

NOTAT

| | | | |
|----------------|---|-----------------|-----------------------------|
| OPPDRAAG | Heftingsdalen renovasjonsanlegg | DOKUMENTKODE | 813684-J-NOT-1-2018 |
| EMNE | Søknad om endring av tillatelse til å deponere forurensede masser | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAAGSGIVER | Agder Renovasjon | OPPDRAAGSLEDER | Stine Sæther |
| KONTAKTPERSON | Anita Aanonsen Jernquist | SAKSBEHANDLER | Kjetil Barland |
| KOPI | | ANSVARLIG ENHET | 10112012 Miljø og utredning |

1 Innledning

Agder Renovasjon IKS søker med dette om tillatelse til å ta imot og deponere større mengder forurensede masser enn det gjeldende tillatelse av 15.02.2017 gir rom for, ved Heftingsdalen Renovasjonsanlegg på g.nr/b.nr 21/13 og 21/9 i Arendal kommune.

Ansvarlig søker er:

Agder Renovasjon AS

Dalenveien 347

4849 Arendal

Organisasjonsnummer: 997765494

Agder Renovasjon IKS er et interkommunalt selskap som eies av kommunene Arendal, Grimstad og Froland. Kommunene er gjennom forurensningsloven pålagt oppgaver innen husholdningsrenovasjon og avfallsmottak.

Formålet med selskapet er å løse eierkommunenes oppgaver innen avfallshåndtering i samsvar med lover og forskrifter, på en økonomisk, ressurs – og miljømessig best mulig måte.

2 Søknaden

2.1 Avfallstype, mengder og volum

Det søkes kun om endring av tillatt deponert mengde av det som under kapittel 1-Rammer i gjeldende tillatelse omtales som «Mottak av inntil 10 000 tonn forurenset jord, muddermasser og lignende masser til behandling/deponering per år».

Agder Renovasjon IKS søker om å kunne ta imot og deponere inn til 40 000 tonn forurenset jord, muddermasser og lignende masser til behandling/deponering per år i stedet for 10 000 tonn per år som gjeldende tillatelse gir rom for.

| | | | | | |
|------|----------|---|---------------|----------------|-------------|
| | | | | | |
| 00 | 26.04.18 | Søknad om endring av tillatelse til å deponere forurensede masser | KB | YNH | STIS |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

Dagens tillatelse angir en samlet deponimengde på ca. 700 000 tonn for deponiets totale levetid, og det ble beregnet en restkapasitet på ca. 76 000 tonn i 2016. Med den nye omsøkte rammen på 40 000 tonn per år vil det dermed være svært begrenset levetid før deponiet er fullt.

Agder Renovasjon har derfor fått Asplan Viak til å utarbeide forslag til endring av områdeplan for Heftingsdalen, og Arendal kommune vedtok 04.04.2018 endring av reguleringsplan for Heftingsdalen på bakgrunn av forslaget.

Vedtaket samt forslaget til endring med figurer, kartskisser og innkomne merknader er vedlagt i sin helhet (vedlegg 1).

Den nye reguleringsplanen innebærer en betydelig økt totalkapasitet for deponiet. Med en utvikling av deponiet i to trinn vil kapasiteten øke med ca. 800 000 m³ med en maksimal kotehøyde +100 ved avslutning av trinn 2. Med en antatt egenvekt på mottatte masser på ca. 1,5 vil forventet levetid være ca. 30 år med den omsøkte økningen for deponering av inntil 40 000 tonn per år.

2.2 Lokale forhold

Det vises til vedlegg 1 for detaljer i ny reguleringsplan, men reguleringen medfører ingen vesentlige endringer i den totale avgrensningen for avfallsanlegget. Deler av det som per i dag er regulert i hovedsak som byggeområde vil i trinn 2 av den trinnvise utviklingen bli benyttet til deponiområde. I tillegg økes oppfyllingshøyden fra kote +85 til +100.

Reguleringsplanen gir føringer for hvorledes deponiet skal fylles opp gradvis fra øst mot vest med terrassering for å gjøre fyllingsfronten mindre visuelt tydelig. Den gir også klare føringer for hvorledes fyllingsfronten med terrassering skal revegeteres underveis i oppfyllingen for å dempe de visuelle endringene i landskapet. I vedlegg 1 er det gitt kartutsnitt og ulike terrengsnitt for både trinn 1 og trinn 2 i utviklingen mot oppfylt deponi.

Agder Renovasjon har engasjert Multiconsult for å gjøre geotekniske vurderinger knyttet til stabilitet og risiko for ras og utglidninger i knyttet til ny oppfylling. Det er gjennomført sonderboringer til fjell, og det er anvist hvorledes fyllingsfronten mot eksisterende fangdam skal etableres for å sikre nødvendig stabilitet. Notatet fra den geotekniske vurderingen med beregninger, kartskisser, terrengsnitt og borprofiler er vedlagt i sin helhet (vedlegg 2).

Hele arealet som er regulert til deponiområde drenerer mot eksisterende sigevannsopsamling og fangdam. Agder Renovasjon har gjennomført videoinspeksjon av eksisterende sigevannsledning for å kontrollere tilstanden. Det ble kjørt videokamera inn ca. 220 m fra utløp av sigevannsledning foran fangdam, og inspeksjonen avdekket ingen brudd eller åpenbare svakheter i sigevannsrøret. Rapport fra videoinspeksjonen er vedlagt (vedlegg 3).

3 Forurensningssituasjonen knyttet til den omsøkte endringen

Den omsøkte endringen forventes ikke å føre til økte lukt- eller støyulemper i forhold til dagens drift ved Heftingsdalen renovasjonsanlegg. Det er heller ikke sannsynlig at endringen vil føre til økt spredning av flygeavfall. Det vil snarere kunne bli en reduksjon av spredning ved at forurensede masser som regel inneholder lite flygeavfall, og at de vil fungere som overdekning for annet avfall som kan inneholde flygeavfall.

3.1 Trafikal belastning

Den trafikale belastningen vil øke med økte rammer. En grov tilnærming vil være:

- All forurenset masse kommer med tippbil – ca. 30 tonn per kjøretøy
- Åpningstid for mottak ca. 8 timer per dag, 200 dager per år.

Søknad om utvidelse av rammer for deponering av forurensete masser

Teoretisk vil den økte mengden forurenset masse føre til 7 tunge kjøretøy per dag, eller ca. ett lass per time, i økt trafikal belastning sammenlignet med dagens situasjon. Med dagens tilkomstvei til Heftingsdalen vil all økt trafikal belastning være svært uheldig for nærmiljøet.

I forbindelse med bygging av ny E18 mellom Tvedestrand og Arendal blir det imidlertid etablert ny tilkomstvei til renovasjonsanlegget, og den trafikale belastningen i nærmiljøet vil bli betydelig redusert selv med økte rammer for deponering av forurensete masser.

3.2 Sigevannsdannelse og effekter i resipient

3.2.1 Dagens situasjon og risiko for økt utlekking til sigevann.

Alt sigevann samles i lokalt renseanlegg foran fangdam før det ledes til Saulekilen renseanlegg som er primærresipient. Det lokale renseanlegget fungerer som et luft- og fellingsanlegg. Den løpende miljøovervåkingen viser at det har vært klart avtakende konsentrasjoner av de fleste undersøkte forbindelser i sigevannet siden perioden forut for det såkalte deponiforbudet i 2009. For mange av miljøgiftene er konsentrasjonene i sigevannet nå lavere enn i sigevann fra et typisk norsk aktivt deponi.

Den avtakende trenden siden perioden før 2009 må være en klar følge av endret deponeringsregime grunnet deponiforbudet, og den er tydelig på tross av at mengden deponert forurenset masse har økt i hele den aktuelle perioden. Deponeringen av slike masser ble først registrert i 2011, og mengdene har gradvis økt fra ca. 200 tonn i 2011 til ca. 14 000 tonn i 2016. Den samme erfaringen er gjort ved flere andre deponier som har gjennomgått lignende utvikling, og det indikerer at utlekking av klassiske sigevannsrelaterte miljøgifter som tungmetaller, oljeforbindelser, og PAH fra forurenset masse er lav sammenlignet med forurensningsspredning fra andre aktiviteter som har foregått og fortsatt foregår på avfallsdeponier.

I 2017 ble det utført utvidet 5-årlig kontroll av sigevannet, og det ble blant annet analysert for innhold av mer enn 100 organiske mikroforurensninger hvert kvartal. Det ble påvist nivåer over deteksjonsgrensene av 15 forbindelser, men nivåene var ikke spesielt høye sammenlignet med sigevann fra andre deponier. Unntakene var Fenol, 4-Metylfenol og Di-isonylftalat. Det ble gjennomført tilsvarende undersøkelse i 2012, og det var forhøyede nivåer av de samme forbindelser den gang. I 2017 ble det ikke påvist TBT i sigevannet mens det ble påvist ca. 12 ug/l TBT i sigevannet i 2012.

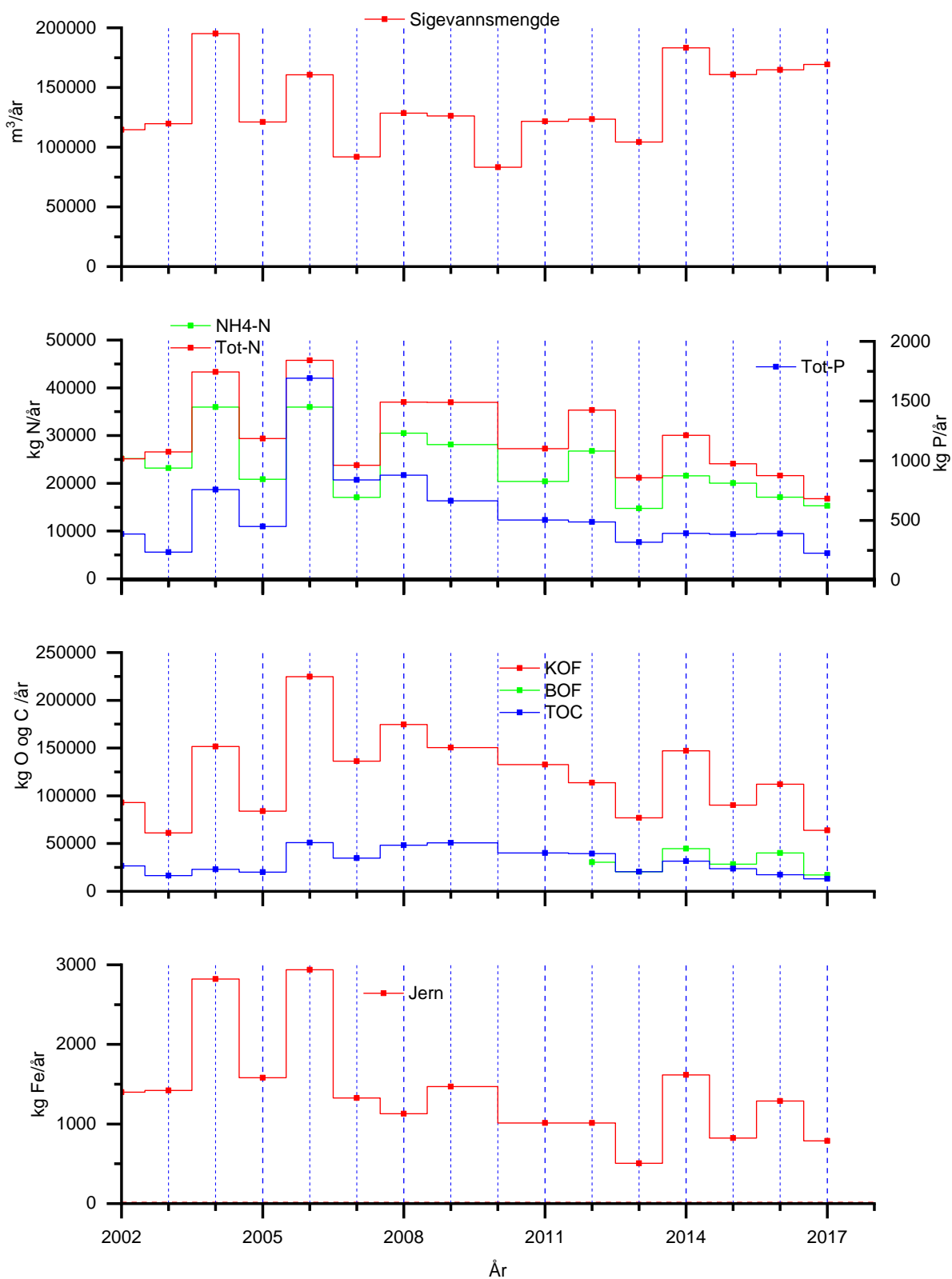
Videre ble det i første kvartal 2018 analysert for innholdet av PFAS-forbindelser i sigevannet, og sammenlignet med 2012 er det en tydelig reduksjon i innhold av både PFOA og PFOS.

Oppsummert er det dermed heller ingen holdepunkter for å hevde at den betydelig økte deponeringen av forurensete masser som har pågått i perioden 2011 til 2016 har ført til økte konsentrasjoner av organiske mikroforurensninger i sigevannet.

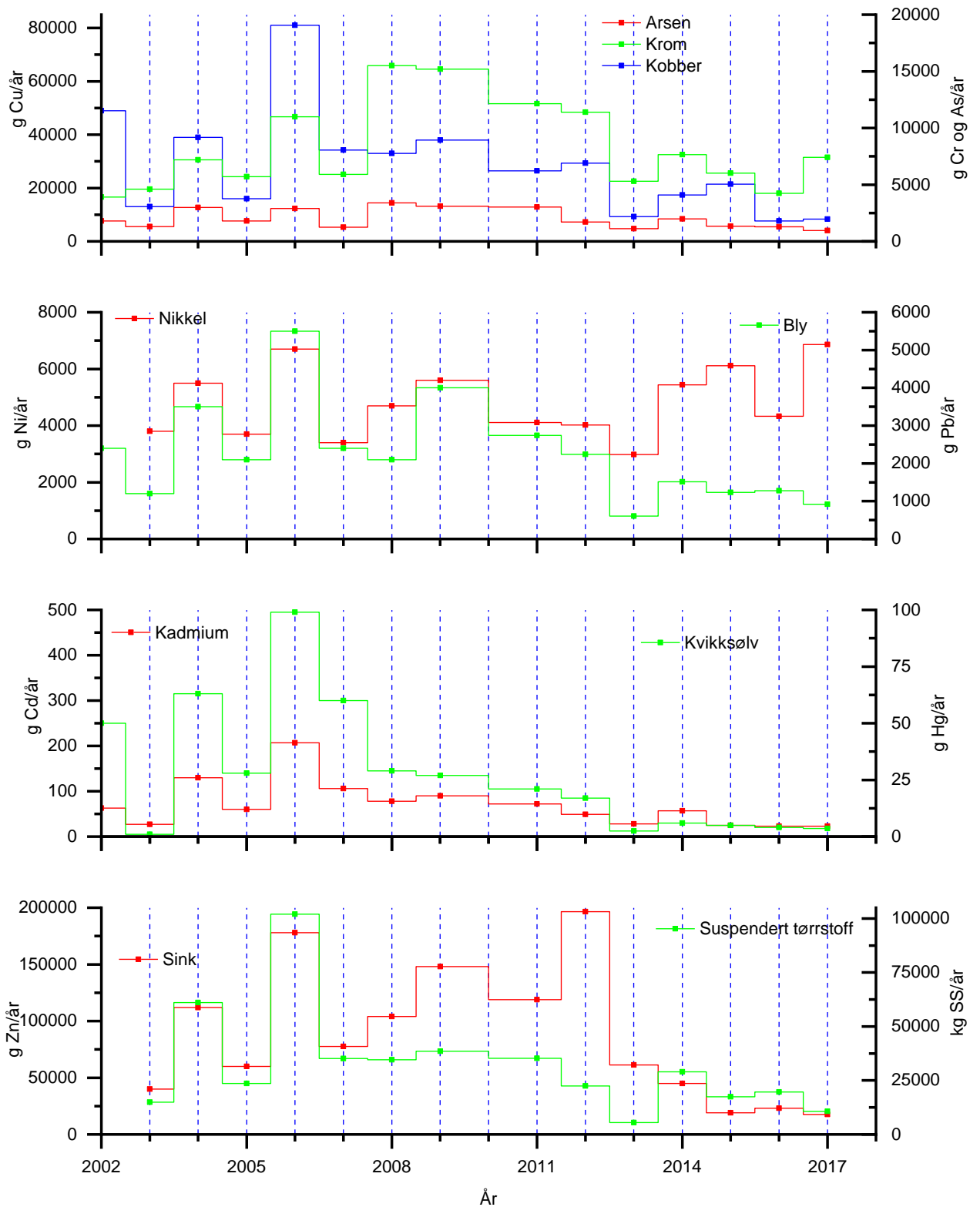
I tillegg til den generelle trenden med avtakende konsentrasjoner i sigevannet etter deponiforbudet i 2009, er det for flere forbindelser en tydelig konsentrasjonsreduksjon i perioden 2012 til 2014. Det er i denne perioden at det lokale renseanlegget ble utbedret og rutinene med hyppig slamtømming ble implementert. Den positive effekten er svært tydelig for innholdet av suspendert stoff, flere tungmetaller, THC, PAH og BTEX, og årsgjennomsnittet er mer enn halvert for flere av forbindelsene de siste 3 til 4 år sammenlignet med perioden 2010-2012.

Det er positivt og viktig at konsentrasjonene av miljøgifter i sigevannet har avtatt, men det er enda viktigere at dette også gjenspeiles i mengdetransporten av de ulike miljøgiftene. I Figur 1, 2 og 3 er årlig mengdetransport ut av Heftingsdalen via sigevann fra 2002 til og med 2017 fremstilt for en rekke forbindelser. Som det går frem av figurene er det en tydelig reduksjon for de fleste forbindelsene fra perioden forut for deponiforbudet og frem til i dag. Det er altså heller ingen tegn til at økt deponering av forurenset masse har ført til økt mengdetransport ut av Heftingsdalen.

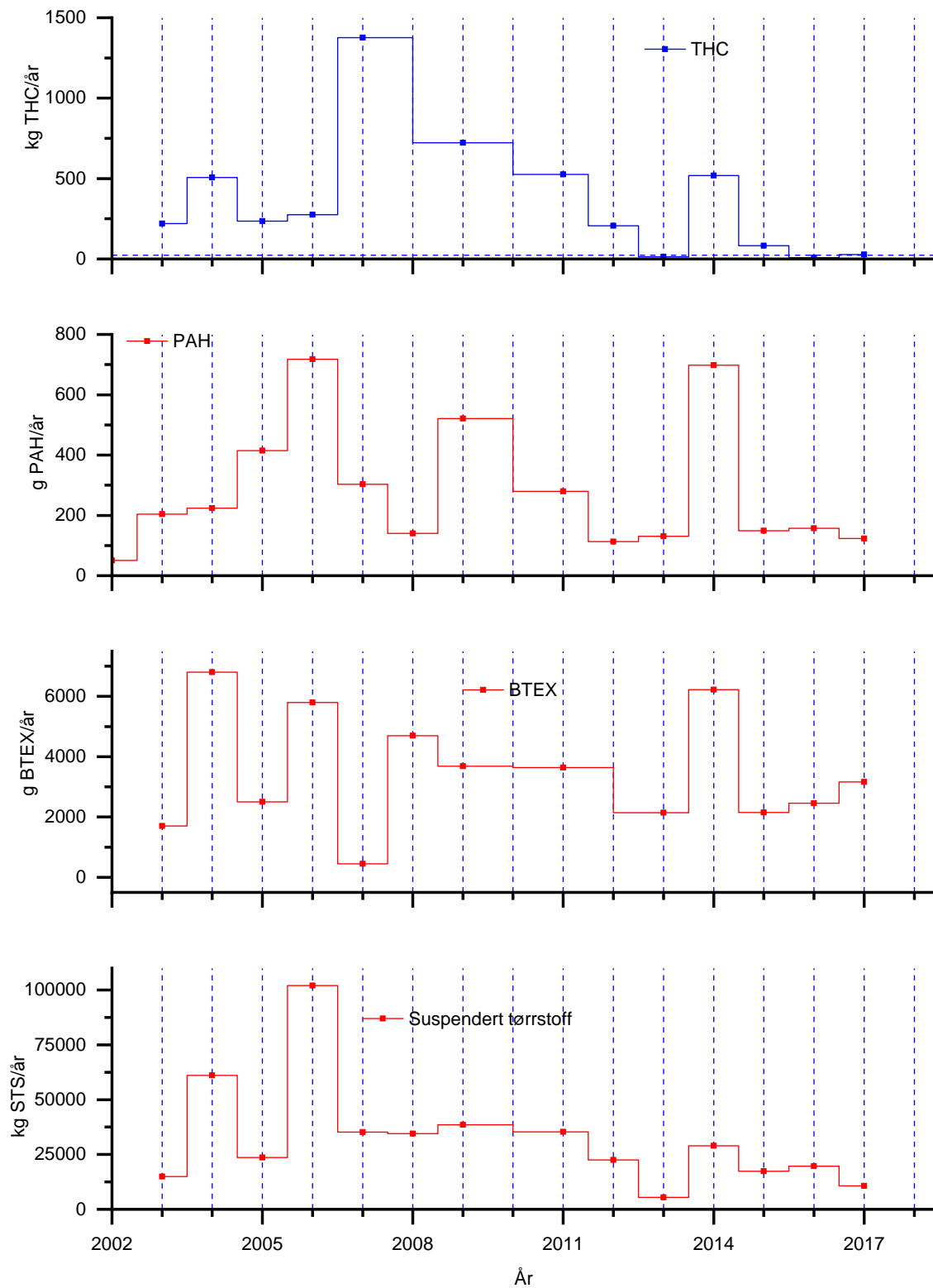
Søknad om utvidelse av rammer for deponering av forurensede masser



Figur 1: Årlig sigevannsmengde (øverst) og beregnet mengdetransport for utvalgte forbindelser – del 1



Figur 2: Årlig mengdetransport for utvalgte forbindelser – del 2



Figur 3: Årlig mengdetransport for utvalgte forbindelser – del 3

Som det går frem av Figur 1 har det ikke vært noen avtakende trend for sigevannsmengden i perioden 2002 til 2017, og variasjonene gjenspeiler nedbørsmønsteret. I 2016 ble det etablert avskjærende grøfter vest for deponiet, og det ble grovt anslått dette kunne føre til 25 % reduksjon av mengden sigevann. I Figur 1 er det tilsynelatende ingen forskjell i mengden sigevann i 2016 og 2017, men med tanke på at nedbørsmengden økte med 30 % fra 2016 til 2017 er det åpenbart at tiltaket har hatt stor effekt.

Det er ikke noe som tilsier at den omsøkte økningen av deponert forurenset masse vil føre til økt sigevannsmengde, da arealet av nedslagsfeltet til sigevannsoppsamlingen vil være det samme som i dag. Med den trinnvise oppfyllingen med terrassering legges det opp til toppdekking og etablering av vegetasjonsdekke underveis. Det er dermed mer sannsynlig at sigevannsmengden vil avta som følge av mindre infiltrasjon og større omsetning grunnet opptak i vegetasjon og større mektighet av underliggende masser.

3.2.2 Effekter i resipienten

Etter lokal rensing i luften og fellingsanlegget foran fangdam ledes sigevannet til kommunalt nett og Saulekilen renseanlegg. Renseanlegget er primært etablert for å rense næringsalter og oksygenforbrukende forbindelser fra sanitæravløp før utslipp til sjø, og slammet som produseres i renseprosessen kan være en verdifull ressurs som jordforbedringsmiddel i blant annet landbruk.

I et renseanlegg som Saulekilen vil også flere miljøgifter vil kunne felles ut og ende opp i slammet, og på denne måten kan miljøgifter i sigevann fra Heftingsdalen redusere kvaliteten på slammet som produseres ved Saulekilen. Disponering av slam til jordforbedring kan dermed føre til uønsket spredning av forurensning.

I 2017 utgjorde mengden sigevann fra Heftingsdalen ca. 2,8 % av det totale påslippet til Saulekilen renseanlegg. Dette kan virke som en nærmest neglisjerbar mengde med tanke på å kunne gi negative effekter på slamkvaliteten, og dette underbygges ytterligere av den positive utviklingen i sigevannskvalitet og mengdetransport som er beskrevet i kap. 3.2.1.

Det foreligger analyser av slam tilbake til 2003 for innhold av tungmetaller, og i Figur 4 er årsgjennomsnittlige konsentrasjoner i slam fra Saulekilen renseanlegg fremstilt. I figuren er også øvre grense for innhold av tungmetaller dersom slammet skal brukes til jordforbedring på landbruksarealer vist som grønne stiplede linjer. Det kan antydes en avtakende trend for flere av metallene siden 2003, og alle målingene ligger godt innenfor øvre tillatte grense for innhold av tungmetaller.

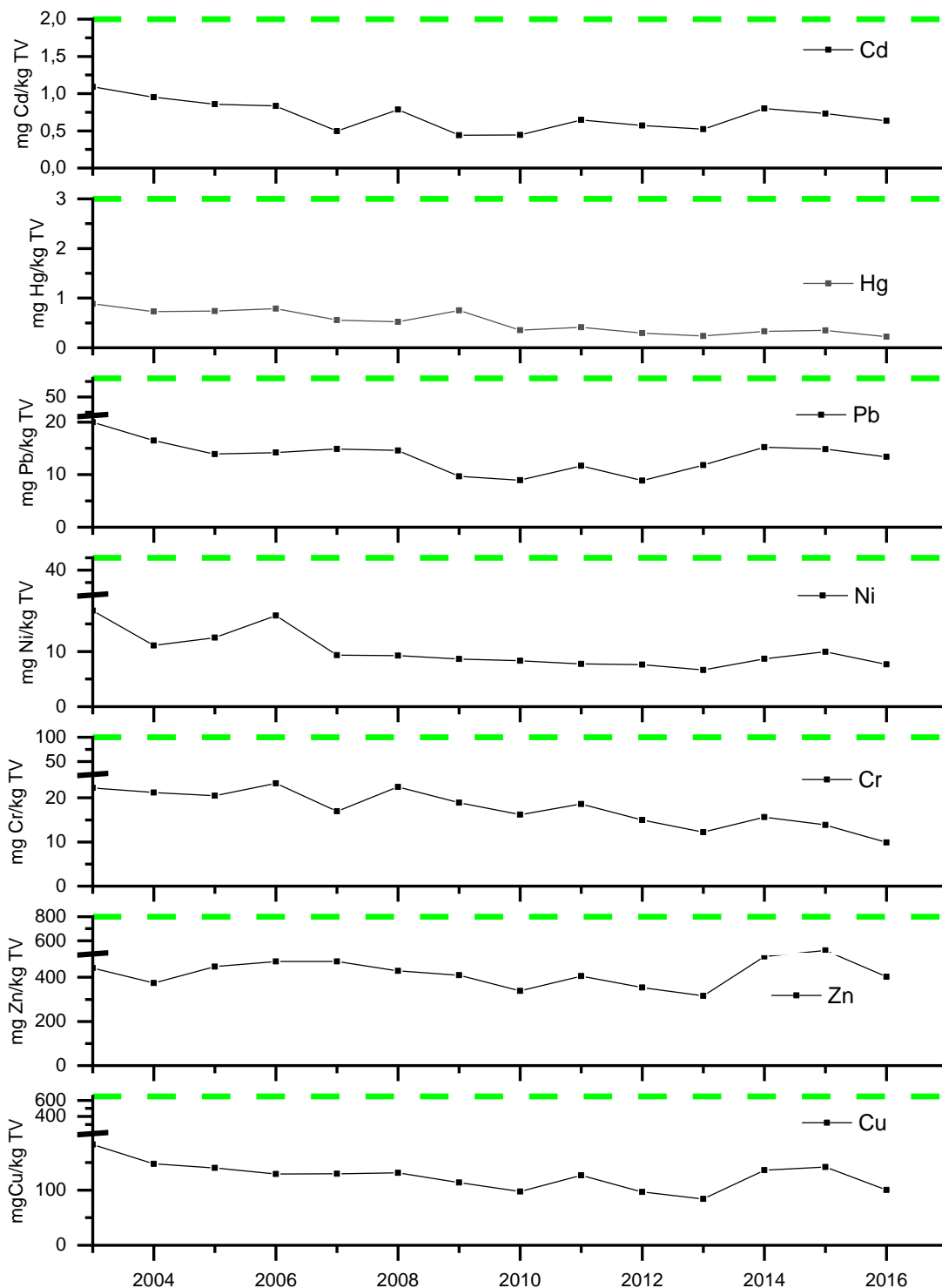
Det er dermed ingen holdepunkt for å hevde at spredning av tungmetaller fra Heftingsdalen renovasjonsanlegg fører til forringet slamkvalitet ved Saulekilen renseanlegg. Det er heller ingen samvariasjon mellom Figur 2 og Figur 4, og det kan indikere at det er andre mekanismer en påslipp av sigevann fra Heftingsdalen som bestemmer innholdet av miljøgifter i slam fra Saulekilen renseanlegg.

3.3 Påvirkning av grunn- og overflatevann

I den løpende miljøovervåkingen ved Heftingsdalen renovasjonsanlegg overvåkes grunnvannsresipienten i tre punkt. Det har vært episoder med avrenning fra komposteringsprosessen som har påvirket grunnvannet negativt, men etter at det ble gjennomført utbedrende tiltak er det ingen tydelige tegn på at aktivitetene som drives ved renovasjonsanlegget påvirker grunnvannet.

Det vurderes som lite sannsynlig at den omsøkte økningen av deponert forurenset masse vil føre til forurensningsspredning til grunnvann. Deponeringen vil foregå innenfor nedslagsfeltet til sigevannsoppsamlingen og på arealer som per i dag også brukes til ulike aktiviteter som kan føre til forurenset avrenning.

Søknad om utvidelse av rammer for deponering av forurensete masser



Figur 4: Innholdet av tungmetaller i slam fra Saulekilen renseanlegg. De grønne stiplede linjene representerer øvre grense for innhold dersom slammet skal brukes til jordforbedring i landbruk. Merk aksebrudd i enkelte Y-akser.

Søknad om utvidelse av rammer for deponering av forurensede masser

Ved Heftingsdalen renovasjonsanlegg har det i noe tid pågått stor aktivitet i området rundt Lille Bjormyr, og det har vært indikasjoner på at overflatebekken ut av Lille Bjormyr tidvis er påvirket av forurenset avrenning fra renovasjonsanlegget. Det er gjennomført omfattende utbedrende tiltak med blant annet avskjæring av forurenset vann samt etablering av en infiltrasjonsgrøft, og den løpende overvåkingen indikerer bedret tilstand.

Den omsøkte økningen av deponert forurenset masse vil imidlertid ikke ha noen påvirkning i dette nedslagsfeltet da deponeringen i sin helhet vil forgå innenfor nedslagsfeltet til sigevannssoppsamlingen.

3.4 Gassproduksjon

Ved Heftingsdalen renovasjonsanlegg er produksjonen av deponigass klart avtakende. Dette erfares av de fleste avfallsdeponier med gassoppsamling, og det er en helt naturlig følge av forbudet mot å deponere nedbrytbart organisk avfall.

Den omsøkte økningen av deponert forurenset masse vil ikke føre til økt gassproduksjon, og det er mer sannsynlig at gassproduksjonen vil avta som følge av mindre infiltrasjon av nedbør og mindre fuktighet i de underliggende deponerte masser. Gassoppsamlingssystemet som er etablert vil bli liggende som i dag, og produsert deponigass vil bli distribuert eller faklet inn til det ikke lenger er praktisk mulig å samle tilstrekkelig mengder deponigass.

4 Risikoreduserende tiltak

Selv om det i kapittel 3 argumenteres for at det er liten risiko for økt, negativ forurensningsspredning knyttet til den omsøkte endringen i tillatelsen, er det gjort vurderinger knyttet til risikoreduserende tiltak.

4.1 Stabilitet og fare for kollaps av sigevannsrør

Som nevnt under kapittel 2.2 er det gjort geotekniske vurderinger knyttet til stabilitet av ny fyllingsfront jfr. vedlegg 2. Vurderingene munner ut i en anbefalt oppbygging med blant annet terrassering, plastring og riktig helning. Ved at disse anbefalingene følges under oppfyllingen anses risiko for utrasing som svært lav og akseptabel.

Det er også gjort vurderinger rundt lastene som vil virke på sigevannsrøret med den nye oppfyllingen, og det er åpenbart at lastene mot underlaget vil øke når oppfyllingen når kote +100. Selv om videoinspeksjonen viste at røret tilsynelatende var i god tilstand, vil et betongrør uansett ha en gitt levetid i det miljøet røret ligger i per i dag. Det foreligger relativt detaljerte tegninger fra etableringen i 1985, og selve røret ligger i et lag av komprimert pukkl delvis nedsprenget i fjellgrøft med fiberduk og sprengstein over. Det antas at omfyllingen med pukkl og sprengstein reduserer lastene på selve røret, og at eventuelle setninger allerede har inntruffet. Dermed anses risikoen for kollaps av sigevannsrøret å ikke øke nevneverdig som følge av ny oppfylling. Agder renovasjon vil rutinemessig gjenta videoinspeksjon hvert andre år for å følge med i utviklingen. Dersom det avdekkes svakheter og brudd kan det trekkes inn en glassfiberarmert strømppe som avbøtende tiltak. Ved total kollaps kan det i ytterste konsekvens etableres nytt sigevannsrør ved hjelp av styrt boring. Det er likevel lite sannsynlig at en eventuell kollaps vil føre til oppstuvning av vann i de deponerte massene. Traseen sigevannrøret ligger i består av svært permeable masser som pukkl og sprengstein, og vannet vil med stor sannsynlighet dreneres mot fangdam selv om sigevannsrøret kolliderer.

