



Ramlo Sandtak AS

Støyvurdering - Bjørnstad Massedeponi

Utgave: 1

Dato: 19.12.2017

## DOKUMENTINFORMASJON

---

Oppdragsgiver:	Ramlo Sandtak AS
Rapporttittel:	Støyvurdering - Bjørnstad Massedeponi
Utgave/dato:	1/ 19.12.2017
Filnavn:	Støyvurdering - Bjørnstad Massedeponi.docx
Arkiv ID	
Oppdrag:	615216-01–Massedeponi Ramlo Sandtak AS Bjørnstad Massedeponi
Oppdragsleder:	Ingrid B Sæther
Avdeling:	Samferdsel
Fag	Reguleringsplan
Skrevet av:	Frode Knutsen
Kvalitetskontroll:	Halvor Berulfsen
Asplan Viak AS	<a href="http://www.asplanviak.no">www.asplanviak.no</a>

---

## FORORD

Asplan Viak AS har vært engasjert av Ramlo Sandtak AS for å utrede støy i forbindelse med ny reguleringsplan for Bjørnstad massedeponi. Tore Ramlo har vært Bjørnstad massedeponi sin kontaktperson for oppdraget.

Ingrid B Sæther har vært oppdragsleder for Asplan Viak AS.

Sandvika, 19.12.2017

Frode Knutsen

Støyfaglig utreder

Halvor Berulfsen

Kvalitetssikrer

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

1	Innledning.....	4
2	Regelverk.....	6
2.1	T-1442/2016.....	6
2.2	NS 8175:2012 .....	8
3	Forutsetninger og metode .....	9
3.1	Generelt .....	9
3.2	Drift i massedeponiet.....	11
3.3	Vegtrafikk .....	14
4	Resultater.....	16
4.1	Vurdering av oppstartsfasen.....	18
4.2	Vurdering midtveis i levetiden til deponiet.....	18
4.3	Vurdering av slutfase.....	19
4.4	Støyavbøtende tiltak.....	20
4.5	Beregninger av vegtrafikkstøy .....	21
5	Oppsummering.....	22



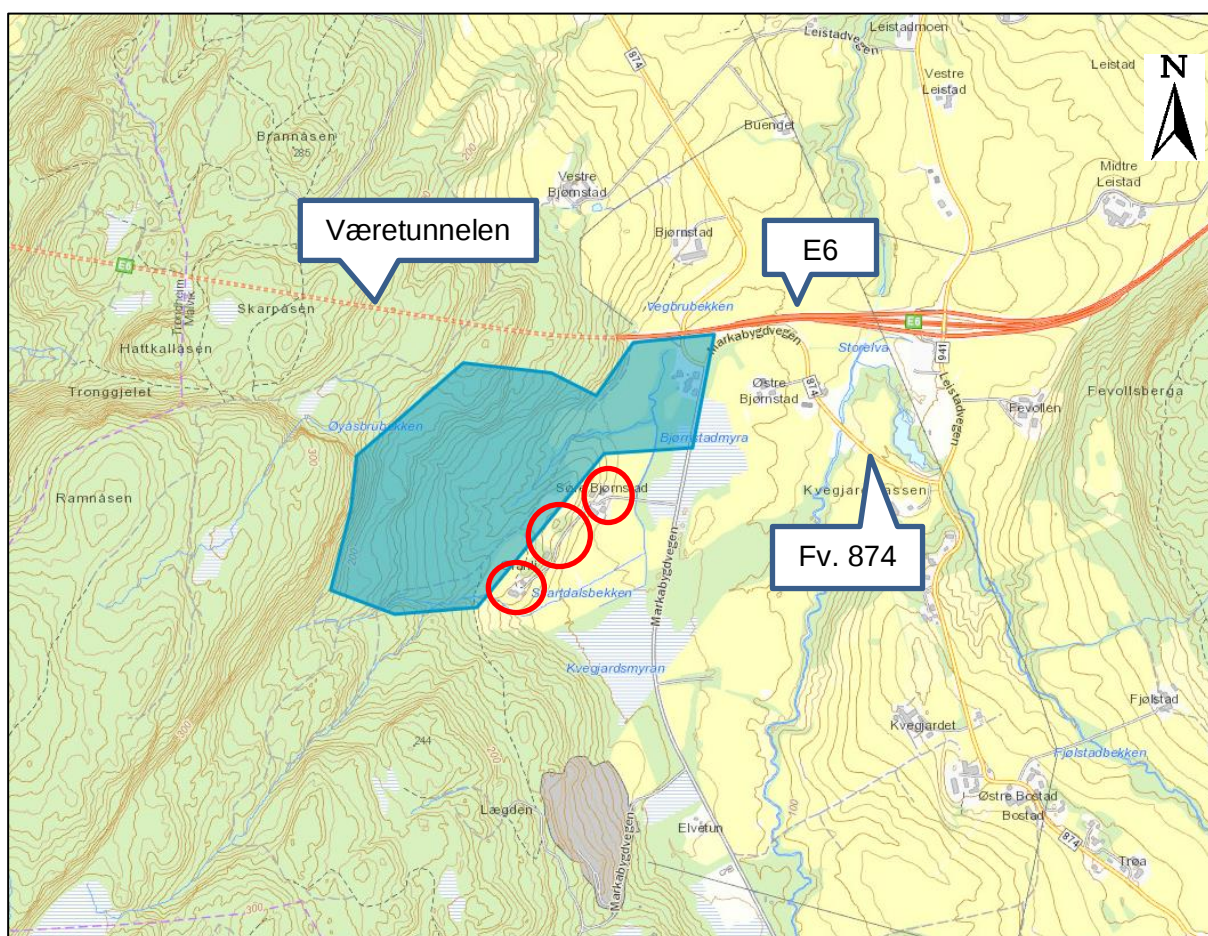
# 1 INNLEDNING

I forbindelse med etablering av Bjørnstad massedeponi har Ramlo Sandtak AS startet arbeidet med å utarbeide forslag til ny reguleringsplan. Det er planlagt å etablere et massedeponi sør for E6 og vest for fylkesveg 874 i Malvik kommune. Planområdet er markert med blått på Figur 1-1 og ligger sør for Væretunnelen. Det ligger noen boliger og fritidsbygg svært nær planområdet i øst markert med rød sirkel på Figur 1-1.

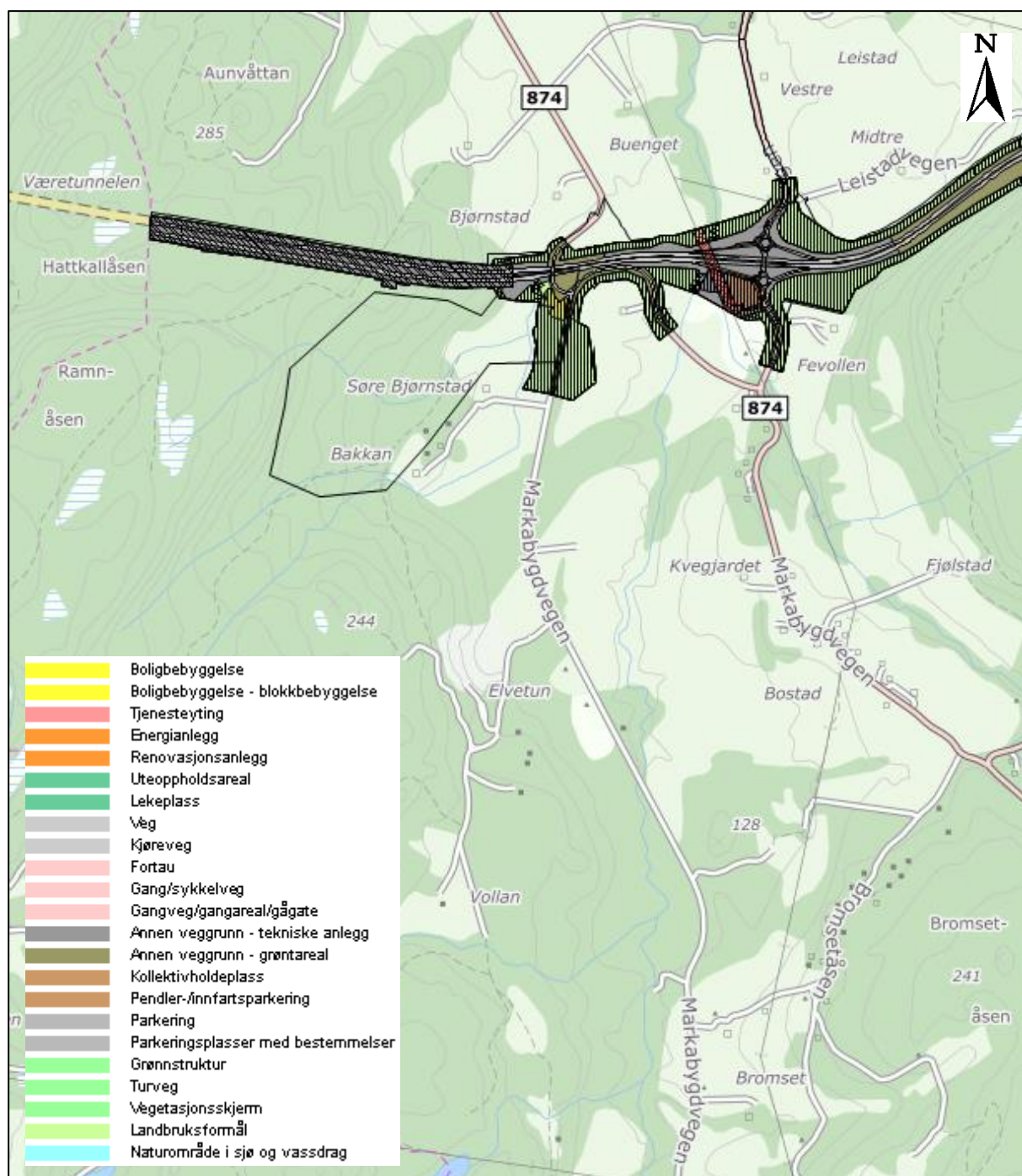
Ramlo Sandtak AS planlegger å benytte et område på ca. 120 daa til massedeponi for rene fyllmasser. Etter oppfylling er det planlagt å benytte området som dyrket mark for landbruk. Oversiktskart, som viser eksisterende reguleringsplaner og arealplaner i planprosess for området, er vist i Figur 1-2.

Ny reguleringsplan medfører at det skal utføres støyberegninger iht. Klima- og Miljødepartementets retningslinje T-1442/2016. Støyberegningene er utført på bakgrunn av innhentet informasjon om planlagte driftstider, uttaksmengder og maskinpark.

Denne rapporten har til hensikt å belyse avgitt støy som følge av den totale driften ved massedeponiet. Støyberegningene for startfasen, midtveis i levetiden til deponiet og sluttfasen danner grunnlag for å vurdere behov for avbøtende tiltak mot støy. I tillegg er det vurdert økning av støynivå fra vegtrafikk på eksisterende vegnettverk som følge av tunngtransport til massedeponiet.



Figur 1-1: Oversiktsbilde, planområdet er markert med blått. Kart er hentet fra Asplan Viak sin kartløsning Adaptive. Nærliggende støyfølsom bebyggelse er markert med rød sirkel.



Figur 1-2: Oversikt over de ulike reguleringsplanene i området, hentet fra Malvik kommunes planinnsyn, datert 20.11.2017.

## 2 REGELVERK

Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, samt tilhørende veileder M-128/2014, er lagt til grunn som vurderingskriterium. Grenseverdiene samsvarer med Forurensningsforskriften § 30-7. Se 2.1 for utdypninger.

Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder i boliger er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Byggningsloven og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper». Se 2.2.

### 2.1 T-1442/2016

Gjeldende støyregelverk er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016, heretter kalt T-1442.

$L_{DEN}$  er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB / 10 dB ekstra tillegg på kveld / natt. Tidspunktene for periodene dag, kveld og natt er slik:

Dag: kl. 07 - 19, kveld: kl. 19 - 23 og natt: kl. 23 - 07.

$L_{DEN}$ -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år.

Det bemerkes at T-1442 kun omhandler grenseverdier som er relevante for det man kaller støyfølsom bebyggelse. Boliger, pleie- og sykehjem, sykehus, skoler og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer og næringsbygg omfattes ikke av disse grenseverdiene.

$L_{DEN}$  skal beregnes som innfallende lydtryknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng og grenseverdi skal være tilfredsstillt både ved fasade og på en normal uteplass. Man skal imidlertid ta praktiske hensyn til den situasjonen man har når beregningshøyden fastsettes. For uteplasser bruker man som regel å beregne støynivået i 1,5 meter høyde over bakken for å gi et mer reelt inntrykk av støybelastningen på bakkeplan.

T-1442 angir to støysoner, gul og rød sone, hvor det gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. Kort oppsummert er retningslinjene slik: (Se T-1442 for detaljer)

- Rød sone, nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone er en vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er innfridd, faller arealet innenfor sonen.

