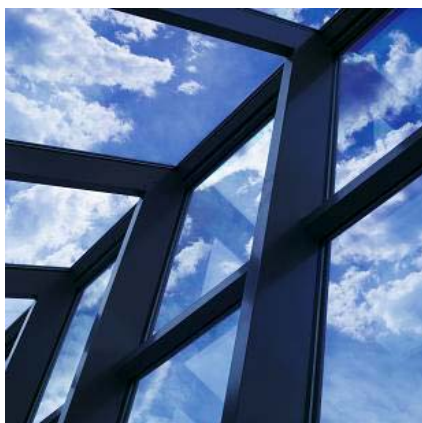

RAPPORT

Massedeponi Solberg og Røran

OPDRAGSGIVER
Anleggsmaskiner AS

EMNE
Støyutredning

DATO / REVISJON: 14. desember 2016 / 01
DOKUMENTKODE: 415787-RIA-RAP-001



Multiconsult

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

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

RAPPORT

OPPDRAG	Massedeponi Solberg og Røran	DOKUMENTKODE	415787-RIA-RAP-001
EMNE	Støyutredning	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Anleggsmaskiner AS	OPPDRAGSLEDER	Tonje Dobrowen Fredriksen
KONTAKTPERSON	Trond Skottvoll	UTARBEIDET AV	Tonje Dobrowen Fredriksen
		ANSVARLIG ENHET	3022 Midt Spesialrådgivning.

SAMMENDRAG

Foreliggende rapport omhandler beregning av støy fra Solberg og Røran massedeponi. Det er beregnet støy for tre forskjellige driftsfaser, for et «normalt» driftsdøgn og for et «verste» driftsdøgn. I tillegg er det beregnet vegtrafikkstøy fra Ringvålvegen i samme område for dagens situasjon og for en fremtidig situasjon.

Minst 6 hus vil ligge i gul støysone fra deponiet ved ulike driftsfaser. Det er foreslått støyreducerende tiltak ved å sette opp voll mot de mest støyutsatte husene. Høyden på vollene avhenger av om et «normalt» døgn eller et «verste» døgn legges til grunn. Tolkningen av T-1442 er avgjørende for dette. Et alternativ til voll er å halvere driftstid for bulldoser. Halvering av driftstid vil gi tilfredsstillende støynivå for et «normalt» døgn, men ikke for et «verste» døgn. Lokale støyskjermer ved husene er også et alternativ.

Det er også sett på støy fra veg og deponi på det planlagte boligområdet Øvre Solberg. Det er vist at deponiet bidrar en del til støynivået på Øvre Solberg når driften på deponiet foregår helt øst på området. Det er derfor foreslått en voll mot Øvre Solberg. Deler av Øvre Solberg ligger i tillegg i gul støysone fra vegtrafikkstøy.

Hvis driftsmønster, driftstid, aktivitet eller utstyr som skal benyttes endres vesentlig utfra forutsetninger som er gitt i denne rapporten må det gjøres nye beregninger.

01	14.12.16	Nye beregninger etter tilbakemelding fra Fylkesmannen/Statens vegvesen	TDF	AN	AN
00	22.01.16	Støyutredning, detaljregulering	TDF	AN	AN
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

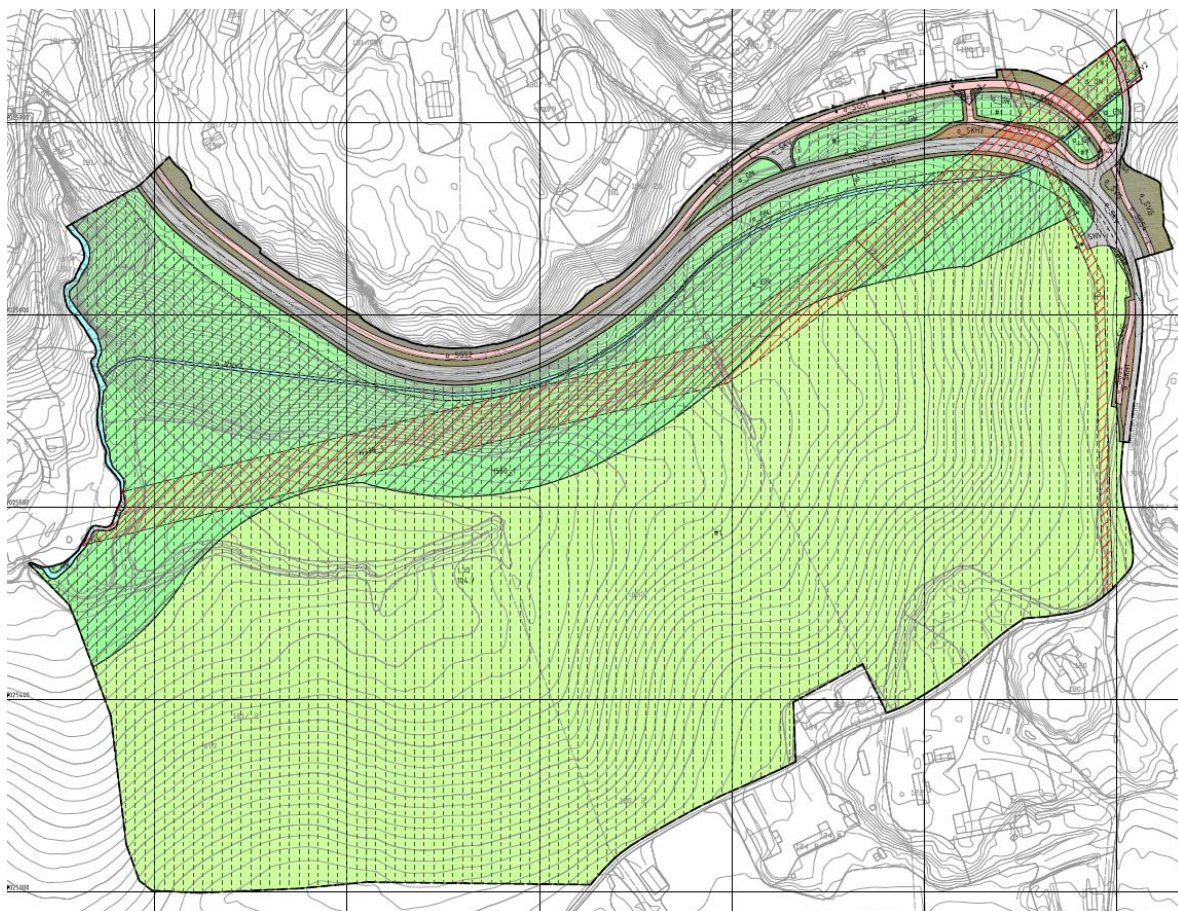
1	Innledning	6
2	Generelt om støy	6
2.1	Definisjoner	6
2.2	Subjektiv oppfattelse	7
3	Krav og retningslinjer	7
3.1	Miljøverndepartementets retningslinje, T-1442/2012	7
3.2	Multiconsults tolkning av krav til øvrig industri i T-1442/2012	8
4	Beregningsoppsett	8
4.1	Generelt	8
4.2	Beregnete situasjoner	8
4.3	Beregningsområdet	9
4.4	Trafikktall	11
4.5	Drift av deponiet	12
5	Resultater	12
5.1	Støy fra veg	12
5.2	Støy fra deponiet	12
5.3	Sumstøy fra veg og deponi	12
5.4	Støytiltak	13
5.4.1	Normalt døgn	13
5.4.2	Verste døgn	14

1 Innledning

Multiconsult AS har fått i oppdrag av Anleggsmaskiner AS ved Trond Skottvoll å utføre støyvurderinger i forbindelse med detaljregulering av deponi for Solberg og Røran i Trondheim kommune.

Det er vurdert støy fra deponiet under tre deler av driftsfasen samt støy fra vegtrafikk.

Planområdet ligger på sørsiden av Ringvålvegen, ca. 2,5 km fra Heimdal sentrum. Planområdet avgrenses av Ringvålvegen på nord og østsiden, gårdsveg på sørsiden og eiendomsgrense på vestsiden. Plankart er vist i Figur 1. Inngang til deponiområdet er tegnet inn i øst. Dagens arealbruk er jordbruksformål.



Figur 1: Forslag plankart fra detaljregulering av Solberg og Røran.

2 Generelt om støy

2.1 Definisjoner

L_{den} er A-veid ekvivalent lyd(trykk)nivå 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.

$L_{evening}$ er A-veid ekvivalentnivå for den 4 timers kveldsperioden fra 19-23.

Sumstøy er samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.

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

3.1 Miljøverndepartementets retningslinje, T-1442/2012

Gjeldende retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er T-1442/2012.

T-1442/2012 er utarbeidet i tråd med EU-regelverkets metoder og målestørrelser, og er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensingsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

T-1442/2012 skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

Støybelastning beregnes og kartlegges ved en inndeling i tre soner:

- Rød sone nærmest støykilden, område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål.
- Gul sone er en vurderingssone, hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.
- Hvit sone angir en sone med tilfredsstillende støynivå, og ingen avbøtende tiltak anses som nødvendige

Kriterier for soneinndeling for de aktuelle støykildene er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltverdier

Støykilde	Støysone	
	Gul sone	Rød sone
	Utendørs støynivå [dB]	Utendørs støynivå [dB]
Veg	55 \leq $L_{den} < 65$	$L_{den} \geq 65$
Øvrig industri, uten impulslyd	55 \leq $L_{den} < 65$ 50 \leq $L_{evening} < 60$	$L_{den} \geq 65$ $L_{evening} \geq 60$

Det er i tillegg spesifisert i T-1442/2012 at ekvivalentnivåene i tabellen skal beregnes som årsmiddelverdier i tråd med definisjonene av L_{den} og L_{night} . Unntaket er kategorien "øvrig industri" som på grunn av stor variasjon i driftsmønster (variasjon på 3 dB eller mer) skal beregnes som døgnmiddelverdier (verste døgn).

I Veileder til T-1442, M-128/2014, står det i kapittel 3.3.1 noen kommentarer til grenseverdiene:

«Midlingstid for ekvivalentnivåkrav: Grenseverdiene for ekvivalentnivå i L_{den} og L_{night} gjelder i utgangspunktet som årsmiddelverdi for alle kilder. Unntaket er kategorien "øvrig industri" som på grunn av stor variasjon i driftsmønster skal beregnes som døgnmiddelverdier.

