

---

RAPPORT

# Thorbjørnrød Massedeponi

---

OPDRAGSGIVER

Råde Graveservice AS

EMNE

Utslippssøknad

DATO / REVISJON: 5. mai 2020 / 00

DOKUMENTKODE: 10212968-RIGm-RAP-002

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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	<b>Thorbjørnrød Massedeponi</b>	DOKUMENTKODE	10212968-RIGm-RAP-002
EMNE	Utslippssøknad	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Råde Graveservice AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Silje Røysland
KONTAKTPERSON	Hans Fredrik Suther	UTARBEIDET AV	Silje Røysland
KOORDINATER		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS
GNR./BNR./SNR.			

## SAMMENDRAG

Råde Graveservice ønsker å utvide eksisterende Thorbjørnrød massedeponi fra 50 000 til ca. 1 200 000 m<sup>3</sup> på grunn av stor etterspørsel i markedet for deponering av rene masser.

Det foreligger godkjent reguleringsplan for området med plannavn Thorbjørnrød massedeponi (se vedlegg). Etter dialog med fylkesmannen i Oslo og Viken ble det gitt beskjed om at det i tillegg til godkjent reguleringsplan og nødvendige tillatelser fra Fredrikstad kommune kreves en utslippstillatelse iht. forurensningsloven (Brev av 11.3.2020 ref. 2019/56067).

På vegne av Råde graveservice AS søker Multiconsult Norge AS om en utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11 for Thorbjørnrød massedeponi.

00	05.05.2020	Utslippssøknad	Anders Gaustad	Silje Røysland	
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Om søker .....</b>	<b>5</b>
	2.1 Generelt .....	5
	2.2 Kontaktperson og tiltakshaver .....	5
<b>3</b>	<b>Områdebeskrivelse .....</b>	<b>5</b>
	3.1 Beliggenhet .....	5
	3.2 Områdebeskrivelse .....	7
	3.3 Kommunale planer .....	8
	3.4 Grunnforhold .....	8
	3.5 Naturmangfold .....	9
	3.6 Overflatevannforekomster .....	11
<b>4</b>	<b>Planlagt drift av massedeponiet .....</b>	<b>12</b>
	4.1 Etablering og avslutning av deponiet .....	12
	4.2 Driftsfase .....	16
<b>5</b>	<b>Miljørisiko .....</b>	<b>17</b>
	5.1 Støv .....	17
	5.2 Støy .....	18
	5.3 Fremmede arter .....	18
	5.4 Avrenning .....	19
	5.5 Plan for avslutning av deponiet .....	19
<b>6</b>	<b>Måleprogram .....</b>	<b>20</b>

### Tegninger:

- 1 - Illustrasjonsplan permanent situasjon, RG1082-Y131\_Rev C 16/12-2017
- 2 - Landskapsnitt, T001 11/8-2017

### Vedlegg:

- A - Detaljreguleringsplan med konsekvensutredning, 512477-PLAN-RAP-002\_Rev03 26/4-2019
- B - Miljøoppfølgingsplan, 10212698-RIGm-RAP-001\_Rev01 20/2-2020
- C - Instruks for fremmede arter, 1/4-2020
- D - Støyrapport, 10212968-RIA-RAP-001\_Rev01 16/12-2019
- E - Prøvetakingsplan overflatevann, 10212968-01-03-RIGm-NOT-001 7/10-2019
- F - Plan for tilbakeføring 10212968-RIM-RAP-001\_Rev01 28/2-2020
- G - Adresseliste naboer og høringsinstanser



## 1 Bakgrunn

Råde Graveservice AS har siden 2010 drevet et deponi for rene fyllmasser på gnr./bnr. 35/1 i kommunedel Onsøy i Fredrikstad kommune. Deponiområdet ligger langs Thorbjørnrødveien og kalles Thorbjørnrød massedeponi. Råde Graveservice AS har planer om å utvide eksisterende massedeponi på Thorbjørnrød fra 50 000 til ca. 1 200 000 m<sup>3</sup> grunnet stor etterspørsel i markedet for deponering av rene masser.

Det foreligger godkjent reguleringsplan for området med plannavn Thorbjørnrød massedeponi (se vedlegg A). Etter dialog med fylkesmannen i Oslo og Viken ble gitt beskjed om at det i tillegg til godkjent reguleringsplan og nødvendige tillatelser fra Fredrikstad kommune kreves en utslippstillatelse iht. forurensningsloven (brev av 11.03.2020, deres ref. 2019/56067).

På vegne av Råde graveservice AS søker Multiconsult Norge AS om en utslippstillatelse etter forurensningsloven § 11 for Thorbjørnrød massedeponi.

## 2 Om søker

### 2.1 Generelt

Råde Graveservice AS

Postboks 94, 1641 Råde

Org.nr. 917 447 373

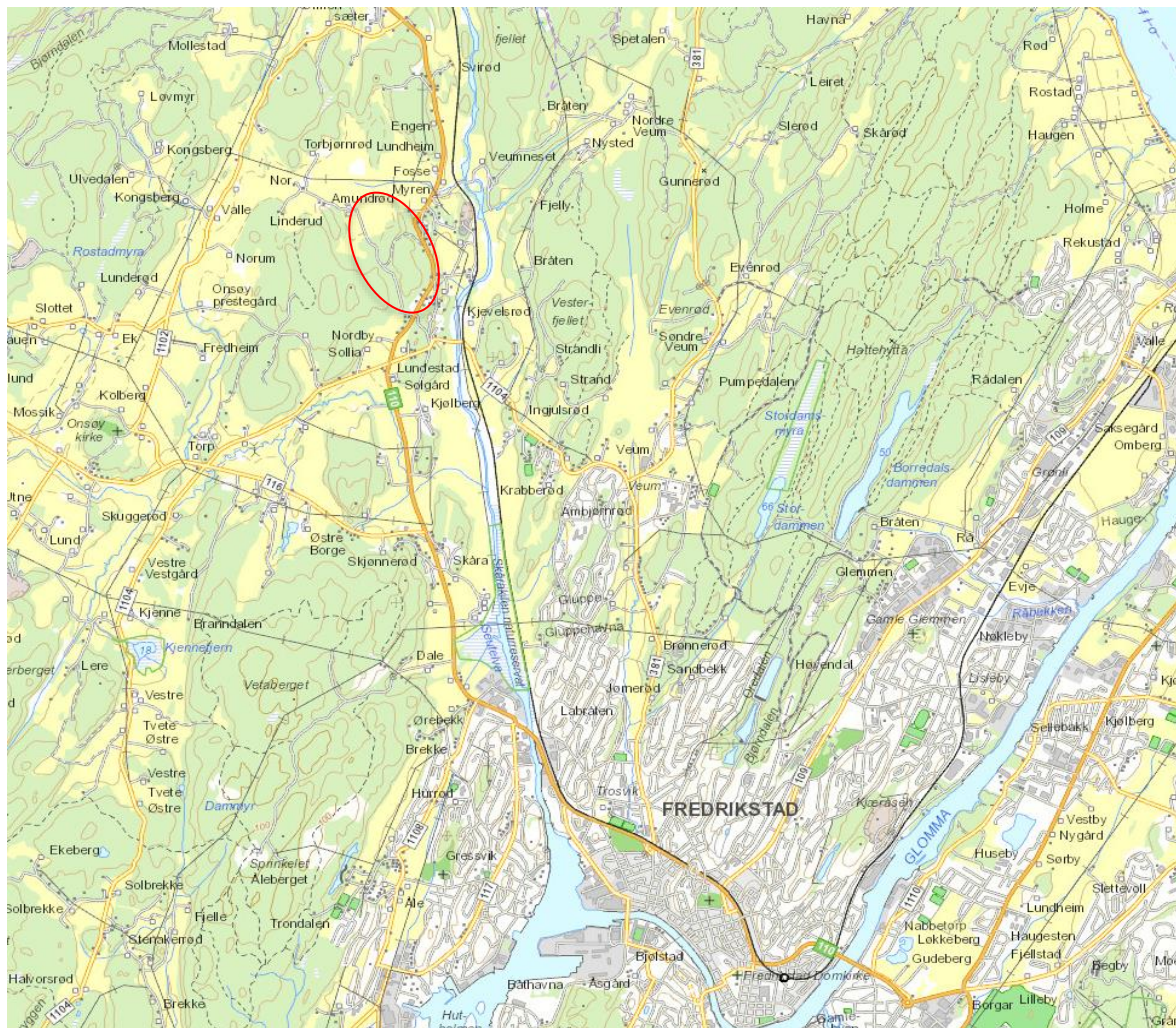
### 2.2 Kontaktperson og tiltakshaver

Råde Graveservice AS, v/ Hans Fredrik Suther, er tiltakshaver.

## 3 Områdebeskrivelse

### 3.1 Beliggenhet

Råde Graveservice AS har siden 2010 drevet et deponi for rene fyllmasser på gnr./bnr. 35/1 i kommunedel Onsøy i Fredrikstad kommune. Deponiområdet ligger langs Thorbjørnrødveien og kalles Thorbjørnrød massedeponi (se Figur 1).



Figur 1. Omtrentlig geografisk plassering av Thorbjørnrød massedeponi er vist med rødt omriss.

Tiltaket omfatter oppfylling av ca. 1 200 000 m<sup>3</sup> rene masser i dalen mellom Stangeberget og kolle vest for rv. 110. Tiltaksområdet strekker seg ca. 750 meter i retning nord/sør, ca. 200 meter i retning øst/vest. Selve deponiet utgjør ca. 137 dekar. Planområdet utgjør til sammen 174,9 dekar (Figur 2).





Figur 2. Flyfoto over planområdet som viser eksisterende situasjon med planavgrensning tegnet inn.

### 3.2 Områdebeskrivelse

Området i dag består i all hovedsak av landbruks-, natur- og friluftsområder; for det meste skogsområder. En mindre del av planområdet (ca. 16 dekar) er et gammelt sand-/grusuttak, som nå er delvis opparbeidet (og fortsatt i bruk) som massedeponi. Innenfor planområdet finnes deler av en lokalt viktig naturtype (gammel furuskog), flere automatisk fredete kulturminner (gravhauger, mm) og et nyere tids kulturminne (ile) samt flere stier. Tilstøtende områder i sør, nord, øst og vest består også av landbruks-, natur- og friluftsområder med noe spredt bebyggelse.



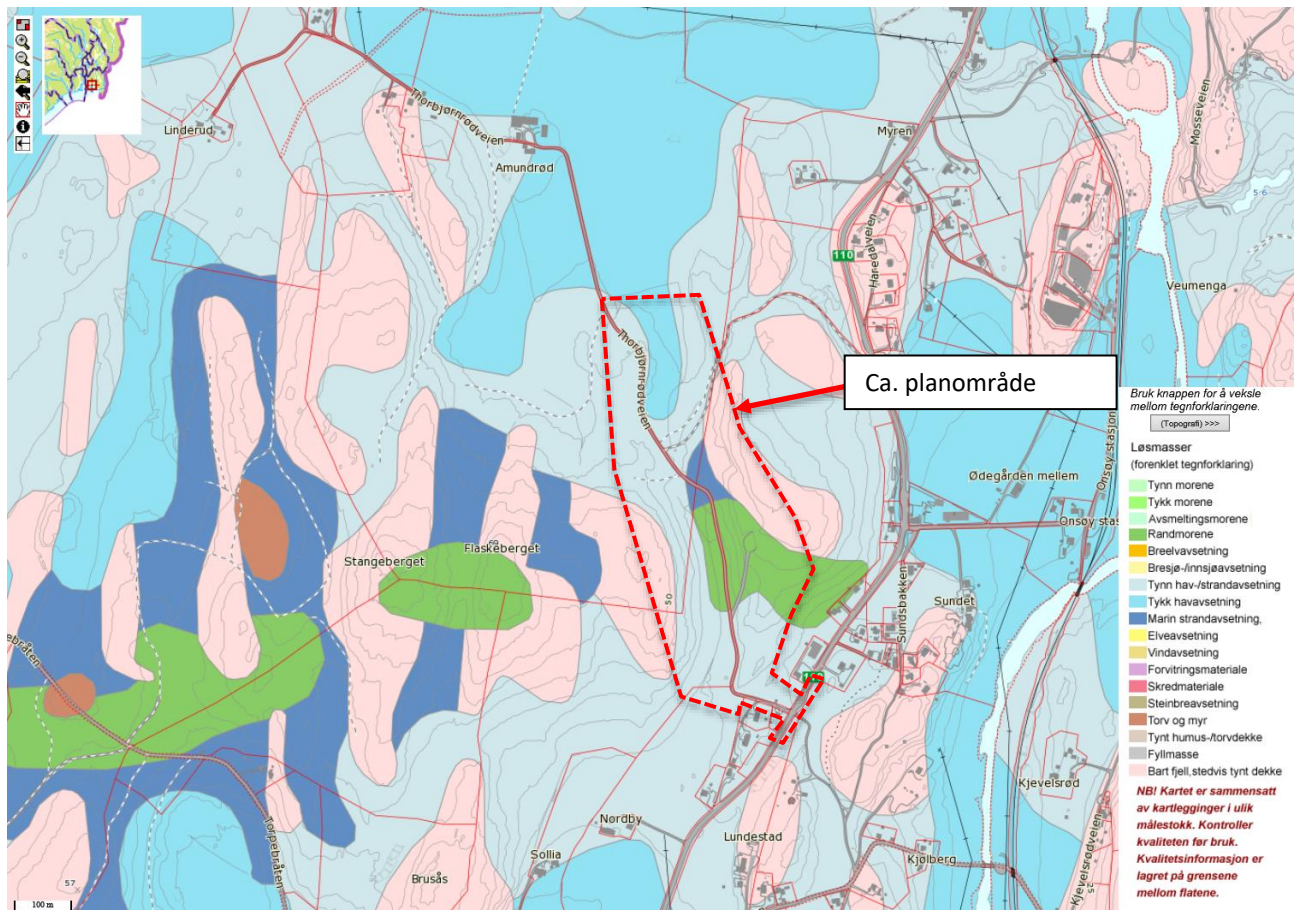
### 3.3 Kommunale planer

Detaljreguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi er godkjent 20.06.2019 i Fredrikstad kommune.

### 3.4 Grunnforhold

Det er gjennomført grunnundersøkelser i form av totalsonderinger for å måle antatte dybder til fjell og informasjon om grunnens relative lagringsfasthet, CPTU-sonderinger for å bestemme lagdeling og lagringsegenskaper for jordmasser og tatt opp prøveserier for laboratorieundersøkelser samt satt ned piezometere for måling av poretrykket/grunnvannstand.

Innen planområdet er det et dalsøkk omtrent i nord-sør retning. I søndre del av planområdet går Thorbjørnrødveien i dalbunnen. Øst for veien ligger eksisterende massedeponi, med opptil 15 m oppfylte masser. Det er fjell i dagen langs dalsidene. Dalbunnen ligger omtrent på kote 25 – 30, mens området vest og øst for dalsøkket, hvor det er fjell i dagen, på det høyeste ligger ca. på kote 55. Området ligger under marin grense. Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart består løsmassene av både tykk og tynn havavsetning og marin strandavsetning, det er en del bart fjell og randmorene. Utsnitt av det kvartærgeologiske kartet er vist i Figur 3.



Figur 3. Utsnitt av NGUs kvartærgeologisk kart (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>).

Det er fjell i dagen langs dalsidene. Syd i dalbunnen er dybder til antatt fjell generelt ca. 10 – 25 m i borpunktene. En totalsondering i syd ble avsluttet i faste masser i ca. 24 m dybde. I nord er det mindre dybder til antatt fjell, ca. 1 – 15 m. Løsmassene sør i området består generelt av ca. 2 – 20 m antatt bløt leire under 1 – 2 m faste toppmasser. Under det er det ca. 1 – 9 m antatt morenemasser ned til fjell. Lenger nord indikerer totalsonderingene at løsmassene generelt består av bløt leire/silt

over fastere masser bestående av sand, grus og silt, antatt morenemasser. Det bløte leirlaget er ca. 4 – 12 m tykt. Der hvor del er små fjelldybder, på 1 – 2 m, er det generelt faste masser.

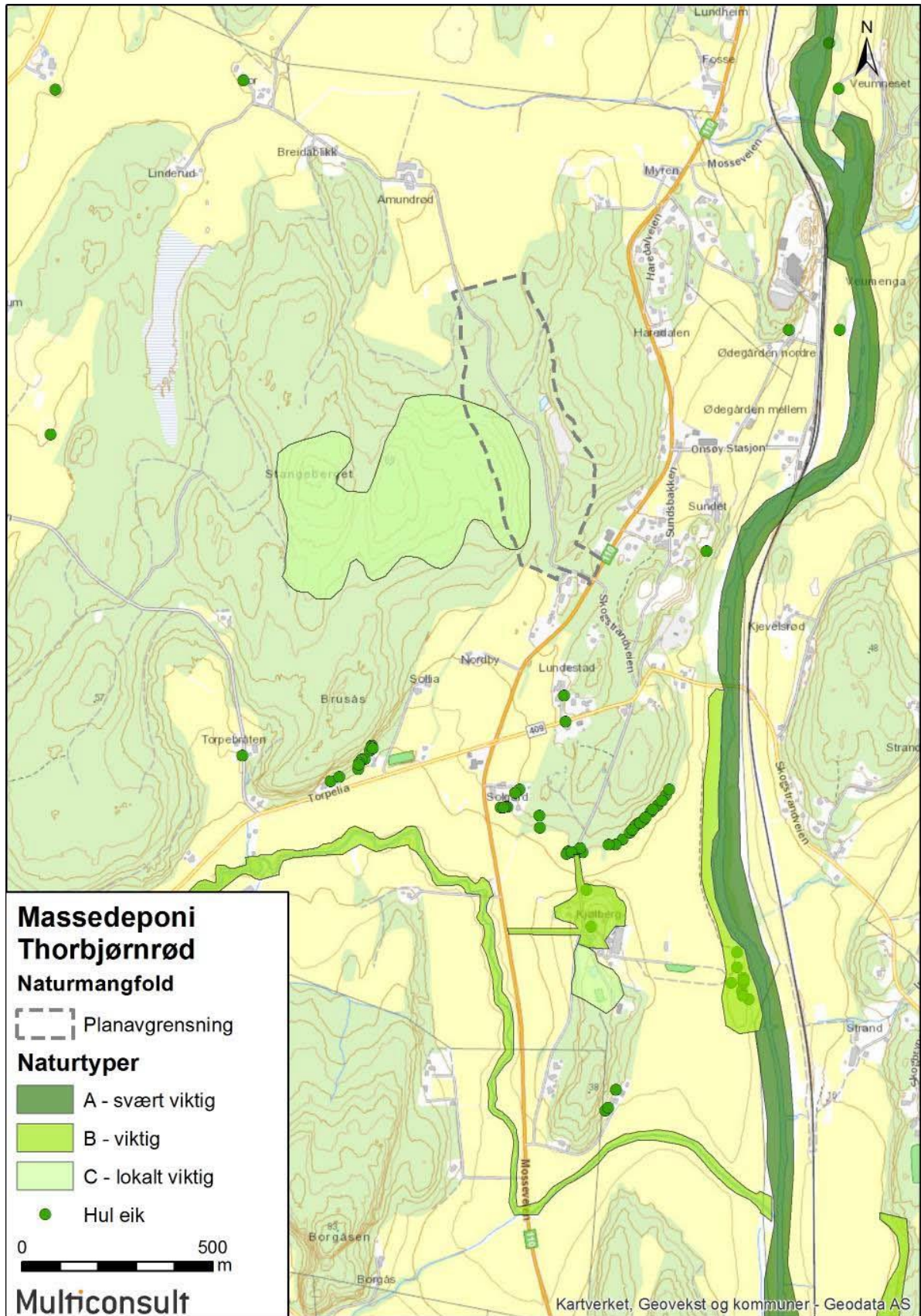
Piezometere viste 1,5-2,0 m poreovertrykk, bortsett fra ett borpunkt i 7 m dybde.

### 3.5 Naturmangfold

De nedre deler av Torpebekken er inkludert i influensområdet. Den er registrert som naturtype viktig bekke drag med verdi B (viktig). I verdibegrunnelsen er det partier lenger vest som trekkes opp, siden det her er godt utviklet kantvegetasjon. Nedstrøms avrenning fra planområdet renner bekken i sin helhet gjennom dyrka mark, og kantvegetasjonen er dårlig utviklet. Under el-fiske i 1999 ble det ikke fanget fisk, bortsett fra en gjeddeyngel langt opp. Den hadde trolig hadde blitt vasket ut fra Kjennetjern under en flomperiode. Seutelva (nedstrøms Torpebekken) er også registrert som en naturtype (med den høyeste verdien (A)) (se vedlegg A).

Det er ingen registreringer på Naturbase i planområdet (Figur 4). Det er registrert mange hule eiker i nærområdet, men ikke innenfor planområdet. Det er heller ingen rødlistearter registrert i influensområdet i Artskart. Den svartelistede arten rødhyll (status høy risiko-HI) er markert ved atkomstveien. Ellers er det forekomster av hagelupin og kanadagullris langs rv. 110 i området. Begge er vurdert med svært høy risiko (SE) i svartelista.





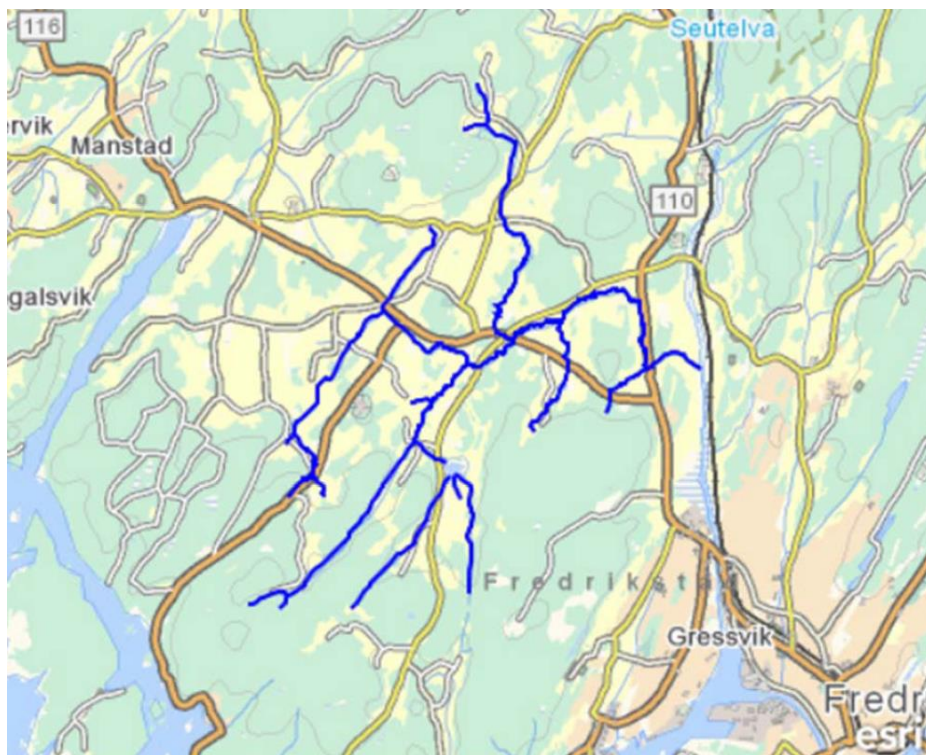
Figur 4. Registreringskart naturmangfold. Opplysninger hentet fra Naturbase og egen kartlegging utført av Multiconsult.

### 3.6 Overflatevannforekomster

Vannkvaliteten i Torpebekken er dårlig. I Vann-Nett er den økologiske tilstanden antatt dårlig, og det er risiko for at miljømålene om god økologisk tilstand ikke nås innen 2021. Tilstanden er svært dårlig når det gjelder fosfor, nitrogen og termotolerante koliforme bakterier. Bunndyrfaunaen er også dårlig (lav diversitet). I tilstandsklassifisering av vassdrag i Vannområde Glomma sør for Øyeren heter det om Torpebekken at den er i moderat økologisk tilstand basert på begroingsalger og i dårlig økologisk tilstand basert på bunndyr. Basert på data fra 2009-2011, synes Torpebekken å være i dårlig økologisk tilstand (se vedlegg A). Det er tatt ut to vannprøver innenfor tiltaksområdet som referanse, i sør- og nordenden av deponiet, før anleggsstart. Resultatene fra prøvene er vist i Tabell 1. Verdiene er sammenliknet med veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Det ble ikke påvist alifater eller organiske miljøgifter over deteksjonsgrenser. Prøvene tilsvarer for det meste tilstandsklasse 2, med unntak av arsen i klasse III for prøven sør i området og sink i klasse IV nord i området.

