
RAPPORT

TILLER LØSMASSEDEPONI
Avslutningsplan



Kunde: Trondheim kommune

Prosjekt: Tiller, Løsmassedeponi

Prosjektnummer: 10202857

Dokumentnummer: 10202857-R16

Rev.: A01

Sammendrag:

Trondheim kommune har siden tidlig 2000-tall deponert inerte masser fra bygge- og gravearbeider, samt masser fra sandfang og gatefeiing, på Tillertippen i Trondheim kommune. Fylkesmannen gav i brev datert 04.07.2016 tillatelse til videre deponering til 31.12.2018. I brev av 02.08.2018 ble tillatelsen forlenget til 31.12.2020.

Foreliggende rapport omfatter en plan for avslutning og etterdrift av deponiet. Det er beskrevet en midlertidig avslutning med tildekking av deponimassene etter at deponidriften er ferdig, samt en endelig avslutning, hvor opparbeidelse til fremtidig arealbruk og tilsåing av området inngår. Rapporten er utarbeidet med utgangspunkt i tillatelsen datert 04.04.2016 og avfallsforskriftens kap. 9.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
- Oversendelse for kommentar
- Utkast

Utarbeidet av: Hege Mentzoni Grønning	Sign.:
Kontrollert av: Sylvi Gaut	Sign.:
Prosjektleder: Sylvi Gaut	Prosjekteier: Åsmund Elgvasslien

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
A01	10.12.2019	Første utgave	NOHGEG	NOSYLV

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Områdebeskrivelse	4
1.3	Tillatelser	5
2	Deponiområdet	5
2.1	Deponerte mengder	5
2.2	Oppbygging av deponiet	5
2.3	Sigevannsoppsamling	5
2.4	Overvåking av deponiet	6
2.4.1	Sigevann og grunnvann	6
2.4.2	Jord- og sedimentprøver	7
2.4.3	Bunndyrsundersøkelser	7
2.4.4	Deponigass	7
3	Avslutningsplan.....	8
3.1	Terrengutforming og avslutningsfaser for Tiller løsmassedeponi	8
3.2	Tidsplan for avslutning	9
4	Plan for etterdrift	10
4.1	Overvåking i etterdriftsfasen	10
4.1.1	Sigevann og grunnvann	10
4.1.2	Resipient	11
4.2	Kontroll og vedlikehold av deponiområdet	12
4.2.1	Generelle retningslinjer	12
4.2.2	Kontroll og vedlikehold av drens-systemer	12
4.2.3	Kontroll av toppdekket og setninger	12
4.3	Kostnadsestimat for etterdriftsfasen	13
4.3.1	Kostnadskomponenter i etterdriftsfasen	13
5	Referanser	15
6	Vedlegg	15

1 Innledning

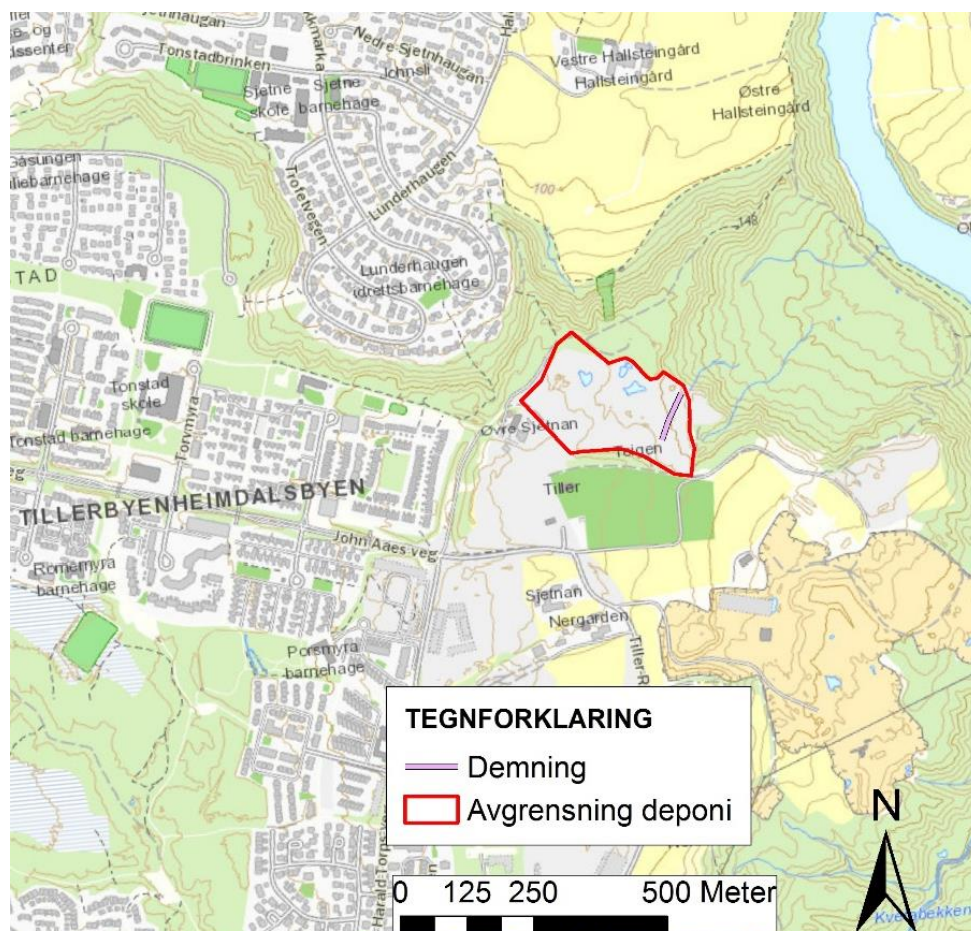
1.1 Bakgrunn

Trondheim kommune har siden 2003 benyttet gamle Tiller grustak på Tiller i Trondheim kommune som deponi for inert avfall (Tiller løsmassedeponi). Første gangs tillatelse for innfylling, gikk frem til 2013. Fylkesmannen i Trøndelag (FMT) (tidligere Fylkesmannen i Sør-Trøndelag (FMST)) ga i brev datert 4. juli 2016 tillatelse til videre deponering av inerte masser på Tiller deponi frem til 31.12.2018 (FMST, 2016). I brev av 2. august 2018 ble tillatelsen forlenget til 31.12.2020 (FMT, 2018). Området har tidligere vært benyttet som torvdeponi.

