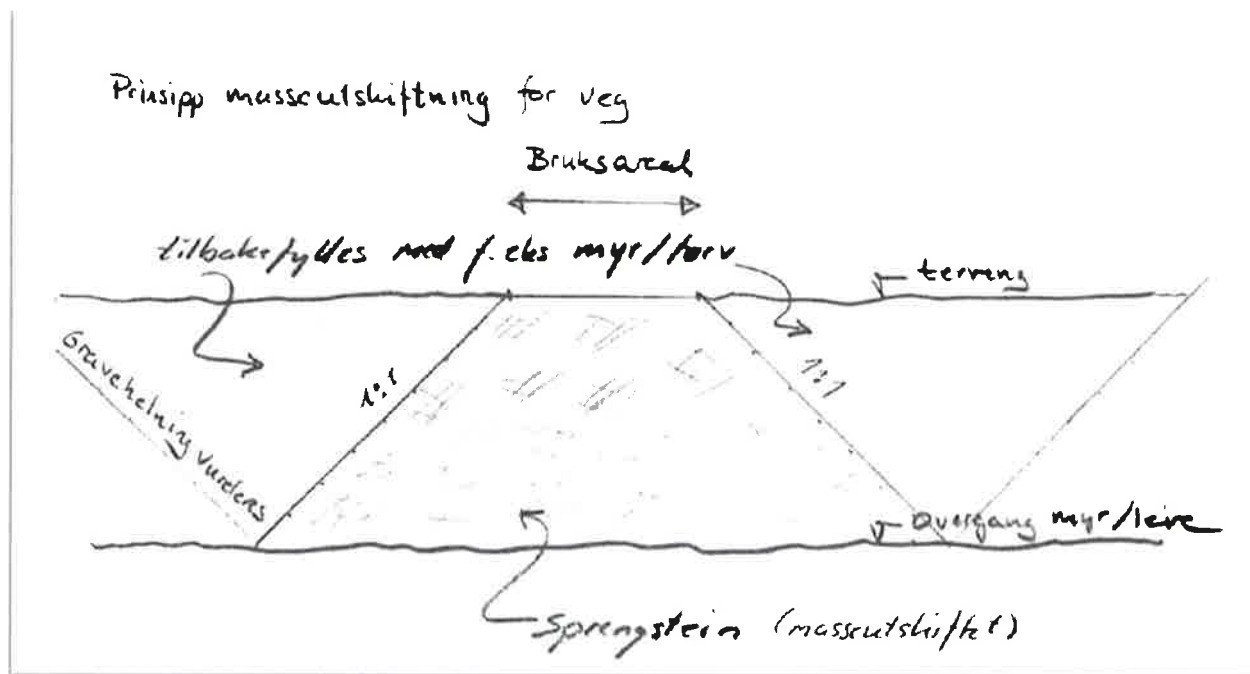


Fig.7. Prinsipp masseutskifting for bruksarealer

Arealene er tatt ut grovt fra skissene, men vil bidra til å gi et anslag på ekstra kostnader masseutskiftingen vil medføre. Vi anslår usikkerhet mhp volumer å være +/- 20%.

**10.1 Alternativ 5**

| Areal   | volum | kostnad pris 1 | kostnad pris 2 |          |
|---------|-------|----------------|----------------|----------|
| Næring* | 5000  | 20000          | 9600000        | 7700000  |
| Veg**   | 9500  | 38000          | 18240000       | 14630000 |
| sum     |       |                | 27840000       | 22330000 |

\*inkluderer parkering og torg

\*\* inkluderer GS veger, bussarealer og bussparkering

For grunnundersøkelser anslås det følgende kostnad:

For vegarealer: Det forutsettes et behov på ca 20 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 8m, 5 prøveserier og nedsetting av hydraulisk piezometer. Kostnad estimeres til **ca 270 000 kr ekskl. mva.**



For næringsarealet: Det forutsettes et behov på ca 9 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 10m, 2 CPTU for bestemmelse av styrkeegenskaper, 2 prøveserier inkl ødomeretforsøk og treaksialforsøk og nedsetting av hydraulisk piezometer. Kostnad estimeres til **ca 290 000 kr ekskl. mva.**