Tabell 1. Resultat for referansevannprøver tatt ut i søndre og nordre ende av tiltaksområdet på Thorbjørnrød. Farger gjenspeiler tilstandsklasser ihht. veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

	Benevning	P1 sør Thorbjørnrød	P2 nord Thorbjørnrød
Alifater >C5-C8	mg/l	< 0,020	< 0,020
Alifater >C8-C10	mg/l	< 0,020	< 0,020
Alifater >C10-C12	mg/l	< 0,020	< 0,020
Alifater >C12-C16	mg/l	< 0,020	< 0,020
Alifater >C16-C35	mg/l	< 0,050	< 0,050
Arsen (As), filtrert	µg/l	1,3	0,44
Bly (Pb), filtrert	µg/l	0,63	0,34
Kadmium (Cd), filtrert	µg/l	0,031	0,077
Kobber (Cu), filtrert	µg/l	1,8	0,95
Krom (Cr), filtrert	µg/l	1,1	0,94
Kvikksølv (Hg), filtrert	µg/l	<0,002	0,003
Nikkel (Ni), filtrert	µg/l	2,4	3,6
Sink (Zn), filtrert	µg/l	2,3	11
pH målt ved 23 +/- 2°C		7,1	5,2
Konduktivitet ved 25°C	mS/m	34,8	21,4
Suspendert stoff	mg/l	20	6,8
Benzo[a]pyren	µg/l	<0,010	<0,010
Sum PAH(16) EPA		ND	ND



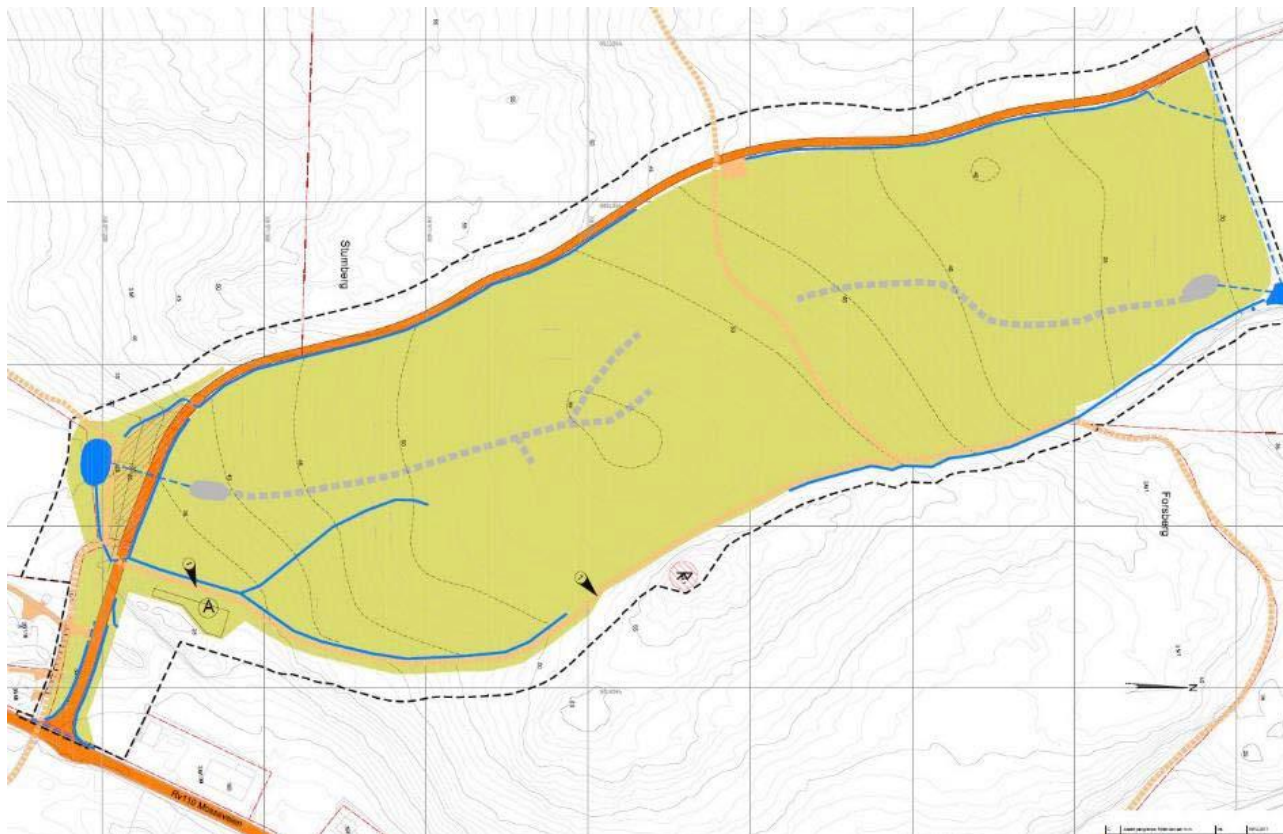
Figur 5. Vannforekomst Torpebekken. Hentet fra Vann-Nett.

## 4 Planlagt drift av massedeponiet

### 4.1 Etablering og avslutning av deponiet

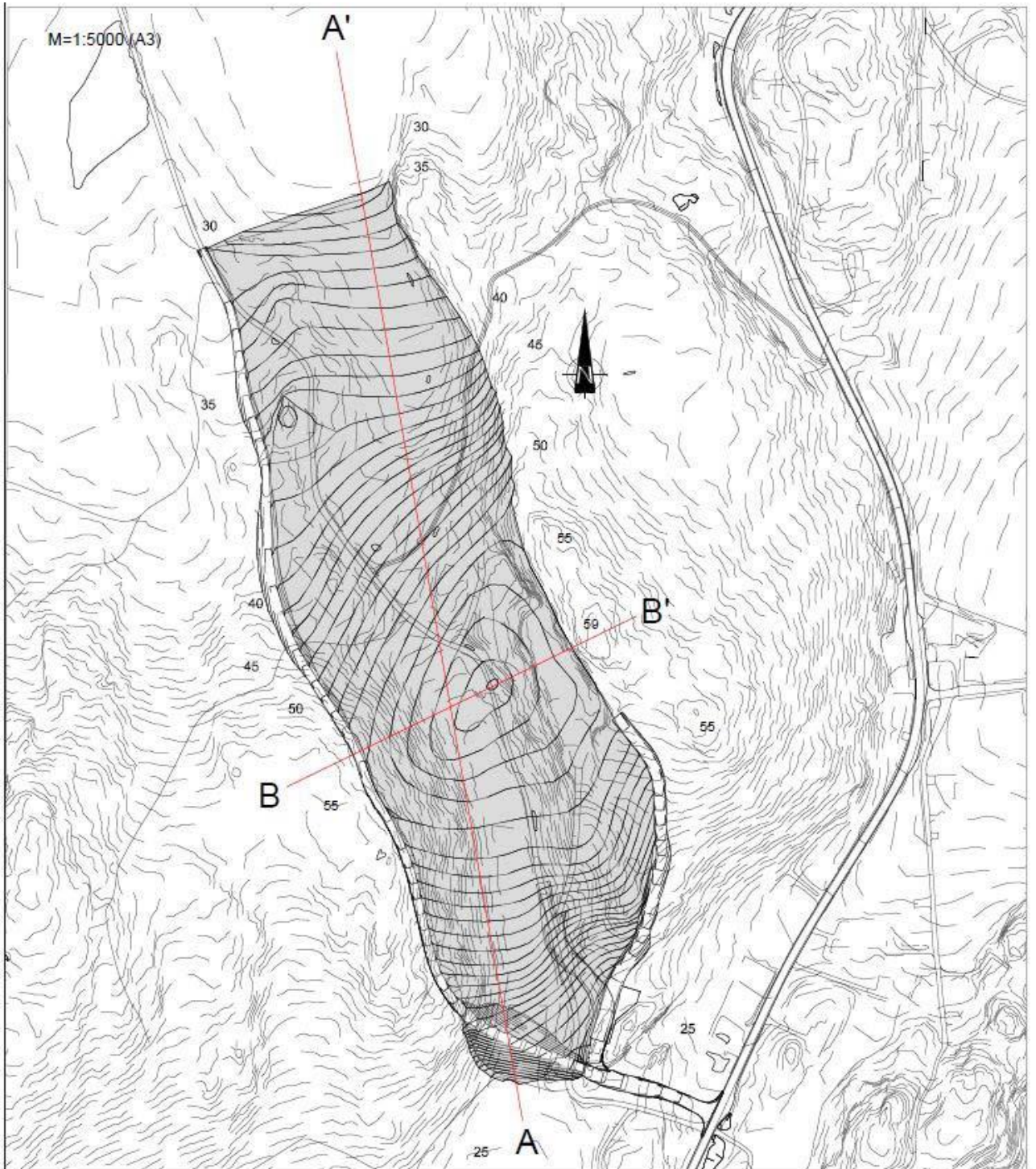
Innenfor planområdet legges det til rette for utvidelse av det eksisterende massedeponiet med inntil 1 200 000 m<sup>3</sup> rene masser, noe som betyr deponering av ca. 120 000 m<sup>3</sup> masser årlig. Tiltaksområdet strekker seg ca. 750 meter i retning nord/sør, ca. 200 meter i retning øst/vest og omfatter til sammen ca. 170 dekar. Selve deponiet utgjør ca. 137 dekar. Endelig deponi vil stige fra ca. kote +28 i nord til et høyepunkt på ca. kote +55 sentralt i området og så falle til ca. kote +25 i sør. Dette medfører en høydeforskjell på inntil ca. 30 meter. Oppfylling medfører inntil ca. 26 meter terrengendring fra eksisterende situasjon, men vil variere over ulike deler av deponiet.





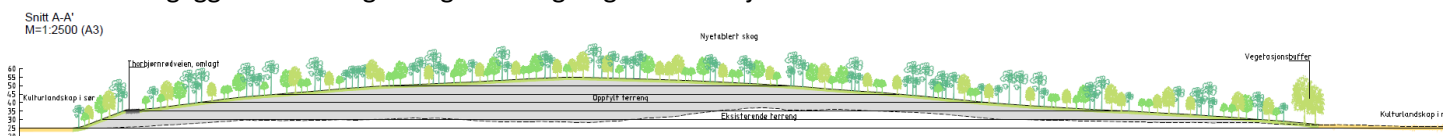
Figur 6. Permanent situasjon etter oppfylling av terreng og tilbakeføring til landbruks- og friluftsmål. Gulgrønn farge viser ferdigstilt område etter oppfylling er ferdig. Grå stiplede linjer viser steinsatte bekkeløp. Blå linjer er åpne grøfter med rensedammer for overvann. Se tegning 1 for detaljer.

Etter at deponiet er avsluttet vil det benyttes til nydyrking av jordbruksareal eller tilbakeføres til skog med stedefen vegetasjon.



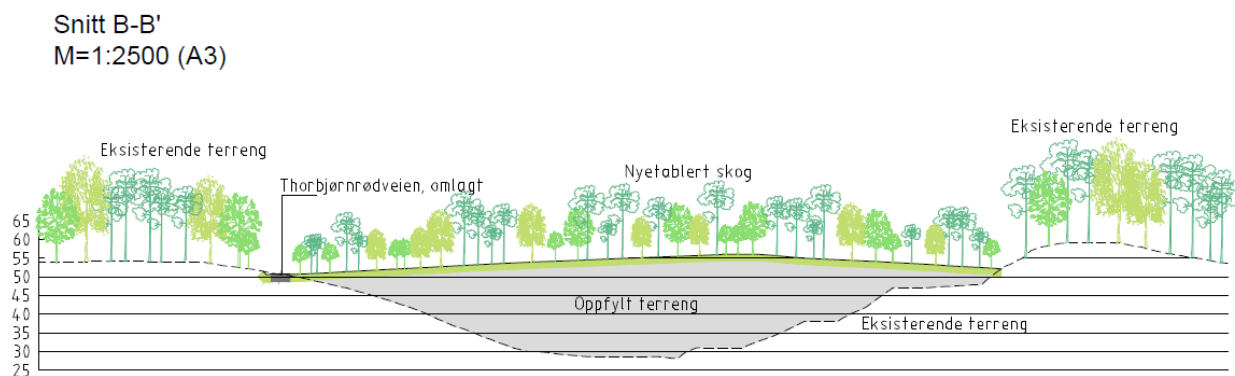
Figur 7. Kotering av ferdig oppfylt deponi med snittlinjer

Figur 8 og Figur 9 viser snitt av deponiet, hvor eksisterende og framtidig terreng samt forholdet til omkringliggende terreng fremgår. Se tegning 2 for detaljer.



Figur 8. Langsgående snitt av deponiet (snitt A-A)





Figur 9. Tverrgående snitt av deponiet (snitt B-B)

Figur 10 viser perspektiv av deponiet fra 3D-modell (Civil 3D), hvor deponiets overordnede plassering i området samt forholdet til omkringliggende terreng fremgår.



Figur 10. 3D-modell med ortofoto av tiltaket sett ovenfra og fra nordøst

Utvidelse av massedeponiet innebærer også flytting av eksisterende kryss rv. 110 x Thorbjørnrødveien ca. 10 meter mot nord og flytting av den kommunale Thorbjørnrødveien inntil ca. 110 meter mot vest.

Etter avsluttet deponidrift skal arealet tilbakeføres til L-område. Se vedlagt tilbakeføringsplan (vedlegg F).

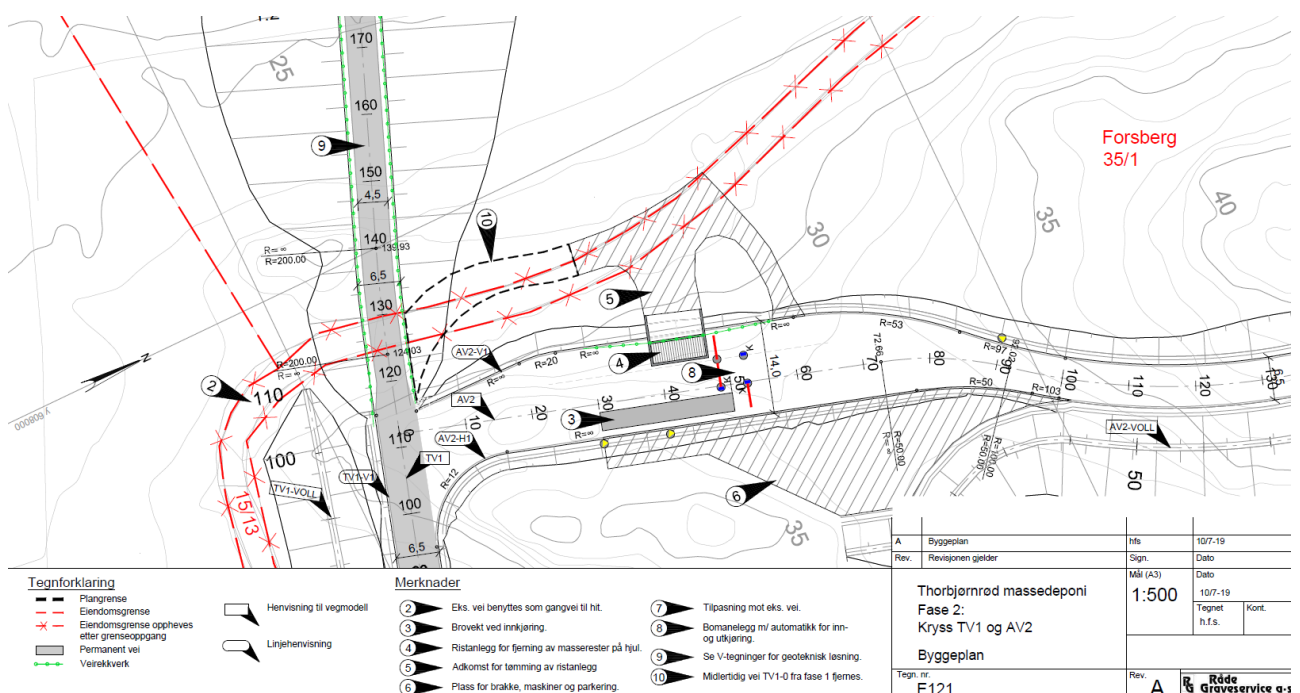
Tabell 2. Antatt framdrift for prosjektet

Aktivitet	Tidsplan
Vedtak reguleringsplan	2. kvartal, 2019
Oppstart byggeplanlegging	2. kvartal, 2019
Oppstart veiltak	1. kvartal, 2020
Oppstart deponering	3. kvartal, 2020
Ferdigstillelse veiltak	3. kvartal, 2020
Ferdigstillelse deponering	2. kvartal, 2032
Ferdigstillelse tilbakeføring	2. kvartal, 2033

## 4.2 Driftsfase

Oppfyllingen er planlagt i tre faser. Fase 1 omfatter forberedende arbeider, fase 2 omfatter oppfylling med tilhørende tiltak og fase 3 er ferdig situasjon. Hver fase er delt inn i underfaser. For drift under oppfylling av deponiet, vil det etableres et lite, midlertidig administrasjons-anlegg med vekt og en administrasjonsbrakke i én etasje på ca. 25 m<sup>2</sup> og et parkeringsareal ca. 300 m<sup>2</sup> samt en spyleplass/ristanlegg for grovrengjøring av tilgrisede kjøretøy. Figur 11 viser plan for innkjøring, vaskeplass/ristanlegg, parkering og administrasjonsbrakke. Dette anlegget etableres i sørøstre del av planområdet, ca. 70 meter fra avkjøring fra rv. 110.

Deponiet vil ha åpent hverdager fra kl. 0700 til 1900, med redusert åpningstid i juli fra kl. 0700-1630. Unntak vil være mulig ved nødvendig gravearbeid nattetid utenfor planområdet.



Figur 11. Plan for innkjøring, vaskeplass/ristanlegg, parkering mm.

## 5 Miljørisiko

Multiconsult har på vegne av Råde Graveservice utarbeidet planbeskrivelse med konsekvensutredning for planområdet (se vedlegg A). Det er under gitt en oppsummering av gjennomført konsekvensvurdering.

I tillegg til alternativ 0 (referansealternativet), er det utredet to utbyggingsalternativer, henholdsvis alternativ 1 og 2. Alternativ 1 omfatter oppfylling av ca. 1 200 000 m<sup>3</sup> rene masser, mens alternativ 2 omfatter oppfylling av ca. 800 000 m<sup>3</sup> rene masser. Samlet sett viser konsekvensutredningen at det er relativt små forskjeller mellom alternativ 1 og alternativ 2 for utredningstemaene.

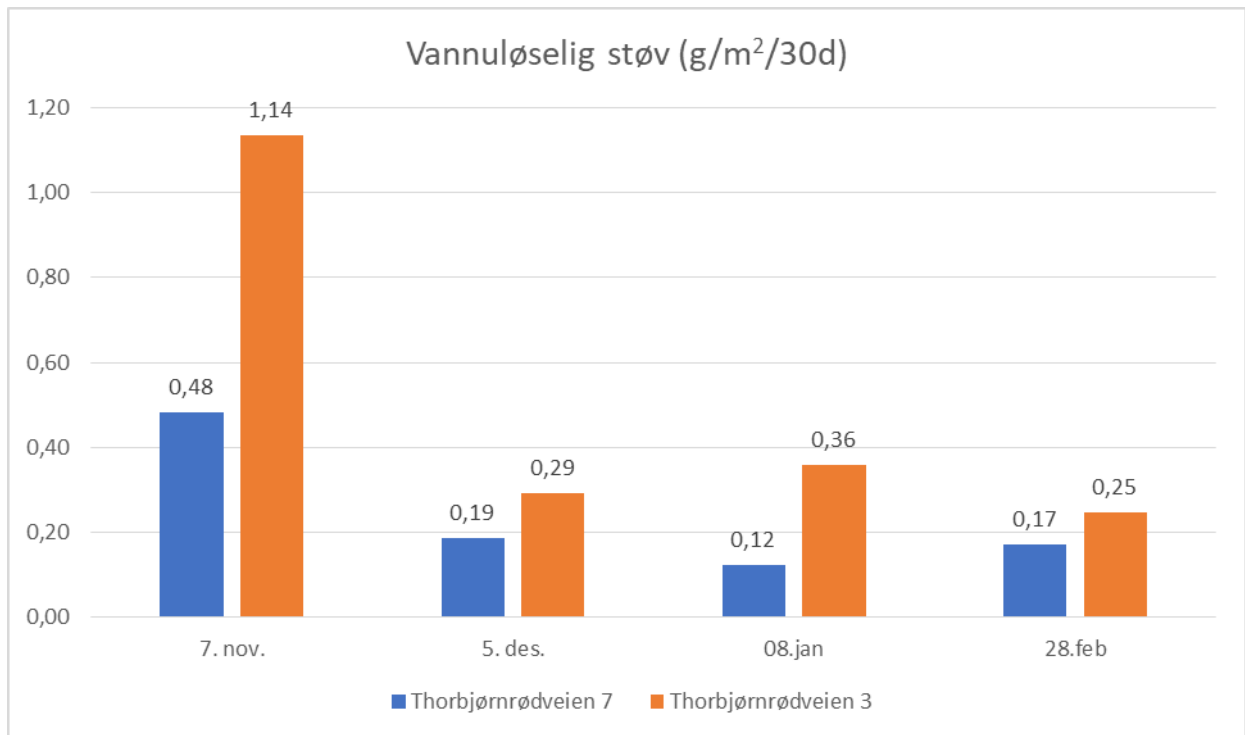
På mange måter kan man si at gjennomføring av utbygging i seg selv kan vurderes som negativt for isolerte utredningstemaer, men gjennomføring av tiltak som vist innenfor utredningsområdet legger til rette for en arealbruk som generelt er en samfunnsmessig nødvendighet. Det vil derfor i slike saker ofte være snakk om hvilke lokaliseringer som medfører de færreste og minst omfattende negative konsekvensene og i hvilken grad de kan avbøtes. De negative konsekvensene for miljø, naturressurser og samfunn kan i en viss grad avbøtes ved gjennomføring av tiltak i dette tilfellet. Videre utvikling av massedeponiet er ikke i vesentlig strid med overordnede arealplaner i permanent situasjon.

### 5.1 Støv

Konsekvensutredningen som er utført viser at det vil være noe støv som genereres på grunn av transport til og fra deponiet. Dette vil være mikroskopisk sammenliknet med det som avgis fra rv. 110 grunnet mye større trafikkmengde der.

Det skal gjennomføres månedlige målinger av nedfallsstøv for å vurdere støvbelastning på nærområdene. Målingene er igangsatt for å finne et referansenivå på støvbelastningen før massedeponiet er i drift.

Målingene skal i første omgang gjennomføres i minimum 2 år. Deretter gjøres en vurdering av behovet for videre målinger. Målingene gjøres hos nærmeste berørte naboer. Foreløpige resultater er vist i Figur 12. Verdiene ligger et godt stykke under grense på 5 g/m<sup>2</sup> i løpet av 30 dager.



Figur 12. Foreløpige målinger av støvovervåking ved de to nærmeste boligene sør og nord for deponiet.

Det skal etableres rutine for overvåking av offentlig veinett for å avdekke tilgrising av vegene og støvplager som kan følge av oppvirvling samt gjennomføre nødvendige rengjøringstiltak. Tiltak som tildekking av lass og rengjøring av veier og maskiner kan være aktuelt.

## 5.2 Støy

Konsekvensutredningen som er utført viser at det vil være noe støy, i hovedsak knyttet til trafikk, men konsekvensene knyttet til tiltaket vil være marginale i forhold til konsekvensene av trafikk på rv. 110. Det er utført beregninger av nåværende situasjon uten drift av deponi og fremtidig situasjon med deponi i full drift. Beregningene viser at støynivå grunnet aktivitet tilknyttet massedeponi ikke vil overstige grenseverdi  $L_{DEN}$  50 dB ved nærmeste støyømfintlige bebyggelse.

Det er også utført beregninger som inkluderer støy fra vegtrafikk. Beregningene viser at vegtrafikk dominerer støybildet i dagens og fremtidig situasjon (se vedlegg D for nærmere detaljer).

## 5.3 Fremmede arter

I henhold til konsekvensutredningen er det ikke registrert fremmede arter innenfor tiltaksområdet. Det er registrert rødhyll ved adkomstveien, samt hagelupin og kanadagullris langs rv. 110 i nærheten av området. Alle med status svært høy risiko (SE) i svartelista. Som en del av KU, gjorde Multiconsult en egen kartlegging i tillegg. Der ble det funnet rynkerose (SE) ved jorde sør for området. Miljøoppfølgingsplanen for tiltaket sier at spredning av fremmede og skadelige arter skal unngås.

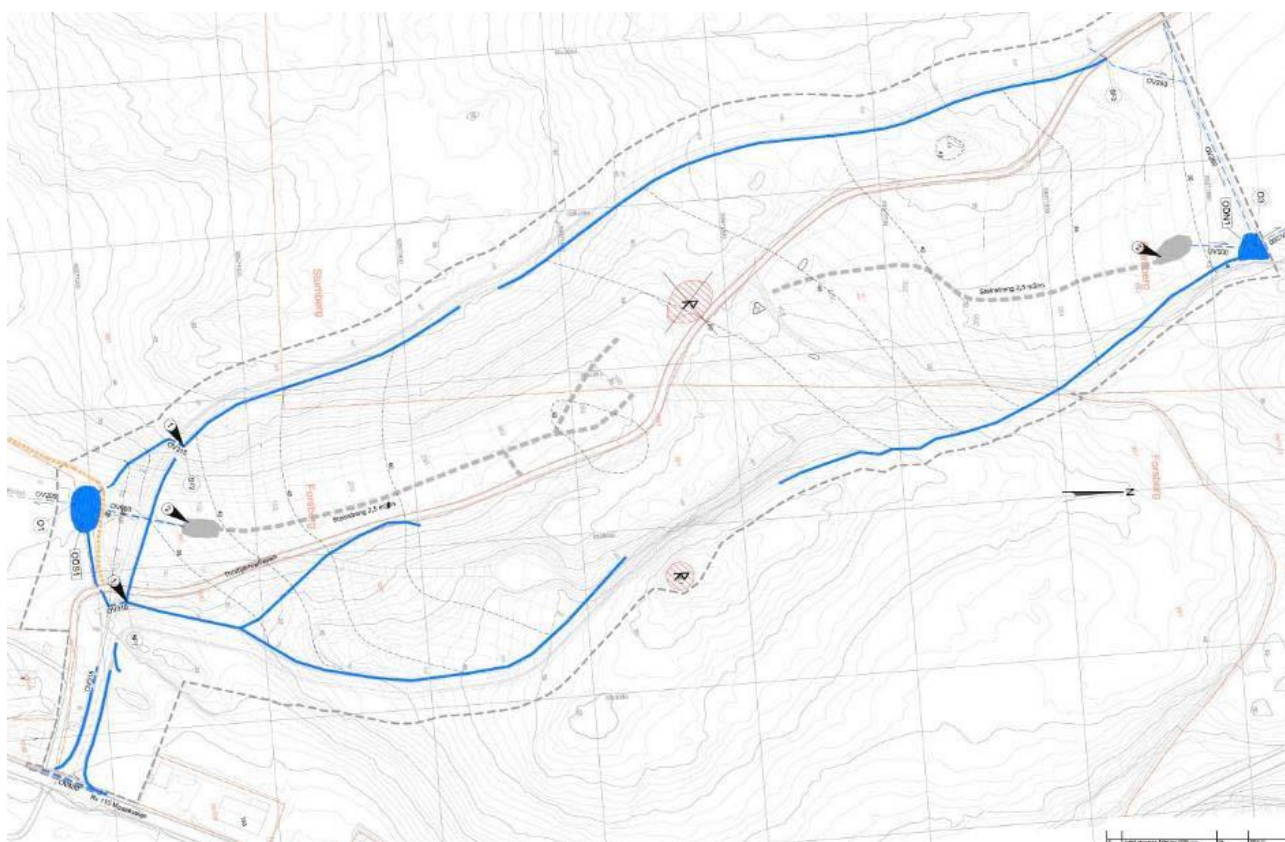
Det er utarbeidet en egen instruks for håndtering av fremmede arter i masser som leveres ved deponiet. Instruksen inneholder flere tiltak for å minimere risiko for spredning av fremmede arter og er et vedlegg til miljøoppfølgingsplanen for deponiet. Disse går i hovedsak ut på opplæring av ansatte, risikovurdering av masser som mottas, kontroll ved kartlegging i anleggsfasen og bekjempelse av etablerte arter. Se vedlegg C for nærmere informasjon.



