

<b>Oppdragsnr.</b>	<b>Oppdragsnavn:</b>	
14403	Brøset, Trondheim, regulering	
<b>Notat nr.:</b>	<b>Notatdato:</b>	<b>Utarbeidet av:</b>
001	02.05.2024	Hege Mentzoni Grønning og Hallvard Berner Hammer
<b>Dokument nr.</b>	<b>Revisjon:</b>	<b>Kontrollert av:</b>
14403-OO-RIG-N-001	00	Per Arne Wangen

**Sak:**

Overordnet vurdering av geotekniske og miljøgeologiske forhold, og behov for supplerende geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser

Distribueres til:

Firma	Navn (e-postadresse)	Til	Kopi
Trym Eiendom	Diana van der Meer (Diana.Meer@trym.no)	X	

## SAMMENDRAG

Dr.techn. Olav Olsen er engasjert av Brøset Utvikling AS for å utføre en overordnet vurdering av de geotekniske og miljøgeologiske forutsetningene for utbygging på Brøset Nord og Brøset Sør.

Data fra både geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser som er utført innenfor planområdet (Brøset Nord og Brøset Sør) er gjennomgått og sammenstilt, og det er utført en modellering av historisk og dagens terreng for å identifisere områder hvor det er lagt inn fyllinger og tatt ut skjæringer. Dette har gitt grunnlag for å gi en generell og overordnet beskrivelse av grunnforhold og forurensningssituasjon. Det er videre sett på potensielle geotekniske problemstillinger knyttet til utbygging, og gjort en vurdering av potensielle forurensning og mulige tilhørende forurensningskilder.

De data som foreligger gir generelt et godt grunnlag for å gjøre de beskrevne vurderinger, og dataenes representasjon for planområdet anses å være tilfredsstillende for en slik innledende vurdering.

Det er identifisert et behov for å utføre supplerende geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser, men det anses hensiktsmessig at disse knyttes opp imot mer konkrete utbyggingsplaner slik at en sikrer at de data som innhentes først og fremst er relevante, men også tilstrekkelige. Det vil være et særlig behov for å kartlegge og avgrense omfanget av fyllinger samt undersøke fyllmassenes sammensetning, beskaffenhet og mekaniske egenskaper, men også evt. forurensningsgrad.

Mhp. miljøgeologiske forhold synes det fornuftig at en utarbeider en helhetlig og overordnet tiltaksplan for både Brøset Nord og Brøset Sør, slik at en kan disponere masser noenlunde fritt innenfor de to plangrensene.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	- 3 -
2	Topografi og historikk.....	- 3 -
3	Geotekniske forhold.....	- 6 -
4	Miljøgeologiske forhold.....	- 10 -
5	Konklusjon.....	- 16 -

# 1 INNLEDNING

Dr.techn. Olav Olsen er engasjert av Brøset Utvikling AS for å utføre en overordnet vurdering av de geotekniske og miljøgeologiske forutsetningene for utbygging på Brøset Nord og Brøset Sør. Førstnevnte planområde utgjør eiendommene gnr./bnr. 14/306, 14/309, og omfattes av planforslaget «Del av Brøset med tilliggende veier», Planindent: r20210042, som etter planen skal opp til politisk sluttbehandles i løpet av våren 2024. Brøset Sør omfatter deler av eiendommene med gnr./bnr. 14/1, 51/7 og 14/307, hvor planarbeidet nylig er igangsatt. De to områdene omtales heretter som «planområdet», ev. Brøset Sør og Nord der det anses hensiktsmessig.

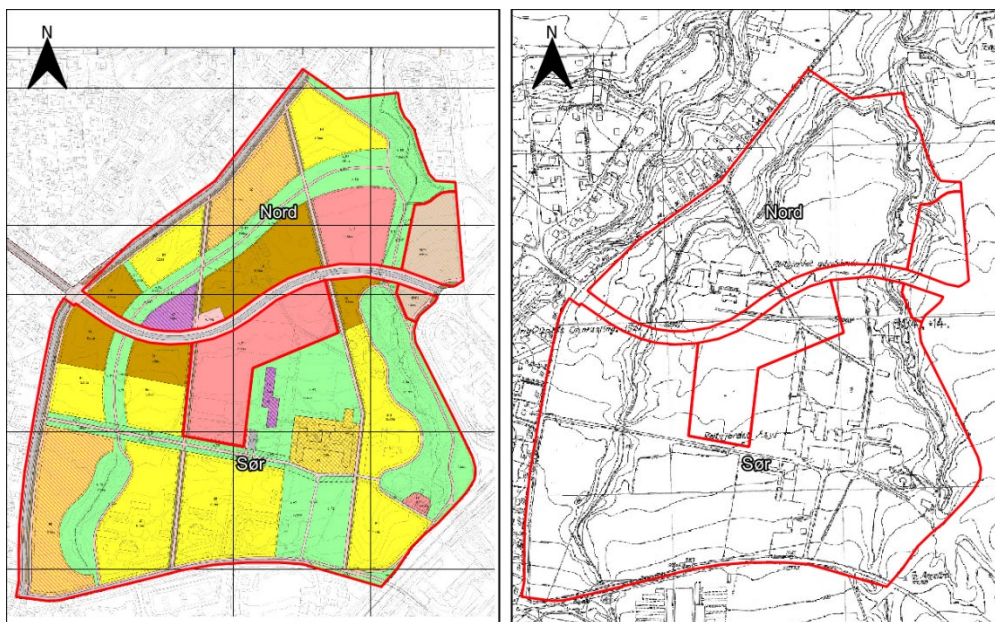
I grove trekk er planområdet avgrenset av Granåsvegen i sør, Brøsetvegen i vest, og en forgreining av den gamle Ladebekken i øst. Området er hovedsakelig preget av landbruksjord, men det gamle gårdsbruket, Reitgjerdet, som lå nord på området er revet. Reitgjerdet Asyl ble åpnet på 1920-tallet, og er fortsatt i bruk som psykiatrisk sykehus. Ellers består bebyggelsen på området av Brøset Barnehage og interimsskole som ligger helt i sør. På motsatt side av Granåsvegen, sør for planområdet, lå opprinnelig Strinda teglverk, et område som nå er transformert til næring- og boligbebyggelse.

Opprinnelig lå det to åpne bekkeraviner med forgreininger fra Ladebekken over planområdet, en i vest og en i øst. Disse er delvis gjenfylt, og bekkeløpet er på disse strekningene lagt i rør.

De geotekniske og miljøgeologiske arbeidene har i denne innledende fasen bestått i å fremskaffe og sammenstille historiske grunnundersøkelser og kart som gir grunnlag for å beskrive grunnforhold og potensiell forurensningssituasjon på planområdet. Det er blant annet utarbeidet en terrengmodell som baserer seg på en sammenligning av historisk og dagens terrengsituasjon for å kunne angi hvilke deler av planområdet som er oppfylt, evt. nedplanert, og sannsynlige, tilhørende mektigheter og volumer. Denne modellen, sammen med mer konkrete og detaljerte utbyggingsplaner, danner så grunnlag for å vurdere behov for supplerende geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser.