### 10.2 Alternativ 6

|         | Areal | volum | kostnad pris 1 | kostnad pris 2 |
|---------|-------|-------|----------------|----------------|
| Næring* | 5000  | 20000 | 9600000        | 7700000        |
| Veg**   | 9000  | 36000 | 17280000       | 13860000       |
|         | sum   |       | 26880000       | 21560000       |

\*inkluderer parkering og torg

\*\* inkluderer GS veger, bussarealer og bussparkering

For grunnundersøkelser anslås det følgende kostnad:

For vegarealer: Det forutsettes et behov på ca 20 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 8m, 5 prøveserier og nedsetting av hydraulisk piezometer. Kostnad estimeres til **ca 260 000 kr ekskl. mva.**

For næringsarealet: Det forutsettes et behov på ca 9 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 10m, 2 CPTU for bestemmelse av styrkeegenskaper, 2 prøveserier inkl ødomeretforsøk og treaksialforsøk, og nedsetting av hydraulisk piezometer. Kostnad estimeres til **ca 290 000 kr ekskl. mva.**

### 10.3 Alternativ 7

|         | Areal | volum | kostnad pris 1 | kostnad pris 2 |
|---------|-------|-------|----------------|----------------|
| Bolig   | 2000  | 8000  | 3840000        | 3080000        |
| Næring* | 4000  | 16000 | 7680000        | 6160000        |
| Veg**   | 10000 | 40000 | 19200000       | 15400000       |
|         | sum   |       | 30720000       | 24640000       |

\*inkluderer parkering og torg

\*\* inkluderer GS veger, bussarealer og bussparkering

For grunnundersøkelser anslås det følgende kostnad:

For vegarealer: Det forutsettes et behov på ca 23 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 8m, 5 prøveserier og nedsetting av hydraulisk piezometer. Kostnad estimeres til **ca 280 000 kr ekskl. mva.**

For næringsarealet: Det forutsettes et behov på ca 9 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 10m. 2 CPTU for bestemmelse av styrkeegenskaper. 2 prøveserier inkl ødometerforsøk og treaksialforsøk, og nedsetting av hydraulisk piezometer. Kostnad estimeres til **ca 290 000 kr ekskl. mva.**

For boligarealet: Det forutsettes et behov på ca 5 totalsonderinger med gjennomsnittlig boreddybde 10m, 1 prøveserie, treaksialforsøk, ødometerforsøk og 1 CPTU, Kostnad estimeres til **ca 150 000 kr ekskl. mva.**

#### 10.4 Rørtrasé

Vi har også fått i oppgave å vurdere en pris mhp masseutskiftning for legging av ny rørtrasé. Traséen er pr i dag ikke valgt, og vi har blitt enig med kommunen å oppgi en løpemeterkostnad for masseutskiftningen.

Det er antatt 4 m mektighet med myr over leire. Det er videre antatt behov for 2 m bred grøft, og at eventuelle rør vil ligge på ca 2m dybde. Det medfører behov for masseutskiftning 2m under nye rør. Dette medfører volum masseutskiftning på ca 8 m<sup>3</sup> pr løpemeter grøft. Med pris 1 medfører dette 8\*480=3840 kr og med pris 2: 8\*385=3080 kr. Begge priser oppgitt pr løpemeter.