Foreliggende rapport omfatter plan for avslutning og etterdrift av Tiller løsmassedeponi i henhold til Miljødirektoratets (tidligere Statens forurensningstilsyn (SFT)) publikasjon «veileder for deponiforskriften» (SFT, 2003). Planen er utført i tråd med krav om plan for avslutning og etterdrift gitt i tillatelse datert 04. juli 2016 (FMST, 2016), samt planlagt overvåking i etterdriftsfase beskrevet i søknad datert 22.januar 2016 (Sweco, 2016), med mindre justeringer av overvåkingsprogrammet.

1.2 Områdebeskrivelse

Deponiet ligger på Tiller i Trondheim kommune, og omfatter gårds- og bruksnumrene 323/22, 323/6 og 323/939. Beliggenhet av deponiet er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1 viser beliggenheten av Tiller løsmassedeponi (Tillertippen) på Tiller i Trondheim kommune. Innfylling av masser er utført vest for demningen. Kilde: Kartverket. Geovekst og kommuner – Geodata AS.

1.3 Tillatelser

Det nedlagte grustaket Tiller grustak ble i bystyrevedtak av 29. april 1993 regulert til kirkegårdsformål. Fylkesmannen i Trøndelag gav i 2004 Trondheim kommune tillatelse til å benytte gamle Tiller grustak som massedeponi for inerte masser (FMST, 2004). Tillatelsen var gyldig til 1.1.2013. Det er i etterkant av utgått tillatelse i 2013 gjort flere vedtak knyttet til drift og oppfylling av deponiområdet. Oversikt over søknader og tillatelser er gitt i det følgende:

- Trondheim kommune søkte i 2016 om dispensasjon fra reguleringsplanen og fikk forlenget perioden for å drive inert deponi (Sweco, 2016). Igangsettingstillatelse (dispensasjon) i henhold til plan- og bygningsloven ble gitt av Fylkesmannen med varighet til 31.12.2018 (FMST, 2016).
- I 2018 søkte Trondheim kommune om ytterligere forlengelse av tillatelse til drift av inert deponi for lettere forurensede masser og byjord (Sweco, 2018). Tillatelse ble gitt av Fylkesmannen 02.08.2018 med varighet til 31.12.2020 (FMT, 2018).
- I 2017 ble det søkt om dispensasjon fra regulert formål til midlertidig drift av snødeponi fram til og med vintersesongen 2020/21 (Sweco, 2017). Tillatelse ble gitt 14.9.2018 (FMT, 2018).

2 Deponiområdet

Deponiet ligger på Tiller i Trondheim kommune, like nord for Tiller kirke. Deponiet er et deponi for inert avfall, og omfatter gravemasser fra bygge- og anleggsprosjekter i sentrumsområdene, såkalt byjord. Fylkesmannen har gitt byjordsmassene status som inerte masser på bakgrunn av tidligere utførte analyser, og massene har derfor blitt deponert på Tiller.

2.1 Deponerte mengder

Det tidligere Tiller grustak er gjenfylt med ca. 80 000 m³ torv, deretter en ukjent mengde med byjordsmasser (lett forurensede/inerte masser).

Gjeldende tillatelse for videre deponering av masser har en ramme på 50 000 m³.

2.2 Oppbygging av deponiet

De generelle hovedtiltakene ved opparbeidelse av deponiområdet er som følger:

- Deponiet opparbeides med helning og i etasjer i henhold til fremtidig bruk som kirkegård.
- Tildekking av ferdigstilte deler av deponiet med rene masser i en mektighet på 0,5-1 meter.
- Vekstsjiktet (øverste del av toppdekket) skal kun bestå av rene masser. Tilsåing skal skje umiddelbart etter at området er endelig avsluttet.

2.3 Sigevannsoppsamling

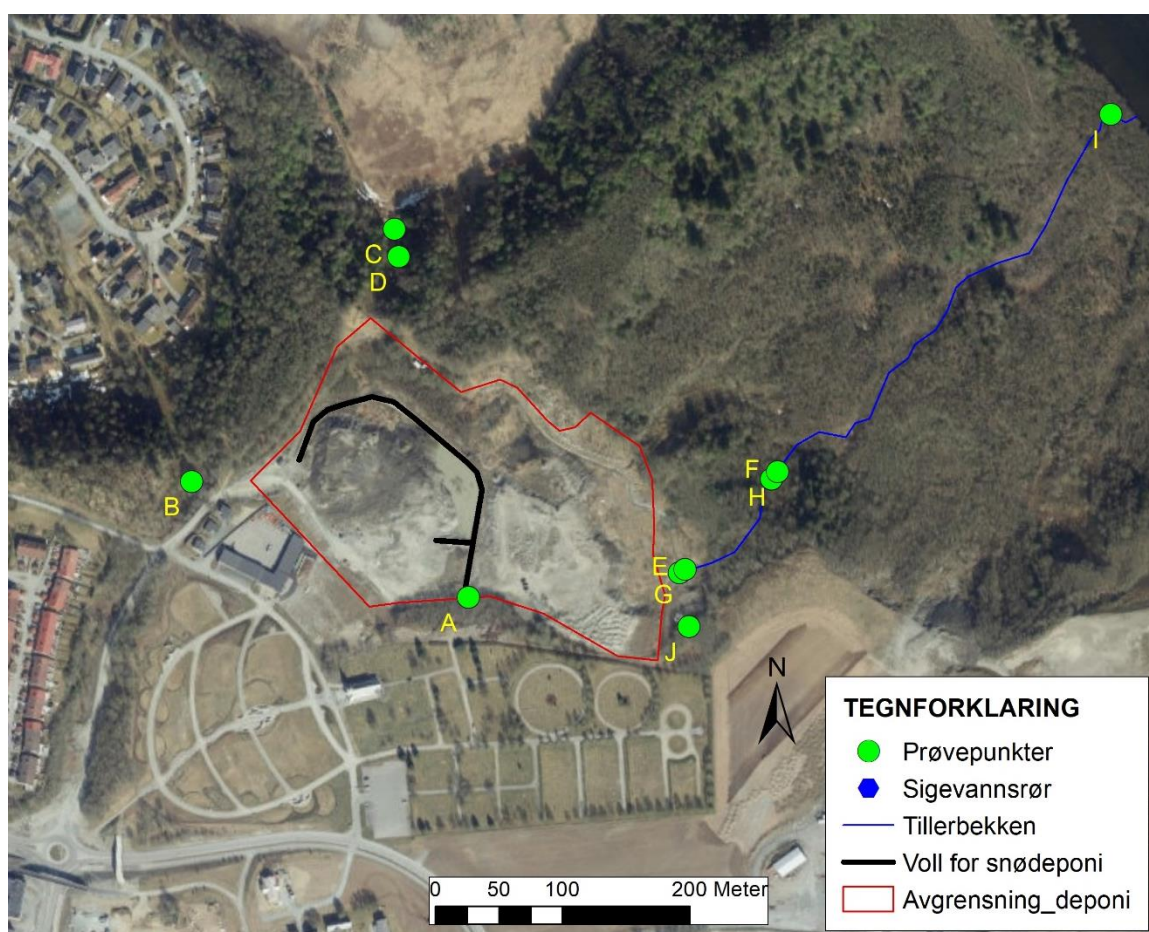
Det ble i 2002 anlagt en demning (vist på Figur 1-1) i nedkant av daværende torvdeponi. Fra demningen er det anlagt et avløp for drenevann. Avløpet går fra steintåa i demningen til en stikkrenne under veien ned mot fyllingsfoten. Stikkrennen kommer ut i punkt E, vist i Figur 2-1. Sigevannet renner ut i Tillerbekken som videre har utløp i Nidelva.