## 5.4 Avrenning

I anleggsfasen vil det etableres et system med to dammer for kombinert sedimentering og fordrøyning i nord og sør, dvs. til sammen fire dammer. Dammene skal heves etter hvert som deponiets høyde øker. Beregnede fordrøyningsvolum er 643 m<sup>3</sup> i sør og 467 m<sup>3</sup> i nord. Vannet ledes til dammene ved hjelp av steinstrenger. Vannet ledes så fra den ytterste til den innerste dammen med overvannsrør. Den ytterste dammen i sør og nord vil være permanent.

Tiltaksområdet vil i permanent situasjon få tosidig avrenning grunnet et høybrekk sentralt i området. Søndre område utgjør ca. 96 dekar og nordre område utgjør ca. 76 dekar. I tillegg er det et tredje, mindre avrenningsområde mot rv. 110, hvor det ikke vil bli vesentlige endringer fra eksisterende situasjon. Overvannsmengder er beregnet til ca. 543 l/s og 425 l/s for henholdsvis søndre og nordre avrenningsområde.



Figur 13. Permanent situasjon for overvannshåndtering etter oppfylling av terreng og tilbakeføring til landbruks- og friluftsmål. Tegningen kan studeres i detalj i vedlegg.

Berørte vassdrag i influensområdet skal ikke ha vesentlig forringet miljøtilstand underveis i driftsperioden eller etter at anlegget er ferdig. For å sikre at dette ivaretas skal overvann ut fra sedimentasjons- og fordrøyningsdammer sør og nord for deponiet overvåkes gjennom hele anleggs- og driftsperioden, fire ganger pr. år. Ved overskridelser av anbefalte grenseverdier må det vurderes iverksetting av avbøtende tiltak.

Se vedlagt miljøoppfølgingsplan for detaljer.

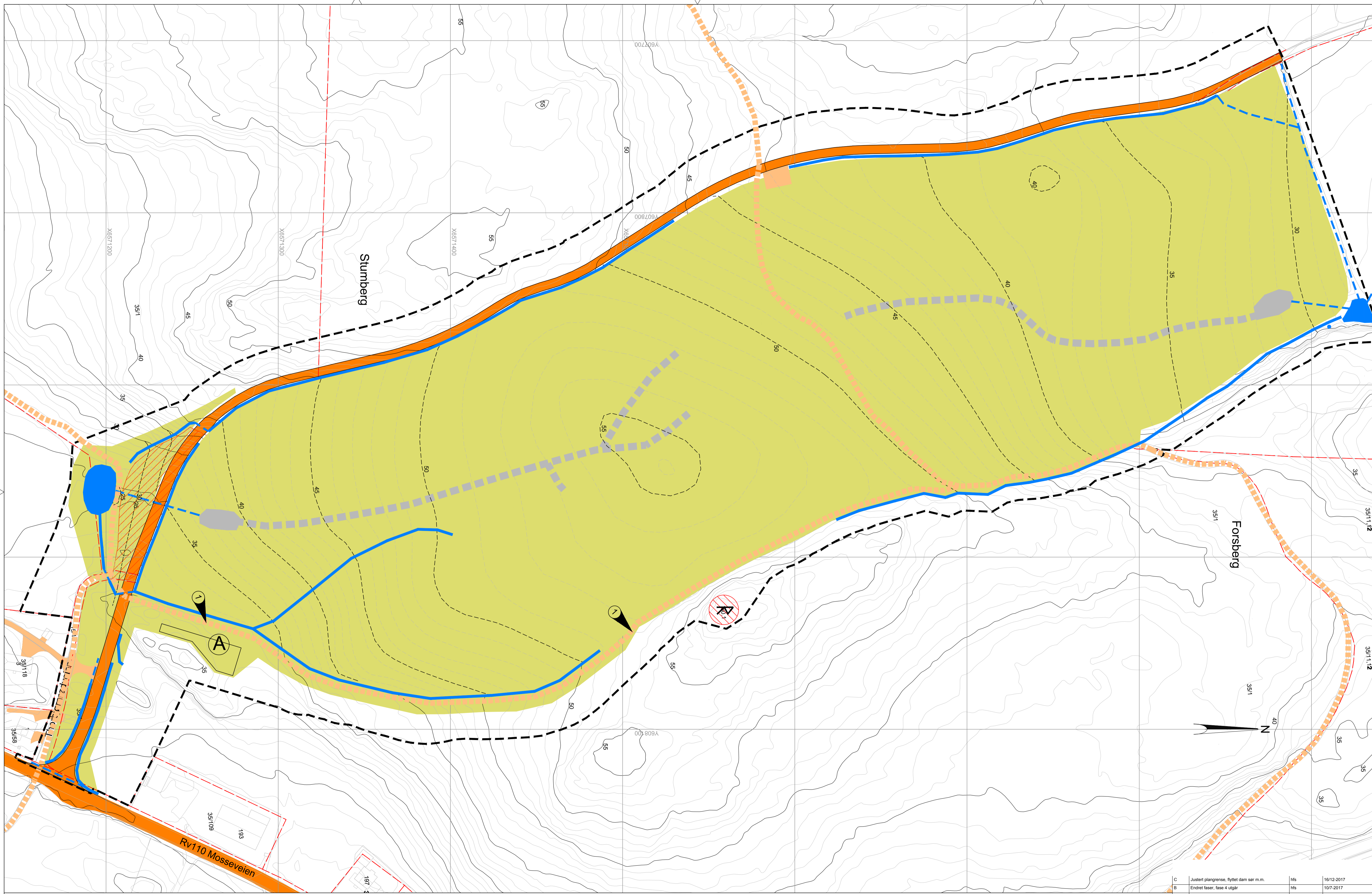
## 5.5 Plan for avslutning av deponiet

Store deler av Thorbjørnrød massedeponi skal tilbakeføres til landbruksformål etter endt oppfylling. Jordflytting og etablering av nytt landbruksareal er komplisert, og det er derfor laget en egen plan for avslutning av deponiet. Se vedlegg F for mer detaljert informasjon.

## 6 Måleprogram

Det er utarbeidet et måleprogram som beskriver vannovervåking av to sedimentasjons-/fordrøyningsdammer sør og nord for deponiet. Måleprogrammet legger opp til kvartalsvis prøvetaking av utløpet fra dammene. Se vedlegg E for detaljer om programmet.





**Tegnforklaring**

- Foreslått plangrense
- Offentlig kjørevei
- Rensedam overvann
- Eiendomsgrense
- Privat adkomst
- Overfylt steinstreng i eksisterende bekkeløp
- Ferdigstilt område
- Silt/ turvei
- Nytt overvannsrør
- Åpen grøft for overvann

**Arbeider som utføres i fasen:**

- A Vek, vaskeplass og parkering fjernes og terreng tilbakeføres.

- Anleggsvei gjøres smalere og endres til turvei/ traktorvei.

C	Justert plangrense, flyttet dam sør m.m.	hfs	16/12-2017
B	Endret faser, fase 4 utgår	hfs	10/7-2017
A	Ny	hfs	9/5-17
Rev.	Revisjonen gjelder	Sign.	Dato
		Mål (A1)	Dato
			9/5-17
		Tegnet	Kont.
		h.f.s.	
Tegn. nr.		Rev.	
RG1082-Y131		C	Råde Gravservice a.s

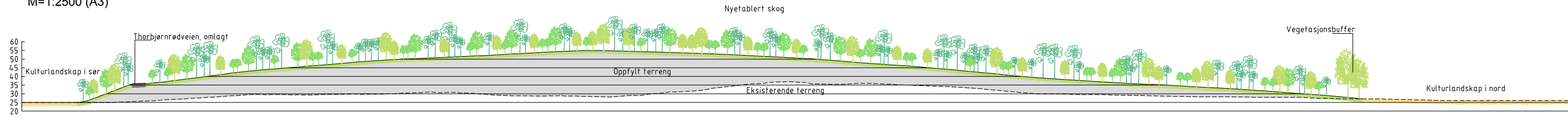
**Thorbjørnrødveien  
massedeponi**  
Faseplan alternativ 1  
Fase 3A - deponi ferdig

**1:1000**

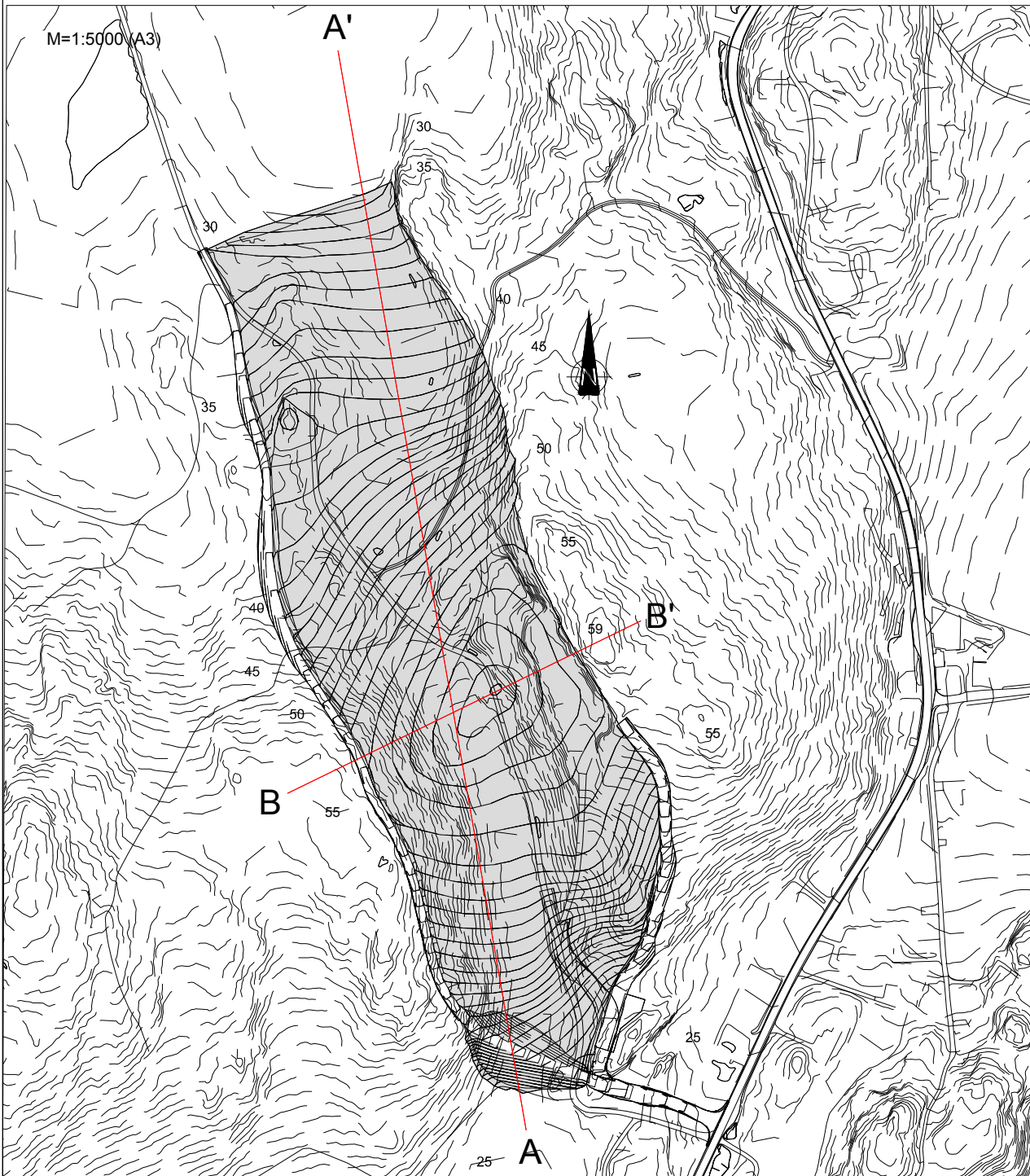


Thorbjørnrød massedeponi, alternativ 1

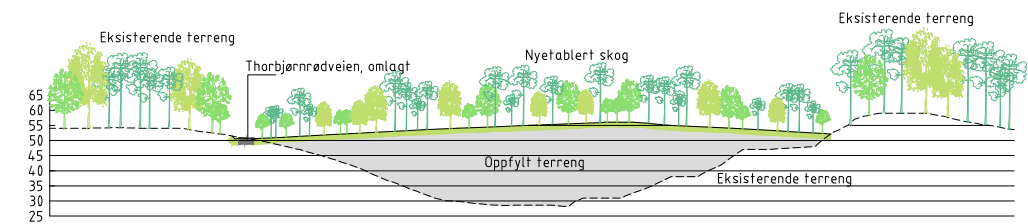
Snitt A-A'  
M=1:2500 (A3)



M=1:5000 (A3)



Snitt B-B'  
M=1:2500 (A3)



Rev.	Beskrivelse	Endr. list.	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	Råde Graveservice AS	-	11.08.2017	VIL	NOH	JOLA
-	Thorbjørnrød massedeponi	-	129437	T001	-	-
-	Detaljreguleringsplan med KU	-	-	-	-	-
-	Landskapssnitt alternativ 1	-	-	-	-	-
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Dato: 11.08.2017 Oppdragsnr.: 129437		Konstr./Tegnet: VIL Tegningsnr.: T001		Godkjent: JOLA Rev.:

---

RAPPORT

# Thorbjørnrød massedeponi

---

OPPDRAGSGIVER

Råde Graveservice AS

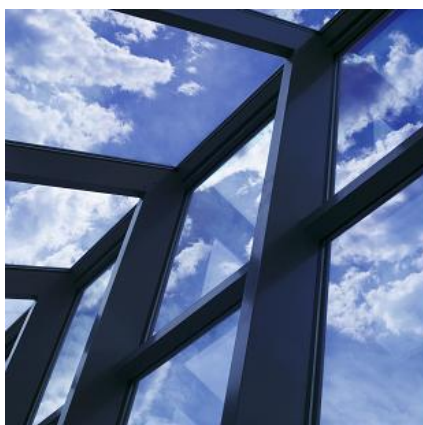
EMNE

Miljøoppfølgingsplan

DATO / REVISJON: 20.02.2020

DOKUMENTKODE: 10212698-RIGm-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. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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	<b>Thorbjørnrød massedeponi</b>	DOKUMENTKODE	10212968-RIGm-RAP-001
EMNE	<b>Miljøoppfølgingsplan</b>	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Råde Graveservice AS	OPPDRAGSLEDER	Silje Røysland
KONTAKTPERSON	Hans Fredrik Suther	UTARBEIDET AV	Anders Gaustad
KOORDINATER	608027 6571499 UTM32N	ANSVARLIG ENHET	1162 Fredrikstad Miljøledelse, SHA
GNR./BNR./SNR.	35/1/0		

00	20.02.2020	Miljøoppfølgingsplan	Anders Gaustad	Silje Røysland	Silje Røysland
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

hhf

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Forankring og relevante regelverk .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Prosjektbeskrivelse .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Miljøstyring i prosjektet.....</b>	<b>9</b>
4.1	Prosjektorganisasjon.....	9
4.2	Styrende dokumenter .....	9
<b>5</b>	<b>Miljøtemaer.....</b>	<b>10</b>
5.1	Massehåndtering .....	10
5.1.1	Mål.....	10
5.1.2	Krav, rammer og regelverk .....	10
5.1.3	Tiltak og oppfølging .....	11
5.2	Støy og vibrasjoner .....	12
5.2.1	Mål.....	12
5.2.2	Krav, rammer og regelverk .....	12
5.2.3	Tiltak og oppfølging .....	13
5.3	Naturmangfold.....	13
5.3.1	Mål.....	13
5.3.2	Krav, rammer og regelverk .....	14
5.3.3	Tiltak og oppfølging .....	14
5.4	Nærmiljø og friluftsliv .....	14
5.4.1	Mål.....	14
5.4.2	Krav, rammer og regelverk .....	14
5.4.3	Tiltak og oppfølging .....	15
5.5	Utslipp til luft, vann og grunn .....	15
5.5.1	Mål.....	15
5.5.2	Krav, rammer og regelverk .....	16
5.5.3	Tiltak og oppfølging .....	16
5.6	Landskap .....	17
5.6.1	Mål.....	17
5.6.2	Krav, rammer, regelverk .....	17
5.6.3	Tiltak og oppfølging .....	17
5.7	Kulturminner.....	18
5.7.1	Mål.....	18
5.7.2	Krav, rammer og regelverk .....	18
5.7.3	Tiltak og oppfølging .....	18
5.8	Avfallshåndtering.....	19
5.8.1	Mål.....	19
5.8.2	Krav, rammer og regelverk .....	19
5.8.3	Tiltak og oppfølging .....	20
5.9	Energibruk.....	21
5.9.1	Mål.....	21
5.9.2	Tiltak og oppfølging .....	21

Vedlegg

A Instruks for håndtering av fremmede arter

## 1 Innledning

Denne miljøoppfølgingsplanen (MOP) er utarbeidet i forbindelse med planlagte utbygging av Thorbjørnrød massedeponi i Fredrikstad kommune, og beskriver mål og krav til knyttet til ytre miljø i anleggs- og ferdigfase. Konsekvensene for ytre miljø avgrenses i denne planen i forhold til prosjektets mulige påvirkninger.

Miljøoppfølgingsplanen er utarbeidet i henhold til Norsk Standard (NS 346:2009 Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan for ytre miljø for bygg-, anleggs-, og eiendomsnæringen). Planen har til hensikt å sikre at premissgivende miljøhensyn tas under alle faser, og å lette miljøkommunikasjon mellom prosjekteiere, prosjekterende, entreprenør, miljømyndigheter og allmennheten. Denne miljøoppfølgingsplanen dekker følgende temaer:

- Massehåndtering
- Støy og vibrasjoner
- Utslipp til luft, vann og grunn
- Nærmiljø og friluftsliv
- Naturmiljø
- Landskap
- Kulturminner
- Avfallshåndtering
- Energi

Det faglige grunnlaget for miljøoppfølgingen finnes i hovedsak i følgende dokumenter med tilhørende vedlegg:

- Planbestemmelser. Detaljreguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi, Multiconsult 20.06.2019
- Planbeskrivelse med konsekvensutredning, Multiconsult 26.04.2019
- 10212968-RIA-RAP-001. Thorbjørnrød massedeponi-miljøoppfølging. Støy fra massedeponi, Multiconsult 04.10.2019

## 2 Forankring og relevante regelverk

Miljøoppfølgingsplanen skal sikre at hensynet til ytre miljø blir ivaretatt videre i delprosjektering, anleggsperioden, driftsfasen samt ved avslutning av deponiet. Problemstillinger knyttet til ytre miljø som blir identifisert gjennom prosjekteringsarbeidet og reguleringsprosessen skal følges opp med konkrete tiltak og virkemidler for å ivareta miljøhensyn. Følgende lover legges til grunn for miljøoppfølgingsplanen:

- Byggherreforskriften
- Deponiforskriften
- Forskrift om miljørettet helsevern

- Internkontrollforskriften
- Naturmangfoldloven
- Forurensningsforskriften
- Miljøinformasjonsloven

**Miljøoppfølgingsplanen er et styrende dokument for alle involverte i forbindelse med prosjektering, anleggs-, drifts-, og avhendingsfasen.** Miljøoppfølgingsprogrammet bygger ellers på følgende prinsipper:

- Hensynet til ytre miljø er et linjeansvar, sidestilt med teknikk, økonomi, helse og sikkerhet.
- Alle entreprenører og leverandører skal ha et system for internkontroll som blant annet dokumenterer hvordan miljøkrav blir ivaretatt. Det stilles også krav til at entreprenør skal ha en miljøansvarlig med rett kompetanse, og før anleggsstart skal entreprenør utarbeide en miljøplan som viser hvordan de ulike kravene i MOP og tilhørende aktivitetsliste for den aktuelle entreprisen ivaretas.
- Det etableres en kontrollgruppe for ytre miljø i anleggsfasen for å sikre at miljømålene oppfylles.
- Miljømål og oppnådde resultater skal være tilgjengelig for berørte myndigheter og allmennheten.

Krav og hensyn som er satt av hensyn til omgivelsene skal innarbeides i alle kontrakter med entreprenør(ene) og leverandører(er) på samme måte som for øvrige krav.

- Beskrivelse av prosjektorganisasjon med tydelig identifisering av den eller de som har miljøansvar
- Kontaktinformasjon for prosjektet, prosjekteier og samarbeidspartner
- Kvalitetssikring og miljøstyringssystemer



### 3 Prosjektbeskrivelse

Råde Graveservice AS har siden 2010 drevet et deponi for rene fyllmasser på gnr./bnr. 35/1 i kommunedel Onsøy i Fredrikstad kommune. Deponiområdet ligger langs Thorbjørnrødveien og kalles Thorbjørnrød massedeponi (se Figur 1). Råde Graveservice AS har planer om å utvide eksisterende massedeponi på Thorbjørnrød fra 50 000 til ca. 1 200 000 m<sup>3</sup> grunnet stor etterspørsel i markedet for deponering av rene masser.

Tiltaket omfatter oppfylling av ca. 1 200 000 m<sup>3</sup> rene masser i dalen mellom Stangeberget og kolle vest for rv. 110. Tiltaksområdet strekker seg ca. 750 meter i retning nord/sør, ca. 200 meter i retning øst/vest. Selve deponiet utgjør ca. 137 dekar. Planområdet utgjør til sammen 174,9 dekar (Figur 2). Eksisterende arealbruk består i all hovedsak av landbruks-, natur- og friluftsområder; for det meste skogsområder. En mindre del av planområdet (ca. 16 dekar) er et gammelt sand-/grusuttak, som nå er delvis opparbeidet (og fortsatt i bruk) som massedeponi. Innenfor planområdet finnes deler av en lokalt viktig naturtype (gammel furuskog), flere automatisk fredete kulturminner (gravhauger, mm) og et nyere tids kulturminne (ile) samt flere stier. Tilstøtende områder i sør, nord, øst og vest består også av landbruks-, natur- og friluftsområder med noe spredt bebyggelse.

Endelig deponi vil stige fra ca. kote +28 i nord til et høydepunkt på ca. kote +55 sentralt i området og så falle til ca. kote +25 i sør. Dette medfører en høydeforskjell inntil ca. 30 meter. Oppfylling medfører inntil ca. 26 meter terrengendring fra eksisterende situasjon, men vil variere over ulike deler av deponiet. Etter at deponiet er avsluttet vil det benyttes til nydyrking av jordbruksareal eller tilbakeføres til skog med stedegen vegetasjon. Utvidelsen medfører også flytting av krysset rv. 110 x Thorbjørnrødveien ca. 10 meter mot nord og etablering av en ny trasé for Thorbjørnrødveien gjennom tiltaksområdet. Thorbjørnrødveien legges om over en strekning på til sammen 900 meter, inntil ca. 110 meter vest for eksisterende vei. (Multiconsult, 2019).



Figur 1. Omtrentlig geografisk plassering av Thorbjørnrød massedeponi er vist med rødt omriss.





Figur 2. Flyfoto over planområdet som viser eksisterende situasjon med planavgrensing tegnet inn.

Et høybrekk deler deponiet inn i to avrenningssystemer for overvann. For å håndtere overvann fra deponiet vil det etableres sedimenterings- og fordrøyningsdammer nord og sør for deponiet. Oppsamlingsgrøfter lages vest og øst for deponiet for å lede overvannet til dammene.

Oppfyllingen er planlagt i tre faser. Fase 1 omfatter forberedende arbeider, fase 2 omfatter oppfylling med tilhørende tiltak og fase 3 er ferdig situasjon. Hver fase er delt inn i underfaser. For drift under oppfylling av deponiet, vil det etableres et lite, midlertidig administrasjonsanlegg med vekt og en administrasjonsbrakke i én etasje på ca. 25 m<sup>2</sup> og et parkeringsareal ca. 300 m<sup>2</sup> samt en spyleplass for vask av kjøretøy. Dette anlegget etableres i sørøstre del av planområdet, ca. 70 meter fra avkjøring fra rv. 110.

Etter avsluttet deponidrift skal arealet tilbakeføres til Inf-område.

Tabell 1. Antatt framdrift for prosjektet

Aktivitet	Tidsplan
Vedtak reguleringsplan	2. kvartal, 2019
Oppstart byggeplanlegging	2. kvartal, 2019
Oppstart veiltak	1. kvartal, 2020
Oppstart deponering	3. kvartal, 2020
Ferdigstillelse veiltak	3. kvartal, 2020
Ferdigstillelse deponering	2. kvartal, 2032
Ferdigstillelse tilbakeføring	2. kvartal, 2033

## 4 Miljøstyring i prosjektet

### 4.1 Prosjektorganisasjon

Råde Graveservice AS v/Lars Andersen er, som tiltakshaver, miljøansvarlig i prosjektet. Multiconsult v/Anders Gaustad er engasjert til å utarbeide MOP for de ulike fasene av prosjektet.

### 4.2 Styrende dokumenter

Det er beskrevet krav til miljø i både planbestemmelser og detaljreguleringsplan med konsekvensutredning.