## 2 TOPOGRAFI OG HISTORIKK

Reguleringsplanen og historisk kart (Ing. Dahls oppmåling fra 1952) i Figur 1.

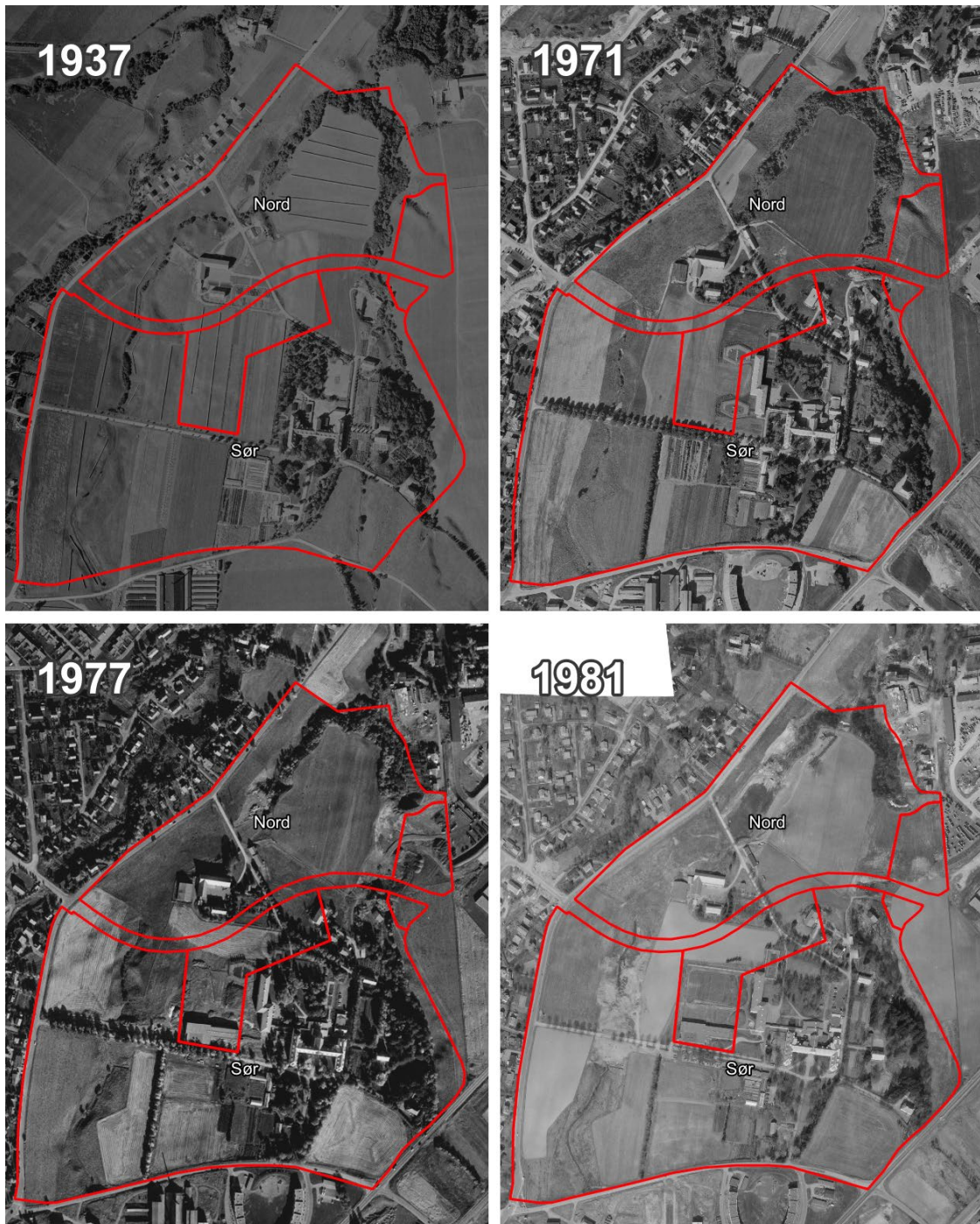


> Figur 2-1 Reguleringsplanområdet (venstre) og historisk kart fra 1952 (høyre)

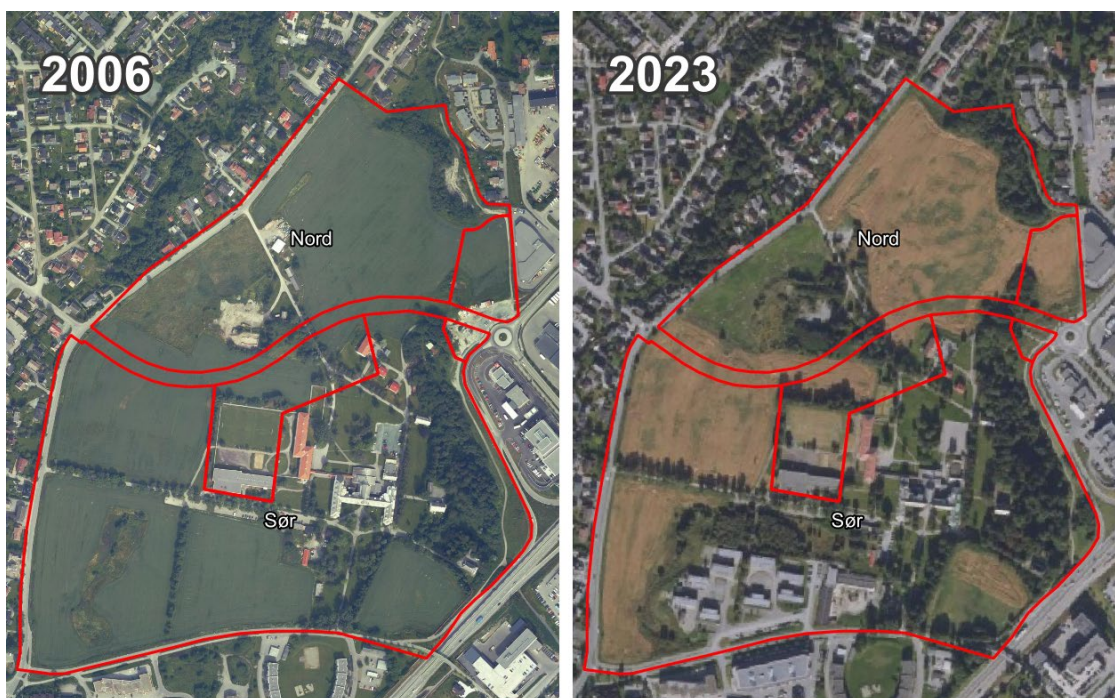


Terrenget på planområdet faller fra sør mot nord. Innenfor Brøset Sør faller terrenget fra ca. 100 i sør mot kt. 80 i nord, og på Brøset Nord fra ca. kt. 80 i sør ned mot kt. 70 i nord. De to ravinedalene med forgreininger fra Ladebekken ligger i retning fra sør mot nord, og går over i ett felles bekkeløp like utenfor planområdets nordre avgrensning. Bekkeravinene er på enkelte strekninger gjenfylt, og i dag opparbeidet for landbruksformål.