For andre kilder med store variasjoner i aktivitet bør det også benyttes grenseverdier midlet over døgn eller driftstid. Som hovedregel bør ikke støynivået i L_{den} eller L_{night} for et enkelt driftsdøgn overskride anbefalt årsmidlet gjennomsnitt med mer enn 3 dB. Er årsmiddelkravet L_{den} 55 dB, bør med andre ord ikke døgnmiddel overskride L_{den} 58 dB i løpet av et driftsdøgn. Denne begrensningen er lagt inn for å hindre at virksomhet med store variasjoner i aktivitet utnytter friheten i årsmiddelkravet til svært intensiv støyende aktivitet i kortere perioder. Et alternativ til bruk av døgnmiddelkrav eller krav midlet over driftstid, er supplerende krav til maksimalt støynivå på dag og kveld. Som det framgår er dette anbefalt for skytebaner og motorsport. For disse to kildene gjelder derfor ikke regelen om maksimalt 3 dB variasjon fra årsmiddelkravet.»

3.2 Multiconsults tolkning av krav til øvrig industri i T-1442/2012

Det er mulig å tolke T-1442 på flere måter når det gjelder grenseverdiene for «øvrig industri». I T-1442 står det som vist over at støy skal beregnes som døgnmiddelverdier, men i parentes står det «verste døgn». Det er verken i T-1442 eller i veilederen til denne (M-128) beskrevet nærmere hva som menes med begrepet *verste døgn*. Det er imidlertid Multiconsult sin oppfatning at grenseverdien på 55 dB gjelder for et normalt/gjennomsnittlig driftsdøgn. Altså at det skal beregnes støy for en dag med normal drift og midle dette over et døgn. Begrunnelse for vår tolkning er gitt i vedlegg 16.

I denne rapporten har vi både dimensjonert støytiltak ut fra et normalt driftsdøgn og et antatt verste døgn. For begge tilfellene har vi brukt 55 dB som grenseverdi. Beregningsresultatene for det verste døgnnet viser da hva som skal til for å tilfredsstille den strengeste tolkningen av T-1442.

4 Beregningsoppsett

4.1 Generelt

Beregningene er utført etter Nordiske beregningsmetoder for industristøy og vegtrafikk, ved hjelp av programmet Cadna/A versjon 4.5. Programmet benytter digitale kart i 3D for å beregne lydutbredelse.

Det er utført beregninger av støysoner i høyde 4 meter over terreng, med 2. ordens refleksjoner. Mark er generelt satt til å være myk, markabsorpsjon $\alpha = 1,0$. Veger er reflekterende.

4.2 Beregnede situasjoner

Det er beregnet støy for følgende situasjoner:

- Dagens situasjon med trafikk tall (ÅDT) for 2016.
- Fremtidig situasjon med trafikk tall (ÅDT) for 2027, uten trafikk til deponiet.
- Fremtidig situasjon med trafikk tall (ÅDT) for 2027, med trafikk til deponiet.
- Støy fra deponiet (bulldoser, hjullaster og trafikk på adkomstvegen), normalt døgn:
 - Fase 1 (oppstart), uten støyvoll.
 - Fase 1, med støyvoll.
 - Fase 2 (ved Øvre Solberg), uten støyvoll.
 - Fase 2, med støyvoll.
 - Fase 3 (senfase), uten støyvoll.

- Fase 3, med støyvoll.
- Støy fra deponiet (bulldoser, hjullaster og trafikk på adkomstvegen), verste døgn:
 - Fase 1 (oppstart), uten støyvoll.
 - Fase 1, med støyvoll.
 - Fase 2 (ved Øvre Solberg), uten støyvoll.
 - Fase 2, med støyvoll.
 - Fase 3 (senfase), uten støyvoll.
 - Fase 3, med støyvoll.
- Sumstøy. Støy fra deponiet i fase 2 – verste dag, og vegtrafikk i 2027 med trafikk til deponiet.

4.3 Beregningsområdet

Det er beregnet støy i området på og rundt massedepoiet til Solberg og Røran. Støy fra veg og støy fra deponiområdet er både beregnet hver for seg, og som sumstøy i fase 2.

De mest støyutsatte husene i området er nummerert fra 1 til 6 i kartutsnittet i Figur 2. I tillegg er den nærmeste delen av det planlagte boligområdet, Øvre Solberg, markert i kartet. Tallet 7 markerer en mulig plasseringen av et hus i dette området.



Figur 2: Kartutsnitt av deponiområdet, med nummerering av de mest støyutsatte husene.

4.4 Trafikktall

Trafikktall brukt i beregningene er oppgitt i Tabell 2 og Tabell 3.

Trafikktall og skiltet hastighet for 2016 på Ringvålvegen er mottatt fra Statens Vegvesen.

ÅDT for 2027, etter utbygging på Øvre Solberg, er hentet fra COWIs støyrapport «ØVRE SOLBERG – REVIDERT 01.06.2015» der det refereres til COWIs trafikkanalyse fra 23. januar 2015. Trafikken på Ringvålvegen forventes å øke noe mer ved det planlagte boligområdet på Øvre Solberg og i sørøstlig retning, enn den vil øke i nordvestlig retning. I denne rapporten har vi delt Ringvålvegen inn i to vegparseller, nord og sør for adkomstvegen til deponiet, der den sørlige delen grenser til Øvre Solberg.

Andel tungtrafikk på Ringvålvegen i 2027 er oppgitt til 5 % i COWIs trafikkanalyse. Dette avviker noe fra andel tungtrafikk oppgitt av Statens vegvesen for dagens trafikk. Forskjellen i støy på grunn av trafikken til deponiet er større med et utgangspunkt på 5% enn med 7%. Det er derfor valgt å bruke 5 % tungtrafikk i beregningene (totalt 7 % med trafikken til deponiet) for år 2027.

Til deponiet forventes det en gjennomsnittlig trafikk på 6 lastebiler i timen, i hver retning, med drift fra kl. 7.00 til 19.00 Dette tilsvarer en ÅDT på 87, etter korleksjon for helger og helligdager. Det er antatt at denne trafikken i hovedsak vil komme fra sør på Ringvålvegen.

I beregningene er det tatt utgangspunkt i en standard døgnfordeling for dag/kveld/natt av trafikken på Ringvålvegen, Gruppe 2 (by- og bynære områder), iht. til T-1442.

For adkomstvegen til deponiet er trafikken beregnet for en normal dag og en travel dag (verste døgn). Antall lastebiler på en travel dag er oppgitt av oppdragsgiver til maks 100 biler (totalt 200 biler i begge retninger). Dette tilsvarer ca. 16 biler i timen fra kl. 7.00 til 19.00.

Tabell 2: Benyttede trafikktall for vegtrafikk i beregningene

Veg	ÅDT 2016	ÅDT 2027	Andel tungtrafikk [%] 2016	Andel tungtrafikk [%] 2027	Hastighet [km/t]
Ringvålvegen nord	2550	3100	7	5	50
Ringvålvegen sør – uten deponiet	2550	4100	7	5	50
Ringvålvegen sør – med deponiet	-	4187	-	7	50

Tabell 3: Benyttede trafikktall for adkomstvegen til deponiet

Veg	Antall (per driftsdøgn)	Andel tungtrafikk [%]	Hastighet [km/t]
Adkomstveg – normalt døgn	144	100	40
Adkomstveg – verste døgn	200	100	40

4.5 Drift av deponiet

Det er beregnet støy fra deponiet på en normal dag og en travel dag (verste døgn). Det er lagt til grunn drift med bulldoser i 11 timer i løpet av tidsrommet kl. 7.00 – 19.00 for begge tilfeller. Det er også lagt til grunn bruk av hjullaster til snømåking og andre mindre arbeider. For en normal dag er det antatt en gjennomsnittlig bruk av hjullaster på 30 min. For en travel dag er det antatt at hjullasteren er i bruk 80 % av tiden mellom 7.00 og 19.00. Startområde for drift er planlagt fra adkomstvegen med driftsretning mot sør-vest. Dette medfører at støybelastningen ved de omkringliggende husene vil variere i løpet av de 9 driftsårene.

I beregningene er det tatt utgangspunkt i tre driftsfaser: en tidligfase – fase 1, en mellomfase – fase 2 og en senfase – fase 3. I fase 1 er det antatt at et areal helt nord i deponiområdet er planert ut, og at bulldoser arbeider oppe på det planerte området. I fase 2 er det sett på støy fra deponiområdet mot Øvre Solberg. Det er også i fase 2 antatt at bulldoser arbeider oppe på et planert område. I fase 3 er det antatt at en stor del av deponiområdet mot nord-øst er planert ut og at bulldoser arbeider langs kanten mot sør-vest, både på overside og nedside av kanten.

5 Resultater

5.1 Støy fra veg

Beregnete støysonekart for vegtrafikk iht. T-1442 i 4 meters høyde er vist i vedlegg 1 - 3.

Støysonekartet i vedlegg 1 viser dagens støysituasjon i området. Tre hus nord for deponiet (hus 1 – 3) ligger i gul sone for vegtrafikkstøy, med 61 dB ved mest utsatte hus.

Støysonekartene i vedlegg 2 og 3 viser forventet støy i 2027, henholdsvis uten og med trafikk til deponiet. Det er tatt hensyn til økning i trafikk på grunn av utbygging på Øvre Solberg for begge situasjonene. Støysonekartene viser at økningen i støy som følge av økt trafikk til deponiet er svært liten. Ved punkt 7 (Øvre Solberg) er forskjellen 0,4 dB.

5.2 Støy fra deponiet

Beregnete støysonekart for deponiet iht. T-1442 i 4 meters høyde er vist i vedlegg 4 - 15.

Støykartene viser støy fra deponiet i tre forskjellige driftsfaser, fase 1, 2 og 3. Støysonekartene i vedlegg 4-9 viser støysituasjoner for et normalt driftsdøgn. Støysonekartene 10-15 viser støysituasjoner for en travel driftsdag (verste døgn). Støy fra Ringvålvegen er ikke inkludert.

5.3 Sumstøy fra veg og deponi

Støy for fire forskjellige situasjoner i punkt 7, i det planlagte boligområdet Øvre Solberg, er vist i Tabell 4. Sumstøy i punkt 7 er beregnet til 61,0 dB når deponiet er i fase 2. Sumstøyverdien er i dette tilfellet en sum av en verdi som er midlet over året (vegtrafikk) og en verdi som er midlet over et verste døgn (støy fra deponiet). Sumstøyverdien kan ikke direkte sammenlignes med grenseverdiene for de forskjellige støysonene. Resultatet viser at det er betydelig forskjell på sumstøynivået og vegtrafikknivået – uten trafikk til deponiet (4 dB forskjell ved punkt 7). Dette antyder at deponiet kan bidra betydelig til støynivået på deler av Øvre Solberg sammenliknet med vegtrafikken. Det understrekes likevel at dette er en beregning av et «verste døgn» med maks aktivitet på deponiet i et område som ligger tett opp mot Øvre Solberg. Det er uvisst om denne tenkte situasjonen vil oppstå.