For øvrige områder (hvit sone i T-1442), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielt hensyn til støy fra vegtrafikk, bane eller industri i byggesaker og det kreves normalt ikke særlige tiltak for å tilfredsstillende lydkrav i teknisk forskrift.

Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt.

Kriterier for soneinndeling av industristøy er angitt i Tabell 2-1.



Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling for vegtrafikkstøy og støy fra industri uten helkontinuerlig drift.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdager og søndager/helligdager	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Veg	L <sub>DEN</sub> 55 dB		L <sub>5AF</sub> 70 dB	L <sub>DEN</sub> 65 dB		L <sub>5AF</sub> 85 dB
Øvrig industri	Uten impulslyd: L <sub>DEN</sub> 55 dB og L <sub>evening</sub> 50 dB  Med impulslyd: L <sub>DEN</sub> 50 dB og L <sub>evening</sub> 45 dB	Uten impulslyd: lørdag: L <sub>DEN</sub> 50 dB søndag: L <sub>DEN</sub> 45 dB  Med impulslyd: lørdag: L <sub>DEN</sub> 45 dB søndag: L <sub>DEN</sub> 40 dB	L <sub>night</sub> 45 dB L <sub>AFmax</sub> 60 dB	Uten impulslyd: L <sub>DEN</sub> 65 dB og L <sub>evening</sub> 60 dB  Med impulslyd: L <sub>DEN</sub> 60 dB og L <sub>evening</sub> 55 dB	Uten impulslyd: lørdag: L <sub>DEN</sub> 60 dB søndag: L <sub>DEN</sub> 55 dB  Med impulslyd: lørdag: L <sub>DEN</sub> 55 dB søndag: L <sub>DEN</sub> 50 dB	L <sub>night</sub> 55 dB L <sub>AFmax</sub> 80 dB

### Anvendelse av retningslinjen T-1442/2016:

Ved utarbeidelse eller revidering av reguleringsplan gjelder de samme støygrensene som ved planlegging av ny virksomhet. For aktivitet tilknyttet Bjørnstad massedeponi gjelder støykravene for industri uten helkontinuerlig drift. Utdypninger:

- Grenseverdiene for ekvivalentnivå gjelder støynivå over år, unntaket er kategorien øvrig industri som pga. stor variasjon i driftsmønster skal beregnes som døgnmiddelverdier (verste døgn).
- For innendørs støy fra alle utendørs lydkilder gjelder krav i teknisk forskrift / NS8175:2012 klasse C, se kap. 2.2.
- Grenseverdien med impulslyd kommer til anvendelse når denne typen lyd opptrer med gjennomsnitt mer enn 10 ganger pr. time. Med impulslyd menes kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden er av typen «highly impulsive sound» som definert i T-1442/2016 kap. 6.

Inndelingen for gul og rød sone i støysonekartene i denne rapporten er definert ut fra Tabell 2-1. Soneinndeling uten impulslyd er lagt til grunn for all drift gjennom hele livsløpet for massedeponiet på bakgrunn av støykarakteristikken som forventes for aktiviteter og utstyr tilknyttet deponiet.

## 2.2 NS 8175:2012

Krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder er gitt av teknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven og NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper». Kravene for boliger er gjengitt i Tabell 2-2 nedenfor. Det bemerkes at for fritidsboliger finnes det ikke krav til innendørs støynivå.

Tabell 2-2: Utdrag av NS 8175:2012. Lydklasser for boliger. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid maksimalt og ekvivalent lydtryknivå,  $L_{p,AFmax}$  og  $L_{p,A,24h}$  fra utendørs lydkilder. Klasse C er minstekrav.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) Natt, kl. 23-07	45

## 3 FORUTSETNINGER OG METODE

### 3.1 Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2017. Beregningsmetoden som benyttes for støyberegninger, Nordisk metode for beregning av industristøy og vegtrafikkstøy, gir typisk en usikkerhet på +/- 2 dB.

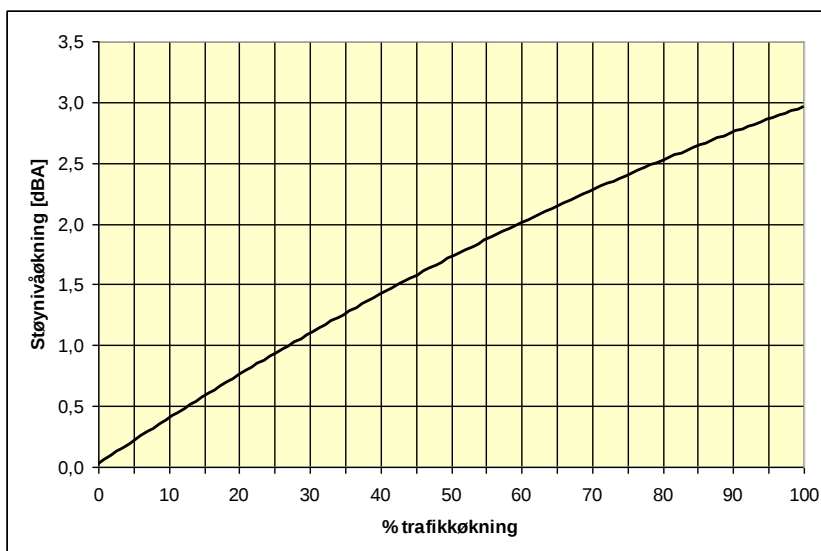
Støysoner er generelt noe mer unøyaktige enn beregninger gjort i enkeltpunkter. Nøyaktigheten bestemmes av oppløsningen på rutenettet i beregningsmodellen.

Tabell 3-1 viser de generelle beregningsforutsetningene oppsummert.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

<b>Beregningshøyde støysonekart iht. T-1442</b>	4 meter
<b>Oppløsning støysoner</b>	5 x 5 meter
<b>Refleksjoner</b>	1. ordens
<b>Marktype</b>	Myk (absorberende)
<b>Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger</b>	0,21

Det vil alltid være et visst avvik mellom simulert aktivitetsnivå og den faktiske aktiviteten i bruddet. Figur 3-1 viser sammenheng mellom trafikkvekst for vegtrafikk og økning i støynivå. Som det fremgår av figuren, skal det være en betydelig endring eller avvik i trafikkmengden, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av ekvivalent støynivå. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå ( $L_{DEN}$ ) på under 1 dB. Dobbelt så stor trafikkmengde gir 3 dB økning. Dette kan også benyttes for å forklare sammenhengen mellom driften i deponiet og endring i støynivå. Ved å doble maskinparken, eller driftstider, vil det tidsmidlede støynivået fra aktiviteten øke med 3 dB.



Figur 3-1: Sammenheng mellom trafikkvekst i % og økningen i støynivå i dB. Tilsvarende vil en økning av aktivitetsnivået med 50 % ved f. eks. i et massedeponi gi en økning av  $L_{DEN}$  med ca. 1,7 dB dersom øvrige forutsetninger (støykildetyper, plassering, osv.) beholdes konstant.

For å forstå betydningen av forskjell i støynivå og hvordan dette oppfattes er det viktig å vite at verdier for støynivå er forholdstall og at desibelskalaen er logaritmisk. Dette innebærer at et økt støynivå med 10 dB krever en tidobling i lydenergi.

En dobling av lydenergien (3 dB økt støynivå) vil være merkbart, men det må en tidobling av lydenergien (10 dB økt støynivå) til for at støynivået skal oppfattes som dobbelt så høyt. Det samme gjelder for reduksjon av støynivå, det kreves en reduksjon på 2-3 dB for å utgjøre en merkbart forskjell av oppfattet støynivå. Se Tabell 3-2 for oversikt.

Tabell 3-2: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

Økning	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt så høyt

## 3.2 Drift i massedeponiet

### 3.2.1 Driftsituasjoner

Man har i hovedsak én type driftsituasjon ved massedeponiet. Den består av masser som blir transport til deponiet og fordelt utover området ved hjelp av hjullaster, bulldoser og gravemaskin. Denne aktiviteten vil foregå på hverdager kl. 06-21 og på lørdager kl. 07-13.

1. **Hverdager, kl. 06-21:** Aktiviteten på hverdager vil inkludere en time i nattperioden (kl. 06-07), hele dagperioden (kl. 07-19) og to timer i kveldsperioden (kl. 19-21). Grenseverdi for gul støysone i nattperioden er  $L_{\text{night}}$  45 dB og for kveldsperioden  $L_{\text{evening}}$  50 dB. I nattperioden vil det også være en grenseverdi for maksimalt støynivå for gul støysone på  $L_{\text{AFmax}}$  60 dB. Grenseverdi for gul støysone gjennom den samlede døgnperioden er  $L_{\text{DEN}}$  55 dB. Hvert døgn vil det ankomme 41 lastebiler med masser.
2. **Lørdager, kl. 07-13:** Aktiviteten på lørdager vil kun pågå i dagperioden (kl. 07-13). Grenseverdien for gul støysone gjennom den samlede døgnperioden vil være  $L_{\text{DEN}}$  50 dB. I denne perioden vil det ankomme 10 lastebiler med masser.

Hjullaster, bulldoser og gravemaskin er simulert som arealkilder. Disse er jevnt fordelt utover området som skal fylles med masser. Transport av masser til deponiet er simulert som vanlig tungtrafikk på veg.

### 3.2.2 Støykilder og driftsfaser

Ramlo Sandtak AS ønsker å etablere et massedeponi på ca. 120 daa med en levetid på ca. 5 år. Massedeponiet skal brukes til rene fyllmasser, hvor området til deponiet etter endt levetid vil bli brukt som dyrket mark for landbruk.

Aktuelle støyende aktiviteter:

- Flytting av masser i deponiet (med hjullaster, graver og bulldoser)
- Transport av masser til deponiet (lastebiler)

Hjullaster, graver og bulldoser vil bevege seg over området som er markert med blå skravering for tilhørende driftsfaser vist i Figur 3-2, Figur 3-3 og Figur 3-4.

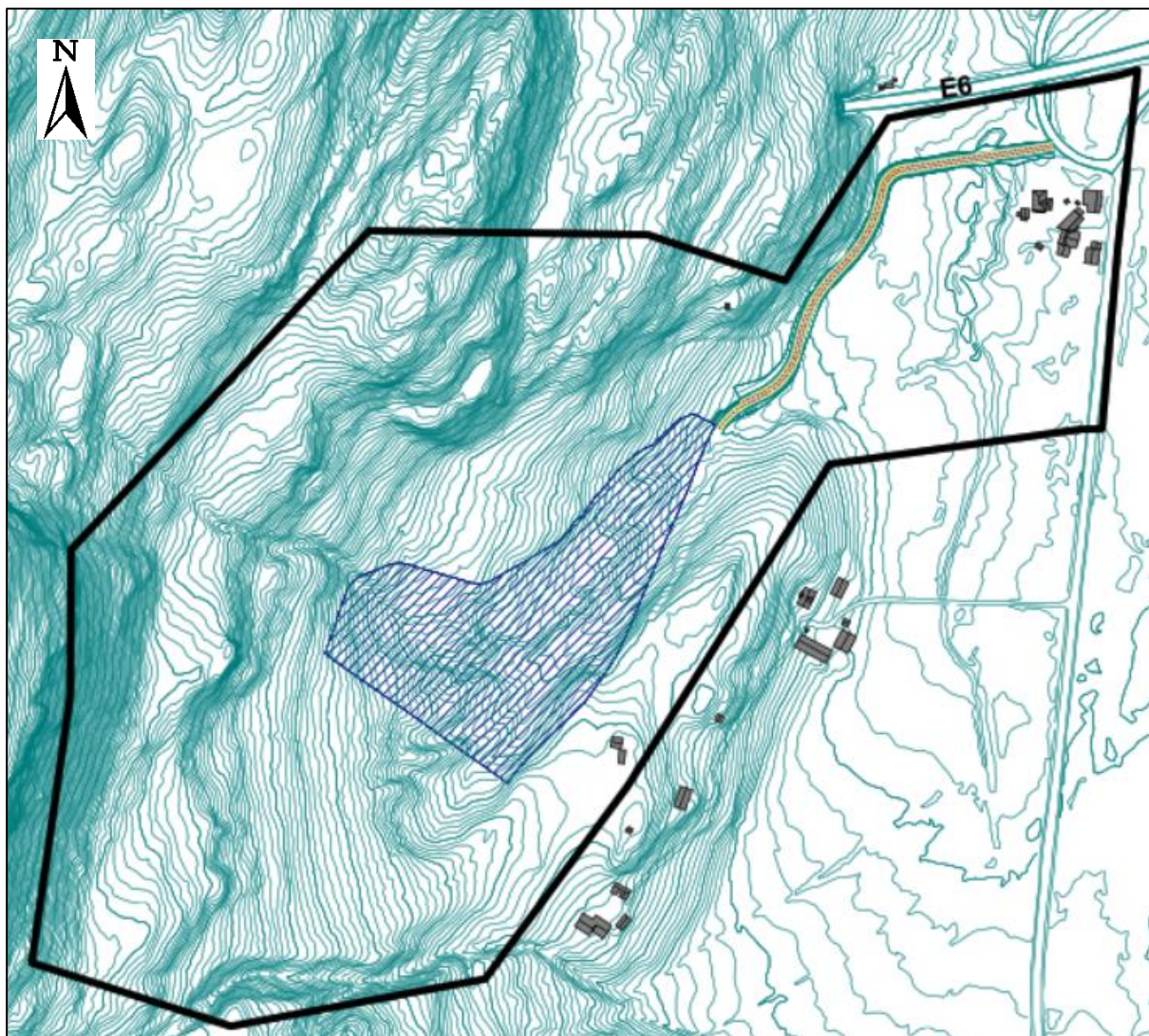
Kildestøydata for hjullaster, bulldoser og gravemaskin som grunnlag for beregningene er hentet fra Asplan Viak sine databaser og fra tidligere målinger med tilsvarende utstyr.