## 5 Miljøtemaer

Denne miljøoppfølgingsplanen gjelder forhold under prosjektering, anlegg, drift og avslutning av deponiet. Følgende miljøtemaer er vurdert i denne miljøoppfølgingsplanen:

- Massehåndtering
- Støy og vibrasjoner
- Utslipp til luft, vann og grunn
- Nærmiljø og friluftsliv
- Naturmiljø
- Landskap
- Kulturminner
- Avfallshåndtering
- Energi

Forhold knyttet til SHA er ikke redegjort for i denne rapporten, men må redegjøres for i separat SHA-plan.

### 5.1 Massehåndtering

Dette temaet omhandler massehåndtering under hele anleggs-, drifts-, og avhendingsperioden.

#### 5.1.1 Mål

- **Masser som føres inn i deponiet skal være rene, dvs. at stoffkonsentrasjoner ikke skal overskride normverdier angitt i forurensningsforskriftens.**
- **Anleggsvirksomhet og massehåndtering skal ikke føre til spredning av skadelige eller fremmede arter.**
- **Masser skal ikke inneholde syredannende bergarter**
- **Massene skal ikke inneholde synlig avfall.**
- **Masser som føres inn i deponiet skal ikke medføre spredning av jordsykdommer**
- **Masser som føres inn i deponiet skal ikke inneholde skadelige eller fremmede arter.**

#### 5.1.2 Krav, rammer og regelverk

Masser som skal håndteres i deponiet skal tilfredsstille følgende lovverk:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)
- Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften)
- Forskrift om fremmede organismer
- Faktaark M-1243/2018

**5.1.3 Tiltak og oppfølging**

Krav	Risikofylte forhold	Tiltak
Etablering og drift av deponiet skal ikke medføre spredning av skadelige eller fremmede arter eller jordsykdommer som potet.	Opparbeiding av deponi kan medføre spredning av eventuelt fremmede og skadelige arter til nye områder ved at maskiner tar med seg frømateriale, eller at infiserte masser disponeres i områder som tidligere ikke har vært infisert.  Masser som leveres deponiet kan inneholde store mengder frømateriale og/eller planterester av fremmede arter og/eller jordsykdommer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreve dokumentasjon på mottatte masser mht. eventuelle forekomster av fremmede arter og jordsykdommer</li> <li>- Utarbeide plan for håndtering av infiserte masser for å redusere risiko for spredning. Planen må inneholde føringer for disponering.</li> <li>- Anleggsmaskiner som er benyttet innenfor arealer med høy tetthet av fremmede arter, skal rengjøres før de flyttes ut av området.</li> </ul>
Masser som benyttes til oppfylling skal være rene, stoffkonsentrasjoner skal ikke overskride normverdi i forurensningsforskriftens kapittel 2.  Massene skal ikke inneholde synlig avfall  Masser skal ikke inneholde syredannende bergarter	Masser som leveres mottaket inneholder miljøgifter over normverdi, syredannende bergarter eller avfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Masser som mottas skal være undersøkt og dokumentert rene iht. krav.</li> <li>- Dokumentasjon på massenes renhet skal kunne fremvises for myndigheter ved tilsyn.</li> <li>-Masser som deponeres må inspiseres visuelt for å avdekke eventuelt synlig avfall eller forekomster av syredannende bergarter.</li> </ul>
Dyrka mark skal ikke forurennes eller skades som følge av tiltaket.	Dyrka mark skades eller forurennes som følge av tiltakene	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Før avtaking av toppjord igangsettes skal området registreres for uønskede plantearter.</li> <li>-I områder med permanent og midlertidig omdisponering av landbruksareal skal matjord tas av og lagres i egne ranker. Lagring skal skje i lave ranker og med god drenering.</li> <li>-I anlegg- og riggområder skal det benyttes fiberduk og pukk over jordlaget. Fiberduk og bærelag fjernes etter anleggsfase.</li> <li>- I anlegg- og riggområder skal matjord tilbakeføres senest ett år etter at det er gitt brukstillatelse for anlegget.</li> <li>-Mellomlagret matjord tilbakeføres som topplag på ferdig overflate (jf. PBL § 12-7, 1 ledd nr. 1, 4).</li> </ul>

## 5.2 Støy og vibrasjoner

Dette temaet omhandler støy og vibrasjoner som er knyttet til anleggsarbeider og drift av deponiet.

### 5.2.1 Mål

- **Støyende arbeider om kveld og natt og i helger skal begrenses, så langt det er mulig.**
- **Generelle krav til støy skal overholdes**
- **Ingen skal utsettes for støy og vibrasjoner fra anleggsvirksomhet utover gjeldende grenseverdier, uten at dette er avklart med kommunen, og informert om på forhånd og avklart gjennom dispensasjon.**
- **Ingen bygninger skal få varige skader på grunn av vibrasjoner fra anleggsarbeidene.**

### 5.2.2 Krav, rammer og regelverk

For vibrasjoner skal de retningslinjer som gis i Norsk Standard NS 8141-1:2012 «Vibrasjoner og støt. Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk.» følges.

Støy fra arbeidene skal begrenses i henhold til kravene i «T1442/2012 Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, kap 4 Retningslinjer for begrenning av støy fra bygg- og anleggsvirksomhet», med tilhørende veileder «M-128/2014».

#### Utendørs

Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til den mest støyutsatte bolig ikke skal utsettes for støynivåer som overstiger  $L_{den}$  50 dB målt i tidsrommet mandag til fredag fra klokken 0700 til klokken 1900. Det skal om nødvendig gjøres lokale støyskjermingstiltak for å sikre tilfredsstillende støyforhold utenfor vinduer til rom med støyfølsom bruk og på egnet uteoppholdsplass (jf. PBL § 12-7, 1 ledd nr. 3).

#### Innendørs

Innendørs støynivå til den mest støyutsatte bolig skal tilfredsstillende kravene til lydklasse C i NS 8175. Dette tilsier at lydnivå i bolig ikke skal overstige  $L_{pA,eq,24h}$  30 dB. Dersom støygrensene ved spesielle tilfeller ikke kan overholdes, gjelder regelen om varsling, jf. kapittel 4.4 T-1442 (jf. PBL § 12-7, 1 ledd nr. 3).

Andre lover og standarder som regulerer støyende aktiviteter og vibrasjoner er:

- Lov om helligdager og helligdagsfred
- Lov om rettshøve mellom granner
- Forurensningsforskriften
- Norsk Standard NS 8175 Lydforhold i bygninger- Lydklasse for ulike bygningstyper, juni 2012.
- Norsk Standard NS76» Vibrasjoner og støt. Måling i bygninger av vibrasjoner av fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker» 2005.

- Forskrift om tiltaks- og grenseverdier<sup>1</sup>, fra januar 2013. Støygrensen er knyttet til type arbeid og er delt inn i tre grupper
- Forskrift om utførelse av arbeid<sup>2</sup>, fra januar 2013. Angir tiltak mot støy ved overskridelse av tiltaksverdiene.
- Forskrift om miljørettet helsevern

### 5.2.3 Tiltak og oppfølging

Krav	Risikofylte forhold	Oppfølging
<p>Det skal gjennomføres varsling av naboer ved spesielt støyende aktiviteter.</p> <p>Lydavgivelse fra aktiviteten på selve deponiet mot støyømfintlig bebyggelse kan reduseres.</p>	<p>Støyberegninger har vist at drift av deponiet ikke gir overskridelser av grenseverdier for støy dersom driften gjennomføres som beskrevet for Multiconsult.</p>	<p>-Etablere gode rutiner for varsling av nærmeste naboer før gjennomføring av eventuelle støyende aktiviteter som pigging og boring, jfr. T-1442 kapittel 4 om støy fra bygge- og anleggsvirksomhet.</p> <p>- Sørge for at fast dekke på Thorbjørnrødveien er helt, dvs. uten hull.</p> <p>-Etablere midlertidig støyvoll av tilkjørte masser når fyllingskanten nærmer seg deponiets sydøstlige grense (grense i retning boligbebyggelsen).</p>

## 5.3 Naturmangfold

Temaet naturmangfold omfatter terrestriske (landjorda), limniske (ferskvann) og marine (brakkvann og saltvann) systemer, inkludert livsbetingelser (vannmiljø og jordmiljø) knyttet til disse.

For forhold som omhandler forurensningsspredning i form av avrenning eller direkte utslipp, vises det til kapittel 5.5 utslipp til luft, vann og grunn.

### 5.3.1 Mål

- **Sårbare områder og viktige økologiske funksjoner i landskapet, samt sårbare arter, skal ivaretas både under anleggsfase og etter at området er ferdig utbygd.**
- **Beplantning av arter som er naturlig hjemmehørende i dette området, skal tilpasses eksisterende miljø**
- **Midlertidige inngrep som påvirker naturmiljøet negativt skal begrenses i areal og tid, og gjøres så skånsomt som mulig**
- **Spredning av fremmede og skadelige arter, skal unngås**

<sup>1</sup> Forskrift, best. nr. 704; Forskrift om tiltaks- og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet..., fastsatt av Arbeidsdepartementet. Sist endret ved forskrift av Arbeidsdepartementet. Sist endret ved forskrift 7. januar 2013 nr. 12.

<sup>2</sup> Forskrift, best. nr. 703; Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr... fastsatt av Arbeidsdepartementet. Sist endret ved forskrift av 11. januar 2013 nr. 28.



- **Rødelistede arter, eller arter av nasjonal forvaltningsinteresse, skal ikke bli negativt påvirket av verken anleggsarbeidene eller ferdig utviklet område**

### 5.3.2 Krav, rammer og regelverk

Det er et krav at bestemmelsene i lovverket på naturområdet overholdes:

- **Naturmangfoldloven;** har som formål å ta vare på naturen gjennom bærekraftige bruk og vern<sup>3</sup>.
- **Vannforskriften;** har som formål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene.
- **Forskrift om innførsel og utsetting av fremmede organismer;** inneholder krav til forflytting av masser som kan inneholde frø og annet biologisk materiale, jf. Naturmangfoldloven. Svartelistede arter må håndteres særskilt i anleggs- og driftsperioden.

### 5.3.3 Tiltak og oppfølging

Krav	Risikofylte forhold	Oppfølging
Anleggsarbeidene skal ikke medføre varig forverring av vannforekomsters miljøtilstand	Avrenning fra deponiet til vannforekomster nedstrøms kan føre til skade på dyr, planter, leveområder og vannkvalitet.	Etablere sedimentasjons- og fordrøyningsdammer med tilstrekkelig kapasitet.  Dokumentere at vann som renner ut i resipienter har tilstrekkelig kvalitet ved kvartalsvis prøvetaking i både anleggs- og driftsperioden.

## 5.4 Nærmiljø og friluftsliv

Dette temaet omfatter nærmiljø og friluftsliv.

### 5.4.1 Mål

- **Prosjektet skal ikke ødelegge eller medføre varige skader på viktige rekreasjons- og friluftsområder innenfor planområdet.**
- **Eksisterende turveier i området skal erstattes av nye etter endt oppfylling av deponiet.**
- **I størst mulig grad ihensynta friluftsliv og rekreasjon i prosjektering av anlegget.**

### 5.4.2 Krav, rammer og regelverk

Det er et krav at bestemmelsene i lovverket på friluftsliv overholdes:

<sup>3</sup> Naturmangfoldloven har en generell aktsomhetsplikt som krever at alle må gjøre det som er rimelig for å hindre skade på det biologiske mangfoldet, herunder fremskaffe egen dokumentasjon, legge økosystemtilnærming til grunn og bruke miljøforsvarlige teknikker.



- **Frilftsloven**; vern av friluftslivets naturgrunnlag og rett til ferdsel og opphold i naturen<sup>4</sup>.
- Kartlegging og verdsetting av kvaliteter for friluftsliv i regi av Fredrikstad kommune.
- Stortingsmelding nr. 18 (2015-2016) om friluftsliv
- Det skal gjennomføres tiltak for å opprettholde tilgjengelighet til friluftsområder for gående og syklende. Dette omfatter re-etablering av stier/turveier langs østsiden av deponiet og i retning øst/vest, som knytter kollen på østsiden sammen med friluftsområdet Stangeberget<sup>5</sup>.

#### 5.4.3 Tiltak og oppfølging

Krav	Risikofylte forhold	Oppfølging
Det skal gjennomføres tiltak for å opprettholde tilgjengelighet til friluftsområder for gående og syklende.	Turområder blir ikke ivaretatt under anleggs og driftsperioden.  Turstier og turveier blir ikke reetablert etter at deponiet avsluttes	Re-etablere stier/turveier langs østsiden av deponiet og i retning øst/vest, som knytter kollen på østsiden sammen med friluftsområdet Stangeberget.  Sørge for at tilbakeføring skjer fortløpende (i løpet av 12 mnd.), etter hvert som tillatt høyde for oppfylling definert i godkjent plan for tilbakeføring er benyttet fullt ut.

## 5.5 Utslipp til luft, vann og grunn

Dette temaet omfatter utslipp av gasser som fører til dårlig lokal luftkvalitet og gasser som inneholder miljøgifter. Temaet gjelder også utslipp fra deponiet til nærliggende vann og grunn.

### 5.5.1 Mål

- **Anleggsfasen skal ikke medføre forurensning til luft, vann og grunn som kan være til skade eller ulempe for miljøet, eller ha negative konsekvenser for beboeres eller naboers helse.**
- **Vannkvaliteten i omkringliggende resipienter skal ikke forringes som følge av deponivirkomheten. Overvann skal fordrøyes lokalt før utslipp til nærliggende bekker. Bekker innenfor planområdet tillates hevet og steinsatt. Overvannsanlegg skal dimensjoneres for 200-årsflom + sikkerhetsmargin (jf. PBL § 12-7, nr. 4).**
- **Spredning av støv fra anleggsvirkomhet og massetransport skal begrenses**
- **Beboere eller ansatte skal ikke utsettes for helseskadelige konsentrasjoner av radon**

<sup>4</sup> Formålet med denne loven er å verne friluftslivets naturgrunnlag og sikre allmenhetens rett til ferdsel, opphold m.v. i naturen, slik at muligheten til å utøve friluftsliv som en helsefremmende, trivselsskapende og miljøvennlig fritidsaktivitet bevares og fremmes.

<sup>5</sup> Planbestemmelser datert 22.12.17, revidert 27.04.18

### 5.5.2 Krav, rammer og regelverk

Det er et krav at bestemmelsene i lovverket på forurensning overholdes:

- **Forurensningsloven**; har som formål å verne det ytre miljø mot forurensning<sup>6</sup>.  
**Forurensningsforskriften**; regulerer håndtering av forurenset jord<sup>7</sup>.
- **Forskrift om miljørettet helsevern**; har bestemmelser knyttet til utslipp til luft, grunn og vann<sup>8</sup>.
- **Vannforskriften**; har som hovedmål å sikre god miljøtilstand i vann, både i vassdrag, grunnvann og kystvann.

### 5.5.3 Tiltak og oppfølging

Krav	Risikofylte områder	Oppfølging
For utslipp fra eller i tilknytning til ny bebyggelse eller anlegg innenfor planområdet til eksisterende bebyggelse og anlegg i og utenfor planområdet skal tabell 1 i Miljøverndepartementets veileder for luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520/2012) legges til grunn. Timemiddelkonsentrasjon av svevestøv målt som PM <sub>10</sub> skal i anleggsfase ikke overstige 200 µg/m <sup>3</sup> på lokaliteter der folk bor eller oppholder seg, inkludert turveier. Det skal om nødvendig gjøres avbøtende tiltak (jf. PBL § 12-7, nr. 3).	Overskridelse av grenseverdier for støv i perioder med mye trafikk og lite trafikk.	Det skal gjennomføres årlige målinger nedfallsstøv av et uavhengig, kompetent foretak. Målingene skal gjennomføres i minimum en uke ved normal drift i sommerhalvåret. Målingene skal gjøres hos nærmeste berørte nabo. Det skal etableres rutine for overvåkning av offentlig veinett for å avdekke tilgrising av vegene og støvplager som kan følge av oppvirvling samt gjennomføre nødvendige rengjøringstiltak. Tiltak som tildekking av lass og rengjøring av veier og maskiner kan være aktuelt.  Det er satt i gang måling av referanseverdier for nedfallsstøv på to eiendommer sør og nord for deponiet.
Berørte vassdrag i influensområdet skal ikke ha vesentlig forringet miljøtilstand underveis i driftsperioden eller etter at anlegget er ferdig.	Foringelse av miljøkvalitet i resipienter nedstrøms som følge drift av deponiet	Overvann ut fra sedimentasjons- og fordrøyningsdammer sør og nord for deponiet skal overvåkes gjennom hele anleggs- og driftsperioden, fire ganger pr. år. Ved overskridelser av anbefalte grenseverdier må det vurderes iverksetting av avbøtende tiltak
Det skal ikke forekomme utslipp til grunn eller vann.	Forurensning av grunn og grunnvann, samt overflatevann.	Vaske- og spyleplass for kjøretøy bør kobles til oljeutskiller eller liknende, slik at vaskevann håndteres uten direkte utslipp i grunnen.

<sup>6</sup> §40 omhandler akutt forurensning. Den som driver virksomhet som kan medføre akutt forurensning skal sørge for nødvendig beredskap for å hindre, oppdage, stanse, fjerne og begrense virkingen av forurensningen.

<sup>7</sup> Kap. 1 og 2 i forurensningsforskriften

<sup>8</sup> §9. Forurensning i form av utslipp til luft, grunn eller vann skal ikke medføre fare for helseskade eller helsemessige ulemper

## 5.6 Landskap

Dette temaet omhandler landskapspåvirkning og terrengutforming. Tiltaket medfører et stort inngrep i landskapet med avskoging og oppfylling av et dalparti. Området vil få en stor fylling og endre landskapet. Tiltaket krever også omlegging av Thorbjørnrødveien. Ny vei legges høyere opp i terrenget i vestre del av planområdet, som gjør at den vil bli mer eksponert i landskapet. Reetablering av skog sammen med god terrengforming vil på sikt medføre at området vil kunne fremstå som en mer naturlig del av landskapet igjen.

### 5.6.1 Mål

- **Anlegg- og riggområde skal fremstå som ryddig og være minst mulig sjenerende for omgivelsene.**
- **Midlertidige inngrep skal begrenses i tid og areal til det som er fastsatt i reguleringsplanen, og gjøres så skånsomt som mulig.**

### 5.6.2 Krav, rammer, regelverk

Føringer i reguleringsplanen mht. landskap og avslutning av deponiet skal overholdes

### 5.6.3 Tiltak og oppfølging

Krav	Oppfølging
Anlegg- og riggområde skal fremstå som ryddig og være minst mulig sjenerende for omgivelsene.	Vegetasjon bør beholdes i så stor grad som mulig rundt området. Kantsone anlegges med skjermvegetasjon rundt deponiet.  Tilpasse deponiet mot terreng og maksimal helningsgrad.  Begrense anleggsområdets utstrekning til nødvendig areal.
Midlertidige inngrep skal begrenses i tid og areal til det som er fastsatt i reguleringsplanen, og gjøres så skånsomt som mulig.	Det skal utarbeides en plan for tilbakeføring.  Senest 12 måneder etter avsluttet anleggsarbeid og anleggsdrift skal områdene så langt som mulig tilbakeføres til tilsvarende situasjon som før det midlertidige bygge- og anleggsarbeidet tok til.  Ved tilbakeføring skal området revegeteres naturlig.  Stedlig toppjord skal mellomlagres til bruk etter oppfylling er ferdig.

## 5.7 Kulturminner

Dette temaet omhandler kulturminner og kulturmiljø. Kulturminner er definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til. **For området er følgende angitt i planbestemmelsene:**

Innenfor hensynssonen for bevaring av kulturmiljø ligger det en ile kalt «Svenskeila» knyttet til trefninger mellom Norge og Sverige i 1814. Ingen må sette i gang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, grave ut, flytte, forandre, tildekke, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme kulturminnet eller framkalle fare for at det kan skje (jf. PBL § 12-7, nr. 2, 6).

### *Båndleggingssone – Båndlegging etter lov om kulturminner (H730\_1)*

Innenfor båndleggingssone etter lov om kulturminner ligger det en gravrøys (ID 39861). Ingen må – uten av det er lovlig etter kulturminnelovens § 8 – sette i gang tiltak som er egnet til å skade, ødelegge, grave ut, flytte, forandre, tildekke, skjule eller på annen måte utilbørlig skjemme det automatisk fredete kulturminnet eller framkalle fare for at det kan skje, jf. kulturminnelovens § 3.

Nødvendig hogst/skjøtsel av vegetasjon innenfor båndleggingssområdet skal avklares med Fylkeskonservatoren. Eventuelle rotvelt innenfor lokalitetsområdene skal rapporteres til Fylkeskonservatoren og kan ikke fjernes uten tillatelse fra Fylkeskonservatoren (jf. PBL § 12-7, nr. 2, 6).

### 5.7.1 Mål

- **Viktige kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap, skal bevares for ettertiden**
- **Anleggsarbeidene skal ikke føre til skade på kulturminner eller kulturmiljø**

### 5.7.2 Krav, rammer og regelverk

Det er et krav at bestemmelsene i lovverket eller reguleringsplanen mht. på kulturminner overholdes:

### 5.7.3 Tiltak og oppfølging

Krav	Risikofylte forhold	Oppfølging
Anleggsarbeidet skal ikke medføre skade på ikke-frigitte kulturminner.  Inngrep i viktige kulturminner inkludert sikringssone, kulturmiljø og kulturlandskap, utover det som er avklart i reguleringsplanen, skal unngås.	Arbeidene medfører skade på kulturminner	Dersom det under anleggsarbeider treffes på automatisk fredete kulturminner, eksempelvis i form av helleristninger, brent leire, keramikk, flint, groper med trekull og/eller brent stein etc., skal arbeidet øyeblikkelig stanses og fylkeskonservatoren varsles, jf. Lov om kulturminner av 9. juni 1978 nr. 50, § 8 (jf. PBL § 12-7, nr. 6).



Hensyns- og båndleggingssoner må ivaretas		Soner merkes i kart, stikkes ut merkes i terreng, for å sikre at slike soner bevares for ettertiden og ikke berøres i prosjektperioden.
Innenfor bestemmelsesområdet markert #2 ligger det ett gravfelt med fem graver og fire hulveier (ID58908) og to kokegropfelt (ID 229696 og ID 229664), som er automatisk fredete, jf. kulturminnelovens § 4.		Før iverksetting av tiltak i medhold av reguleringsplanen skal det foretas arkeologisk utgravning av det automatisk fredete kulturminnet. Det skal tas kontakt med Østfold fylkeskommune i god tid før tiltaket skal gjennomføres, slik at omfanget av de arkeologiske undersøkelsene kan fastsettes.

## 5.8 Avfallshåndtering

Dette temaet omhandler valg av materialer, bruk av kjemikalier og håndtering av avfall. Avfallsproduksjonen omfatter produksjonsavfall fra anleggsarbeidene (emballasje, restmaterialer mm.). Hvis det finnes farlig avfall, skal det leveres til godkjent mottak for farlig avfall. Materialer omfatter valg og bruk av bygningsmaterialer og kjemikalier under anleggsarbeidene.

### 5.8.1 Mål

#### Materialvalg

- **Det skal tilstrebes å benytte materialer som er basert på resirkulerte eller gjenbrukete materialer, samt materialer som kan resirkuleres eller gjenbrukes.**
- **Bruk av miljø- og helsefarlige stoffer skal unngås (Substitusjonsplikten).**

#### Avfall

- **Avfall skal håndteres som ressurs og behandles forskriftsmessig.**
- **Avfall skal kildesorteres med en kildesorteringsgrad på minimum 80 %.**

### 5.8.2 Krav, rammer og regelverk

Det er et krav at bestemmelsene i lovverket på avfall og materialer overholdes:

- **Produktkontrollloven** har til formål å forebygge at produkter medfører helseskade, eller miljøforstyrrelse og har regler om substitusjonsplikt for produkter med innhold av kjemisk stoff som kan medføre virkning som helseskade eller miljøforstyrrelse.
- **Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier** og andre produkter (produktforskriften) forbyr enkelte farlige stoffer og produkter.

- **Avfallsforskriften** sikrer at avfall tas hånd om på en slik måte at det ikke skaper forurensning eller skader mennesker eller dyr, og bidra til hensiktsmessige og forsvarlige systemer for håndtering av avfall.
- **Forurensningsloven;** har som formål å sikre at utbygger er ansvarlig for alt avfall som produseres av anleggsvirksomheten, i tillegg til bestemmelsene i internkontrollforskriften, forskrift om miljørettet helsevern og forskrift om skadedyrbejempelse.

### 5.8.3 Tiltak og oppfølging

Materialvalg		
Krav	Risikofylte forhold	Oppfølging
Det skal tilstrebes å bruke resirkulerte eller gjenbrukte materialer		Det skal tilstrebes å bruke resirkulerte eller gjenbrukte materialer
Produkter med helse- og miljøfarlige stoffer skal ikke brukes hvis det finne bedre alternativer for helse og miljø uten urimelig kostnad eller ulempe		Oppdatert stoffkartotek og sikkerhetsdatablad for allemerkepliktige stoffer skal foreligge på riggområdene senest ved anleggsstart.
Avfall		
	Krav	Oppfølging
Avfall skal håndteres som en ressurs og behandles forskriftsmessig		<p>Alt avfall skal leveres godkjent mottak.</p> <p>Nødvendig opplæring i avfallshåndtering, inkl. håndteringsrutiner for farlig avfall, skal gis til alt personell som skal jobbe på anlegget før oppstart av anleggsarbeidet.</p> <p>Overskudd av skog/trevirke/rot/stubber etter vegetasjonsrydding skal i størst mulig grad utnyttet i anlegget, leveres til forbrenningsanlegg med energigjenvinning, eller til mottak som behandler og gjenvinner denne typen avfall.</p>

## 5.9 Energibruk

Dette temaet omhandler energibruk i forhold til fossile og fornybare energikilder i anleggs- og driftsfase. Tiltaket vil utløse et begrenset energibehov. Oppfylling av deponiet vil kreve anleggsmaskiner, som vil driftes av diesel. Administrasjonsbrakke, vekt og vaskeplass vil kreve elektrisk energi. Vaskeplass antas å være mest energikrevende.

Det skal etableres ristanlegg og asfaltert veiareal opp til deponiet. Dette vil redusere energibruk og lette rengjøring av veier.