4.2 Mottakskontroll av forurensede masser

Som omtalt i kapittel 3.2 er det liten sannsynlighet for at økt deponering av forurensede masser vil føre til økte nivåer av miljøgifter i sigevannet. Det forutsetter at massene ikke har et så vidt høyt innhold av miljøgifter at de er å anse som farlig avfall. Videre vil det være enkelte typer forurensning som krever økt aktsomhet grunnet stort utlekkingspotensial og/eller betydelig potensial for negative økologiske effekter i resipienten.

Agder Renovasjon vil derfor revidere prosedyren for mottakskontroll av forurensede masser. Prosedyren krever at det ved hver leveranse/hvert prosjekt med mottak av forurensede masser skal fylles ut et skjema som sikrer at det er gjort en risikovurdering før eventuell deponering. Skjemaet har innledningsvis en generell tekst som redegjør for bakgrunnen for vurderingene, og operatører ved Agder Renovasjon må dokumentere at de har gjennomgått opplæring i risikovurdering ved mottak av forurensede masser. I kapittel 4.3.1 er den generelle teksten i risikovurderingen presentert i sin helhet.

4.2.1 Risikovurdering ved mottak av forurensede masser til deponi

Generelt:

Forurensede masser kommer som følge av graving/tiltak i områder der det er mistanke om at grunnen kan være tilført ulike typer forurensning. Byggherre/tiltakshaver må ved slik mistanke gjennomføre innledende undersøkelser, og dersom innledende undersøkelser viser at massene har verdier av ulike miljøgifter over normverdi skal det i henhold til Forurensningsforskriften kap. 2 utarbeides en tiltaksplan. Tiltaksplanen skal identifisere hvilke miljøgifter og hvilke nivåer som finnes, og hvorledes massene skal disponeres eller deponeres. Ved mottak av forurensede masser skal det altså som et minimum foreligge innholdsanalyser som er holdt opp mot grenseverdier for Tilstandsklasser i hht Veileder TA-2553/2009 – Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

Forurensede masser som er deklartert med innholdsanalyse som viser nivåer til og med tilstandsklasse 5 i hht TA-2553/2009 kan deponeres. Masser med innholdsanalyse som viser nivåer over tilstandsklasse 5 kan også deponeres dersom de tilfredsstiller kravene i tabell 2.3.1 og 2.3.2 i Avfallsforskriften, og så fremt det ikke på annet vis er å anse som farlig avfall jfr kap. 11 i Avfallsforskriften. For noen masser og forbindelser gjelder likevel spesiell anordninger ved Heftingsdalen.

Masser fra områder der det har foregått spesiell aktivitet med kjente miljøutfordringer knyttet til spesielle stoffer eller stoffgrupper må analyseres med et tilpasset analyseprogram. Det legges til grunn at dette er ivarettatt ifm at det skal foreligge en tiltaksplan for det aktuelle tiltaket som genererer masser jfr. Forurensningsforskriften kap 2 og §2-6. Dersom det for slike forbindelser ikke foreligger grenseverdier for tilstandsklasser må nivåene av de ulike miljøgiftene holdes opp mot grensene for farlig avfall. I for eksempel TA-2553/2009 vedlegg B og C, er det listet grenseverdier for en rekke miljøgifter i forhold til når masser kan anses å være farlig avfall. Ved overskridelser kan likevel slike masser deponeres dersom de aktuelle miljøgiftene som overskrider grenseverdiene tilfredsstiller kravene i tabell 2.3.1 og 2.3.2 i Avfallsforskriften, og så fremt de ikke på annet vis er å anse som farlig avfall jfr. kap. 11 i Avfallsforskriften.

Masser som kan inneholde TBT:

Masser som kan inneholde TBT må vurderes spesielt. Slike masser er i hovedsak mudringsmasser, eller masser fra områder hvor det kan ha foregått skipsreparasjoner, sandblåsing av skipsskrog eller bruk av bunnstoff til båter.

Dersom innholdsanalyse av TBT i slike masser er under 35 µg/kg TV kan massene deponeres som ordinære forurensede masser. Dersom innholdet av TBT er over 35 µg/kg TV, men under grensen for hva som anses som farlig avfall, skal massene deponeres i egne celler med et ca. 0,3 m tykt lag av lite permeable underlagsmasser (fin sand/silt).

Søknad om utvidelse av rammer for deponering av forurensede masser

Når deponeringen er ferdig skal massene også overdekkes med tilsvarende lite permeable masser. Slike avgrensede celler skal plasseres høyt på deponiet med minst mulig infiltrasjon av nedbør/overflateavrenning.

Masser som kan inneholde PFAS-forbindelser:

Masser som inneholder PFAS-forbindelser skal ikke deponeres. PFAS-forbindelser kan blant annet forekomme i masser der det har vært benyttet ulike typer brannslukningsmidler. Typiske lokaliteter med mulig PFAS-forurensning er brannøvingsfelt fra flyplasser og industriområder.

Ved mistanke om mulig PFAS-forurensning skal det foreligge innholdsanalyse, og dersom det påvises PFAS-forbindelser skal massene avvises.

Masser som kan inneholde fremmede arter:

Det legges til grunn at det på samme måte som for innhold av miljøgifter, er leverandøren av massene som må deklare om massene kan inneholde fremmede arter.

Etter opplasting og transport vil det være svært krevende å kunne avdekke slikt innhold. Det er byggherre/tiltakshaver som har ansvaret for at slik kartlegging er gjennomført, og det bør fremgå av en tiltaksplan hva som er korrekt disponering/deponering av infiserte masser. Dersom det ikke er praktisk mulig å gjennomføre korrekt deponering eller behandling ved Heftingsdalen i henhold til tiltaksplanen skal slike masser avvises.

5 Oppsummering

Agder Renovasjon håper med dette å ha redegjort tilstrekkelig for at Fylkesmannen kan gi endret tillatelse til Heftingsdalen renovasjonsanlegg. Vi har argumentert for at mottak av inn til 40 000 tonn forurenset masse per år ikke vil medføre uakseptabel økt risiko for forurensningsspredning med de risikoreduserende tiltakene som er presentert i foreliggende søknad.

Det presiseres at det kun er mengden beskrevet i punktet «Mottak av inntil 10 000 tonn forurenset jord, muddermasser og lignende masser til behandling/deponering pr år» i kapittel 1-Rammer i gjeldende tillatelse av 15.02.17 som søkes endret til 40 000 tonn per år. Øvrige rammer i tillatelsen vurderes som tilstrekkelige og hensiktsmessige.

6 Vedlegg

1. Vedtak om endret reguleringsplan for Heftingsdalen
2. Notat om geotekniske vurderinger
3. Rapport fra videoinspeksjon av sigevannsrør



ARENDALE KOMMUNE

AK 68 - REGULERINGSPLANER OG BEBYGGELSESPLEANER

Saksframlegg

Arkivsak-dok. 18/1261-4
Saksbehandler Edle Iren Johnsen

| Utvalg | Møtedato |
|---------------------|------------|
| Kommuneplanutvalget | 04.04.2018 |

Reguleringsplan for Heftingsdalen - Endring av reguleringsplan

Rådmannens forslag til vedtak

Arendal kommuneplanutvalg vedtar iht plan- og bygningsloven § 12-14 endring av områdeplan for Heftingsdalen vedtatt 26.03.2015, som plankart datert 18.01.2018 og bestemmelser viser.

Vedlegg

Planbeskrivelse
Plankart
Bestemmelser
Plansituasjon
Tegningshefte_illustrasjon

Bakgrunn for saken:

Asplan Viak har utarbeidet forslag til endring av områdeplan for Heftingsdalen, vedtatt 26.03.2015. Hensikten med endringen er å fastsette regulert utnyttelse og tillatte planeringshøyder for felt R1.

De senere år har det vært en økning av avfall inn til anlegget for deponering. Og vil sannsynligvis fortsette å øke. Dette betyr at dagens konsesjonsgrense for deponiet vil være brukt opp innen 3-4 år. Agder Renovasjon IKS ønsker derfor å øke rammene for eksisterende deponi. Endringen gjør at behovet vil være dekket for de neste 20 årene.

Dersom en velger å ikke utvide eksisterende deponi vil det kreve at en må finne et alternativt område for fremtidig avfallsdeponi og «ta hull» på nye områder. Dette vil trolig medføre langt større konsekvenser for miljø og samfunn enn å utvide eksisterende.

Det har vært innledet dialog med Fylkesmannen som krever reguleringsmessig avklaring etter plan- og bygningsloven, før de vil behandle ny søknad etter forurensningsloven.

Planforslaget:

Vedtatt områdeplan er hovedsakelig delt inn i næringsbebyggelse N, renovasjonsanlegg R og kombinert formål for næring/renovasjon NR.

Området R1 omfatter deponi for avfall. Den nordvestre delen av R1 benyttes i dag til kompostering av organisk husholdningsavfall. Det er av økonomiske og praktiske grunner ønskelig å opprettholde eksisterende bygg og driften av denne delen av anlegget så lenge som mulig.

I forslaget er R1 nå delt inn i R1a med %BYA-40% og R1b med %BYA-5%.

Maksimale planeringshøyder for deponiområdet er angitt på plankartet, samt illustrert i terrengsnitt vedlagt saken.

Del av NR2 er endret til grønnstruktur. Hensikten er å bevare eksisterende kolle som en buffer mot deponiet i område R1.

Avfallsdeponiet er planlagt utviklet i to trinn:

Trinn 1:

Driften av eksisterende virksomhet og tilhørende anlegg i nordvest opprettholdes som i dag. Det vil si at avfall i hovedsak vil bli deponert i øst. Teoretisk volum er beregnet til ca 400.000 m³ og vil med oppfylling på 20.000 m³ pr år dekke behovet for de neste 20 årene.

Trinn 2:

Forutsetter flytting av virksomheten i nordvestre del av R1 ut av renovasjonsområdet slik at dette arealet frigjøres for oppfylling. Det gir nær en dobling av oppfyllingspotensialet.

Utforming og gjennomføring

Deponiområdet vil gradvis ferdigstilles fra øst mot vest i form av terrassering. Illustrert på s 8 og 9 i planbeskrivelsen. Det betyr at de østlige delene av deponiområdet vil bli ferdigstilt og re vegetert først, og vil da fungere som buffer mellom naturområdene og friluftsområdene i øst. Etter hvert som fyllingen øker vil den grønne bufferen mot øst gradvis vokse.

Dette gjør det mulig å sette i stand deler av skråningen uten at dette er til hinder for den videre driften. Det er satt rekkefølgekrav om at: «Før oppfylling over kote +95, skal minimum 80% av oppfylt areal med maks terrenghøyde under kote +90 innen område R1b jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon».

Innkommne merknader

Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, brev datert 09.02.2018

Fylkesmannen mener det er positivt å legge til rette for en effektiv og høy utnyttelse med et økt deponivolum på Heftingsdalen, i stedet for å måtte «ta hull» på nye områder. Fylkesmannen synes at utnyttelse på 15% BYA virker noe høyt og ber kommunen vurdere om utnyttelsen bør reduseres noe. For å sikre intensjonen om at deponiområdet vil fungere som buffer mellom næringsområdet og friluftsområdene i øst ber Fylkesmannen om at det angis byggegrensler og maks kotehøyder for bygg som er i tråd med intensjonen. Ut over dette har Fylkesmannen ingen vesentlige merknader til endringen.

- **Rådmannens kommentar**

Det er foreslått at renovasjonsområdet R1 deles i to delområder.

R1a omfatter arealene i nordvest som grenser til regulerte næringsområder NR1 og NR2 i områdeplanen.

R1b omfatter eksisterende deponiområde og arealene som grenser til eksisterende friluftsområder i sør og øst.

R1a reguleres med maksimal tillatt utnyttelse på %BYA=40%, mens R1b reguleres med maksimal tillatt utnyttelse på %BYA=5%.

Det foreslås også at maksimal tillatt gesims- og mønehøyde settes til kote +93 for området R1a. For område R1b (eksisterende deponi) er det lite hensiktsmessig å regulere maks høyde som absolutt kotehøyde, da det er stor variasjon på terrenghøydene innenfor området. Det foreslås derfor at maksimal gesimshøyde settes til 6m og maksimal mønehøyde settes til 8m. Høydene regnes iht. gjennomsnittlig planert terreng.

Aust-Agder fylkeskommune, brev datert 14. mars 2018

Planfaglig vurdering

Administrasjonen har ikke merknader til de foreslåtte endringene.

Automatisk freda kulturminner

Administrasjonen har ingen merknader.

- **Rådmannens kommentar**

Tatt til orientering

Statens vegvesen, brev datert 26.02.2018

Statens vegvesen viser til oversendelse datert 18.01/2018 og har ingen merknader til nevnte endringer.

- **Rådmannens kommentar**

Tatt til orientering

Rådmannens vurdering

Forholdet til kommuneplanen

Kommuneplanens arealdel for 2013- 2023 ble vedtatt av bystyret 22.5.2014. Områdeplanen er vedtatt Bystyret 26.03.2015.

Planprogram/ konsekvensutredning- orientering

Det ble utarbeidet planprogram for områdeplanen fastsatt av kommuneplanutvalget i møtet 12.3.2014, sak 14/61.

Endring av bestemmelsene

1.2 Formål

«Innen område R1 tillates renovasjonsanlegg med tilhørende bygningsmessige anlegg:»

Endres til:

«Innen område R1a og R1b tillates renovasjonsanlegg med tilhørende bygningsmessige anlegg».

1.4 Høyder

«Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område N2, N3, N5, NR1 og R1 er 12m».

Endres til

«Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område N2, N3, N5 og NR1 og R1 er 12m. Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område R1a er kote +93. Maksimal tillatt gesimshøyde er 6m og maksimal tillatt mønehøyde er 8m for område R1b».

I tillegg er det satt inn rekkefølgekrav

«Før oppfylling over kote +95, skal minimum 80% av oppfylt areal med maks terrenghøyde under kote +90 innen område R1b jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon».

Teknisk- og sosial infrastruktur

Avfallsanlegget blir liggende strategisk nær ny E18.

Miljøkonsekvenser/Biologisk mangfold

Agder Renovasjon har i dag hjemmel til å fylle opp til kote +85. Denne tillatelsen er gitt av Fylkesmannen med hjemmelen forurensningsloven. Fylkesmannen har i den sammenheng stilt krav om at økte tillatte planeringshøyder må hjemles i reguleringsplan. Derfor denne endringen.

Avrenning og rensing av sigevann, stabilisering av fyllinga mm er forhold som skal dokumenteres og sendes Fylkesmannen. I denne søknadsbehandlingen vurderes det om kravene blir ivaretatt og tillatelse kan gis.

Landskapsvirkninger/natur

Oppfyllingen vil medføre visuelle endringer i landskapet. Terrasseringen endringen foreslår vurderes til å visuelt sett være mer gunstig enn en stor og bratt fyllingsskråning fra en lavere ikke terrassert skråning. Terrasseringen vil gjøre at vegetasjonsetablering kan komme i gang raskere og at terrengformen blir mer variert. De deler av deponiområdene som ferdigstilles skal jordkles og

revegeteres med stedlig vegetasjon. Det planlegges å beholde og utnytte eksisterende koller for å fylle inn mot, avgrense deponiet og som naturlige buffere mellom næringsdelen og avfallsdeponiet.

Siden det ikke lenger er tillatt å deponere nedbrytbart organisk avfall på det åpne deponiet, vil ikke deponiutvidelsen gi økt tiltrekking av dyr og fugler slik tilfellet ofte var ved deponier tidligere. Sortering har medført at egenvekten på deponerte masser har gått opp. Problemet med at avfall blir «tatt av vinden» er dermed sterkt redusert.

Konklusjon:

Rådmannen anbefaler Arendal kommuneplanutvalg å vedta forslag til endring av områdeplan for Heftingsdalen.

Saksfremlegget er godkjent av kommunalsjef Geir Skjæveland 23. mars 2018.

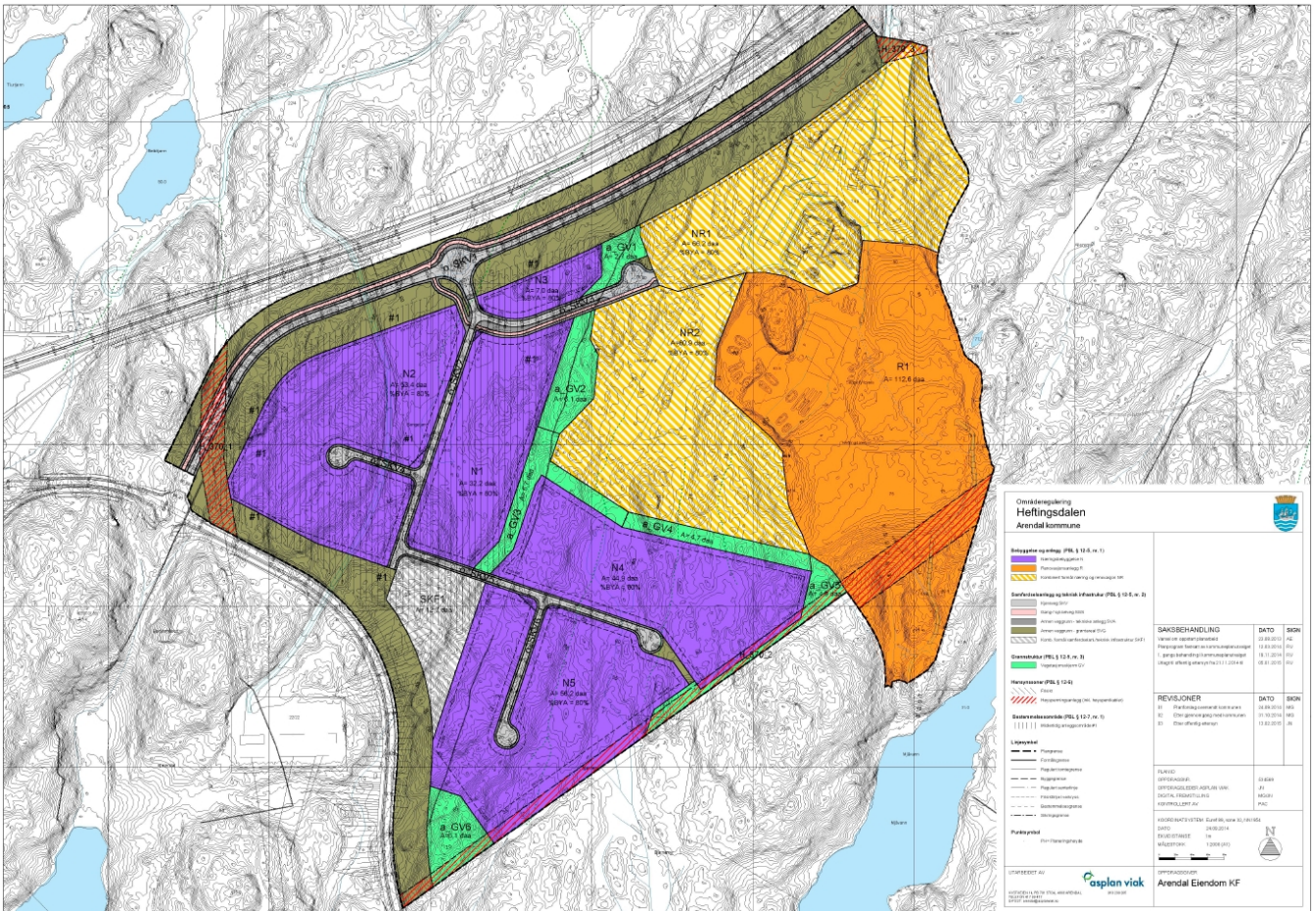
| | |
|--------------------|--|
| Oppdragsgiver: | Agder Renovasjon IKS |
| Oppdrag: | 616981-01 – Heftingsdalen Omregulering |
| Dato: | 22.03.2018 |
| Skrevet av: | Johan Nyland |
| Kvalitetskontroll: | Ruth Bjørneseth |

FORSLAG TIL ENDRING AV DEL AV OMRÅDEPLAN FOR HEFTINGSDALEN

INNHOLD

| | |
|---|-----------|
| Sammendrag | 2 |
| Bakgrunn | 3 |
| Redegjørelse for foreslåtte endringer | 4 |
| Justering av formålsgrense for R1, NR1 og NR2 i samsvar gjeldende eiendomsgrenser..... | 5 |
| Fastsetting av utnyttelse (40%BYA for R1a og 5%BYA for R1b) | 5 |
| Fastsetting av byggehøyder (k+93 for R1a og maks 6m gesims og 8m mønehøyde for R1b) | 5 |
| Regulering av tillatte planeringshøyder (maksimale oppfyllingshøyder for deponiet)..... | 5 |
| Omregulering av del av næringsområde NR2 til grønt | 6 |
| Forslag til endring av reguleringsbestemmelsene | 7 |
| Planlagt deponiområde | 7 |
| Trinnvis utvikling | 7 |
| Sigevann og sedimentering | 7 |
| Utforming og gjennomføring | 10 |
| Lovverk og ansvar | 10 |
| Oppsummering av innkomne merknader | 11 |
| Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, brev datert 09.02.2018 | 11 |
| Statens vegvesen, brev datert 26.02.2018 | 11 |
| Kopi av innkomne merknader | 11 |

SAMMENDRAG



Figur 1 Gjeldende områderegulering for Heftingsdalen Næringsområde

Områderegulering for Heftingsdalen Næringsområde (planid 09062013-19) ble vedtatt av bystyret i møte 26. mars 2015. Felt R1 (angitt med oransje i figur 1 på side 2) er i områdeplanen regulert til renovasjonsanlegg med tilhørende bygningsmessige anlegg. Hensikten med endringen er å fastsette regulert utnyttelse og tillatte planeringshøyder for felt R1.

Forhåndshøring om mindre endring av områdereguleringen for felt R1 og deler av felt NR2 ble varslet torsdag 18. januar 2018. Frist for å komme med merknader var satt til fredag 16. februar 2018. Innkomne uttalelser fra Fylkesmannen og Statens vegvesen følger vedlagt og er kort oppsummert i eget underpunkt.

Det foreslås at maksimale tillatte planeringshøyder for deponiområdet angis som regulert høyde på plankartet og at maksimal tillatt utnyttelse for område R1 settes til %BYA=40% for delområde R1a i nordvest og %BYA=5% for R1b (tilsvarende dagens deponiområde) i sør og øst. Endringsforslaget medfører ikke endring av formål eller avgrensning av felt R1, men det er foretatt en mindre justering av formålsgrensen i samsvar med gjeldene eiendomsgrenser, slik det var forutsatt ifbm. utført kartforretning. Det er også foreslått at en mindre del av byggeområdet NR2 av landskapsmessige hensyn omreguleres fra byggeområde til grønnstruktur. Dermed bevares eksisterende kolle som en buffer mot deponiet i område R1. Foreslåtte endringer er nærmere vist og beskrevet på de neste sidene. Redegjørelsen inneholder også litt mer om bakgrunnen for endringsforslaget, samt vurderinger knyttet til landskapsmessige forhold. Planlagt deponi er vist i plan og snitt. Regulert arealbruk før og etter foreslått endring, fremgår av illustrasjonen på side 4.

Siden avgrensningen av avfallsområdet ikke endres, vil reguleringsendringen ikke påvirke kulturmiljøet, naturmangfoldet, nærmiljøet/friluftslivet eller naturressursene i nærområdet utover det som vil bli berørt iht. gjeldende områderegulering. Dersom en velger å ikke utvide eksisterende deponi vil det kreve at en må finne et alternativt område for fremtidig avfallsdeponi. Dette vil trolig medføre langt større konsekvenser for miljø og samfunn enn å utvide eksisterende deponi.

BAKGRUNN

Intensjonen i områdeplanen (jf. figur 1) er å legge til rette for ny næringsvirksomhet som en utvidelse av eksisterende renovasjonsanlegg, samt bedrifter med synergerende aktivitet mot avfallmottaket. Næringsområdet er også godt egnet for transport-intensive virksomheter så snart ny fire felt E18 mellom Arendal og Tvedestrand står ferdig.

Området R1 i områdeplanen omfatter deponi for avfall etter kriteriene i avfallsforskriften. Den nordvestre delen av R1 benyttes i dag til kompostering av organisk husholdningsavfall. Det er av økonomiske og praktiske grunner ønskelig å opprettholde eksisterende bygg og driften av denne delen av anlegget så lenge som mulig.

Fra 1. juli 2009 ble det forbudt å deponere biologisk nedbrytbart avfall som restavfall, papir/papp, trevirke og tekstiler av naturstoffer (ull og bomull). Forskriften forbød allerede deponering av våtorganisk avfall som slam og matavfall.

Restavfall som ikke tillates deponert har, siden forbudet ble innført i 2009, blitt transportert til forbrenningsanlegget i Kristiansand. Siden det ikke lenger er tillatt å deponere nedbrytbart organisk avfall på det åpne deponiet, vil ikke deponiutvidelsen gi økt tiltrekking av dyr og fugler slik tilfellet ofte var ved deponier tidligere.

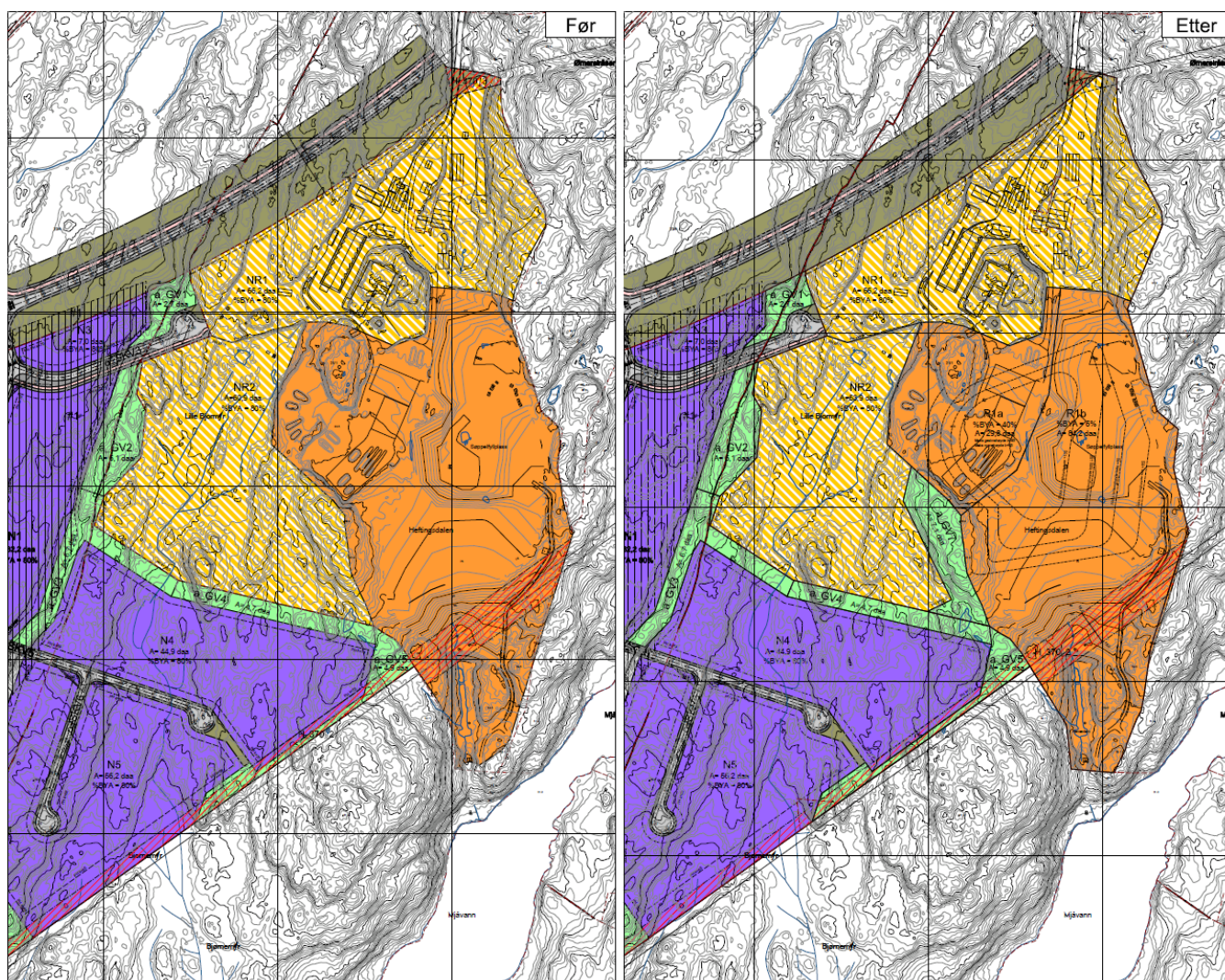
Sortering har medført at egenvekten på deponerte masser har gått opp. Problemet med at avfall blir «tatt av vinden» er dermed sterkt redusert. Avfallsdeponiet består nå av konsesjonsstyrte massetyper, slik som lett forurensede jord- og steinmasser, porselen, diverse bygningsrelatert avfall og andre faste masser. Fokuset på miljø har gitt økt avfallssortering og gjenvinning, men også medført en sterk økning av forurensede masser som må deponeres.

Fylkesmannen har med hjemmel i forurensningsloven gitt Agder Renovasjon tillatelse til å deponere totalt 700 000 tonn avfallsmasse inntil maksimal kotehøyde k+85 innenfor område R1 frem til år 2023. Basert på Fylkesmannens reviderte godkjenning av 15.02.2017 gjensto ca 76.000 tonn i restkapasitet for deponiet i 2016. Med en gjennomsnittlig egenvekt på 1,5 tonn/m³ tilsvarer dette ca 50.000 m³ i restvolum. I 2016 ble det registrert 19.000 tonn avfall inn til anlegget for deponering. Dette tallet har vært økende de senere år, og vil sannsynligvis fortsette å øke. Dette betyr at dagens konsesjonsgrense for deponiet vil være brukt opp innen 3-4 år.

Agder Renovasjon IKS ønsker derfor å øke rammene for eksisterende deponi for å opprettholde deponiet som viktig tilbud for næringsliv og private i regionen. Det har vært innledet dialog med Fylkesmannen som krever reguleringsmessig avklaring etter plan- og bygningsloven, før de vil behandle ny søknad etter forurensningsloven.

REDEGJØRELSE FOR FORESLÅTTE ENDRINGER

Foreslåtte endringer fremgår av tabell 1, figur 2 og figur 3, og av den punktvis redegjørelsen på de neste sidene.



Figur 2 Plansituasjon før og etter foreslått endring

Tabell 1 Arealoppstilling som viser endringen i regulerte areal og regulert utnyttelse

| Formål / Sosikode | Felt | %BYA | Gjeldende (26.03.2015) | | Planforslag (22.03.2018) | | Endring | |
|---|-------|------|------------------------|----------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------|
| | | | Areal (m2) | BYA (m2) | Areal (m2) | BYA (m2) | Areal (m2) | BYA (m2) |
| Renovasjonsanlegg | | | 112 675 | 0 | 114 032 | 16 128 | 1 357 | 16 128 |
| 1150 | R1 | * | 112 675 | | | | -112 675 | 0 |
| 1150 | R1a | 40 % | | | 29 790 | 11 916 | 29 790 | 11 916 |
| 1150 | R1b | 5 % | | | 84 242 | 4 212 | 84 242 | 4 212 |
| Kombinert formål: Næring og renovasjon | | | 127 224 | 101 779 | 120 678 | 96 542 | -6 546 | -5 237 |
| 1800 | NR1 | 80 % | 66 265 | 53 012 | 66 818 | 53 454 | 553 | 442 |
| 1800 | NR2 | 80 % | 60 959 | 48 767 | 53 860 | 43 088 | -7 099 | -5 679 |
| Delsum (Bygge- og anleggsområder) | | | 239 899 | 101 779 | 234 710 | 112 670 | -5 189 | 10 891 |
| Vegetasjonsskjerm | | | 25 207 | | 32 266 | | 7 059 | |
| 3060 | a_GV1 | | 2 703 | | 2 691 | | -13 | |
| 3060 | a_GV2 | | 6 154 | | 6 154 | | -0 | |
| 3060 | a_GV3 | | 6 722 | | 6 707 | | -15 | |
| 3060 | a_GV4 | | 4 727 | | 4 706 | | -21 | |
| 3060 | a_GV5 | | 4 902 | | 4 875 | | -27 | |
| 3060 | a_GV7 | | | | 7 135 | | 7 135 | |
| SUM (Del av områdeplan) | | | 265 106 | 101 779 | 266 976 | 112 670 | 1 870 | 10 891 |

* Det var ikke fastsatt utnyttelse for område R1 i opprinnelig plan

Justering av formålsgrense for R1, NR1 og NR2 i samsvar gjeldende eiendomsgrenser

Agder Renovasjon søkte 24.09.2014 om fradeling av gnr/bnr 21/1 på vegne av grunneier Håvard Dale. Tillatelse til fradeling ble gitt av Arendal kommune 30.10.2014. Fradelt eiendom (21/13) omfatter felt R1, NR1 og NR2 iht. gjeldende områdeplan og ble ført i matrikkelen torsdag 16. juni 2016.

Hjemmelshaver er fortsatt Håvard Dale, mens Agder Renovasjon er fester av eiendommen. Ifbm. kartforretningen ble eiendomsgrensa justert noe ifht. plangrensa/formålsgrensa i områdeplanen ved at eiendomsgrensa ble etablert slik at eksisterende gjerde ble liggende inne på eiendommen. I den sydlige delen av tomta er det foretatt en forenkling slik at hele damanlegget kommer innenfor tomtengrensa.