Tabell 4: Støy i punkt 7 - Øvre Solberg

Støykilde	Støynivå, L _{den} [dB]
Vegtrafikk 2027 – uten trafikk til deponiet	57,3
Vegtrafikk 2027 – med trafikk til deponiet	57,7
Støy fra deponiet. Fase 2 – verste døgn	58,3
Sumstøy deponi og vegtrafikk. Fase 2 – verste døgn.	61,0

5.4 Støytiltak

Siden driftsområdet forflytter seg fra nord-øst mot sør-vest vil støybelastningen ved de omkringliggende husene variere. Det er videre foreslått støytiltak i tre forskjellige driftsfaser, for et «normalt» døgn og et «verste» døgn. Det er i hovedsak sett på støyvoller, som er et støytiltak som kan gjøres inne på deponiområdet. Det kan være noe utfordrende å sette opp støyvoller på området siden terrenget er skrånende. Det skrånende terrenget vil også gjøre at det vil ta noe tid før man har samlet nok masser til å etablere støyvollene. Det vil derfor være en periode i starten der nabohusene vil være støyutsatt. Et alternativ til støyvoller er lokale støyskjermer ved husene. Støyskjermer vil kunne settes opp før driften av deponiet settes i gang. I Tabell 5 vises støynivå ved de mest støyutsatte husene ved de forskjellige situasjonene.

5.4.1 Normalt døgn

For husene 1 – 3 og 6 vil støybelastningen være størst i oppstartsfasen, og som vist i vedlegg 4 vil de i utgangspunktet ligge i gul sone fra deponiet. Huset ved punkt 6 ligger bare delvis innenfor gul sone. Ved å anlegge en voll kan disse husene skjermes. I vedlegg 4 vises et støysonekart med en 139 meter lang voll som skjermes for hus 1 – 3 og 6. Vollen er markert med en blå strek. Vollen må være høyere mot vest enn mot øst for å kunne skjerme huset ved punkt 6. Topp voll ligger på kote 171 mot vest og 169 mot øst. Dette tilsvarer ca. 8 og 4 meter over Ringvålvegen. Støysonekartet viser at med vollen vil alle husene ligge i stille sone fra deponiet under fase 1. Hvis man kan se bort fra skjermingen av huset ved punkt 6 vil det ikke være nødvendig med den vestlige delen av vollen. En 100 meter lang og 4 meter høy voll vil være tilstrekkelig for å skjerme hus 1 – 3. Det anbefales å sette opp vollen ved oppstart av driften på deponiet.

Som vist i vedlegg 6 vil punkt 7 på området Øvre Solberg ligge i gul sone fra deponiet i fase 2. Hus 5 vil også ligge akkurat innenfor gul sone i denne fasen. Ved å anlegge en 6 meter høy voll langs Ringvålvegen, øst på deponiområdet, vil det meste av området på Øvre Solberg ligge i stille sone fra deponiet. Forslag til voll er vist i støysonekartet i vedlegg 7. Vollen er markert med blå strek. Høyden på vollen avhenger noe av utformingen av terrenget og plassering av hus på Øvre Solberg. Det er i disse beregningene tatt utgangspunkt i eksisterende terreng. I støysonekartet i vedlegg 7 er det også foreslått en voll mot hus 5. Vollen må ha topp ca. 4 m over vegbanen.

Som vist i vedlegg 8, vil hus 4 ligge i gul sone fra deponiet under fase 3. Det anbefales derfor å fortsette vollen slik at den skjermes både hus 4 og 5. Ved hus 4 må vollen ha en topp på kote 158 (dvs. ca 4 m høy). Totalt blir vollen ca. 200 m lang, men det vil være mulig å fjerne deler av vollen fra

østsiden etter hvert som driften beveger seg vestover. Støysonekart med forslag til voll i driftsfase 3 er vist i vedlegg 9.

Alternativet til voll er at driftstiden begrenses. Ved å halvere bruk av bulldoser (fra 11 til 5,5 timer per dag), vil støynivå ved alle de seks husene være tilfredsstillende uten voll.

5.4.2 Verste døgn

For å tilfredsstillende et eventuelt krav om 55 dB på verste døgn, vil man måtte anlegge en høyere støyvoll/støyskjerm for å skjerme huset ved punkt 6, i tillegg til bakenforliggende hus. I støysonekartet i vedlegg 11 er det markert en 139 meter lang støyvoll/støyskjerm. Vollen/skjermen må ha topp på kote 174 mot vest og 169 mot øst. Dette tilsvarer en 11 meter høy voll/skjerm på delen mot vest og en 4 meter høy skjerm på delen mot øst. En kombinasjon av voll og skjerm må antageligvis bygges for å oppnå en høyde på 11 meter. Med en skjerm på toppen vil man få mindre fleksibilitet i forhold til flytting av vollmasser etter hvert som driften på deponiet flytter seg. Et alternativ er å sette opp lokale støyskjermer for husene som ligger oppe i bakken ved punkt 6.

For å tilfredsstillende et krav på 55 dB for verste døgn på Øvre Solberg må det anlegges en støyvoll på ca. 7 meter. Høyden på vollen avhenger noe av utformingen av terrenget og plassering av hus på Øvre Solberg.

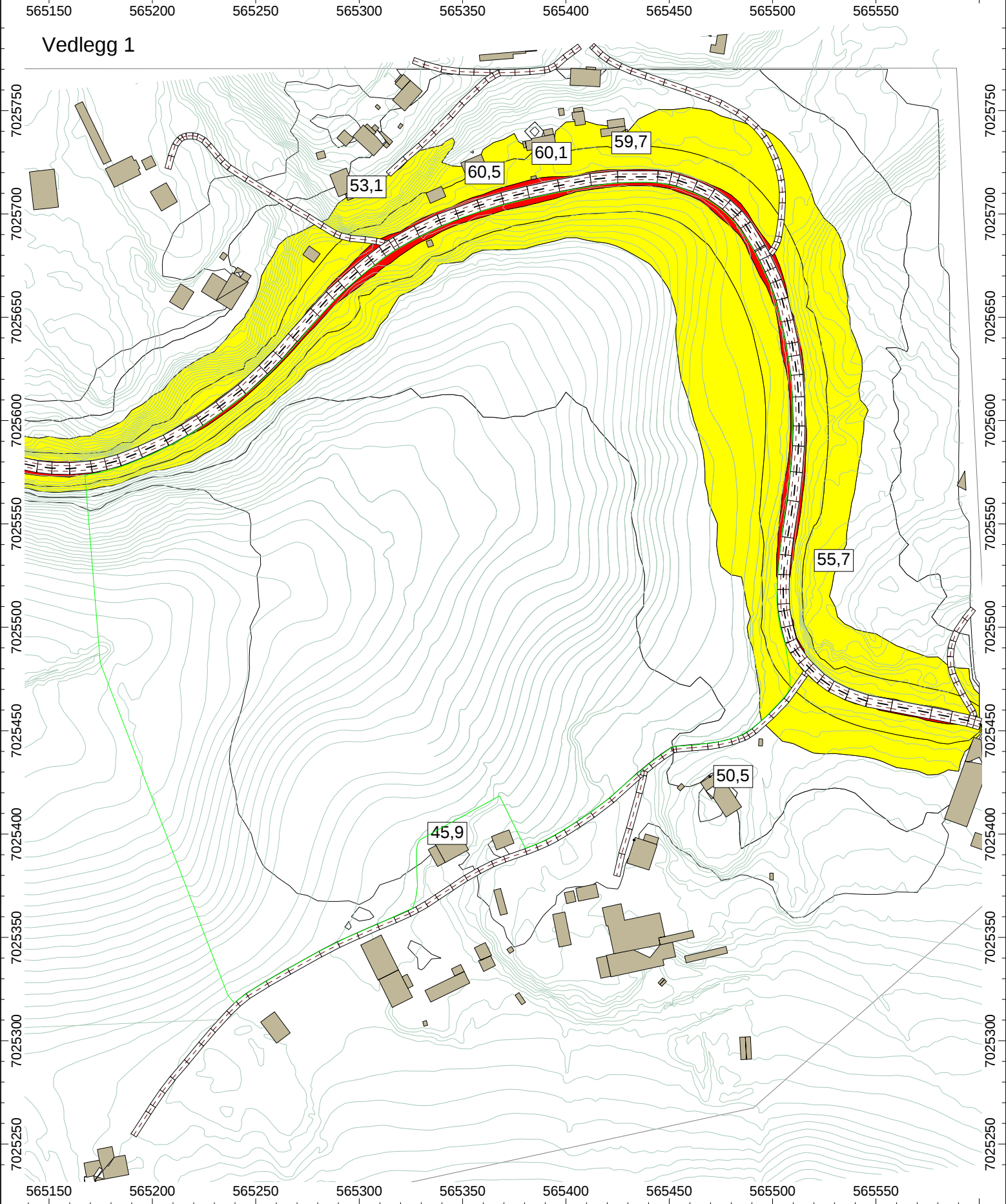
For hus 4 og 5 vil en det måtte anlegges en voll for verste døgn tilsvarende det som er beskrevet for et normalt døgn.

Ved å halvere bruk av bulldoser og hjullaster (fra 11 til 5,5 timer per dag), vil fire av de seks husene fremdeles ligge i gul støysone for «verste» døgn, hvis det ikke anlegges voll.

Tabell 5: Resultater fra beregningene: Støynivå ved beregningspunktene for de forskjellige situasjonene. Verdier markert med gult er over grenseverdi for gul sone.

		Støynivå, L _{den} [dB]							
Beregningspunkt		1	2	3	4	5	6	7	
Gnr/Bnr		180/15	180/11	180/10	180/25	180/13	180/21	X/Y	
Vegtrafikk 2016		61	60	60	46	51	53	56	
Vegtrafikk 2027 – uten deponi		61	61	60	46	52	54	57	
Vegtrafikk 2027 – med trafikk til deponi		61	61	60	46	52	54	58	
Normalt driftsdøgn	Uten tiltak	Fase 1	58	58	57	48	48	56	51
		Fase 2	51	51	51	51	56	49	57
		Fase 3	49	48	47	57	50	50	47
	Med tiltak	Fase 1	50	51	55	47	48	55	51
		Fase 2	51	51	51	49	53	49	54
		Fase 3	48	47	46	51	50	50	47
Verste driftsdøgn	Uten tiltak	Fase 1	60	60	59	49	50	57	53
		Fase 2	53	53	53	53	57	51	58
		Fase 3	50	49	48	59	52	52	49
	Med tiltak	Fase 1	46	46	55	49	50	55	53
		Fase 2	53	53	53	51	55	51	55
		Fase 3	50	49	48	53	52	52	49

Hvis driftsmønster, driftstid, aktivitet eller utstyr som skal benyttes endres vesentlig utfra forutsetninger som er gitt i denne rapporten må det gjøres nye beregninger.