### 5.9.1 Mål

- All energi i driftsfasen skal tilstrebes å komme fra fornybare, miljøvennlige energikilder
- Bygg skal tilstrebes energimerkes i klasse A
- Alle tekniske anlegg skal tilstrebes energimerke A

### 5.9.2 Tiltak og oppfølging

Krav	Risikofylte forhold	Oppfølging
Begrense kjøring på fossilt drivstoff til det nødvendige.		Unngå unødig tomgangskjøring på anleggsmaskiner.  Utforme og innarbeide effektiv logistikk som totalt gir et mindre transportarbeid.  Vurdere mulighet for å bruke elektriske maskiner

# Instruks for håndtering av fremmede arter

En fremmed art er en art som opptrer utenfor sitt naturlige utbredelsesområde (jf. Artsdatabanken). Det gjøres regelmessige vurderinger av om fremmede arter utgjør en risiko for naturmangfoldet i Norge. Fremmedartslista viser til denne evalueringen hvor de fremmede artene blir klassifisert i henhold til risiko som varierer fra svært høy til ingen kjent risiko.

Med hjemmel i naturmangfoldloven stiller forskrift om fremmede organismer krav til aktsomhet og til virksomheter og tiltak som kan medføre spredning av fremmede organismer.

I henhold til forskriften skal en virksomhet som kan lede til spredning av fremmede organismer:

- ha kunnskap om den risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold som aktiviteten og de aktuelle organismene kan medføre, og om hvilke tiltak som er påkrevd for å forebygge slike følger, og
- treffe forebyggende tiltak for å hindre at aktiviteten medfører uheldige følger for det biologiske mangfold, og for raskt å avdekke utilsiktet spredning av fremmede organismer.

Med dette som bakgrunn beskriver denne instruksjonen tiltak for å bekjempe fremmede arter, med spesielt fokus på karplanter.

## Tiltak for å minimere risiko for spredning av fremmede arter

### Kunnskapsoppbygging/bevisstgjøring

- Opplæring av ansatte ved deponiet om fremmede arter: hva er fremmede arter; hvilke reguleringer gjelder; hva er konsekvensen av dette for driften av massedeponiet; hvilke arter som er en risiko for naturmangfoldet i de omkringliggende areal og innehar stor risiko for spredning til de samme områdene.

### Risikovurdering

- Det viktigste tiltaket mot fremmede arter er å ha informasjon om hvorvidt massene inneholder fremmede arter slik at tiltak kan iverksettes. Risiko for forekomst av fremmede arter i masser som mottas må derfor evalueres før massene mottas. (kryss-liste på hvilke spørsmål som bør besvares foreligger under).

### Kontroll (overvåkning i anleggsfasen)

- Gjennomføre en årlig kartlegging av eventuell etablering av fremmede arter i massedeponiet. Det er kun nødvendig å kartlegge arter som både kan spres fra deponiet til utenforliggende områder og samtidig medføre en risiko for naturmangfoldet i disse områdene. Kartleggingen må gjennomføres i vekstsesongen og gjerne før blomstring (juni – august).
- Kartlegger(e) må være kvalifisert(e) botaniker(e) (ha god arts kunnskap) og være i stand til å vurdere risikoen enhver art har for spredning og skade på naturmangfoldet. Gjeldende fremmeartsliste er tilgjengelig på Artsdatabankens nettsider <https://www.artsdatabanken.no/>.

### Bekjempe etablerte forekomster av fremmede arter

- Tiltak må settes i verk for å hindre spredning av etablerte fremmede arter som kan medføre en risiko for naturmangfoldet om de spres ut av deponiområdet.
- Lokasjoner på forekomster av fremmede arter som skal bekjempes skal merkes på kart og i felt ved bruk av merkepinner, merkebånd og/eller spray slik at de kan bekjempes effektivt.



- De fremmede artene som utgjør en risiko har forskjellig voksemønster og spres på forskjellige måter. Noen spres med frø, mens andre i hovedsak spres gjennom vegetativ spredning. Ved en vegetativ spredning etableres nye planter fra ett blad, en bit av en grein eller en rot. Kartleggeren (som må inneha fagkunnskap) må derfor anbefale tiltak tilpasset til hver enkelt art.
- Det skal som hovedsak ikke benyttes miljøskadelige, kjemiske sprøytemidler.
- Avsett et område til oppsamling og deponering av avfall fra fremmede arter som utgjør en risiko. Enten et område innenfor hver fase eller et i sør som er det arealet som skal fylles i de seneste fasene av deponiets driftsperiode. Merk av disse/dette områdene/området på kart. Disse/dette må båndlegges for å hindre inngrep på et senere tidspunkt, noe som kan medføre spredning av de fremmede artene. Periode for båndlegging avhenger av hvilke arter som er deponert. Kartleggeren må gi innspill basert på de arter som er kartlagt.
- En generell regel er at planter som medfører en risiko må lukes/slås før frøproduksjon inntreffer. Deponer stenglene og bladverket til det avsatte området og dekk over med fyllmasser uten fremmede arter.
- For arter som spres vegetativt (beskrivelse: se over), kan det være hensiktsmessig å behandle de etablerte plantene med kokende vann/damp, gjerne med påfølgende tildekning med skum og/eller at kokende vann sprøytes ned i jorda mot røttene. Denne behandlingen svekker/ødelegger cellestrukturen i plantene og bør gjøres både før og etter lusing/slått. Deponer deretter stenglene og bladverket til det avsatte området og dekk med rene fyllmasser. Noen arter må kapsles inn/legges i tette poser (se eksemplet under om slirekne-arter).
- Så snart stenglene og bladverket er fjernet, tildekk lokasjonen med fyllmasser. Tykkelse som kreves for å hindre gjenvekst varierer mellom artene.
- Om det observeres fremmede arter som utgjør en risiko når lokasjonen er fylt opp og er klar til ferdigstilling og tilbakeføring med matjord/skogsbunn, må røtter på de artene som medfører en risiko og som også spres vegetativ, graves opp. Legg avfallet i det avsatte området for deponering av fremmede arter og dekk til med tilstrekkelig mengde masser. Som over: tykkelse som kreves for å hindre gjenvekst varierer mellom artene.
- Kost og vask av maskiner som er brukt til håndtering av fremmede arter i deponiet før de brukes utenfor deponiet, slik at ikke plantedeler eller frø spres til nye lokaliteter. Dette gjelder også kjøretøy som frakter masser til deponiet.

#### Eksempel på tiltak mot arter av spesiell høy risiko

Hybridslirekne, parkslirekne og kjempeslirekne er alle fremmede arter med svært høy risiko for norsk naturmangfold. Alle tre forekommer flere steder i Fredrikstad kommune. Disse artene spres vegetativt, noe som betyr at de etablerer nye røtter og planter om en bit av en rot eller en plantedel spres til et nytt område. Nyetableringen skjer raskt og veksten er da kraftig. Røttene blir raskt dype (ned til 3 m) og omfangsrike (opptil 7 m ut til sidene fra morplanten). All opprinnelig vegetasjon fortrenses der en av disse slirekneartene etableres. Tiltak må gjennomføres så snart man observerer en slirekne-art:

- For å svekke planten bekjemp først med kokende vann/vanndamp og eventuelt etterfølgende skumming (som beskrevet over). Denne metodikken er relativt uprøvd og det gjenstår å se om denne mer miljøvennlige metodikken er like effektiv som det å sprøyte med kjemikalier. Erfaringer fra Bergen (anleggsgartnermestere: Wikholm AS og Svein Boasson AS) og Østfold (NMBU/NIBIO: PhD ferdigstilles på temaet i nærmeste fremtid), antyder at varmtvannsmetodikken kan være effektivt for nyetablerte individer.
- Klipp ned planten. Kapsle inn eller legg i tette poser og deponer i de avsatte områdene for fremmede arter (beskrevet over).

- Grav opp røtter. Påse at alt er med. Kapsle inn røtter og den jord som måtte følge med eller legg i tette poser og deponer i de avsatte områdene for fremmede arter. Fyll med minst 3 m fyllmasser uten fremmede arter.
- Dekk lokasjonen med fyllmasser umiddelbart etter at planten er fjernet.
- Om hele deponiet er ferdigstilt, send avfallet til godkjent mottak. Andre mottak vil ikke motta om massene med røtter er blandet med det organisk avfallet etter nedklipping.
- Gjør regelmessige kontroller på lokasjonene hvor etablering av en slirekne-art ble registrert og de definerte områdene for det deponerte avfallet. Om skudd fra arten observeres gjennomfør tiltak ved å gjenta prosessen.



*Parkslirekne. Foto: S. Wehn, Multiconsult.*

### Oppfølging av deponiområde etter avslutning (overvåking etter ferdigstillelse)

Avhengig av hvilken type landbruk som blir praktisert etter ferdigstillelse, vil det være en viss risiko for etablering av fremmede arter også etter avslutning av massedeponiet. En årlig kartlegging anbefales derfor også i en femårs-periode etter ferdigstillelse.

Om det observeres fremmede arter som utgjør en risiko når hele deponiet er ferdigstilt sendes stengel, bladverk og eventuelt røtter til godkjent mottak. Enkelte arter krever større aktsomhet enn andre, kartleggeren (som må inneha fagkunnskap) må derfor anbefale tiltak tilpasset til hver enkelt art også i dette tilfellet.

---

RAPPORT

# Thorbjørnrød massedeponi- miljøoppfølging

---

OPPDRAUGSGIVER

Råde graveservice

EMNE

Støy fra massedeponi

DATO / REVISJON: 16. desember 2019 / 01

DOKUMENTKODE: 10212968-RIA-RAP-001\_Rev01

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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

OPPDRAK	<b>Thorbjørnrød massedeponi- miljøoppfølging</b>	DOKUMENTKODE	10212968-RIA-RAP-001
EMNE	Støy fra massedeponi	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	<b>Råde graveservice AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Silje Røysland
KONTAKTPERSON	Hans Fredrik Suther	UTARBEIDET AV	Sondre Utmo Vikøren
		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

## SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag fra Råde graveservice v/Hans Fredrik Suther beregnet støy fra planlagt fremtidig aktivitet ved Thorbjørnrød Massedeponi i forbindelse med utarbeidelse av miljøoppfølgingsplan for etablering av massedeponiet.

Det er utført beregninger av nåværende situasjon uten drift av deponi og fremtidig situasjon med deponi i full drift. Beregningene viser at støynivå grunnet aktivitet tilknyttet massedeponi ikke vil overstige grenseverdi  $L_{DEN}$  50 dB ved nærmeste støyømfintlige bebyggelse.

Det er også utført beregninger som inkluderer støy fra vegtrafikk. Beregningene viser at vegtrafikk dominerer støybildet i dagens og fremtidig situasjon.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	16.12.2019	Inkludering av ristanlegg	Sondre Utmo Vikøren	Christer Aarnæs	Sondre Utmo Vikøren
00	04.10.2019	Støyutredning Massedeponi	Sondre Utmo Vikøren	Christer Aarnæs	Sondre Utmo Vikøren



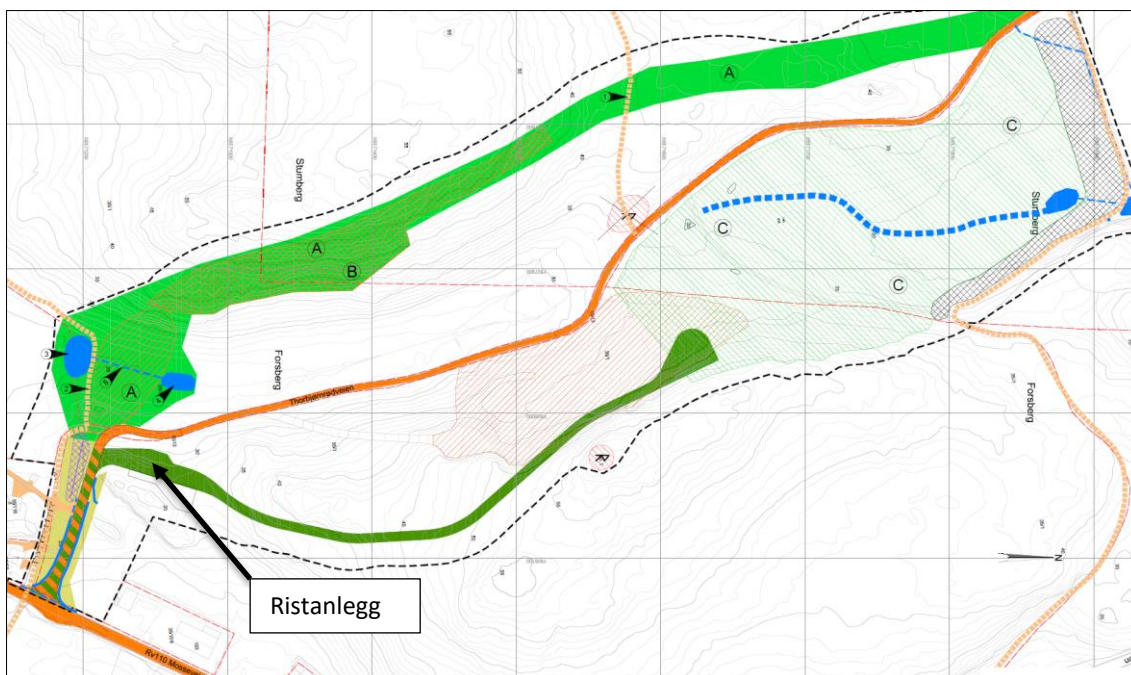
## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Generelt om støy .....</b>	<b>6</b>
2.1	Definisjoner.....	6
2.2	Subjektiv oppfattelse .....	6
<b>3</b>	<b>Krav og retningslinjer.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Beregningsoppsett.....</b>	<b>6</b>
4.1	Generelt .....	6
4.2	Beregnete situasjoner .....	6
4.3	Trafikktall .....	7
4.4	Drift av deponiet.....	7
4.4.1	Kildedata drift av deponi.....	7
<b>5</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>8</b>
5.1	Støy fra veg .....	8
5.2	Støy fra deponi.....	8
5.3	Sum støy fra veg og deponi.....	9
<b>6</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>10</b>

# 1 Innledning

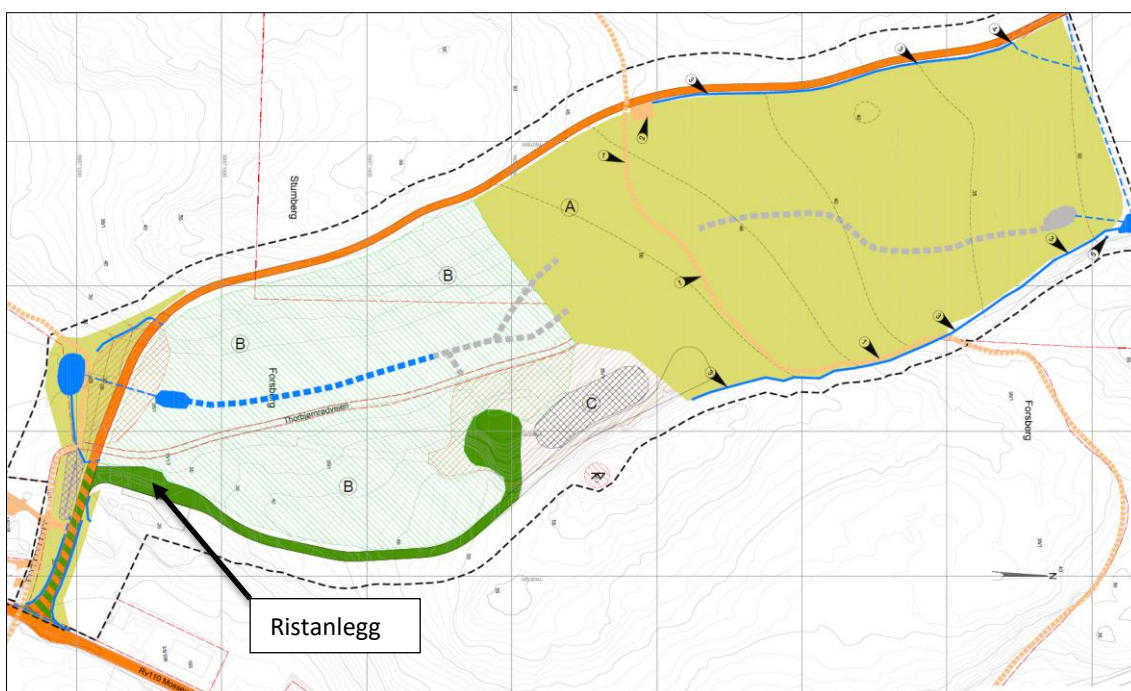
Multiconsult har fått i oppdrag av Råde graveservice ved Hans Fredrik Suther å utføre beregninger av støy fra planlagt drift av Thorbjørnrød massedeponi på utendørs oppholdsareal og fasade tilhørende nærmeste boligbyggelse.

Det er beregnet støy i området for tre situasjoner, dagens situasjon uten deponiaktivitet, drift av deponi fase 2A og fase 2E. Faseplan for fase 2A og 2E inkludert plassering av ristanlegg er vist hhv. i figur 1 og figur 2.



Figur 1: Faseplan, fase 2A.

Kilde: Råde Graveservice AS



Figur 2: Faseplan, fase 2E.

Kilde: Råde Graveservice AS

## 2 Generelt om støy

### 2.1 Definisjoner

$L_{DEN}$  er A-veid ekvivalent lydtrykknivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB ekstra tillegg på natt og 5 dB ekstra tillegg på kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07.  $L_{DEN}$ -nivået skal beregnes som årsmiddelverdi. Det vil si gjennomsnittlig støybelastning over ett år.  $L_{DEN}$  blir beregnet uten refleksjoner fra eventuell bakenforliggende fasade.

### 2.2 Subjektiv oppfattelse

Menneskets subjektive oppfatning av lydstyrke følger ikke desibelskalaen. Undersøkelser viser at de fleste vil oppfatte en økning i lydnivå på 10 dB som en fordobling av lydnivået. En endring på 3 dB vil av de fleste oppfattes som merkbar, mens en endring på 5-6 dB vil være tydelig.

## 3 Krav og retningslinjer

I detaljreguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi [1], punkt 2.2, står det at støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til mest støyutsatte bolig ikke skal overstige  $L_{DEN}$  50 dB.

Videre står det at lydnivå innendørs skal tilfredsstillende  $L_{pA,eq,24h}$  30 dB. Dette krav vil være oppfylt om utendørs støykrav er tilfredsstillende.

## 4 Beregningsoppsett

### 4.1 Generelt

Beregningene er utført etter Nordiske beregningsmetoder for industristøy [2] og vegtrafikk [3], ved hjelp av Cadna/A versjon 2020 (build. 175.5000). Programmet benytter digitale kart i 3D for å beregne lydutbredelse.

Det er utført beregninger av støy på fasader og i 1,5 meters høyde over terreng tilhørende de nærmeste eiendommene.

### 4.2 Beregnede situasjoner

Det er beregnet støy for følgende situasjoner:

- Dagens situasjon med trafikk tall (ÅDT) for 2019.
- Fremtidig situasjon med trafikk tall (ÅDT) for 2030, uten trafikk til deponiet.
- Fremtidig driftssituasjon, fase 2A, med oppfylling av deponi i nordre del. Område med aktivitet skravert i grønt i figur 1. Aktivitet bestående av tipping av løsmasser, bulldozer flytter masser og trafikk til og fra deponi. I tillegg kommer et ristanlegg, som markert i figur 1 og 2.
- Fremtidig driftssituasjon 2E, oppfylling av deponi i lengst sør, inkludert trafikk til deponi. Område med aktivitet skravert i grønt i figur 2. Dette anses som fasen med størst støybelastning som følge av drift av deponi. Aktivitet bestående av tipping av løsmasser, bulldozer flytter masser og trafikk til og fra deponi inkludert ristanlegg.

De fremtidige situasjonene er beregnet med planlagt opparbeidet terreng for fase 2 av deponiets drift.

### 4.3 Trafikktall

Trafikktall brukt i beregningen er oppgitt i tabell 1. Trafikktall og for Rv. 110 er hentet fra NVDB og fremskrevet etter Transportøkonomisk institutts prognoser [4] og [5]. Fremskrivningen er gjort frem til år 2030. Trafikktall for Thorbjørnrødveien er estimert ut i fra antall boliger langs vegen og en turproduksjon på seks og fire per dag for hhv. gårder og vanlig boliger. Trafikk inn til deponi er hentet fra oversikt over planlagte innkjørte masser fremskaffet av oppdragsgiver.

Fartsgrenser er også hentet fra NVDB, med unntak for del av Thorbjørnrødveien forbi Thorbjørnrødveien 1 og 3 og anleggsvei tilhørende massedeponi hvor det anses som usannsynlig at kjøretøy kommer til å kjøre i 50 km/t. Dette da en på Thorbjørnrødveien nettopp har kommet fra en avkjørsel og fordi anleggsveien har utelukkende tungtransport.

Tabell 1: Beregningsgrunnlag for vegnett rundt massedeponiet.

Veg	ÅDT	ÅDT 2030	Fart [km/t]	Tungtrafikk [%]
Rv. 110, Mosseveien	8200	9380	60	10
Thorbjørnrødveien trafikk til kun gårder	48	48	50	50
Thorbjørnrødveien trafikk til boliger og gårder	60	60	50	40
Thorbjørnrødveien trafikk til boliger, gårder og deponi	-	140	40	74
Anleggsvei kun for massedeponi	-	80	40	100

### 4.4 Drift av deponiet

Det er beregnet støy fra deponiet på en gjennomsnittlig dag i den mest travle perioden av deponiets driftstid. Dette tilsvarer 879 tunge kjøretøy inn til deponiet ila én måned. Med 22 dager med deponidrift ila en måned ender en med 40 tunge kjøretøy inn mot deponiet og 80 passeringer per dag.

#### 4.4.1 Kildedata drift av deponi

For drift av deponiet er det lagt inn bruk av bulldozer som går 12 timer mellom klokken 0700-1900, samt tipping av løsmasser. Tabell 2 angir lydeffekt, driftstid og driftshøyde på de ulike kildene brukt i beregningene av støy fra deponi. Lydeffektdataene for bulldozer og tipping av løsmasser er hentet fra nordisk metode for støyberegning (NoMeS) [6].

Grunnet mangel på relevante kildedata er ristanlegget modellert meget konservativt. Det er tatt utgangspunkt i at 40 % av lastebilene kjører over ristanlegget på veg ut fra deponiet. Dette tilsvarer 16 lastebiler. Det er videre antatt at ristanlegget i drift har samme lydeffekt som spunting med vibrolodd, og at hver lastebil bruker 1 minutt på å kjøre over ristanlegget. Dermed er både lydeffekt og tid kilden produserer støy konservativt anslått.

Tabell 2: Kildedata for støykilder brukt i beregning av støy fra deponidrift.

Kilde	Driftstid dagtid (minutter)	Driftshøyde (m)	Lydeffekt oktavbånd (Hz)								Lydeffekt dBA
			63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	
Bulldozer	720	1,5	109	110	107	106	106	105	99	92	110,8
Tipping løsmasser	40	1,5	109	110	107	106	106	105	99	92	110,8
Ristanlegg	16	0,5	117	119	110	113	112	114	106	93	118

Hvis det blir brukt utstyr med lydeffekt som avviker vesentlig fra de oppgitte kildene, vil dette kunne føre til et annet støynivå enn beregnet.

## 5 Resultater

### 5.1 Støy fra veg

Tabell 3 viser høyeste beregnede støynivå grunnet vegtrafikk,  $L_{den}$ , på fasade tilhørende boligene som ligger nærmest fremtidig massedeponi. Vedlegg 1 og 2 viser støykotekart for støy fra vegtrafikk for de to situasjonene.

Tabell 3: Høyeste beregnede støynivå grunnet vegtrafikk på fasade for boligene som ligger nærmest fremtidig deponi.

Adresse	Høyeste fasadenivå $L_{den}$ [dB]	
	2019	2030
Thorbjørnrødveien 1	68	68
Thorbjørnrødveien 3	55	53
Thorbjørnrødveien 5	56	56
Mosseveien 193	70	71
Mosseveien 197	68	68
Mosseveien 199	68	69

Av tabell 3 kan en se at høyeste støynivå på fasade i Thorbjørnrødveien 3 går ned for fremtidig situasjon. Dette skyldes planlagt støyvoll som skjærer for trafikk på Thorbjørnrødveien.

### 5.2 Støy fra deponi

Tabell 4 viser høyeste beregnede støynivå fra drift av massedeponi,  $L_{den}$ , på fasade tilhørende de tre mest støyutsatte boligene. Det er utført beregninger av to driftsfaser, 2A og 2E. Vedlegg 3 og 4 viser støykotekart for hhv. driftsituasjon 2A og 2E. Av tabell 3 kan en se at ingen av driftsfasene medfører overskridelse av grenseverdi  $L_{den}$  50 dB på mest støyutsatte boliger.

Tabell 4: Høyeste beregnede støynivå fra drift av massedeponi på fasade for de to mest støyutsatte boligene.

Driftsfase	Høyeste fasadenivå $L_{den}$ [dB]		
	Thorbjørnrødveien 1	Thorbjørnrødveien 3	Thorbjørnrødveien 5
2A	43	45	45
2E	47	49	49



### 5.3 Samlet lydnivå fra veg og deponi

Tabell 5 Viser høyeste beregnede lydnivå grunnet både vegtrafikk og støy fra drift av deponi på fasade tilhørende boligene som ligger nærmest fremtidig massedeponi. Støykotecart for deponidrift i fase 2E sammen med støy fra vegtrafikk er vist i vedlegg 5.

*Tabell 5: Høyeste beregnede støynivå grunnet vegtrafikk og drift av deponi på fasade for boligene som ligger nærmest fremtidig deponi.*

Adresse	Høyeste fasadenivå $L_{den}$ [dB]
	2030
Thorbjørnrødveien 1	68
Thorbjørnrødveien 3	53
Thorbjørnrødveien 5	56
Mosseveien 193	71
Mosseveien 197	68
Mosseveien 199	69

Om en sammenligner tabell 3 og 5, ser en at de høyeste fasadenivåene ikke endrer seg som følge av deponidriften og at vegtrafikk dominerer støybildet.