Disse justeringene var ikke med ifbm. varsel / forhåndshøring av endring av del av områdeplanen for Heftingsdalen. Grensejusteringene omfatter kun mindre arealjusteringer og berører kun Agder Renovasjon, grunneier Håvard Dal og Arendal kommune. Det er i samråd med administrasjonen i Arendal kommunen vurdert at disse grensejusteringene er å anse som tekniske justeringer som bør tas samtidig med denne endringen av områdeplanen slik at regulerte formålsgrenser blir i samsvar med gjeldende eiendomsgrenser.

Grensejusteringene medfører at arealet for område R1 øker med 1,3 dekar (fra 112,7 til 114,0 dekar), at nærings- og renovasjonsområde NR1 øker med 0,55 dekar og at areal avsatt til vegetasjonsskjerm reduseres med til sammen 0,076 dekar. Omregulering av del av NR2 til vegetasjonsskjerm (a_GV7) medfører totalt sett til at andelen bygge- og anleggsareal reduseres med 5,2 dekar og at andelen grøntareal økes med 7 dekar.

Fastsetting av utnyttelse (40%BYA for R1a og 5%BYA for R1b)

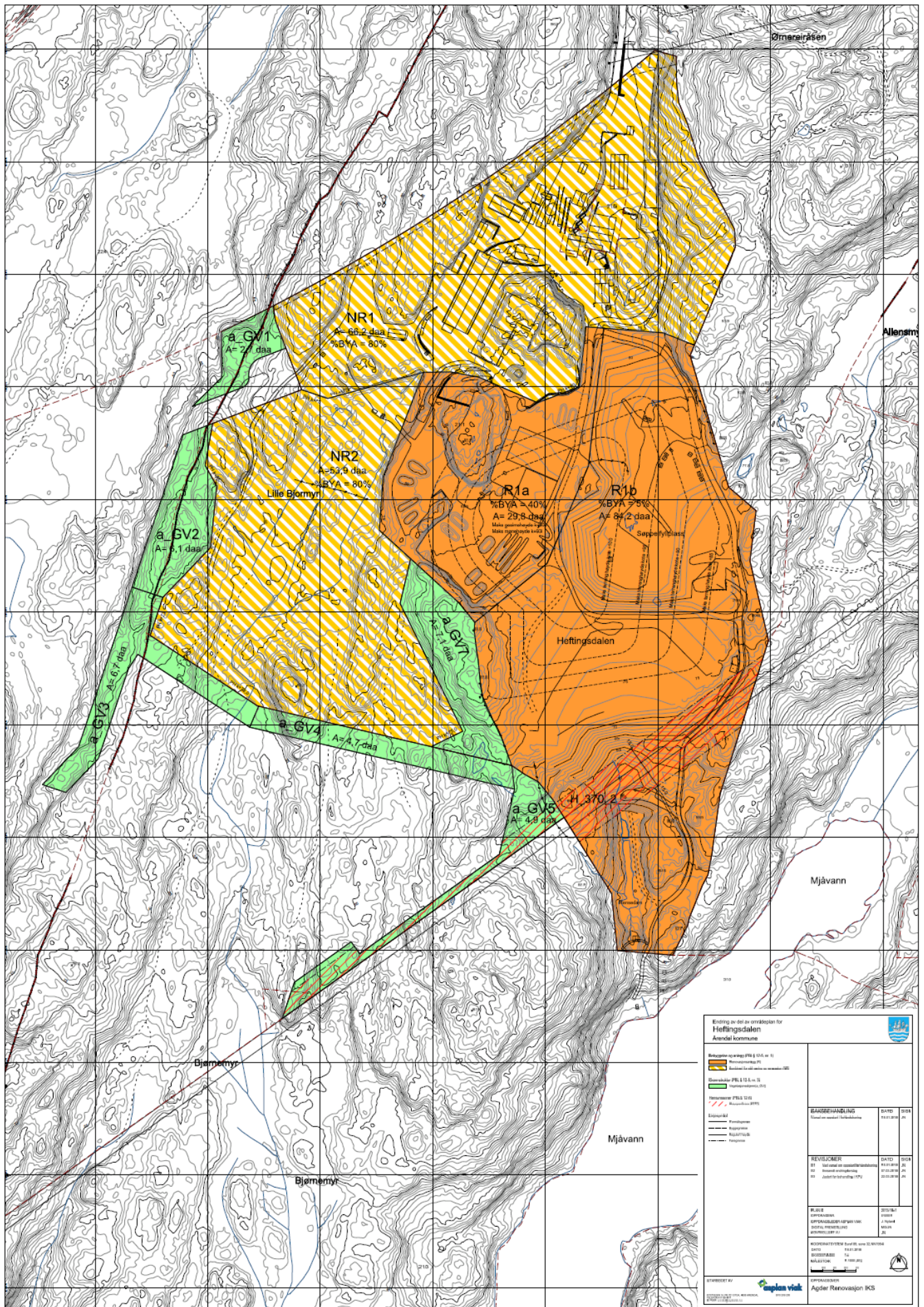
I forslag til reguleringsendring, som var sendt ut på begrenset forhåndshøring, var maks tillatt utnyttelse satt til %BYA=15%. Det gir samlet arealutnyttelse for område R1 på maksimalt (112.675m² x 15%) 16.900 BYA. I tråd med innspillet fra Fylkesmannen er det foreslått noe redusert utnyttelse og tydeligere fordeling av utnyttelsen, med lav utnyttelse av arealene som grenser mot friluftsområdene i øst og syd. Det er foreslått at deponiområde R1 deles i to delområder. R1a omfatter arealene i nordvest som grenser til regulerte næringsområder NR1 og NR2 i områdeplanen. R1b omfatter eksisterende deponi og arealene som grenser til eksisterende friluftsområder i sør og øst. R1a reguleres med maksimal tillatt utnyttelse på %BYA=40%, mens R1b reguleres med maksimal tillatt utnyttelse på %BYA=5%. Det gir absolutt utnyttelse på maksimalt (29.790m² x 40%) 11.900 BYA for R1a og (84.240m² x 5%) 4.200 BYA for R1b, totalt 16.100 BYA til sammen for R1a og R1b.

Fastsetting av byggehøyder (k+93 for R1a og maks 6m gesims og 8m mønehøyde for R1b)

I tråd med innspillet fra Fylkesmannen foreslås det at maksimal tillatt gesims- og mønehøyde settes til kote +93 for området R1a. Dermed kan R1a videreutvikles og fungere som næringsområde frem til området tas i bruk som rent deponiområde. For eksisterende deponiområde er det lite hensiktsmessig å regulere maks høyde som absolutt kotehøyde da det er stor variasjon på terrenghøydene innenfor området. Innen område R1b vil det kun være aktuelt å føre opp deponirelatert bebyggelse, fra midlertidige sorterings- og serviceanlegg til permanente renseanlegg og mindre servicebygg. Det foreslås derfor at maksimal gesimshøyde settes til 6m og maksimal mønehøyde settes til 8m over gjennomsnittlig planert terreng.

Regulering av tillatte planeringshøyder (maksimale oppfyllingshøyder for deponiet)

Maks tillatte planeringshøyder reguleres i form av regulert høyde på plankartet (stiplede linjer med angivelse av maks planeringshøyde). Deponiet foreslås regulert med en slakere og mer terrassert skråning i øst. Dette styres gjennom regulerte planeringshøyder, der laveste maks planeringshøyde er satt til kote +85 og treffer eksisterende terreng både i sørvest og nordøst. Planeringshøydene er foreslått regulert slik at eksisterende interne adkomstvei til rensedammen helt i sør, kan opprettholdes slik den går i dag.



Figur 3 Plankart som viser forslag til reguleringsendring

Omregulering av del av næringsområde NR2 til grønt

I tillegg til endring av renovasjonsområde R1 foreslås det at sørøstre del av næringsområdet NR2 omreguleres fra hovedformål byggeområde til hovedformål grønnstruktur. Endringen gjøres for å bevare kollen mellom R1 og NR2 som et skjermende og landskapsmessig positivt element.

Forslag til endring av reguleringsbestemmelsene

Bestemmelsene til områdeplanen som foreslås endret fremgår av tabellen under. Tekst som forslås endret er merket med rødt.

| Gjeldende bestemmelse | Forslag til revidert bestemmelse |
|--|---|
| 1.2 Formål (2. ledd) Innen område R1 tillates renovasjonsanlegg med tilhørende bygningsmessige anlegg. | 1.2 Formål Innen område R1a og R1b tillates renovasjonsanlegg med tilhørende bygningsmessige anlegg. |
| 1.4 Høyder (2. ledd) Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område N2, N3, N5, NR1 og R1 er 12m. | 1.4 Høyder Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område N2, N3, N5 og NR1 og R1 er 12m. Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område R1a er kote +93. Maksimal tillatt gesimshøyde er 6m og maksimal tillatt mønehøyde er 8m for område R1b. |
| 6.2 Igangsettingstillatelse (nytt punkt, 2. ledd) | 6.2 Igangsettingstillatelse Før oppfylling over kote +95, skal minimum 80% av oppfylt areal med maks terrenghøyde under kote +90 innen område R1b jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon. |

PLANLAGT DEPONIOMRÅDE

Trinnvis utvikling

Avfallsdeponiet er planlagt utviklet i to trinn:

- **Trinn 1** der driften av eksisterende virksomhet og tilhørende anlegg i nordvest opprettholdes som i dag. Det vil si at avfall i hovedsak vil bli deponert i øst. Teoretisk volum er beregnet til ca 400.000 m³ og vil med oppfylling på 20.000 m³ pr år dekke behovet for de neste 20 årene.
- **Trinn 2** forutsetter flytting av virksomheten i nordvestre del av R1 ut av renovasjonsområdet slik at dette arealet frigjøres for oppfylling. Det gir nær en dobling av oppfyllingspotensialet.

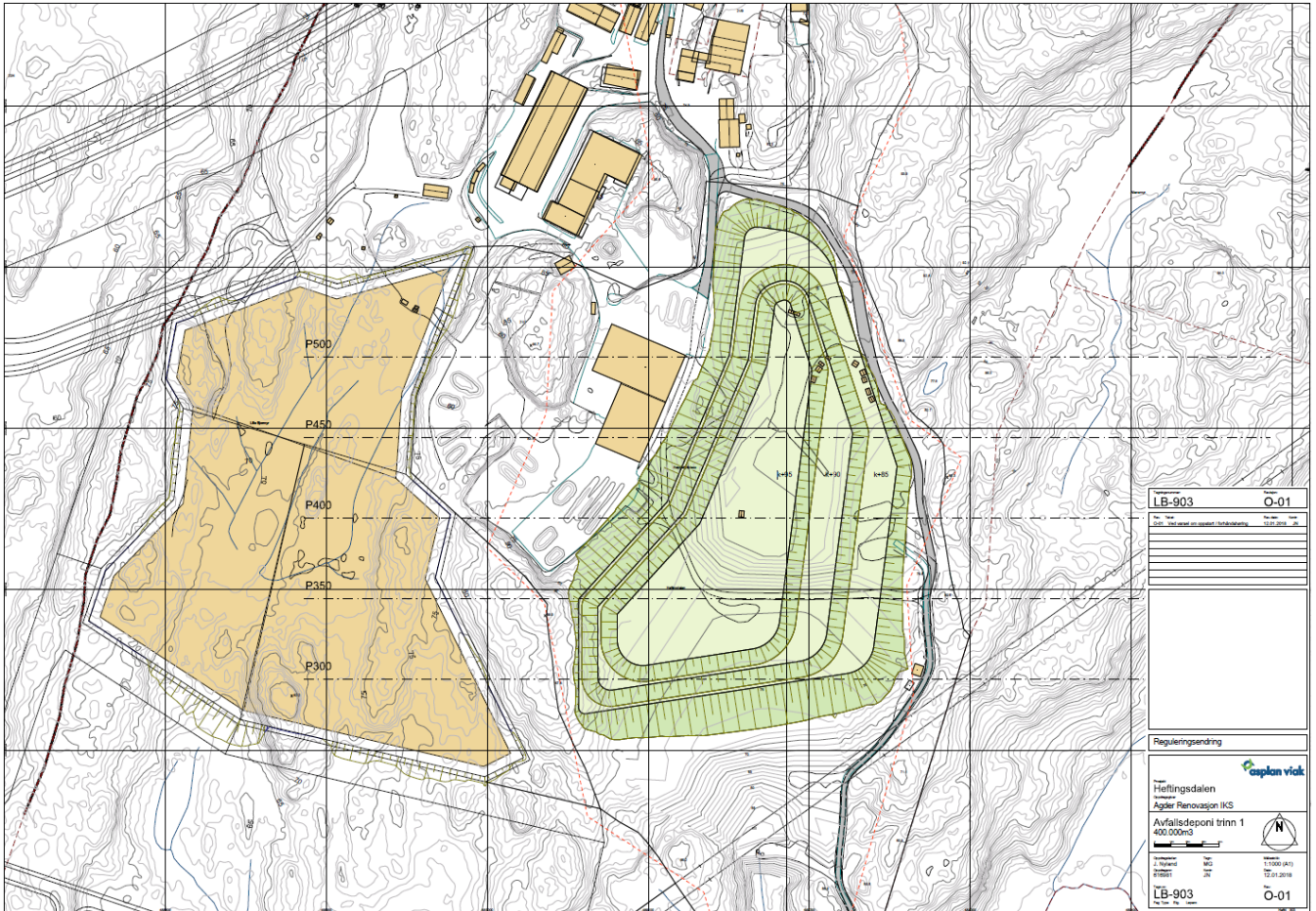
Dagens høyder på fyllinga, samt ved deponifront, er målt inn, slik at kartgrunnet innen R1 er oppdatert og viser reel situasjon i plan, snitt og ved teoretiske beregninger av volum.

Sigevann og sedimentering

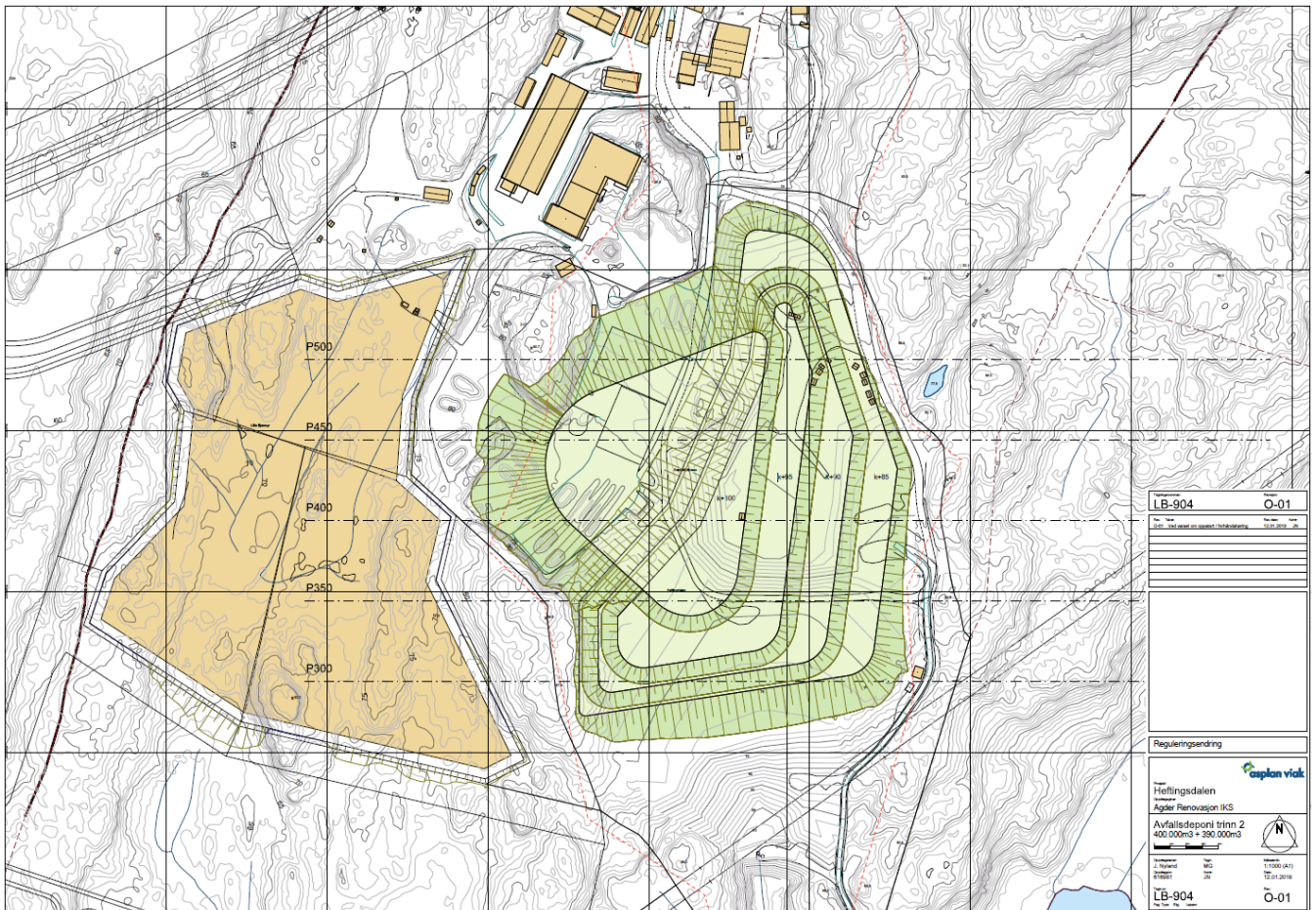
Sigevann fra avfallsdeponier kan inneholde tungmetaller, organiske miljøgifter, næringssalter og andre stoffer som ved direkte utslipp kan redusere kvaliteten på lokale resipienter. Sigevannet fra Heftingsdalen ledes i dag via sedimenteringsbasseng i sørlige del av renovasjonsområde R1. Denne løsningen vil opprettholdes ved fremtidig drift da omsøkt utvidelse ikke berører denne sonen. Bunnfall/slam graves opp og fjernes med jevne mellomrom for å opprettholde effekten av sedimenteringsbassengene.

Etter sedimentering ledes vannet ned mot betongdammen ved Mjåvann og videre inn på lukket kommunalt avløpsnett for videre rensing på kommunens renseanlegg på Hisøy.

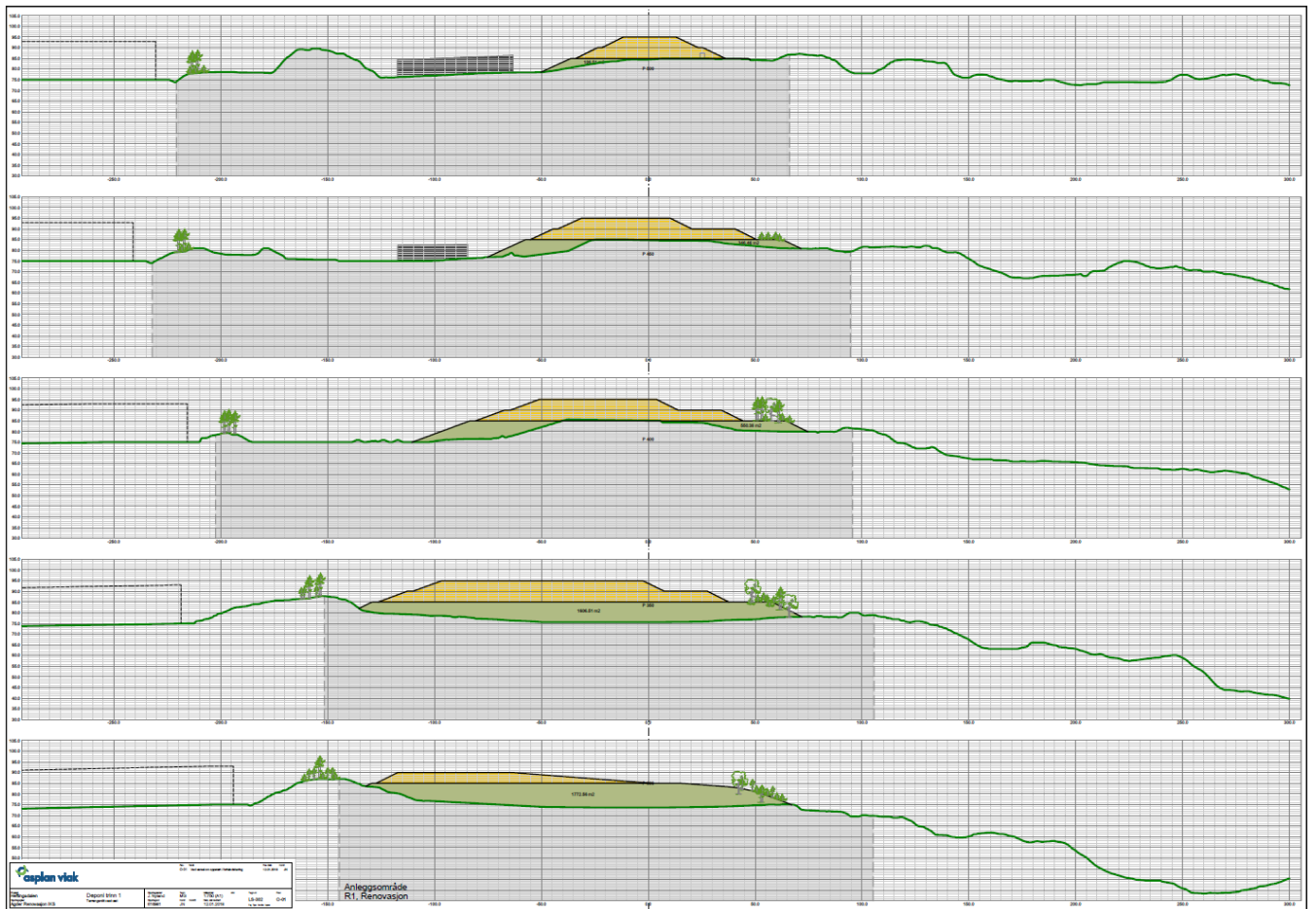
Stabilisering av fyllingen mot sør og sedimentering av sigevann utføres som del av prosjekteringen og i tråd med gjeldende regelverk og krav etter Forurensingsloven. Fylkesmannen vil i søknadsbehandlingen vurdere om kravene blir ivarettatt og tillatelse kan gis.



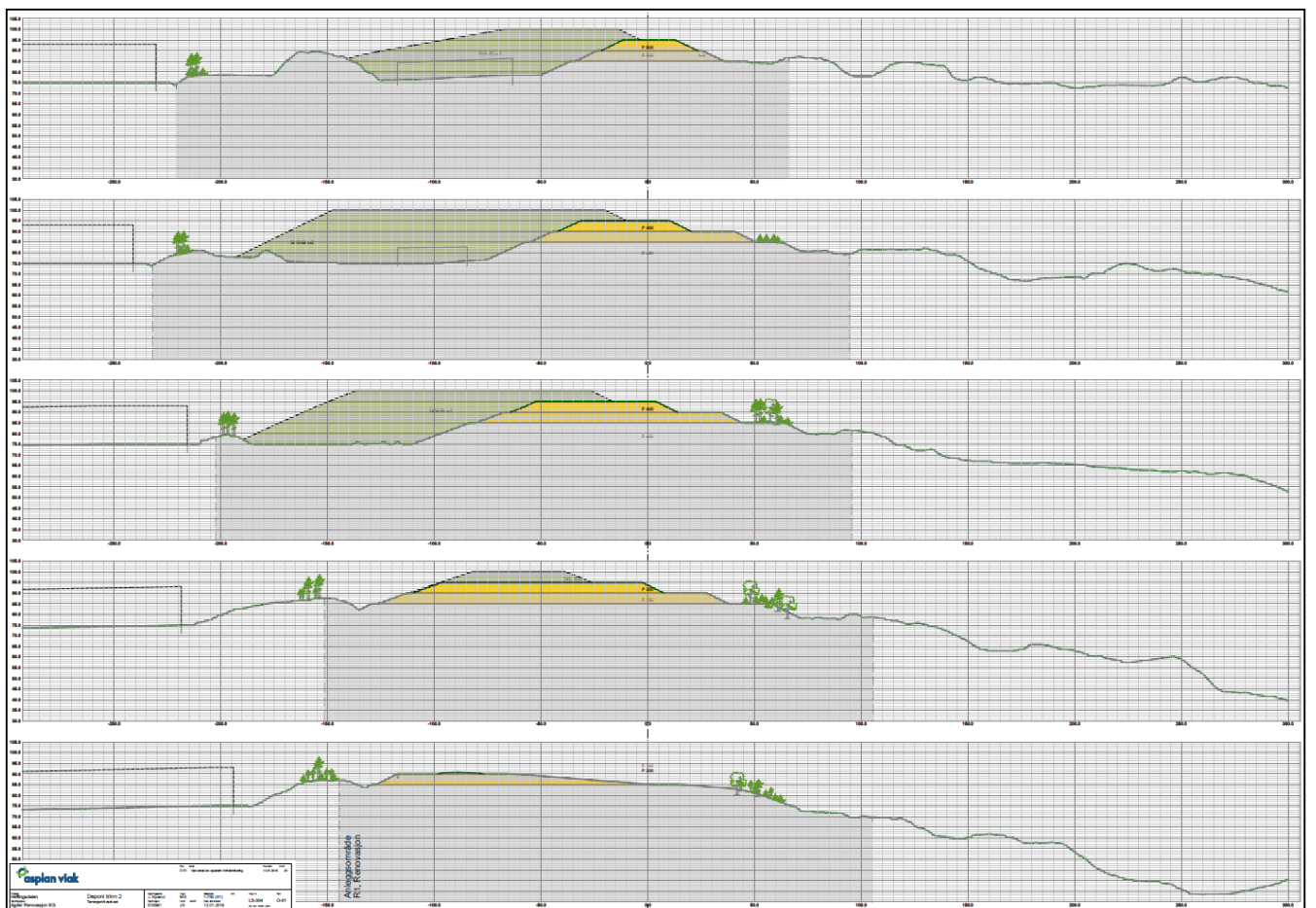
Figur 4 Avfallsdeponi, trinn 1



Figur 5 Avfallsdeponi, trinn 2 (maks deponi)



Figur 6 Terrengsnitt, trinn 1



Figur 7 Terrengsnitt, trinn 2

Utforming og gjennomføring

Forslaget medfører at deponiområdet gradvis vil ferdigstilles fra øst mot vest. Terrasseringen gjør det mulig å sette i stand deler av skråningen uten at dette er til hinder for den videre driften. Det er satt rekkefølgekrav om at: «Før oppfylling over kote +95, skal minimum 80% av oppfylt areal med maks terrenghøyde under kote +90 innen område R1b jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon». Det betyr at de østlige delene av deponiområdet vil bli ferdigstilt og revegetert først, og vil da fungere som buffer mellom naturområdene og friluftsområdene i øst. Etter hvert som fyllingen øker vil den grønne bufferen mot øst gradvis vokse.

Oppfyllingen vil medføre visuelle endringer i landskapet. Terrasseringen reguleringsendringen foreslår, mener vi visuelt sett vil være mer gunstig enn en stor og bratt fyllingsskråning fra en lavere ikke terrassert skråning. Til tross for at terrengformen vil bli noe høyere, vil fjernvirkningen av inngrepet ikke blir større eller mer negativt. Både at vegetasjonsetablering kan komme i gang raskere og at terrengformen blir mer variert, bidrar til dette.

Vi mener at den nordvestre delen, som ligger inn mot næringsområdene NR1 og NR2, tåler både høyere fyllinger og brattere skråninger. Men det planlegges samtidig å beholde og utnytte eksisterende koller for å fylle inn mot, avgrense deponiet og som naturlige buffere mellom næringsdelen og avfallsdeponiet.

Lovverk og ansvar

Forslaget til oppfylling vurderes som større terrenginngrep etter plan- og bygningsloven. I gjeldene områderegulering er det ikke angitt utnyttelse og planeringshøyder for område R1, slik det er for de øvrige bygge og anleggksområdene. Det er disse rammene som foreslås fastsatt for område R1 i denne reguleringsendringen. Formålet renovasjonsanlegg og avgrensingen av formålet endres ikke, ut over foreslått justering i samsvar med gjeldende eiendomsgrensener fra utført fradeling/kartforretning.

Deponering av avfall reguleres av forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Formålet med avfallsforskriftens kapittel 9 er at deponiene skal drive på en kontrollert og forsvarlig måte, slik at skade på mennesker og miljø unngås i størst mulig grad.

§ 9-7 i avfallsforskriften krever at «Den som skal drive deponi for avfall, må ha tillatelse etter forurensningsloven». Iht. §9-3, punkt p i avfallsforskriften er Fylkesmannen forurensningsmyndighet for kommunale / interkommunale avfallsdeponier.

De tekniske og miljømessige forholdene knyttet til avfallsdeponiet vil bli behandlet av Fylkesmannen i tilknytning til søknad om tillatelse etter forurensningsloven.

Innsamling av avfall fra husholdningene er et kommunalt ansvar. Det betyr at kommunen må avklare område for deponering av avfall innen dagens konsesjonsgrense for eksisterende deponi vil være brukt opp innen 3-4 år.

OPPSUMMERING AV INNKOMNE MERKNADER

Torsdag 18. januar 2018 ble det sendt ut forhåndshøring / varsel om mindre endring av områdereguleringen for felt R1 og deler av felt NR2. Frist for å komme med merknader var satt til fredag 16. februar 2018.

I høringsperioden fikk Interessegruppen Bevar Arendal Bymark Øst på forespørsel ettersendt pdf av varslingsdokumentene pr e-post. Songe Vel v/ Ole Gunstein Aasbø var 14. februar i kontakt med regulant pr telefon for å forhøre seg om foreslått endring.

Det har innkommet skriftlig uttalelse fra Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder og fra Statens vegvesen. Disse er vedlagt i sin helhet og kort oppsummert under. Det er bekreftet at fylkeskommunen ikke hadde merknader til endringen.

Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder, brev datert 09.02.2018

Fylkesmannen mener det er positivt å legge til rette for en effektiv og høy utnyttelse med et økt deponivolum på Heftingsdalen, i stedet for å måtte «ta hull» på nye områder. Fylkesmannen synes at utnyttelse på 15% BYA virker noe høyt og ber kommunen vurdere om utnyttelsen bør reduseres noe. For å sikre intensjonen om at deponiområdet vil fungere som buffer mellom næringsområdet og friluftsområdene i øst ber Fylkesmannen om at det angis byggegrensener og maks kotehøyder for bygg som er i tråd med intensjonen. Ut over dette har Fylkesmannen ingen vesentlige merknader til endringen.

Våre kommentarer

Det foreslås at renovasjonsområdet R1 deles i to delområder. R1a omfatter arealene i nordvest som grenser til regulerte næringsområder NR1 og NR2 i områdeplanen. R1b omfatter eksisterende deponiområde og arealene som grenser til eksisterende friluftsområder i sør og øst. R1a reguleres med maksimal tillatt utnyttelse på %BYA=40%, mens R1b reguleres med maksimal tillatt utnyttelse på %BYA=5%. Det gir samlet utnyttelse på totalt 16.100 BYA for R1a og R1b. Det gir en tydeligere fordeling av utnyttelsen og en liten reduksjon av opprinnelig foreslått utnyttelse på 15% BYA, som utgjorde totalt 16.900 BYA.

Det foreslås også at maksimal tillatt gesims- og mønehøyde settes til kote +93 for området R1a. For område R1b (eksisterende deponi) er det lite hensiktsmessig å regulere maks høyde som absolutt kotehøyde, da det er stor variasjon på terrenghøydene innenfor området. Det foreslås derfor at maksimal gesimshøyde settes til 6m og maksimal mønehøyde settes til 8m. Høydene regnes iht. gjennomsnittlig planert terreng.

Statens vegvesen, brev datert 26.02.2018

Statens vegvesen viser til oversendelse datert 18.01|2018 og har ingen merknader til nevnte endringer.

Våre kommentarer

Ingen.

KOPI AV INNKOMNE MERKNADER

Vedlagt følger kopi av innkomne merknader.



Asplan Viak
Postboks 701
4808 ARENDAL

Deres ref.
616981-01

Vår ref. (bes oppgitt ved svar)
2018/852

Dato
09.02.2018

Innspill til søknad om mindre endring av områderegulering for Heftingsdalen næringsområde i Arendal kommune

Vi viser til brev fra Asplan Viak AS v/ Johan Nyland datert 18.1.2018, med søknad om mindre endring av områdereguleringsplan for Heftingsdalen næringsområde i Arendal kommune.

Områdereguleringsplan for Heftingsdalen næringsområde ble vedtatt møte 26. 3.2015. Intensjonen i områdeplanen er å legge til rette for ny næringsvirksomhet som en utvidelse av eksisterende renovasjonsanlegg, samt bedrifter med synergerende aktivitet mot avfallmottaket. Næringsområdet er også godt egnet for transportintensive virksomheter så snart ny fire felt E18 mellom Arendal og Tvedestrand står ferdig.

I gjeldene områderegulering er det ikke angitt utnyttelse og planeringshøyder for område avsatt til renovasjonsanlegg R1, slik det er for de øvrige bygge og anleggsområdene. Det er disse rammene som foreslås fastsatt for område R1 i denne reguleringsendringen.

Det er søkt om følgende endringer av plankart:

- Maks utnyttelse settes til %BYA=15% for R1.
- Maks tillatte planeringshøyder reguleres i form av regulert høyde på plankartet (stiplede linjer med angivelse av maks planeringshøyde). Maks høyde blir kote + 100,0.
- Omregulering av del av område NR2 i sørøst fra hovedformål byggeområde til hovedformål grønstruktur. Endringen gjøres for å bevare kollen mellom R1 og NR2 som et skjermende og landskapsmessig positivt element.