Figur 2 og Figur 3 viser sammenstilling av flyfoto mellom 1937 og 2023. Det er tilsynelatende ikke gjort større inngrep i bekkedalene mellom 1937 og 1971. Flyfotoene viser at deler av bekkedal i øst på Brøset Nord ble gjenfylt mellom 1971 og 1977, og at deler av bekkedal i vest ble gjenfylt mellom 1977 og 1981.



> Figur 2-2 Historiske flyfoto over reguleringsområdet, 1937 til 1981 (norgebilder.no)



> Figur 2-3 Flyfoto over reguleringsområdet, 2006 og 2023 (norgebilder.no)

## 2.1 Anslått fyllmassemektighet

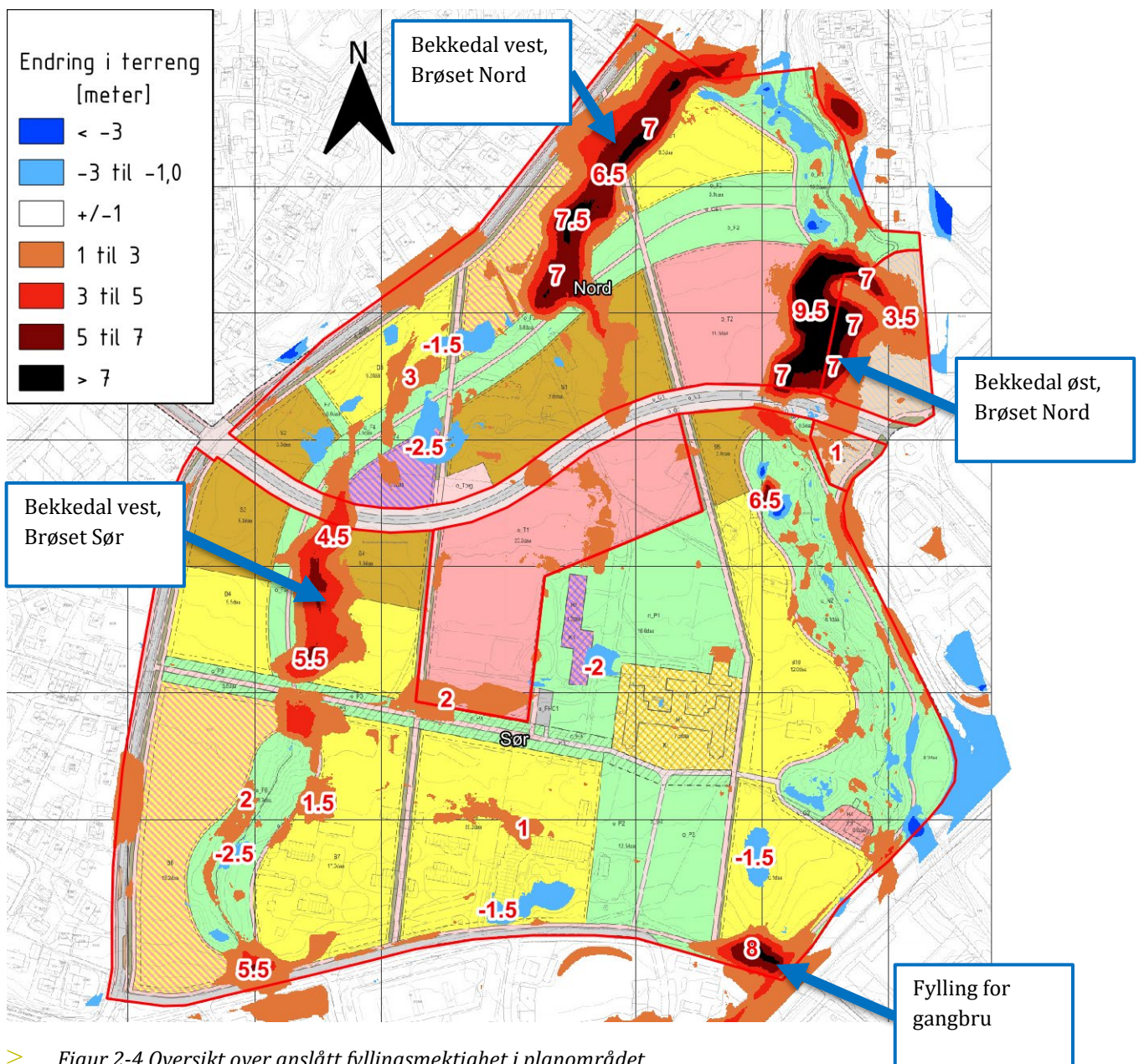
Som grunnlag for å utarbeide en terrengmodell, identifisere terrenginngrep og estimere omfanget av fyllinger og skjøringer, er det tatt utgangspunkt i historisk kartgrunnlag. Av de historiske flyfoto som foreligger fra området synes det rimelig å anta at det er utført begrensede terrenginngrep i perioden fram til 1952, da Ing. Dahl utførte en oppmåling og opptegning av topografisk kart. Dette kartgrunnlaget er derfor vurdert å gi en god representasjon av opprinnelig urørt terreng i området. Omfanget av fyllinger og nedplaneringer kan med utgangspunkt i dette og estimeres som differansen mellom dagens terreng på området og det historiske terrenget. Grunnlag for å modellere dagens terreng er hentet fra Høydedata (hoydedata.no, laserskanning fra 2022), med høydereferanse NN2000. Kartet fra Ing. Dahls oppmåling i 1952 er opptegnet med ekvidistanse 2 meter, og den historiske terrengmodellen er utarbeidet ved lineær interpolasjon mellom høydekotene. Høydedatum for historisk terreng fra 1952 er ikke kjent, men det er antatt å ha høydedatum Trondheim lokal som ligger om lag 0,8 meter høyere enn NN2000. Erfaring tilser at kotene i kartet fra 1952 er tilnærmet like som NN2000, men å senke historisk terreng med 0,8 meter gjøres for å gi et noe konservativt anslag av fyllmassene.

En presentasjon som viser terrenginngrepene på området, er vist sammen med reguleringsplan i Figur 4.

De største fyllingsmektighetene er konsentrert innenfor fire områder (se lokasjoner i Figur 4):

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1) Bekkedal i vest som inngår i Brøset Sør  | ca. 6 meter fylling  |
| 2) Bekkedal i vest som inngår i Brøset Nord | ca. 8 meter fylling  |
| 3) Bekkedal i øst som inngår i Brøset Nord  | ca. 10 meter fylling |
| 4) Fylling for gangbru over E6              | ca. 8 meter fylling  |





> Figur 2-4 Oversikt over anslått fyllingsmektighet i planområdet

### 3 GEOTEKNISKE FORHOLD

Som grunnlag for å vurdere de geotekniske forhold ved utbygging i planområdet tas det utgangspunkt i data fra tidligere utførte geotekniske grunnundersøkelser og de estimer som fremkommer fra terrengmodellen for fyllinger og skjæringer i planområdet.