Vedlegg 1

Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 13.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: eks veg, Eksisterende sit

Anleggsmaskiner AS

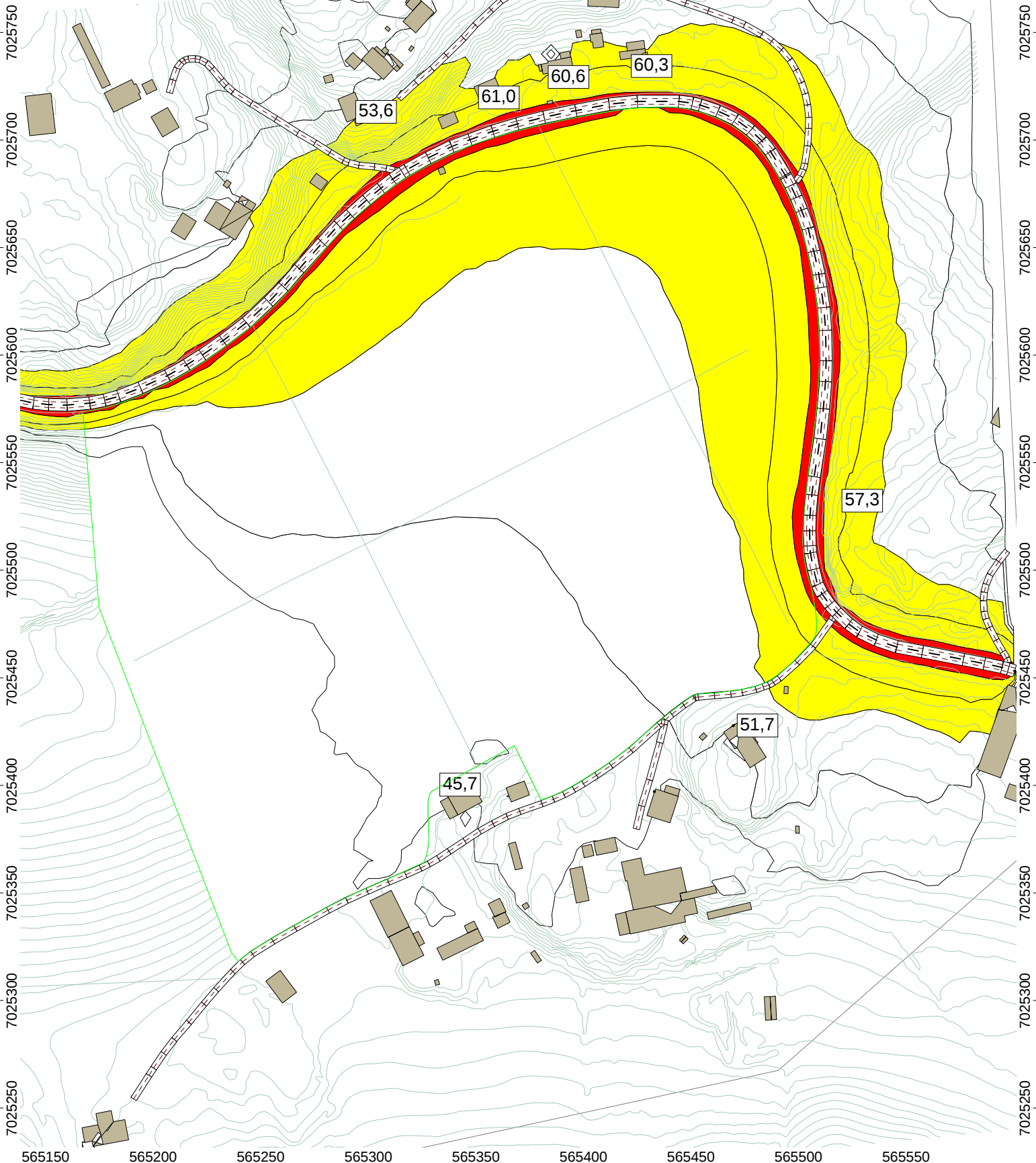
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Vegtrafikk 2016.
Uten deponi.

Lden,
eks_veg

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 2



**Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng**

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terreng)

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 13.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: ny veg, Ny situasjon

Anleggsmaskiner AS

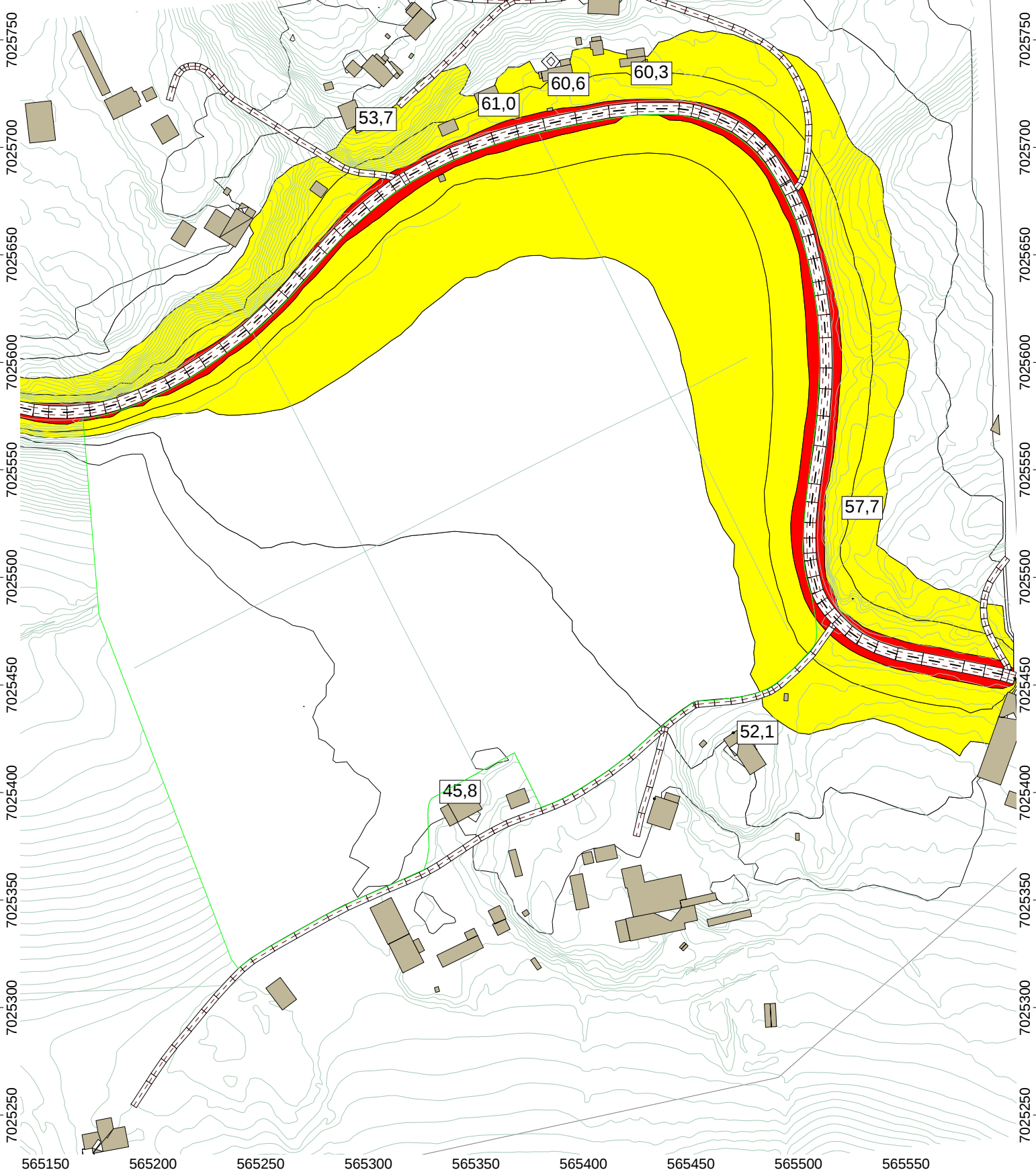
**Solberg og Røran
Detaljregulering**

**Støysonekart. Vegtrafikk 2027.
Uten deponi.**

**Lden,
ny_veg**

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 3



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terreng)

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 13.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: ny veg lastebiler, ny veg med lastebiler

Anleggsmaskiner AS

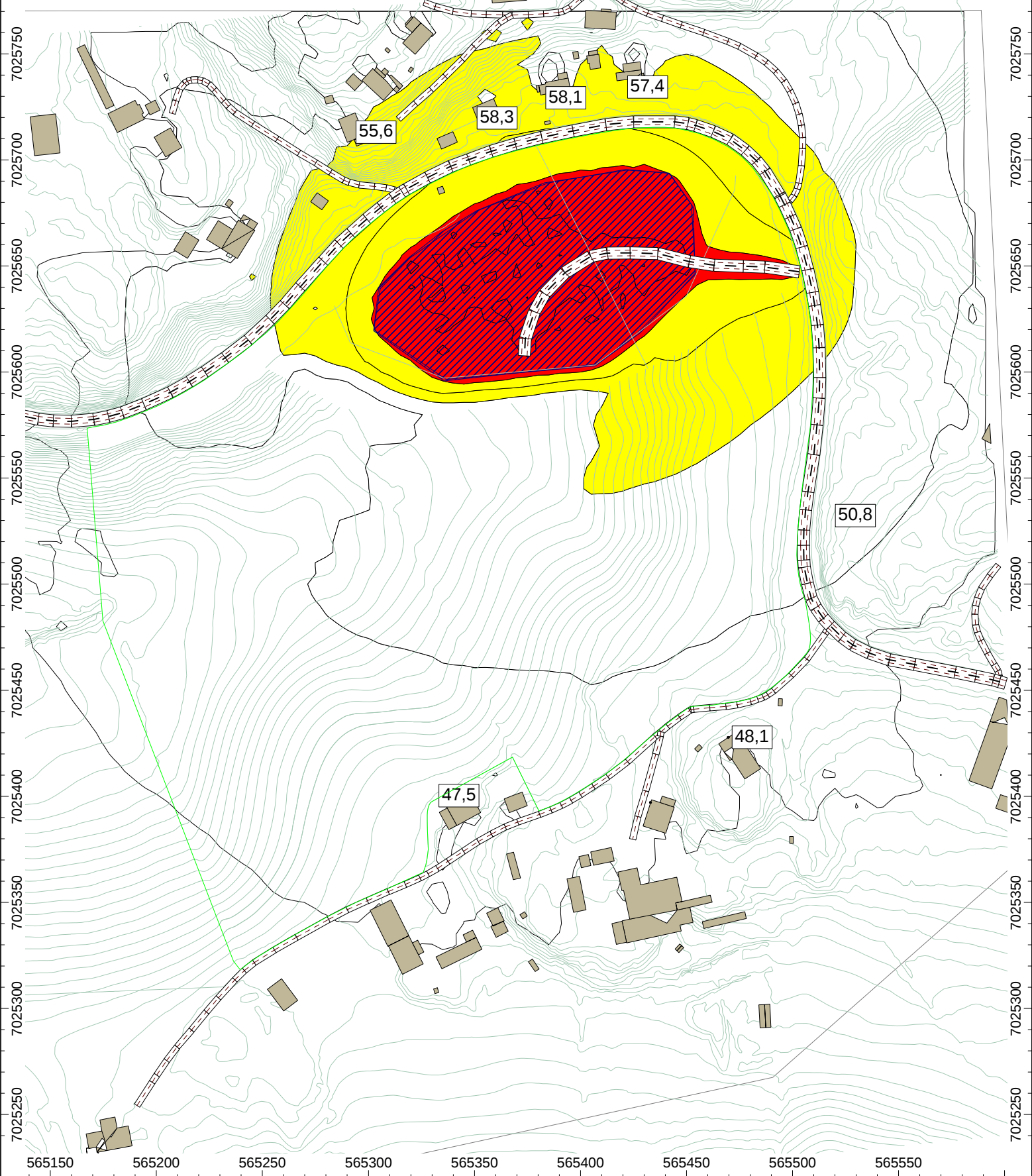
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Vegtrafikk 2027.
Med trafikk til deponiet.