Fylkesmannens innspill

Fylkesmannen mener det er positivt å legge til rette for en effektiv og høy utnyttelse med et økt deponivolum her, istedenfor å måtte «ta hull» på ny områder. Vi ønsker imidlertid å kommentere høyder og utnyttelse av bygningsmessige anlegg. Slik vi forstår det er ikke intensjonen med endringen at det skal ligge større bygg innenfor områdene for deponi, da området skal «*fungere som buffer mellom naturområdene og friluftsområdene i øst.*». Vi vil på bakgrunn av dette be kommunen angi byggegrenser og maks kotehøyder for bygg som er i tråd med ovennevnte. Med bakgrunn i omkringliggende felts angitte maks planeringshøyde og gesims- og mønehøyde, på henholdsvis c+75 og 18 meter i NR2 og c+80 og 12 meter i NR1, vurderer vi at møne-/gesimshøyde ikke bør ligge over kote +93. Videre mener vi at en

utnyttelse på BYA 15 % virker noe høy, og vi ber kommunen vurdere om utnyttelsen bør reduseres noe.

Utover dette har vi ingen vesentlige merknader til søknaden.

Vi ber om å få kopi av vedtaket med oppdatert plan.

Med hilsen

Bjørn Loland (e.f)
rådgiver

Sigrid Lofthus Drange
rådgiver

Brevet er elektronisk godkjent og har derfor ingen signatur.
Saksbehandler: Sigrid Lofthus Drange, tlf: 37 01 78 66

Kopi til:

| | | | |
|------------------------------|-------------------|------|----------|
| Statens vegvesen, Region Sør | Postboks 723 Stoa | 4808 | ARENDAL |
| Aust-Agder fylkeskommune | Postboks 788 Stoa | 4809 | ARENDAL |
| Arendal kommune | Postboks 123 | 4891 | GRIMSTAD |



Statens vegvesen

Asplan Viak AS Arendal
Postboks 701 Stoa
4808 ARENDAL

Behandlende enhet:
Region sør

Saksbehandler/telefon:
Wenche Klungland / 37019911

Vår referanse:
18/12363-3

Deres referanse:

Vår dato:
26.02.2018

Reguleringsplan – mindre endring – begrenset høring – områderegulering Heftingsdalen – Arendal kommune

Viser til oversendelse datert 18.01.18 hvor dere varsler om begrenset forhåndshøring.

Formålet med endringen er å fastsette regulert utnyttelse og tillatte planeringshøyde for området R1 i nevnte plan. Området ligger mer enn 100 meter fra framtidig E18 og ny fylkesveg.

Statens vegvesen har ingen merknader til nevnte endringer.

Vegavdeling Agder seksjon for plan og forvaltning
Med hilsen

Glenn Solberg
seksjonsleder

Wenche Klungland

Dokumentet er godkjent elektronisk og har derfor ingen håndskrevne signaturer.

Kopi
Aust–Agder fylkeskommune, Postboks 788 Stoa, 4809 ARENDAL
Fylkesmannen i Aust– og Vest–Agder, Postboks 788 Stoa, 4809 ARENDAL

Postadresse
Statens vegvesen
Region sør
Postboks 723 Stoa
4808 ARENDAL

Telefon: 22 07 30 00
firmapost-sor@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Langsævn 4
4846 ARENDAL

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Postboks 702
9815 Vadsø

From: Lindaas, Gunnar Ogwyn
Sent: 14. mars 2018 14:42
To: ASPLAN VIAK AS Arendal
Cc: Postmottak Arendal kommune; Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder (fmavpost@fylkesmannen.no)
Subject: Uttalelse til mindre endring av områderegulering Heftingsdalen, Arendal kommune
Categories: JP

Vi viser til oversendelse av 18.1.18, med mindre endring av reguleringsplan for Heftingsdalen.

Vi beklager sen tilbakemelding.

Bakgrunn

Formålet med endringen er å fastsette planeringshøyder og utnyttingsgrad for område avsatt til renovasjonsanlegg R1.

Reguleringsendringen omfatter:

- Maks utnyttelse settes til %BYA=15% for R1.
- Maks tillatte planeringshøyder reguleres i form av regulert høyde på plankartet
- Omregulering av del av område NR2 i sørøst fra hovedformål byggeområde til hovedformål grønnstruktur. Endringen gjøres for å bevare kollen mellom R1 og NR2 som et skjermende og landskapsmessig positivt element.

Planfaglig vurdering

Administrasjonen har ikke merknader til de foreslåtte endringene.

Automatisk freda kulturminner

Administrasjonen har ingen merknader.

Gunnar Ogwyn Lindaas

Rådgiver

Aust-Agder fylkeskommune

Fylkesrådmannen

Plan- og naturseksjonen

+47 41295851

E-post: gol@austagderfk.no

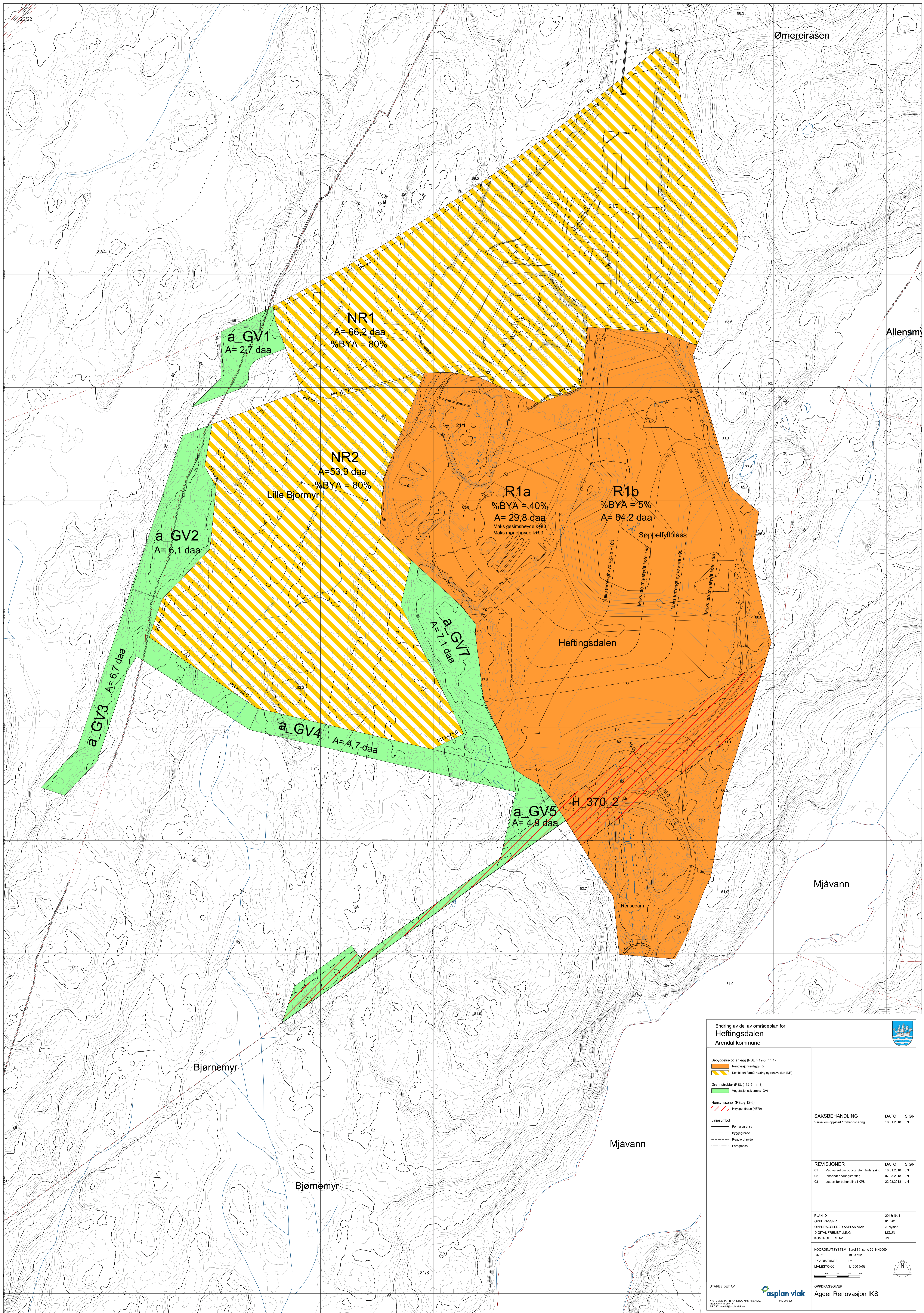
Innbyggerportalen: www.austagderfk.no



AUST-AGDER
FYLKESKOMMUNE



Der du får
overskudd
til å skape



Ørnereiråsen

Allensmyr

Mjåvann

Bjørnemyr

Bjørnemyr

Mjåvann

Endring av del av områdeplan for Heftingsdalen
Arendal kommune

Belyggelse og anlegg (PBL § 12-5, nr. 1)
 Renovasjonsnett (R)
 Kombiert formål næring og renovasjon (NR)

Grønnstruktur (PBL § 12-5, nr. 3)
 Vegetasjonsstjernet (a, GV)

Henvisninger (PBL § 12-6)
 Høydeplan (H370)

Linjesymbol
 Formålsgrense
 Byggelinje
 Reguleringslinje
 Fangelinje

| SAKSBEHANDLING | DATO | SIGN |
|---------------------------------------|------------|------|
| Varsel om oppstart i forhandlingsfase | 18.01.2018 | JN |

| REVISJONER | DATO | SIGN |
|--|------------|------|
| 01 Ved varsel om oppstart i forhandlingsfase | 18.01.2018 | JN |
| 02 Innsendt endringsforslag | 07.03.2018 | JN |
| 03 Justert for behandling i KPU | 22.03.2018 | JN |

PLAN ID: 2013/19/1
 OPPDRAGSLEDER: ASPLAN VIAK
 DIGITAL PRESENTASJON
 KONTROLLERT AV: JN

KOORDINATSYSTEM: Eurf 89, sone 32, NN2000
 DATO: 18.01.2018
 ENHETSTANG: 1m
 MÅLESTOKK: 1:1000 (A0)

UTARBEIDET AV: asplan viak
 KYSTVEIEN 14, 58 321 STAD, 466 ARENDAL
 TLF: 3707 1817
 E-POST: saks@asplanviak.no

OPPDRAAGSGIVER: Agder Renovasjon IKS

Reguleringsbestemmelser

Vedtatt av Bystyret i møte: 26.03.2015

Sist revidert: 19.03.2018

1 BEBYGGELSE OG ANLEGG (pbl § 12-5 nr. 1)

1.1 Plankrav

Innen område N1 - N5 kan tiltak som nevnt i pbl § 20-1, første ledd bokstav a, ikke finne sted før det foreligger detaljregulering for eiendommen. Detaljreguleringen kan omfatte en eller flere eiendommer og skal angi endelige planeringshøyder, avrenning, adkomster, plassering av bebyggelse, arealer til uteopphold, samt utforming av gang-, kjøre- og parkeringsarealer.

1.2 Formål

Innen område N1 til N5 tillates næringsbebyggelse knyttet til industri-, håndverks- og lagervirksomhet.

Innen område R1a og R1b tillates renovasjonsanlegg med tilhørende bygningsmessige anlegg.

Innen område NR1 og NR2 tillates renovasjonsanlegg og annen renovasjonsrelatert næringsbebyggelse.

1.3 Grad av utnyttelse

Maksimal grad av utnyttelse for det enkelte felt er angitt på plankartet.

Parkeringsplasser på terreng skal inngå i beregningen av grad av utnyttelse med 20 m² pr plass.

1.4 Høyder

Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område N1, N4 og NR2 er 18m.

Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område N2, N3, N5 og NR1 er 12m.

Maksimal tillatt gesims- og mønehøyde for område R1a er kote +93.

Maksimal tillatt gesimshøyde er 6m og maksimal tillatt mønehøyde er 8m for område R1b.

1.5 Terrengbearbeiding

Bygeområdenes planeringsnivå og fallretning fremgår av plankartet. Justering av planeringsnivået mht. avrenning og tilpasning til omkringliggende terreng i randsonen tillates og avklares i detaljplan.

1.6 Avkjørsler

Alle næringstomter skal ha kjøreatkomst fra regulert offentlig vei.

Avkjørsel til de enkelte tomtene skal ikke være bredere enn 10 m i tomtegrensen og skal ha frisikt på 6 m (L2) x 45 m (L1).

1.7 Parkering

Næringsbebyggelse skal ha oppstillingsplass på egen tomt for minimum en bil og en sykkel pr. 100 m² bruksareal.

1.8 Støy

For virksomhet som generer støy, skal det foreligge støyvurdering og forslag til aktuelle støytiltak ved søknad om rammetillatelse.

2 SAMFERDSELSANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR (pbl § 12-5, nr. 2)

2.1 Eierforhold

Alle arealer regulert til samferdselsanlegg er offentlige.

2.2 Annen veggrunn – grøntareal

I områder avsatt til annen veggrunn – grøntareal (o_SVG) inngår skjærings- og fyllingsskråninger. Terrengbearbeiding i form av etablering av støyvoll, samt oppfylling og planering for tilpasning til tilgrensende arealer tillates.

Tekniske bygg for tunneller, stabiliserende tiltak, rekkverk og støyskjermer tillates oppført innen arealer avsatt til annen veggrunn – grøntareal.

Fyllinger og planert areal skal jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon.

2.3 Overvannsanlegg

Område SKF avsettes til bygging av anlegg for fordrøyning og rensing av overvann fra næringsområdene og fra arealer regulert til samferdselsanlegg.

Bearbeidet terreng og anlegg skal utformes og tilpasses omkringliggende terreng, samt jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon, slik at det ved ferdigstilling fremstår som grøntareal.

3 GRØNNSTRUKTUR (pbl § 12-5, nr. 3)

3.1 Vegetasjonsskjerm

I område a_GV1, a_GV2, a_GV4, a_GV5 og a_GV6 skal naturlig terreng og vegetasjon beholdes, og skjøttes som vegetasjonsbelte.

Område a_GV3 kan benyttes til trase for VA ledninger og tillates fylt opp til samme nivå som tilstøtende bygge- og anleggsområde. Fyllingen skal jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon.

4 HENSYNSSONER (pbl § 12-6)

4.1 Frisiktsoner (H140)

Innen frisiktsonen skal eventuelle sikthindringer ikke være høyere enn 0,5 m over kjørebanelnivå for primærvegen. Primærvegens kjørebane, sett fra avkjørselen, skal være synlig i hele siktretningen.

4.2 Faresone – høyspenningsanlegg (H370)

Det tillates ikke bebyggelse innenfor faresonen.

5 BESTEMMELSEOMRÅDER (pbl § 12-7 nr. 1-14)

5.1 Midlertidig anleggsområde

Arealet merket som bestemmelsesområde #1 tillates benyttet som midlertidig anleggs- og riggområde for utbygging av E18 Tvedestrand-Arendal og benyttes til virksomhet som er nødvendig for anleggsdriften. Midlertidig anleggs- og riggområde opphører når veganlegget er ferdigstilt.

6 REKKEFØLGE

6.1 Rammesøknad

Ved søknad om rammetillatelse til oppføring av næringsbebyggelse i felt N1-N5 og NR1-NR2 skal det dokumenteres tilstrekkelig vannforsyning, herunder brannvann.

6.2 Igangsettingstillatelse

Før det kan gis igangsettingstillatelse til vesentlige terrenginngrep må det søkes om tillatelse etter Forurensningsloven og det må utarbeides en miljøoppfølgingsplan for fagområdet vannmiljø (jf. pbl § 12-7 nr. 3 og 12). Planen skal utarbeides sammen med kvalifisert fagmiljø og skal fremlegges for og aksepteres av Fylkesmannen.

Før det kan gis tillatelse til oppfylling over kote +95 skal arealene med maks terrenghøyde under kote +90 innen område R1b jordkles og revegeteres med stedlig vegetasjon iht. godkjent landskapsplan.

Offentlig veg o_SKV2 og overvannsanlegg i felt SKF skal være ferdigstilt før det kan gis igangsettingstillatelse til oppføring av ny bebyggelse i næringsområdene N1 og N2.

Offentlig veg o_SKV3 skal være ferdigstilt før det kan gis igangsettingstillatelse til oppføring av ny bebyggelse i næringsområdene N1, N2, N3 og NR2.

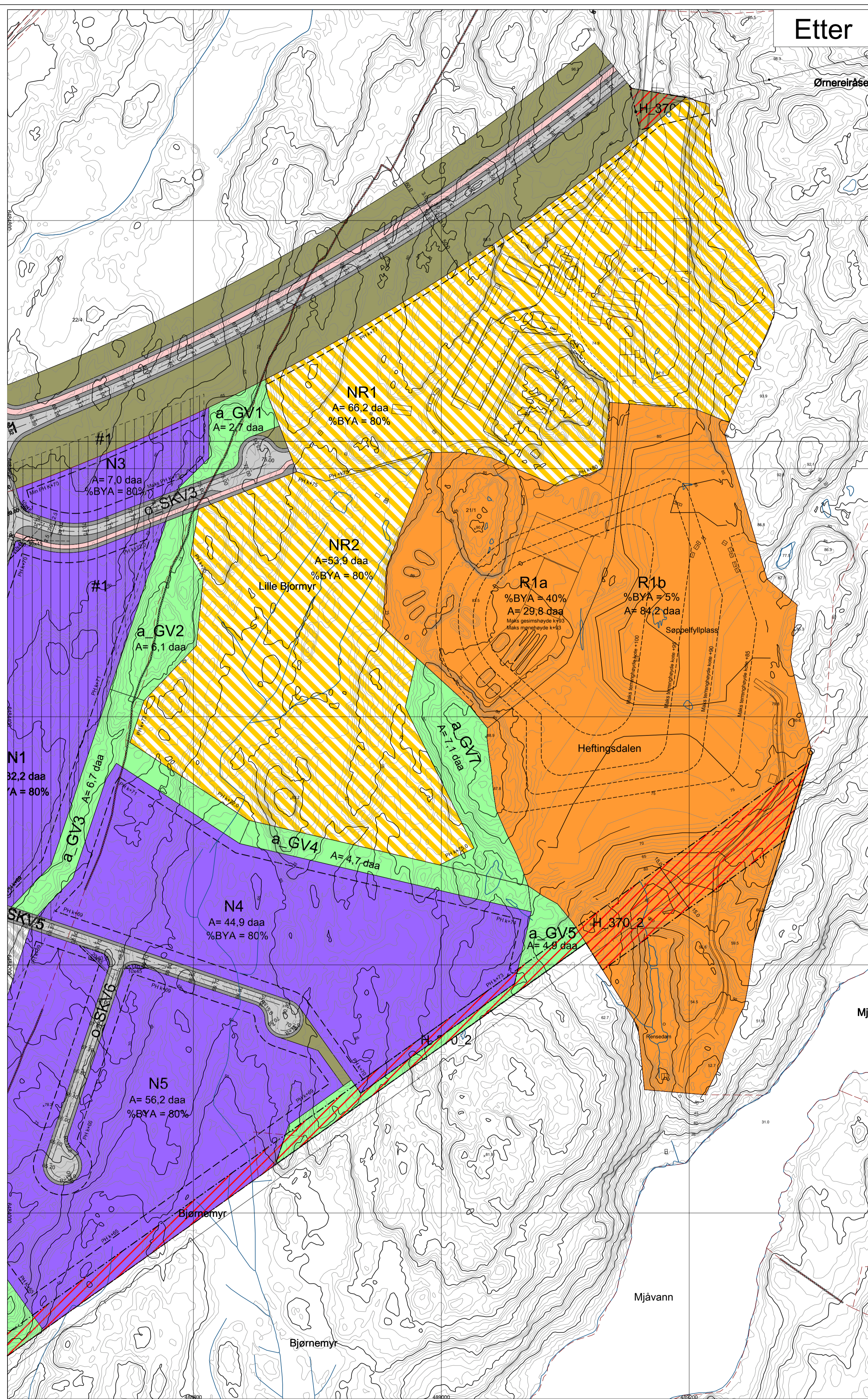
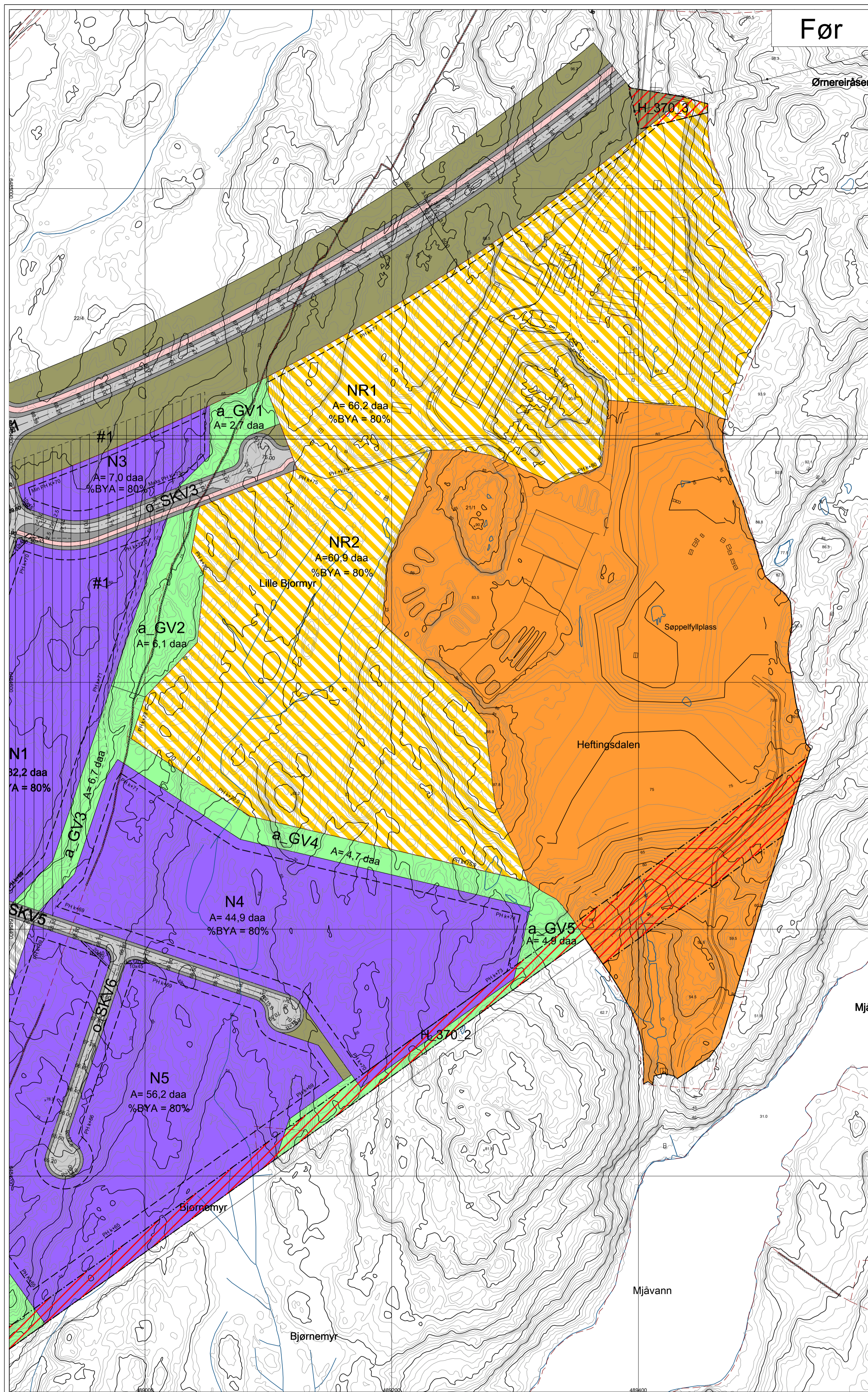
Offentlig veg o_SKV4 skal være ferdigstilt før det kan gis igangsettingstillatelse til oppføring av ny bebyggelse i næringsområde N2.

Offentlig veg o_SKV5 skal være ferdigstilt før det kan gis igangsettingstillatelse til oppføring av ny bebyggelse i næringsområdene N4 og N5.

Offentlig veg o_SKV6 skal være ferdigstilt før det kan gis igangsettingstillatelse til oppføring av ny bebyggelse i næringsområde N5.

6.3 Ferdigattest

Før ferdigstilling av offentlig veg o_SKV1 skal oppfylling i tilgrensende sideareal være jordkledd med stedegne masser.



Bebyggelse og anlegg (PBL § 12-5, nr. 1)

- Næringsbebyggelse N
- Renovasjonsanlegg R
- Kombinert formål næring og renovasjon NR

Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur (PBL § 12-5, nr. 2)

- Kjøreveg SKV
- Gang-/sykkelveg SGS
- Annen veggrunn - tekniske anlegg SVA
- Annen veggrunn - grøntareal SVG
- Komb. formål samferdsel/teknisk infrastruktur SKF1

Grønstruktur (PBL § 12-5, nr. 3)

- Vegetasjonsskjerm GV

Hensynsoner (PBL § 12-6)

- Friskt
- Høyspeningsanlegg (inkl. høyspentkabler)

Bestemmellesområde (PBL § 12-7, nr. 1)

- Midlertidig anleggsområde #1

Linjesymbol

- Plangrense
- Formålsgrense
- Regulert tomtgrense
- Byggegrense
- Regulert senterlinje
- Friskilt
- Bestemmelsesgrense
- Sikringgrense
- Regulert høyde

Punktsymbol

- PH= Planeringshøyde

Teigingsnummer: **LB-911** Revisjon: **O-03**

| Rev. Tekst: | Rev. dato: | Kontroll: |
|--|------------|-----------|
| O-01 Endringsforslag ved varsling/forhåndshøring | 18.01.2018 | JN |
| O-02 Innsendt endringsforslag | 07.03.2018 | JN |
| O-03 Justert før behandling i KPU | 22.03.2018 | JN |

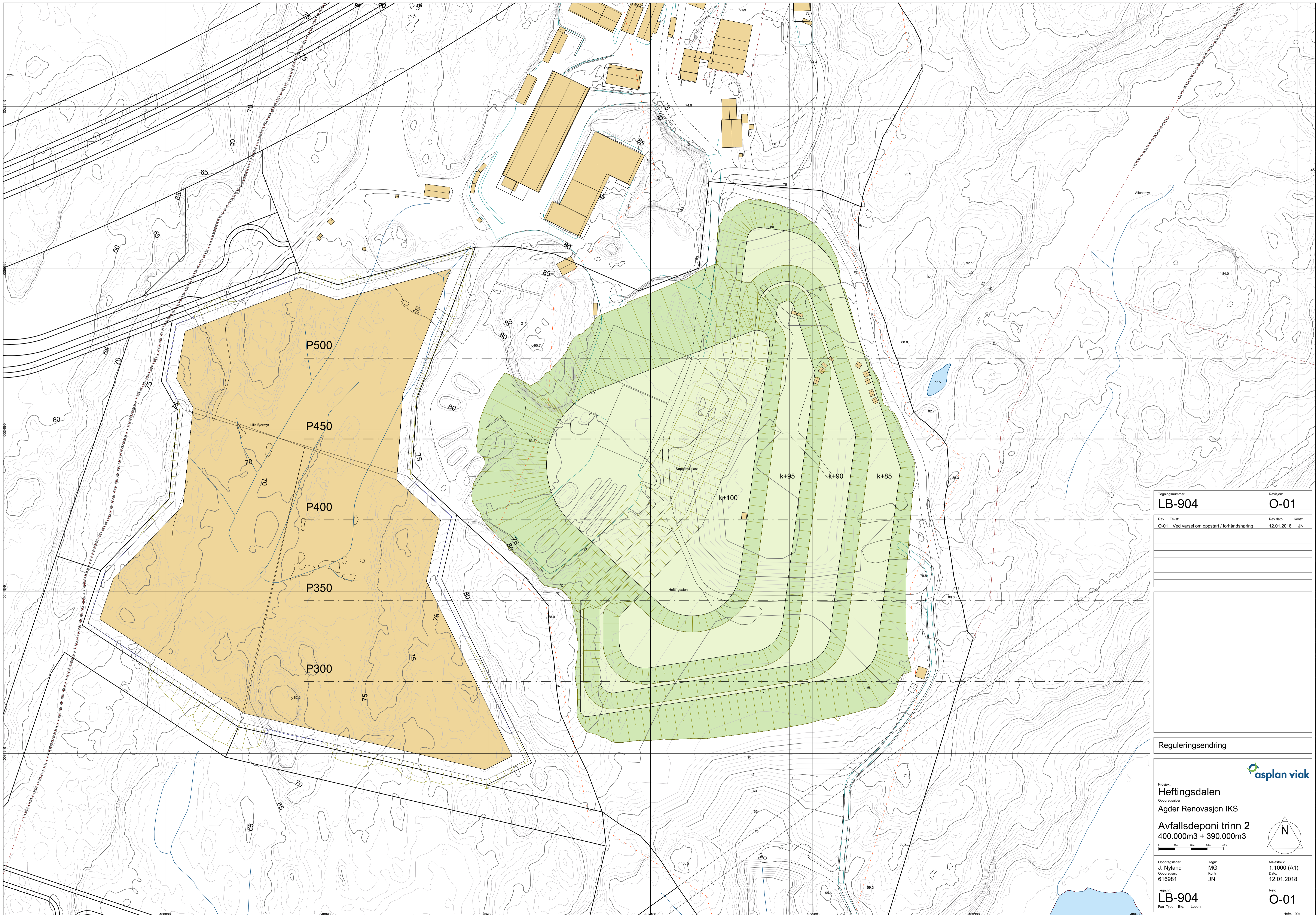
Reguleringsendring

Prosjekt: **Heftingsdalen**
 Oppdragsnavn: **Agder Renovasjon IKS**

Plansituasjon

Oppdragsleder: **J. Nyland** Tegner: **JN** Målestokk: **1:2000 (A1)**
 Oppdragsnr.: **616981** Dato: **18.01.2018**

Tegning: **LB-911** Rev.: **O-03**
 Fag Type: **Elt. Leper.**



| | |
|--|-----------------------------------|
| Taggingnummer: LB-904 | Revisjon: O-01 |
| Rev. Tekst: O-01 Ved varsel om oppstart / forhandlshering | Rev dato: Kontr: 12.01.2018 JN |

Reguleringsendring



 Prosjekt
Heftingsdalen
 Oppdragsgiver
Agder Renovasjon IKS

Avfallsdeponi trinn 2
 400.000m³ + 390.000m³

Oppdragsleder:
 J. Nyland
 Oppdragsnr:
 616981

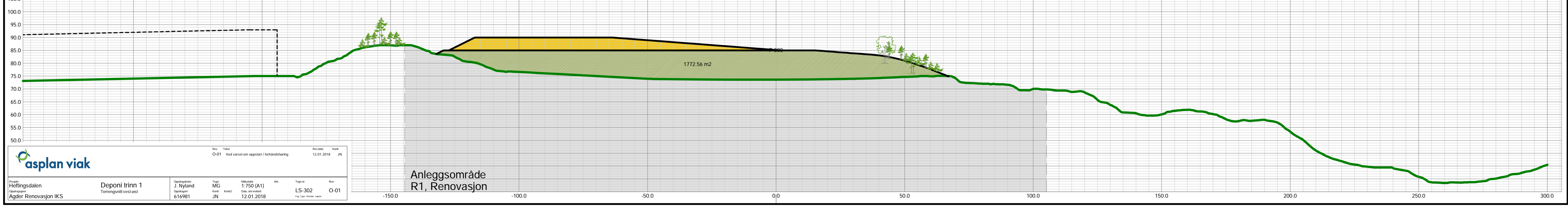
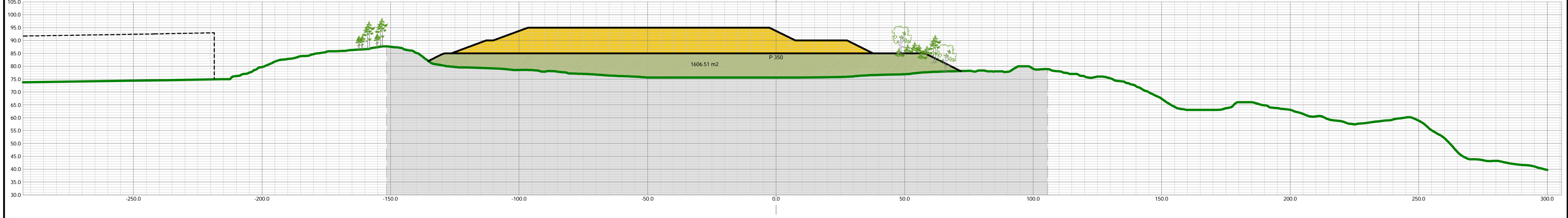
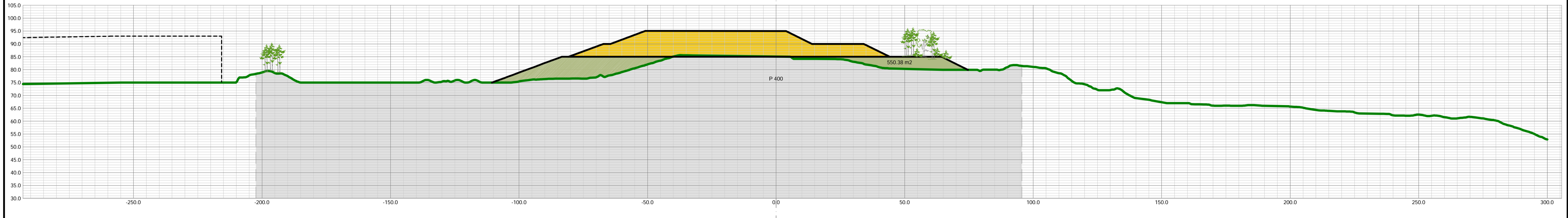
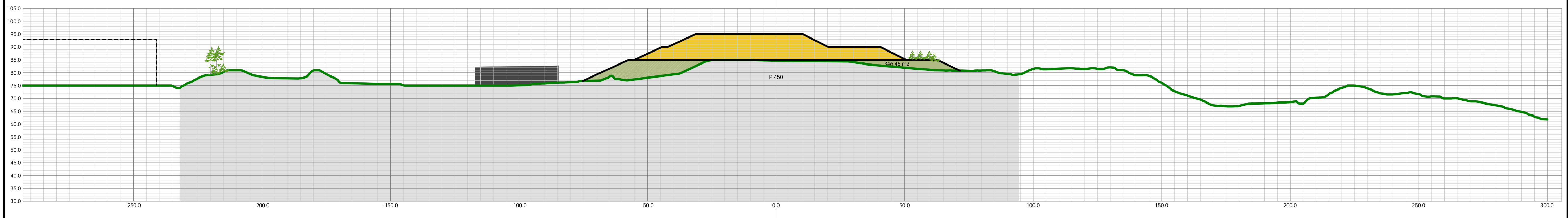
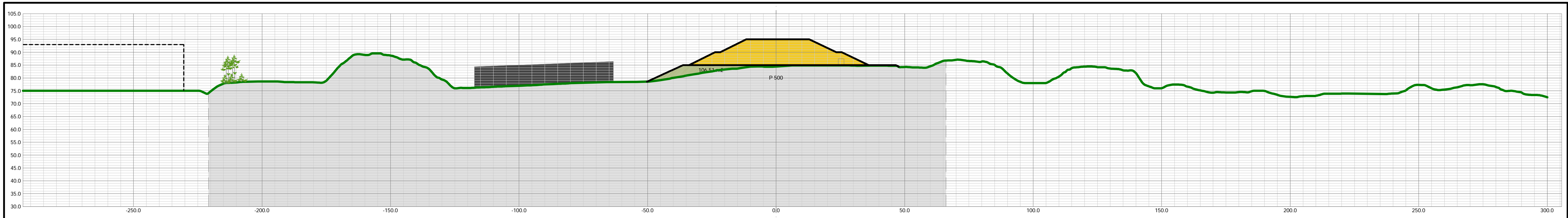
Tegner:
 MG
 Korr:
 JN

