

Oppdragsgiver: **Bergen kommune**

Oppdragsnr.: **5208338** Dokumentnr.: **RIG-N01**

**Til:** Bergen kommune

**Fra:** Norconsult AS v/ Brynjar Øye

**Dato** 2021-01-29

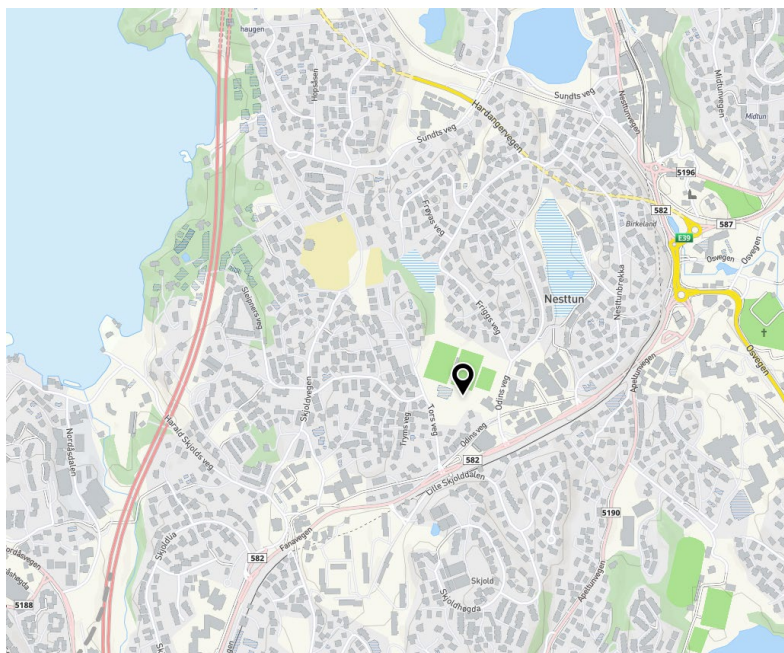
## ► Nesttun idrettspark - geoteknisk vurdering, grunnforhold

### 1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert som flerfaglig rådgiver av Bergen kommune for å bistå med prosjektering og planlegging i forbindelse med oppgradering av Nesttun idrettspark. Det skal blant annet bygges ny fotballbane, volleyballbane, trim-/lekeapparater og parkeringsplass med tilgang for busser.

Dette notatet oppsummerer resultater fra tidligere grunnundersøkelser, prøvegraving og geotekniske vurderinger.

Prosjektplasseringen er vist på figur 1.