2.4 Overvåking av deponiet

2.4.1 Sige vann og grunnvann

Sweco har utført undersøkelser og prøvetaking ved deponiet siden sommeren 2002. Prøvetakingspunktene for sige vann har variert i prøvetakingsperioden.

I 2008 ble overvåkingsprogrammet revidert og har siden da omfattet kvartalsvis prøvetaking av sige vann og grunnvann. Gjeldende prøvetakingspunkt for sige vann ved utløp til Tillerbekken (punkt E), samt prøvepunkter for grunnvann oppstrøms og nedstrøms deponiet (hhv. punkt A og B) er vist på Figur 2-1.



Figur 2-1 Oversiktskart Tiller løsmassedepo ni. Den omtrentlige utbredelsen av deponiområdet er vist med rødt omriss. De grønne sirlene markerer samtlige prøvetakingslokaliteter som har blitt benyttet siden 2002. Punktene A) rør 1, B) rør 2, og E) dre nrsrør/stålrør er prøvetatt siden 2008. Omtrentlig løp for Tillerbekken er markert med blå strek. Punkt J markerer et plastrør som antas å drenere vann fra kirkegården. Kilde: Kartverket, Geovekst og kommuner – Geodata AS. Foto fra 2019.

I tillegg til prøvetaking og analyse av vann, måles vannføringen i sige vannsrøret og det gjøres beregninger av årlig utlekking av utvalgte parametere fra deponiområdet. pH, temperatur og ledningsevne måles i samtlige prøvepunkter. Resultatene fra overvåkingen er presentert i egne årlige statusrapporter til Fylkesmannen.

Undersøkelsene viser at tilførselen av miljøgifter fra deponiarealet varierer en del. Innholdet av nikkel har gått ned siden 2010-2011, mens innhold av kobber hadde en økning tidlig i 2018 for så å avta noe utover året. Det er en stigende trend for nikkel og sink i grunnvannet. Innholdet av arsen, kvikksølv, bly, kadmium og krom har de siste årene vært stabilt lavt for både grunnvann og sigevann, men med en svakt økende trend for arsen i sigevann fra 2015-2018. THC (olje) detekteres bare sporadisk i vannprøvene, og da i lave konsentrasjoner.

2.4.2 Jord- og sedimentprøver

Analyse av jordprøver tatt ut fra ulike steder i massedeponiet har vist ulik grad av forurensning i massene. I 2002 ble det tatt ut prøver fra deponerte byjordsmasser, og i 2009 ble det tatt prøver av innfylte masser fra sandfang og gatefeiing. Høyt innhold av sink og olje ble påvist i prøvene fra 2009. I 2013 ble det påvist masser med hovedsakelig tilstandsklasse 1 og 2 med hensyn på metaller, med unntak av et par prøver med tilstandsklasse 3 for sink og arsen.

Utlekkingstester (ristetest) er utført på jordprøver tatt ut fra massedeponiet (2005) samt på masser fra sandfang og gatefeiing (2010 og 2011). Resultatene fra 2010 og 2011 viste et markert innhold av kobber og arsen.

Det er tatt ut sedimentprøver fra Tillerbekken i 2009 og 2014. Massene er antatt å være deponerte masser og ikke tilført med sigevannet. Arsen og THC (C12-C35) ble påvist i hhv. tilstandsklasse 2 og 3 i 2009, mens det i 2014 ble påvist konsentrasjoner i hhv. tilstandsklasse 3 og 4. Sedimentprøve tatt i bekken ved rør 2 (antatt bakgrunnsnivå) viste tilstandsklasse 1 for samtlige stoffer.

2.4.3 Bunndyrsundersøkelser

Det er utført bunndyrsundersøkelser (screening) i Tillerbekken i 2004, 2013 og 2017. Prøvene er samlet inn med sparkemetoden, og er tatt fra to stasjoner i bekken (vist som punkt F og punkt I i Figur 2-1). Artssammensetningen viser et ensidig bunndyrsamfunn dominert av forurensnings-tolerante arter. Bekkens tilstand (ut ifra beregnede ASPT-indekser) er klassifisert som *dårlig tilstand* ved stasjon F og *moderat tilstand* ved stasjon I. Tilstanden i bekken i 2017 fremstår som lite endret sammenliknet med undersøkelsene i 2004 og 2013 (Sweco, 2017).

2.4.4 Deponigass

Det er ikke utført deponigassmålinger ved deponiet. Da det kun er deponert inerte byjordsmasser (med unntak av tidligere deponering av torv) er dette ansett å ikke være en problemstilling.

3 Avslutningsplan

I tillatelse fra Trondheim kommune datert 14.02.2018, stilles det krav om utarbeidelse av en avslutningsplan som skal omfatte et revidert overvåkingsprogram i etterdriftsfasen, samt at det skal angis en endelig utforming og etterbruk av deponiet. Trondheim kommune har iht. avfallsforskriften, ansvar for etterdrift av anlegg og installasjoner i 30 år. Dersom det er hensiktsmessig vil dette ansvaret kunne bli overført til grunneier.