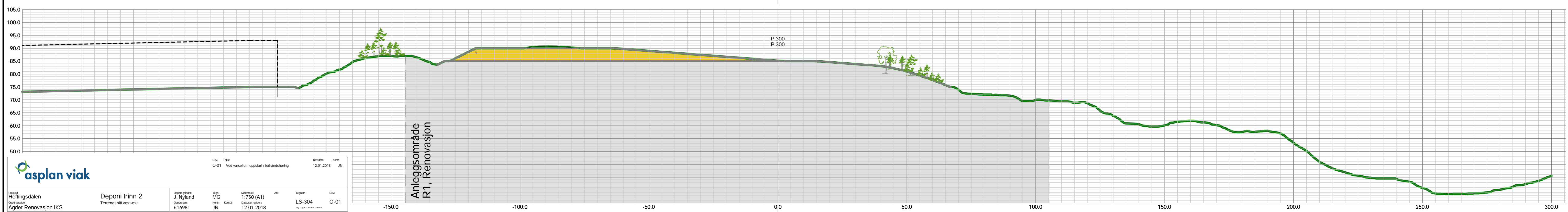
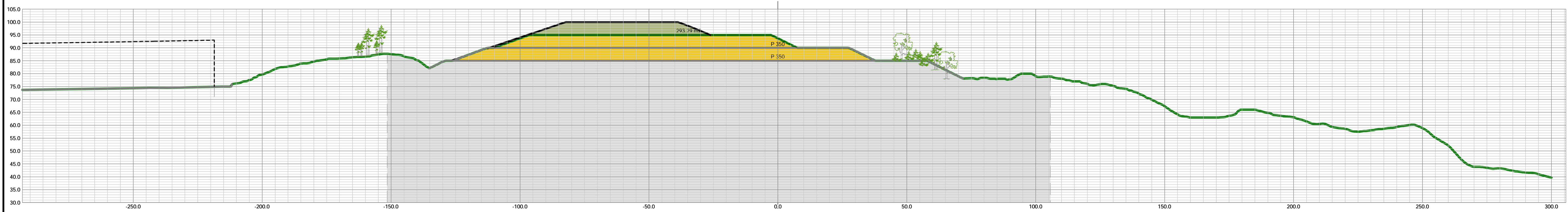
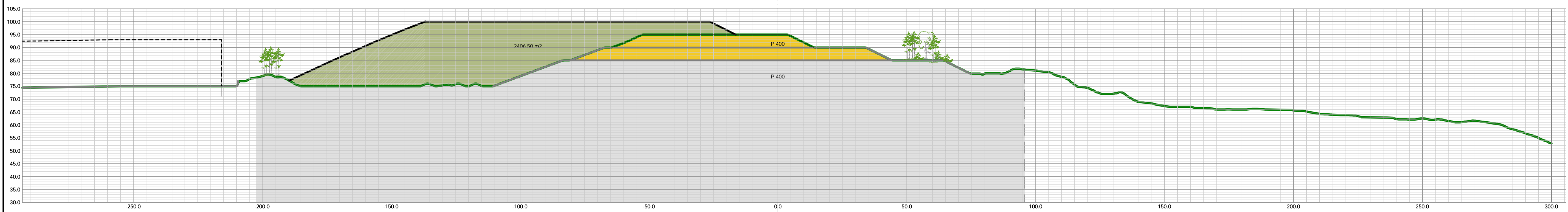
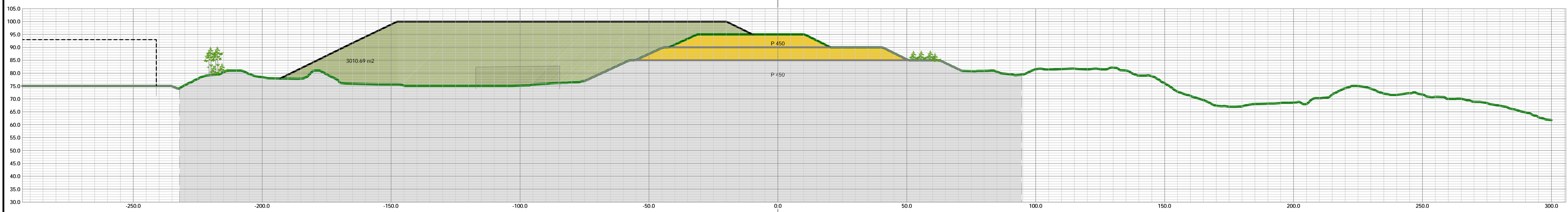
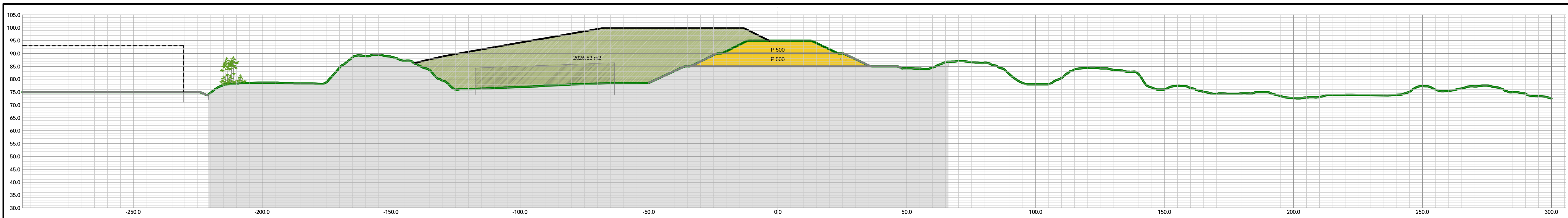
Målestokk:
 1:1000 (A1)
 Dato:
 12.01.2018

Tegnr nr:
LB-904

Rev:
O-01

Fig Type Elg. Lappnr.





Anleggsområde
R1, Renovasjon

| | | | | | |
|---|--|--|--|---------------------------------|-------------------|
| | Rev.: | Tittel: | Rev. dato: | Kort: | |
| | O-01 | Vest vest for om oppstart / forhåndsbering | 12.01.2018 | JN | |
| Prosjekt: Heflingsdalen Anlegg: Agder Renovasjon IKS | Oppdragsleder: J. Nyland Kontaktperson: G. 616981 | Tegner: MG Kontrollerer: JN | Skala: 1:750 (A1) Dato utarbeidet: 12.01.2018 | Tegning: LS-304 Rev. for: | Rev. nr.: O-01 |

NOTAT

| | | | |
|----------------|---|-----------------|-------------------------|
| OPPDRAAG | Oppfylling deponi, Heftingsdalen | DOKUMENTKODE | 314063-RIG-NOT-001 |
| EMNE | Geoteknisk prosjektering - Oppfylling | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAAGSGIVER | Agder Renovasjon IKS | OPPDRAAGSLEDER | Tracey D. Raen |
| KONTAKTPERSON | Anita Aanonsen Jernquist | SAKSBEH | Mikael Öberg |
| KOPI | | ANSVARLIG ENHET | 10232012 Geoteknikk Sør |

Vedlegg

- A Multiconsult Norge AS; Rapport nr. 314063-RIG-RAP-001_rev00 "Heftingsdalen – Grunnundersøkelser; Geoteknisk datarapport" datert 16.01.2018 - utvalgte tegninger
- B Multiconsult Norge AS; Resultater av stabilitetsberegninger

Referanser

- /1/ NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7)
- /2/ Statens vegvesen (SVV); Håndbok V220 (tidl. 016) Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, juni 2010
- /3/ GS Stability, versjon 5.0.7. Novapoint GeoSuite Toolbox. Versjon 4.4.027, Installasjon2.0.30
- /4/ Multiconsult Norge AS; Rapport nr 314063-RIG-RAP-001 vedr. «Heftingsdalen - grunnundersøkelser»; «Geoteknisk datarapport» datert 16.01.2018.

1 Innledning

Agder Renovasjon IKS planlegger å øke deponikapasiteten i Heftingsdalen avfallsanlegg i Arendal kommune, hvilket innebærer en heving av nivået for deponiets overflate fra ca. kote +74 til +100. I forbindelse med den planlagte kapasitetsøkningen har Multiconsult Norge AS nylig utført geotekniske grunnundersøkelser og presentert resultatene av disse i rapport nr. 314063-RIG-RAP-001_rev00 /4/. Multiconsult Norge AS er videre engasjert til å utføre stabilitetsberegninger av den eksisterende skråningen i sør på området samt på den planlagte oppfyllingen.

Miljøtekniske hensyn ivaretas av andre.

Foreliggende notat inneholder geotekniske beregninger og vurderinger mht. skredfare/stabilitet.

2 Situasjonsbeskrivelse, topografi og grunnforhold

Deponiområdet ligger i Heftingsdalen i Arendal kommune. Det undersøkte området ligger med terrengnivå mellom ca. kote +45 i sør økende til ca. kote +74 i nord. Det planlegges en oppfylling av deponiområdet til nivå kote +100. Helningen av skråningene er stort sett mellom 1:2,5 og 1:3. Det er en steinvoll i skråningsfoten som fungerer som en stabiliserende fot mot utglidning. Det er også berg i dagen øst og vest for skråningen.

| | | | | | |
|------|------------|-------------|---------------|----------------|----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 20.03.2018 | Utarbeidet | Mikael Öberg | Jostein Aasen | Tracey D. Raen |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

I følge kartgrunnlaget fra NVE ligger marin grense i området på ca. kote +70 som er høyere enn terrengnivået på deler av området, og som medfører at sannsynligheten for kvikkleire/sprøbruddsmateriale på større deler av området er til stede.

Ifølge løsmassekart utarbeidet av NGU domineres området av bart berg/tynt løsmassedekke, jfr. Figur 2-1. Kartene gir imidlertid ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no. I dag består fyllingen bak steinvollen av myrmasse samt selve skråningen av deponimasser, eks. stål, porselen, glass, trerester etc..

Det er utført totalsonderinger i 7 pkt. i uke 51, 2017 /4/.

Terrenget på tomten varierer mellom ca. kote +44,7 og +73,6 ifølge innmåling av borpunktene /4/.

Det er boret til mellom ca. 5,6 og 27,2 m dybde under terreng. For å påvise berg er det boret mellom ca. 0,5 og 2,2 m inn i antatt berg. Det er registrert berg i dagen flere steder på området /4/.

Observasjoner på området indikerer grunnforhold hovedsakelig bestående av søppel, stål, glass, porselen, matavfall, jordmasser, trematerialer, etc. ned til antatt berg /4/.

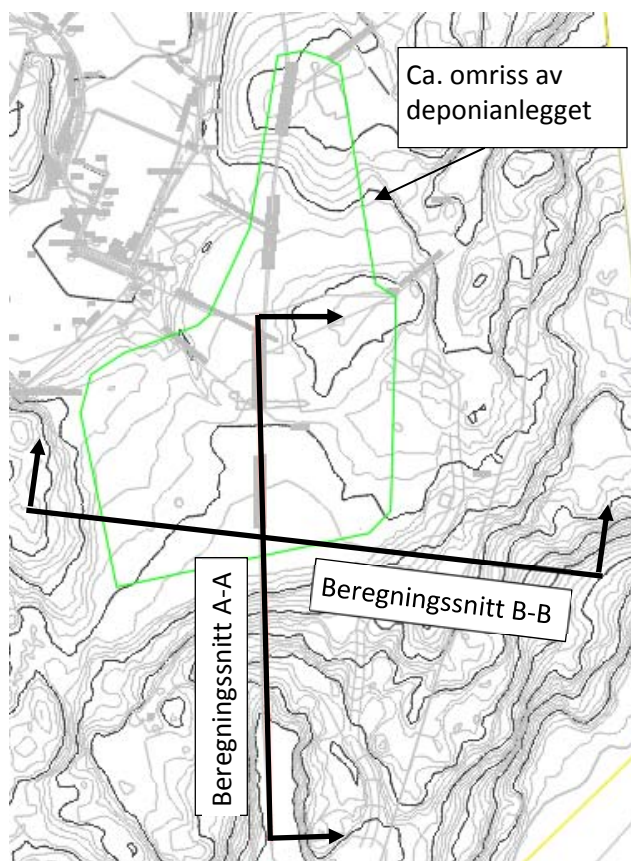
Grunnvannstandstanden er ikke målt, men antas å ligge ca. 0,5 m over bergoverflaten i søppelfyllingen. Det bemerkes at grunnvannsnivået vil variere med årstid, drensforhold og nedbørsforhold /4/.



Figur 2-1. Løsmassekart [NVE.Atlas.no].

3 Prosjektet

Den planlagte oppfyllingen vil bli liggende over mesteparten av deponianlegget, og i planlagt nivå på kote +100. Dette medfører en inntil ca. 26 m oppfylling ifht. dagens terrengnivå ved den eksisterende fyllingen jfr. rødt omriss i Figur 2-1. Fyllingsoverflaten planlegges anlagt med helning lik 1:3,5 i sør. Utsnitt av planen er vist i Figur 3-1, der det fremgår at den planlagte oppfyllingen vil bli liggende over mesteparten av området.



Figur 3-1. Skisse av beregningsnittet og ca. omriss av deponianlegget..

4 Geoteknisk prosjektering

4.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- Teknisk forskrift, TEK 10 § 7 og § 10
- NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7) - ref. /1/
- NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 (Eurokode 8)
- NS-EN 1998-5:2004 + NA:2014 (Eurokode 8)

I tillegg, og i den grad den er relevante, anbefales benyttet:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 (tidl. 016) Geoteknikk i vegbygging, 6. utgave, juni 2010 - ref. /2/

4.2 TEK 10 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK10 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Mjåvann befinner seg i nærheten, dog er deponianlegget beliggende mye høyere. Tomta er dermed ikke utsatt for flom og risikoen for flom er dermed ivaretatt.

Topografien, informasjon fra befaringer og grunnforholdene tatt i betraktning tilsier at det kan være risiko for naturgitte skred, i form av skred som utløses i skråningen på den søndre delen av tomta. Det har blitt foretatt beregninger av stabiliteten for den søndre skråningen. Risikoen for skred er dermed også ivaretatt.

TEK10 § 7.2 er dermed ivaretatt.

4.3 TEK 10 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 10 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 10 § 10.2 angir følgende:

Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.

I veiledningen til TEK 10 står det:

Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.

Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i pkt. 4.1 i prosjekteringen, vil TEK 10 § 10 dermed være ivaretatt.

4.4 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering".

Resultatene av grunnundersøkelsene /4/ viser at grunnen under den planlagte oppfyllingen stort sett består av mye skrot i bakken som eks. søppel, glass, porselen, matavfall, jordmasser, trematerialer, etc..

Prosjektet innebærer oppfylling med tilførte deponimasser som beskrevet ovenfor. Overordnet utføres arbeidet etter konvensjonelle metoder uten unormale risiko.

Med dette som grunnlag velges følgende krav til prosjektering:

- **Oppfylling/stabilitet** → Geoteknisk kategori 2

Dette innebærer at prosjekteringen bør omfatte kvantitative geotekniske data og analyser for å sikre at de grunnleggende kravene blir oppfylt.

4.5 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901). Her er grunn- og fundamentierungsarbeider splittet i følgende to alternativer:

- "kompliserte tilfeller"
- "ved enkle og oversiktlige grunnforhold"

Ut fra tabellen vurderes det at prosjektet skal ligge i pålitelighetsklasse 2. Basert på en forutsetning om at standardens intensjon er å knytte valg av pålitelighetsklasse til valgt geoteknisk kategori

følger at geoteknisk kategori 2 gir pålitelighetsklasse 2. Forholdet er sammenstilt av Statens vegvesen i deres håndbok V220, figur 0.11. Figuren er gjengitt under.

| Pålitelighetsklasse | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Geoteknisk kategori 1 | 1 | | | |
| Geoteknisk kategori 2 | | 2 | | |
| Geoteknisk kategori 3 | | | 3 | |

Figur 4-1. Sammenheng mellom geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (Statens vegvesen, Håndbok V220, figur 0.11).

Ut fra ovenstående velges:

- **Oppfylling/stabilitet** → CC/RC = 2

4.6 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighets-klasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Vårt system tilfredsstiller kravene til pålitelighetsklasse 4, og ivaretar dermed samtidig de resterende pålitelighetsklassene.

4.7 Prosjekteringskontroll og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekterings og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I henhold til kapittel NA.A1.3.1, tabell NA.A1(902) og tabell NA.A1(903), gir dette at det for kontroll av geoteknisk prosjektering og utførelse kan forutsettes:

- **Oppfylling/stabilitet** → Prosjekterings-kontrollklasse PKK2
- **Oppfylling (grunnarbeid)** → Utførelses-kontrollklasse UKK2

For PKK2 er det krav til "egenkontroll", "intern systematisk kontroll" og "utvidet kontroll". Iht. Eurokode 0 "kan utvidet kontroll i prosjekteringsklasse PKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket".

For UKK2 er det krav til "egenkontroll", "intern systematisk kontroll" og "utvidet kontroll". Iht. Eurokode 0 "skal utvidet kontroll i utførelsesklasse UKK2 bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det utførende foretaket".

5 Geotekniske beregninger og vurderinger - Stabilitet og oppfylling

Det er foretatt geotekniske beregninger og vurderinger av stabilitet samt vurderinger av setninger for den planlagte oppfyllingen. Stabilitetsberegningene er foretatt i "Beregningsnitt" slik det fremgår av Figur 3-1.

Det har blitt utført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektering av eksisterende deponifylling. Det er dog ikke mulig å si om det er noen leirelag over bergoverflaten eller ikke dersom stål hengte seg på borstålet under boringene og sonderingsdiagrammenes motstand er dermed ikke reelle. I beregningene vi har utført, og ut fra de opplysningene Multiconsult har mottatt fra Agder Renovasjon IKS, samt fra møter, skal de tidligere løsmassene over bergoverflaten ha blitt fjernet og fylt opp med dreneringslag før man begynte oppfyllingen av deponimasser på Heftingsdalen. Det er derfor antatt at deponimasser ligger direkte over bergoverflaten. Hensikten er å sjekke stabiliteten for eksisterende skråningen samt for den planlagte oppfyllingen med den

nye terrenghevinga. Vi har fått opplyst at det er gått et lokalt ras (overflateglidning) i den øvre delen av skråningen for den eksisterende deponifyllingen, som nok skyldes at massene her ble lagt ut noe brattere enn en tilstøtende masser.

5.1 Laster

Oppfyllingen som nå planlegges skal kun tilrettelegges for økt deponikapasitet. Iht. Statens vegvesen håndbok V220 (ref. /2/) skal det i ubelastede områder medtas en generell karakteristisk terrengbelastning fra snø etc. $p_{k,generell}$ lik 5 kN/m². Imidlertid tenkes det å benytte det oppfylte området til lastbil-/traktoroppstilling i en midlertidig periode for å fylle opp deponianlegget. Det er derfor medtatt en høyere karakteristisk terrengbelastning som skyldes trafikk etc. $p_{k,trafikk}$ lik 10 kN/m². Med en lastfaktor γ_L lik 1,3, resulterer dette i en dimensjonerende terrengbelastning $p_{d,trafikk}$ lik 13 kN/m².

5.2 Materialkoeffisient

Sikkerhetsnivå mot utglidning representeres ved partialfaktor/materialkoeffisient/sikkerhetsfaktor γ_m , og krav til sikkerhetsnivå avhenger av grunnforholdene (jfr. ref. /1/).

Med bakgrunn i de registrerte grunnforholdene, så vil minstekravet mht. partialfaktor/materialkoeffisient γ_m være lik 1,25 for effektivspenningsanalyse dersom det ikke er påvist leire/sprøbruddsmateriale. Det er imidlertid valgt å benytte en partialfaktor/materialkoeffisient γ_m lik 1,4 for globale og overflateglidninger. I skråningen bestående av gamle deponimasser siden det er noe usikkerhet mht. deponimassenes styrkeparametre. Beregningene (se kap. 5.4) viser at det er behov for en ytre sjete (erosjonssikring) av rene steinmasser.

5.3 Jordparametre og grunnvannstand

Tolking av parametre er utført på basis av resultatene av de grunnundersøkelsene beskrevet i rapport nr. 314063-RIG-RAP-001_rev00 /4/ samt erfaringsdata. Det kan bemerkes at valg av jordparametre for deponimassene er med bakgrunn i overflatehelningen for dagens deponi og en antakelse om at disse massene er lagt ut med rasvinkel. Jordparametre fremgår av Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Valgte jordparametre.

| Lag | Egenvekt | Friksjonsvinkel, ϕ_k | Attraksjon, a |
|---------------|----------------------|------------------------------|---------------|
| | | Karakteristisk | |
| Steinmasser | 21 kN/m ³ | 36° | 0 |
| Topp søppel | 19 kN/m ³ | 22° | 0 |
| Mur | 21 kN/m ³ | 36° | 0 |
| Myrmaser | 18 kN/m ³ | 20° | 0 |
| Gammel Søppel | 18 kN/m ³ | 22° | 1 |

Grunnvannstanden antas videre å ligge på et nivå tilsvarende ca. 0,5 m over bergoverflaten da det er opplyst om at det er lagt ut et drenslag direkte på bergoverflaten før deponimassene ble lagt ut.

Overflatehelning for den planlagte deponiet er 16° basert på en karakteristisk friksjonsvinkel lik 22° og krav til sikkerhetsfaktor lik 1,4.

5.4 Beregningsresultater og konklusjoner

Stabilitetsberegningene er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stability (ref. /3/). Programmet er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet kan selv søke etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate ("SG") for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne glideflater ("EG") i programmet.

Det er foretatt stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis (drenert analyse, $\alpha\phi$). Siden det i beregningene er benyttet karakteristiske jordparametere, vil minstekravet til sikkerhetsfaktor SF være 1,4 for glideflater i deponiet dersom det er noe usikkerheter av verdiene for massene.

Beregningene er utført i 2 snitt, hhv. snitt A-A og B-B.

Utsnitt av resultatene av beregningene utført i snitt A-A fremgår av Tabell 5-2, og er også vist i vedlegg B.

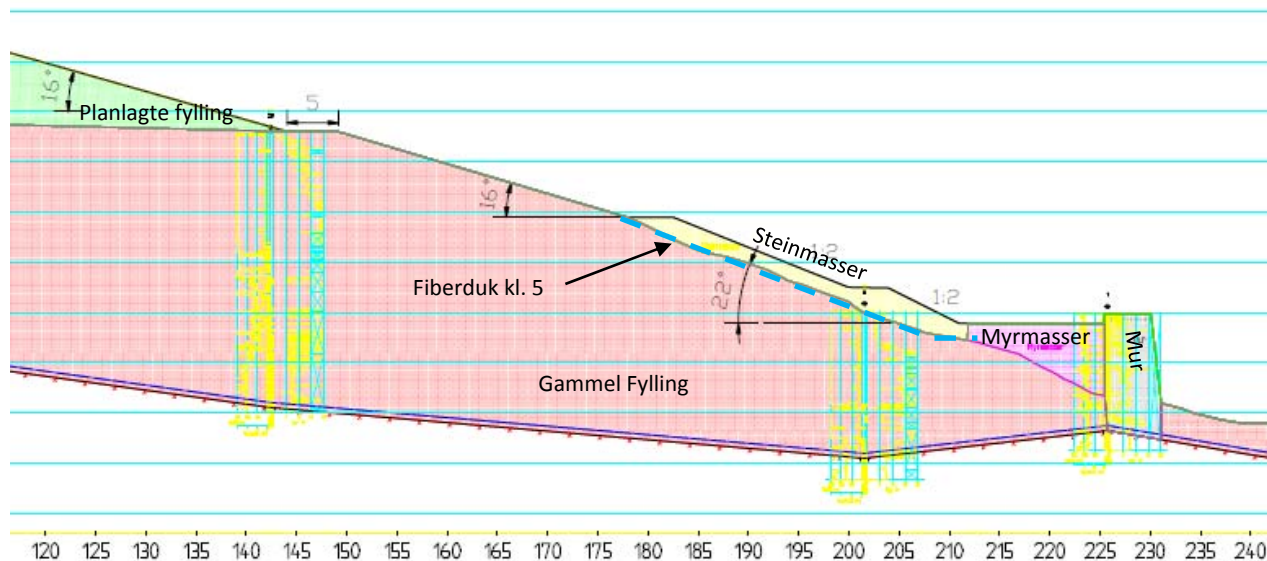
Tabell 5-2. Utsnitt av resultater av stabilitetsberegninger av Profil A-A.

| Beregningsmetode | Beregningsresultat, γ_m | Kommentar |
|----------------------------------|--------------------------------|---|
| Drenert analyse ($\alpha\phi$) | 1,54 (Vedlegg B) | SG - Global glideflate (gammel fylling) |
| Drenert analyse ($\alpha\phi$) | 1,41 (Vedlegg B) | SG – Overflateglidning (steinfylling) |
| Drenert analyse ($\alpha\phi$) | 1,43 (Vedlegg B) | SG – Overflateglidning (planlagte fylling) |
| Drenert analyse ($\alpha\phi$) | 1,67 (Vedlegg B) | EG - Global glideflate gjennom hele fyllingen |

Som det fremgår av tabellen, vil den planlagte oppfyllingen tilfredsstillende minstekravet til sikkerhet for global glideflate og overflateglidning. Dette for å kunne oppnå en tilfredsstillende sikkerhet også for overflateglidninger anbefales følgende:

- Overflaten dekkes til med steinmasser (velgradert sprengstein) som sjete/erosjonssikring. For å oppnå en endelig partialfaktor/materialkoeffisient $\gamma_m \geq 1,4$ må steinmassene legges med en helning lik 1:2 fra topp myrmasse opp til kote +57,5 og deretter etablere en platå på 4 m. Etterpå kommer steinmasser åter igjen legges ut med en helning lik 1:2 opp til kote +64,5, jfr Figur 5-1.
Overflaten av eksisterende fylling fra kote +64,5 og videre til toppen av deponiet må ikke ligge med helning brattere enn 16° . Dvs. det kommer bli behov for noe avgraving av dagens fyllingen der denne ligger brattere.
- Det legges fiberduk kl. 5 i sjiktet mellom steinfyllingen og tilstøtende fyllmasser (se Figur 5-1).

Prinsippene fremgår av Figur 5-1.



Figur 5-1. Utsnitt av stabilitetsberegning av profil A-A med påførte anmerkninger.

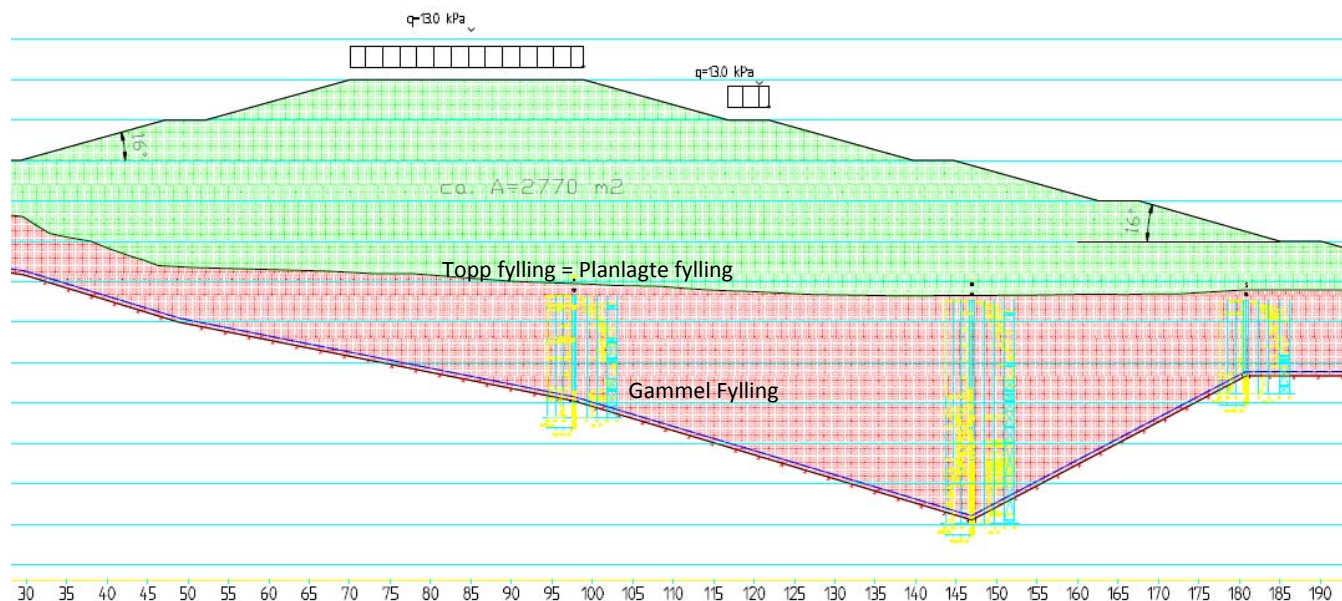
Utsnitt av resultatene av beregningene utført i snitt B-B fremgår av Tabell 5-3, og er også vist i vedlegg B.

Tabell 5-3. Resultater av stabilitetsberegninger av Profil B-B.

| Beregningsmetode | Beregningsresultat, γ_m | Kommentar |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| Drenert analyse ($a\phi$) | 1,45 (Vedlegg B) | SG – Overflateglidning (planlagte fylling) |
| Drenert analyse ($a\phi$) | 1,45 (Vedlegg B) | SG – Dyp overflateglidning (dagens situasjon - planlagte fylling med trafikkbelastning $q=13$ kPa) |

Som det fremgår av tabellen, vil den planlagte oppfyllingen tilfredsstille minstekravet til sikkerhet for global glideflate, og for overflateglidningene. Det er imidlertid betinget følgende:

- Den planlagte fyllingen legges med en helning lik 16° (ca. 1:3,5).
- På kote +80, +85, +90 og +95 skal det legges til rette for en anleggsvei på en bredde av minimum 5 m, derav beregningen med trafikkbelastning lik $q=13$ kPa på kote +95. Til tross at sikkerheten er tilfredsstillende med trafikkbelastningen gis en anbefaling om at det må sørges for at trafikkklaster blir liggende i trygg avstand fra kanten av fyllingen, minst 1m. Dette for å unngå grunne overflateglidninger i topp kant av platået.



Figur 5-2. Utsnitt av stabilitetsberegning av profil B-B med påført lagdelinger.

5.5 Setninger

Det er ikke foretatt beregninger som følge av den planlagte oppfyllingen, men det må påregnes at det vil oppstå en del synlige setninger etter at fyllingen er oppført, sannsynligvis på flere meter. De synlige setningene påregnes hovedsakelig å oppstå i de tilførte fyllmassene ("egensetninger") men også i de underliggende massene bestående av deponimasser som følge av belastningen fra den nye fyllingen.

Størrelsen på egensetningene i de tilførte massene vil avhenge av type materialer og beskaffenheten av disse.

5.6 Grunnarbeider

For å legge til rette for etablering av oppfyllingen for planlagte deponiøkningen på Heftingsdalen, anbefales følgende prosedyre lagt til grunn (med beliggenhet slik det fremgår av Figur 3-1):

1. Utlegging av fiberduk klasse 5 langs skråningen hvor det skal fylles opp med steinmasser.
2. Fylle opp med steinmasser til kote +64,5 med en helning på ca. 1:3,5 fra topp myrmasser.
3. Avgraving av overflaten av dagens fylling for å sikre at denne ligger med en helning på maksimal 16°.
4. Deretter kan planlagte deponimasser fylles opp 5 m fra gammel fyllingstopp (se Figur 5-1 og vedlegg B) og med en helning lik 16°. Oppfyllingen kan fylles opp til kote +80 og deretter for hver 5 m skal det opparbeides en anleggsvei på minimum 5 m. Det bemerkes at masser av type glass og porselen ikke bør legges lengst ut i skråningen da disse kan agere som en kunstgjord glideflate. Det bør vurderes å legge fiberduk kl. 5 på skråningsoverflaten og deretter erosjonssikre skråningen om det benyttes deponimasser som er lett eroderbare.
5. For å oppnå et størst mulig volum av planlagt fylling bør man prøve å anlegge seg så langt til vest som mulig for å kunne nytte det omliggende berget på best mulig måte (som en mur).
6. Det bemerkes at der det er berg i dagen på østre siden kan planlagte deponimasser legges helt imot det oppstikkende berget.