Figur 1: Prosjektplassering

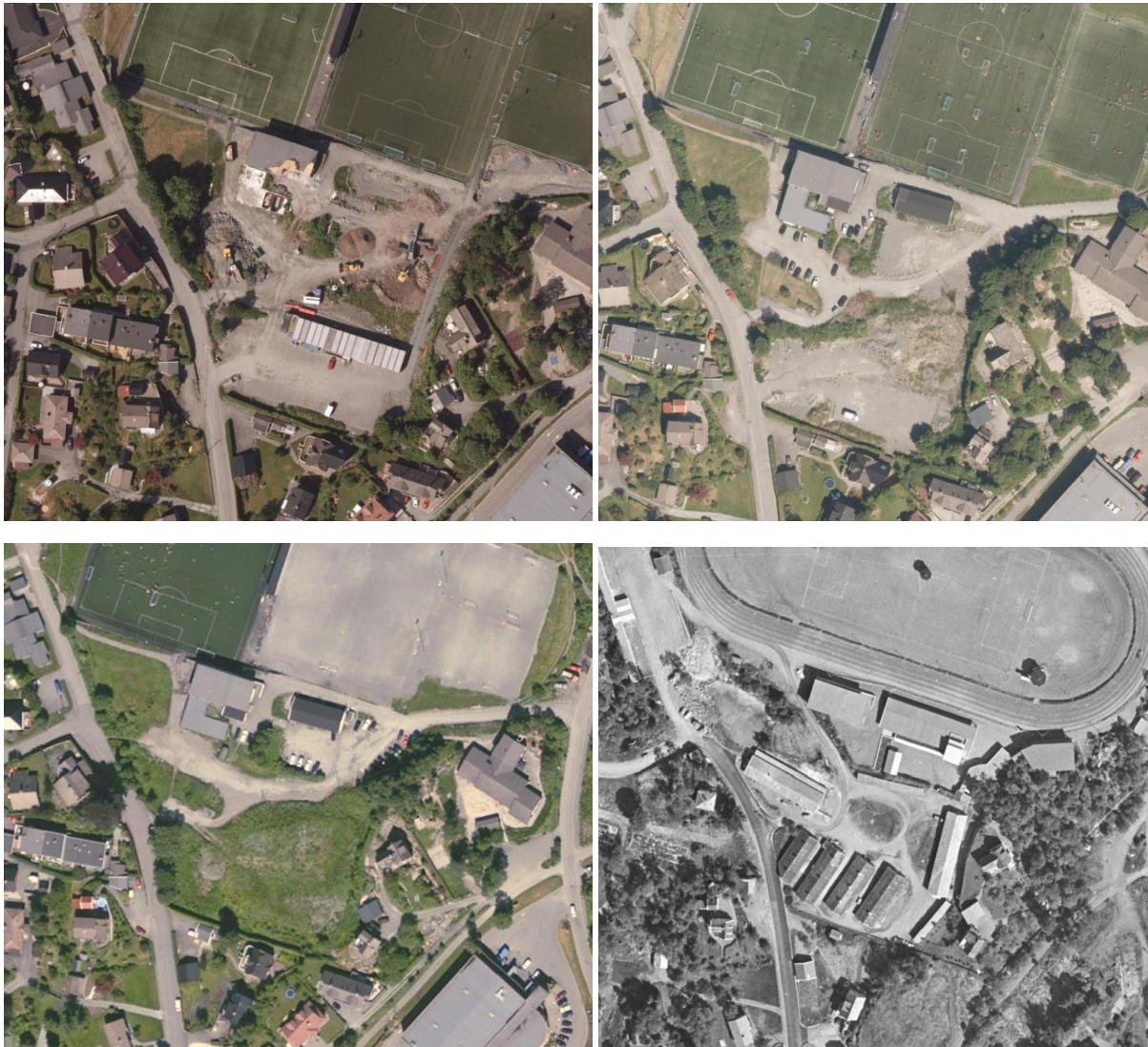
### 2 Grunnlag

Grunnlaget for geotekniske vurderinger er tidligere utførte grunnundersøkelser utført av Multiconsult. I tillegg er supplerende undersøkelser i form av prøvegravinger utført av Norconsult. Mottatt grunnlag er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1: Mottatt grunnlag.

| Beskrivelse                     | Filnavn                      | Dato       | Utarbeidet av   |
|---------------------------------|------------------------------|------------|-----------------|
| Datarapport Nesttun idrettspark | 615273-RIG-RAP-001-rev01.pdf | 2014-06-12 | Multiconsult AS |

Figur 2 viser historiske flyfoto fra området. Flyfotoene viser at det tidligere har stått bygninger på området og det ha rogså tidligere vært utført grave og fyllingsarbeider.



Figur 2: Historiske flyfoto, 2016, 2014, 2005 og 1970, Finn.no.

### 3 Beskrivelse av tiltak

Prosjektet Nesttun idrettspark består av en utvikling av områdene rundt det eksisterende klubbhuset til Fana Idrettslag for idrettsformål. De planlagte tiltakene er vist på figur 2.





Figur 3: Foreløpig planskisse, utarbeidet av LARK (2020-12-17).

Tiltaket består av følgende:

- Ny parkeringsplass for personbiler og bussparkering.
- Av- og påstigningssone
- Trim-/lekeapparater
- Sykkelparkeringsplasser
- Fotballbane for femmerlag.
- Sandvolleyballbane
- Pumptrack/sykkelløype

## 4 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU indikerer at grunnen består av bart berg eller tynt dekke over berg ref. [1].

Tomta ligger under marin grense.

### 4.1 Tidligere grunnundersøkelser

Grunnforholdene på tomte er tidligere undersøkt ved geotekniske grunnundersøkelser av Multiconsult i 2014. Resultatene fra grunnundersøkelsene er beskrevet i detalj i Multiconsults datarapport nummerert

615273-RIG-RAP-001-rev01 ref. [2]. Rapporten inkluderer også tidligere utførte grunnundersøkelser utført i flere omganger, først i 1989. Det er totalt utført 15 totalsonderinger og gravd 4 prøvegroper. Plassering av tidligere utførte undersøkelser er vist på utdrag fra borplan på figur 3.



Figur 4: Utdrag borplan, Multiconsult [2].