For endelig utforming av deponiet stilles det i utgangspunktet følgende krav:

- Deponiet skal ha en konveks form eller en annen form som er hensiktsmessig for håndtering av overflatevann og sigevann.
- For deler av deponiet som inneholder organisk avfall, skal utformingen av toppdekket sikre at det skjer en tilstrekkelig vanntilførsel til å opprettholde nedbrytningsprosessene i deponiet og oppsamling av produsert gass, samtidig som utvasking av forurensning fra avfallet/massene begrenset til et minimum.
- Deler av deponiet uten organisk avfall, men med risiko for utvasking av forurensende stoffer, skal ha et toppdekke på 0,5-1 m med et tettingslag bestående av masser (vanligvis leire) med en hydraulisk konduktivitet på 1×10^{-9} m/s eller lavere, eller en kunstig membran.
- Vekstsjiktet (øverste del av toppdekket) skal kun bestå av rene masser
- Tilsåing/beplantning skal skje umiddelbart etter at et område er endelig avsluttet.
- Før deponiet avsluttes og lukkes skal Fylkesmannen varsles. Fylkesmannen skal gjennomføre en sluttinspeksjon, og kan på bakgrunn av inspeksjonen fastsette ytterligere vilkår for avslutning og etterdrift.

Plan for avslutning og etterdrift gjelder for hele deponiet. Avslutningsplanen er utformet i henhold til veileder for deponiforskriften (SFT, 2003). Det er lagt opp til en etterdriftsperiode på 30 år, slik at en endelig avslutning er planlagt i 2049.

3.1 Terrengutforming og avslutningsfaser for Tiller løsmassedeponi

Avslutning og opparbeidelse av deponiområdet vil som følge av framtidig arealbruk som kirkegård, foregå i to faser: midlertidig avslutning og endelig avslutning.

Midlertidig avslutning

I første fase avsluttes deponiet midlertidig, som følge av at selve deponidriften er ferdig. Denne fasen er nå utført. Deponiområdet er oppfylt iht. fyllingshøyder angitt i forslag til terrengforming utarbeidet i samarbeid med Solem Arkitektur AS og Kirkelig Fellesråd (Vedlegg 1). Deponimassene er komprimert og tildekket med 0,5-1 m rene masser (noe mer i enkelte områder), som i hovedsak er bestående av grusmasser.

Siden det ligger organisk avfall (torvmasser) i bunnen av deponiet vil en tildekking med grusmasser sikre tilstrekkelig vanntilførsel for å opprettholde nedbrytningsprosessene i deponiet, samtidig som at utvasking av forurensning fra avfallet/massene begrenses til et minimum. Tildekkingen er utført på hele deponiområdet, med unntak av det arealet som skal benyttes til snødeponi til og med vintersesongen 2020/2021. Ved behov vil gjenniggende masser etter snøsmeltingen fjernes

(avhengig av forurensningsgrad) eller planeres ut over området, for deretter å tildekkes med rene masser.

Kravet om tilsåing av deponiområdet umiddelbart etter avslutning, er vurdert til ikke å være hensiktsmessig etter den midlertidige avslutningen. Årsaken er at jord/gress-laget vil måtte fjernes i forbindelse med opparbeidelse av kirkegården, som ansees å tilsvare den endelige avslutningen av deponiet.

Endelig avslutning

Den endelige avslutningen av deponiområdet vil utføres i forbindelse med opparbeidelse av kirkegården. I henhold til krav for fremtidig arealbruk, vil det over det 0,5-1 m tykke laget med rene masser, legges kistejord i ca. 2 m tykkelse på de delene av området som skal benyttes som kirkegård. Det skal benyttes rene grus/sandmasser som tilfredsstillende krav til kirkegårdsjord. Massene har ingen veldefinert kornstørrelse, men skal ha god dreneringsevne. Samtidig skal de være tilstrekkelig faste til å kunne grave 2 m dype kistehull med stabile sidevegger. På de delene av området som ikke skal benyttes som gravlund (interne veger, etc), vil det (ved behov for oppfylling) kunne benyttes rene masser med annen sammensetning.

Etter oppfylling med kistejord vil området tilsåes. Tilsåingen vil hindre overflatevann i å trenge ned i deponimassene. Fremtidig overvannshåndtering og dreneringssystem er ikke kjent, men vil bli håndtert i forbindelse med opparbeidning av kirkegården.

3.2 Tidsplan for avslutning

Deponidriften ble avsluttet og området tildekket med minimum 0,5-1 m rene masser i oktober 2019. Tildekking av området som benyttes til snødeponi utføres anslagsvis sommer/høst 2021.

Tidspunkt for den endelige avslutningen av deponiområdet, hvor kirkegården skal opparbeides med kistejord og tilsåes, vil utføres når kommunen får finansiering til dette. Det antas at dette først vil være aktuelt om ca. 2 år.

Fylkesmannen informeres nå om at deponiet er midlertidig avsluttet og vil bli varslet før den endelige avslutningen av deponiet.

4 Plan for etterdrift

Avfallsforskriften stiller krav om minimum 30 års etterdrift av deponier. Etterdriften omfatter i hovedsak overvåking av sigevann og spredning av forurensning fra deponimassene. I tillegg vil det være behov for ettersyn og vedlikehold av deponiet og etablerte drensssystemer.

Etter den midlertidige avslutningen av deponiområdet, skal området opparbeides med tanke på fremtidig arealbruk som kirkegård. Etablering av selve kirkegården og vedlikehold av denne anses ikke å være en del av etterdriften til deponiet.

Etterdriftsfasen defineres til å starte etter den midlertidige avslutningen av deponiet, altså i 2020.