Det påpekes at fasadepunktene som ga høyest støynivå for kun deponidrift ikke nødvendigvis er de samme fasadepunktene som gir høyest støynivå grunnet vegtrafikk. Beregningene viser dog at disse fasadepunktene får lavere støynivå grunnet fremtidig vegtrafikk og deponidrift enn de har med dagens situasjon. Dette skyldes skjermingstiltak i form av støyvoll og støyskjerm mot Thorbjørnrødveien.

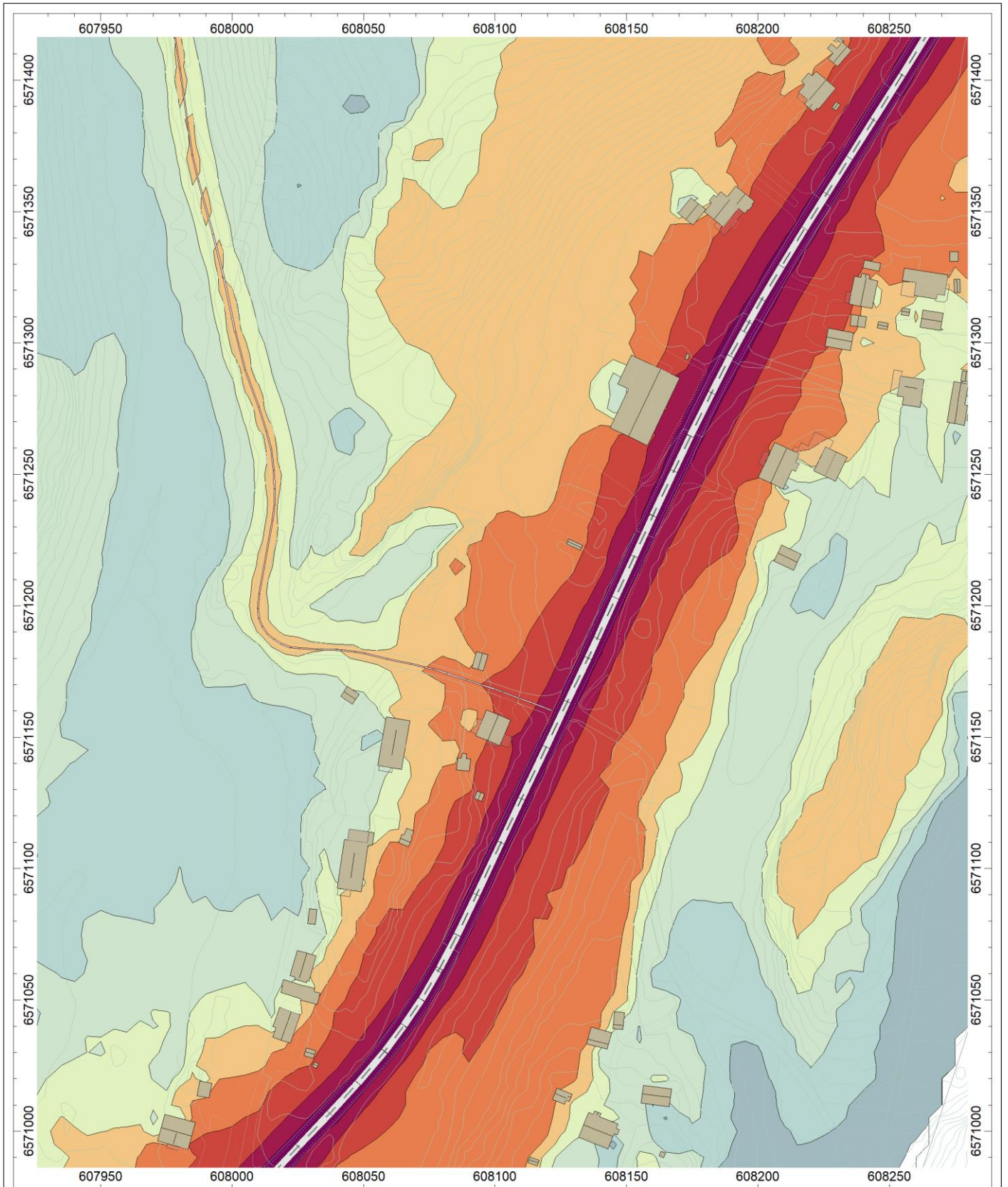
## 6 Konklusjon

Beregninger av støy grunnet drift av planlagt massedeponi gir fasadenivå under grenseverdi  $L_{den}$  50 dB for både tidlig og sen fase av deponiets levetid (fase 2A og 2E).

Beregninger av støy fra både drift av deponi og vegtrafikk i 2030 viser at støy fra vegtrafikk dominerer det fremtidige støybildet. Sammenligning med beregning av støy grunnet dagens trafikkmengde viser at økning av beregnet  $L_{den}$ -nivå skyldes økning av vegtrafikk på Rv. 110.

## 7 Referanser

- [1] Fredrikstad Kommune, 'Detaljreguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi, Plan ID: 01061151'. 20-Jun-2019.
- [2] Miljøstyrelsen, 'Beregning af ekstern støj fra virksomheder. Fælles nordisk beregningsmetode', Miljøstyrelsen, 5/1993, 1993.
- [3] TemaNord, *Road traffic noise: Nordic prediction method*. Nordic Council of Ministers, 1996.
- [4] Transportøkonomisk institutt, 'TØI rapport 1554/2017 Framskrivinger for persontransport i Norge, 2016-2050', 2017.
- [5] Transportøkonomisk institutt, 'TØI rapport 1555/2017 Framskrivinger for godstransport i Norge, 2016-2050', 2017.
- [6] Kilde Akustikk, 'NoMeS - Nordisk metode for støyberegning', 2000.



Lydnivå Lden i dB,  
1.5 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2  
Rutenett: 5 x 5 m  
Beregningshøyde: 1.5 m  
(over terreng)



Oslo, 18.09.19  
(SUV)

**Multiconsult**

Variant: Kun veg, 2019

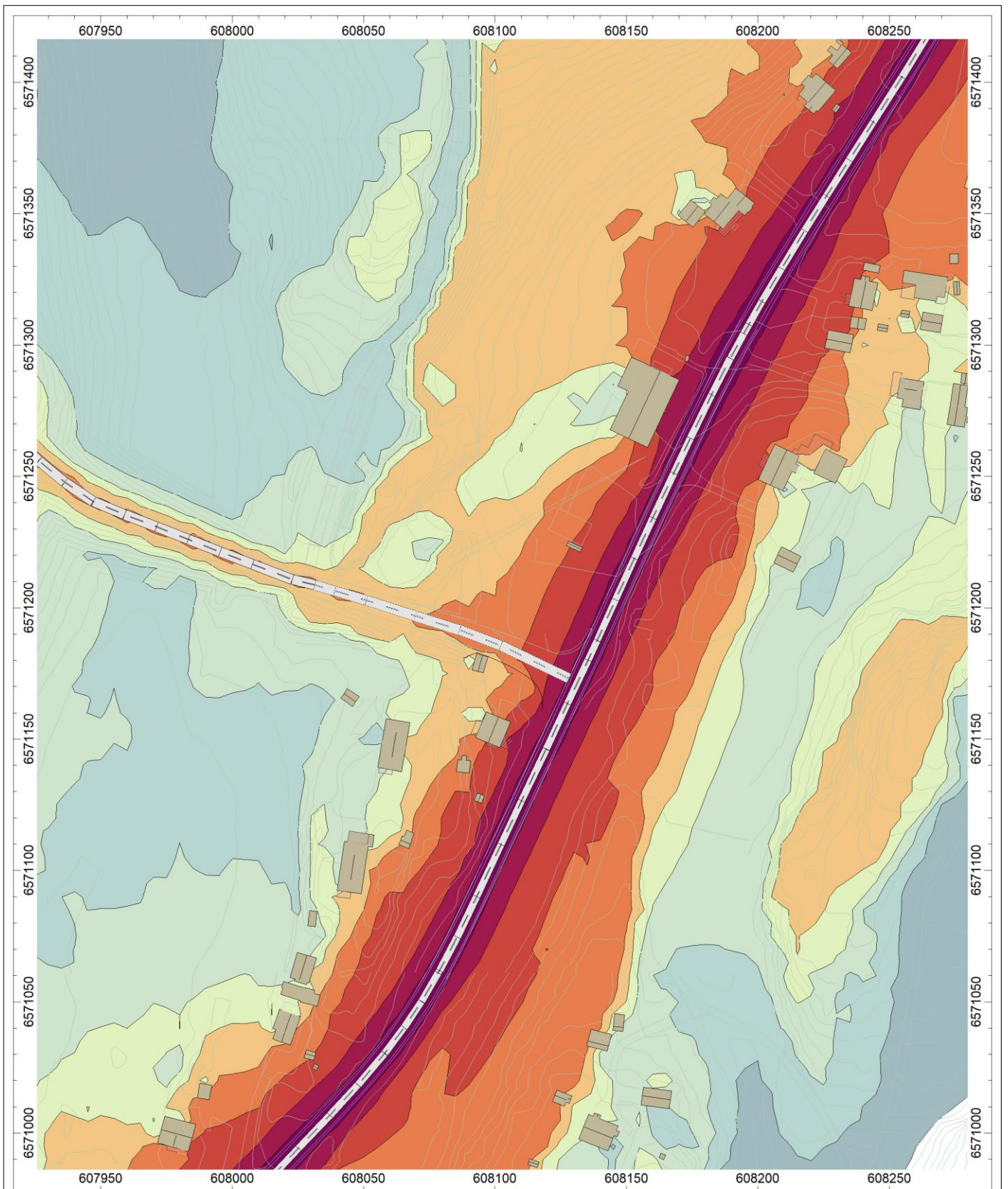
**Råde Graveservice AS**

**Thorbjørnrød massedeponi**

**Støy fra vegtrafikk, 2019**

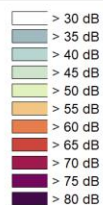
**Lden**





Lydnivå Lden i dB,  
1.5 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2  
Rutenett: 5 x 5 m  
Beregningshøyde: 1.5 m  
(over terreng)



Oslo, 18.09.19  
(SUV)

Multiconsult

Variant: Kun veg, 2030

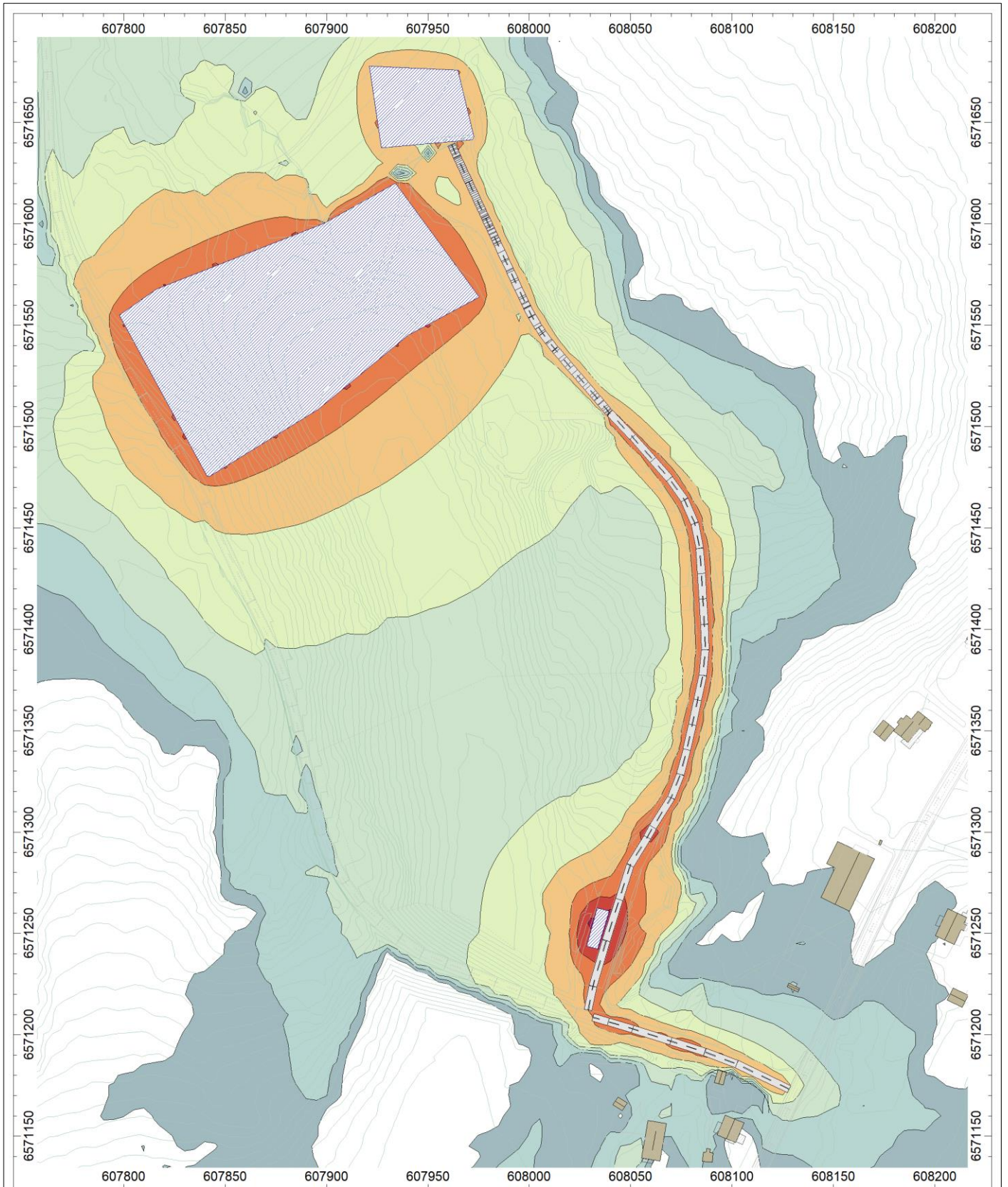
Råde Graveservice AS

Thorbjørnrød massedeponi

Støy fra vegtrafikk, 2030

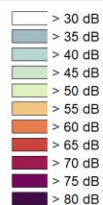
Lden





Lydnivå Lden i dB,  
1.5 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2  
Rutenett: 5 x 5 m  
Beregningshøyde: 1.5 m  
(over terreng)



Oslo, 12.12.19  
(SUV)

Multiconsult

Variant: Deponiaktivitet nord, 2030

Råde Graveservice AS

Thorbjørnrød massedeponi

Støy fra massedeponi  
aktivitet i nordlig ende deponi

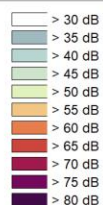
Lden





Lydnivå Lden i dB,  
1.5 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2  
Rutenett: 5 x 5 m  
Beregningshøyde: 1.5 m  
(over terreng)



Oslo, 12.12.19  
(SUV)

Multiconsult

Variant: Deponi aktivitet sør, 2030

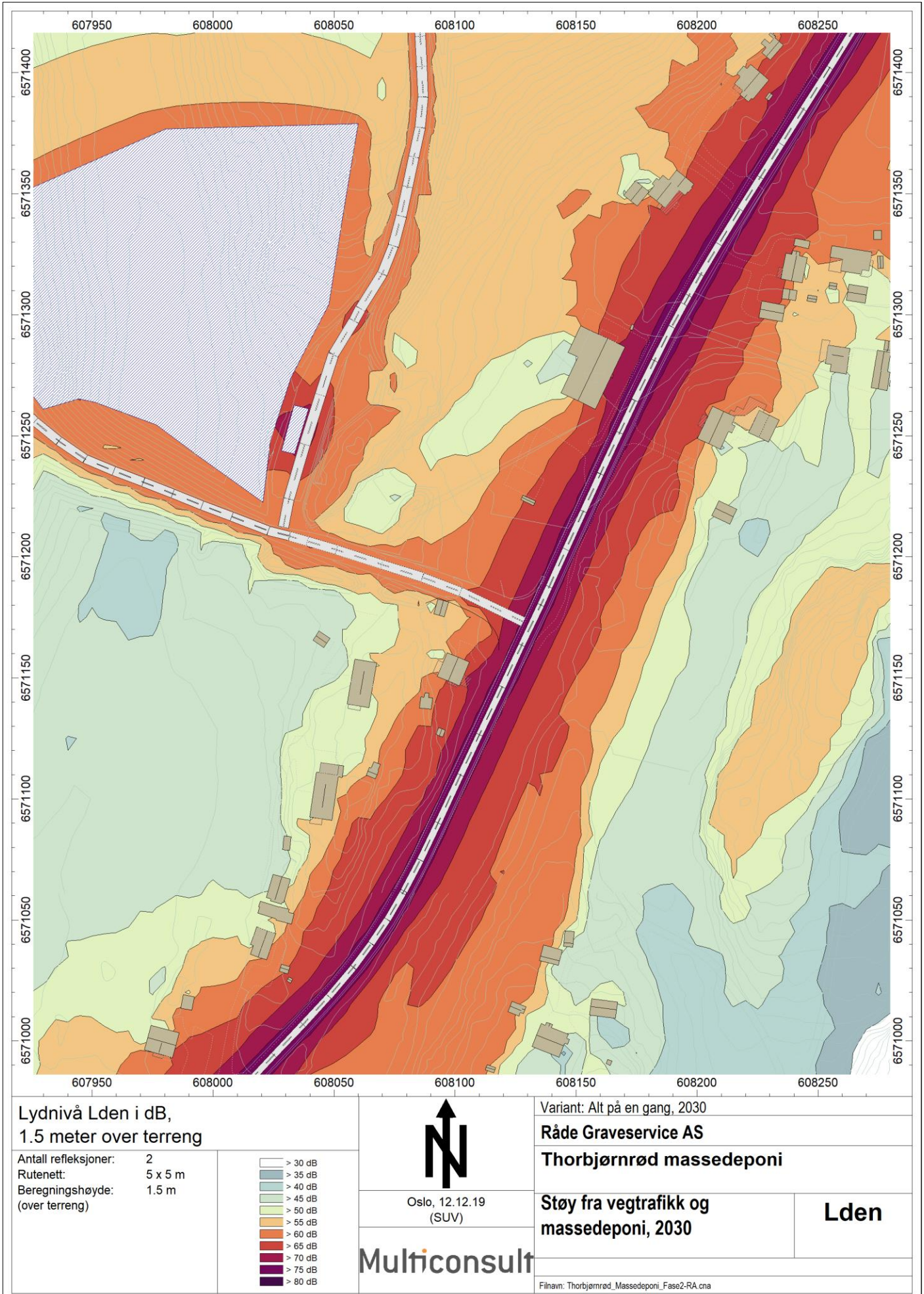
Råde Graveservice AS

Thorbjørnrød massedeponi

Støy fra massedeponi  
aktivitet i sørlig ende deponi

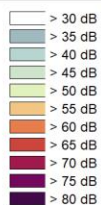
Lden





Lydnivå Lden i dB,  
1.5 meter over terrenget

Antall refleksjoner: 2  
Rutenett: 5 x 5 m  
Beregningshøyde: 1.5 m  
(over terrenget)



Oslo, 12.12.19  
(SUV)

Multiconsult

Variant: Alt på en gang, 2030

Råde Graveservice AS

Thorbjørnrød massedeponi

Støy fra vegtrafikk og  
massedeponi, 2030

Lden

Filnavn: Thorbjørnrød\_Massedeponi\_Fase2-RA.cna

## NOTAT

OPPDRAG	<b>Thorbjørnrød massedeponi</b>	DOKUMENTKODE	10212968-01-03-RIGm- NOT-001
EMNE	Miljøoppfølging – overvåking vann	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Råde Graveservice AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Silje Røysland
KONTAKTPERSON	Hans Fredrik Suther	SAKSBEHANDLER	Anders Gaustad
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA

### Prøvetakingsplan overflatevann

En del av vårt tilbud på oppfølging og drift ved Thorbjørnrød massedeponi tar for seg overvåking av overvannsavrenning ut fra området.

#### *Avrenning fra planområdet*

Planområdet kan deles i to deler ut i fra hvilke veier vannet renner, med et vannskille omtrent midt på området på kote 35. Nordre del renner av via en åpen bekk og deretter i bekkelukking under dyrket mark som fører til Seutelva. Vann fra søndre område renner og via bekkelukking før det går til Torpebekken og Seutelva.

#### *Prøvetaking*

Det er ønskelig å hente inn noen få vannprøver før utfyllingen starter, for å få et bilde av bakgrunnsnivået på vannet i området. Deretter vil avrenningen fra massedeponiet følges opp med kvartalsvis prøvetaking og årlig rapportering av resultater når driften av deponiet settes i gang. Prøvene tas nedstrøms der fordrøynings- og sedimentasjonsdammer etableres. Se Figur 1 for kart med forslag til prøvetakingspunkter inntegnet.

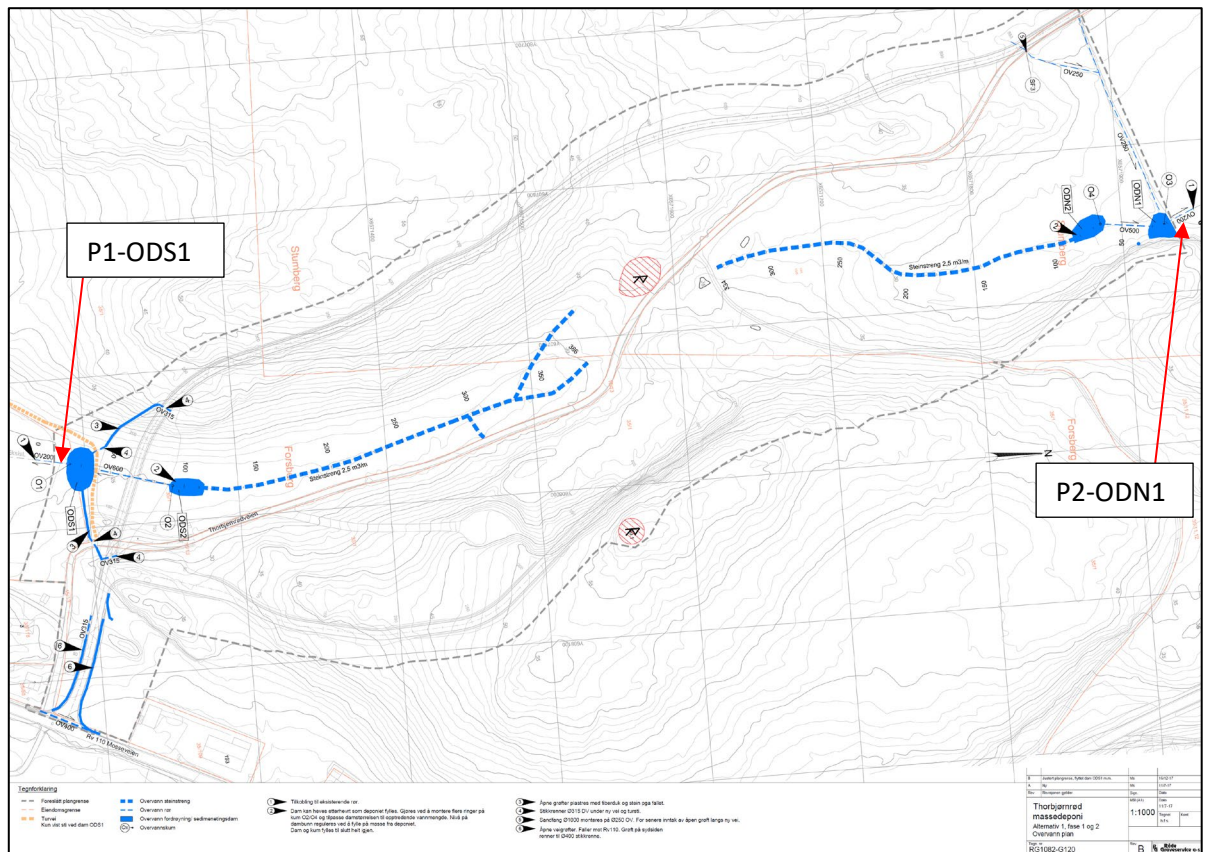
Prøvene vil analyseres for suspendert stoff (SS), pH, ledningsevne, 8 tungmetaller, olje i vann og PAH.

#### *Framdrift*

Prøvetaking av vann for å undersøke bakgrunnsnivå kan utføres uke 41.

00	7.10.2019	Utkast til prøvetakingsplan	Anders Gaustad		
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV





Figur 1. Forslag til prøvepunkter for overvåking av overflateavrenning.

Rapport

# Thorbjørnrød massedeponi

---

OPPDRAGSGIVER

Råde Graveservice AS

EMNE

Plan for tilbakeføring

DATO / REVISJON: 28. februar 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 10212968-01-RIM-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. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. 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	<b>Thorbjørnrød massedeponi- miljøoppfølging</b>	DOKUMENTKODE	10212968-RIM-RAP-001
EMNE	Plan for tilbakeføring	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Råde Graveservice AS</b>	OPPDRAGSLEDER	Silje Røysland
KONTAKTPERSON	Hans Fredrik Suther	UTARBEIDET AV	Sølvi Wehn
KOORDINATER	607900, 6571600 - EUREF89, UTM32	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA
GNR./BNR./SNR.	35/1; 14/1		

## SAMMENDRAG

I reguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi er det definert at store deler av anleggsområdet skal tilbakeføres til landbruksareal. Jordflytting og etablering av nytt landbruksareal er komplisert. Kriterier for å oppnå godt resultat inkluderer: 1) fjerne, transportere, mellomlagre og tilbakeføre separate jordtyper og jord-sjikt, 2) unngå komprimering av jord ved å bruke beltegående maskiner og unngå aktivitet når jorden er våt, 3) anlegg og planlegg drenering samtidig som opparbeidelsen av arealet, 4) gjennomfør tiltak for å hindre forekomster av problemarter, fremmede arter og plantesykdommer, 5) spre informasjon til alle involverte, spesielt de som utfører selve arbeidet.