Steinmasser (erosjonssikring og stabilitetsfylling):

"Kvalitetsfylling" med selvdrenerende og ikke-telefarlige masser av velgradert sprengstein uten organisk innhold som legges ut lagvis og komprimeres iht. NS 3458 "Komprimering; Krav og utførelse"

Fiberduk:

Fiberduk kl. 5 legges ut i sjiktet mellom steinmasse og tilstøtende masser (dvs. mellom steinmasser og gammel fylling samt en del av myrmassene.

I sjiktet mellom steinmassene og tilstøtende masser skal det alltid ligge en fiberduk i kl. 5.

5.7 Generelle anbefalinger

Den søndre delen av skråningen må sikres med utlegging av tilførte steinmasser samt noe avslaking av dagens terrengoverflate før videre oppfylling foretas. Dette gjøres som beskrevet i kap 5.4. Det må gjøres en vurdering om «gass-huset» i den østre delen skal rives eller flyttes med tanke på ny terrengformasjon.

Det må sørges for effektiv bortledning av overflatevann.

6 Grunnarbeider - SHA

Så lenge en følger de løsninger og rekkefølger som er beskrevet i dette notat har prosjektets grunnarbeider ingen økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider.

Risikoelementer knyttet til utførelse av anleggsarbeidene behandles av utførende entreprenør. Entreprenøren må som sin del av sin HMS/SHA-planlegging utføre selvstendige risikovurderinger knyttet til arbeidene og foreslå begrensede tiltak. For arbeider vurdert som kritiske, utføres SJA (Sikker-jobb-analyse).

Det må tas hensyn til evt. lett antennelig gasser i den eksisterende deponifyllingen.

7 Grunnarbeider - Kontrollpunkter

I forbindelse med grunnarbeidene er følgende pkt. aktuelle mht. kontroll av utførelsen:

- Dokumentasjon på utlegging av fiberduk kl. 5 i sjiktet mellom steinfyllingen og tilstøtende masser i skråningen mot sør.
- Dokumentasjon på beskaffenheten av steinmasser.
- Dokumentasjon av komprimering av steinmasser.
- Dokumentasjon på trappetrinn og trinnvis oppbygging av planlagte fyllingen.
- Dokumentasjon på 5 m platå mellom eksisterende skråningstopp og planlagt fyllingsfot av den planlagte oppfyllingen.
- Dokumentasjonen kan være i form av bilder, logg fra utførende entreprenør og/eller befaringsnotat av utførende kontrollør.

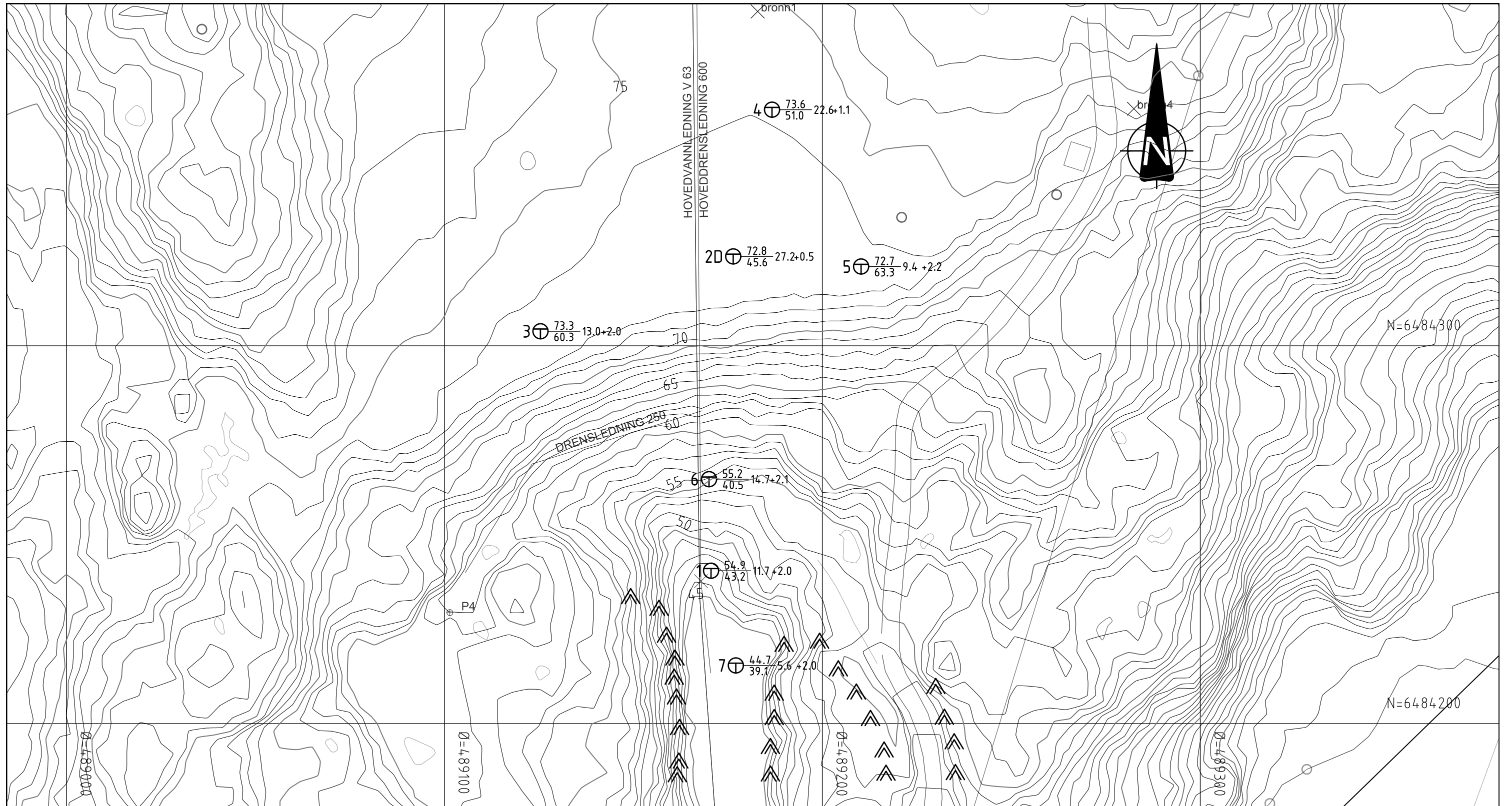
Det må tas tilbørlig hensyn til at deler av arbeidene sannsynligvis vil måtte utføres om vinteren. Om det er snø og is på overflaten av fyllingsområdene, så må disse fjernes i forkant av utfyllingsarbeidene. Det tillates videre ikke klumper av snø og is i steinmassene.

Vedlegg A

Multiconsult Norge AS; Rapport nr. 314063-RIG-RAP-001_rev00

"Heftingsdalen – Grunnundersøkelser; Geoteknisk datarapport"

datert 16.01.2018 - utvalgte tegninger



SYMBOLER

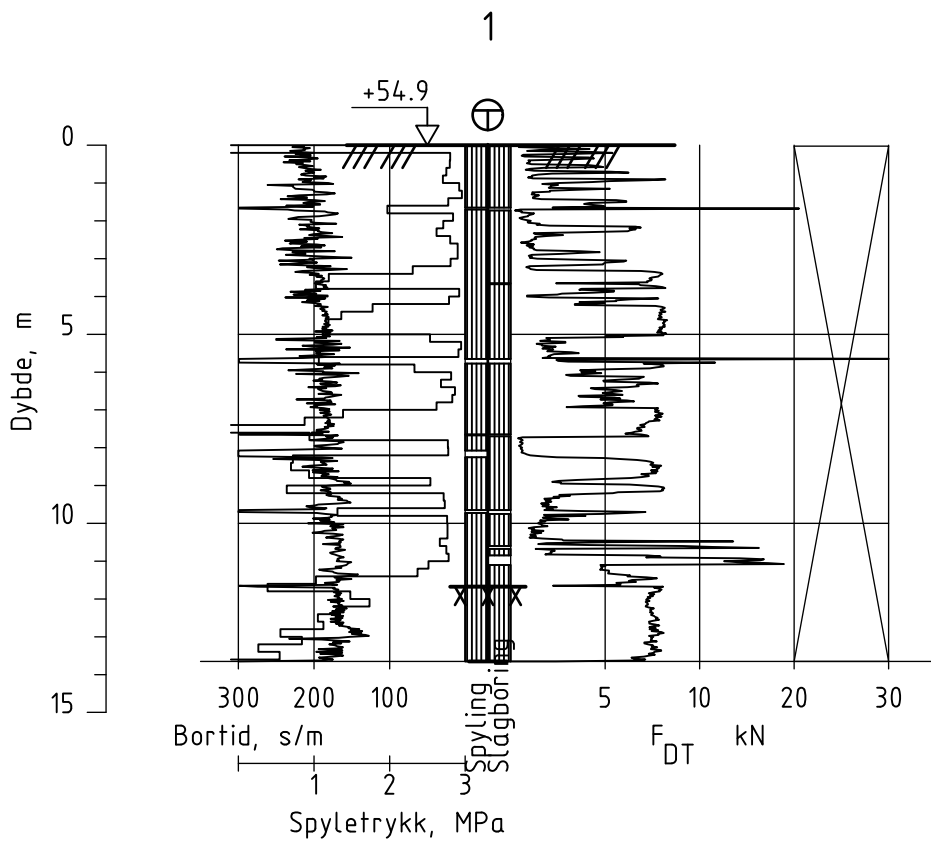
- Dreiesondering ✦ Bergkontrollboring ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK) ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ◆ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ▲ Berg i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebooring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Borboknr. : Digital

Kartgrunnlag : Fra oppdragsgiver

| | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------------|-----------------|-----------------|----------|--------|
| 00 | UTARBEIDET BORPLAN | 15.01.2018 | MIO | TDR | TDR | |
| Rev. | Beskrivelse | Endr.liste | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
| AGDER RENOVASJON IKS | | | Original format | Fag | | |
| HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER | | | A3 | GEO | | |
| GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER | | | Status | TIL DATARAPPORT | | |
| BORPLAN | | | Målestokk | 1:1000 | | |
| www.multiconsult.no | | Dato | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent | |
| | | 15.01.2018 | MIO | TDR | TDR | |
| Oppdragsnr. | Tegningsnr. | Rev. | | | | |
| 314063 | 001 | 00 | | | | |



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484240.45 Y 489170.56

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
MIO

Kontrollert
TDR

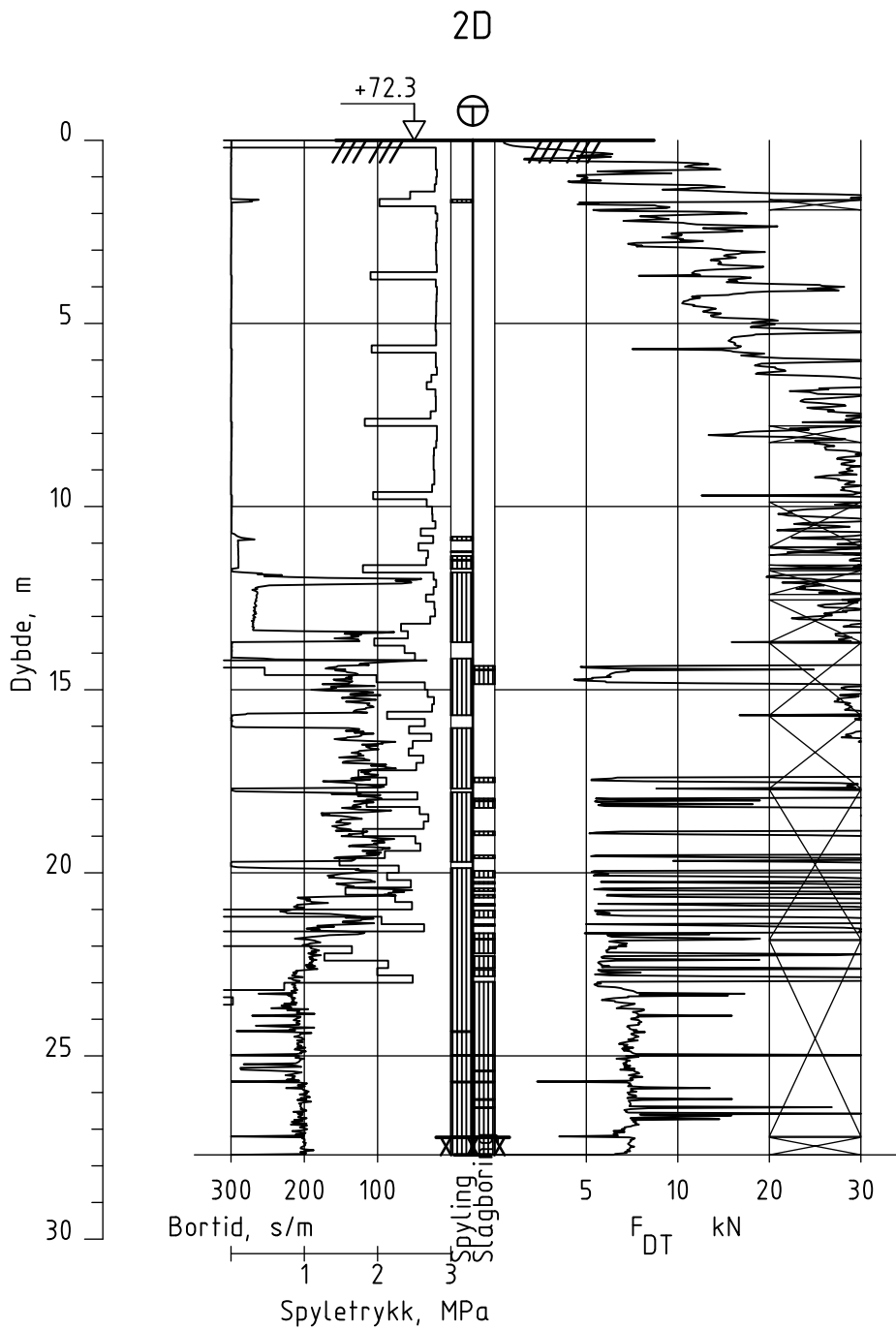
Godkjent
TDR

Oppdragsnr.
314063

Tegningsnr.
101

Rev.
00

\\netapp02\Krisiansand\mia\0314\314063\314063-03 ARBEIDSONDRÅDE\314063 RIG\314063-10 GEOSUITE\AUTOGRAF.RIT\LAY.dwg



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484315.86 Y 489181.68

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

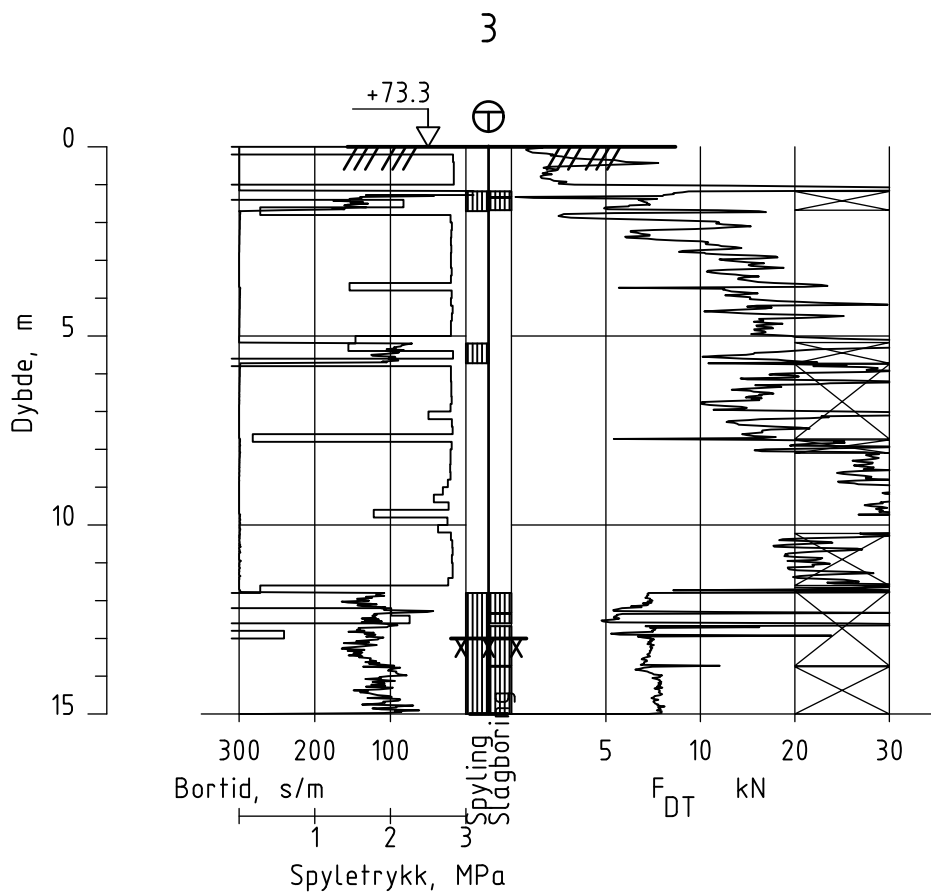
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

102

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :19.12.2017

Posisjon: X 6484303.84 Y 489125.42

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

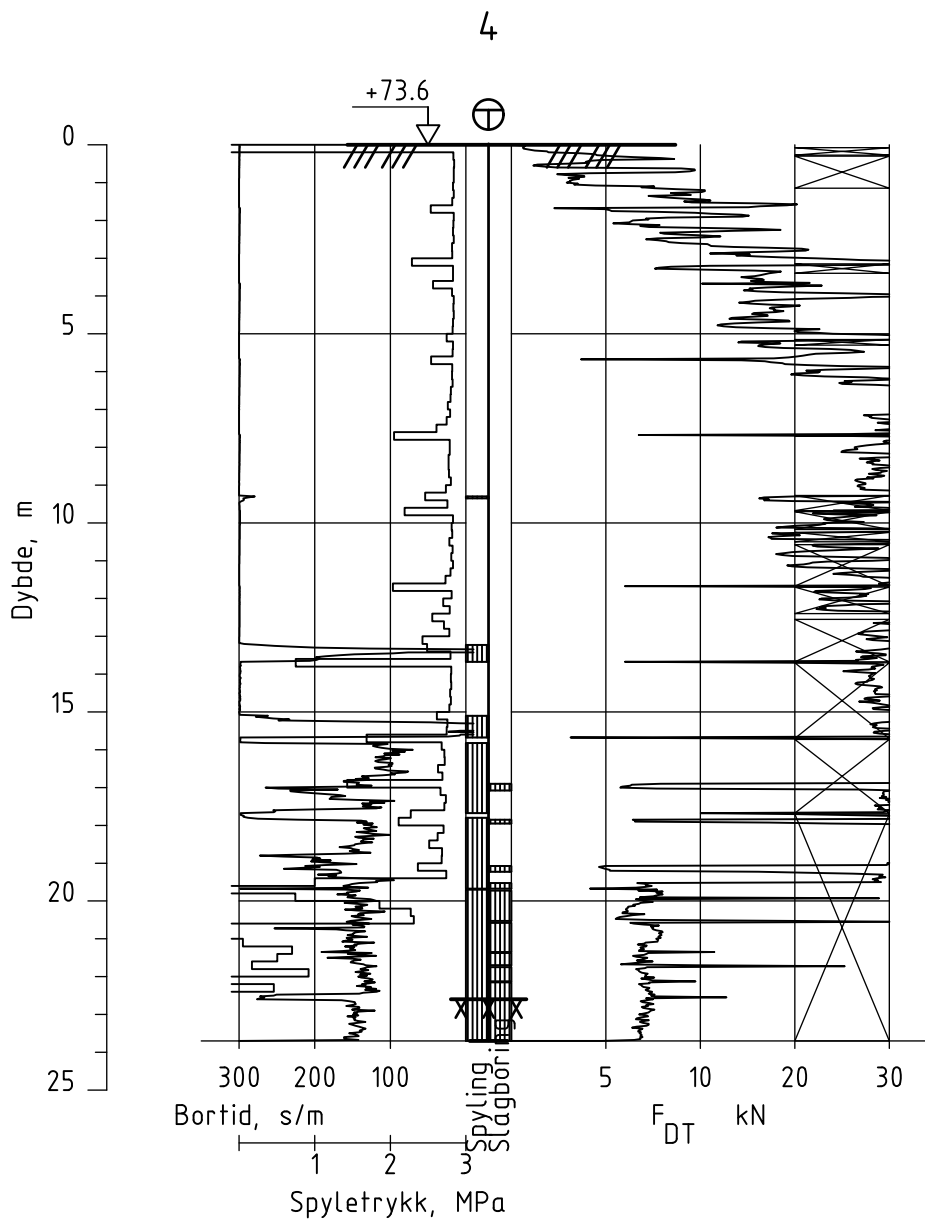
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

103

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484362.49 Y 489186.68

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Konstr./Tegnet
MIO

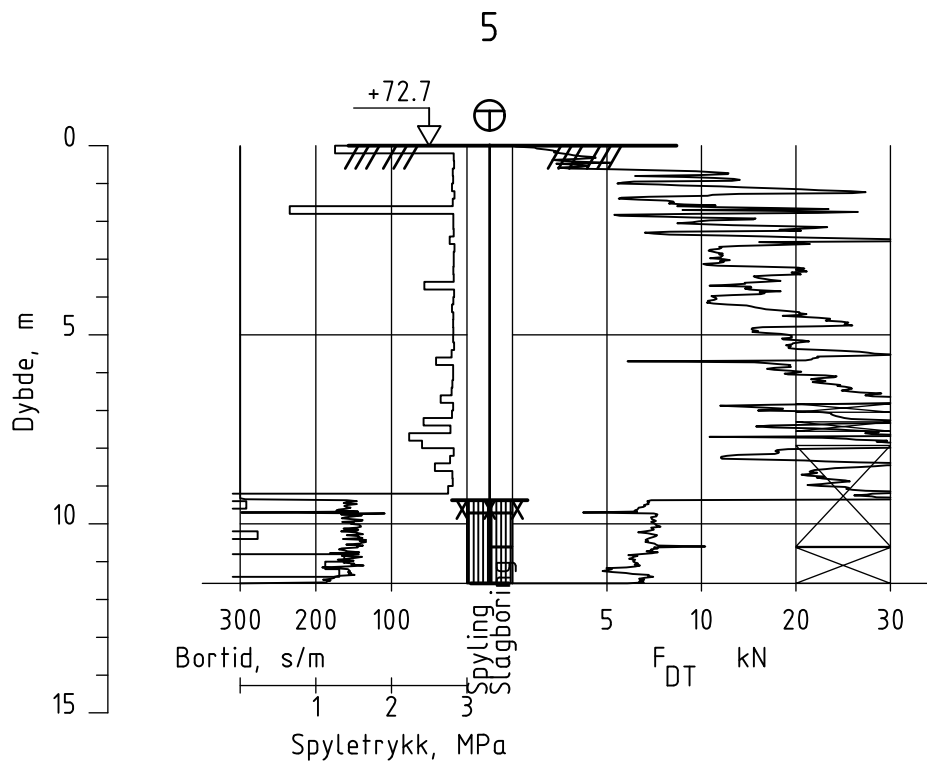
Kontrollert
TDR

Godkjent
TDR

Oppdragsnr.
314063

Tegningsnr.
104

Rev.
00



Dato boret :19.12.2017

Posisjon: X 6484320.97 Y 489210.25

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

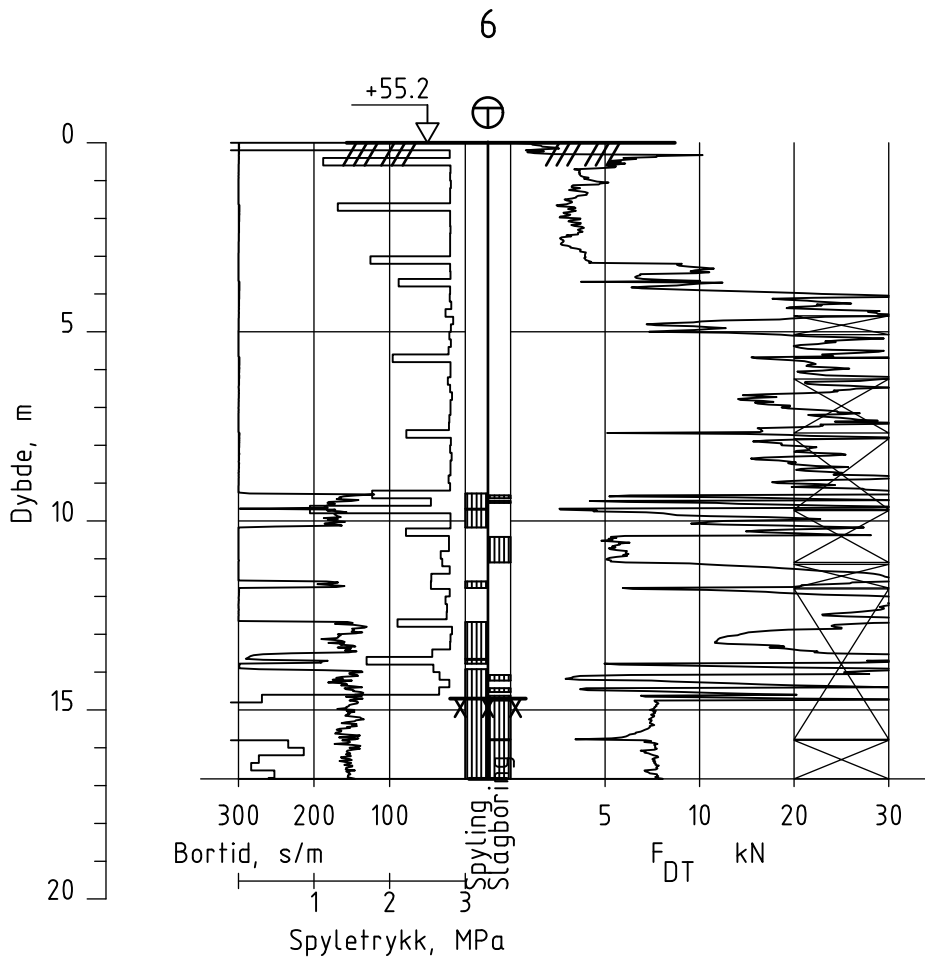
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

105

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484264.69 Y 489170.03

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

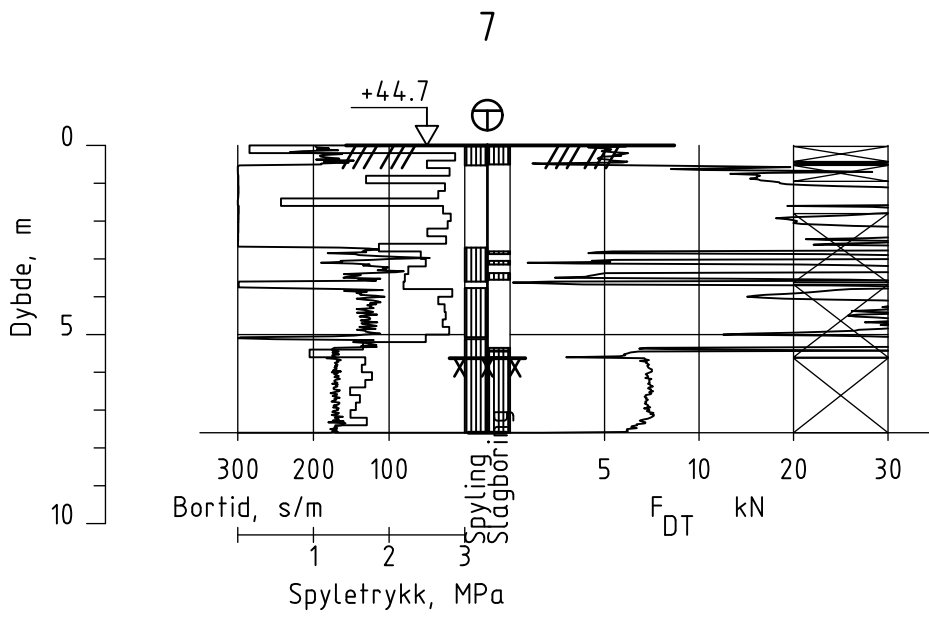
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

106

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484215.39 Y 489177.12

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

107

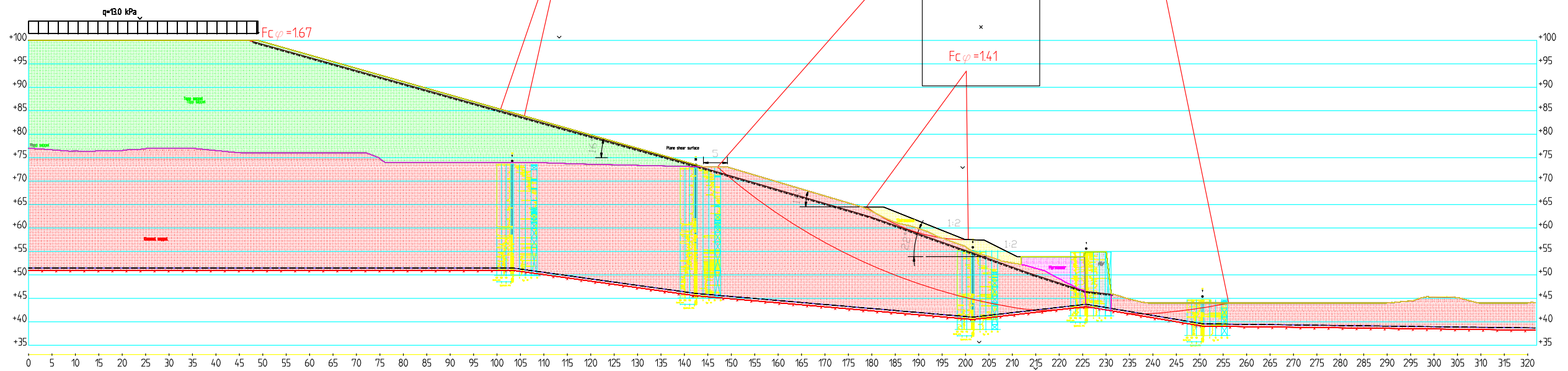
Godkjent
TDR

Rev.
00

Vedlegg B

Multiconsult Norge AS; Resultater av stabilitetsberegninger

| Material | Un | Weight | Sub | Weight | Fi | C | C | Aa | Ad | Ap |
|---------------|------|--------|------|--------|----|---|---|----|----|----|
| Steinmasser | 2100 | 1100 | 36.0 | 0.0 | | | | | | |
| Topp sappel | 1900 | 900 | 22.0 | 0.0 | | | | | | |
| Mur | 2100 | 1100 | 36.0 | 0.0 | | | | | | |
| Mynnassser | 1800 | 800 | 20.0 | 0.0 | | | | | | |
| Gammel sappel | 1900 | 900 | 22.0 | 10 | | | | | | |

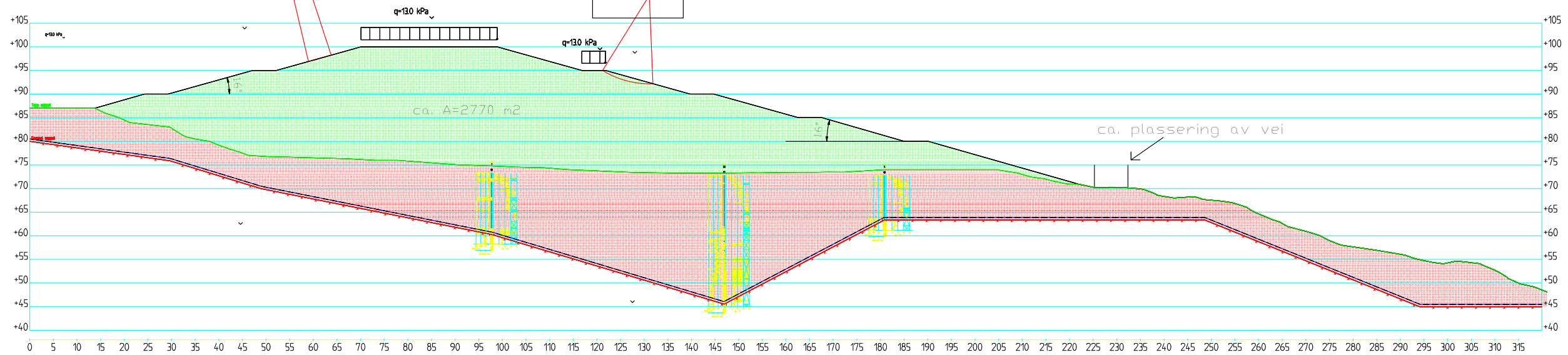


Profil A-A

Search area target
 $F_c \varphi = 145$

| Material | Un.Weigh | Sub.Weigh | Fi | C' | C | Aa | Ad | Ap |
|---------------|----------|-----------|------|-----|---|----|----|----|
| Topp søppel | 19.00 | 9.00 | 22.0 | 0.0 | | | | |
| Gammel søppel | 19.00 | 9.00 | 22.0 | 1.0 | | | | |

Search area target
 $F_c \varphi = 145$



Profil B-B

RAPPORT

Heftingsdalen - Grunnundersøkelser

OPPDRAKSGIVER

Agder Renovasjon IKS

EMNE

Datarapport - Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2018-01-16 / 01

DOKUMENTKODE: 314063-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

| | | | |
|----------------|--|-----------------|----------------------------|
| OPPDRAG | Heftingsdalen - Grunnundersøkelser | DOKUMENTKODE | 314063-RIG-RAP-001 |
| EMNE | Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser | TILJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Agder Renovasjon IKS | OPPDRAGSLEDER | Tracey D. Raen |
| KONTAKTPERSON | Anita Aanonsen Jernquist | UTARBEIDET AV | Mikael Öberg |
| KOORDINATER | SONE: 32 ØST: 489186 NORD: 6484362 | ANSVARLIG ENHET | 10 23 10 62 Geoteknikk Sør |
| GNR./BNR./SNR. | 21 / 13 / 0 / Arendal | | |

SAMMENDRAG

Agder Renovasjon IKS planlegger å øke deponikapasiteten fra ca. kote +75 til +95 på Heftingsdalen i Arendal kommune. I forbindelse med planarbeidet er Multiconsult Norge AS engasjert av Agder Renovasjon IKS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser på tomten.