4.1 Overvåking i etterdriftsfasen

4.1.1 Sigevann og grunnvann

I etterdriftsfasen utføres prøvetaking i de samme punktene som i driftsfasen, med unntak av prøvepunkt B (grunnvannsbrønn, rør 2). I forbindelse med at Heimdal utbygging skal etablere ny vei til Hallstein gård, nord for deponiområdet, vil brønnen bli fjernet da den kommer i konflikt med den nye veien. Sweco anbefaler at det installeres en ny grunnvannsbrønn som erstatning for prøvepunkt B. Endelig plassering av ny grunnvannsbrønn må avklares i samarbeid med Trondheim kommune, Kirkelig fellesråd og Heimal utbygging. Forslag til plassering av ny brønn er vist i Figur 4-1. Overvåkingen i etterdriftsfasen vil omfatte følgende prøvepunkter, jf. Figur 4-1

- Prøvepunkt A, (rør 1), grunnvann
- Prøvepunkt B2, (rør 2), grunnvann
- Prøvepunkt E, sigevann

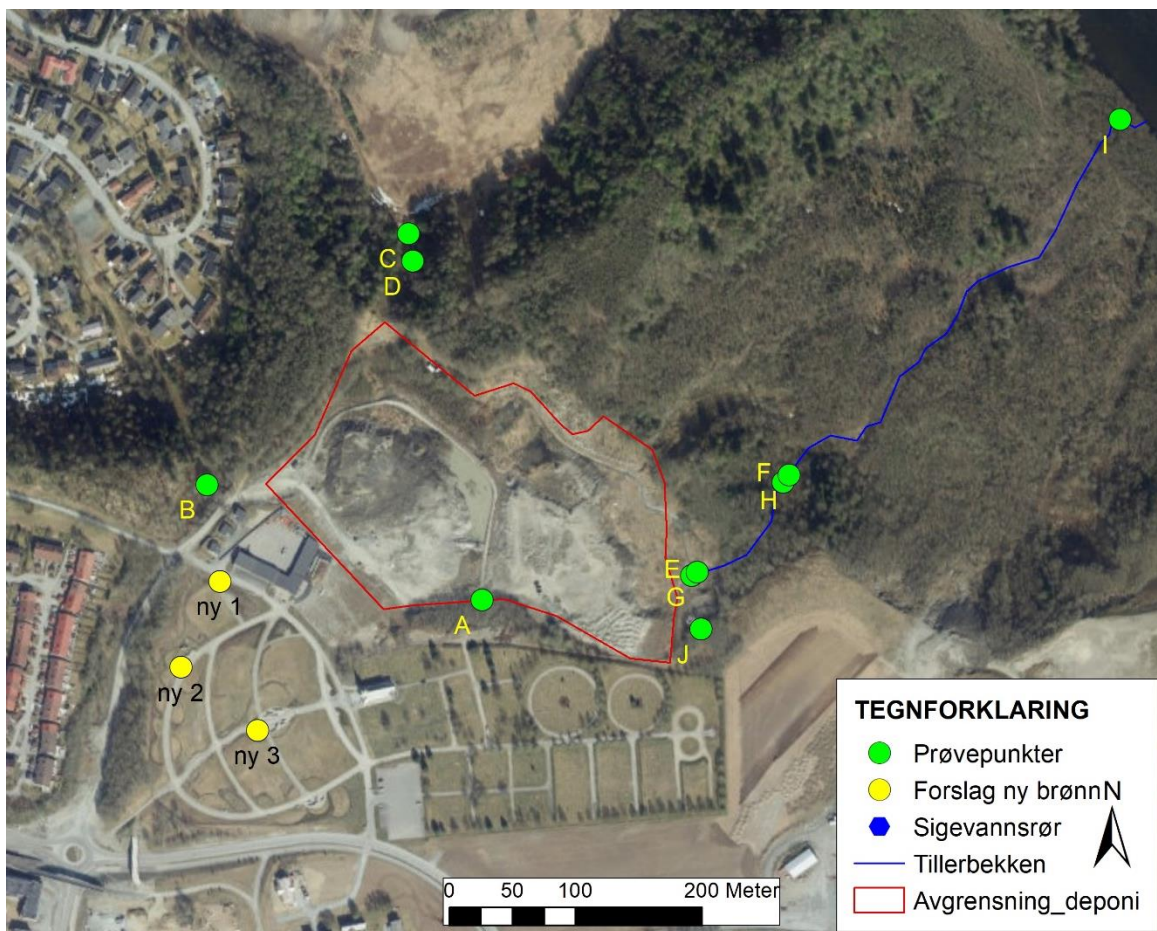
Måling, prøvetaking og analyse skal gjennomføres etter Norsk standard eller tilsvarende. Prøvene analyseres med hensyn på de samme parameterne som eksisterende overvåkingsprogram (tungmetaller og THC). Prøver skal analyseres av akkreditert laboratorium.

I tillegg til kjemiske analyser utføres det vannføringsmåling i sigevannsrøret nedstrøms deponiet, samtidig med prøvetakingen.

Prøvetaking bør gjennomføres etter gjeldende program, dvs. kvartalsvis, de første to årene av etterdriftsperioden, med årlig rapportering av resultatene.

Dersom det ikke avdekkes noe spesielt (forverring) i løpet av de to første årene, foreslås det å redusere hyppigheten på prøvetakingen til to ganger årlig (vår og høst) i tre år.

I de neste 25 årene foreslås prøvetaking én gang hvert 2. år, forutsatt at det ikke ble avdekket noe spesielt de 5 første årene. Dette utgjør 13 prøverunder fordelt på de siste 25 årene, og 27 runder totalt i løpet av 30 år.



Figur 4-1 Oversiktskart over Tiller løsmassedeponi med forslag til plassering av ny grunnvannsbrønn som erstatning for punkt B, rør 2 (gule sirkler). Det er foreslått tre mulige plasseringer (ny1-ny3). Endelige plassering av brønnen er ikke avklart. Omtrentlig utbredelse av deponiområdet er vist med rødt omriss. De grønne sirklene markerer samtlige prøvetakingslokaliteter som har blitt benyttet siden 2002. Omtrentlig løp for Tillerbekken er markert med blå strek. Kilde: kartverket, Geovekst og kommuner – Geodata AS. Foto fra 2019.

4.1.2 Resipient

Tillerbekken er nærmeste resipient til deponiet og har utløp til Nidelva ca. 500 m nedstrøms utløpet fra sigevannsrøret.

Det er tidligere vurdert at utslipp fra deponiet ikke har noen nevneverdig påvirkning på Nidelva, og følgelig anses det ikke som nødvendig å foreta overvåking av Nidelva.

Det bør likevel foretas prøvetaking i form av bunndyrsundersøkelse i Tillerbekken, for å kunne vurdere påvirkningen på Nidelva ved et senere tidspunkt. Dette skal gjøres i 2020 i henhold til tillatelsen, og deretter bør det gjøres en ny undersøkelse etter 3 år. Dersom det etter 2023 ikke er endringer i utslipp fra deponiet kan man vurdere å avslutte videre bunndyrsundersøkelser. Vurderingen skal gjøres i samarbeid med Fylkesmannen.