Det er vurdert tre etapper i massedeponiets levetid: Oppstartfase, midtveis i levetiden til deponiet og sluttfasen.

*Oppstartfase:*

Figur 3-2 viser fyllingsområde for massedeponiet i oppstartfasen. Da vil terrenget i fyllingsområdet variere mellom kotehøyde 111 meter og 155 meter. Denne etappen er den som er minst kritisk for omliggende bebyggelse mht. støy fra virksomheten. I begynnelsen vil det være en del omliggende terreng som skjermer mot støy. Etter hvert som man legger masser og beveger seg opp i deponiet, vil skjermingseffekten fra omliggende terreng bli mindre.



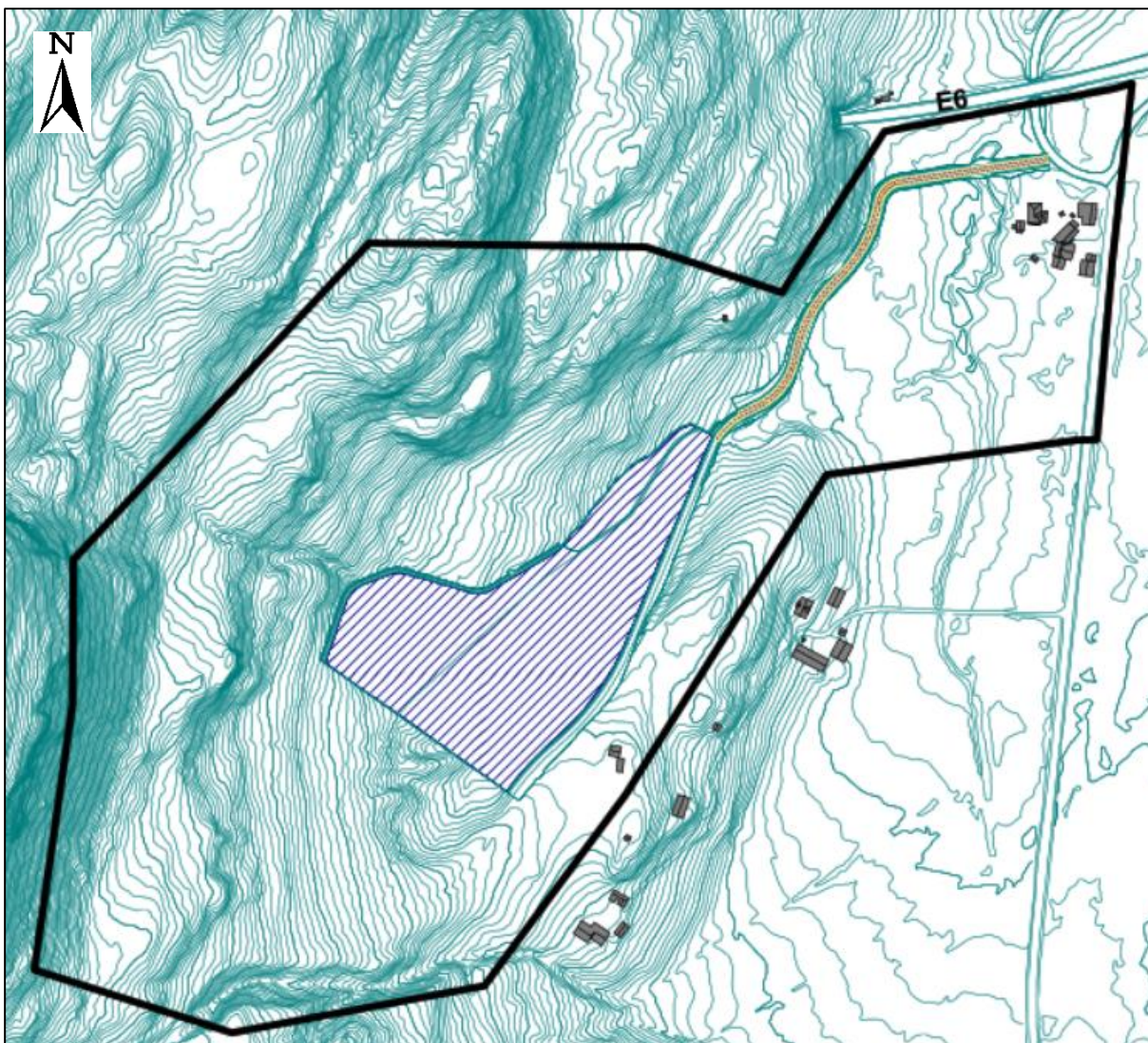


Figur 3-2: Skravert blått område viser fyllingsområdet for deponiet ved oppstartfasen.

*Midtveis i levetiden til deponiet:*

Figur 3-3 viser området i deponiet som har blitt fylt opp med masser når man har kommet midtveis i levetiden til deponiet. Da har man fylt deponiet med ca. 250 000 m<sup>3</sup> masser.



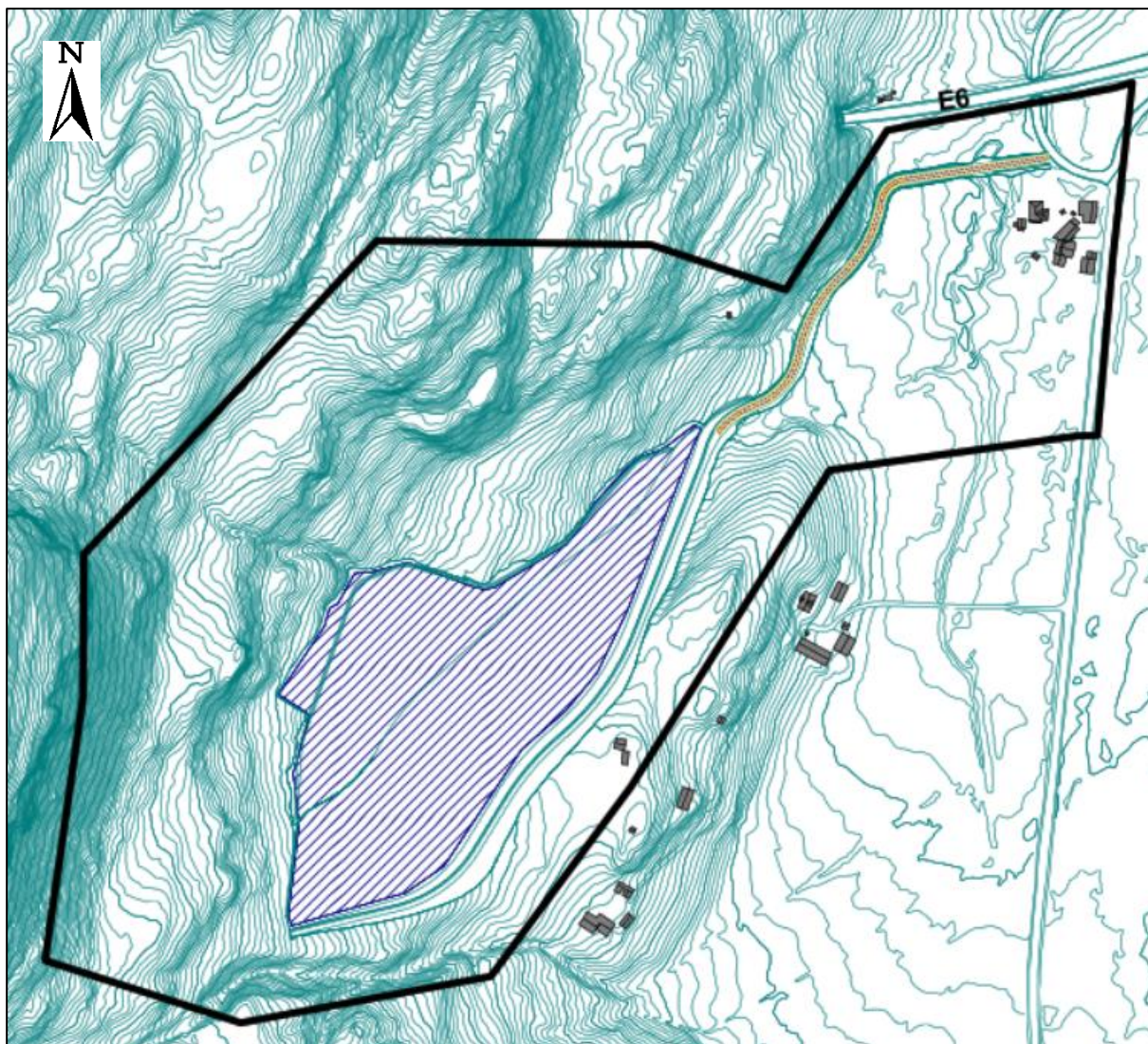


Figur 3-3: Skravert blått område viser området i deponiet som har blitt fylt opp med masser når man har kommet midtveis i levetiden til deponiet. Da har terrenget innenfor det skraverte området blitt hevet fra oppstartsfasen vist i Figur 3-2.

#### Slutfase:

Figur 3-4 viser området i deponiet som har blitt fylt opp med masser frem mot slutten av levetiden til deponiet. Da har man fylt deponiet med ca. 500 000 m<sup>3</sup> masser og i enkelte områder har man nådd kotehøyde 165 meter. Denne etappen er den som er mest kritisk for omliggende bebyggelse mht. støy fra virksomheten. Da vil omliggende terreng få mindre skjermende effekt for støyen.





Figur 3-4: Skravert blått område viser området i deponiet som har blitt fylt opp med masser når man har kommet til sluttfasen for deponiet.

### 3.3 Vegtrafikk

Underlagsdata for vegtrafikk er hentet fra NVDB<sup>1</sup> og er vist i Tabell 3-3. For å undersøke hvilket støybidrag som vil komme fra tungtrafikken til Bjørnstad massedeponi er det beregnet med og uten denne tungtrafikken på vegnettet. Det er da tatt utgangspunkt i at det vil komme 41 lastebiler med masser per dag på hverdager og 10 lastebiler per dag på lørdager. Dette gir da en økning av ÅDT på 82 på hverdager og 20 på lørdager pga. at lastebilene kjører fram og tilbake på tilnærmet samme veg.

Da man knytter trafikkøkningen på vegnettet tilknyttet massedeponiet i Tabell 3-3 opp mot beskrivelsene av trafikkøkning i kapittel 3.1 og Tabell 3-2, kan man konkludere med at trafikkøkningen knapt vil være merkbar. Trafikkøkningen fra massedeponiet vil tilsvare en støynivåøkning på under 1 dB på aktuelle veger. Dette vil videre tilsi at planlagt drift ved Bjørnstad massedeponi ikke vil være ansvarlige for eventuelle overskridelser for

<sup>1</sup> Nasjonal vegdatabank

vegtrafikkstøy. Dette er fordi den eksisterende trafikken på vegnettet vil være mye større enn bidraget fra massedeponiet.

Tabell 3-3: Underlagsdata for vegtrafikk.

Støykilde	Dagens situasjon år 2017			Situasjon med tungtrafikk til/fra Bjørnstad massedeponi år 2017		
	ÅDT Kjt/døgn	TA* %	Fartsgrense Km/t	ÅDT Kjt/døgn	TA %	Fartsgrense Km/t
E6 (vest for fv.874)	19 600	14	80	19 641	14	80
E6 (øst for fv.874)	18 800/ 18 000	13	90	18 841/ 18 041	13	90
E6 (påkjøring nord)	800	14	80	821	16	80
E6 (avkjøring sør)	800	14	80	821	16	80
E6 (avkjøring nord)	400	14	50	421	18	50
E6 (påkjøring sør)	400	14	80	421	18	80
Fv.941 (nord for E6)	6 600	5	60	6 600	5	60
Fv.941 (bro over E6)	3 600	3	60	3 641	4	60
Fv.941 (sør for E6)	1 400	5	60	1 482	10	60
Fv.874 (nord for E6)	2 500	8	80	2 500	8	80
Fv.874 (sør for E6)	2 000	8	80	2 082	12	80
Fv.874 (sør for fv.941)	1 500	7	50/ 30	1 500	7	50/ 30

\*TA er tungtrafikkandel, angitt i prosent av ÅDT.

Tabell 3-4 viser prosentvis fordeling av trafikken gjennom døgnet for veger i gruppe 1. Fordelingen er hentet fra M-128/2014 (veilederen til T-1442) og gruppe 1 er vurdert representativ for vegnettet.