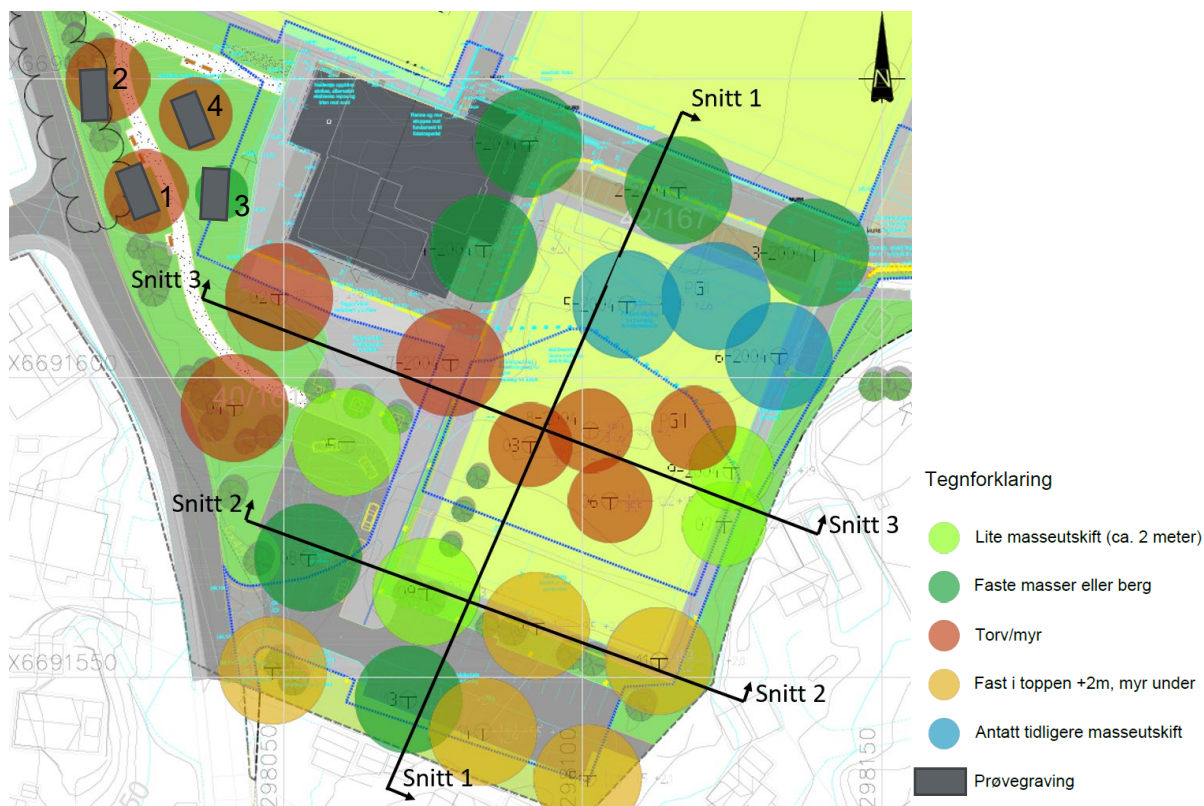
## 4.2 Prøvegraving

For å undersøke forholdene på området vest for klubbhuset er det som et supplement til de tidligere utførte grunnundersøkelsene utført prøvegravinger i 4 punkt den 11. november 2020. Til stede ved prøvegravingen var geotekniker fra Norconsult Stephanie Lilleåsen Gjølseth. Punktene undersøkt ved denne prøvegravingen er de 4 punktene vest for klubbhuset vist på figur 4.

### 4.3 Resultater grunnundersøkelser

Tolkede resultater fra grunnundersøkelser er vist på figur 4.



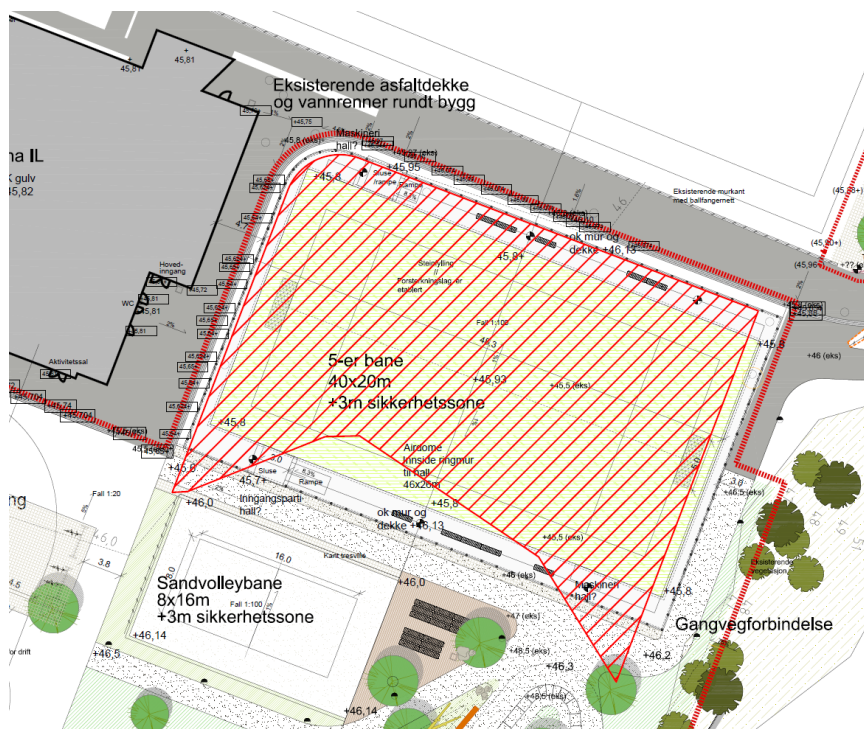


Figur 5: Vurdering grunnforhold for hvert enkelt grave og borpunkt. Prøvegravinger 11.11.2020 er vist plassering lengst vest.