4.2 Kontroll og vedlikehold av deponiområdet

4.2.1 Generelle retningslinjer

Det forutsettes gjennomført en befarings med generell kontroll av deponiområdene og tilhørende vannhåndteringssystemer i forbindelse med vannovervåkingen. Dette bør gjøres årlig. Deltakere på befaringsen vil være Trondheim kommune og Kirkelig fellesråd.

Alle endringer/hendelser på deponiområdet, samt hendelser i nærliggende områder som får konsekvenser for deponiområdet, skal varsles Fylkesmannen. Avhengig av alvorlighetsgrad skal hendelser varsles fortløpende eller inkluderes i rapport for overvåkingen.

4.2.2 Kontroll og vedlikehold av drencsystemer

Systemer for håndtering av drencvann fra deponiet, samt sigevannsrør, må kontrolleres jevnlig og vedlikeholdes slik at ønsket funksjon opprettholdes. Disse omfattes av årlig befarings, men skal også kontrolleres i perioder hvor det er større belastning på systemene. Nærmere beskrivelse for de ulike systemene er gitt nedenfor.

Bunddrenering, grunnvanns- og sigevannsrør

Drencledningen som er etablert i bunnen av torvdeponiet ledes til Tillerbekken. Dette systemet forutsettes kontrollert årlig. De første årene vil dette gjøres i forbindelse med miljøprøvetakingen. Her må det spesielt vurderes om vanngjennomstrømningen er normal og det må sjekkes for unormale forhold. Ved endringer, eller mistanke om endringer, må det gjøres utvidede kontroller. Dette kan for eksempel være kamerakontroll. Utbedringer, eksempelvis spyling, skal utføres ved behov, slik at funksjonen til drencledning, grunnvanns- og sigevannsrør opprettholdes.

Avskjærende dreneringer

Det er ikke etablert avskjærende dreneringsgrøfter oppstrøms deponiområdet. Det kan være behov for etablering av drencledninger eller -grøfter i forbindelse med opparbeidelse til kirkegård. Eventuelle behov for vedlikehold av disse vil inngå som en del av driften av kirkegården.

4.2.3 Kontroll av toppdekket og setninger

Det er ikke nødvendig å foreta kontroll av sprekker i toppdekket, men kontroll av erosjon bør gjøres en gang pr. år. Setningsmålinger gjøres hver tredje måned det første året og hver sjettede måned i de neste tre årene. Resultatene skal vurderes fortløpende av geotekniker og videre plan for setningsmålinger skal oppdateres/modifiseres. Dersom det blir nødvendig, kan enkelte setningsmalere følges opp i en lengre periode, for eksempel i området der torvfyllingen er tykkest. Eventuelle skader pga. omfattende erosjon skal utbedres fortløpende ved tilføring av rene masser. Setninger som fører til dammer på overflaten, skal utbedres slik at vannet føres bort fra deponiet.

Vedlikehold av overdekning og topplag vil utføres fortløpende i forbindelse med vedlikehold av kirkegården og omfattes ikke av deponiets etterdriftsfase. Dette innebærer også utbedring av eventuelle erosjonsskader på topplaget, både på kirkegården og i avslutningssskråninger på deponiet.

Deponiet er prosjektert med stabile skrånninger dersom oppfyllingen utføres etter anbefalinger fra geotekniker. Dersom oppfyllingen ikke utføres iht. gitte anbefalinger kan det forårsake grunnbrudd, ustabile skrånninger og overflateskred. Stabiliteten ved utnyttelse av deponiområdet som snødeponi ble vurdert for sesongen 2018/2019. Det er ikke gjort ytterligere vurderinger for vintersesongen 2019/2020. Overflateerosjon som følge av store vannmengder kan oppstå, og derfor bør det foretas en befarings på våren etter snøsmeltingen for å kontrollere området.

Dersom det skulle gå ras i området, må det i første omgang gjøres geotekniske vurderinger av stabiliteten og behov for tiltak. Nødvendige tiltak må utføres iht. geotekniske vurderinger. Dersom tiltakene innebærer fjerning av deponimasser, skal disse leveres til godkjent mottak. Gjenværende deponimasser skal etter ferdige tiltak være overdekket iht. avslutningsplanen. Det må også utføres kontroller av vannstrømmene og eventuelle endringer i disse, og det må gjøres tilpasninger/utbedringer i drens-systemer ved behov.

I løpet av etterdriftsperioden kan det skje endringer i områdene rundt deponiet. Dette kan for eksempel være oppfylling av eksisterende bekkeløp, utbygginger eller andre forhold som kan påvirke deponiområdet. Slike tiltak kan blant annet føre til endringer i vannstrømmer inn til deponiområdet og endringer i avrenningsforholdene fra deponiområdet, og kan omfatte både endringer i vannmengde og ev. nye vannstrømmer/bekkeløp. Nødvendige tilpasninger av drens-systemene må i så tilfelle utføres slik at deponiet til enhver tid oppfyller kravene gitt i tillatelsen og i foreliggende plan for etterdrift.

4.3 Kostnadsestimat for etterdriftsfasen

I dette kapitlet er det utarbeidet et estimat for kostnadene i etterdriftsfasen. Estimater er basert på kostnadskomponentene som inngår i etterdriften. Enkelte av komponentene vil bli priset i ettertid når man vet mer om når og i hvilket omfang de skal gjennomføres.

4.3.1 Kostnadskomponenter i etterdriftsfasen

Kostnadskomponenter i etterdriftsfasen er vist i Tabell 1. Oversikten er en lett omarbeidet oversikt som inngår i Miljødirektoratets «Veileder om krav til finansiell garanti for avfallsdeponier» (TA-2150/2006) over kostnadskomponenter som kan inngå ved etterdrift av et deponi.

Oversikten er benyttet som en «huskeliste» ved beregning av kostnader for etterdriftsfasen.

Tabell 1: Kostnadskomponenter ved etterdriftsfasen (fra Miljødirektoratets veileder TA-2150/2006) med grovt estimat av kostnader. Enkelte poster må prises senere da omfanget er ukjent.