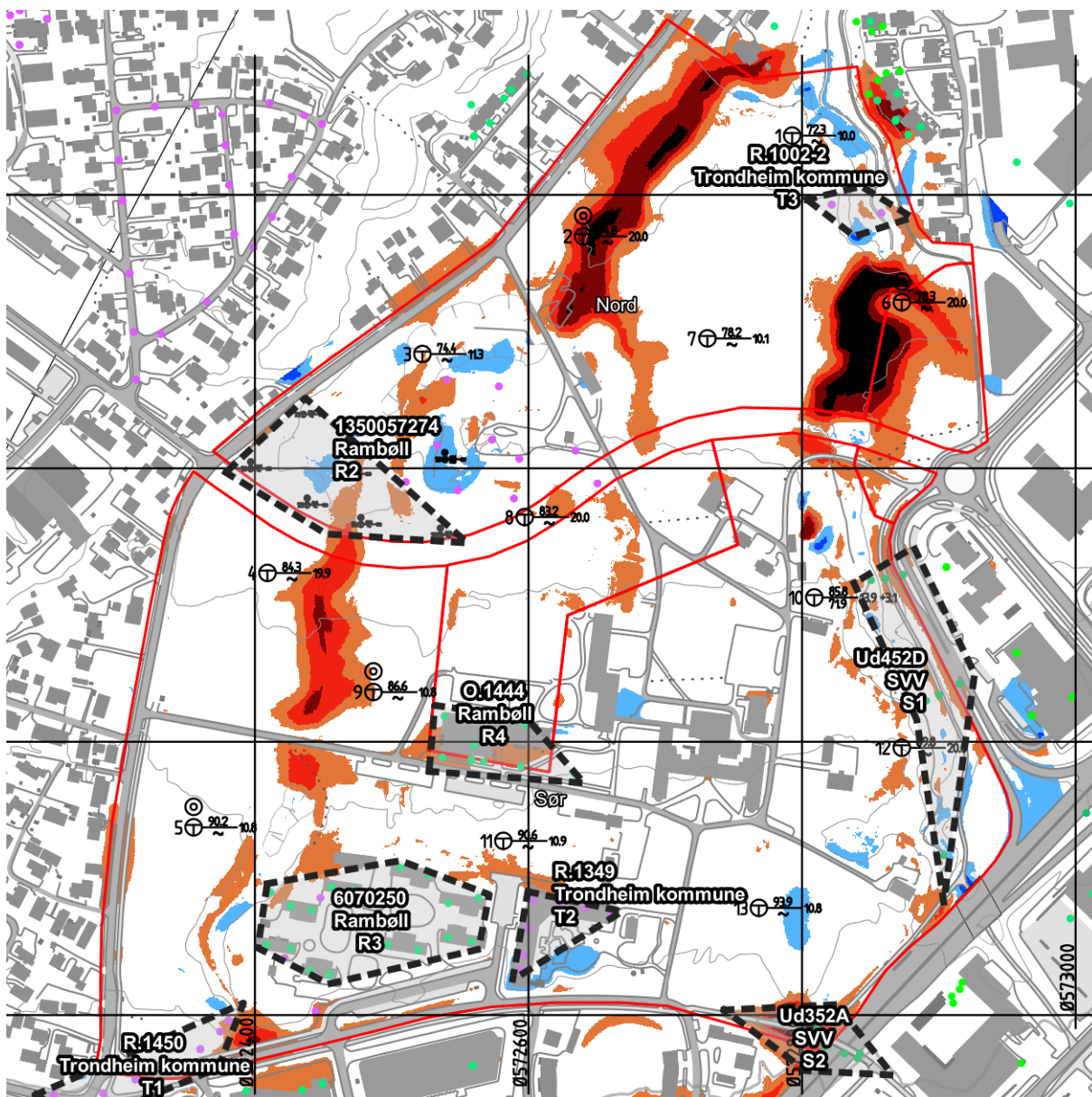
#### 3.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er foreliggende data fra enkelte geotekniske grunnundersøkelser fra planområdet, hovedsakelig utført ifbm. utbygging av Brøset barnehage og interimsskole, utvidelser ved Reitgjerdet psykiatriske sykehus, og ulike veg- og VA-utbygginger i nærområdet. Rambøll har blant annet utført en overordnet geoteknisk grunnundersøkelse som gir en god generell representasjon av forholdene på planområdet. Videre har Rambøll utført enkelte detaljerte geotekniske grunnundersøkelser for utbygginger i delområder innenfor Brøset Nord.

En oversikt over relevante datarapporter fra tidligere geotekniske grunnundersøkelser som OO har fått tilgang til er sammenstilt i Tabell 1. Omtrentlig lokasjon for de ulike geotekniske grunnundersøkelsene er vist i Figur 5, med unntak av Rambølls rapport 1350038332 (R1) hvor borpunktene ligger spredt utover hele planområdet. Borpunkter fra sistnevnte undersøkelse er vist med lokasjon, metode og undersøkelsesdyp i figuren.

> *Tabell 1 Oversikt over tidligere utførte geotekniske grunnundersøkelser*

ID	Firma	Dato	Datarapportnr.	Tittel
R1	Rambøll	10.02.2020	1350038332	Brøset - grunnundersøkelser
R2	Rambøll	06.03.2024	1350057274	Brøset BS3 og BS4
R3	Rambøll	23.04.2007	6070250	Brøset interimsskole
R4	O. Kummeneje	24.10.1972	O.1444	Reitgjerdet Sykehus, Aktivitetsbygg
T1	Trondheim kommune	27.03.2009	R.1450	Brøsetvegen
T2	Trondheim kommune	30.03.2007	R.1349	Brøset barnehage
T3	Trondheim kommune	11.06.2004	R.1002-2	Brøsetdalen
S1	Statens vegvesen	21.03.1994	Ud 452D	E6 Moholt-Tunga Profil 4 000-4 800
S2	Statens vegvesen	26.03.1981	Ud 352A	Granåsvegen Rv. 706, Gangbru



> Figur 3-1 Oversikt over utførte grunnundersøkelser. Borpunkter fra Rambølls rapport R1 er vist

## 3.2 Grunnforhold

Resultatene fra de utførte grunnundersøkelsene viser at de originale løsmassene består av leire, og at det i varierende grad og mektighet forekommer et toppsjikt av fyllmasser. Mektigheten av disse er størst i og inn imot de gjenfylte ravinene på området, men en har også lokalt forekomster av fyllmasser med mer beskjeden mektighet. Leira er for det meste fast til meget fast, og med dybden er boremostanden såpass stor at det har vært nødvendig å benytte både slag og spyling for å oppnå synk i massene. Sørvest på området, i Rambølls borpunkt 5 (R1) er det registrert et øvre ca. 5 meter tykt og originalt leirlag med noe lavere udrenert skjærfasthet (25 – 50 kPa). Det er ikke registrert sensitiv leire/sprøbruddmateriale hverken innenfor eller i nærheten av planområdet.