Grunnundersøkelsene viser varierende forhold på tomten. Mot nord, mot eksisterende fotballbane, ser massene ut til å være faste. Mot klubbhuset er dybden til berg liten på kun et par meter og massene svært faste. Lengst øst øker dybden til berg til rundt 10 meter, men forholdene virker fremdeles faste.

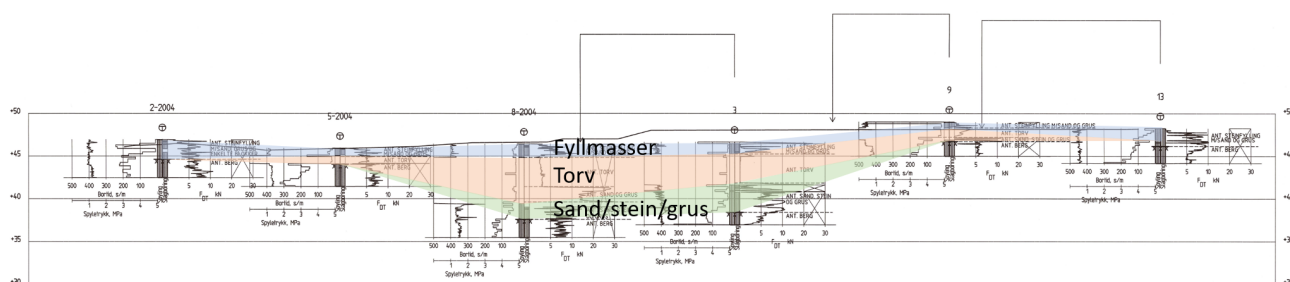
Lenger sør, nærmere midten av området, viser totalsonderingene et lag med svært liten boremotstand, antatt å være torv. Dette laget varierer i mektighet opptil rundt 5 meter. Torvmektigheten er størst rundt midten av tomten, før den avtar igjen mot sør.

Antatte grunnforhold og plasseringen til utførte grunnundersøkelser er illustrert på figur 3 der forholdene ved hvert enkelt sonderingspunkt er vurdert. Ved de tre blå punktene mot øst er det registrert et par meter med torv ved grunnundersøkelsene. Dette arealet er senere opparbeidet og planert med fyllmasser, det er på bakgrunn av dette antatt at det ved disse to punktene er masseutsiftet tidligere. Masseutsiftet område er vist på figur 5.

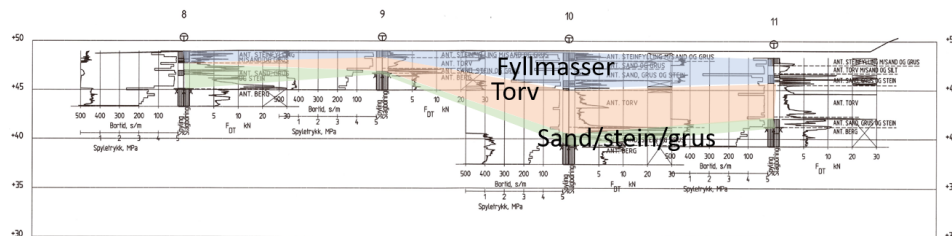


Figur 6: Masseutskiftet område.

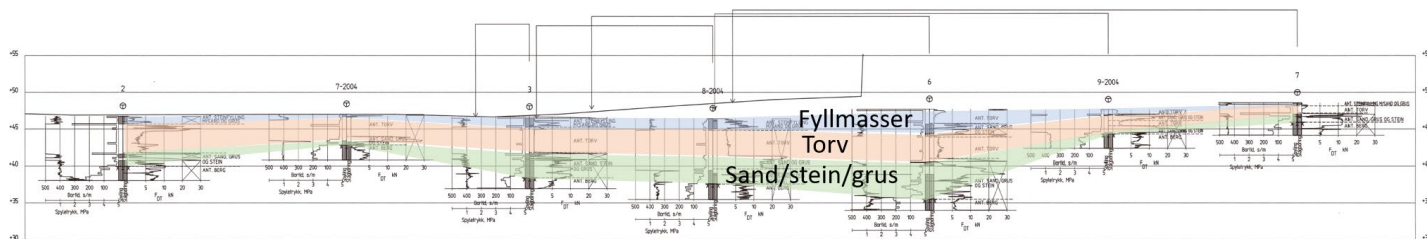
Observasjoner gjort ved prøvegravinger i forbindelse med de tidligere grunnundersøkelsene antyder at grunnvannstanden befinner seg 1,6 – 2,2 meter under terreng, men det er knyttet noe usikkerhet til disse observasjonene. Det er ikke utført målinger av grunnvannstand, det er derfor ikke grunnlag for å vurdere variasjonen i grunnvannstand over tid.



Figur 7: Snitt 1 (NB: Boringer flyttet i lengderetning for å få plass på tegning medfører strekt lengdeskala).



Figur 8: Snitt 2.



Figur 9: Snitt 3 (NB: Boringer flyttet i lengderetning for å få plass på tegning medfører strekt lengdeskala).