Type kostnader	Kan omfatte følgende kostnadskomponenter	Prises senere	Spesifisert kostnad	Total sum
Administrative kostnader	• Administrasjon og prosjektoppfølgning	X		
	• Utarbeide intern årsrapport som dokumenterer deponiets miljøpåvirkning og HMS-arbeidet ved deponiet. Herunder en gjennomgang av etterdriftsplanen med forslag til tiltak og budsjett	X		
	• Betjene henvendelser fra allmennheten i forbindelse med spørsmål, jf. Miljøinformasjonsloven	X		
Drift- og vedlikehold sigevannsanlegg	• Drift/vedlikehold av sigevannsledning	X		
	• Rehabilitering/påkostning	X		
Drift- og vedlikehold toppdekke	• Tilførsel av masser for etterarronding av toppdekket	X		
	• Fjerning av beplantning og nyetablering av beplantning	X		
Drift- og vedlikehold overvannsanlegg	• Vedlikehold av overvannsgrøfter	X	Ikke aktuelt før gravlund skal etableres	
	• Etablering av nye overvannsgrøfter	X		
	• Rehabilitering/påkostning	X		
Kontroll/overvåking toppdekke og setninger	• Kontroll/overvåking setninger og helninger (1+3 år)		28 400,- (første år)	71 000,-
			14 200,- (påfølgende 3 år)	
Kontroll/overvåking av sigevannets mengde og sammensetning	• Kontroll/overvåking sigevannsmengder og forureningsparametere		34 650,- (første år)	334 000,-
			17 325,- (påfølgende 3 år)	
	• Bunnundersøkelser 2020 og 2023		8 663,- (annethvert år i 13 år)	
			100 000,- (50 000,- pr. år)	
Kontroll/overvåking overflatevannets mengde	• Kontroll/overvåking overvannsmengder		Ikke aktuelt	
Kontroll/overvåking grunnvannets nivå og kvalitet	• Kontroll/overvåking grunnvannsnivå og forureningsparametere		34 650,- (første år)	264 000,-
			17 325,- (påfølgende 3 år)	
	• Spyling av rør B1 (2 ganger ilt. etterdriftsfasen)		8 663,- (annethvert år i 13 år)	
			15 000,- pr. gang	
Rapportering	• Årlig rapportering til miljømyndighet inkl. innlegging i Vannmiljø		51 300,- (18 rapporteringer)	923 000,-
Avslutning av etterdriftsfasen	• Riving og fjerning av tekniske anlegg over terreng		Utføres av Søbstad i eksisterende kontrakt	
	• Endelig arronding av terreng	X		
	• Beplantning	X		

5 Referanser

- FMST, 2004. *Tillatelse til å deponere inerte mineralske svakt forurensede masser i nedlagte Tiller grustak ved Sjetnan Øvre på Tiller i Trondheim kommune*, s.l.: s.n.
- FMST, 2016. *Tillatelse - inert deponi - Sjetnan Øvre - Tillertippen - Trondheim kommune*, s.l.: s.n.
- FMT, 2018. *Midlertidig tillatelse til drift av snødeponi - Tillertippen - Sjetnan Nedre - Trondheim kommune*, s.l.: s.n.
- FMT, 2018. *Tillatelse - inert deponi - Sjetnan Øvre - Tillertippen - Trondheim kommune*, s.l.: s.n.
- SFT, 2003. *TA-1951 Veileder til deponiforskriften*, s.l.: SFT.
- Sweco, 2016. *Sjetnan øvre, gnr/bnr 323/6, 525 og 939 i Trondheim kommune. Søknad om utvidet tillatelse til å gjenbruke inerte, rene til moderat forurensede mineralske masser (inkludert byjordsmasser) til oppfylling for kirkegård.*, s.l.: s.n.
- Sweco, 2017. *554229-RIM-N01-A01 Screeningundersøkelse Tillerbekken 2017*, s.l.: s.n.
- Sweco, 2017. *Sjetnan øvre, gnr/bnr 323/6, 22 og 939 i Trondheim kommune. Søknad om snødeponi*, s.l.: s.n.
- Sweco, 2018. *Sjetnan øvre, gnr/bnr 323/6, 22 og 939 i Trondheim kommune. Søknad om forlengelse av oppfylling for kirkegård.*, s.l.: s.n.