Tabell 3-4: Døgnfordeling av vegtrafikk.

Periode	Gruppe 1
Dag (kl. 07 – 19)	75 %
Kveld (kl. 19 – 23)	15 %
Natt (kl. 23 – 07)	10 %

## 4 RESULTATER

Det er utført støyberegninger for aktivitet tilknyttet massedeponiet med utgangspunkt i forutsetninger som beskrevet i kapittel 3.2. Tabell 4-1 viser en oversikt over støyberegninger ansett som mest relevante for driften i deponiet.

Eiendommer med boliger eller fritidsbygg som vil havne i gul støysone for enkelte driftsperioder er markert med rød sirkel i Figur 4-1.

Det bemerkes at arealkildene viser en jevn fordeling over området som støykildene kan bevege seg over. Det kan være situasjoner der støykildene vil bevege seg mer i et område enn et annet, og da vil man få en endring i hvordan støyen brer seg utover. Beregningene viser derfor tilnærmet hvor langt støysonene kan rekke, men man kan ikke trekke en bestemt linje akkurat der støysonene slutter for alle situasjonene. Det er sannsynligvis ikke vist ytterpunktene av situasjonene som kan oppstå, dvs. støysonene kan både strekke seg noe lenger enn vist i visse situasjoner, men de kan også strekke seg noe kortere i andre situasjoner.

Det er også viktig å være klar over at støysonene representerer en døgnmidlet verdi med tillegg i kvelds- og i nattperioden. Støysonene er ikke representative for den støyen man opplever når støyen faktisk pågår. Fordi det meste av driften ved massedeponiet foregår i dagperioden, vil det døgnmidlede støynivået være lavere enn den opplevde støyen når den pågår.

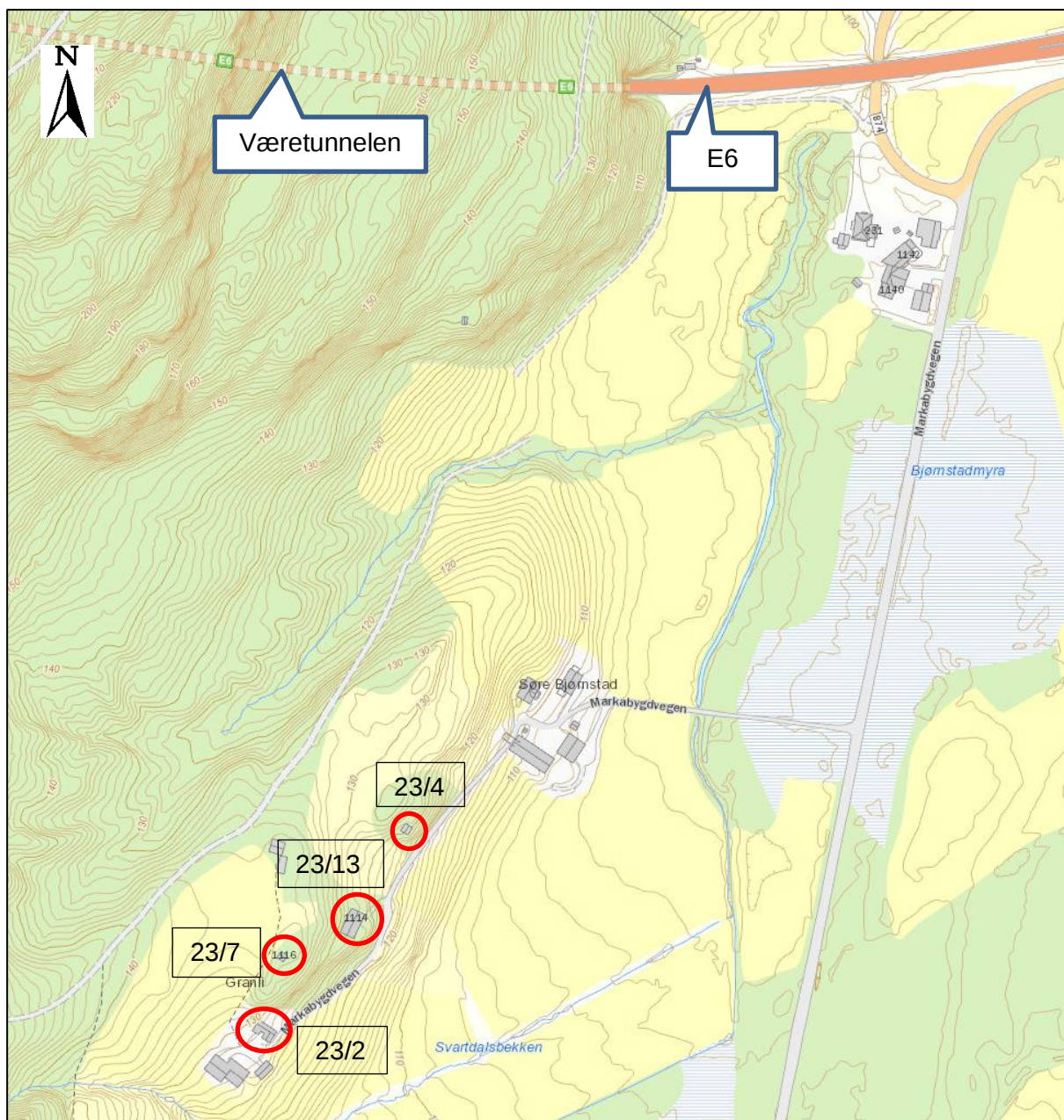
For å forenkle språket i vurderingskapitlene under er det valgt å beskrive en grenseverdi. Denne grenseverdien vil til enhver tid være nedre grenseverdi for gul støysone, enten ved vurderingskriteriet gjennom hele døgnet ( $L_{DEN}$  55 dB på hverdager og  $L_{DEN}$  50 dB på lørdager), for kveldsperioden ( $L_{evening}$  50 dB) eller for nattperioden ( $L_{night}$  45 dB og  $L_{AFmax}$  60 dB). Grenseverdiene samsvarer med grenseverdiene i Forurensningsforskriften § 30-7. Støynivå på uteplass beregnes ved en lavere beregningshøyde som gir økt skjerming fra terreng. Innendørs støynivå vil sannsynligvis være tilfredsstillt med støynivåer litt over nedre grenseverdi for gul støysone. At en bolig ligger i gul støysone vil si at den bør vurderes mer detaljert.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart.

Vedlegg	Grenseverdi gul støysone	Ber.høyde (relativt til terreng i meter)	Driftsperiode
<b>Oppstartfase, år 2017:</b>			
B1	$L_{DEN}$ 55 dB	4	Mandag – Fredag, kl.06-21
B2	$L_{evening}$ 50 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 19- 21
B3	$L_{night}$ 45 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 06- 07
B4	$L_{AFmax}$ 60 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 06- 07
B5	$L_{DEN}$ 50 dB	4	Lørdag, kl.07-13
<b>Midtveis i levetiden til deponiet:</b>			
C1	$L_{DEN}$ 55 dB	4	Mandag – Fredag, kl.06-21

C2	L <sub>evening</sub> 50 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 19- 21
C3	L <sub>night</sub> 45 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 06- 07
C4	L <sub>AFmax</sub> 60 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 06- 07
C5	L <sub>DEN</sub> 50 dB	4	Lørdag, kl.07-13
<b>Slutfase:</b>			
D1	L <sub>DEN</sub> 55 dB	4	Mandag – Fredag, kl.06-21
D2	L <sub>evening</sub> 50 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 19- 21
D3	L <sub>night</sub> 45 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 06- 07
D4	L <sub>AFmax</sub> 60 dB	4	Mandag – Fredag, kl. 06- 07
D5	L <sub>DEN</sub> 50 dB	4	Lørdag, kl.07-13
<b>Vegtrafikk, år 2017</b>			
<b>Vedlegg</b>	<b>Grenseverdi gul/ rød støysone</b>	<b>Ber.høyde (relativt til terreng i meter)</b>	<b>Situasjon for vegtrafikk</b>
E1	L <sub>DEN</sub> 55 dB/ 65 dB	4	Uten tungtrafikk fra massedeponiet
E2	L <sub>DEN</sub> 55 dB/ 65 dB	4	Med tungtrafikk fra massedeponiet





Figur 4-1: Oversiktskart hentet fra Asplan Viak sin kartløsning Adaptive. Eiendommer med boliger eller fritidsbygg som vil havne i gul støysone for enkelte driftsperioder er markert med rød sirkel.

#### 4.1 Vurdering av oppstartsfase

Vedlegg B1-B5 viser støysonenes utbredelse ved drift i oppstartsfasen til Bjørnstad massedeponi. Da vil det være drift på hverdager fra kl.06-21 og lørdager fra kl.07-13. Ut fra vedleggene kan man se at for samtlige driftsperioder i oppstartsfasen, vil ingen støyfølsom bebyggelse ligge i gul/rød støysone.

#### 4.2 Vurdering midtveis i levetiden til deponiet

Vedlegg C1-C5 viser støysonenes utbredelse da man har kommet midtveis i levetiden til Bjørnstad massedeponi. Da har man fylt området med ca. 250 000 m<sup>3</sup> rene masser og terrenget har dermed blitt hevet i enkelte områder, slik som vist i Figur 3-3. Driftsperiodene

vil forbli de samme som i oppstartsfasen, da er det drift på hverdager fra kl.06-21 og lørdager fra kl.07-13.

#### 4.2.1 $L_{DEN}$ for mandag - fredag

Ut fra vedlegg C1 kan man se at to fritidsbygg vil få fasader i gul støysone ved betraktning av gjennomsnittlig støynivå gjennom døgnet med vektning i kvelds- og nattperioden. Dette vil gjelde for fritidsbygg på eiendommene 23/4 og 23/7. Enkelte fasader vil få en overskridelse på opptil 2 dB.

#### 4.2.2 $L_{EVENING}$

Ut fra vedlegg C2 kan man se at to boliger og to fritidsbygg vil få fasader i gul støysone ved betraktning av støynivået i kveldsperioden. Dette vil gjelde for boliger på eiendommene gnr./bnr. 23/2 og 23/13 og fritidsbygg på eiendommene 23/4 og 23/7. Boligene vil få en overskridelse på opptil 2 dB på enkelte fasader, men fritidsbyggene vil få en overskridelse på opptil 4 dB for enkelte fasader.

#### 4.2.3 $L_{NIGHT}$

Ut fra vedlegg C3 kan man se at én bolig og to fritidsbygg vil få fasader i gul støysone ved betraktning av støynivået i nattperioden. Dette vil gjelde for bolig på eiendom gnr./bnr. 23/13 og fritidsbygg på eiendommene 23/4 og 23/7. Boligen vil få en overskridelse på opptil 1 dB på en fasade, mens fritidsbyggene vil få en overskridelse på opptil 3 dB på enkelte fasader.

#### 4.2.4 $L_{AFmax}$

Ut fra vedlegg C4 kan man se at det er ingen støyfølsom bebyggelse som vil få overskridelse av maksimalt støynivå i nattperioden.

#### 4.2.5 $L_{DEN}$ for lørdag

Ut fra vedlegg C5 kan man se at det er ingen støyfølsom bebyggelse som vil havne i gul/rød støysone ved betraktning av gjennomsnittlig støynivå gjennom døgnet.

### 4.3 Vurdering av slutfase

Vedlegg D1-D5 viser støysonenes utbredelse da man har kommet mot slutfasen til Bjørnstad massedeponi. Da har man fylt området med ca. 500 000 m<sup>3</sup> rene masser og terrenget har dermed blitt videre hevet i enkelte områder, slik som vist i Figur 3-4. Driftsperiodene vil forbli de samme som i oppstartsfasen, da er det drift på hverdager fra kl.06-21 og lørdager fra kl.07-13.

#### 4.3.1 $L_{DEN}$ for mandag - fredag

Ut fra vedlegg D1 kan man se at ett fritidsbygg vil få fasader i gul støysone ved betraktning av gjennomsnittlig støynivå gjennom døgnet med vektning i kvelds- og nattperioden. Dette vil gjelde for fritidsbygg på eiendommen 23/7, hvor enkelte fasader får en overskridelse på opptil 1 dB.



#### 4.3.2 $L_{\text{EVENING}}$

Ut fra vedlegg D2 kan man se at to boliger og to fritidsbygg vil få fasader i gul støysone ved betraktning av støynivået i kveldsperioden. Dette vil gjelde for boliger på eiendommene gnr./bnr. 23/2 og 23/13 og fritidsbygg på eiendommene 23/4 og 23/7. Boligene vil få en overskridelse på opptil 2 dB på enkelte fasader, men fritidsbyggene vil få en overskridelse på opptil 3 dB for enkelte fasader.

#### 4.3.3 $L_{\text{NIGHT}}$

Ut fra vedlegg D3 kan man se at én bolig og ett fritidsbygg vil få fasader i gul støysone ved betraktning av støynivået i nattperioden. Dette vil gjelde for bolig på eiendom gnr./bnr. 23/13 og fritidsbygg på eiendommen 23/7. Boligen vil få en overskridelse på opptil 1 dB på en fasade, mens fritidsbygget vil få en overskridelse på opptil 2 dB på enkelte fasader.