Det er gjort en tolkning av lagtykkelser tre snitt, 1-3, og plasseringen av snittene er vist i figur 9. Tolkningen av snittene vist på figur 6 til figur 8 viser at hele området er dekket av topplag, antatt å være fyllmasser. Torvmektigheten under varierer, men er størst midt i området. Det er også betydelig torvavsetning på den sørøstlige delen av området, men denne ligger under et mektigere lag av fastere masser på et par meter. Under torva er det observert et fastere lag med antatt grovere masser over berg.

Ved prøvegravinger i området vest for klubbhuset ble det gravd ned til en dybde på omtrent 2 meter. Punkt 1, 2 og 4 viste torv, markert med rødt i figur 3, mens punkt 3 nærmest klubbhuset viste fastere forhold. Dette området er trolig masseutskiftet i sammenheng med byggingen av klubbhuset.

Figur 9 viser torv observert ved prøvegravning, vest for klubbhuset.





Figur 10: Bilde fra prøvegraving, punkt 1, vest for klubbhus.

## 5 Geotekniske vurderinger

### 5.1 Naturfare

Tomta ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for hverken flom eller skred, og det er ikke påvist kvikkleire eller sprøbruddsmateriale ved grunnundersøkelser. Flom og skred er derfor ikke vurdert til å være aktuelle problemstillinger for tiltaket [3].

### 5.2 Plassering av konstruksjoner og grunnforhold

For å minimere risikoen for setningsskader og utnytte arealet best mulig er det gjort vurderinger av plasseringen til de ulike delene av idrettsparken som er planlagt. Det er varierende hvor setningsømfintlige de forskjellige elementene er, samt hvor komplisert og kostbart det vil være å rette eventuelle setningsskader. Dette er lagt til grunn for valg av plassering av konstruksjoner/tiltak. Plassering av snitt er vist på figur 10.





Figur 11: Plassering av snitt.

## 5.2.1 Fotballbane

Den planlagte fotballbanen øst for klubbhuset er plassert på område som skal masseutskiftes til berg. Når dette er gjort er det ingen spesielle geotekniske problemstillinger å hensynta, og fotballbanen kan bygges opp på vanlig måte. Tidligere masseutskiftet område er vist på figur 5, et område sør på fotballbanen gjenstår å masseutskifte. Tilbakefylte masser legges ut lagvis og komprimeres i henhold til NS-EN 3458 ref. [4].

## 5.2.2 Volleyballbane

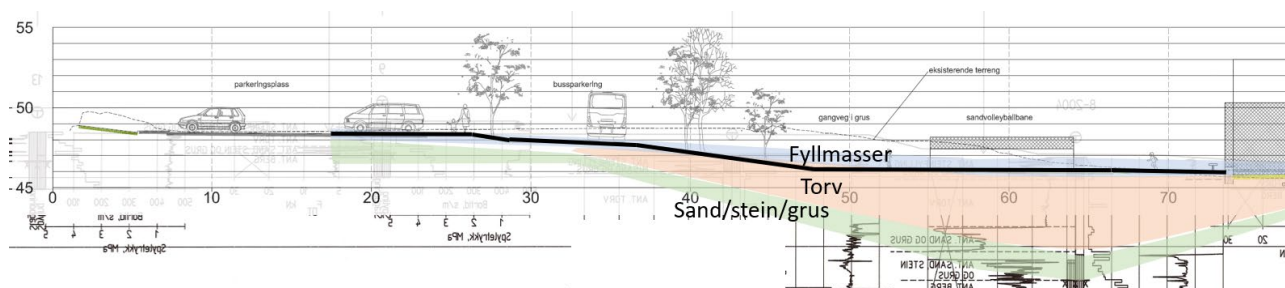
Det anbefales at området med dårlige grunnforhold utnyttes ved å plassere sandvolleyballbanen her. Volleyballbanen er lite ømfintlig for setninger, og området kan enkelt avrettes med justering av sanden på banen.

Det må regnes med noe vedlikehold for sandvolleyballbanen ettersom setninger i torv kan pågå i svært lang tid. Dersom setninger medfører at det må fylles på større mengder sand for å avrette kan en ny setningsprosess begynne på grunn av den nye belastningen. Generelt er det vurdert at ikke er behov for spesielle tiltak for å sikre volleyballbanen mot setninger utover at det tilstrebes å ikke øke belastningen på grunnen under. Volleyballbanen kan bygges opp på tradisjonell måte. Terrengsnitt med høyde for eksisterende terreng og planlagt høyde for volleyballbane er vist på figur 11. Planlagt nivå for

volleyballbanen ligger lavere enn eksisterende terrengnivå. Dette er gunstig med tanke på den reduserte belastningen på torva under, som reduserer risiko for setninger.

På grunn av de bløte grunnforholdene er det ikke gunstig å etablere tunge fundamenter for volleyballnett. Det anbefales at stolper for volleyballnett fundamenteres i sandlaget i volleyballbanen eller eventuelt i grus-/pukklaget som etableres under dette. Kanter rundt volleyballbanen bør lages på en slik måte at de enkelt kan justeres.