Lden,
y_veg_lastebile

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 4



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase 1, Fase 1: Oppstartsperioden

Anleggsmaskiner AS

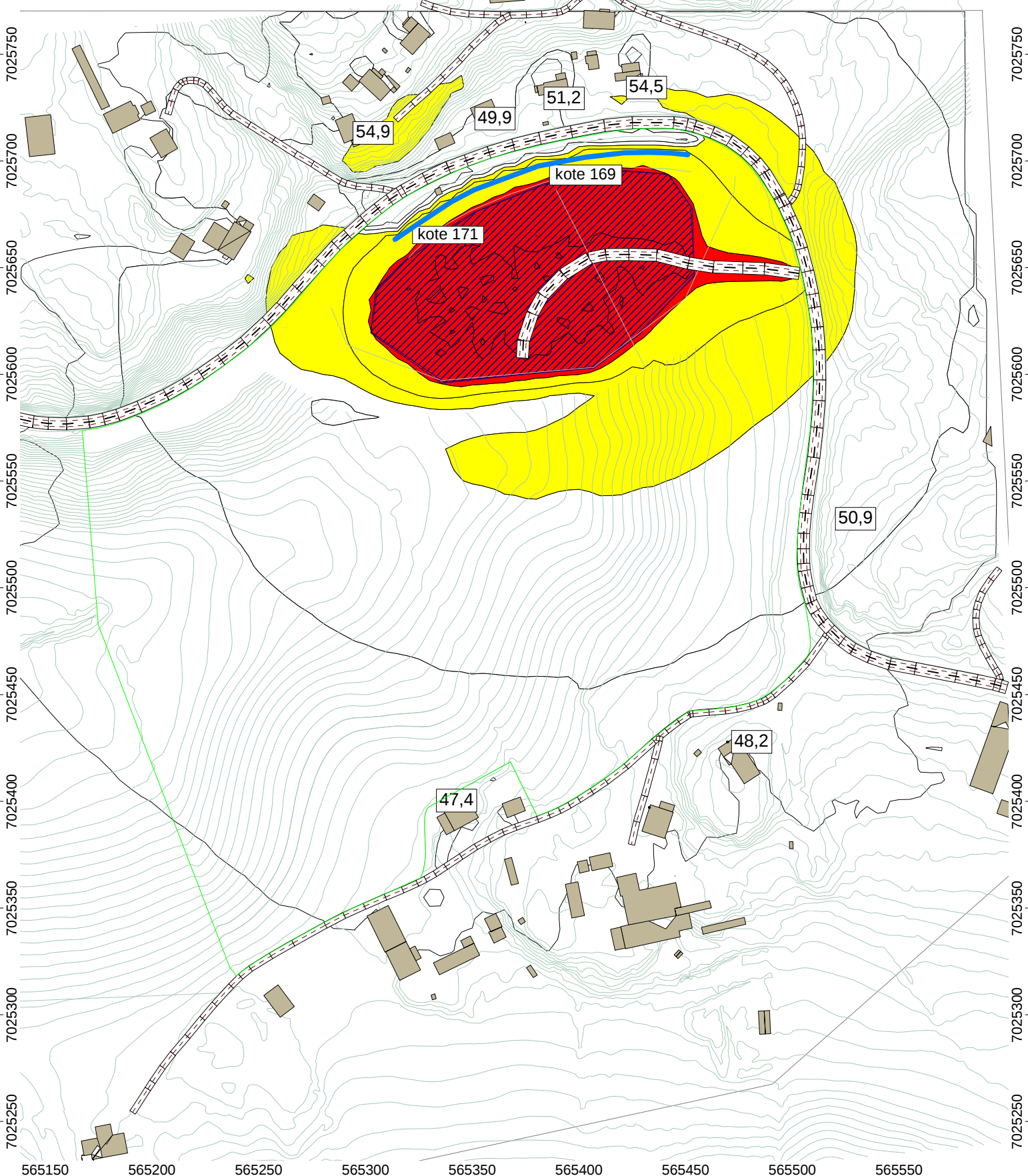
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 1.
Uten støyvoll. Normalt døgn.

Lden,
Fase 1

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 5



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terreng)



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase1Voll, Oppstratsfase med voll

Anleggsmaskiner AS

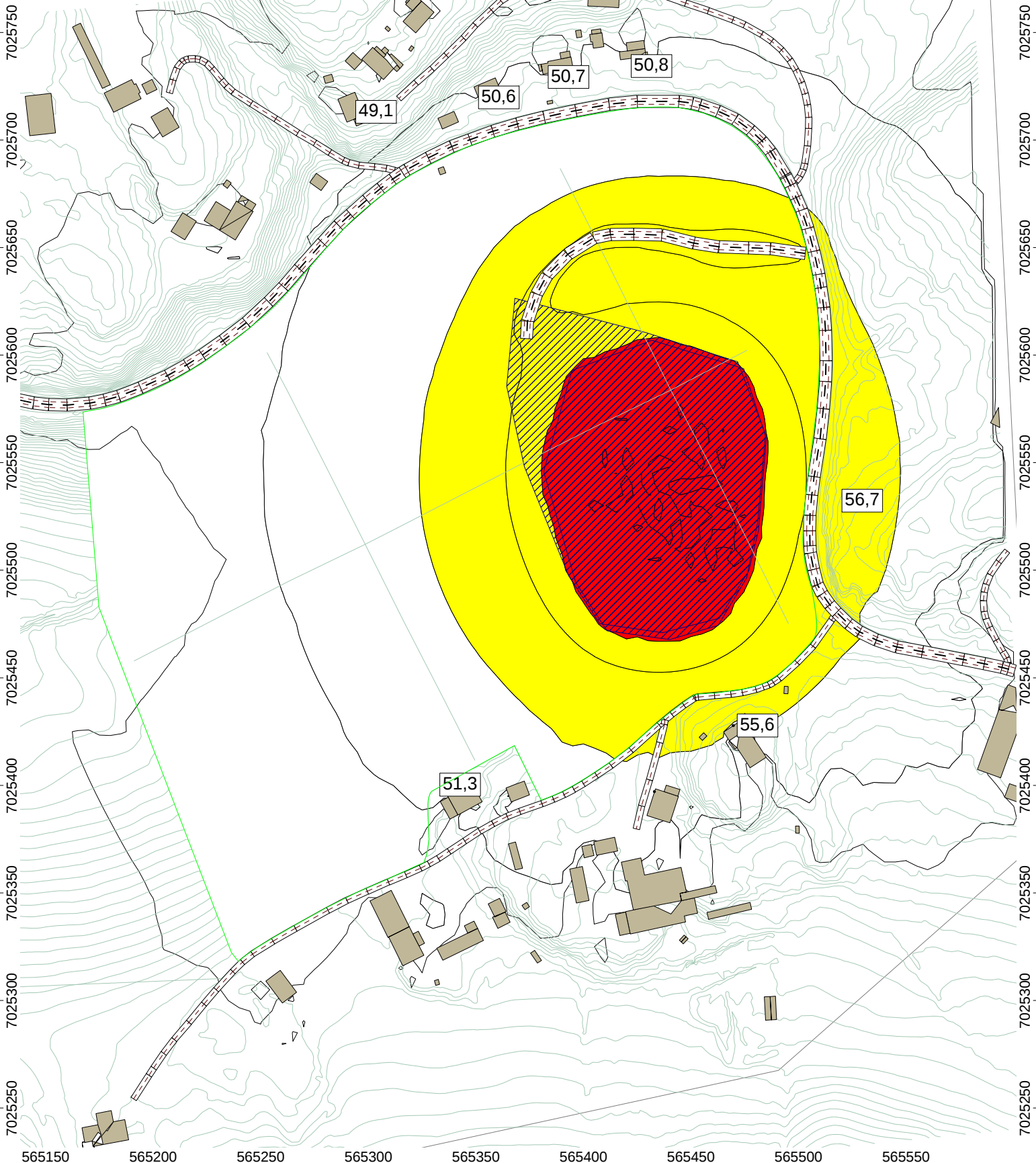
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 1.
Med støyvoll. Normalt døgn.