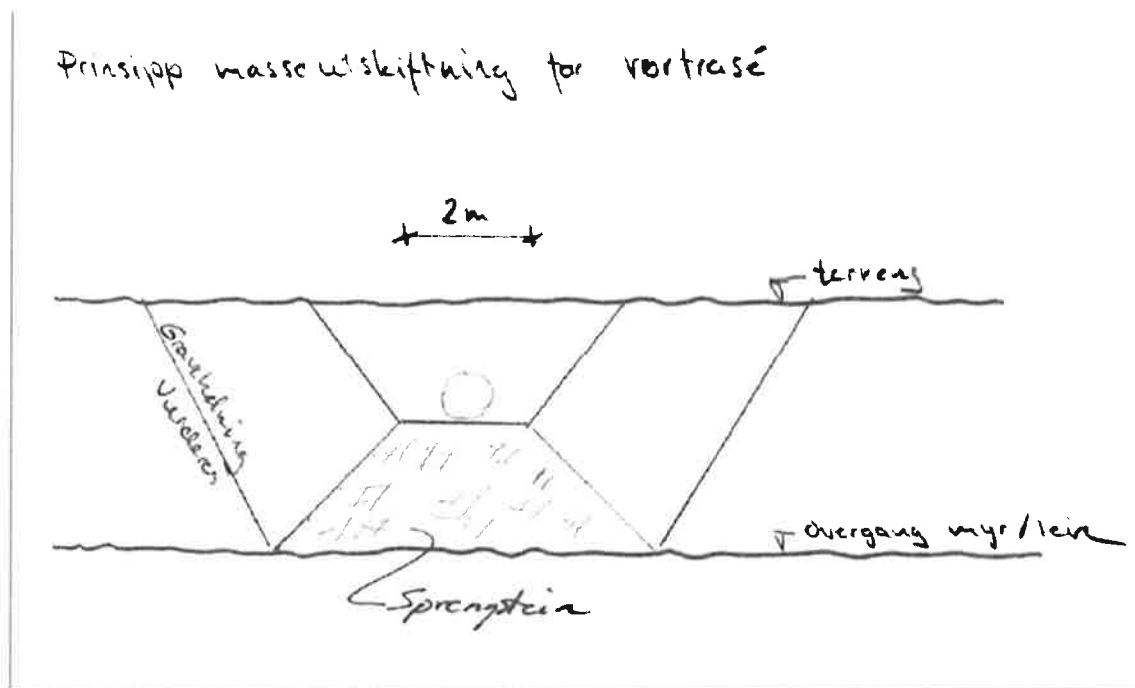


Fig. 8. Prinsipp masseutskifting for rørtrasé.

## 11. Oppsummering, usikkerheter, og videre arbeider

Forprosjektet viser at grunnen i planområdet består av myrmasse over leirige masse. For å benytte området til veg/næringsarealer er det behov for å masseutsifte myra ned til leira. Tidligere arbeider i området tyder på at områdene rundt er drenert, og følgelig vil ikke masseutsiftingen medføre spesielle ulemper på bygningsmasse og områder rundt planområdet.

Rambøll har kostnadsestimert den omtalte masseutsiftingen i forbindelse med de 3 foreliggende alternativene, basert på grove volumestimater og innhentede priser fra to lokale entreprenører. Kostnadene er fordelt på vegarealer, nærings- og boligarealer. Rambøll har videre estimert kostnader for grunnundersøkelser.

Vår vurdering er at den høyeste prisen fra de to innhentede prisanslagene bør benyttes i videre arbeider. Vedrørende volumanslagene så bør det tas inn en usikkerhet på +/- 20%.

Vedrørende priser for grunnundersøkelser er dette basert på våre egne 2016 priser.

I neste planfase (reguleringsplanfase) bør eksisterende vegnett verifiseres mhp bæreevne, for å dokumentere at de er anlagt på masseutsiftet grunn.

Når valgt alternativ er bestemt, bør det utføres grunnundersøkelser for tiltakene før detaljprosjektering.

Vedrørende fundamentering for bygningsmasse må dette vurderes nærmere når planer for byggene er mer konkret.