001	28.02.2020	Plan for tilbakeføring	SW	BØS	SIR
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Jordflytting .....</b>	<b>6</b>
	2.1 Jordbruksjord .....	6
	2.2 Skogbunnjord .....	6
	2.3 Naturmangfold .....	7
<b>3</b>	<b>Plan for tilbakeføring .....</b>	<b>7</b>
	3.1 Metodikk .....	7
	3.2 Opplæring av anleggsarbeidere .....	7
	3.3 Flytting og mottak av jord .....	7
	3.4 Håndtering av masser – mellomagring .....	7
	3.5 Drenering .....	8
	3.6 Oppbygging av jordbruksprofilen .....	9
	3.7 Problemarter, fremmede arter og plantesykdommer .....	14
	3.8 Landskap .....	14
	3.9 Friluftsliv .....	14
<b>4</b>	<b>Litteratur .....</b>	<b>15</b>

## 1 Bakgrunn

21.06.2019 ble framlagt forslag til reguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi godkjent av Fredrikstad bystyre. Planforslaget legger rette for en utvidelse av eksisterende massedeponi for rene masser (50 000 til 1 200 000 m<sup>3</sup>; jf. Forslag til detaljregulering med konsekvensutredning for Thorbjørnrød massedeponi – arealplanID 0106 1151 – Onsøy datert 20.06.2019). Per dags dato består planområdet hovedsakelig av barskog (trolig plantet) og noe dyrkbar jord (60 dekar). Etter endt drift skal arealet omgjøres til dyrka mark og noe skog. I detaljreguleringsplan for Thorbjørnrød massedeponi av 20.06.2019 (rev 04) stilles det krav til en plan for tilbakeføring som skal redegjøre for hvordan deponiet skal avsluttes og tilbakeføres til landbruks-, natur- og friluftsmål.

I planbestemmelsene henvises det til at Plan for tilbakeføring skal:

- Utarbeides av jordfaglig kvalifisert personell (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).
- Vise håndtering av masser med ulik jordkvalitet og oppbygging av jordbruksprofilen (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).
- Angi under hvilke værforhold dyrkingsarbeidene kan gjennomføres. Jordfysiske kriterier skal legges til grunn (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).
- Inkludere drenering av området (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).

Plan for tilbakeføring baseres på følgende føringer:

- Deler av deponiet skal fortløpende tilbakeføres til landbruks-, natur- og friluftsmål når tillatt høyde er for oppfylling er nådd. Tilbakeføring skal minimum skje for fire delområder i fire separate faser (jf. Detaljreguleringsplanens § 3.2 Massedeponi kombinert med LNFR). Faseplan, beskriver plasseringer av midlertidige deponi for matjord og skogbunn og åpne grøfter.
- Deponiets driftsperiode skal maks være 12 år (jf. Detaljreguleringsplanens § 3.2 Massedeponi kombinert med LNFR).
- Deponiet skal senest 12 måneder etter endt drift, være tilbakeført (jf. Detaljreguleringsplanens § 3.2 Massedeponi kombinert med LNFR).
- Overflaten på arealer som skal dyrkes skal ryddes for stein/røtter/kvist og jevnes før påføring av matjord/undergrunnsjord (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).
- Tilstrekkelige mengder matjord skal være tilgjengelig basert på mottak og mellomlagring på deponiet i løpet av deponiets driftsperiode. Matjorden som mottas skal komme fra omkringliggende områder dvs. fra samme klimasone som ved massedeponiet (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.12 Mottak av matjord og jf. Forslag til detaljregulering med konsekvensutredning for Thorbjørnrød massedeponi).
- Ferdig opparbeidet areal skal ha stein/røtter/kvist-fritt matjord- (pløedybde) og undergrunnsjikt til grøftedybde (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).
- Ferdig opparbeidet areal skal ha maksimal helling 1:8 (anbefalt 1:10) (jf. Detaljreguleringsplanens § 2.11 Plan for tilbakeføring).

## 2 Jordflytting

Å flytte jord for å etablere et nytt jordbruksareal er krevende. Ikke alle jordtyper er egnet og kvalitet på jord forringes ved flytting og mellomlagring. En optimal avling vil ikke kunne inntreffe før flere år etter tilbakeføring til dyrka mark. Det kan ta flere tiår før gode avlinger oppnås, tiden det tar er avhengig av hvor vellykket flytting og mellomlagring av jorda er.

### 2.1 Jordbruksjord

Jorda i dyrkamark består av flere sjikt. Det øverste sjiktet (A-sjiktet; matjorda) er i gjennomsnitt 25-30 cm dypt. Jorda i A-sjiktet inneholder den næringen som er tilført jorda gjennom nedbryting av plantemateriale (= humus) samtidig som den også inneholder mineraler avsatt fra berggrunnen under. De biologiske prosessene som naturlig skjer når plantemateriale brytes ned og de agronomiske prosessene som inkluderer tilførsel av gjødsel og oppløying har påvirket jordstrukturen i A-laget. Dette sjiktets struktur og sammensetning påvirker i stor grad potensialet til jordas evne til å produsere fôr, korn, eller andre jordbruksprodukter. Neste sjikt (B-sjiktet) er i gjennomsnitt 70-100 cm dypt. Jorda i B-sjiktet er også påvirket av de ovenfornevnte jordsmonndannende faktorene, men her er lite nedbrutt plantemateriale eller tilført gjødsel. Likevel er B-sjiktet også viktig for produksjonen da dette laget er avgjørende for plantenes jordfeste og jordas evne til å levere vann og næring til plantene. B-sjiktet skiller seg visuelt fra A-sjiktet ved at de to sjiktene ikke har samme farge. A-sjiktet er ofte brunere og mindre homogent (mer struktur), B-sjiktet er mer grått og har få fargeflekker. Ved etablering av dyrkamark, bør man kun bruke jord hvor det vises at det er rotutvikling til nytt B-sjikt. C-sjiktet består av det opprinnelige materialet avsatt i området. C-sjiktet er omtrent uten struktur og her er det lite fargeflekker. Når massedeponiet er tilbakeført vil C-sjiktet bestå av de deponerte massene.

Kvaliteten på jorden som skal flyttes, er opparbeidet gjennom veldig lang tid og bestemt av klima, topografi, geologi og jordlevende organismer tilstede i det opprinnelige jordbruksområdet.

Jordflytting er en krevende prosess og jordkvaliteten kan lett forringes. For å unngå forringelse av kvalitet må vannforsyning, jorddybde og jordstruktur ivaretas gjennom hele perioden fra når jorda fjernes fra eksisterende jordbruksområde via mellomlagring til etablering av nytt jordbruksområde.

### 2.2 Skogbunnjord

Jorda i skog skiller seg fra jorda i dyrkamark. Dyrkamark er tilført gjødsel og her er arealet drenert for å oppnå høy produktivitet, noe som har påvirket jordsmonnet. Arealressurskart viser at skogbunnen i store deler av tiltaksområdet består av dyrkbar mineraljord (se <https://kilden.nibio.no>), som ofte er tilfelle i Østfold. Skogbunnjord er også sjikta. A-sjiktet inneholder mer tilgjengelig næring fra organisk materiale enn B-sjiktet som igjen har høyere grad av struktur enn C-sjiktet. Å anvende flytta og mellomlagra skogbunn som A-sjikt, vil likevel medføre stor risiko. Det finnes ingen rapporter på tidligere erfaringer ved å bruke flytta skogbunn til jordbruksjord, men teoretisk kan dette fungere om flytting og mellomlagring blir gjennomført slik beskrevet under, spesielt om man anvender skogbunnjorda til B-sjikt. Om det nyetablerte arealet blir tilbakeført ved bruk av kun jord fra skogbunn, er det viktig å flytte, mellomlagre og etablere ny jordbruksjord ved å skille de tre sjiktene slik beskrevet under i kapittel 3 Plan for tilbakeføring. Et slikt tilbakeført areal, vil kun egne seg til beite eller grasproduksjon i de første årene etter etablering, og ikke til kornproduksjon. Det bør evalueres om jord fra skogbunn i anleggsområdet bør tilbakeføres kun til skogsareal.



## 2.3 Naturmangfold

Jf. Matloven, Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere og Forskrift om floghavre, er det forbudt å flytte jord som inneholder frø fra planteskadegjørere og jf. Naturmangfoldloven og Forskrift om fremmede organismer, stilles det krav om å være aktsom ved flytting av jord for å forhindre spredning av fremmede arter. En plan for tilbakeføring bør derfor inkludere tiltak som reduserer risiko for spredning av planteskadegjørere og fremmede arter.

## 3 Plan for tilbakeføring

### 3.1 Metodikk

Plan for tilbakeføring ble utarbeidet av PhD Sølvi Wehn som er vegetasjonsøkolog med jordfaglig erfaring og kompetanse fra NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi). Tegninger over ferdig terreng og tilhørende terrengsnitt er utarbeidet av landskapsarkitekt Yu Zhang.

Planen baseres på kunnskap om agronomi og jord vist til i Bioforsk rapport 2012, Vol. 7 – Nr. 181, Bioforsk rapport 2013, Vol. 8 – Nr. 151, NIBIO POP 2016, Vol 2 – Nr. 8, 14, 15 og 33 og Bondevennen 2013.

### 3.2 Opplæring av anleggsarbeidere

Jordflytting og etablering av nytt jordbruksareal er komplisert. For å oppnå best mulig resultat er det avgjørende at alle involverte (spesielt de som utfører selve jobben) får informasjon om riktige tiltak. Kontinuerlig oppfølging og kursing er derfor sterkt anbefalt i tillegg til en skriftlig tilbakeføringsplan.

### 3.3 Flytting og mottak av jord

Jo mer detaljert kunnskap man har om jorda som flyttes, jo bedre resultat vil man oppnå (om de forskjellige jordtypene og sjiktene flyttes og mellomlagres hver for seg). Dette gjelder både type jord og dybde på jord-sjiktene.

Etter skogrydding av massedeponiets arealer, vil jordmasser fra skogbunnen avsjaktes (se arealer markert som C (og markert i rosa i tegnforklaringen) i faseplan-figurene under: fase 1A, 2C, 2D og 2E). I tillegg vil massemetaket ta imot jord fra tidligere dyrka mark i regionen. Både når jordmasser flyttes fra dyrka mark utenfor massedepoiet og fra skogbunn innenfor massedeponiets arealer, må A-sjikt, B-sjikt og C-sjikt fra disse massene graves opp, flyttes og mellomlagres separat. Før oppgraving og utlegging av mellomlagre kan eventuell stein i toppmassene bli fjernet ved bruk av tennene på gravemaskinskuffa slik at stein ikke blir blandet inn i jordmassene.

Når jorda skal graves opp og transporteres er det viktig at pakking ikke forekommer. Ved graving må kun beltegående gravemaskin anvendes, en bulldoser vil medføre jordpakking. Men, det kan brukt dumpere ved flytting av jordmasser fra områder jordmassene er hentet til mellomlagre og fra mellomlager til endelig plassering. Er jorda mettet med vann ved flytting vil dette også forringe strukturen. Det er derfor viktig at jorda ikke har for høyt vanninnhold ved flytting og man bør forsikre seg om at matjorda ikke blir gravd opp og forflyttet i regnvær eller rett etter regnvær.

### 3.4 Håndtering av masser – mellomlagring

Mottak av jord av C-sjikt kvalitet, deponeres i massedepoiet i likhet med andre mottatte masser (i de areal avsatt til oppfylling av nytt deponi (se faseplan-figurene under). Om mottatte jordmasser er egnet som B-sjikt og areal er ferdig fylt opp i deponiet, vil disse i likhet med B-sjiktet fra den

avsjaktede skogbunnen, bli lagt ut kontinuerlig uten en mellomlagringsfase. Areal er tilgjengelig for utlegging av B-sjikt når de er bygd opp til ca. 1,5 m under ferdig overflate.

Som beskrevet i 3.3 Mottak av jord, må all håndtering av jordmassene kun skje i oppholdsvær og kjøring over allerede tilbakestillt jordbruksareal med tunge kjøretøy må unngås da dette vil medføre jordpakking. Dumpere kan anvendes til deponiet er fylt opp til ca. 1,5 m under ferdig overflate, deretter må jordmassene bli håndtert med bruk av gravere.

Faseplan (se planlagte avgrensinger i figurene under: Fase 1A, 2C, 2D, 2E, 2F (skravert med svart i kartet og markert i turkis i tegnforklaringen)) beskriver lokasjoner for midlertidige deponi av matjord og skogbunn. I Fase 1A er det planlagt å anlegge en jordvoll på intill 6 m mot nord basert på avsjaktede jordmasser (skogbunn). Her bør A-sjiktet lagres i de to øverse meterne av denne jordvollen. Området som skal beplantes, i deponiets sørlige del (planlagt gjennomført i Fase 2B; merket med B i faseplan-figuren under) bør da bli ferdigstilt med jord mellomlagret under dette øvre laget. Dette området skal ikke tilbakestilltes til jordbruksareal og tilbakestillingen er derfor ikke så sårbar i forhold til forringet jordkvalitet grunnet komprimering.

Fra fase 2C til fase 3A vil jordlagerne i hovedsak være plassert sentralt på toppen av deponiets arealer (se faseplan-figurer). Dette området ligger lett tilgjengelig fra anleggsveien og topografien vil sørge for de tørreste forholdene. Omfanget av disse jordlagrene må bli tilpasset etter behov for å hindre gjenntagende flytting av jordmassene og dermed ytterligere forringing av jordkvaliteten. Jordlagrene må deles i to seksjoner: en seksjon for mellomlagring av A-sjikt og en for B-sjikt. Ved å etterstrebe en kontinuerlig etablering av B-sjikt (j.f. beskrevet over), vil seksjonen(e) med B-sjikt mest sannsynlig kreve mindre areal enn seksjonen(e) med A-sjikt jord. Hve jordtype lagres i de tiltenkte seksjoner i ranker. Jordmassene skal lagres løst, og ikke komprimeres verken ovenfra eller sideveis. Rankene må ikke overstige 2 m i høyde eller bredde da dette vil øke faren for at jorda blir komprimert og jordstrukturen ødelagt. Om noe av jorda fra den avsjaktede skogbunnen skal tilbakeføres til skogsareal, bør man ha separate seksjoner hvor man også skille skogbunnjord og jord fra dyrka mark. Dette vil da optimalisere kvaliteten på de tilbakeførte landbruksarealene. Rankene med A-sjikt jord som skal tilbakeføres til skog bør heller ikke være høyere enn 2 m da det her er viktig for at jordas frøbank skal overleve. Skal derimot et areal beplantes med plen, busker eller trær (som i det sørlige arealet i fase 2B), vil jord lagret under dette øvre laget være av tilfredstillende kvalitet. Rankene skal ikke legges i forsenkninger i terrenget der en kan risikere vannansamlinger, da dette vil forringe jordstrukturen. Tiden fra toppmassene tas av og til de legges tilbake, bør være så kort som mulig, blant annet for å minimere uttørkingsskader.

### 3.5 Drenering

Tilkjørtte masser vil bli deponert ved å følge vedlagte plan for profilering (terrengforming; se vedlagte tegninger: Tilbakeføringsplan (10212968-LARK-TEG-001), Snitt A (10212968-LARK-TEG-002) og Snitt B til Snitt F (10212968-LARK-TEG003)). Dette vil gi en heving av terrenget og en profil som sammen med foreslåtte drenerør og kummer gir god drenering. Vannet vil renne ned i en åpen grøft som plasseres i kantsonen av nytt jordbruk- og skogsbruksareal (Se vedlagte tegninger). Denne må ha tilstrekkelig dybde og den må ha godt avløp. Når tilkjørte masser deponeres og jordbruksprofilen legges, må man påse at terrengform ikke gir våtpunkt på arealet da dette kan føre til vannmetning og dertil svekket plantevekst og annen nødvendig biologisk aktivitet i jorda ved slike punkt. I tillegg vil dette øke faren for erosjon.

Riktig kornstørrelse og porevolum (jordas porøsitet) i tillegg til riktig sjikting, er avgjørende for resultatet. Dette påvirker plantenes rotutvikling og vann- og næringsopptak, men også avgjørende

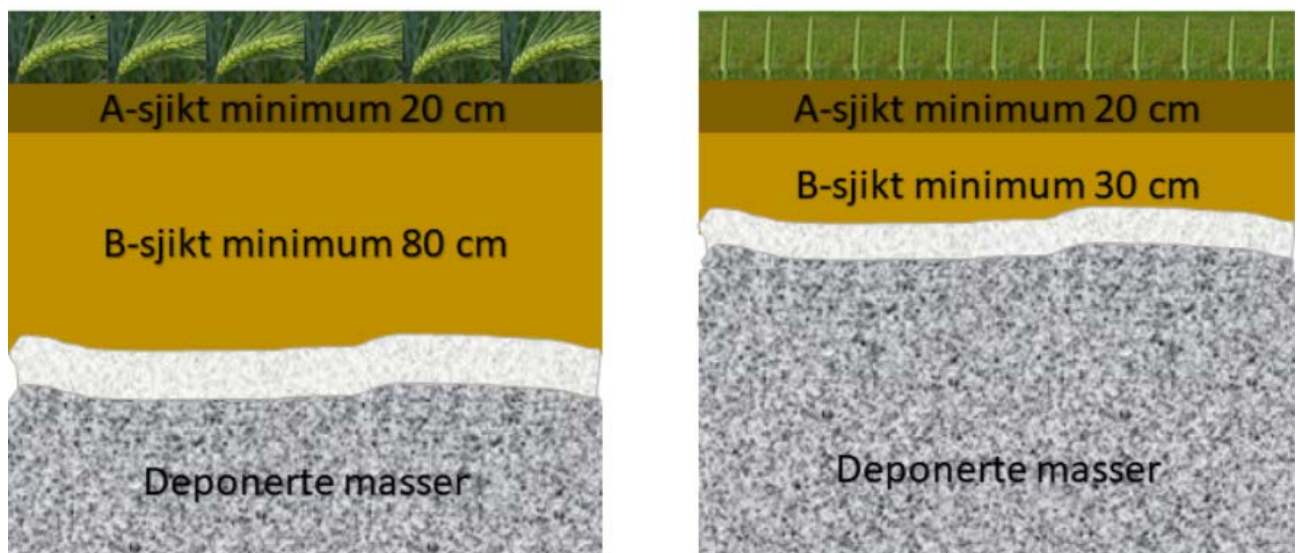
for at vannet skal sige ned og ut i grøfta (en god drenering). Tilkjøpte masser som er finpartiklet (leire- og siltjord eller siltholdig finsand) eller stert omdannet myrjord, kan med fordel legges under masser av mer grove partikler. Det er imidlertid viktig at det øverste laget av fyllingen er tilstrekkelig finkornet slik at jord i jordbruksprofilen som legges oppå, ikke drysser eller vaskes ned i fyllingen. Fyllingens topplag bør derfor bygges opp med avtagende steinstørrelse / kornstørrelse oppover i profilen og avsluttes med grovsand eller mellomsand.

Jorddybde i jordbruksprofilen bestemmer også dreneringsevne. Ved å følge tiltak beskrevet i avsnitt 3.6 Oppbygging av jordbruksprofilen, vil jorddybden bli tilstrekkelig og sjiktene i jordbruksprofilen av en slik art at ikke noen av sjiktene sperrer for vannføring.

Maskinkjøring påvirker dreneringsforholdene negativt da dette medfører jordpakking. Jordpakking innebærer at massenes porøsitet minsker. Om kjøring inntre når massene er våte, vil jordpakking også inntre i dypere jordlag. Unngå derfor å etablere de øverste sjiktene (fra sandsjiktet til det øverste matjordsjiktet) i regnvær eller i periode rett etter regnvær.

### 3.6 Oppbygging av jordbruksprofilen

Før oppbygging av jordbruksprofilen må det avklares hva man ønsker å dyrke i området. Jorddybden ved grasproduksjon bør være minimum 50 cm og jorddybden ved kornproduksjon bør være minst 100 cm. Skal man produsere korn, må jorda være over 50-60 cm for å kunne pløye og A-sjiktet bør være fra tidligere jordbruksareal. Hvilken produksjon som ønskes, bestemmer også anbefalt dybde på B-sjiktet. Røtter hos gras er ofte 50 cm mens røtter på korn er lengre, 1,2-1,4 m. Tykkelsen på B-sjiktet må derfor planlegges deretter. Blir jordlaget for tynt, vil tørke bli et større problem. Ved tidligere prosjekter er det sett at jo tykkere jordlag som er blitt anlagt, jo høyere ble avlingene og erfaringsmessig har grasproduksjon gitt bedre avkastning etter nyetablering enn kornproduksjon.



Prinsippkisse for nyetablert jordbruksprofil for kornproduksjon (til venstre) og grasproduksjon (til høyre).

Om hele deponiet skal tilbakeføres til jordbruksareal egnet til kornproduksjon, må man summert gjennom hele anleggsperioden ha minst 28 000 m<sup>3</sup> matjord (jord med A-sjikt kvalitet fra tidligere landbruksareal) og 110 000 m<sup>3</sup> av jord med B-sjikt kvalitet tilgjengelig. Dette er lite realistisk og det anbefales derfor å kun ha ambisjoner om å tilbakeføre deponiets arealer til grasproduksjon eller beite. Jorda kan etter oppbygging av jordbruksprofilen med fordel forbedres med avløpslam,

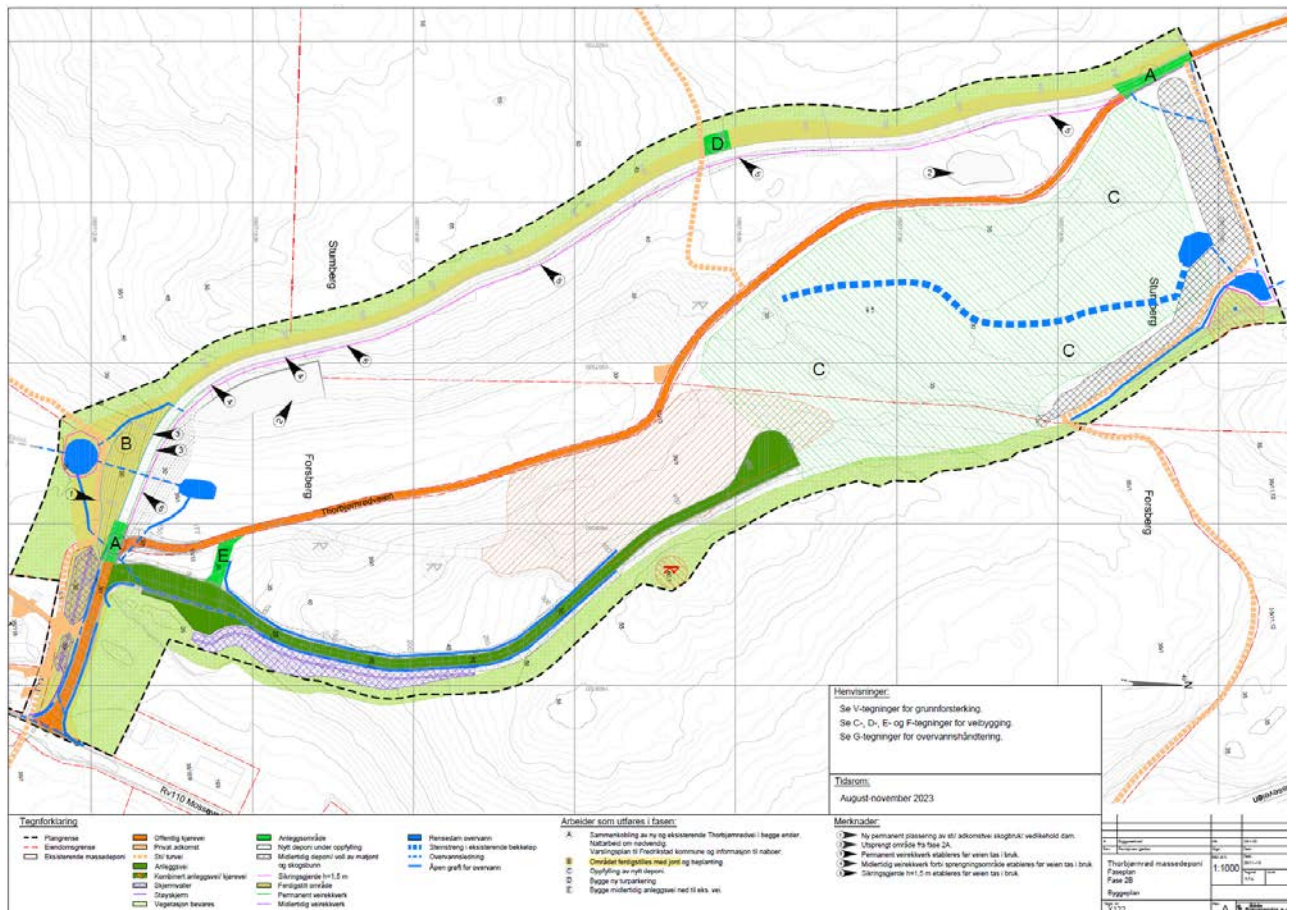
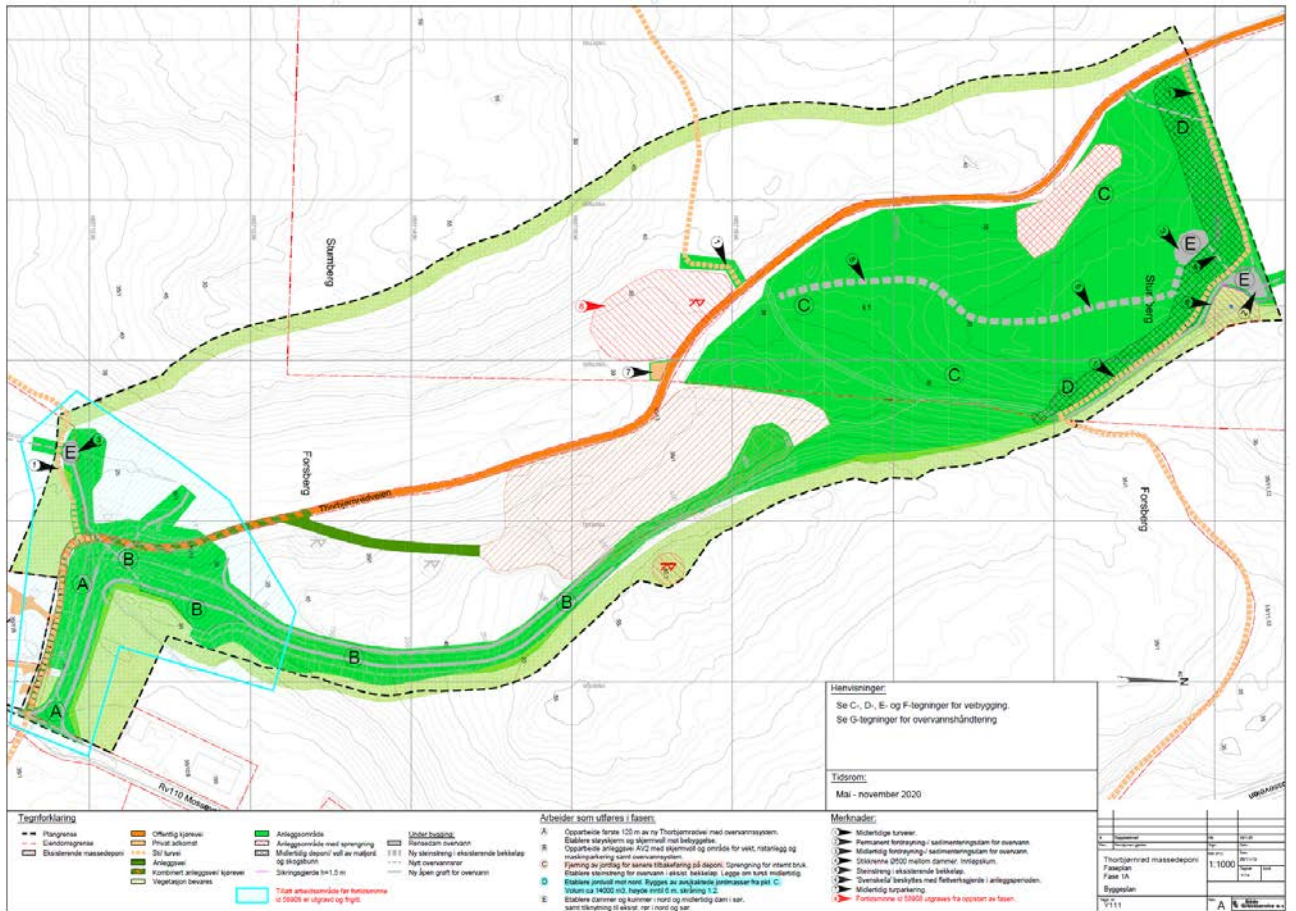
husdyrgjødsel, kalking og gjødsling. Når arealene tilsås med gras, anbefales det i tillegg å så inn kløvervekster (rød og hvitkløver) for å bedre nitrogenopptaket. Kløver i tillegg til planter som erter, åkerbønner og oljevekster som høstraps og rybs har nitrogenrike bakterieknoller på røttene, noe som gjør at om en sår inn disse artene, vil jordkvaliteten øke. Om man sår inn planter for å bedre nitrogen tilgjengeligheten, må man forsikre seg om at artene man sår ut ikke er kategorisert som fremmede arter som utgjør en risiko for norsk naturmangfold (se gjeldende fremmedartsliste på artsdatabankens nettsider).