Lden,
Fase1Voll

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 6



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase2, Fase 2

Anleggsmaskiner AS

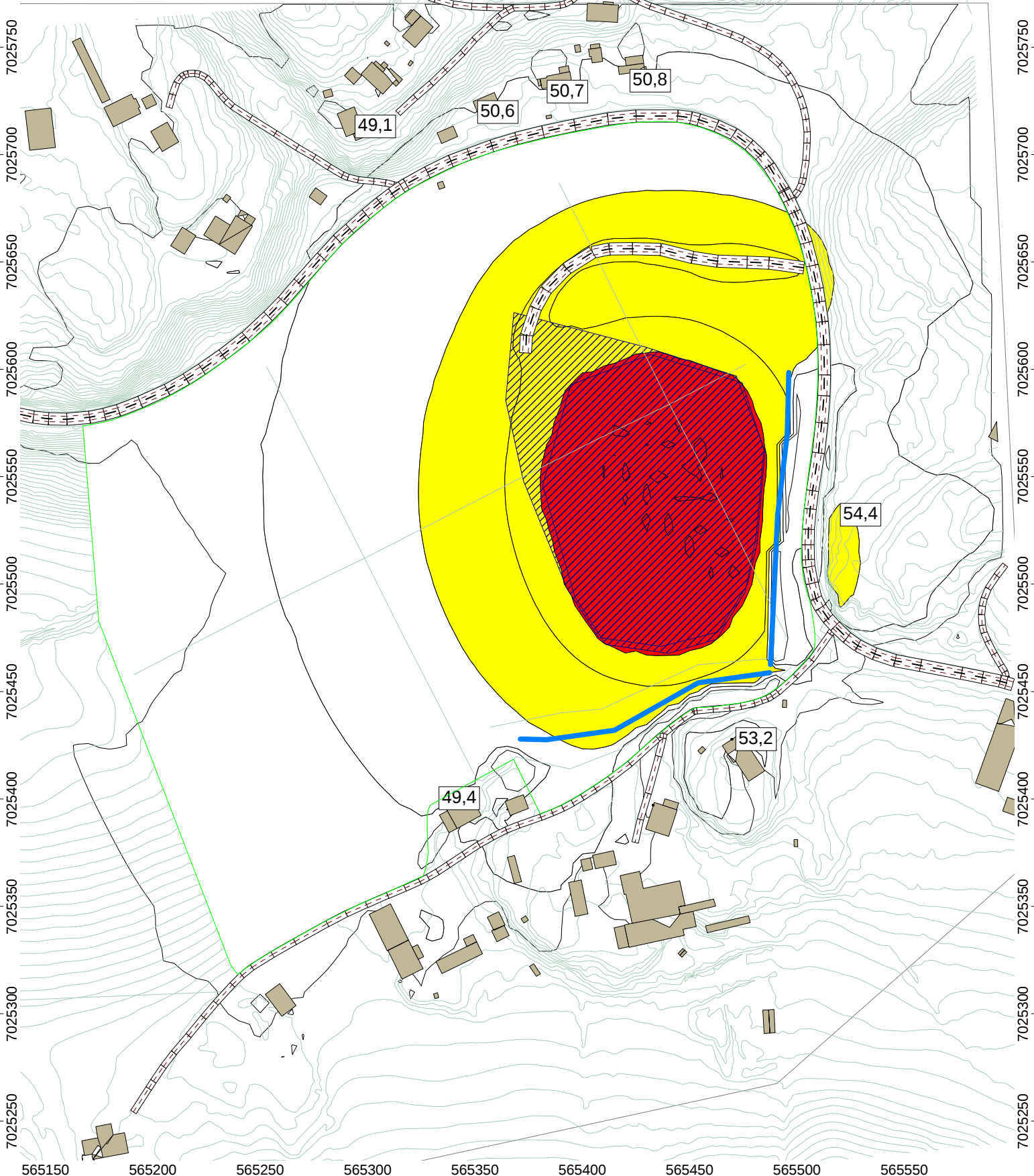
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 2.
Uten støyvoll. Normalt døgn.

Lden,
Fase2

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 7



**Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng**

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase2Voll, Fase 2 med voll

Anleggsmaskiner AS

**Solberg og Røran
Detaljregulering**

**Støysonekart. Deponi. Fase 2.
Med støyvoll. Normalt døgn.**

**Lden,
Fase2Voll**



Vedlegg 8

Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase3, Fase 3: Slutfase uten voll

Anleggsmaskiner AS

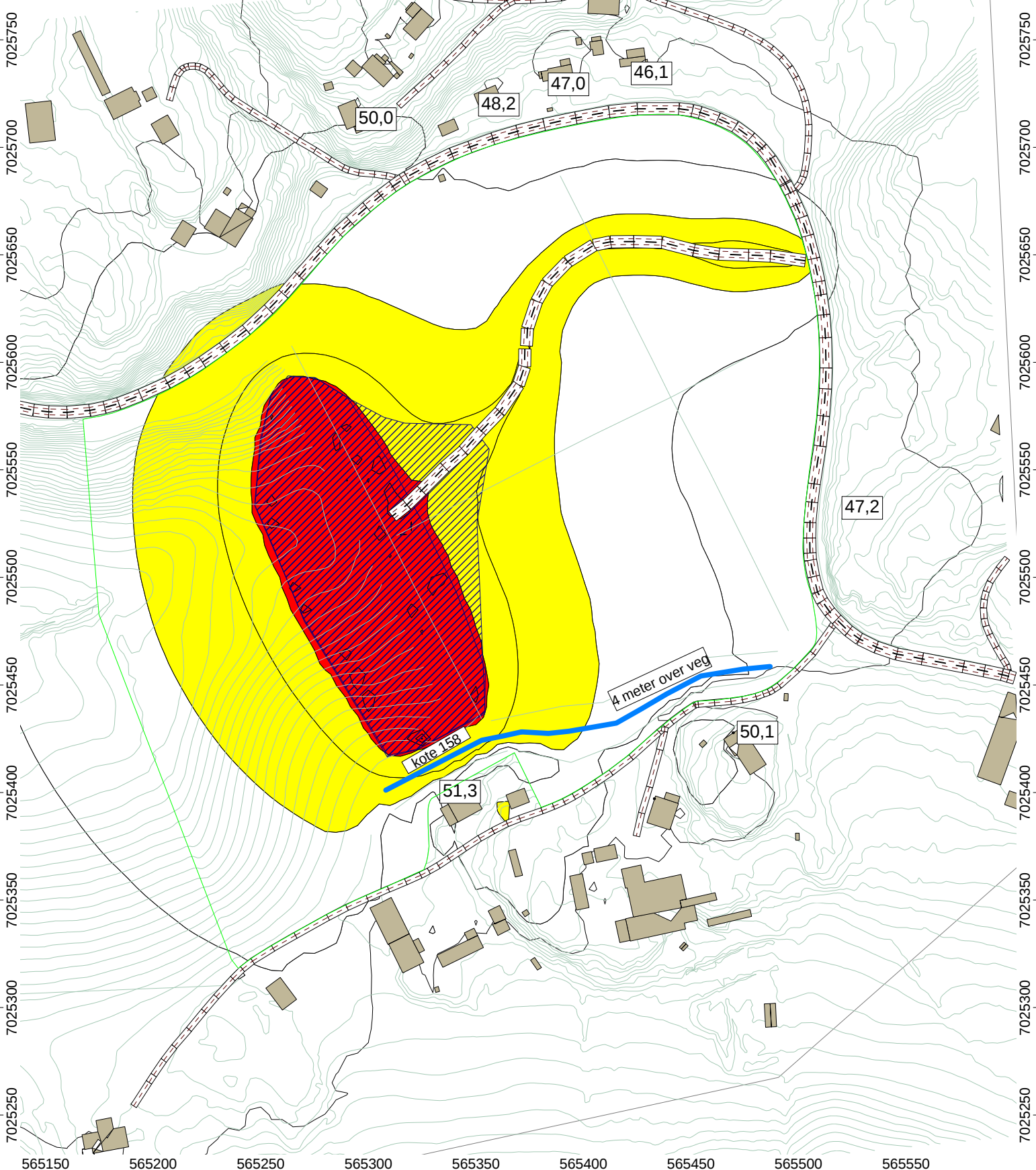
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 3.
Uten støyvoll. Normalt døgn.

Lden,
Fase3

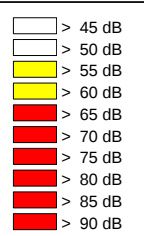
565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 9



**Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terrenng**

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terrenng)



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase3medVoll, Slutfase med voll

Anleggsmaskiner AS

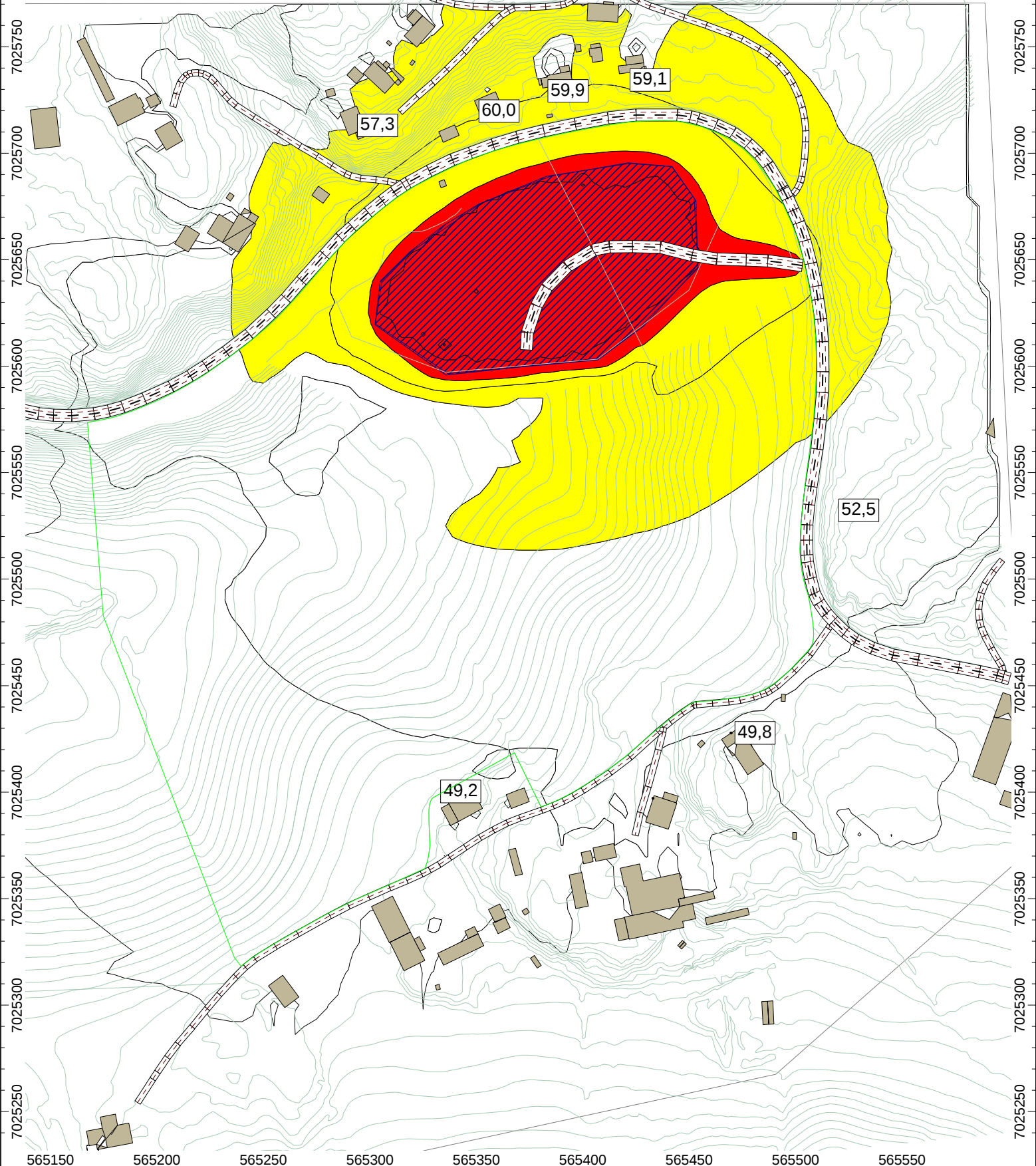
**Solberg og Røran
Detaljregulering**

**Støysonekart. Deponi. Fase 3.
Med støyvoll. Normalt døgn.**

**Lden,
Fase3medVoll**

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 10



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase 1, Fase 1: Oppstartsperioden

Anleggsmaskiner AS

Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 1.
Uten støyvoll. Verste døgn.