### Med Vennlig Hilsen



**Inger J. M. Søreide**

Avdelingsleder. Siv.ing Geoteknikk/MRIF

E: Inger.soreide@ramboll.no

M: 901 47 916

### Kontrollert av:



**Rolf H. Røsand**

Prosjektchef. Siv.ing Geoteknikk/MRIF

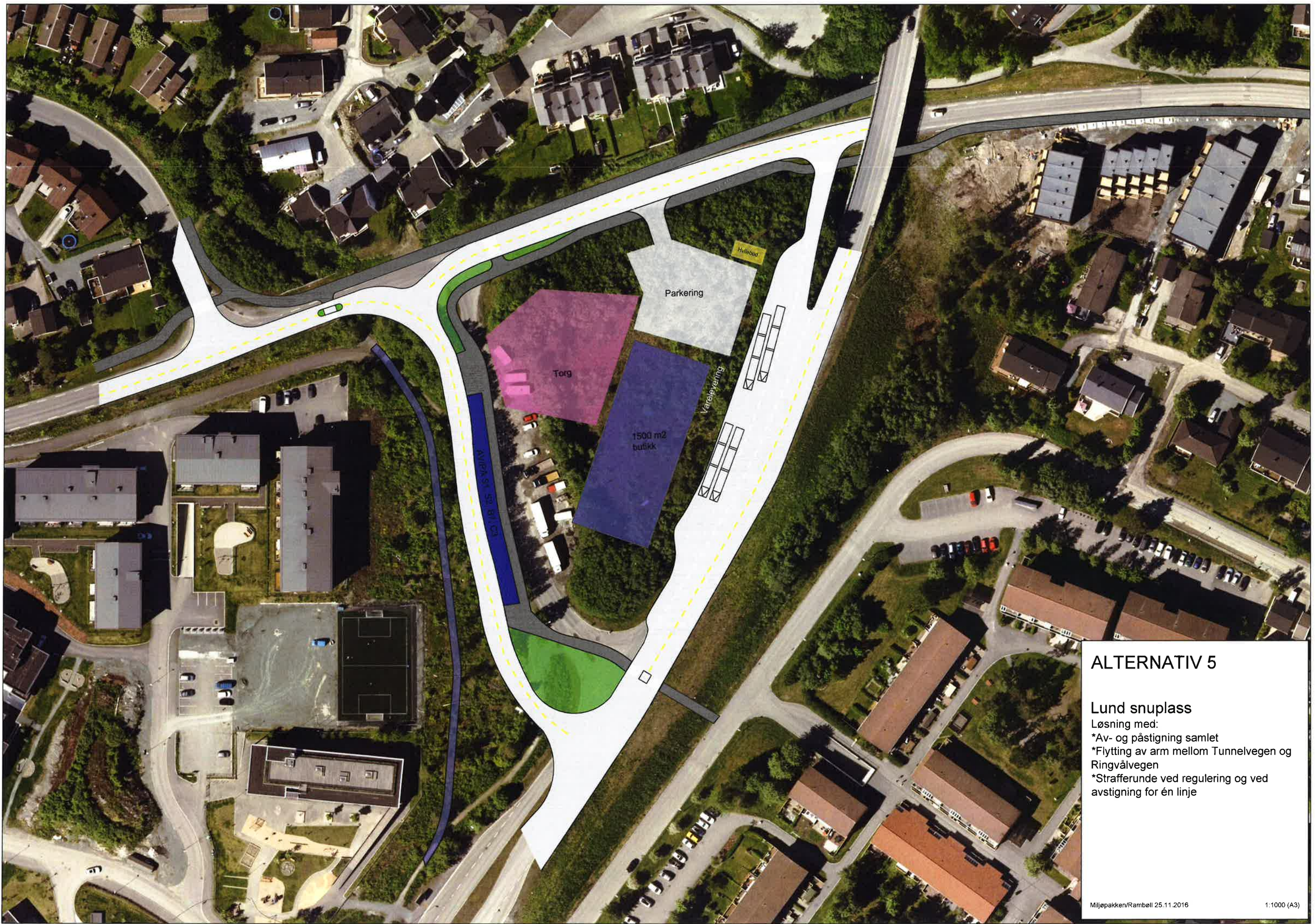
Vedlegg:

Alternativ 5

Alternativ 6

Alternativ 7





## ALTERNATIV 5

### Lund snuplass

- Løsning med:
- \*Av- og påstigning samlet
  - \*Flytting av arm mellom Tunnelvegen og Ringvålvegen
  - \*Strafferunde ved regulering og ved avstigning for én linje