For å kunne begrense seg til areal avsatt til mellomlagring (se avsnittet 3.4 Håndtering av masser – mellomlagring over og faseplan-figurer under), må derfor en tilbakeføring til landbruksjord foregå som en kontinuerlig prosess (som også beskrevet over).

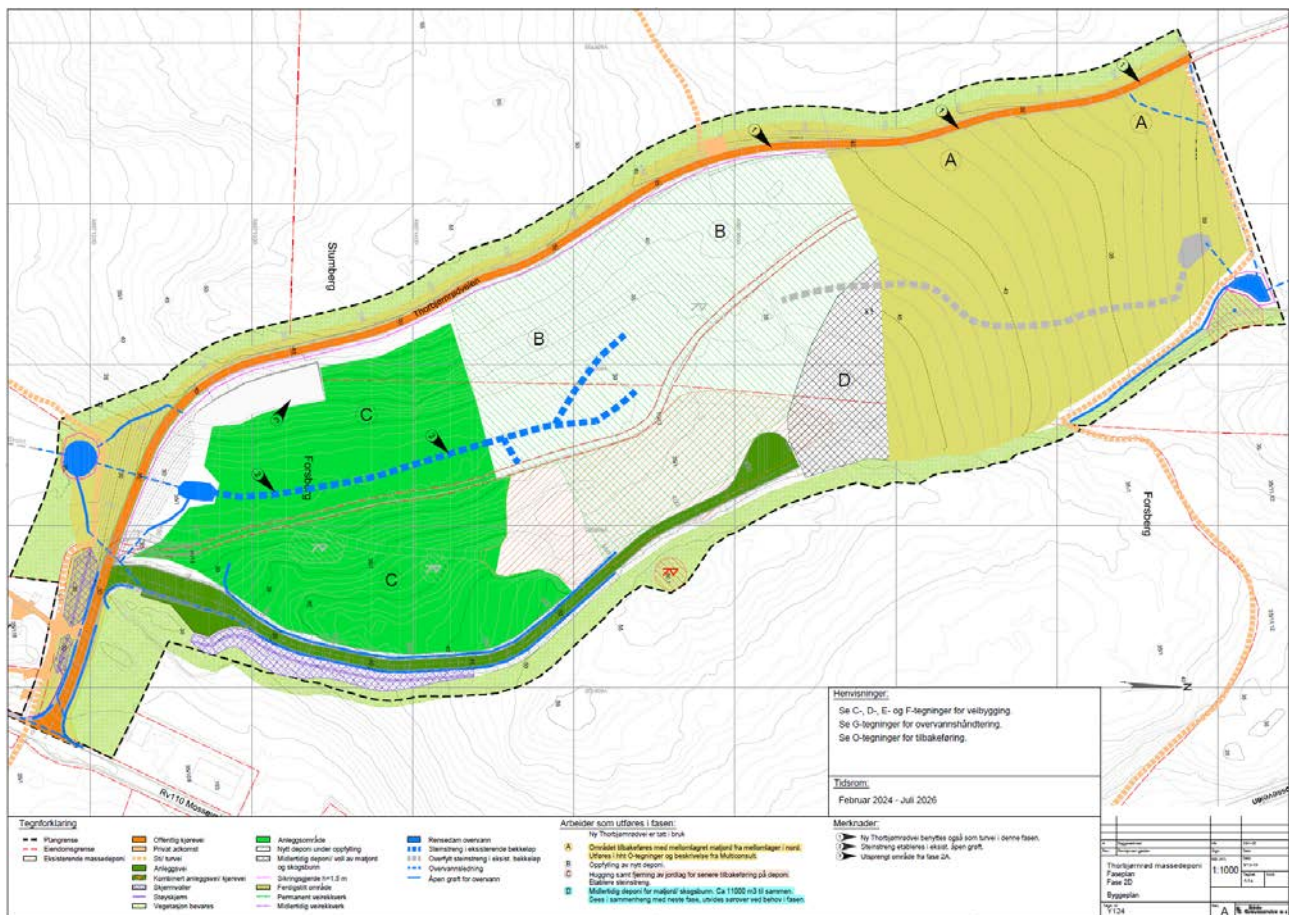
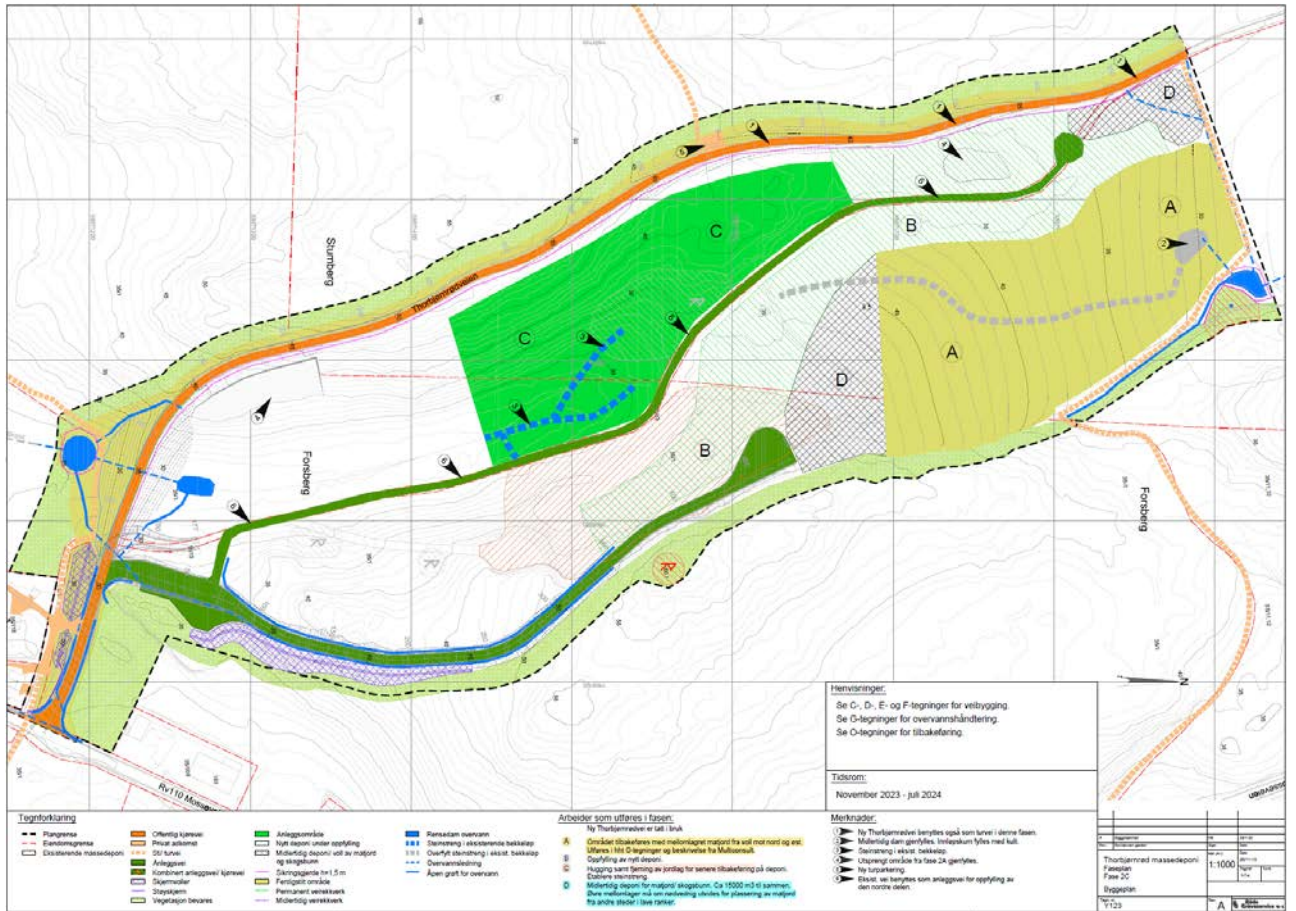
Som beskrevet over, tunge kjøretøy vil komprimere jorda og gi jordpakking. Beltekjøretøy gir mye mindre skade en kjøretøy med hjul og også i denne fasen må kjøring på våt jord unngås. Utenfor anleggsvegen, etabler faste kjøreveier, da dette vil spare resterende areal.

Om ikke nok jord med A-sjikt kvalitet blir deponert eller avsjaktet ved anlegget, anbefales det heller å tilbakeføre større andeler av arealet til skog enn foreslått i gjeldende tilbakeføringsplan.

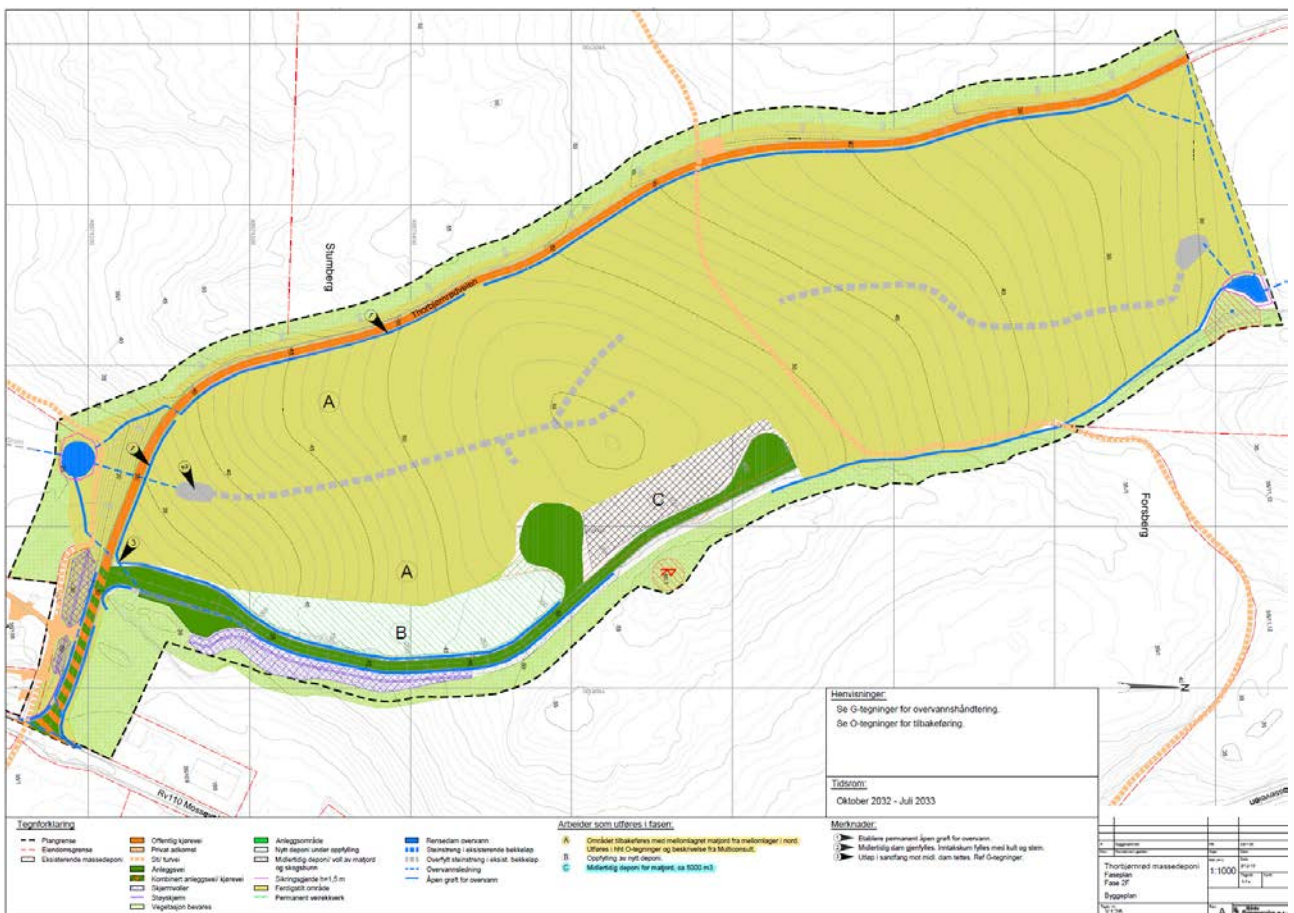
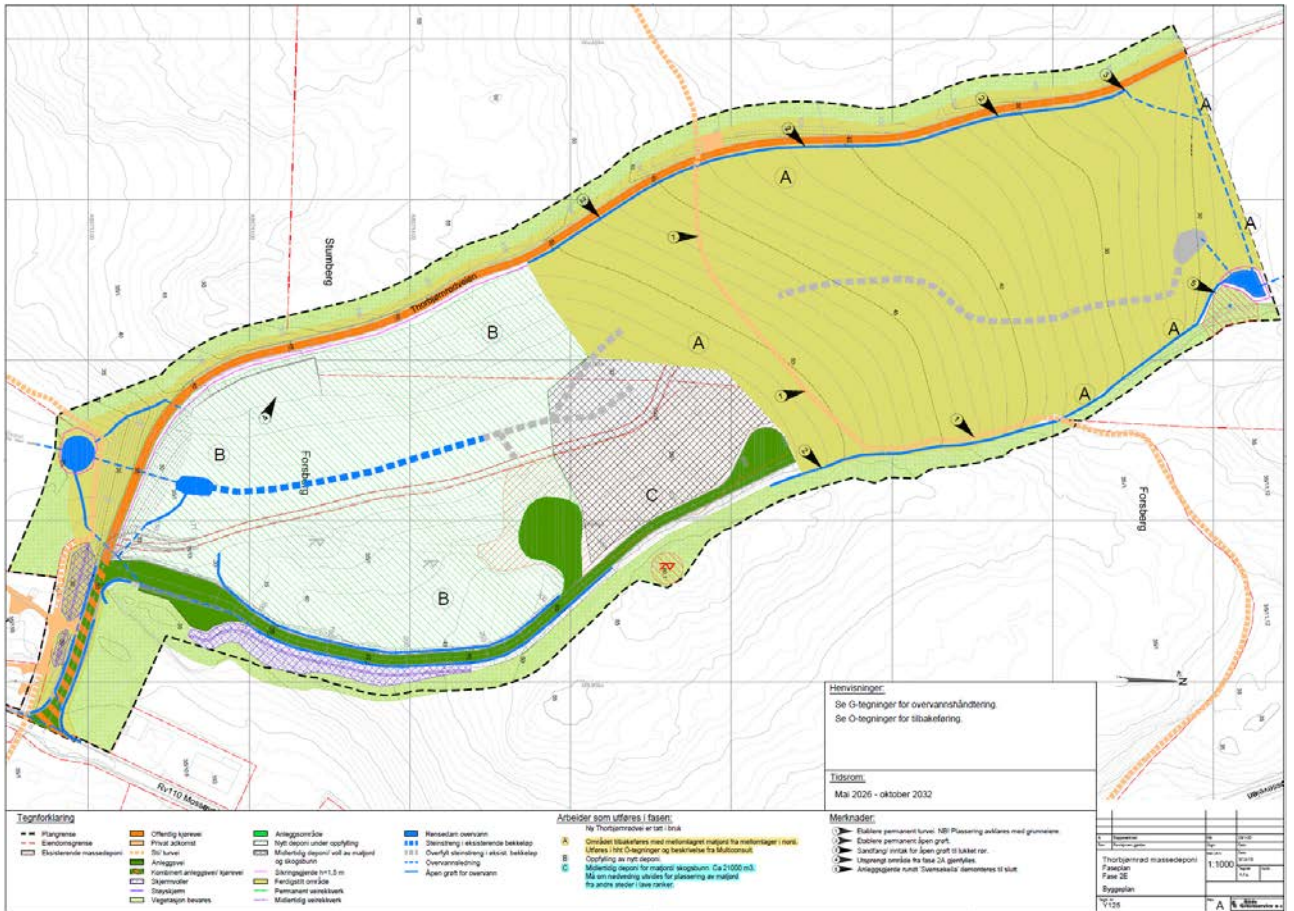


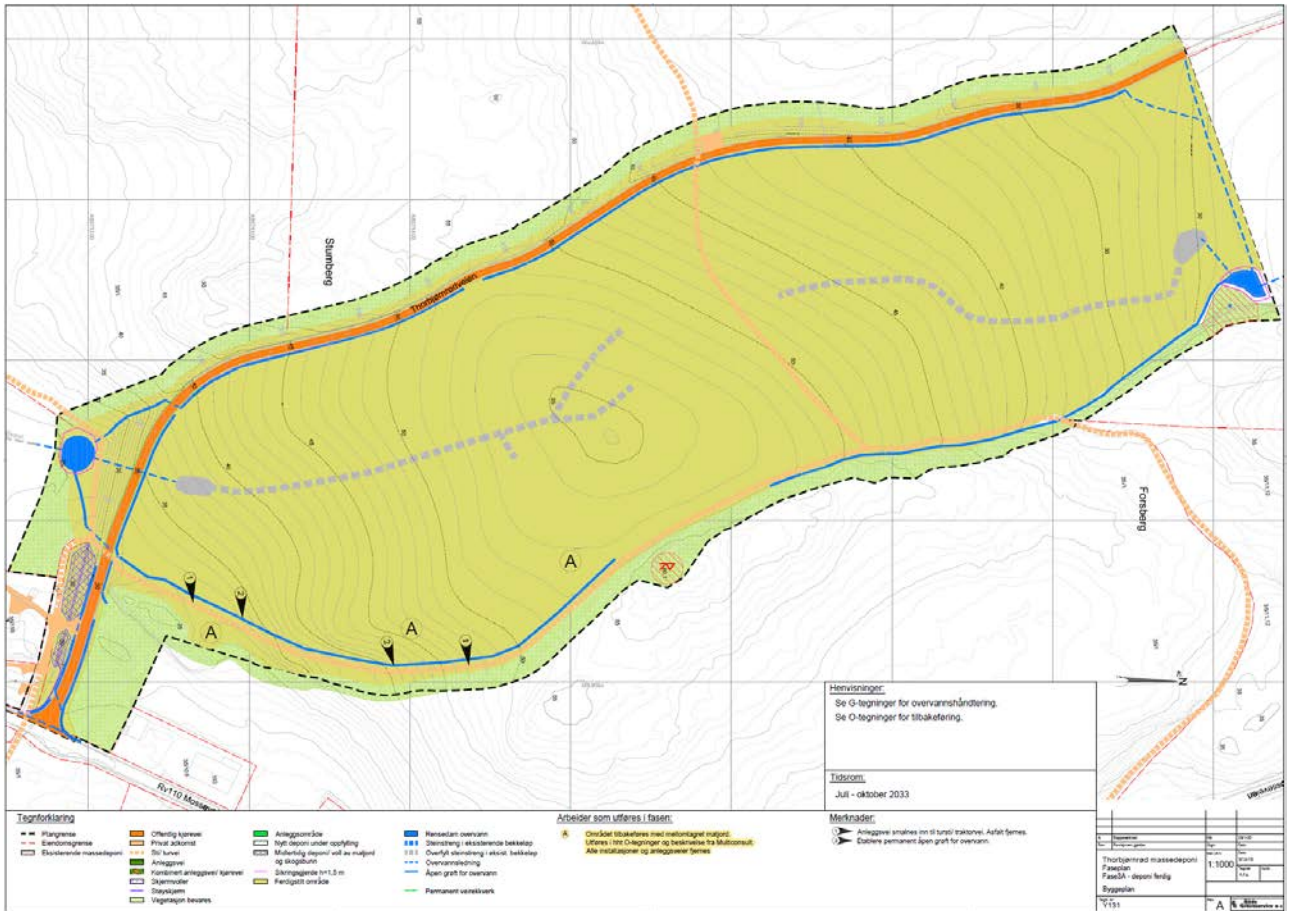












### 3.7 Problemarter, fremmede arter og plantesykdommer

Før massedeponiet mottar matjord, må man forsikre seg om at den i tillegg til forurensing ikke inneholder smittsomme sykdommer, skadelige organismer eller fremmede arter. For å forsikre seg mot brudd på reguleringene beskrevet i avsnitt 2.3 Naturmangfold, anbefales det å kreve en kartlegging av fremmede arter og andre problemarter i det arealet jorda kommer fra før den deponeres til mottaket. Kartleggingen bør bestå av både en feltbefaring og en analyse av jorda. En feltbefaring vil kartlegge eventuelle plantearter som utgjør en potensiell risiko for norsk naturmangfold (se Fremmedartslista publisert av Artsdatabanken) eller som svekker avlinga (eksempel på dette er floghavre). En analyse av jorda vil kartlegge eventuelle plantesykdommer. Mattilsynet har også noe statistikk som avdekker uønskede forekomster.

I løpet av anleggsvirksomheten ved deponiet, før tilbakeføring, bør fremmede arter kartlegges og eventuelt bekjempes (se Instruks for håndtering av fremmede arter, Vedlegg A i 10212968-01-03-RIGm-RAP-001 Miljøoppfølgingsplan Thorbjørnrød massedepot).

### 3.8 Landskap

Når deponiets driftsperiode er over skal overgang mellom inngrep og eksisterende terreng gjøres så naturligt som mulig ved å gjenspeile eksisterende terrengvariasjon og overganger i tilgrensede områder.

### 3.9 Friluftsliv

For ikke å fragmentere landbruksarealet anbefales det å videreføre traséen for ny turvei som ble lagt langs ytterkanten av jordvoll (etablert i Fase 1A; se 10212968-LARK-TEG-001) og ikke rett over det tilbakestilte jordbruksarealet som vist til i Fase 2E i faseplanen.

## 4 Litteratur

Bioforsk rapport 2012, Vol. 7 – Nr. 181. Flytting av oppdyrket jordsmonn for reetablering av jordbruksarealer av T.K. Haraldsen.

Bioforsk rapport 2013, Vol. 8 – Nr. 151. Grunnlag for prioritering av områder til nydyrking av A. Grønlund.

Bondevennen 2013. Drenering Teori og praksis. Fylkesmannen i Rogaland, Bioforsk og Norsk landbruksrådgivning

FOR-2000-12-01-1333 Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere. Landbruks- og matdepartementet.

FOR-2015-06-19-716 Forskrift om fremmede organismer. Klima- og miljødepartementet.

FOR-2015-06-22-752 Forskrift om floghavre. Landbruks- og matdepartementet.

LOV-2003-12-19-124 Lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven), Helse- og omsorgsdepartementet.

LOV-2009-06-19-100 Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Klima- og miljødepartementet.

NIBIO POP 2016, Vol 2 – Nr. 8. Jordflytting av A. Arnoldussen, S. Svendgård-Stokke.

NIBIO POP 2016, Vol 2 – Nr. 14. Dreneringsforhold av Å. Nyborg, H. Olsen, S. Svendgård-Stokke.

NIBIO POP 2016, Vol 2 – Nr. 15. Årsak til dårlig drenering av Å. Nyborg, H. Olsen, S. Svendgård-Stokke.

NIBIO POP 2016, Vol 2 – Nr. 33. Drenering av S.L. Øpstad.