Lden,
Fase 1

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 11



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 13.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase1Voll, Oppstratsfase med voll

Anleggsmaskiner AS

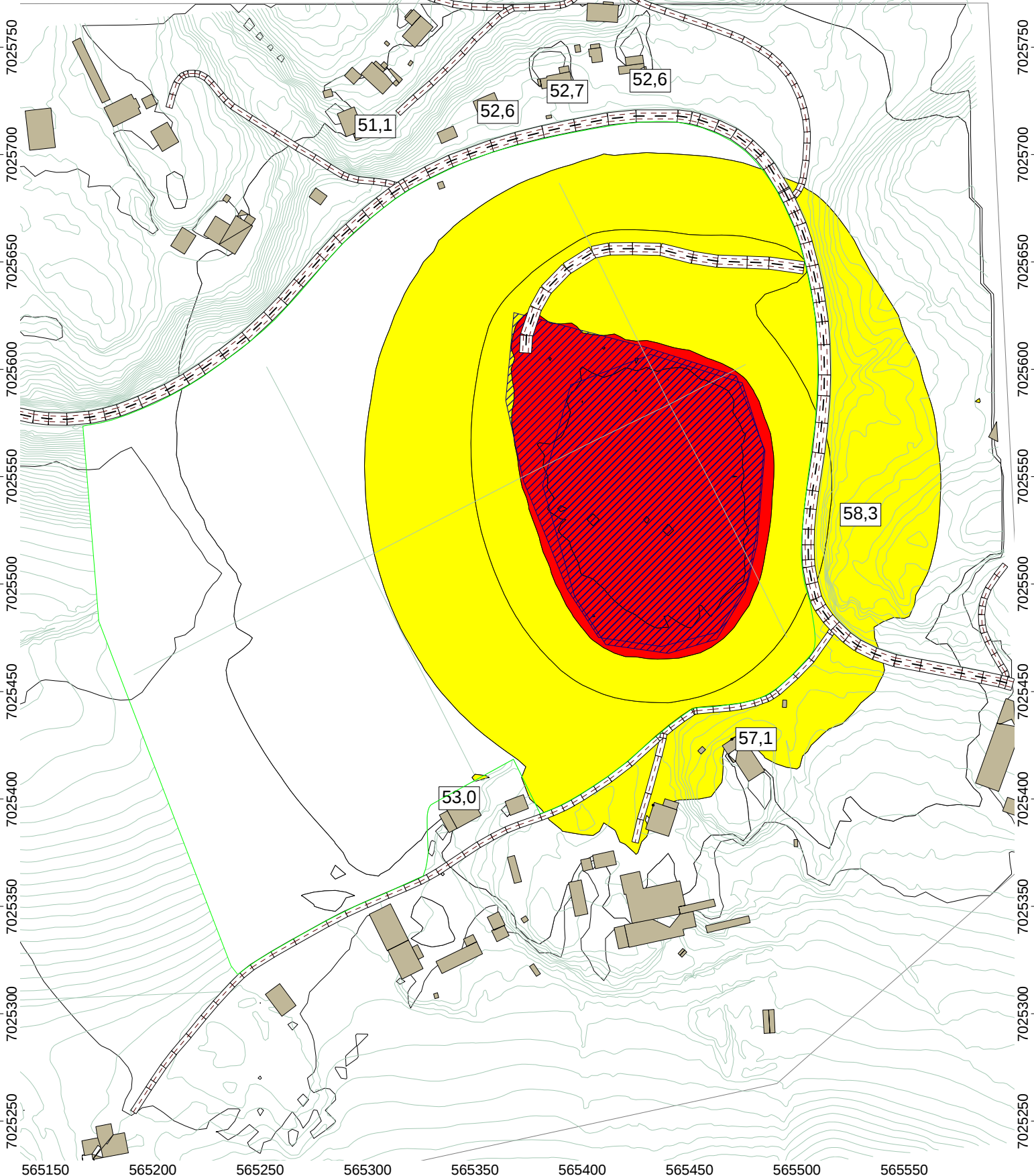
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 1.
Med støyvoll. Verste døgn.

Lden,
Fase1Voll

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 12



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
 Rutenett: 5 x 5 m
 Beregningshøyde: 4.0 m
 (over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase2, Fase 2

Anleggsmaskiner AS

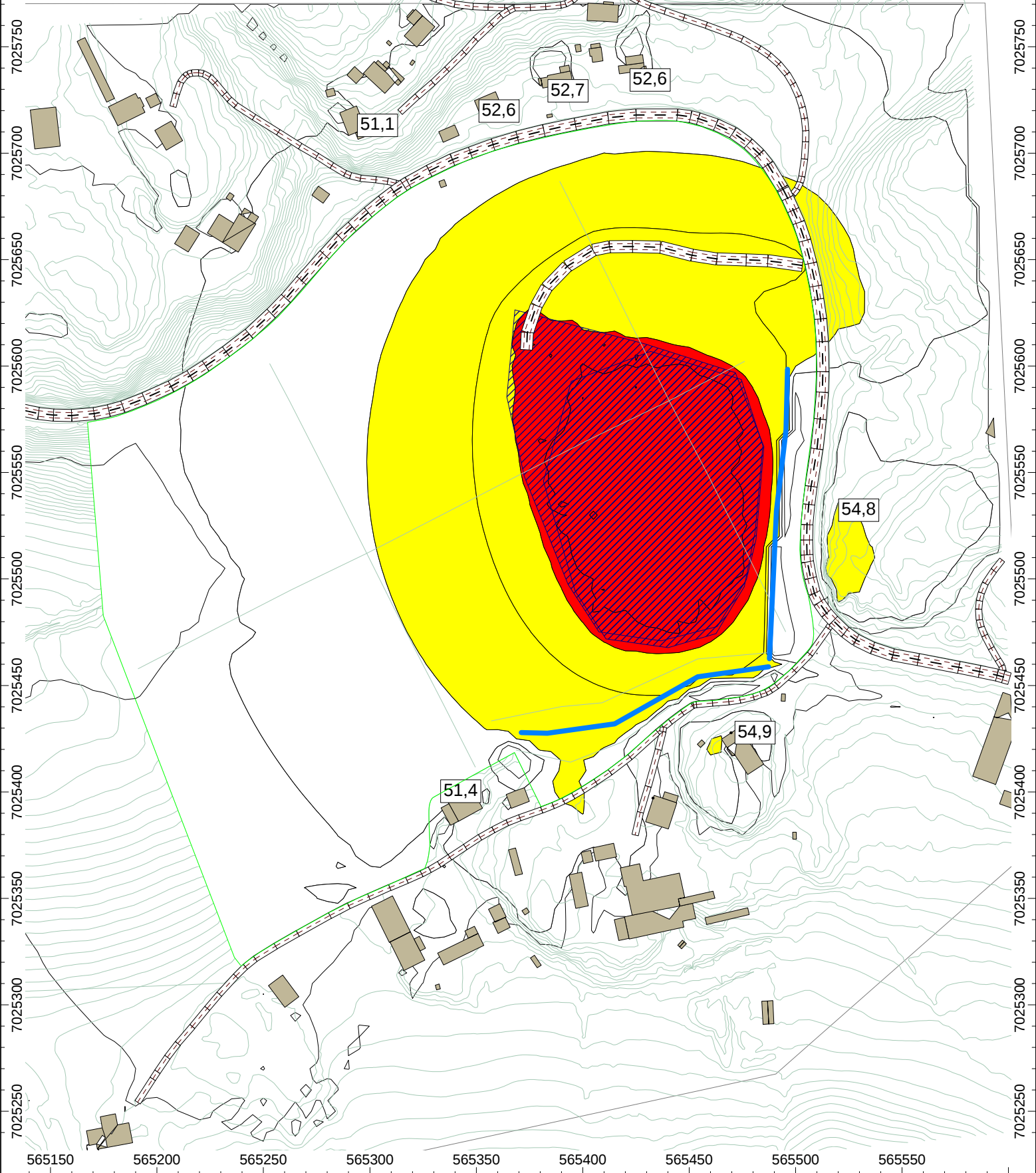
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 2.
Uten støyvoll. Verste døgn.

Lden,
Fase2

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 13



Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase2Voll, Fase 2 med voll

Anleggsmaskiner AS

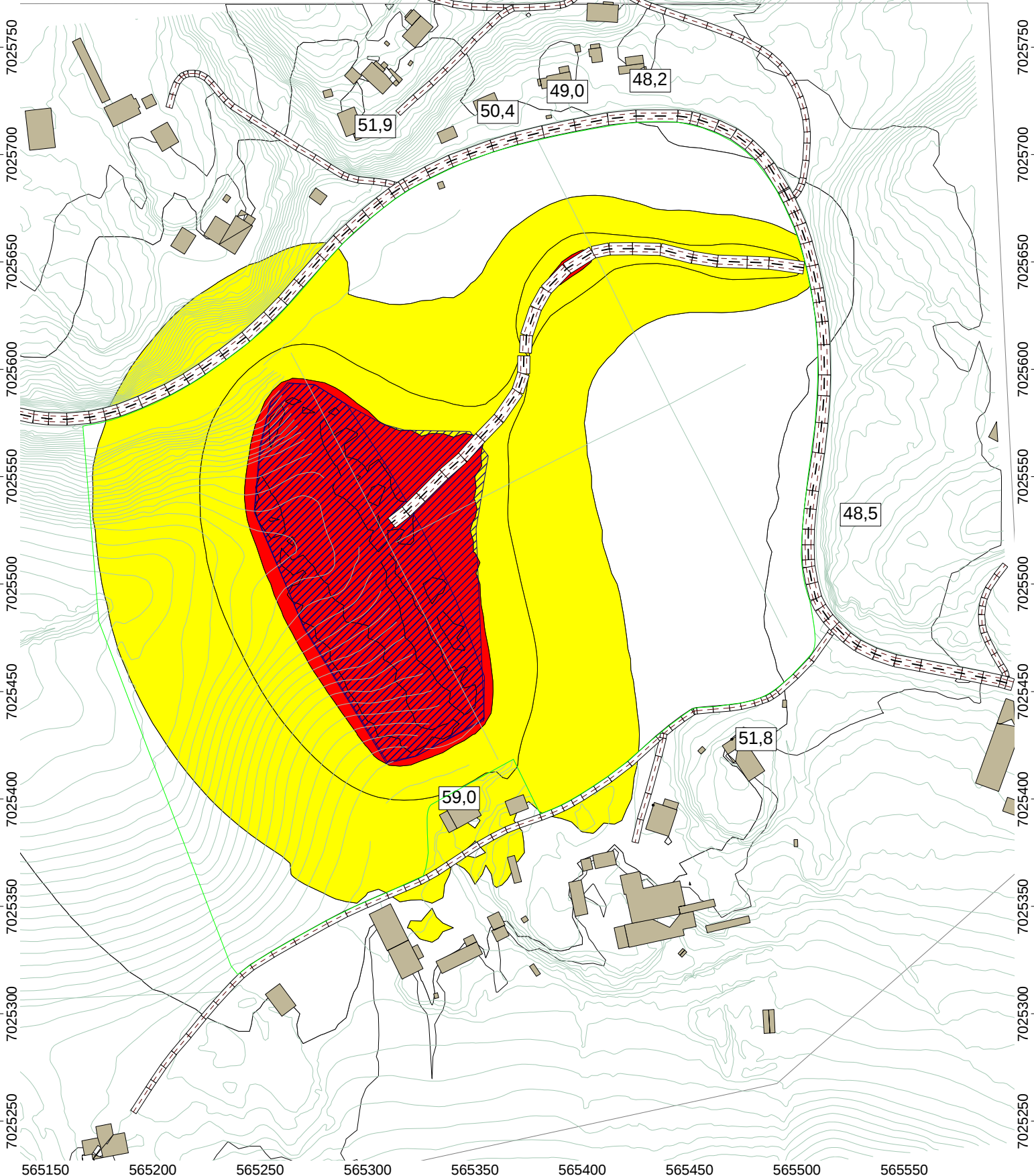
Solberg og Røran
Detaljregulering

Støysonekart. Deponi. Fase 2.
Med støyvoll. Verste døgn.