Det er utført totalsonderinger i 7 pkt. i uke 51, 2017.

Terrenget på tomten varierer mellom ca. kote +44,7 og +73,6 ifølge innmåling av borpunktene.

Det er boret til mellom ca. 5,6 og 27,2 m dybde under terreng. For å påvise berg er det boret mellom ca. 0,5 og 2,2 m inn i antatt berg. Det er registrert berg i dagen flere steder på området.

Observasjoner på området indikerer grunnforhold hovedsakelig bestående av søppel, stål, glass, porselen, matavfall, jordmasser, trematerialer, etc. ned til antatt berg. Dette er grunnforhold som vanskeliggjør ordinær geoteknikk tolkning av sonderingsdiagrammene.

Grunnvannstandstanden er ikke målt, men antas å ligge ca. 0,5 m over bergoverflaten i søppelfyllingen. Det bemerkes at grunnvannsnivået vil variere med årstid, drensforhold og nedbørsforhold.

Foreliggende datarapport gir en orienterende presentasjon av grunnforholdene på det aktuelle området.

| | | | | | |
|------|------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 2018-01-16 | Utarbeidet datarapport | Mikael Öberg | Tracey D. Raen | Tracey D. Raen |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Innledning | 5 |
| 1.1 | Formål og bakgrunn | 5 |
| 1.2 | Utførelse | 5 |
| 1.3 | Kvalitetssikring og standardkrav | 5 |
| 1.4 | Innhold og bruk av rapporten | 5 |
| 2 | Områdebeskrivelse | 6 |
| 2.1 | Befaring | 6 |
| 2.2 | Området og topografi | 6 |
| 3 | Geotekniske grunnundersøkelser | 7 |
| 3.1 | Tidligere grunnundersøkelser | 7 |
| 3.1.1 | Feltundersøkelser | 7 |
| 3.1.2 | Laboratorieundersøkelser | 7 |
| 4 | Grunnforholdsbeskrivelse | 7 |
| 4.1 | Kvartærgeologisk kart | 7 |
| 4.2 | Eksisterende faresoner for kvikkleireskred | 8 |
| 4.3 | Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser | 8 |
| 4.3.1 | Generelt | 8 |
| 4.3.2 | Dybde til berg | 8 |
| 4.3.3 | Løsmasser | 8 |
| 4.3.4 | Poretrykk og grunnvann | 8 |
| 5 | Geoteknisk evaluering av resultatene | 9 |
| 5.1 | Avvik fra standard utførelsesmetoder | 9 |
| 5.2 | Viktige forutsetninger | 9 |
| 5.3 | Undersøkelles- og prøve kvalitet | 9 |
| 5.4 | Måling av poretrykk | 9 |
| 5.5 | Påvisning av bergnivå | 9 |
| 6 | Behov for supplerende grunnundersøkelser | 9 |
| 7 | Referanser | 10 |

TEGNINGER

| | | |
|----------------|---------------|------------------|
| 314063-RIG-TEG | -000 | Oversiktskart |
| | -001 | Borplan |
| | -101 til -107 | Totalsonderinger |

VEDLEGG

1. Koordinatliste borpunkter

BILAG

1. Geoteknisk bilag - Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag - Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag - Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Agder Renovasjon IKS til å utføre geotekniske grunnundersøkelser på området.

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Heftingsdalen i Arendal kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Formålet med grunnundersøkelsene er å utrede hvilke typer masser det er i grunnen samt å få kjennskap om hvor bergoverflaten ligger, slik det er mulig å utarbeide et beregningsnotat med den økte deponikapasiteten. Prosjekter befinner seg i tidligfase.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 505 FM i slutten av desember 2017. Alle koter referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 32 av Multiconsult Norge AS med GPS av typen Trimble GEO 7X.

Grunnundersøkelsene bestod av 7 totalsonderinger for å kartlegge grunnens art, relative lagringsfasthet, bergnivå, og ble utført av vår boreleder Svein Flakk og vår hjelpemann Dagfinn Topland/Mikael Öberg.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Befaring

Det har blitt utført befaringer i uke 6 og 34, 2017. Den første befaringen ble det foretatt med formål å kartlegge berg i dagen på området, samt for å få generell informasjon om området - f.eks. tidligere skredaktiviteter. Det ble da fortalt at et overflateskred hadde skjedd i skråningen ned mot fangdammene i sør. Det var på tidspunktet mye snø på tomte slik det var vanskelig å se hvor skredet hadde startet. Det var opparbeidet en steinvoll på ca. 5 m som skulle fungere som en mur slik ikke flere og større skred skulle utvikle seg, samt for å sikre skråningsfoten. Neste befaring (uke 34) ble utført på sommeren og da kunne man se hvor overflateglidningen hadde skjedd og det var i toppen av tidligere nevnt skråning. Steinvollen hadde også blitt større ca. 10 m pga. tipping av myrmasser i skråningen.

2.2 Området og topografi

Terrenget i området for grunnundersøkelsene er generelt veldig flatt med trappetrinnivåer hellende fra nord mot sør. Det er registrert berg i dagen vest og øst slik det bildes en dalgang ned mot fangdammene i sør.

Plasseringen av omtrentlig planområde fremgår av rødt omriss på kartutsnitt for området i Figur 2-1. Videre viser Figur 2-2 et flyfoto over aktuelt område.



Figur 2-1. Kartutsnitt over området, omtrentlig planområde er markert med rødt omriss [finn.no].



Figur 2-2. Flyfoto over planområdet [Finn.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det har ikke blitt utført tidligere grunnundersøkelser i eller nært området.

3.1.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 7 stk. totalsonderinger

Plassering av borpunktene er vist på borplanen, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning -101 t.o.m. -107.

3.1.2 Laboratorieundersøkelser

Det er ikke utført laboratorieundersøkelser ifm. prosjektet.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av bart fjell. I øst og vest for planområdet viser kartet torv og myr (organisk materiale). Området ligger delvis under marin grense. Vi vet at det ikke er bart berg overalt i området slik kartet har en feilmargin og derfor ikke helt korrekt.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemeknighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1. Kvartærgeologisk kart over området [4].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [4] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Det er utført 7 stk. totalsonderinger. Sonderingsdiagrammene går ikke å tolke utenom innboring i antatt berg dersom mye skrot henger seg fast på stålet og derfor blir det et større motstand enn det som er reelt.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 5,6 og 27,2 m i borpunktene, tilsvarende hhv. kote +39,1 og +63,3. Dybde til antatt berg er generelt mindre i den søndre delen av området enn i den nordre delen og bergoverflaten synes å helle mot sør. Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Man kan vanskelig fastslå eksakt hva grunnen består av, men observasjoner på området indikerer mye skrot i bakken; søppel av stål, glass, porselen, matavfall, jordmasser, trematerialer, etc. ned til antatt berg

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det har ikke blitt målt, men grunnvannet antas, med stor usikkerhet, å ligge 0,5 m over bergoverflaten. Grunnvannsnivået vil variere med årstid, nedbørs- og dreneringsforhold.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det ble boret 4 ganger i pkt. 2 for å komme ned til antatt berg, der totalsonderingen med innboring i antatt berg er vist på borplanen tegning nr. -001.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Kvaliteten på undersøkelsene er i samsvar med det som man kan forvente på Heftingsdalen.

5.4 Måling av poretrykk

Ikke målt.

5.5 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonen, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorison, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorison avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

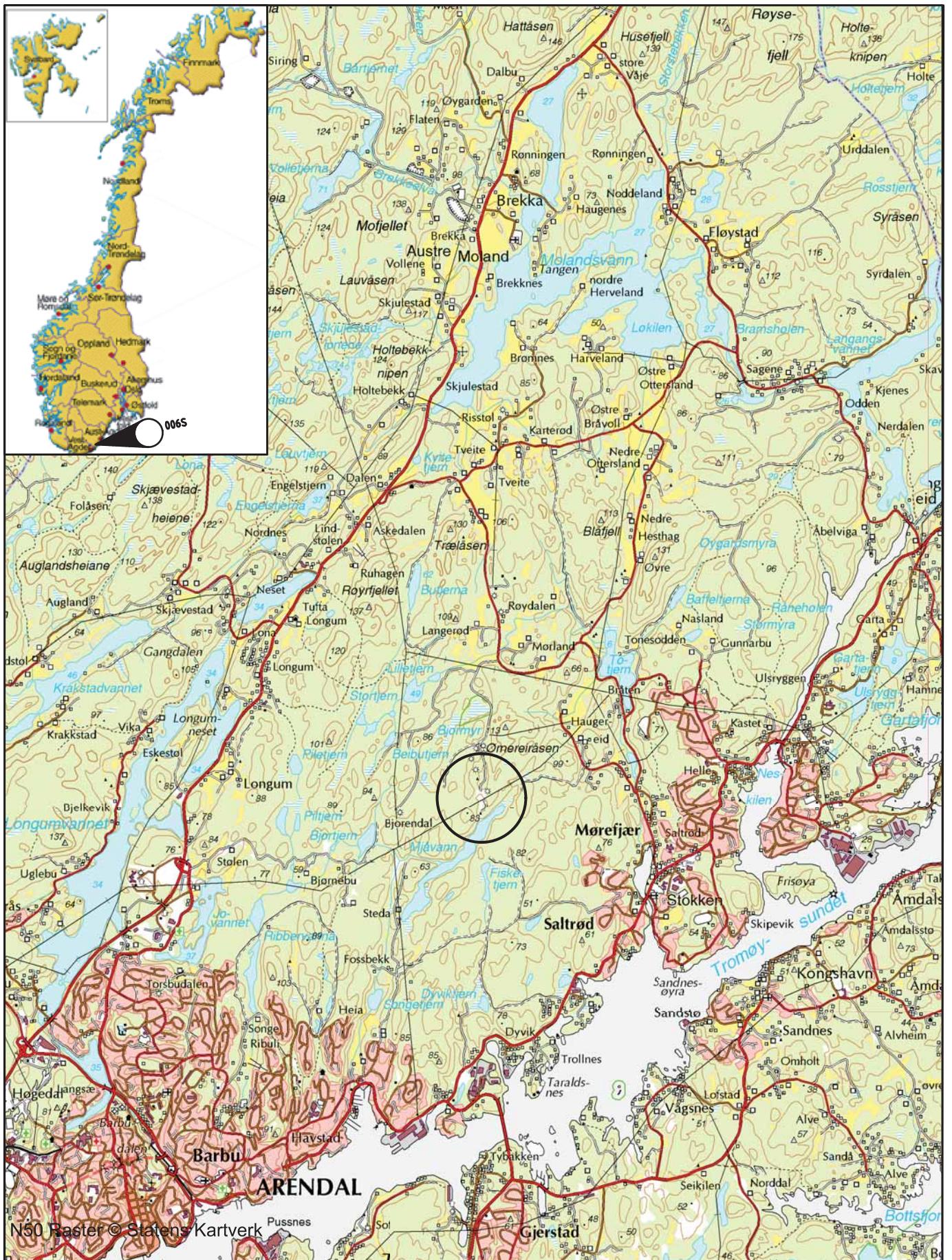
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

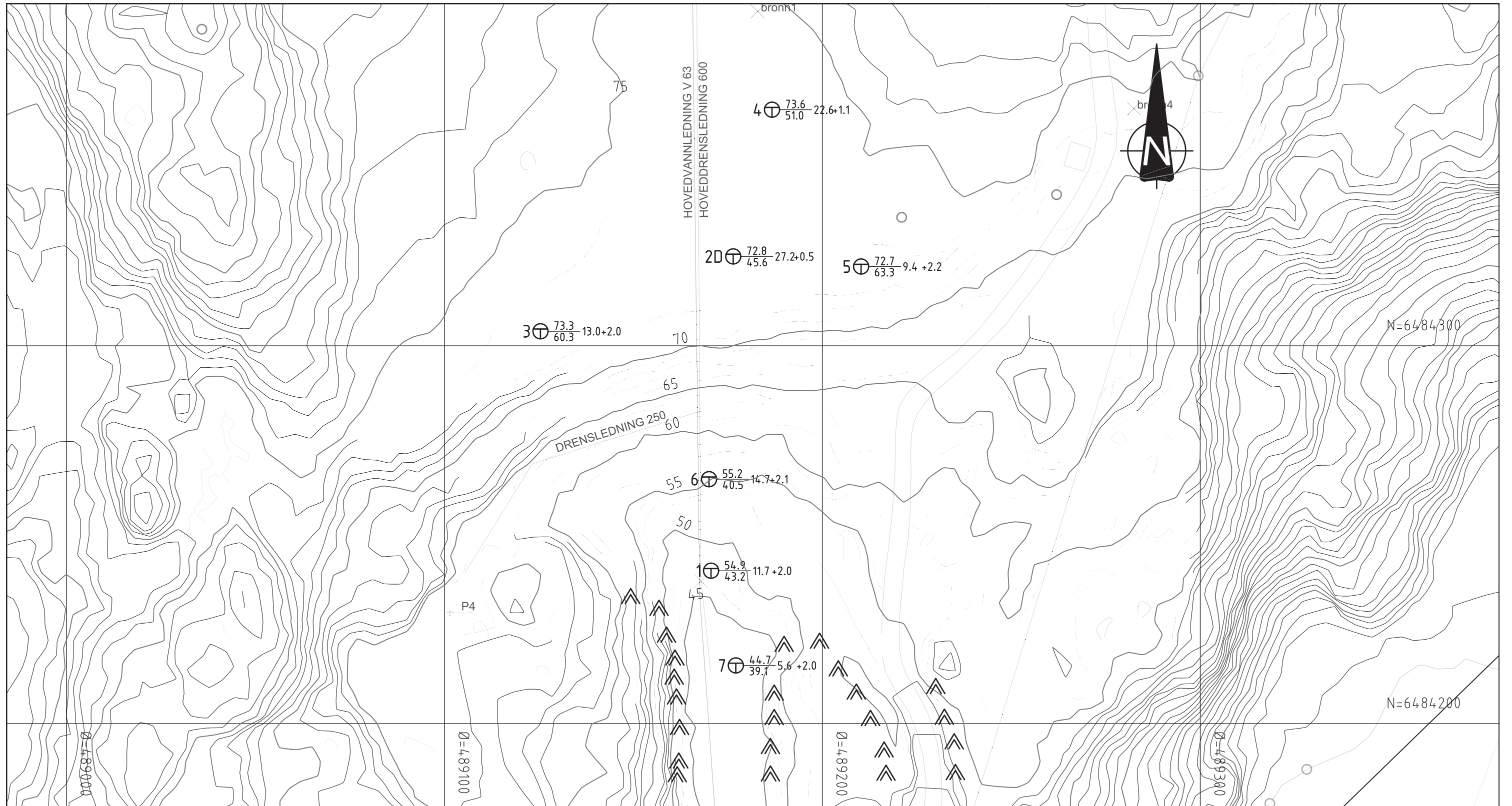
Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende datarapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [4] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no



| | | | | | |
|--|-------------|----------------|-------------|-------------------|------------|
| OVERSIKTSKART | | | | Dato | 15.01.2018 |
| AGDER RENOVASJON IKS HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER | | | | Format/Målestokk: | 1:50 000 |
| www.multiconsult.no | Fag | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Godkjent | |
| | Oppdragsnr. | Tegningsnr. | | Rev. | |
| | 314063 | 000 | | TDR 00 | |



SYMBOLER

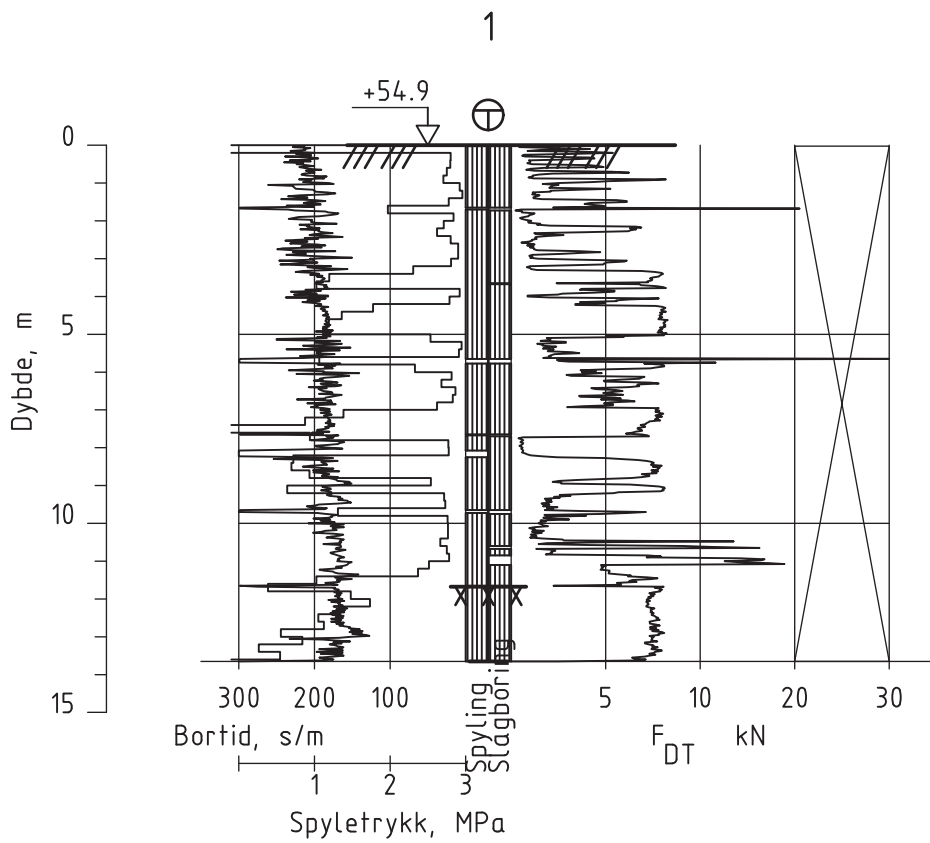
- Dreiesondering ⚙ Bergkontrollboring ⊙ Prøveserie (PR)/ Naver (SK) ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚠ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Berg i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebooring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Borboknr. : Digital

Kartgrunnlag : Fra oppdragsgiver

| | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
| 00 | UTARBEIDET BORPLAN | 15.01.2018 | MIO | TDR | TDR |
| Rev. | Beskrivelse | Endr.liste | Dato | Tegn. | Kontr. Godkj. |
| AGDER RENOVASJON IKS HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER | | | Original format A3 | Fag GEO | |
| GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER BORPLAN | | | Status TIL DATARAPPORT | | |
| | | | Målestokk 1:1000 | | |
| www.multiconsult.no | | Dato 15.01.2018 | Konstr./Tegnet MIO | Kontrollert TDR | Godkjent TDR |
| | | Oppdragsnr. 314063 | Tegningsnr. 001 | Rev. 00 | |



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484240.45 Y 489170.56

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.

314063

Konstr./Tegnet
MIO

Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

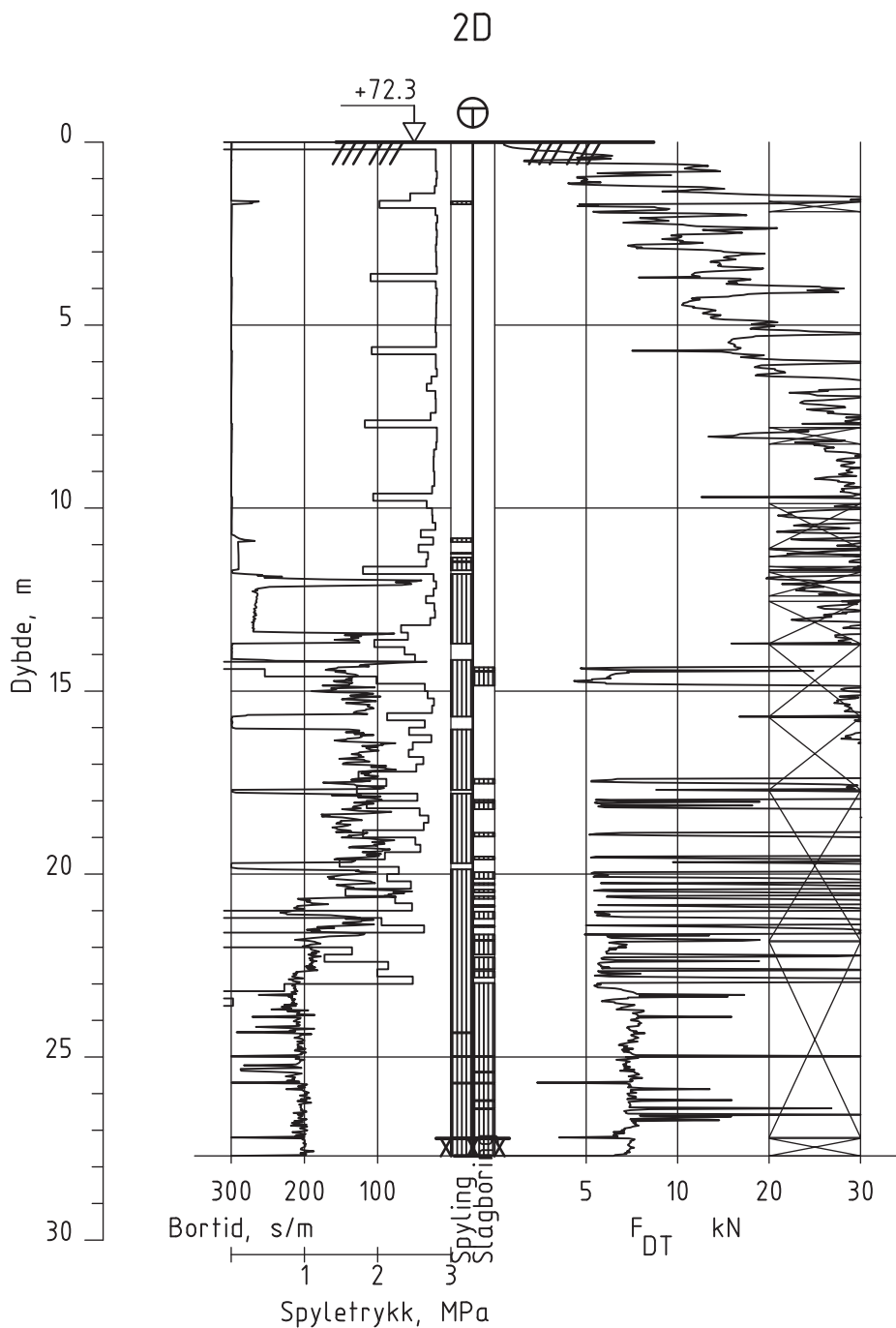
101

Godkjent
TDR

Rev.

00

\\netapp02\Krisiansand\mia\0314\314063\314063-03 ARBEIDSONOMRÅDE\314063 RIG\314063-10 GEOSUITE\AUTOGRAF.RIT\LAY.dwg



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484315.86 Y 489181.68

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

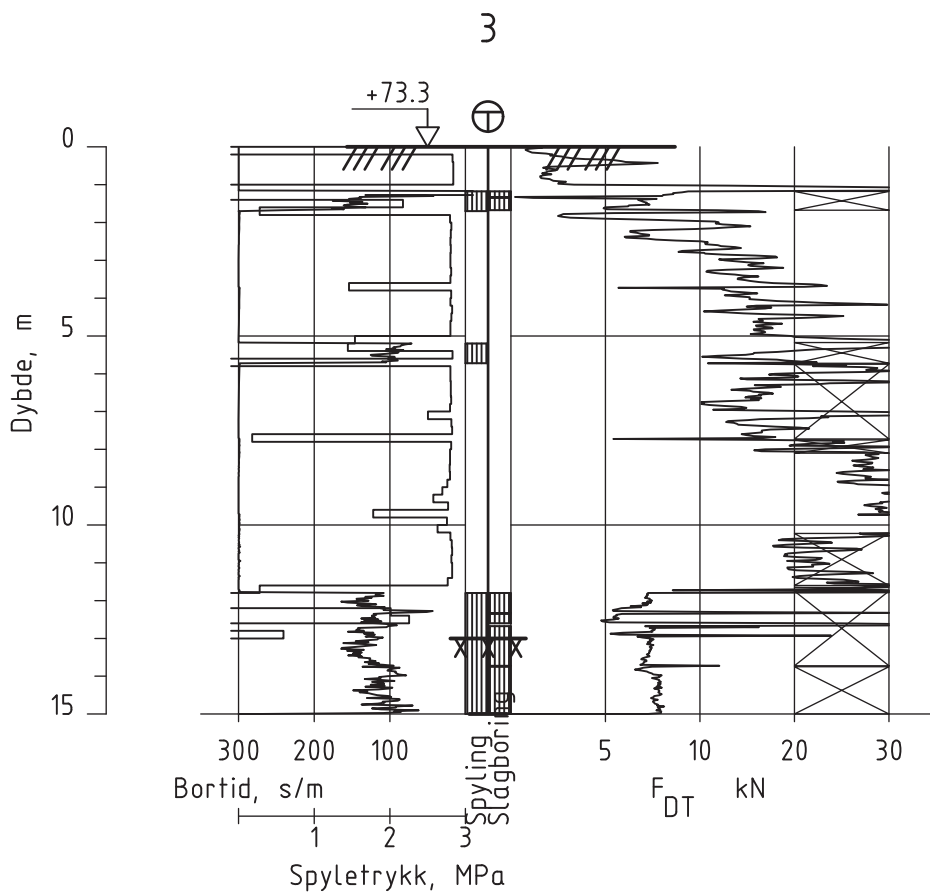
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

102

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :19.12.2017

Posisjon: X 6484303.84 Y 489125.42

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

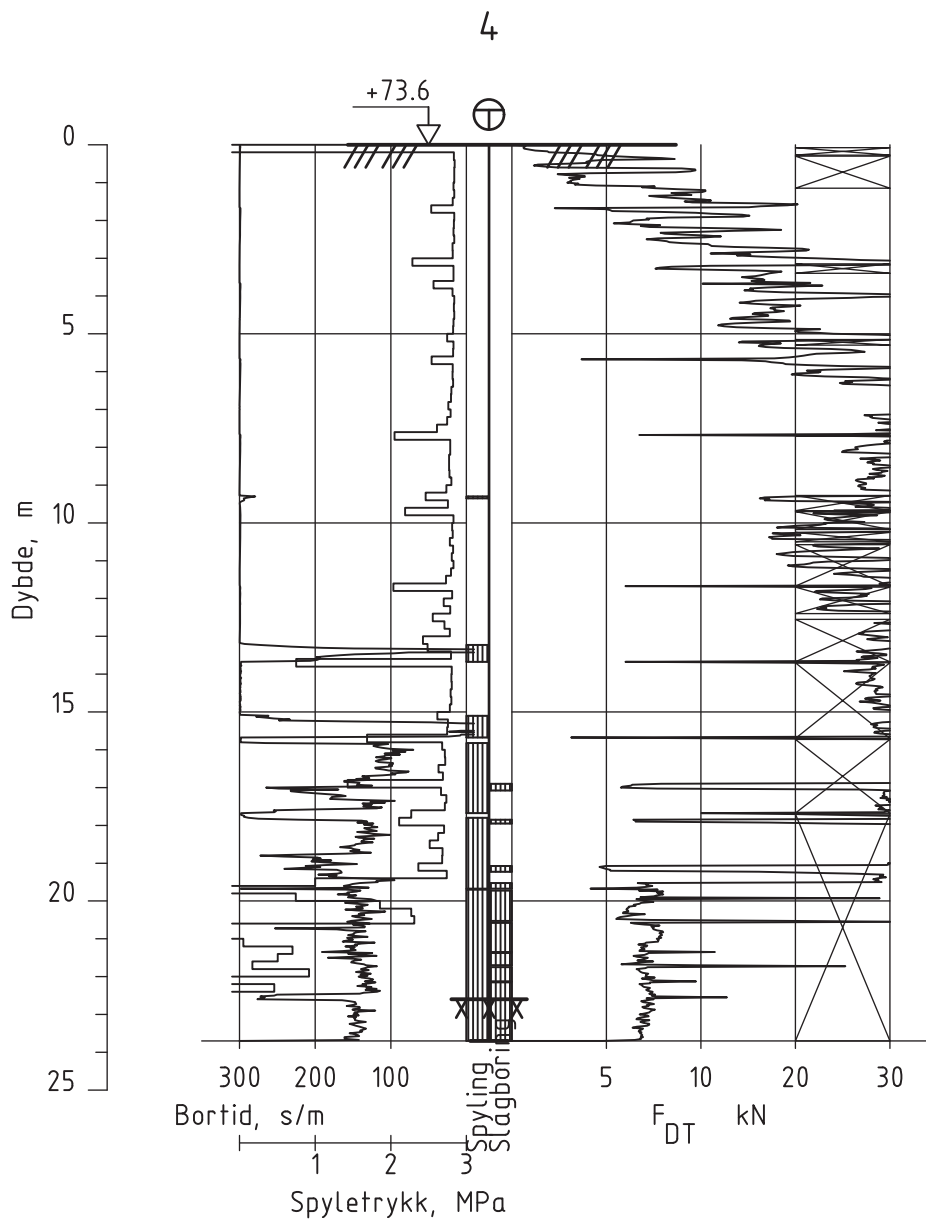
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

103

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484362.49 Y 489186.68

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

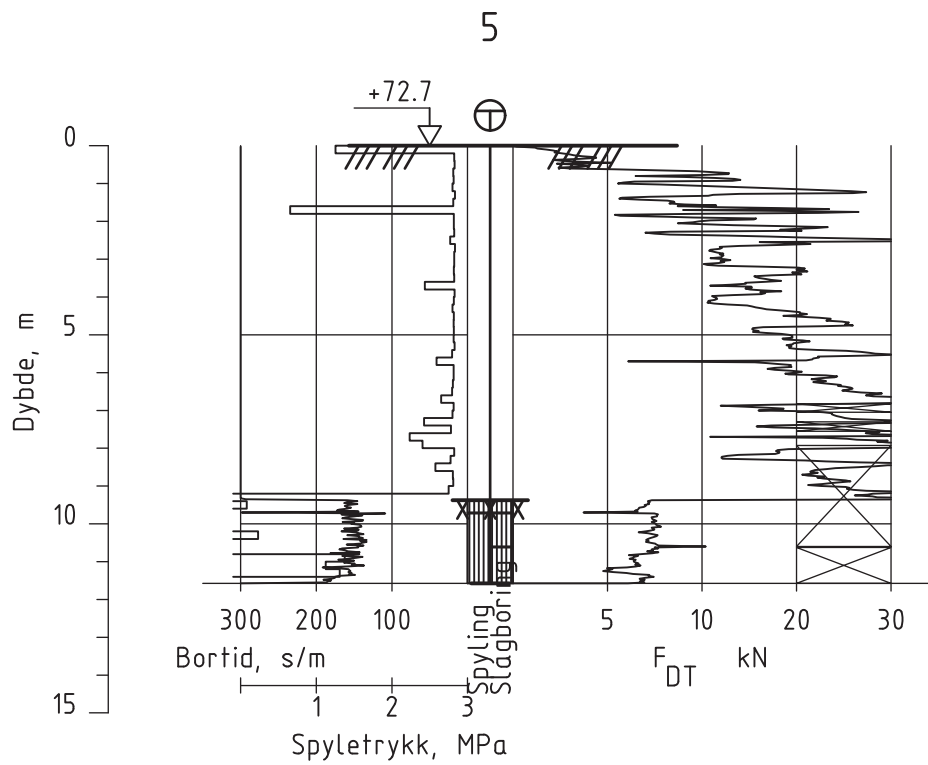
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

104

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :19.12.2017

Posisjon: X 6484320.97 Y 489210.25

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

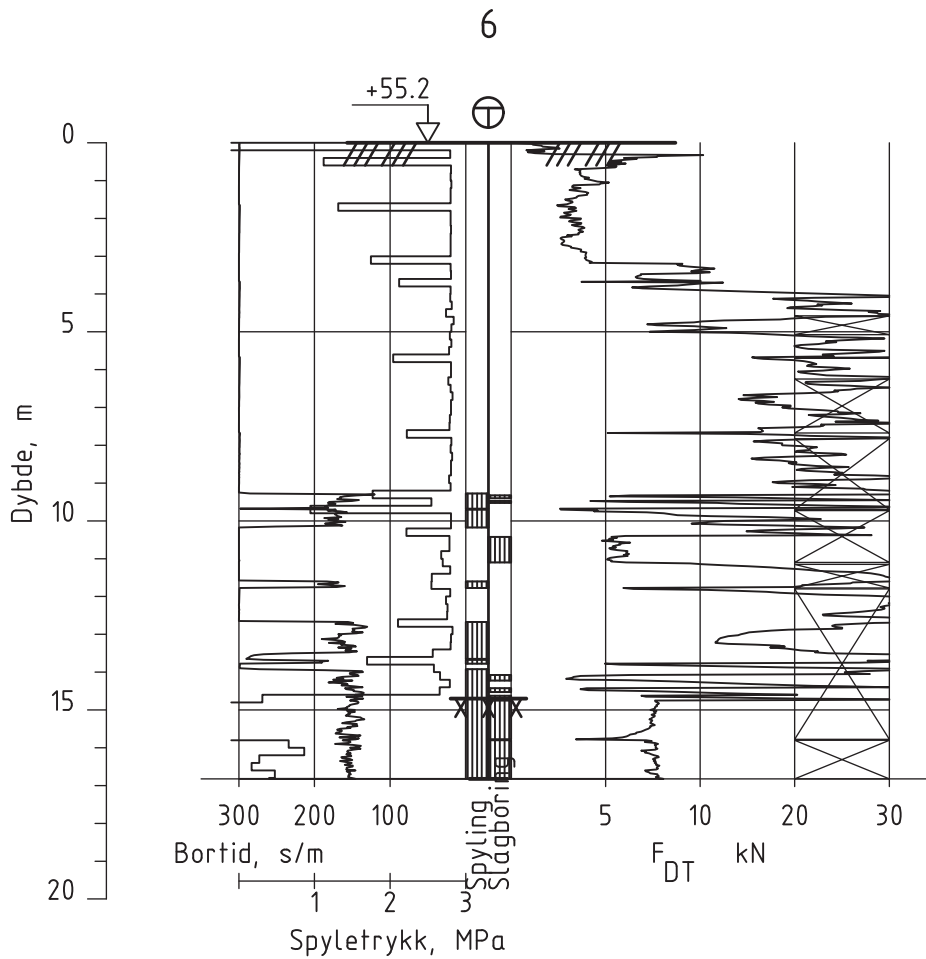
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

105

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484264.69 Y 489170.03

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

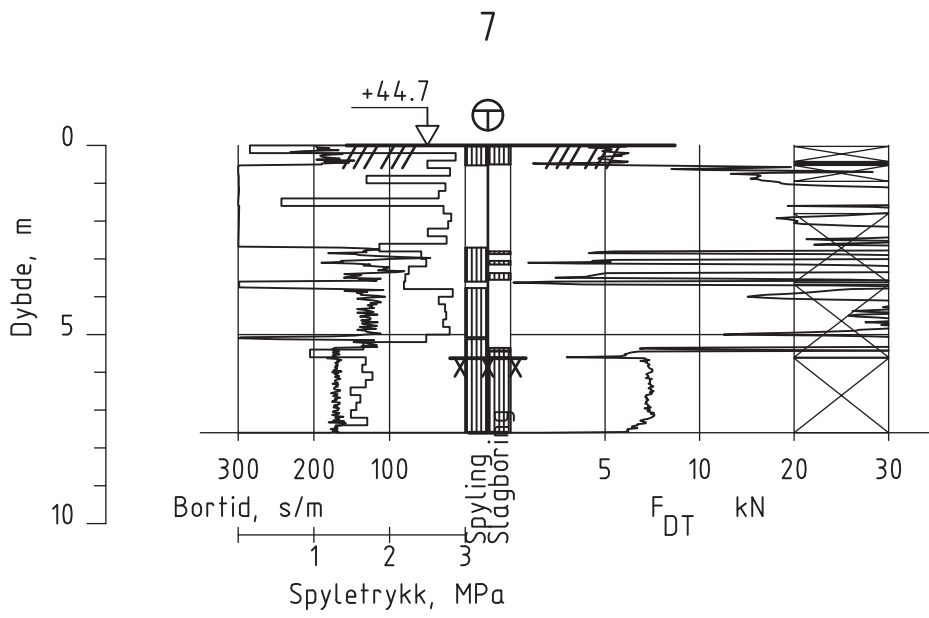
Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

106

Godkjent
TDR

Rev.
00



Dato boret :21.12.2017

Posisjon: X 6484215.39 Y 489177.12

TOTALSONDERING

Dato
15.01.2018

AGDER RENOVASJON IKS
HEFTINGSDALEN - GRUNNUNDERSØKELSER

Format/Målestokk:
1:200

Multiconsult

www.multiconsult.no

Fag
GEOTEKNIKK

Oppdragsnr.
314063

Konstr./Tegnet
MIO

Tegningsnr.