Lokasjoner for de geotekniske grunnundersøkelser som er utført innenfor planområdet har i begrenset grad sammenfalt med de gamle og gjenfylte ravinene. I borpunkt 6 (R1) er overgang til originale masser angitt ved ca. 6 meter dybde under dagens terrengnivå, som ser ut til å samsvare godt med estimert fyllingsmekthet i



terrengmodellen. Tilsvarende viser opptatte prøver av de øvre ca. 3 meter i borpunkt 9 at disse er fyllmasser, og består av leire med forholdsvis høy udrenert skjærfasthet. Videre antyder både sondering og terrengmodellen at en har fyllmasser i de øvre ca. 5 meter av løsmassene i borpunkt 2 (R1). Dette har imidlertid ikke vært mulig å avdekke ved analyser av de opptatte løsmasseprøver i laboratoriet. Dette tyder på fyllinga kan være anlagt av forholdsvis homogene, faste leirmasser.

Sonderingene er utført til ca. 10 – 20 meter dybde, og berg er kun registrert i borpunkt 10 (R1). Her er berg registrert ca. 14 meter under terrengnivå. Like nord for dette borpunktet, dvs. der gangvegen krysser over bekkeravine mot Tungasletta, er det registret en større bergblotning. Det antas at det her vært et steinbrudd som nå er dels gjenfylt med løsmasser.

Det er ikke gjort undersøkelser av porerykk og grunnvannsstand i de utførte grunnundersøkelsene.

### 3.3 Supplerende geotekniske grunnundersøkelser

På nåværende tidspunkt synes de hittil utførte geotekniske grunnundersøkelser samt den nå utarbeidete terrengmodellen å utgjøre et godt grunnlag for å beskrive grunnforholdene innenfor planområdet, og utføre overordnede vurderinger av geotekniske forutsetninger for utbygging.

Det vil være naturlig at supplerende geotekniske grunnundersøkelser begrenses innenfor de ulike delfelter og/eller langs infrastrukturanlegg. Omfanget av suppleringer vil avhenge sterkt av kompleksiteten i de ulike delutbygginger, hvor disse er lokalisert og i hvilken grad prosjekteringen krever supplerende opplysninger om grunnforholdene.

Relevante geotekniske forhold i tilknytning til utbygging i planområdet kan på nåværende tidspunkt begrenses til fundamentering av nye bygg/konstruksjoner og lokal stabilitet for utgravinger (byggegroper/grøfter) og fyllinger (veganlegg/utomhus). Behovet for supplerende geotekniske grunnundersøkelser kan være spesielt stort der tiltak er lokalisert i områder med større fyllingsmektigheter. I slike tilfeller vil det være et særlig behov for å avklare fundamenteringsforhold og -måte, og både masseutskiftning med kvalitetsmasser og peling gjennom fyllmassene kan være aktuelle løsninger. Fundamentering i fyllmassene er generelt ikke en egnet løsning da det er utfordrende å innhente tilstrekkelig informasjon som kan underbygge at fundamenteringsforholdene er tilfredsstillende. Utbygging av veg- og VA-anlegg over fyllingene kan imidlertid være aktuelt der de er etablert av mineralske og homogene masser.

## 4 MILJØGEOLOGISKE FORHOLD

### 4.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Basert på en gjennomgang av foreliggende miljøgeologisk grunnlagsmateriale samt terrengmodelleringen er det gjort en vurdering av behovet for supplerende miljøgeologiske grunnundersøkelser på planområdet. En oversikt over datarapporter for tidligere miljøgeologiske grunnundersøkelser som OO har fått tilgang til er sammenstilt i Tabell 2.

> *Tabell 2 Oversikt over tidligere utførte miljøtekniske grunnundersøkelser*

Firma	Dato	Datarapportnr.	Tittel
Rambøll	23.01.2024	M-rap-001-1350057274	Brøset BS3 og BS4. Miljøteknisk datarapport med tilstandsvurdering
Rambøll	14.02.2020	M-rap-001 1350038332	Brøset Innledende MTGU
Trondheim kommune	27.04.2011	R.1502	Granåsvegen 6. Interimskole.
Trondheim kommune	10.04.2007	R.1329	Brøset Gård - barnehage
Rambøll	07.06.2006	6060119	<i>Rapport foreligger ikke</i>

I tillegg er følgende databasert og kartløsninger er brukt som vurderingsgrunnlag:

- Kartportal for Trondheim kommune, <https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.aspx>
- Historisk byggesaksarkiv for Trondheim kommune
- Vurdering av historiske flyfoto og kart fra
  - o Norge i bilder
  - o Finn.no/kart
  - o Grunnforurensningsdatabasen til Miljødirektoratet, <http://grunn.miljodirektoratet.no>
  - o Kartdatabasen til Miljøstatus, <http://miljostatus.no>

### 4.2 Forurensningssituasjon

En oppsummering fra tidligere miljøgeologiske grunnundersøkelser som er utført på planområdet gis i det følgende.

#### **Trondheim kommune, 2007 (felt B3, B4, BS2, BS3)**

I 2007 gjennomførte kommunen miljøgeologiske grunnundersøkelser i forbindelse med planlagt bygging av Brøset barnehage på tunet på gamle Brøset gård. Resultatet fra undersøkelsen viste at samtlige prøver fra 10 prøvepunkter var rene. Med dagens normverdier ville en av prøvene blitt klassifisert som forurenset tilsvarende tilstandsklasse 2. Det ble kun tatt prøver av de øvre 30 cm fra hvert borpunkt, og prøvene ble kun analysert for tungmetaller. Det ble i flere av prøvepunktene registrert fyllmasser med bygningsavfall. Barnehagen ble, av ukjente årsaker, aldri bygget på denne tomta. Resultatene er rapportert i R.1329 *Brøset Gård - barnehage*.

#### **Trondheim kommune, 2011 (felt B7 og B8)**

Som følge av mye sykdom ved Interimskolen på Brøset ble det gjennomført prøvetaking av øvre jordlag ved skolen våren 2011. Tre prøver fra de øvre 20 cm jordlag ble sendt til analyse og resultatene viste at ingen av prøvene var forurenset. Resultatene er rapportert i *R.1502 Granåsvegen 6. Interimskole (2011)*.

***Rambøll, 2020 (felt BS5, o\_BOP1, o\_GF3, S5, o\_F5, B6, B9 og o\_N2)***

Rambøll gjennomførte i 2020 en tidligfasevurdering av grunnforholdene på området i forbindelse med at Brøset Utvikling AS ønsket å kjøpe de aktuelle arealene på Brøset. Som en del av vurderingen ble det gjennomført en innledende miljøgeologisk grunnundersøkelse med spredt prøvetaking av grunnen. Som grunnlag for plassering av prøvepunkter ble det gjennomført en skrivebordsundersøkelse med gjennomgang av historikk og relevante kartdatabaser. Det ble deretter tatt ut jordprøver på aktuelle lokaliteter med mistanke om forurenset grunn. Dette gjaldt områder med fyllmasser/tidligere raviner, der det tidligere hadde stått bygg og på jordbruksarealer.