#### 4.3.4 $L_{\text{AFmax}}$

Ut fra vedlegg D4 kan man se at det er ingen støyfølsom bebyggelse som vil få overskridelse av maksimalt støynivå i nattperioden.

#### 4.3.5 $L_{\text{DEN}}$ for lørdag

Ut fra vedlegg D5 kan man se at det er ingen støyfølsom bebyggelse som vil havne i gul/rød støysone ved betraktning av gjennomsnittlig støynivå gjennom døgnet.

### 4.4 Støyavbøtende tiltak

Reduksjon av driftstider er tradisjonelt en metode for å sikre at støynivå er innenfor grenseverdiene for industrivirksomhet. Det benyttes gjerne i situasjoner der støyende virksomhet driftes i kvelds- og nattperioden. Reduksjon av driftstider vil ikke redusere naboenes opplevelse av støyen når den faktisk pågår, men tidsrommet for støyende aktiviteter vil være mindre. Ved Bjørnstad massedeponi er det planlagt å ha drift på hverdager i tidsrommet kl.06-21, dvs. en time i nattperioden, hele dagperioden og to timer i kveldsperioden. På lørdager vil det være drift i dagperioden i tidsrommet kl.07-13.

Beregningene viser at i oppstartsfasen vil grenseverdiene hos naboer overholdes ved samtlige driftsperioder.

Når man kommer midtveis i levetiden til deponiet, vil man ha fått tilført masser, og terrenget har blitt hevet. Da får man mindre skjerming fra omliggende terreng. Dette gjør at man får overskridelser hos enkelte naboer i både nattperioden, kveldsperioden og gjennomsnittlig døgnerperiode. Disse overskridelsene vil videre forekomme hos enkelte naboer frem mot slutten av levetiden for deponiet.

Et støyavbøtende tiltak vil være å redusere driftstidene. Ved å starte driften kl.07 om morgenen istedenfor kl.06, vil man unngå støy i nattperioden, samtidig som at grenseverdiene for  $L_{\text{DEN}}$  vil overholdes for alle naboer gjennom hele livsløpet til deponiet. Man vil fortsatt ha overskridelser av  $L_{\text{EVENING}}$  for driftsfasene som etterfølger oppstartsfasen, dersom man beholder driftstid fram til klokken 21.

## 4.5 Beregninger av vegtrafikkstøy

I vedlegg E1 og E2 kan man betrakte støysonekart for vegtrafikkstøy tilhørende vegnettet ved Bjørnstad massedeponi. Vedlegg E1 viser vegtrafikkstøy for vegnettet uten tilhørende tungtransport for deponiet, mens vedlegg E2 viser vegtrafikkstøy for vegnettet med tilhørende tungtransport, på E6 og fv. 874. Transporten av masser til deponiet har tilnærmet ingen påvirkning på vegtrafikkstøyen fra vegnettet. Endringer av støynivået med 1 dB, vil knapt være merkbart, jf. Tabell 3-2.

På bakgrunn av dette kan man konkludere med at støyen fra vegnettet ved massedeponiet ikke vil øke pga. planforslaget og det finnes derfor ikke krav til at Bjørnstad massedeponi er ansvarlig for at boliger har støy over grenseverdiene som gjelder for vegtrafikkstøy. Nedre grenseverdi for gul sone fra vegtrafikk er  $L_{DEN}$  55 dB.

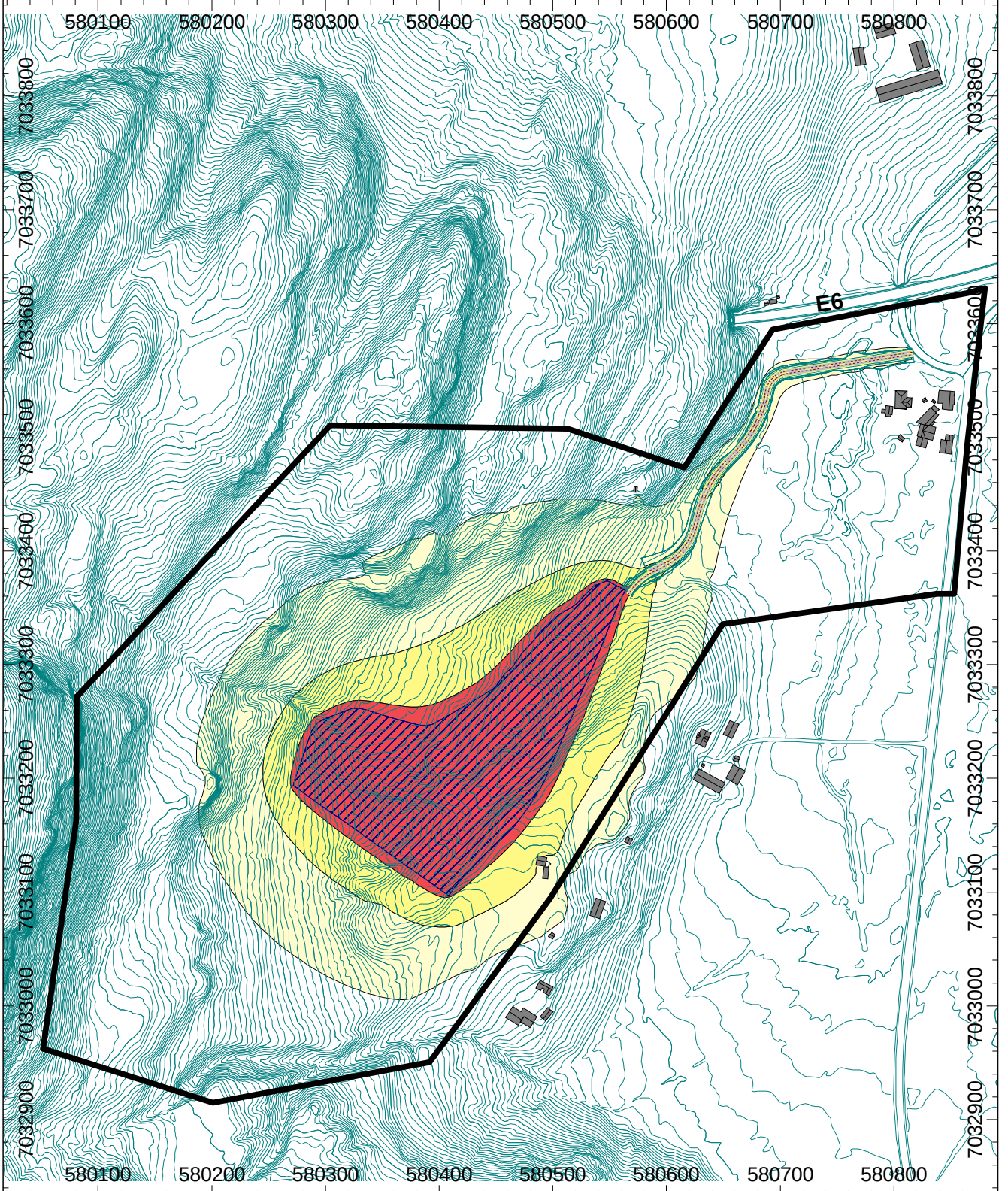
## 5 OPPSUMMERING

Den vesentlige konsekvensen ved reguleringsplanen er at ved etablering av Bjørnstad massedeponi, vil ikke driften gi overskridelser av støygrensene for naboer i oppstartsfasen. Det vil forekomme overskridelser av støygrensene hos naboer fra midtveis i levetiden til deponiet og utover mot sluttfasen. Dette vil gjelde to boliger på eiendommene med gnr/bnr 23/2 og 23/13 og to fritidsbygg på eiendommene 23/4 og 23/7. Overskridelsene vil gjelde for enkelte av nattperiodene, kveldsperiodene, samt gjennomsnittlig døgnerperiode  $L_{DEN}$ . Dersom man reduserer driftstid slik at man ikke har drift i kveldsperioden (etter kl. 19), eller i nattperioden (fra kl. 23-7) vil man ikke ha overskridelser av grenseverdier i noen av driftsfasene.












Vedlegg A: Vanlige støyuttrykk og betegnelser

Begrep	Benevning	Forklaring
A-veid lydtryknivå	dBA	Lydtryknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A ( $L_A$ , angitt i dBA). Lydtryknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå/lydnivå.
A-veiet, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	$L_{DEN}$	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07
A-veide nivå som overskrides 5 % av tiden, Fast	$L_{5AF}$	$L_{5AF}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser
Desibel	dB	Angir logaritmisk forhold mellom to verdier. For å angi lydtryknivå i antall desibel beregnes forholdet til en referanseverdi som er høreterskelen til en person med normal hørsel.
Ekvivalent lydnivå / Tidsmidlet lydnivå	$L_{ekv,T}$ $L_{A,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et angitt tidsintervall, f.eks. 1 minutt, 30 minutter, 1 time, 8 timer eller 24 timer. Noen ganger markeres det at det er A-veid verdi med en A foran ekv. Normalt er det underforstått.
Fritt felt		Lydutbredelse uten refleksjon fra flater (for støyberegninger oftest nærliggende bygninger eller egen fasade). En mottaker i fritt felt mottar lyd bare i en direkte retning fra lydkilden. Man snakker ofte om "fritt felt" i motsetning til lyd tett ved bygningsfasade der refleksjoner fra fasaden bidrar til å øke lydnivået
Maksimalt lydnivå	$L_{maks}$	Beskrivelse av høyeste lydtryknivå for en ikke- konstant lyd. $L_{maks}$ er svært følsomt for hvordan maksimalverdien defineres (tidskonstant som skal brukes, hvilke toppe som skal inkluderes). For å ha entydige forhold brukes faste definisjoner, f.eks. nivået som overskrides 1 % av tiden Beregningsmetoden for vegtrafikkstøy (1996) har definert $L_{maks}$ til det nivået som overskrides en viss prosent av tiden. Her er 5 % som anbefalt verdi.
Støy		Uønsket lyd. Lyd som har negativ virkning på menneskets velvære og lyd som forstyrrer eller hindrer ønsket informasjon eller søvn
Støynivå		Populært fellesuttrykk for ulike beskrivelser av lydnivå (som ekvivalent - og maksimalt lydnivå) når lyden er uønsket.
Veiekurve – A	A	Standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtryknivå. Brukes ved de fleste vurderinger av støy. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz
ÅDT		ÅDT (Årsdøgntrafikk) er i prinsippet summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året dividert på årets dager. Antall tunge kjøretøy angis som en andel i prosent.

# VEDLEGG B1

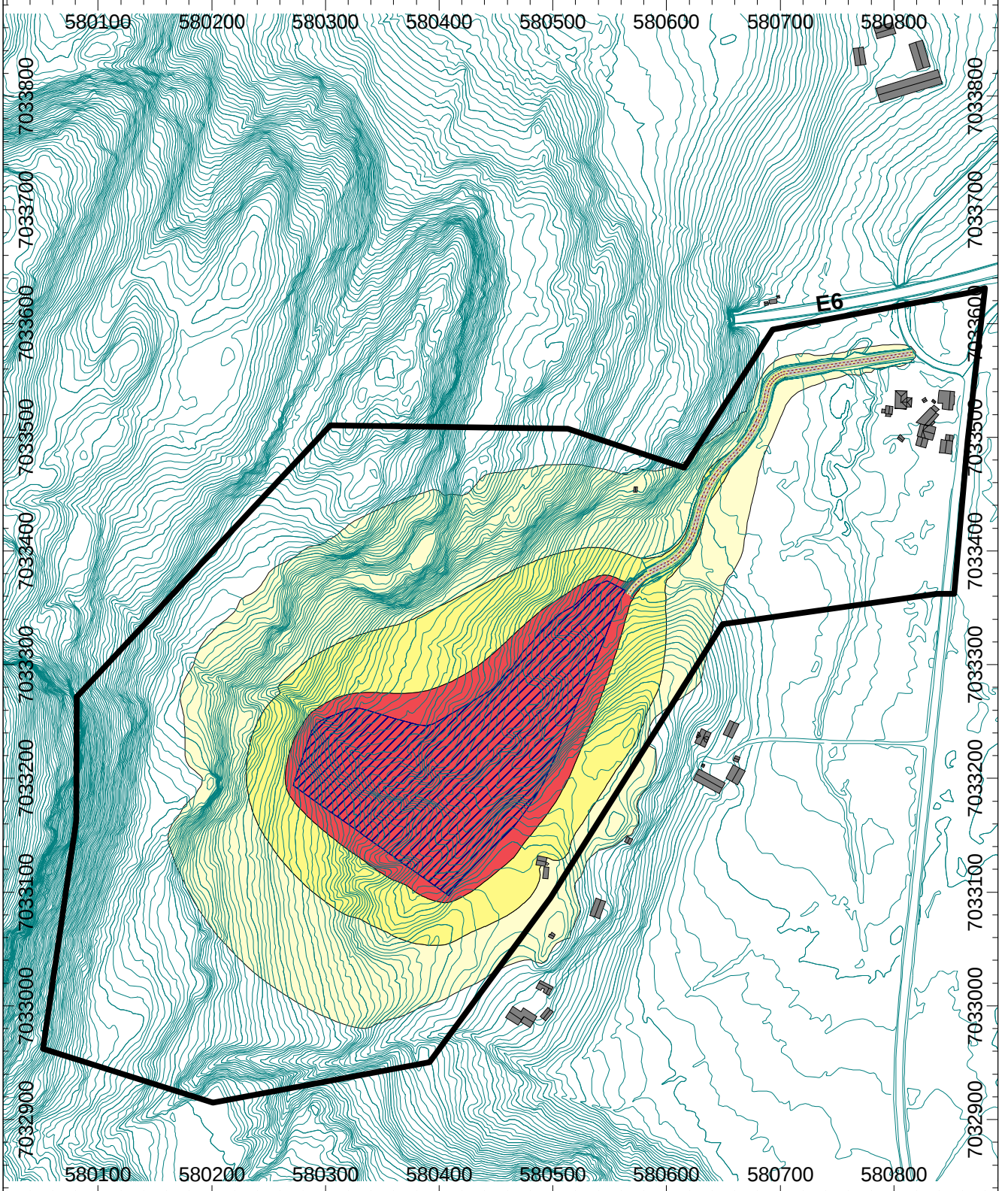


**Industristøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet Lden 4 meter over terreng for oppstartsfasen år 2017**  
**Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-21**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 55.0 dB</li> <li> &gt; 60.0 dB</li> <li> &gt; 65.0 dB</li> </ul>		Utført av : Frode Knutsen	Målestokk: 1:5000 (A3)
			Utført for: Ramlo Sandtak AS	
			Dato: 21.11.2017	