Volleyballbanen ligger rundt 2 meter lavere enn parkeringsplassen for buss, men avstanden gjør det mulig å ta opp denne høydeforskjellen med en slak skråning som vist på figur 11. Dette snittet sammenfaller omtrent med snitt 1 vist i kapittel 4.



Figur 12: Snitt A, volleyballbane.

### 5.2.3 «Pumptrack»/sykkelbane

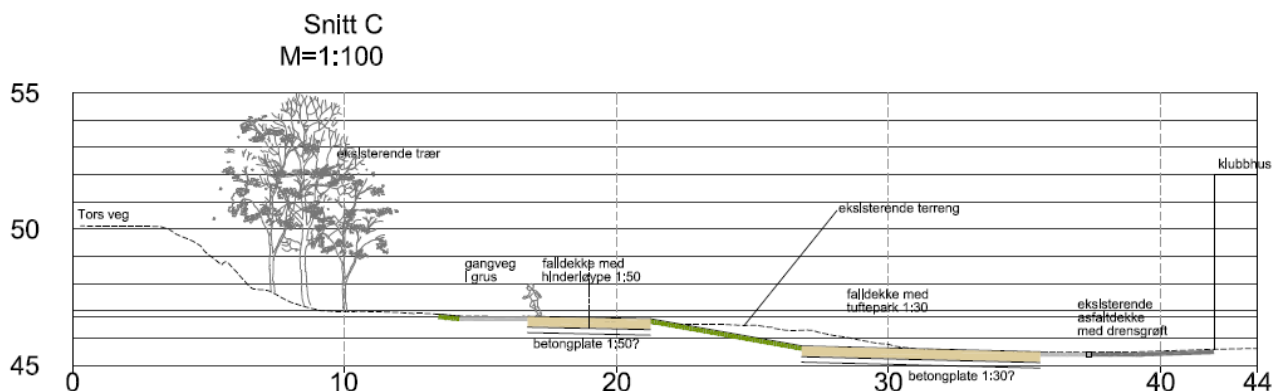
På området øst for volleyballbanen er det planlagt en «pumptrack»/sykkelbane. Banen er skissert rundt 1 – 2 meter lavere enn dagens terreng, noe som vil føre til en viss utgraving og trolig et visst masseoverskudd.

Som man kan se på skisse vist i figur 2 ligger sikkerhetssonen for sykkelbanen nært bussparkeringsplassen mot sør. På det nærmeste er avstanden rundt 5 meter. Høydeforskjellen mellom bussparkeringsplassen og sykkelbanen er antatt å være rundt 2 meter. Dette medfører at denne høydeforskjellen kan tas opp ved hjelp av en skråning med helning mellom 1:2 og 1:2,5. Sykkelbanen ligger noe nærmere bussparkeringsplassen enn volleyballbanen. Ettersom sykkelbanen senkes inntil 2 meter ned i terrenget vil utgravingen komme ned til torvmasser og det kan bli svært bløtt og manglende bæreevne for anleggsmaskiner. Avlastningen fører til at sykkelbanen er mindre utsatt for setninger.

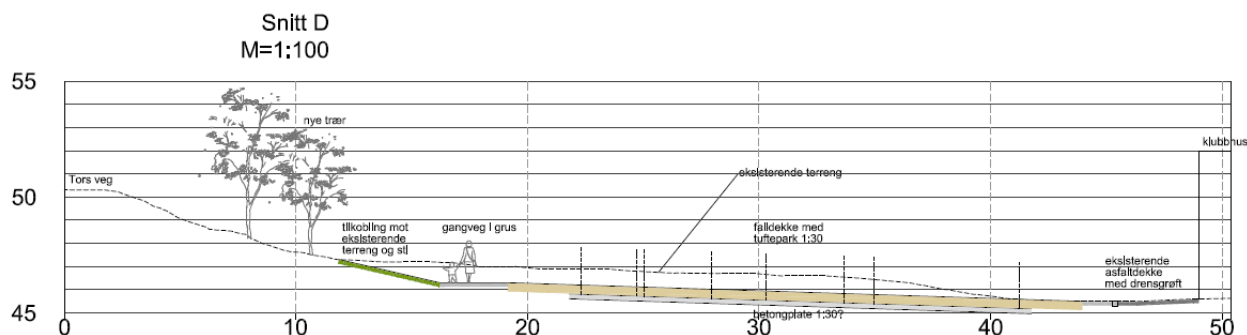
Basert på skissert plassering er det tilstrekkelig plass mellom sikkerhetssone for sykkelbane og bussparkeringsplass til at høydeforskjellen kan tas opp ved hjelp av en skråning.