I undersøkelsen ble det gjennomført prøvetaking i totalt 9 prøvepunkter, og det ble avdekket fyllmasser med bygningsavfall i 4 prøvepunkter, og ved kjemiske analyser ble det påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i 6 prøvepunkter. I to av prøvene ble det påvist pesticider (DDT), men i kun en av disse ble det påvist konsentrasjoner over normverdi. Massene ble prøvetatt i varierende dybder fra 0,2 meter og opptil 2,6 meter under terrengnivå.

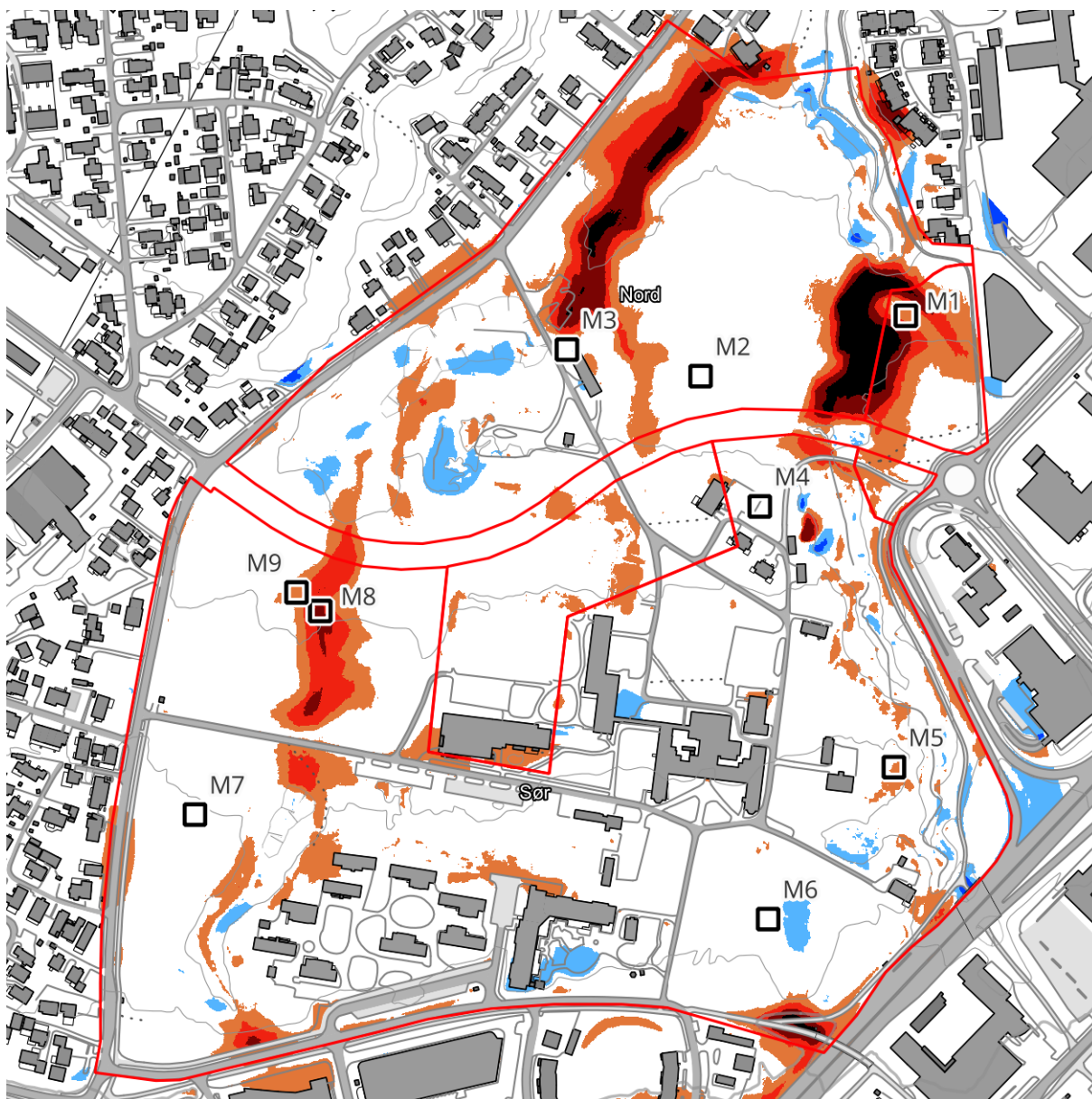
***Rambøll, 2024 (felt BS3 og BS4)***

Det ble gjennomført en miljøgeologisk grunnundersøkelse innenfor delfelt BS3 og BS4 på Brøset Nord i forbindelse med en planlagt boligbygging. Totalt ble det gjennomført prøvetaking fra 18 prøvepunkter. Av 26 analyserte jordprøver ble det ikke påvist overskridelser av normverdier i noen av prøvene. Det er heller ikke påvist pesticider i de 10 prøvene som ble analysert for dette.

I tillegg til undersøkelsene beskrevet over skal Rambøll, i henhold til Trondheim kommunes rapport *R.1349 Brøset barnehage – Brøsetvegen (2007)*, i 2006 ha gjennomført miljøgeologiske grunnundersøkelser på tomte for dagens Brøset barnehage (felt B8). OO har ikke hatt tilgang til denne rapporten og er derfor ikke kjent med resultatene fra undersøkelsen. Ettersom det også i 2006 var strenge krav til forurensningsinnhold i barnehagejord kan det antas at det enten ble påvist liten grad av forurensning i undersøkelsen, evt. at det ble ryddet opp til et akseptabelt nivå i forbindelse med oppføringen av barnehagen.

En sammenstilling som viser planområdet, estimerte fyllingsmektigheter fra terrengmodell og plassering av prøvepunkter undersøkt av Rambøll i 2020 er vist i Figur 6.





> Figur 4-1 Oversikt over fyllingsmektigheter og prøvepunkter undersøkt av Rambøll i 2020.

### 4.3 Potensielle kilder til forurensning

Det er med utgangspunkt i de ovenfor sammenstilte grunnlagsdokumenter og databaser gjort et forsøk på å identifisere ulike potensielle kilder til grunnforurensning på planområdet.

#### 4.3.1 Fyllmasser

Tilførte fyllmasser av ukjent opprinnelse utgjør alltid en risiko for grunnforurensning. Ofte er slike masser brukt og gjenbrukt flere ganger, og en ser ofte at disse kan være inhomogene og blant annet inneholde bygningsrester, brannrester og husholdnings- og industriavfall.

#### 4.3.2 Historisk bruk

Det er en generell risiko for at grunnen på eiendommer hvor det tidligere har pågått industri- og næringsaktiviteter er forurenset, eksempelvis håndverksindustri/garverier, jordbruk, gartnerier, avfallsdeponier, bilverksteder og

bensinstasjoner. Det vil også være risiko knyttet til områder hvor det tidligere har stått bygg som er revet, dette som følge av tidligere bruk av bygningsmaterialer med innhold av ulike helse- og miljøskadelige stoffer som kan ha ført til forurensning av grunnen. Tidligere branner eller lagring av tanker med kjemiske eller oljeholdige stoffer vil også utgjøre en risiko for grunnforurensning.