# VEDLEGG B2

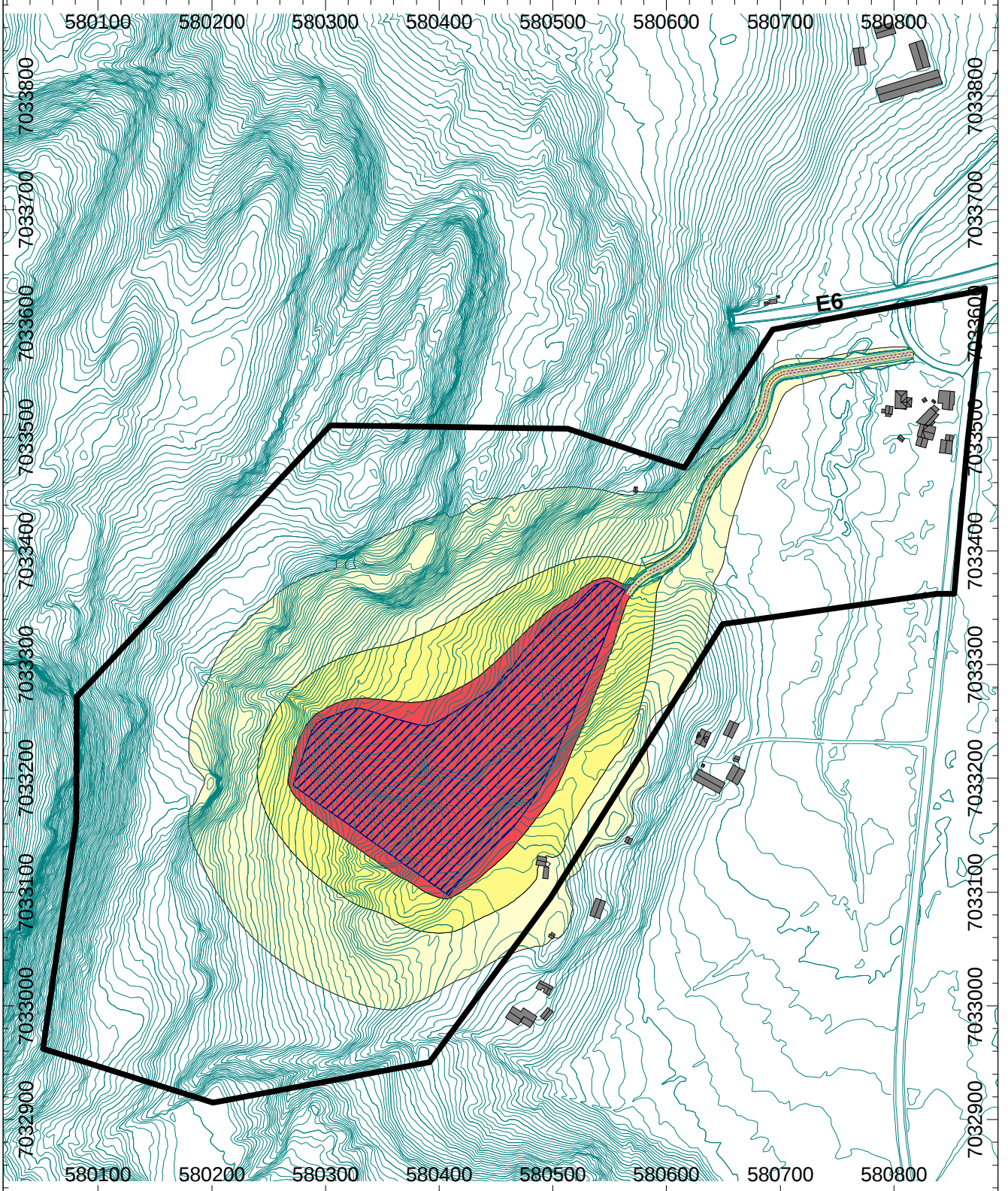


**Industristøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet Leving 4 meter over terreng for oppstartsfase år 2017**  
**Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.19-21**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 50.0 dB</li> <li> &gt; 55.0 dB</li> <li> &gt; 60.0 dB</li> </ul>		Utført av : Frode Knutsen	Målestokk: 1:5000 (A3)
			Utført for: Ramlo Sandtak AS	
			Dato: 21.11.2017	



# VEDLEGG B3

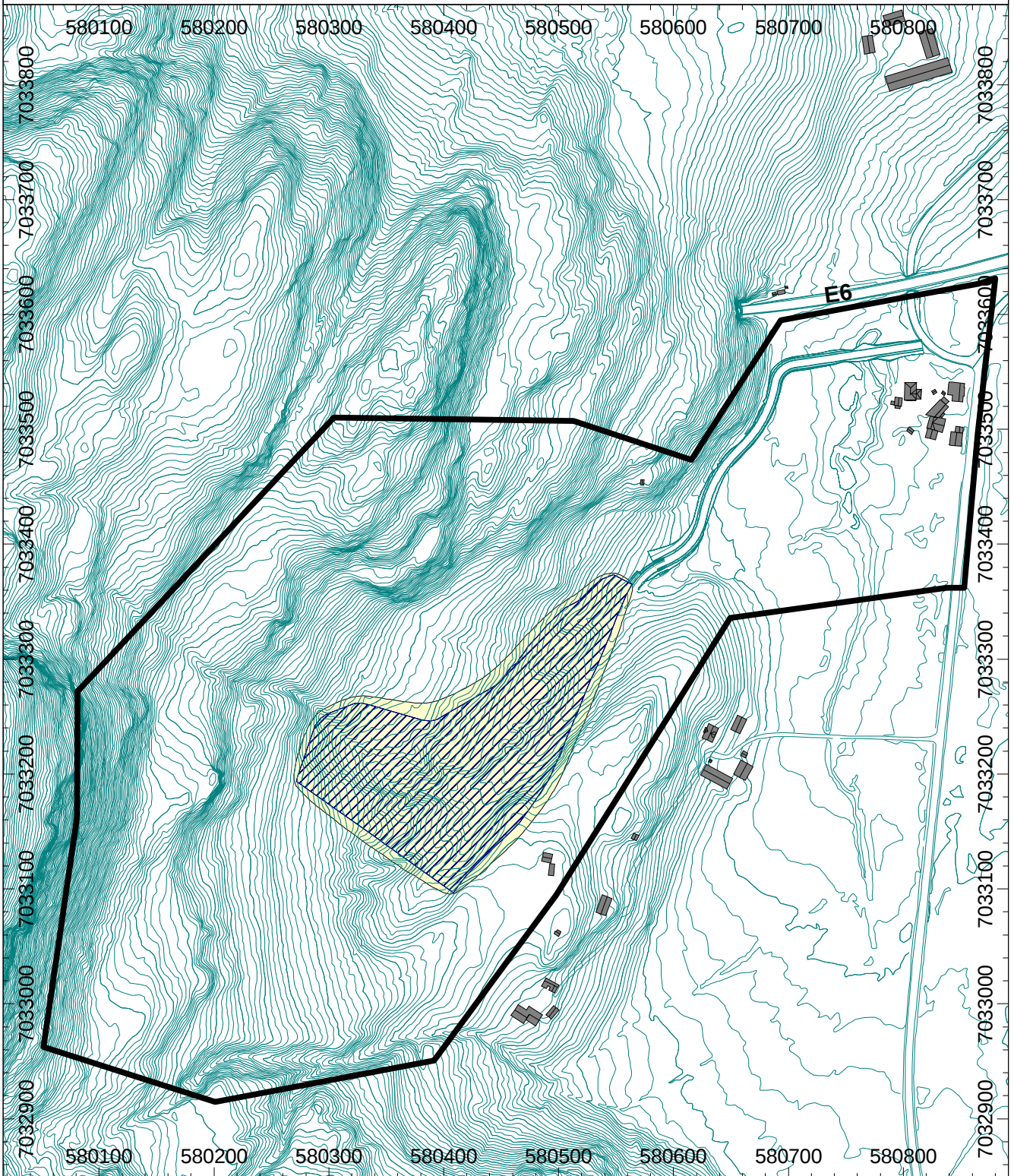


**Industristøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet Lnight 4 meter over terreng for oppstartsfase år 2017**  
**Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-07**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 45.0 dB</li> <li> &gt; 50.0 dB</li> <li> &gt; 55.0 dB</li> </ul>		Utført av : Frode Knutsen	Målestokk: 1:5000 (A3)
			Utført for: Ramlo Sandtak AS	
			Dato: 21.11.2017	



# VEDLEGG B4












## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi

Beregnet LAFmax i nattperioden

4 meter over terreng for oppstartsfase år 2017

Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-07

-  Area Source
-  Road
-  Building
-  Barrier
-  Contour Line
-  Calculation Area

-  > 60.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 80.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

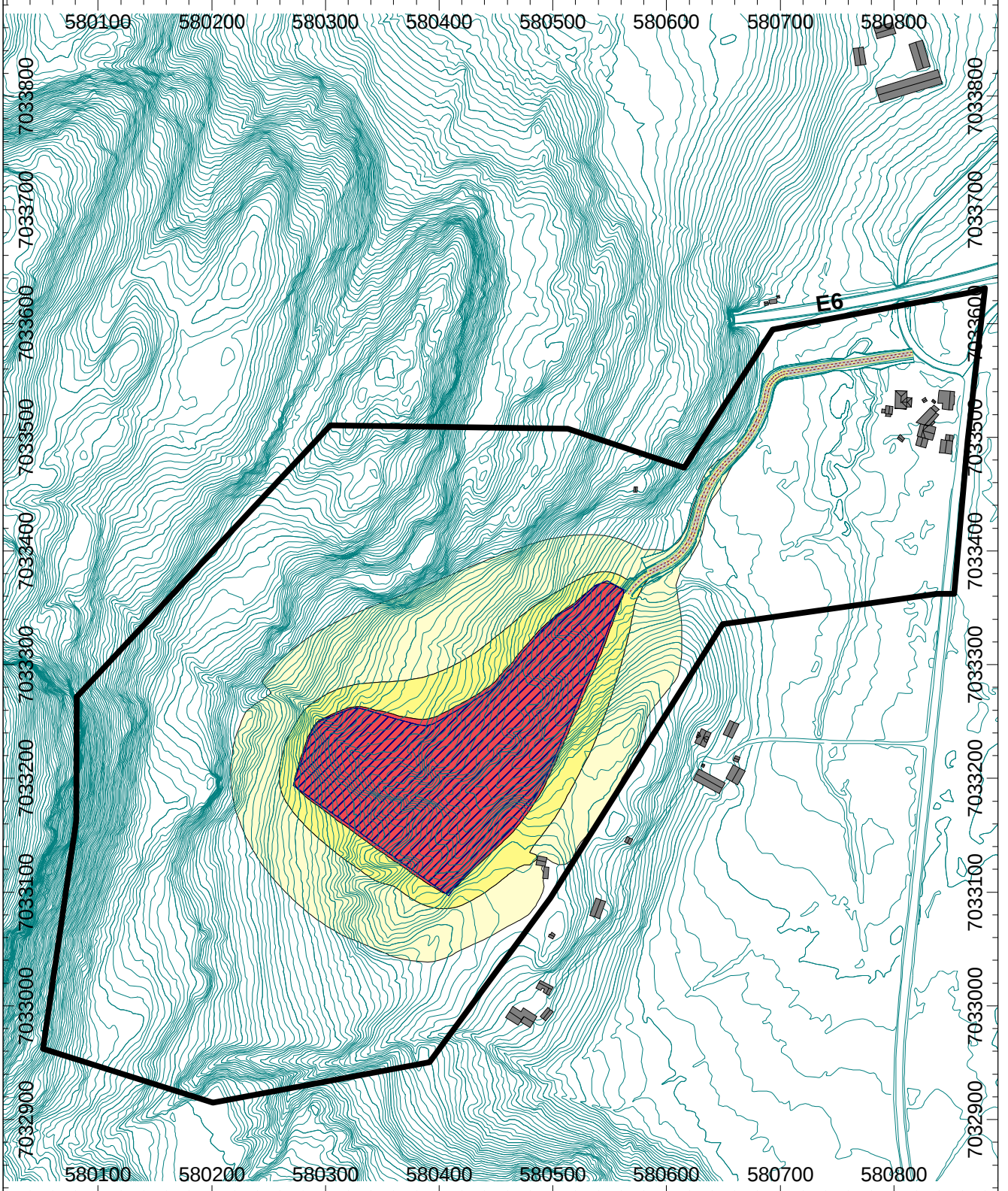
Dato: 24.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)