Kontrollert
TDR

107

Godkjent
TDR

Rev.
00

Vedlegg A

Innmålingsdata fra Multiconsult Norge AS

Koordinatliste i Euref 89 og NN2000

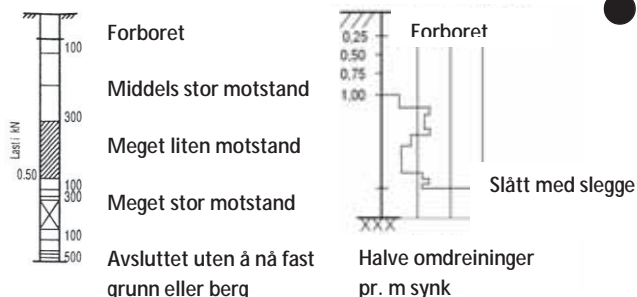
heftingsdal

Koordinatliste H-Dalen

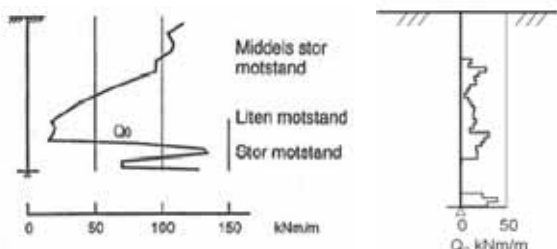
09 Converted from GS v2.70 to GS v2.80
 09 Converted from GS v2.80 to GS v2.90
 09 Converted from GS v2.90 to GS v3.10
 09 VRS base: 58°29'57.10620", 8°48'48.35580", 115.356m
 05 3 6484303.840 489125.423 73.274
 05 2 6484315.801 489179.994 72.272
 05 2.1 6484315.734 489179.514 72.284
 05 2.2 6484315.848 489178.711 72.269
 05 2.D 6484315.860 489181.679 72.284
 05 5 6484320.970 489210.250 72.746
 09 VRS base: 58°29'59.04660", 8°48'52.10220", 113.689m
 05 4 6484362.485 489186.683 73.579
 05 2D 6484323.641 489176.427 72.767
 09 VRS base: 58°29'55.17480", 8°48'51.80520", 100.274m
 05 1 6484240.450 489170.564 54.910
 09 VRS base: 58°29'55.80840", 8°48'51.14520", 93.673m
 05 6 6484264.687 489170.027 55.186
 09 VRS base: 58°29'54.25560", 8°48'51.62880", 85.351m
 05 7 6484215.390 489177.122 44.694



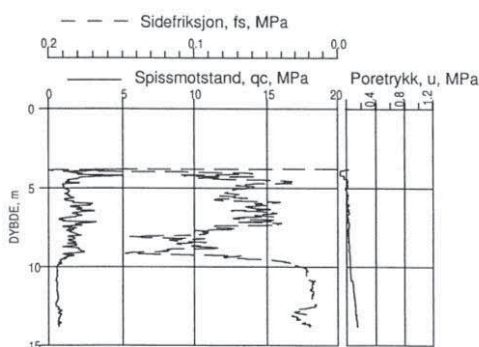
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



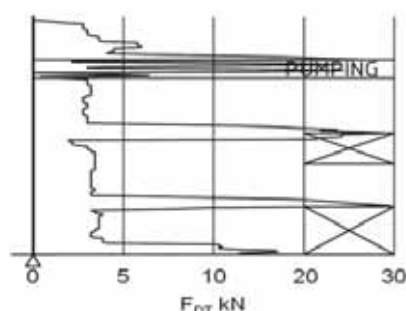
DREIESONDERING (NGF MELDING 3)
Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikalast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



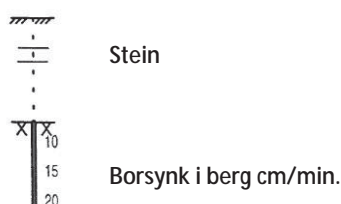
RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)
Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.
 $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



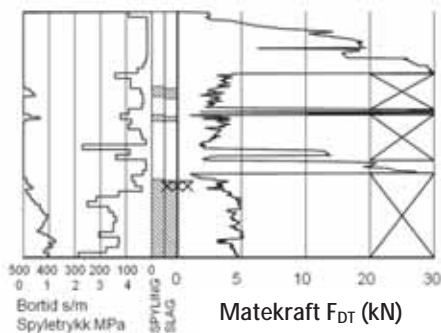
TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)
Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



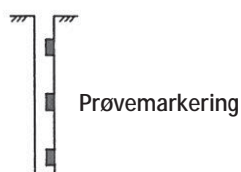
DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)
Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



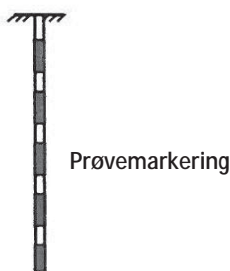
BERGKONTROLLBORING
Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



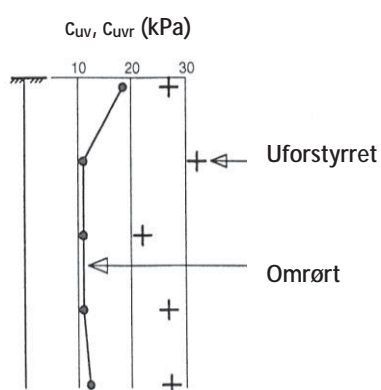
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)
Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



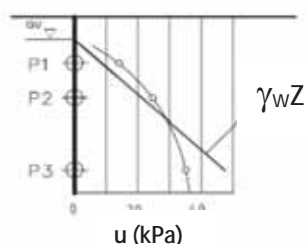
⊙ MASKINELL NAVERBORING
Utføres med hul borstang påsveisert en metallspiral med fast stigehøyde (auger). Med borrhogg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylinderen presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere. Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)
Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKKS MÅLING (NGF MELDING 6)
Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borchullet.

MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner er:

| Fraksjon | Leire | Silt | Sand | Grus | Stein | Blokk |
|--------------------|--------|-------------|---------|------|--------|-------|
| Kornstørrelse (mm) | <0,002 | 0,002-0,063 | 0,063-2 | 2-63 | 63-630 | >630 |

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

| Benevnelse | Beskrivelse |
|---|--|
| Torv | Myrplanter, mer eller mindre omdannet. |
| • <i>Fibrig torv</i> | Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke. |
| • <i>Delvis fibrig torv, mellomtorv</i> | Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene. |
| • <i>Amorf torv, svarttorv</i> | Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens. |
| Gytje og dy | Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler. |
| Humus | Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold. |
| Mold og matjord | Sterkt omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget. |

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (effektivspenningsanalyse) eller c_u (c_{uA} , c_{uD} , c_{uP}) (totalspenningsanalyse).

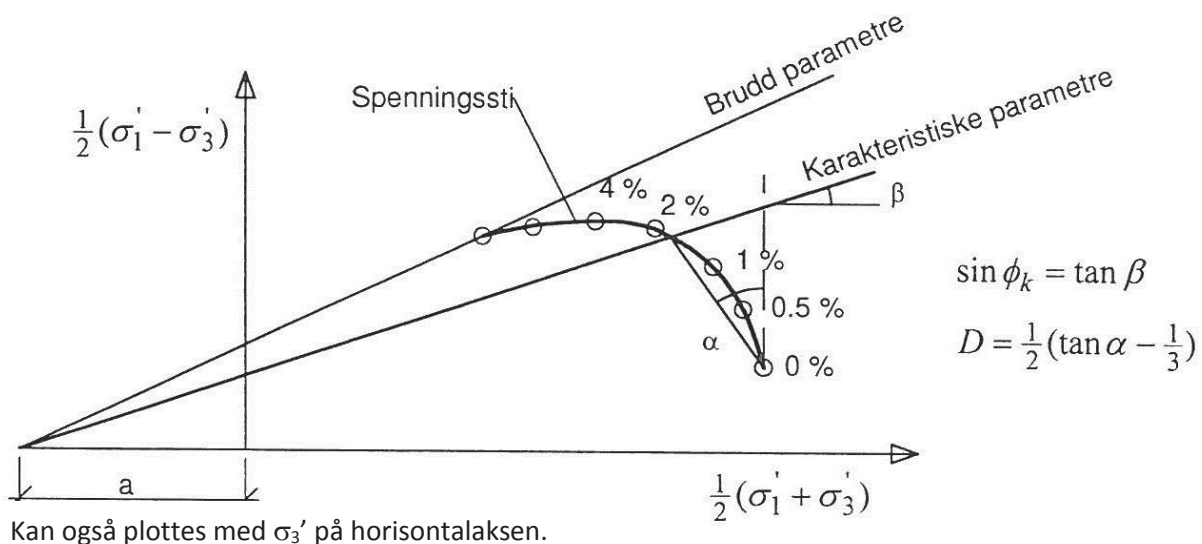
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon), $\tan\phi$ (friksjon) og eventuelt $c = a \tan\phi$ (kohesjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykksparementene A , B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}) (NS8016), konusforsøk (c_{uk} , c_{ukr}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykkmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (c_{uv} , c_{ur}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet c_r ($s_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER – FLYTEGRENSE (w_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (NS 8002 & 8003)

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisiteten $I_p = w_l - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

DENSITETER (NS 8011 & 8012)

| | |
|--|--|
| Densitet (ρ , g/cm ³) | Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del. |
| Korndensitet (ρ_s , g/cm ³) | Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff |
| Tørr densitet (ρ_d , g/cm ³) | Masse av tørt stoff pr. volumenhet |

TYNGDETETHETER

| | |
|--|--|
| Tyngdetetthet (γ , kN/m ³) | Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$) |
| Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m ³) | Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$) |
| Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m ³) | Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$) |

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

| | |
|-----------------|---|
| Poretall e (-) | Volum av porer dividert med volum fast stoff ($e = n/(100-n)$) der n er porøsitet (%) |
| Porøsitet n (%) | Volum av porer i % av totalt volum av prøven |

KORNFORDELINGSANALYSER (NS 8005)

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063 \text{ mm}$. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningsstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

| Modell | Moduluttrykk | Jordart - spenningsområde |
|-------------------------|--------------------------------|--|
| Konstant modul | $M = m_{oc}\sigma_a$ | OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_c = prekonsolideringsspenningen) |
| Lineært økende modul | $M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$ | Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$ |
| Parabolisk økende modul | $M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$ | Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$ |

PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_r som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse). Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Andre metoder, som glødning av jordprøve i varmeovn og våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd, kan også benyttes.

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske veiledninger fra NGF (Norsk Geoteknisk Forening), norske standarder (NS) og andre referansedokumenter:

| NGF Veiledninger Norske standarder NS | Tema |
|--|--|
| NGF 1 (1982) | SI Enheter |
| NGF 2, rev.1 (2012) | Symboler og terminologi |
| NGF 3, rev. 1 (1989) | Dreiesondering |
| NGF 4 (1981) | Vingeboring |
| NGF 5, rev.3 (2010) | Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) |
| NGF 6 (1989) | Grunnvanns- og poretrykksmåling |
| NGF 7, rev. 1 (1989) | Dreietrykksondering |
| NGF 8 (1992) | Kommentarkoder for feltundersøkelser |
| NGF 9 (1994) | Totalsondering |
| NGF 10, rev.1 (2009) | Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser |
| NGF 11 rev.1 (2012) NS-EN ISO 22475-1 (2006) | Prøvetaking |
| Statens vegvesen Geoteknisk felthåndbok 280 (2010) | Feltundersøkelser |

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende norske standarder (NS) og referansedokumenter:

| Norske standarder NS | Tema |
|-------------------------------------|--|
| NS8000 (1982) | Konsistensgrenser – terminologi |
| NS8001 (1982) | Støtflytegrense |
| NS8002 (1982) | Konusflytegrense |
| NS8003 (1982) | Plastisitetsgrense (utrullingsgrense) |
| NS8004 (1982) | Svinngrense |
| NS8005 (1990) | Kornfordelingsanalyse |
| NS8010 (1982) | Jord – bestanddeler og struktur |
| NS8011 (1982) | Densitet |
| NS8012 (1982) | Korndensitet |
| NS8013 (1982) | Vanninnhold |
| NS8014 (1982) | Poretall, porøsitet og metningsgrad |
| NS8015 (1987) | Skjærfasthet ved konusforsøk |
| NS8016 (1987) | Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk |
| NS8017 (1991) | Ødometerforsøk, trinnvis belastning |
| NS8018 (1993) | Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning |
| NS14688-1 og -2 (2009) | Klassifisering og identifisering av jord |
| NS-EN ISO/TS 17892-8 + -9 (2005) | Treaksialforsøk (UU, CU) |
| Statens vegvesen Håndbok 015 (2005) | Laboratorieundersøkelser |



Rapport fra inspeksjon

| | | | | | |
|----------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Dato: 05.09.2017 | Oppdragsgivers referanse: | Avrenning Ingen avrenning | Operatør Arild Kristensen | Streknummer: 2 | Ledningsidentitet: |
| Tilstede | Inspeksjonsbil Sprinter Tvbil 5 | Kameratype SR100 | Meter start: 0,8 | Standard: 145/2005 | Skadepoeng: 54 |

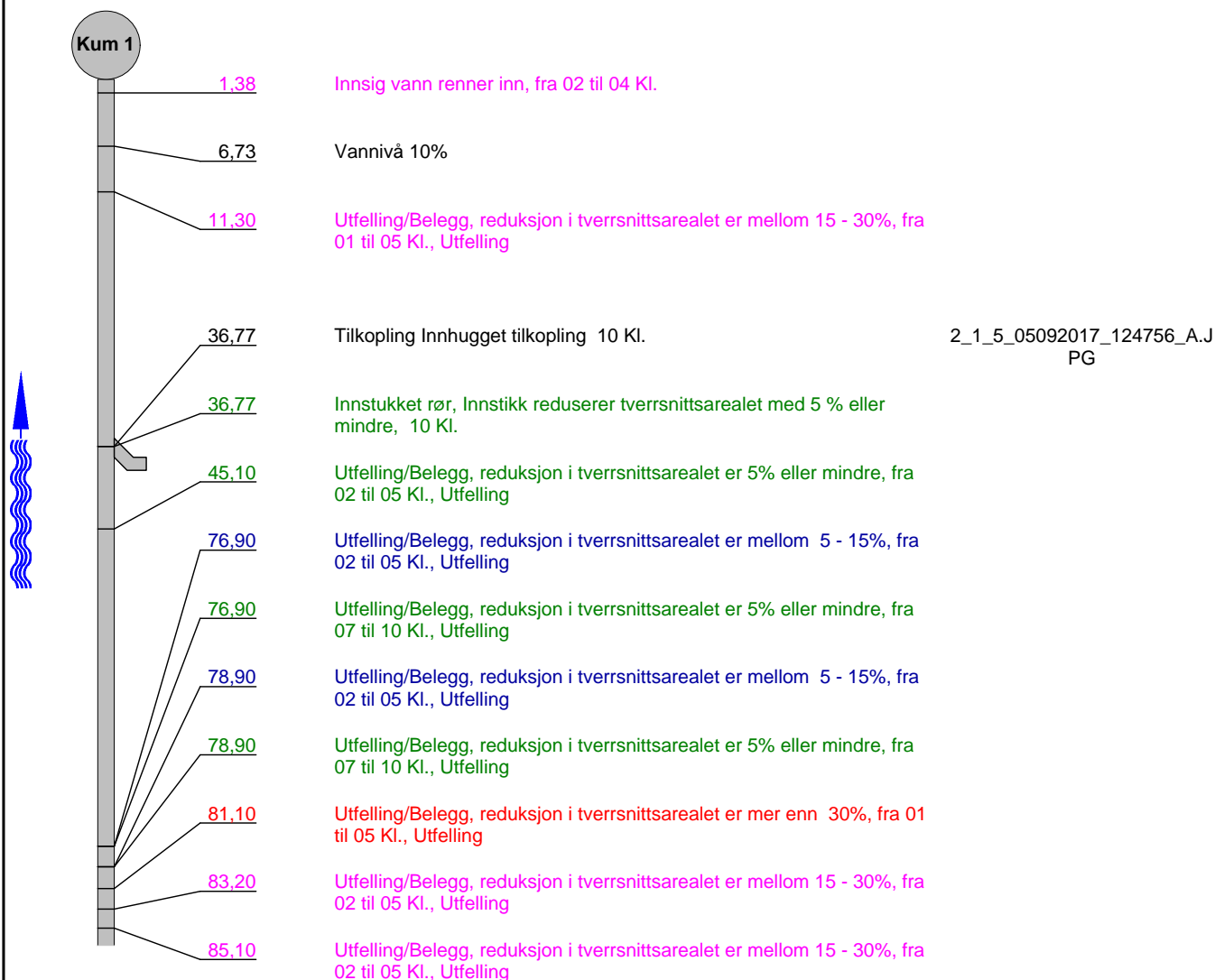
| | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|
| Fra gate/vei : Til gate/vei : Beliggenhet : Ledningstype: | Heftingsdalen Søppelfylling Sigevannsledning | Fra kart: Til kart: Medie nr: Lagringsmedie: | Flyttbar disk | Oppstrøms: Nedstrøms Insp. retning: Insp lengde (m) : | Kum 2 Kum 1 Motstrøms 217,61 m |
| Rengjort: Formål: Type foring : Foringsmateriale : | Ikke rengjort Kartlegging | Insp metode: Vannreg tiltak: Dimensjon: Rørmateriale: | Rørinspeksjon med videokamera Ingen tiltak sirkulært 600 mm Betong | | |

Anmerkning :

1:684 Posisjon

Observasjon

Foto





Rapport fra inspeksjon

| | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Dato : 05.09.2017 | Oppdragsgivers referanse : | Avrenning : Ingen avrenning | Operatør : Arild Kristensen | Streknummer : 2 | Ledningsidentitet : |
| Tilstede : | Inspeksjonsbil : Sprinter Tvbil 5 | Kameratype : SR100 | Meter start: 0,8 | Oppstrøm: Kum 2 | Nedstrøm: Kum 1 |

| 1:684 | Posisjon | Observasjon | Foto |
|-------|---------------|---|------|
| | <u>87,40</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 15 - 30%, fra 02 til 05 Kl., Utfelling | |
| | <u>89,40</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 02 til 05 Kl., Utfelling | |
| | <u>91,10</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 03 til 09 Kl., Utfelling | |
| | <u>95,20</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 07 til 08 Kl., Utfelling | |
| | <u>97,10</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 02 til 05 Kl., Utfelling | |
| | <u>97,20</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er 5% eller mindre, fra 07 til 10 Kl., Utfelling | |
| | <u>99,20</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 01 til 11 Kl., Utfelling | |
| | <u>101,30</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er 5% eller mindre, fra 02 til 10 Kl., Utfelling | |
| | <u>103,20</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er 5% eller mindre, fra 02 til 05 Kl., Utfelling | |
| | <u>105,60</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 08 til 10 Kl., Utfelling | |
| | <u>107,10</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er 5% eller mindre, fra 02 til 04 Kl., Utfelling | |
| | <u>107,10</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er 5% eller mindre, fra 07 til 10 Kl., Utfelling | |
| | <u>109,10</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er 5% eller mindre, fra 02 til 05 Kl., Utfelling | |
| | <u>109,65</u> | Innsig vann renner inn, 09 Kl. | |
| | <u>111,20</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 07 til 05 Kl., Utfelling | |
| | <u>111,20</u> | Innsig dryppende vann, fra 07 til 09 Kl. | |



Rapport fra inspeksjon

| | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Dato : 05.09.2017 | Oppdragsgivers referanse : | Avrenning : Ingen avrenning | Operatør : Arild Kristensen | Streknummer : 2 | Ledningsidentitet : |
| Tilstede : | Inspeksjonsbil : Sprinter Tvbil 5 | Kameratype : SR100 | Meter start: 0,8 | Oppstrøm: Kum 2 | Nedstrøm: Kum 1 |

| 1:684 | Posisjon | Observasjon | Foto |
|-------|---------------|---|---|
| | <u>113,20</u> | Innsig vann renner inn, 03 Kl. | |
| | <u>113,20</u> | Innsig vann renner inn, 09 Kl. | |
| | <u>113,20</u> | Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 07 til 11 Kl., Utfelling | |
| | <u>116,60</u> | S2 Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 12 til 12 Kl., Utfelling, varierende kl., Start | |
| | <u>116,60</u> | S3 Innsig dryppende vann, fra 07 til 05 Kl., Start | |
| | <u>127,20</u> | Innsig vann renner inn, 02 Kl. | |
| | <u>129,20</u> | Innsig vann renner inn, fra 07 til 11 Kl. | |
| | <u>129,20</u> | E3 Innsig dryppende vann, fra 07 til 05 Kl., Ende | |
| | <u>129,20</u> | E2 Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 12 til 12 Kl., Utfelling, Ende | |
| | <u>135,10</u> | Innsig vann renner inn, 04 Kl. | |
| | <u>138,20</u> | S4 Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 07 til 05 Kl., Utfelling, varierende kl., Start | |
| | <u>153,10</u> | Innsig vann renner inn, 08 Kl. | |
| | <u>154,97</u> | Tilkopling Innhugget tilkopling 09 Kl. | |
| | <u>154,97</u> | Innstukket rør, Innstikk reduserer tverrsnittsarealet med mellom 5-15 %, 09 Kl. | 2_1_9_05092017_125530_A.J PG |
| | <u>154,97</u> | Vann fra stikkledning 5% | |
| | <u>158,00</u> | E4 Utfelling/Belegg, reduksjon i tverrsnittsarealet er mellom 5 - 15%, fra 07 til 05 Kl., Utfelling, Ende | |



Rapport fra inspeksjon

| | | | | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Dato : 05.09.2017 | Oppdragsgivers referanse : | Avrenning : Ingen avrenning | Operatør : Arild Kristensen | Streknummer : 2 | Ledningsidentitet : |
| Tilstede : | Inspeksjonsbil : Sprinter Tvbil 5 | Kameratype : SR100 | Meter start: 0,8 | Oppstrøm: Kum 2 | Nedstrøm: Kum 1 |

| 1:684 | Posisjon | Observasjon | Foto |
|-------|----------|---|----------------------------------|
| | 186,90 | Tilkopling Innhugget tilkopling 03 Kl. | 2_1_11_05092017_125752_B. JPG |
| | 186,90 | Innsig fukt i rørskjøt eller sprekk, 03 Kl. | |
| | 186,90 | Vann fra stikkledning 5% | |
| | 217,35 | Dimensjonsendring til 400, ? | 2_1_14_05092017_130338_A. JPG |
| | 217,60 | Inspeksjon avbrutt Hindring, kommer ikke inn i dimensjonsendring. | 2_1_15_05092017_130508_A. JPG |



Foto fra inspeksjon

Dato :
05.09.2017

Oppdragsgivers referanse :

Fra gate/vei:
Heftingsdalen

Streknummer :
2

Ledningsidentitet:



Foto: 2_1_5_05092017_124756_A.JPG
 36,77m, Tilkopling Innhugget tilkopling 10 Kl.



Foto: 2_1_9_05092017_125530_A.JPG
 154,97m, Innstukket rør, Innstikk reduserer tverrsnittsarealet med mellom 5-15 %, 09 Kl.



Foto fra inspeksjon

Dato :
05.09.2017

Oppdragsgivers referanse :

Fra gate/vei:
Heftingsdalen

Streknummer :
2

Ledningsidentitet:



Foto: 2_1_11_05092017_125752_B.JPG
 186,9m, Tilkopling Innhugget tilkopling 03 Kl.



Foto: 2_1_14_05092017_130338_A.JPG
 217,35m, Dimensjonsendring til 400, ?



Foto fra inspeksjon

Dato :
05.09.2017

Oppdragsgivers referanse :

Fra gate/vei:
Heftingsdalen

Streknummer :
2

Ledningsidentitet:

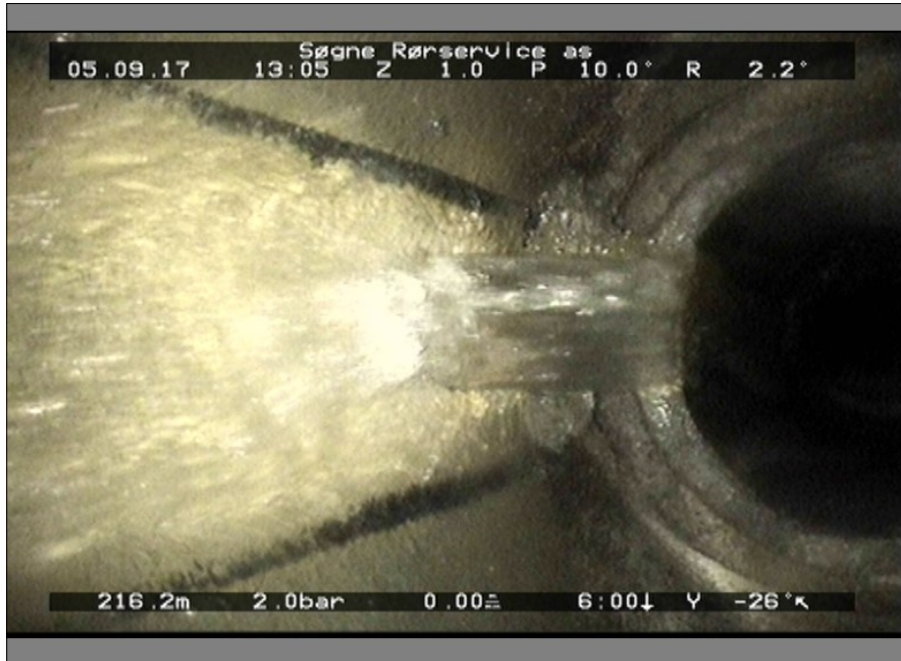


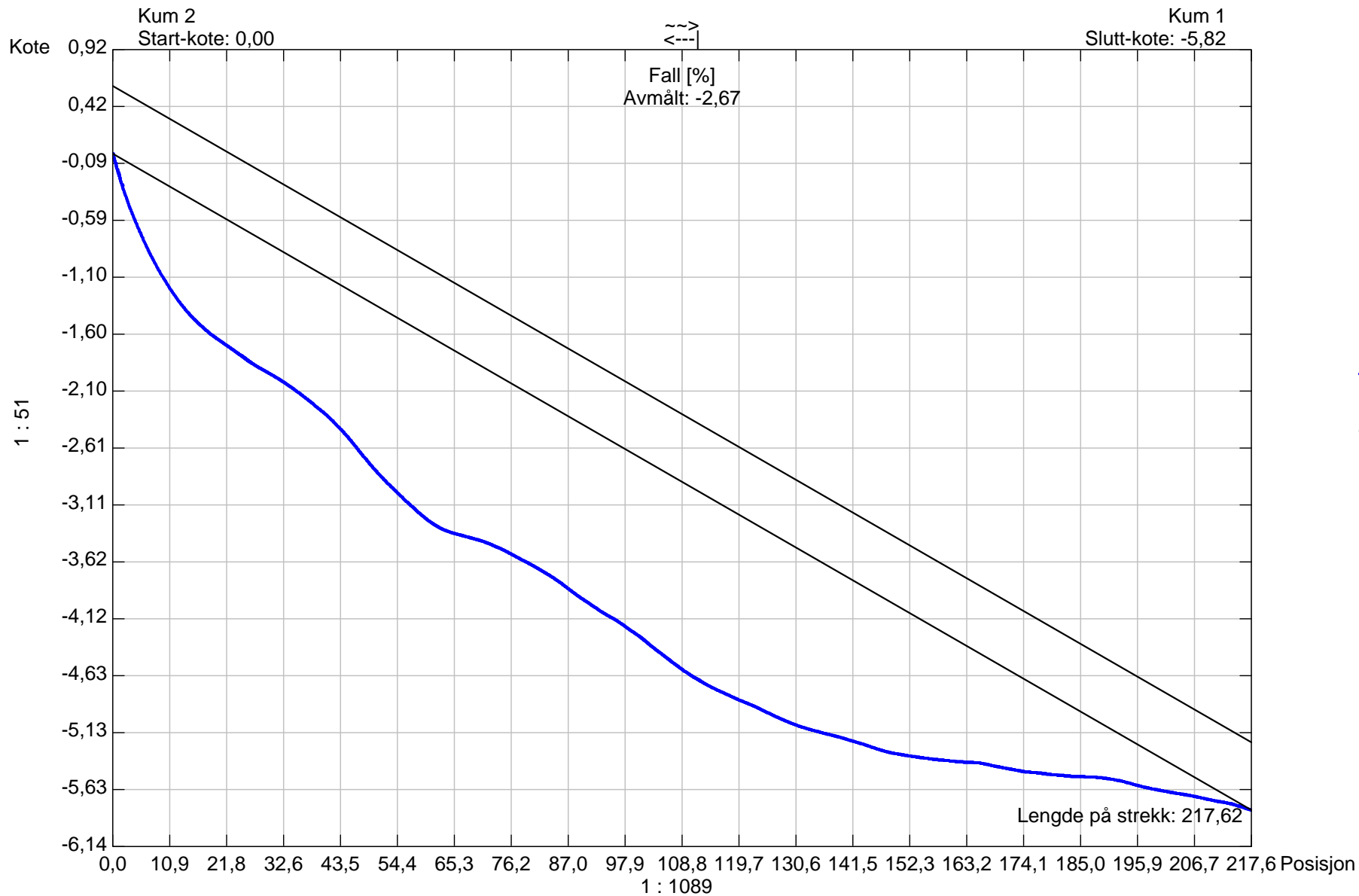
Foto: 2_1_15_05092017_130508_A.JPG
217,6m, Inspeksjon avbrutt Hindring, kommer ikke inn i dimensjonsendring.

seksjon: 2
Sted: Arendal

Inspeksjon: 1
Gate/vei: Heftingsdalen

Dato: 05.09.2017

Visa: Arild Kristensen



Rør Form: sirkulært Rør høyde: 600,00 Rør-bredde: 0,00