Det er ikke kjent at det har vært potensielt forurensende industri- og næringsaktiviteter på Brøset opp gjennom tiden foruten om jordbruksdrift. Brøset Gård brant ned til grunnen i 1931, men lå da på vestsiden av Brøsetvegen, utenfor planområdet. Etter brannen ble nye Brøset Gård oppført innenfor planområdet, på østsiden av Brøsetvegen. Mesteparten av bygningsmassen ble revet i 2006, med unntak av et stabbur og en driftsbygning, som er registrert som verneverdige. Andre bygg som er revet innenfor planområdet er enkelte bygninger tilknyttet Brøset sykehus, som ble revet rundt 1961, samt ett mindre bygg helt sør på planområdet, mot Brøsetekra, som ble revet rundt 1970. I Trondheim kommunes kartløsning Oljefri.no er det registrert to fyringsoljetanker og to fyrkjeler innenfor planområdet, vist i Figur 4-2.



> *Figur 4-2 Kartutsnitt fra Trondheim kommunes kartløsning oljefri.no som viser registrerte oljetanker og fyrkjeler på området.*

### 4.3.3 Dyrket jord

Til jordbruksområder knyttes det normalt mistanke om forurensning. Etter krigen ble det benyttet sprøytemidler med innhold av klororganiske pesticider (DDT, DDE, DDD, m.fl.). Disse stoffene er giftige og ble forbudt å bruke i Norge i 1970, men fordi de er vanskelig nedbrytbare (persistente) finner man dem fortsatt igjen mange steder hvor det har vært drevet jordbruk eller gartnerivirksomhet før 1970. På Brøset har det vært drevet jordbruk i mange år, også i etterkrigstiden hvor bruk av klororganiske pesticider var vanlig.

#### 4.3.4 Spredning fra tilstøtende eiendommer/virksomheter

Forurensning i grunnen kan spres fra tilstøtende eiendommen og virksomheter via drenasjeveier (for eksempel ledningstraseer), og en i utgangspunktet ren eiendom kan dermed bli tilført forurensninger utenifra. Vurderingen omfatter derfor også nærliggende eiendommer med registrert eller potensiell grunnforurensning grunnet historisk aktivitet.

Det er ikke registrert forurensede eiendommer på eller i nærheten av planområdet i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase, med unntak av bensinstasjonstomta Circle K Tunga, som er tilgrensende planområdet i øst. Stasjonen er lokalisert på motsatt side av ravedalen i øst, øst for påkjøringsrampa til E6. Selv om det ikke kan utelukkes, regnes det som mindre sannsynlig at en grunnforurensning her skal ha påvirket planområdet. Dette som følge av avstanden til planområdet.

Området «Nedre Tungen» som grenser til planområdet i nordøst er registrert i Trondheim kommunes aktsomhetskart for grunnforurensning med mistanke om forurenset grunn. Mistanken knytter seg til olje, tungmetaller og PCB fra diverse industrier. OO har ikke lyktes med å finne informasjon om hvilke typer industri som har vært drevet på dette området. Det kan ikke utelukkes at en evt. grunnforurensning på dette området kan ha medført spredning til planområdet.

#### 4.4 Vurdering av behov for supplerende undersøkelser

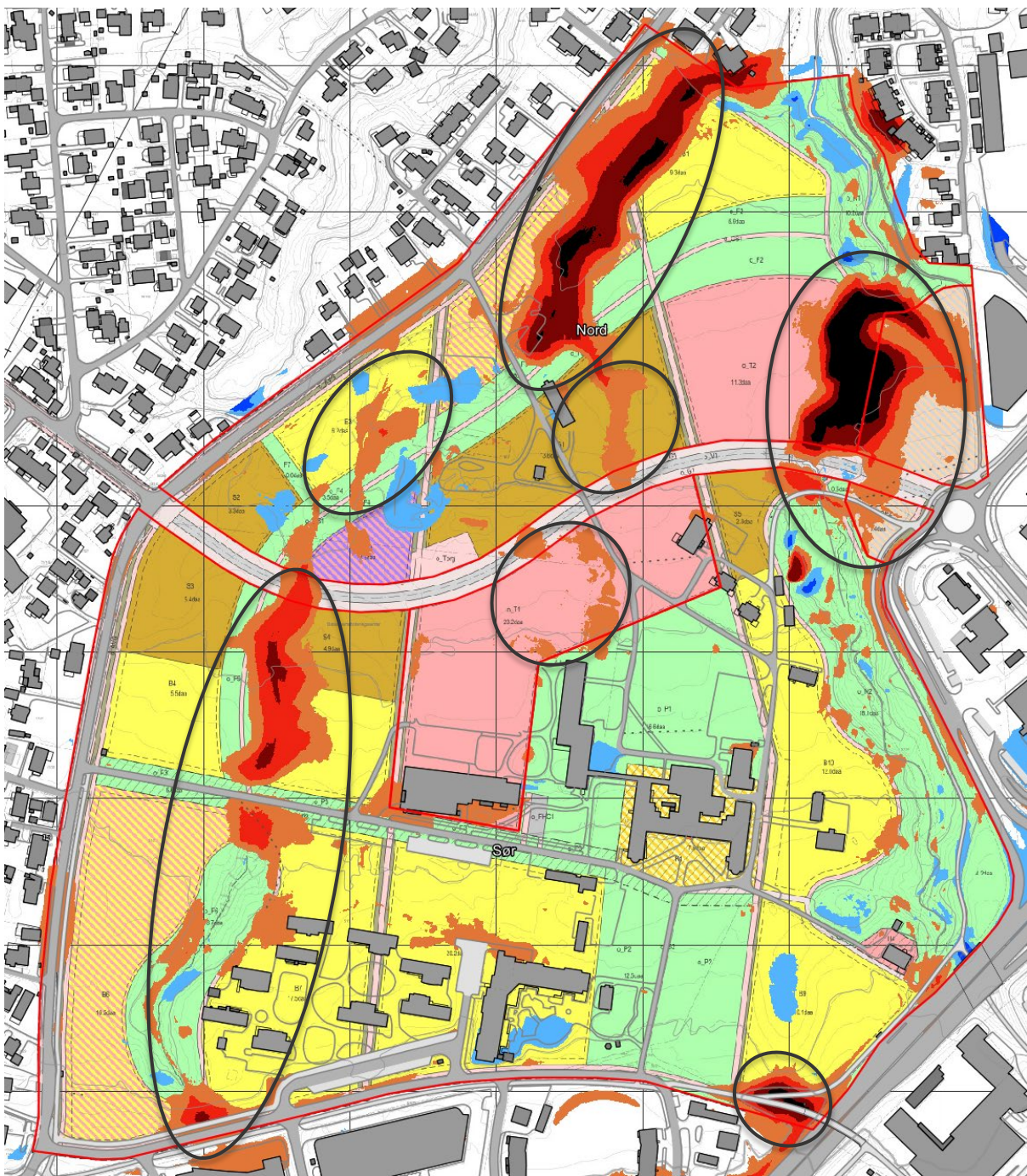
I henhold til forurensningsforskriftens kap. 2 er tiltakshaver pliktig å undersøke om det foreligger mistanke om grunnforurensning der terrenginngrep er planlagt. Dersom mistanke foreligger, skal det gjennomføres miljøgeologiske grunnundersøkelser. Det er ikke krav om å gjennomføre slike undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. I tilfeller hvor det er knyttet sterk mistanke om og store usikkerheter til forurensning på planområdet, kan det imidlertid være fornuftig å utføre forholdsvis omfattende miljøgeologiske grunnundersøkelser allerede i reguleringsplanfasen for å redusere risiko. Det formelle kravet om undersøkelse inntreer normalt i forbindelse med byggesaken, men det forekommer også i spesielle tilfeller at byggesakskontoret stiller krav om undersøkelse og dokumentasjon til rammesøknad.