 asplan viak



# VEDLEGG B5

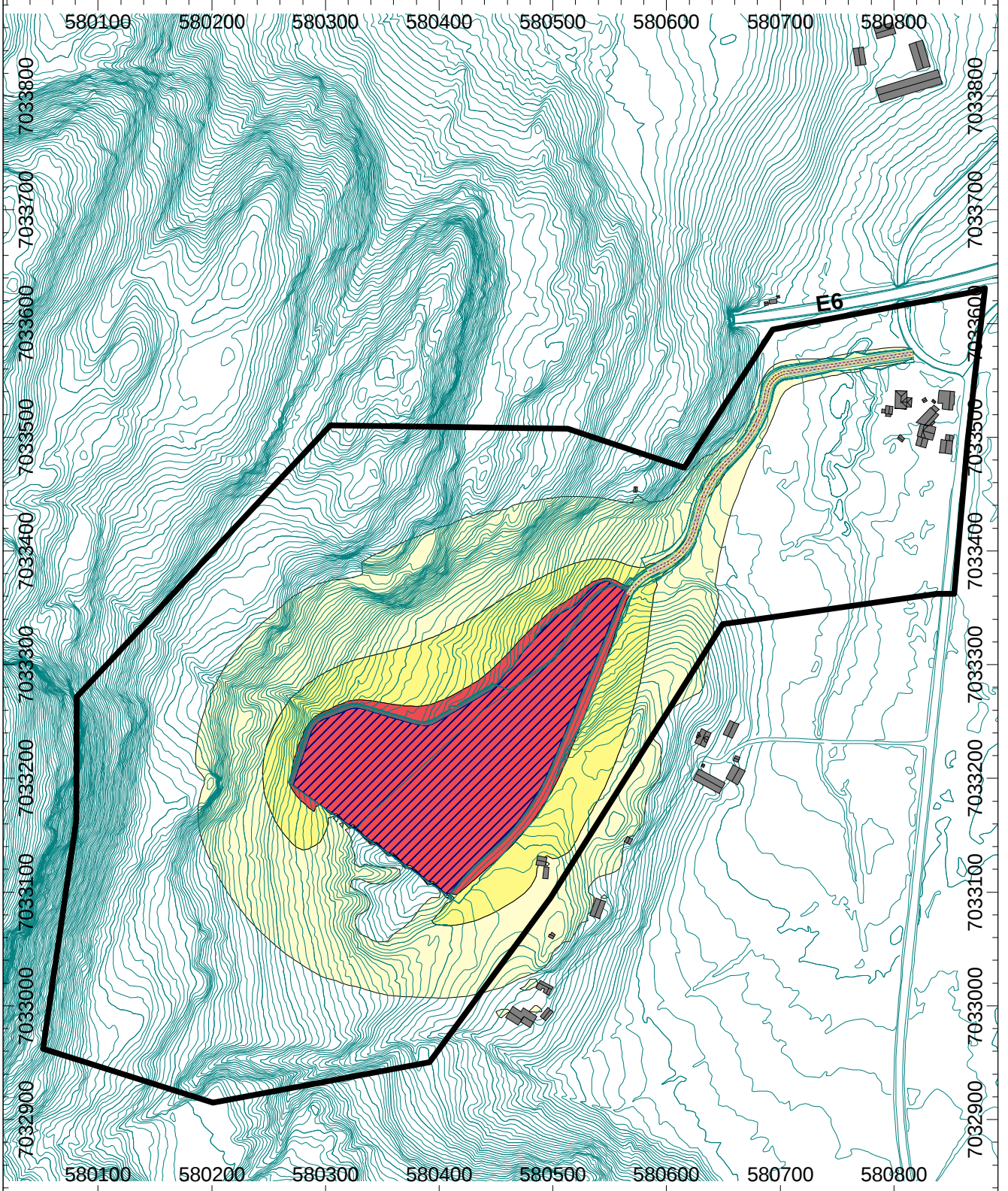


**Industriertøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet Lden 4 meter over terreng for oppstartsfasen år 2017**  
**Driftsperiode: Lørdag, kl.07-13**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 50.0 dB</li> <li> &gt; 55.0 dB</li> <li> &gt; 60.0 dB</li> </ul>		Utført av : Frode Knutsen	Målestokk: 1:5000 (A3)
			Utført for: Ramlo Sandtak AS	
			Dato: 21.11.2017	









# VEDLEGG C1






## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi

Beregnet Lden 4 meter over terreng midtveis i levetiden til deponiet

Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-21

-  Area Source
-  Road
-  Building
-  Barrier
-  Contour Line
-  Calculation Area

-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

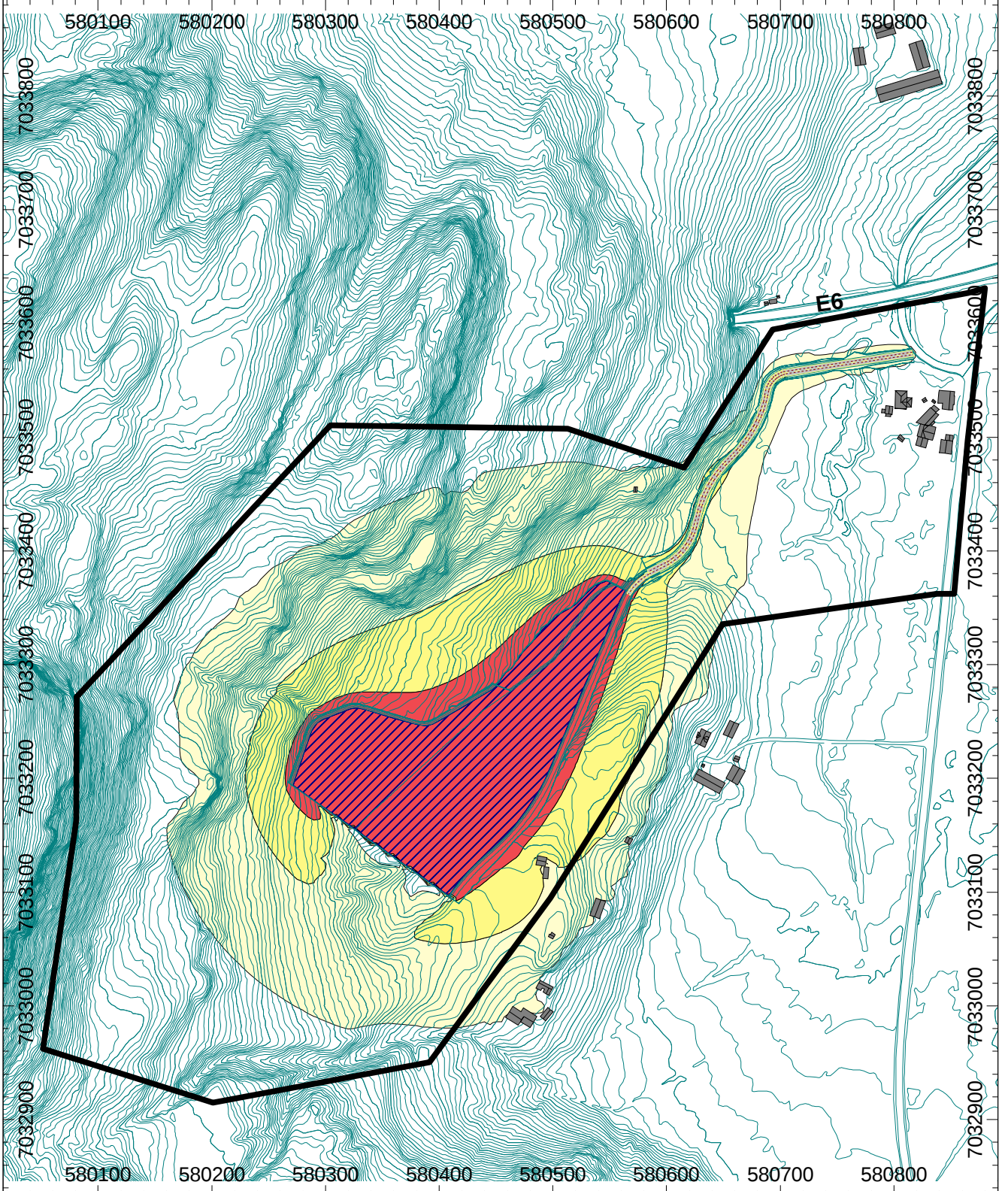
Dato: 21.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)

 asplan viak



# VEDLEGG C2



## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi

Beregnet Levingning 4 meter over terreng midtveis i levetiden til deponiet

Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.19-21

- Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line
- Calculation Area

- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

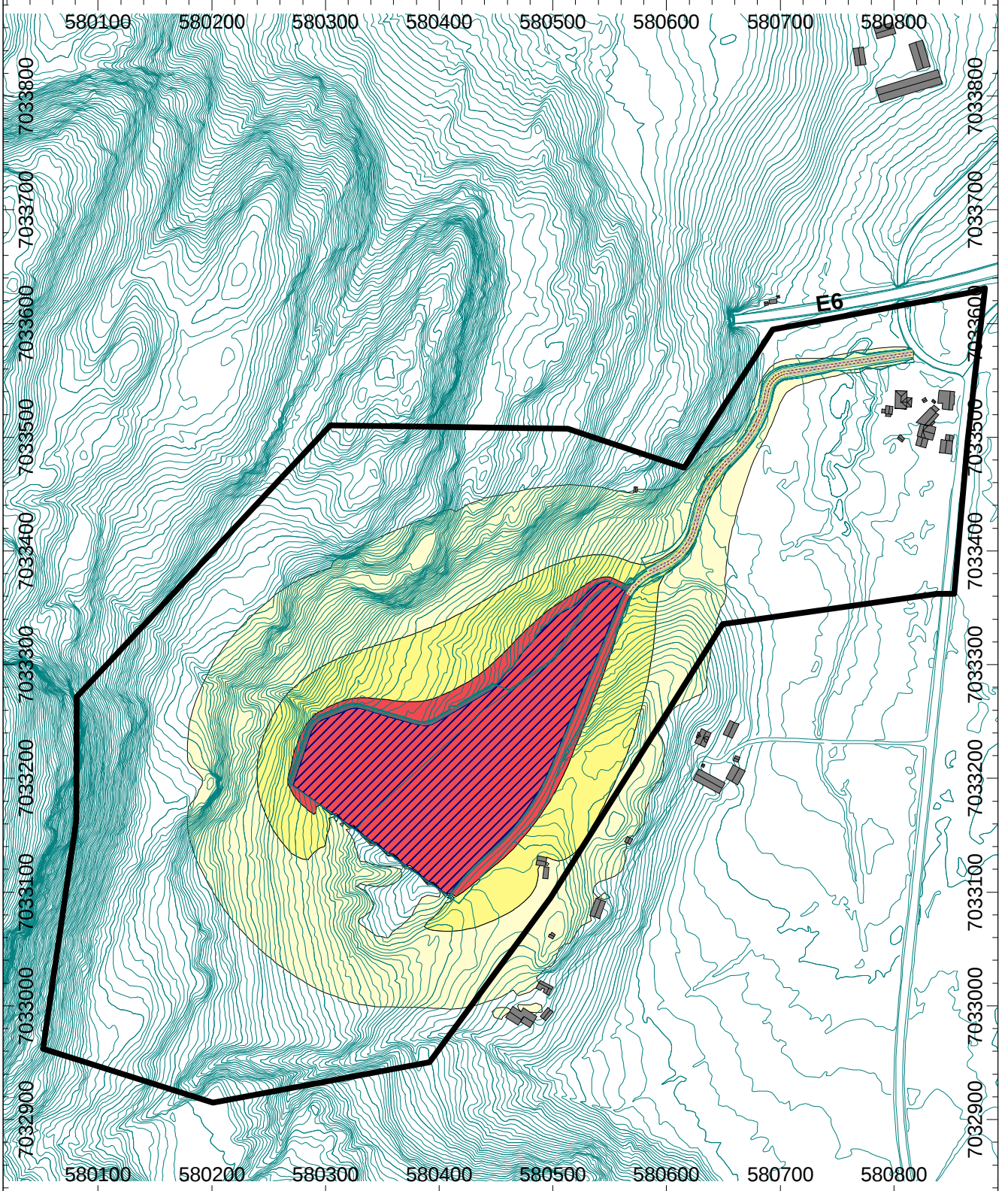
Dato: 21.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)

asplan viak









# VEDLEGG C3






## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi

Beregnet Lnight 4 meter over terreng midtveis i levetiden til deponiet

Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-07

-  Area Source
-  Road
-  Building
-  Barrier
-  Contour Line
-  Calculation Area