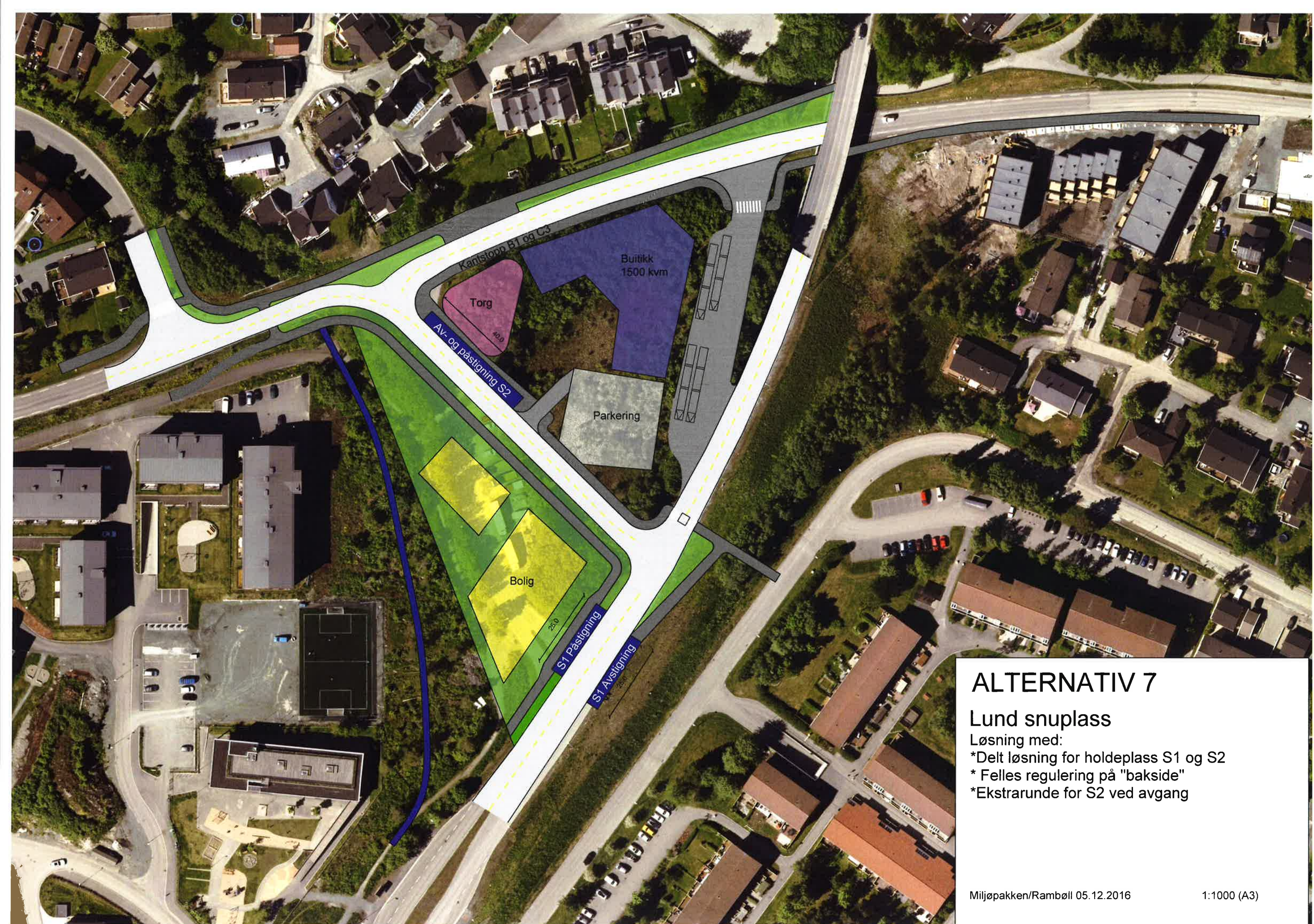
## ALTERNATIV 6

### Lund snuplass

Løsning med:

- \*Rundkjøring i Rigvålvegen.
- \*S1 og S2 med ulike av- og påstigningspunkt
- \*Regulering i bakkant av påstigning
- \*Lite tomkjøring for begge linjer





## ALTERNATIV 7

### Lund snuplass

Løsning med:

- \*Delt løsning for holdeplass S1 og S2
- \* Felles regulering på "bakside"
- \*Ekstrarunde for S2 ved avgang