Etter gjennomgang av foreliggende grunnlag og resultater fra tidligere gjennomførte miljøgeologiske grunnundersøkelser på området, er det konkludert med mistanke om grunnforurensning og behov for å gjennomføre miljøtekniske grunnundersøkelser på flere lokaliteter på planområdet.

Mistanken om mulig forurensninger i grunnen knyttes hovedsakelig opp imot de omfattende fyllingsvolumer som forekommer på planområdet. I tillegg foreligger det mistanke der det tidligere har stått bebyggelse som nå er revet. Det er utført en del undersøkelser på området de siste 20 årene hvor det enkelte steder er påvist lav grad av forurensning i massene (tilstandsklasse 2). I flere av prøvepunktene er det kun gjennomført prøvetaking av øverste jordlag (0-30 cm), mens det i enkelte prøvepunkter er tatt ut prøver fra dypere liggende lag av fyllmasser. Samtidig er det registrert at de områdene hvor fyllingene er på sitt mektigste kun er undersøkt i beskjeden grad.

Figur 7 viser en oversikt over områdene med særlig mistanke om grunnforurensning, og tidligere ikke er prøvetatt eller tidligere prøvetaking ikke er vurdert å være tilstrekkelig. Det vurderes at disse områdene må undersøkes nærmere, og omfang av undersøkelser her må fastsettes ut ifra Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn, hvor størrelse og arealbruk for området skal legges til grunn.





> *Figur 4-3 Områder på Brøset med mistanke om grunnforurensning hvor det vurderes nødvendig å gjennomføre miljøtekniske grunnundersøkelser.*

Også jordbruksområdene må betraktes som potensielt forurenset grunnet tidligere praksis med bruk av sprøytemidler. Ved tidligere undersøkelser er det påvist DDT over normverdi som tyder på at det tidligere er benyttet klororganiske pesticider på planområdet (Rambøll, 2020).

Det er for øvrig store arealer med dyrket mark innenfor planområdet hvor matjorda skal forvaltes og ivaretas gjennom en helhetlig matjordsplan. Ettersom det tidligere er påvist pesticider i prøver tatt av matjorda vurderes det å være behov for å gjennomføre supplerende prøvetaking av denne. Prøvetakingen vurderes imidlertid å kunne gjennomføres i et mindre omfang enn hva veilederen for forurenset grunn tilsier. På grunn av antatt jevn påføring

av sprøytemidler og gjentatt pløying av jorda etter bruk, forventes det liten variasjon i konsentrasjonene av evt, pesticider innenfor samme område. Prøvetakingens formål er å bekrefte eller avkrefte tilstedeværelsen av slike stoffer, slik at behandlingen av jorda kan tilpasses. Omfanget og metoden for prøvetaking bør avklares med Klima- og miljøenheten i Trondheim kommune.

## 4.5 Helhetlig tiltaksplan for planområdene

For denne typen store og omfattende utbyggingsprosjekter anbefales at en utarbeider en helhetlig og overordnet tiltaksplan for hele planområdet. En slik tiltaksplanen må inneholde generelle prinsipper og prosedyrer for kartlegging og håndtering av forurensede masser, samt krav til sluttokumentasjon av gjennomførte tiltak. Gjeldende akseptkriterier for ulike områder vil kunne fastsettes basert på planlagt arealbruk. Målet med en slik helhetlig tiltaksplan vil være å sikre en så ressurseffektiv håndtering av masser som mulig.

I henhold til gjeldende regelverk kan eksempelvis omdisponering og mellomlagring av lett forurensede masser som er egnet for gjenbruk, kun skje innenfor det enkelte utbyggingsområdet. Mellomlagring av både rene og forurensede masser utenfor utbyggingsområdet skal godkjennes av Statsforvalteren i egen søknad. Ved å utarbeide en helhetlig tiltaksplan for hele planområdet vil egnede masser kunne disponeres innenfor hele planområdet, noe som vil sikre en best mulig ressursutnyttelse av ombrukbare masser.

For Brøset Nord vil en slik plan kunne utarbeides basert på resultater fra allerede utførte miljøgeologiske grunnundersøkelser og nye supplerende miljøtekniske grunnundersøkelser som nå er under planlegging.

For Brøset Sør, hvor planlagt utbygging fortsatt er flere år fram i tid, kan det være hensiktsmessig å avvente utarbeidelsen av en slik tiltaksplan. I de kommende årene forventes endringer i både regelverk og praksis med hensyn til håndtering av forurenset grunn, og ved å avvente utarbeidelse av en slik plan vil man trolig kunne unngå merarbeid i form av revisjoner av planen som følge av regelverksendringer.

## 5 KONKLUSJON

Data fra både geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser som er utført innenfor planområdet (Brøset Nord og Brøset Sør) er gjennomgått og sammenstilt, og det er utført en modellering av historisk og dagens terreng for å identifisere områder hvor det er lagt inn fyllinger og tatt ut skjæringer. Dette har gitt grunnlag for å gi en generell og overordnet beskrivelse av grunnforhold og forurensningssituasjon. Det er videre sett på potensielle geotekniske problemstillinger knyttet til utbygging, og gjort en vurdering av potensiale for forurensning og mulige tilhørende forurensningskilder.

De data som foreligger gir generelt et godt grunnlag for å gjøre de beskrevne vurderinger, og dataenes representasjon for planområdet anses å være tilfredsstillende for en slik innledende vurdering.

Det er identifisert et behov for å utføre supplerende geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser, men det anses hensiktsmessig at disse knyttes opp imot mer konkrete utbyggingsplaner slik at en sikrer at de data som innhentes først og fremst er relevante, men også tilstrekkelige. Det vil være et særlig behov for å kartlegge og avgrense omfanget av fyllinger samt undersøke fyllmassenes sammensetning, beskaffenhet og mekaniske egenskaper, men også evt. forurensningsgrad.

Mhp. miljøgeologiske forhold synes det fornuftig at en utarbeider en helhetlig og overordnet tiltaksplan for både Brøset Nord og Brøset Sør, slik at en kan disponere masser noenlunde fritt innenfor de to plangrensene.