### 5.2.4 Trim-/lekeapparater

Områdene der det er planlagt oppsetting av apparater vest for klubbhuset består av torv. Det er her ikke utført geotekniske grunnundersøkelser med borerigg, og dybde til berg eller fast grunn er derfor ukjent. I samråd med landskapsarkitekt er det anbefalt at de ulike apparatene fundamenteres på en sammenhengende betongplate for å sikre mot differansesetninger. Generelt anbefales det at denne legges på et slik nivå at vekten av avrettingslag, betongplate og fallsikring over plate ikke fører til økning av belastningen på torvmassene under. Snitt vist på figur 12 og figur 13 viser at planlagt plassering av trimapparater vil føre til en avlastning av terrenget.



Figur 13: Snitt C, hinderløype og tuftepark.



Figur 14: Snitt D, tuftepark.

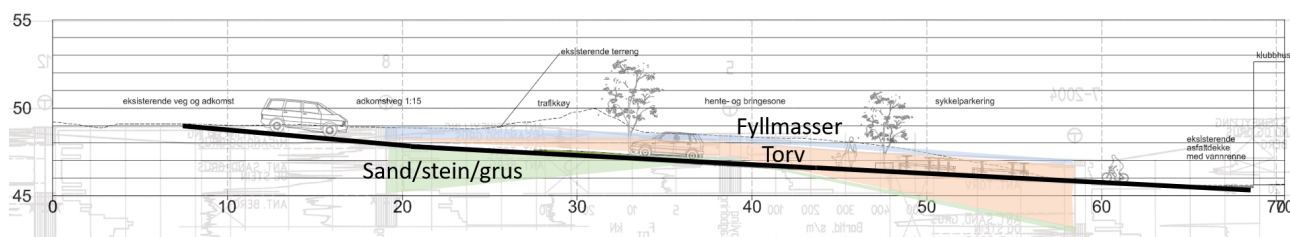
### 5.2.5 Sykkelparkering

Sykkelparkering er planlagt ved to ulike lokasjoner: nordøst for den planlagte fotballbanen og sør for klubbhuset.

Området nordøst for den planlagte fotballbanen er ikke undersøkt ved grunnundersøkelser og grunnforholdene her er dermed ikke kjent. Området avrettes og det tilføres ingen last ved at terrengnivå ikke økes. Dersom området viser seg å bestå av torv bygges området opp lagvis med armering som beskrevet under.

I området sør for klubbhuset er det registrert torv med opptil rundt 3 meters mektighet. Her vil det være risiko for setninger og området bør bygges opp lagvis med bruk av armering for å binde topplaget sammen og jevne ut eventuelle setninger. Planlagt terrengnivå er lavere enn dagens nivå, noe som fører til en avlasting av torvmassene. Dette er gunstig med tanke på setninger. Ettersom arealet skal asfalteres vil eventuelle setningsskader være dyrere å reparere i etterkant. Lagvis oppbygging med armering er nærmere beskrevet under.





Figur 15: Snitt B, av-/påstigningssone og sykkelparkering.

### 5.2.6 Parkeringsplass/busstopp og av-/påstigningssone.

For av- og påstigningssonen ser grunnforholdene ut til å være faste i sør ved innkjøringen. Punktet lenger nord viser noe torv, men berg er påtruffet ved 1,5 meters dybde under terreng. Dette er vist på figur 15.

Det er anbefalt at det masseutskiftes og tilbakefylles med egnede fyllmasser med telefarlighetsklasse T1 eller T2, som komprimeres iht. NS 3458, Normal komprimering ref. [4]. Masseutskifting gjøres til berg eller faste masser der det skal etableres av- og påstigningssonen. Det kan legges armeringsduk eller geonett og fiberduk i overgang mellom masseutskiftet fylling og tilstøtende områder for å redusere differansesetninger. Armeringen legges i underkant av forsterkningslag, som beskrevet i kapittel 5.3.

For parkeringsareal ser grunnforholdene ut til å være faste mot innkjøringen. Under hele den østlige delen av parkeringsplassen er det registrert torv under et lag med fastere masser på rundt 2 meter. Disse massene er trolig fyllmasser. Siden dybden til faste masser ser ut til å være opptil rundt 10 meter er det ikke vurdert som hensiktsmessig å masseutskifte hele dette området. Parkeringsplassen bør i stedet bygges opp med en lagvis oppbygging med armering for å binde sammen topplaget og minke risikoen for setningsskader. Det samme gjelder for parkeringsplass for busser, men setningsskader er mindre kritisk her ettersom denne etableres med grusdekke og ikke asfalt og dermed vil være enklere og rimeligere å reparere.

## 5.3 Armert overbygning

### 5.3.1 Parkeringsplass/busstopp/av- og påstigningssone/sykkelparkering ved klubbhus

Overbygningen for parkeringsplass for biler og busser ligger på en fylling over organiske masser. Alder og tidligere belastning på torvmassene gjør at det forventes at en betydelig andel av potensielle konsolideringssetninger er unnagjort. Belastningen vil imidlertid endres noe ved at området opparbeides og bruken endres. Det er også potensielle for setninger som et resultat av nedbryting av organisk materiale. For å redusere skadene på grunn av setninger er det under gitt et forslag til overbygning med bruk av armering. Dette vil ikke forhindre setninger, men vil bidra til å redusere omfanget av ujevnheter på grunn av skjevsetninger.