6 Vedlegg

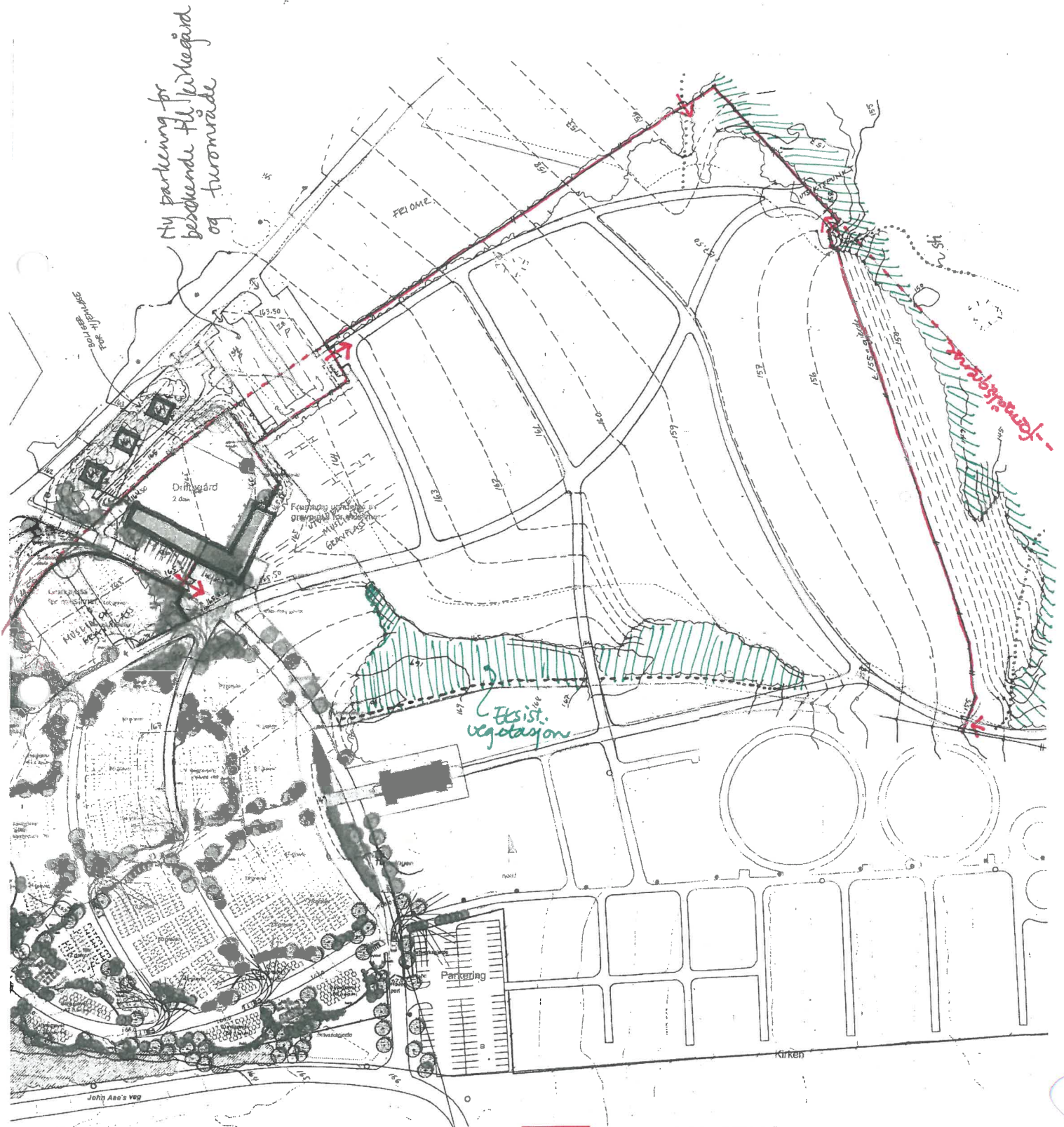
Vedlegg 1 - Forslag til terrengforming



FRAMTIDIG UTVIDELSE TILLER KIRKEGÅRD

Forslag til tenngforming 1:2000
MWB 03.01.13

Avslutningsplan rev. A01 datert 10.12.19
Vedlegg 1



Solem Arkitektur AS

Erling Skakkes gate 49B, 7012 Trondheim

Tlf. 73 53 70 70 • Fax 73 53 70 80

E-post: post@solemarkitektur.no • www.solemarkitektur.no

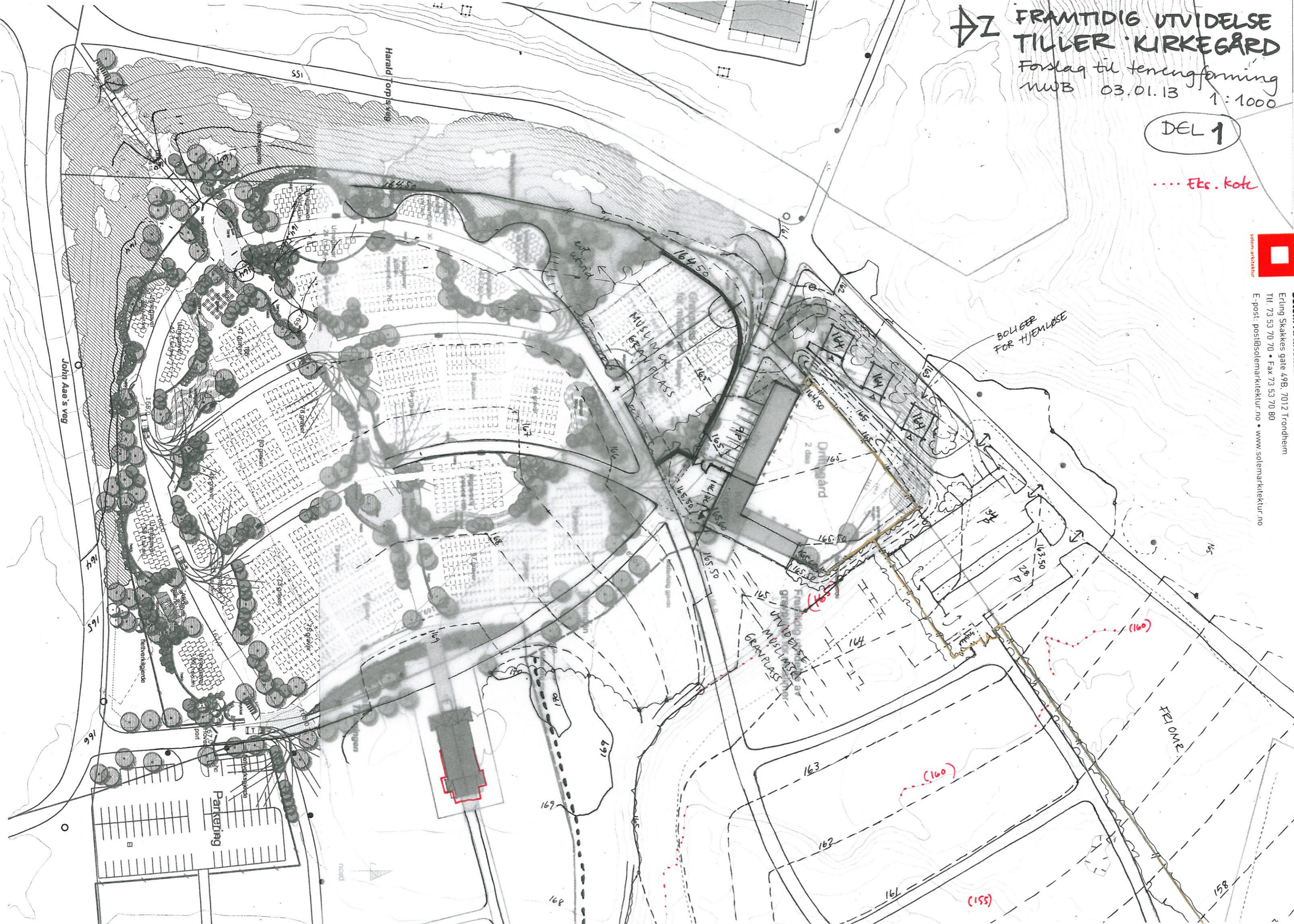


FRAMTIDIG UTVIDELSE TILLER KIRKEGÅRD

Forslag til teningforming
mWB 03.01.13 1:1000

DEL 1

..... Etc. kote



Solem Arkitektur AS
 Erling Skakkes gate 49B, 2012 Trondheim
 Tlf: 73 53 70 70 • Fax 73 53 70 80
 E-post: post@solemarkitektur.no • www.solemarkitektur.no