Lden,
Fase2Voll

565150 565200 565250 565300 565350 565400 565450 565500 565550

Vedlegg 14



**Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terreng**

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terreng)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase3, Fase 3: Slutfase uten voll

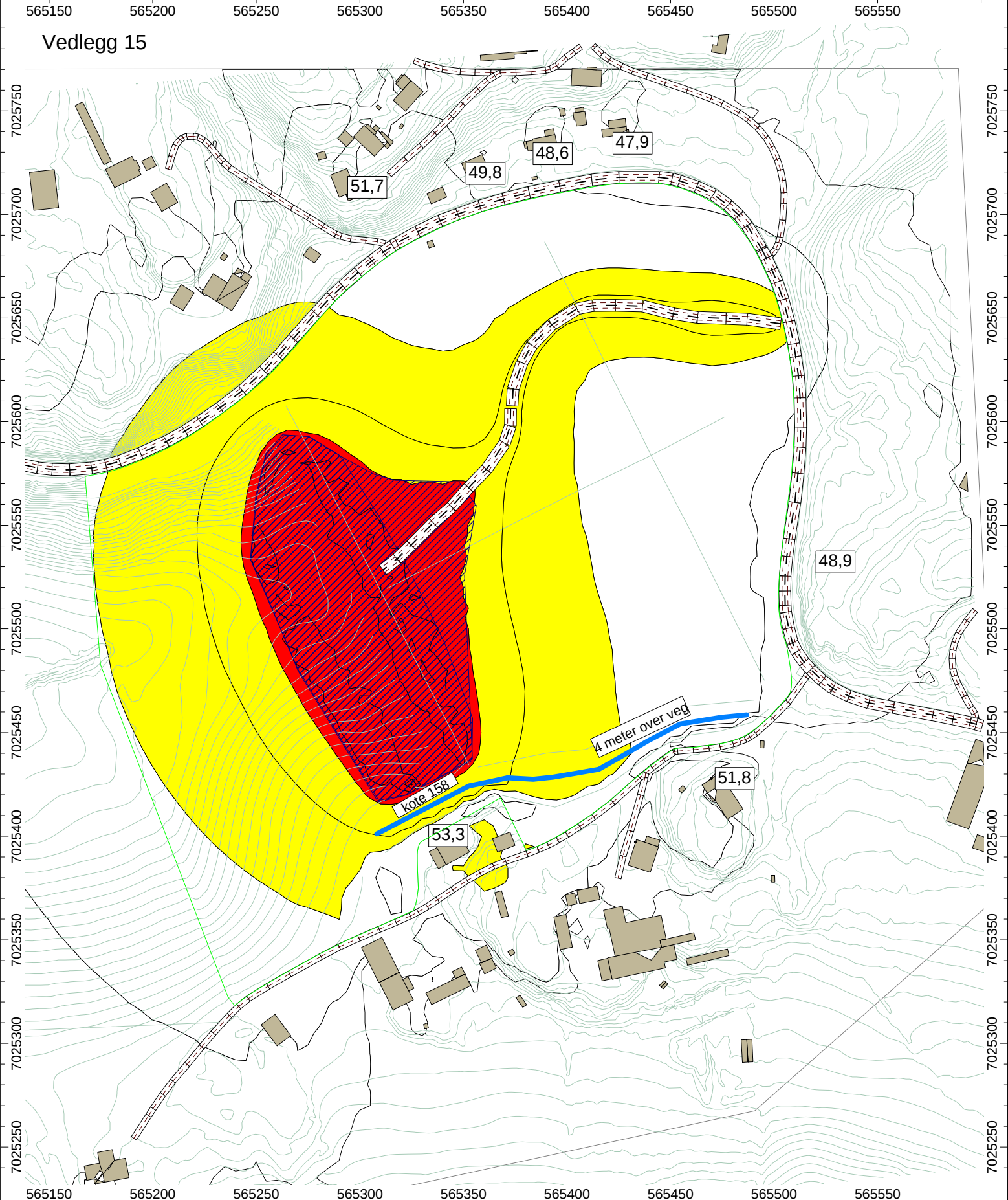
Anleggsmaskiner AS

**Solberg og Røran
Detaljregulering**

**Støysonekart. Deponi. Fase 3.
Uten støyvoll. Verste døgn.**

**Lden,
Fase3**

Vedlegg 15



**Lydnivå Lden i dB,
4.0 meter over terrenget**

Antall refleksjoner: 2
Rutenett: 5 x 5 m
Beregningshøyde: 4.0 m
(over terrenget)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB
- > 90 dB



Trondheim, 12.12.16
(TDF)

Multiconsult

Variant: Fase3medVoll, Slutfase med voll

Anleggsmaskiner AS

**Solberg og Røran
Detaljregulering**

**Støysonekart. Deponi. Fase 3.
Med støyvoll. Verste døgn.**

**Lden,
Fase3medVoll**

Multiconsults tolkning av krav til øvrig industri i T-1442/2012

T-1442 er ikke entydig og klar i hvordan regler og grenseverdier skal forstås, når vi kommer ned til de enkelte støykildene og grenseverdiene. Det er således mulig å tolke T-1442 på flere måter også når det gjelder grenseverdiene for «øvrig industri». I T-1442 står det, som vist i kapittel 3.1 i rapporten, at støy skal beregnes som døgnmiddelverdier, men i parentes står det «verste døgn». Det er verken i T-1442 eller i veilederen til denne (M-128) beskrevet nærmere hva som menes med begrepet *verste døgn*. Er det ment for et normalt driftsdøgn, eller er det støyen i det absolutt verste døgnet i året hvor en har en ekstra stor aktivitet eller bruker annen type utstyr, som ikke skal overskride grenseverdien?

Med bredt erfaring med støyutredninger fra flere ulike kilder over mange år, er det imidlertid Multiconsult sin oppfatning at grenseverdien på 55 dB gjelder for et normalt/gjennomsnittlig driftsdøgn. Altså at det skal beregnes støy for en dag med normal drift og midle dette over et døgn.

Bakgrunnen for dette er blant annet andre liknende tilfeller for andre støykilder eller støykarakterer som er omhandlet i T-1442. For eksempel står det at kravene skjerpes for noen støykilder med impulslyd «...når denne lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time.» I veilederen (M-128) står det: «*En praktisk telleperiode kan være de ca 10% mest støyende driftstimerne i året. Altså ikke den verste timen eller den verste dagen, men en drift som dersom driftsåret omfatter eksempelvis 4800 timer (300 dager x 16 timer) ser på de mest belastende 480 timene. For disse timene vurderes det om antallet impulser i gjennomsnitt overskrider 10 pr time.*»

Tilsvarende for motorsport som også varierer mye fra dag til dag, står det i veilederen om stevner/konkurranser: «*Dette vil normalt foregå i helgene og anbefalte støygrenser kan bli overskredet. Det understrekes imidlertid at støygrensene er veiledende, og i utgangspunktet gjelder mer permanent virksomhet som for eksempel treningskjøring. Normalprosedyre vil være at det tillates et visst antall konkurranser i løpet av året, for eksempel 3-5...*»

Videre står det i T-1442 om virksomheter som driver overflatebehandling og vedlikehold av skip/offshoreinstallasjoner blant annet at: «*...kan de generelle støykravene fravikes i inntil 30 dager per år inklusive 4 søn- og helligdager/offentlige fridager...*»

Med blant annet bakgrunn i eksemplene over tolker Multiconsult at begrepet «verste døgn» i T-1442 ikke viser til den absolutt *verste timen eller den verste dagen* som skal vurderes opp mot grenseverdien for annen industri. Dette vil i tilfelle være en uforholdsmessig strengt tolkning i forhold til andre støykilder som også kan ha stor variasjon i driftsmønster, og i alle fall i forhold til andre kilder som har tilnærmet aktivitet hver hverdag og der det er det samme utstyret som brukes hver dag. Multiconsult mener derfor at å legge til grunn et normalt/gjennomsnittlig døgn med drift vil være riktig her, og at det da vil være enkelte dager med høy aktivitet at denne grenseverdien overskrides noe.

Hvis man likevel velger å legge det absolutt «verste døgnet» til grunn er Multiconsult av den oppfatning at man minimum legger til grunn en grenseverdien for det aller verste døgnet som er 3 dB høyere (altså 58 dB).

Det kan imidlertid i reguleringsbestemmelsene angis hvor ofte grenseverdiene kan overskrides (spesielle tilfeller), i tillegg til at det kan fastsettes at driften foregår til tider av døgnet, i uka eller i løpet av året hvor støysjenansen er minst mulig (eks. ikke på kveld/natt, eller på helg eller fridager osv).

I denne rapporten har vi både dimensjonert støytiltak ut fra et normalt driftsdøgn og et antatt verste døgn. For begge tilfellene har vi imidlertid brukt 55 dB som grenseverdi. Beregningsresultatene for det verste døgnet viser da hva som skal til for å tilfredsstille den strengeste tolkningen av T-1442.

Det spesifiseres at vegtrafikkstøy fra Ringvålvegen er beregnet som årsmiddel i alle situasjonene. Trafikktall på Ringvålvegen for et verste døgn er ikke kjent. Uansett kan vi ikke se at T-1442 kan tolkes som at vegtrafikkstøy utenfor deponiområdet også skal beregnes for verste døgn. På adkomstvegen på deponiområdet, derimot, er det lagt til grunn trafikktall for et normalt driftsdøgn og et verste døgn (ikke årsmiddel).