Planum etableres og det legges høystyrke armeringsduk eller fiberduk og geonett, min. strekkstyrke 30 kN\*30 kN, og med maskevidde tilpasset overliggende masser. Armeringen legges mest mulig sammenhengende med 1 meter overlapp i skjøtene og med 3 meter forankring inn på tilstøtende områder, eller tilpasses langs graveskråning der nødvendig.

Ved behov for fyllmasser fylles det opp med egnede fyllmasser med telefarlighetsklasse T1 eller T2, som komprimeres iht. NS 3458, Normal komprimering ref. [4]. Stedlige fyllmasser kan benyttes om disse vurderes som egnet. Dersom nytt nivå er over eksisterende terrengnivå anbefales et andre lag med armering mellom

fyllmasser og forsterkningslag. Armeringen legges min. 3 meter inn på tilstøtende område, eller tilpasses graveskråning der nødvendig, hvor det ikke fylles opp til høyere nivå enn dagens terrengnivå.

Gruset parkeringsareal for busser er foreslått bygget opp med:

- Dekke: 5 cm Fk 0/16 mm.
- Bærelag: 20 cm Fk 0/32mm
- Forsterkningslag: 40 cm Kult 22/125 mm.

Asfalterte arealer er foreslått bygget opp med:

- Dekke: 3+3 cm Ma16 eller 5 cm Fk 0/16 mm.
- Bærelag: 15 cm Fk 0/32 mm
- Forsterkningslag: 40 cm Kult 22/125 mm.

### 5.3.2 Grussti

Stier vil i stor grad etableres på områder med stor torvtykkelse og hvor det ikke har vært kjent belastning tidligere. Det anbefales derfor at stiene legges tilpasset terrenget med minst mulig tilleggsbelastning.

Det anbefales å benytte armeringsduk eller geonett og fiberduk fordi dette både sikrer separasjon, samt bidrar til å redusere skader på grunn av store ujevnheter ved setninger.

Ved behov for oppfylling over terrengnivå anbefales det to lag med armering. Det nederste legges i planum, så dypt som det skal graves, og det andre legges min 50 cm over dette. Ved behov for fyllmasser fylles det opp med egnede fyllmasser med telefarlighetsklasse T1 eller T2, som komprimeres iht. NS 3458, Normal komprimering. Stedlige fyllmasser kan benyttes om disse vurderes som egnet.

Overbygningen på grusstien anbefales bygd opp med:

- Dekke: 5 cm Fk 0/11 mm. eller Fk 0/16mm
- Fundament: 30 cm Fk 0/32mm

Det står i dag en telefonstolpe ved stien vest på området som ikke står stabilt. Stolpen virker vinglete og bardunene som skal holde stolpen oppe er slakke. Det er usikkert om stolpen må flyttes/skiftes ut i forbindelse med etableringen av grussien, men stolpen kan påvirkes negativt av anleggsarbeider i området.

## 6 Oppsummering/konklusjon

Grunnforholdene på tomte er utfordrende, med mektig avsetning av torv på deler av området. Det er på grunn av dette, i samråd med landskapsarkitekt, anbefalt plassering av konstruksjoner og ulike elementer i idrettsparken slik at dette hensyntas. Særlig ved midten av området er det mektig torvavsetning. Volleyballbanen som antas mindre setningsømfintlig anbefales plassert her. Parkeringsplassen i sør-øst ligger over organiske masser, også her er det risiko for setninger. Trim-/lekeapparater vest for klubbhuset ligger over torv observert ved prøvegraving, og dybden til fast grunn i dette området er ukjent. For å unngå differansesetninger mellom fundamentene anbefales det at det støpes et sammenhengende betongfundament. Fotballbanen antas fundamentert på masseutskiftet fast grunn.

Det anbefales at veier/stier og arealer for parkering som opparbeides med grus eller asfaltdekke bygges opp med armering for å redusere skader på grunn av eventuelle ujevne setninger.

Generelt bør det tilstrebes at belastningen på torvmassene ikke økes fra dagens situasjon for å redusere risikoen for setningsskader.

## 7 Referanser

- [1] Norges Geologiske Undersøkelse, «Løsmasser, nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/). [Funnet 23 11 2020].
- [2] Multiconsult AS, 615273-RIG-RAP-001-rev01 - Nesttun idrettspark, datarapport, 2014-06-12.
- [3] NVE, «NVE Atlas,» NVE, [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>. [Funnet 08 12 2020].
- [4] Standard Norge, NS-EN 3458:2004 Komprimering - Krav til utførelse, Standard Norge, 2004.

|                |             |                    |                   |                       |                 |
|----------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| J01            | 2021-01-29  | For bruk           | BryOEy            | GreWia                | RunLav          |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b> | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b> | <b>Godkjent</b> |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. 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.