-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

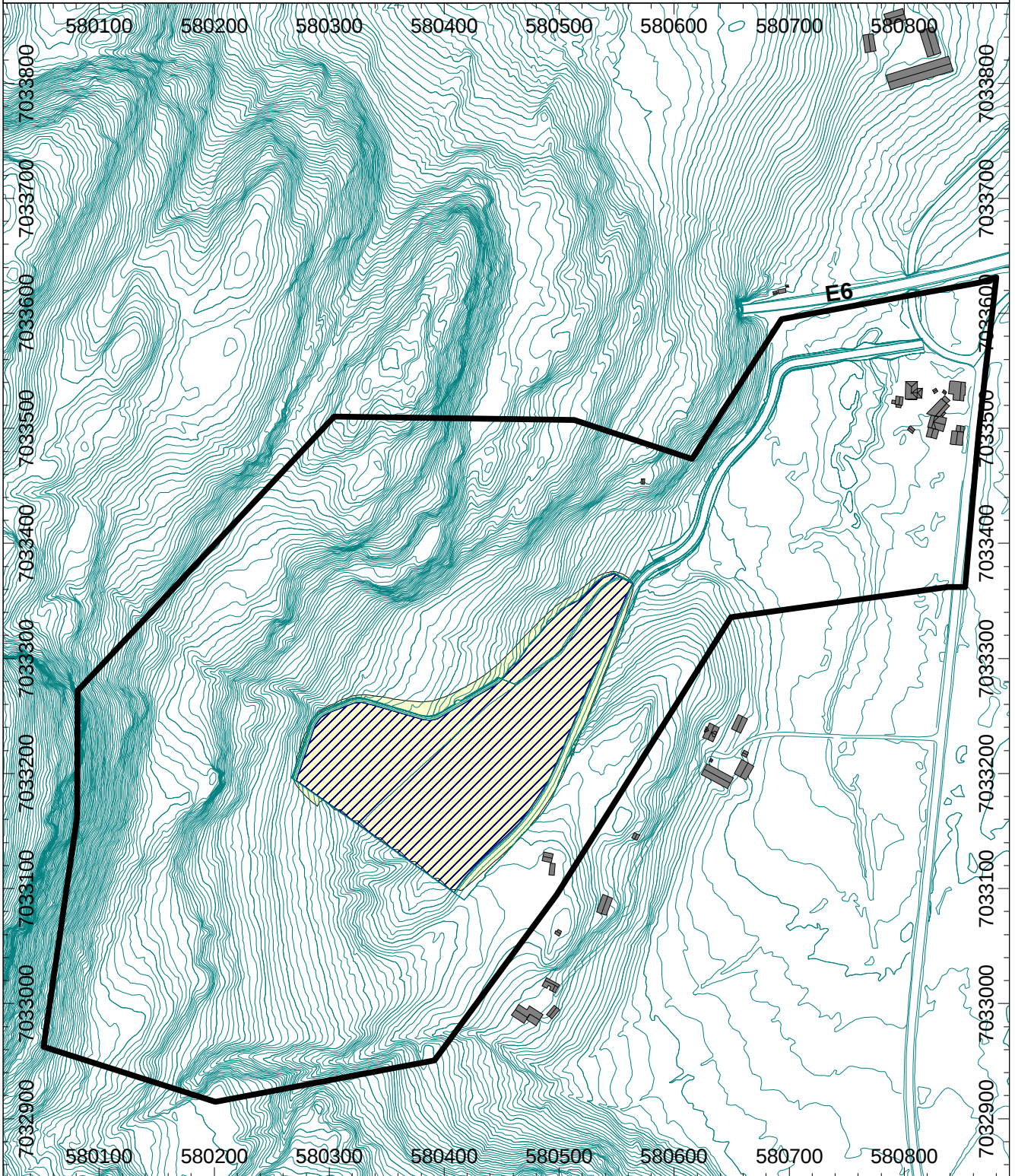
Dato: 21.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)












 asplan viak



# VEDLEGG C4

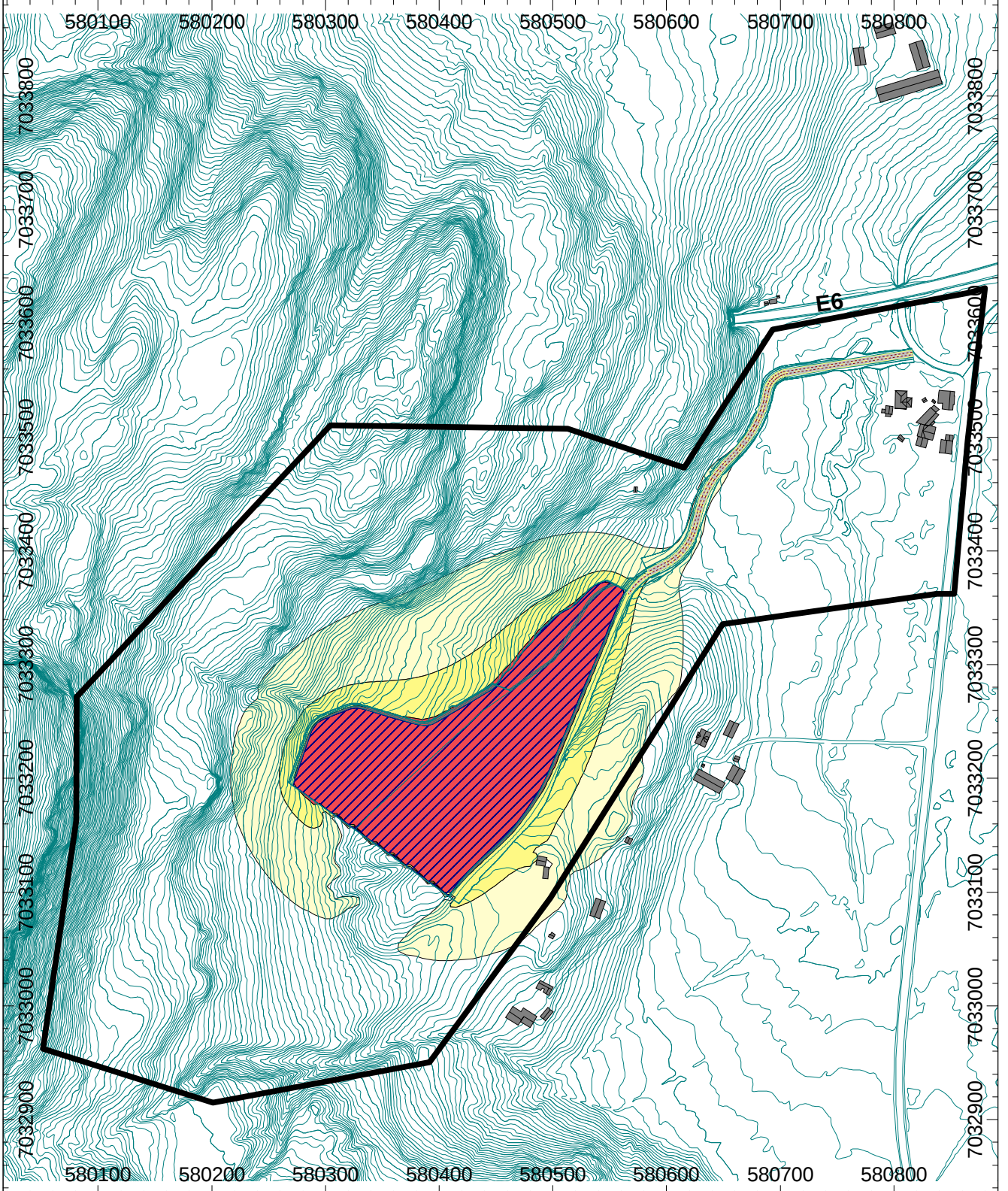


**Industristøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet LAFmax i nattperioden**  
**4 meter over terreng midtveis i levetiden til deponiet**  
**Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-07**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 60.0 dB</li> <li> &gt; 70.0 dB</li> <li> &gt; 80.0 dB</li> </ul>		Utført av : Frode Knutsen	Målestokk: 1:5000 (A3)
			Utført for: Ramlo Sandtak AS	
			Dato: 24.11.2017	



# VEDLEGG C5



## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi

Beregnet Lden 4 meter over terreng midtveis i levetiden til deponiet

Driftsperiode: Lørdag kl.07-13

- Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line
- Calculation Area

- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

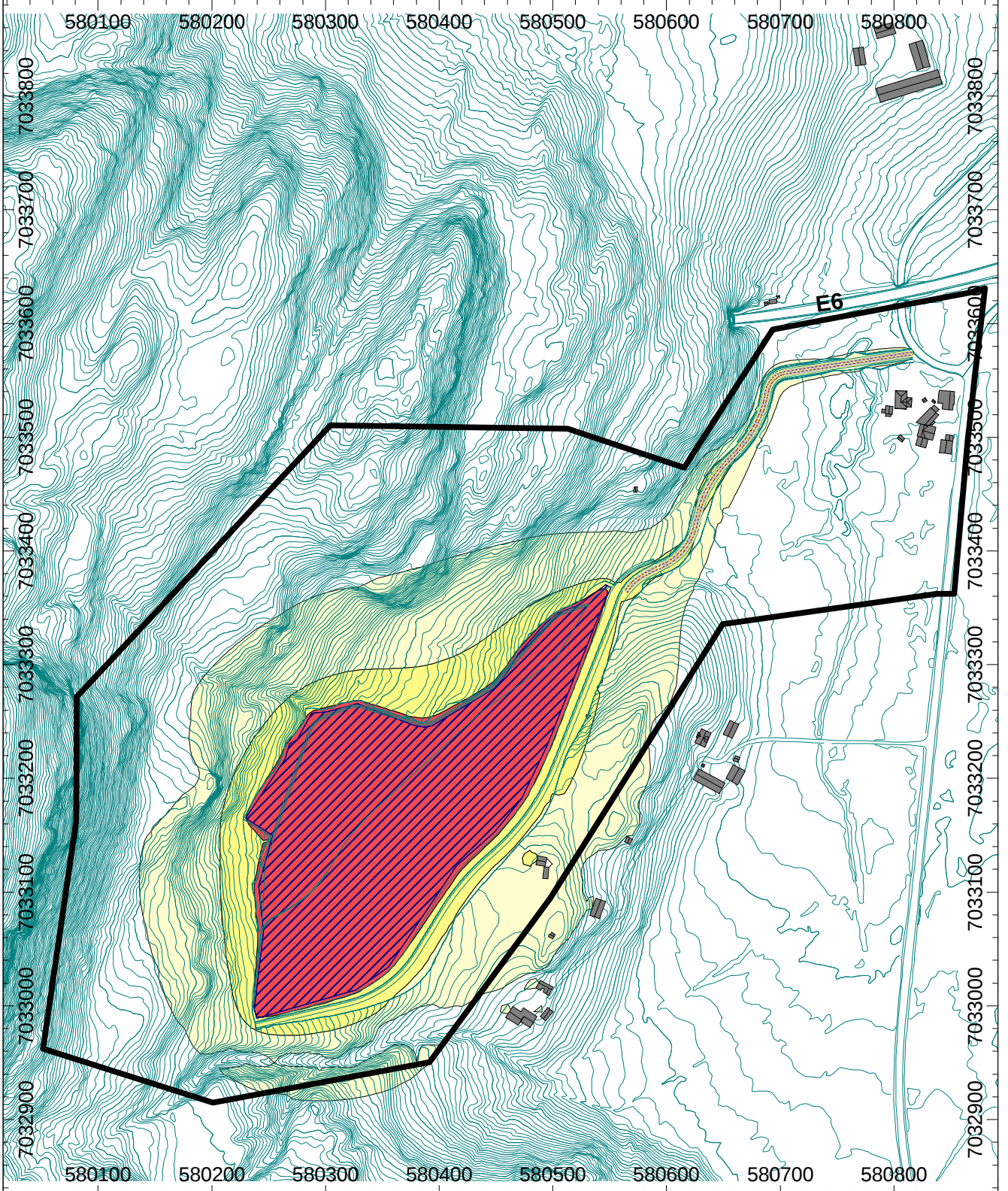
Dato: 21.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)

asplan viak



# VEDLEGG D1



## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi Beregnet Lden 4 meter over terreng for slutfase Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-21

- Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line
- Calculation Area

- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

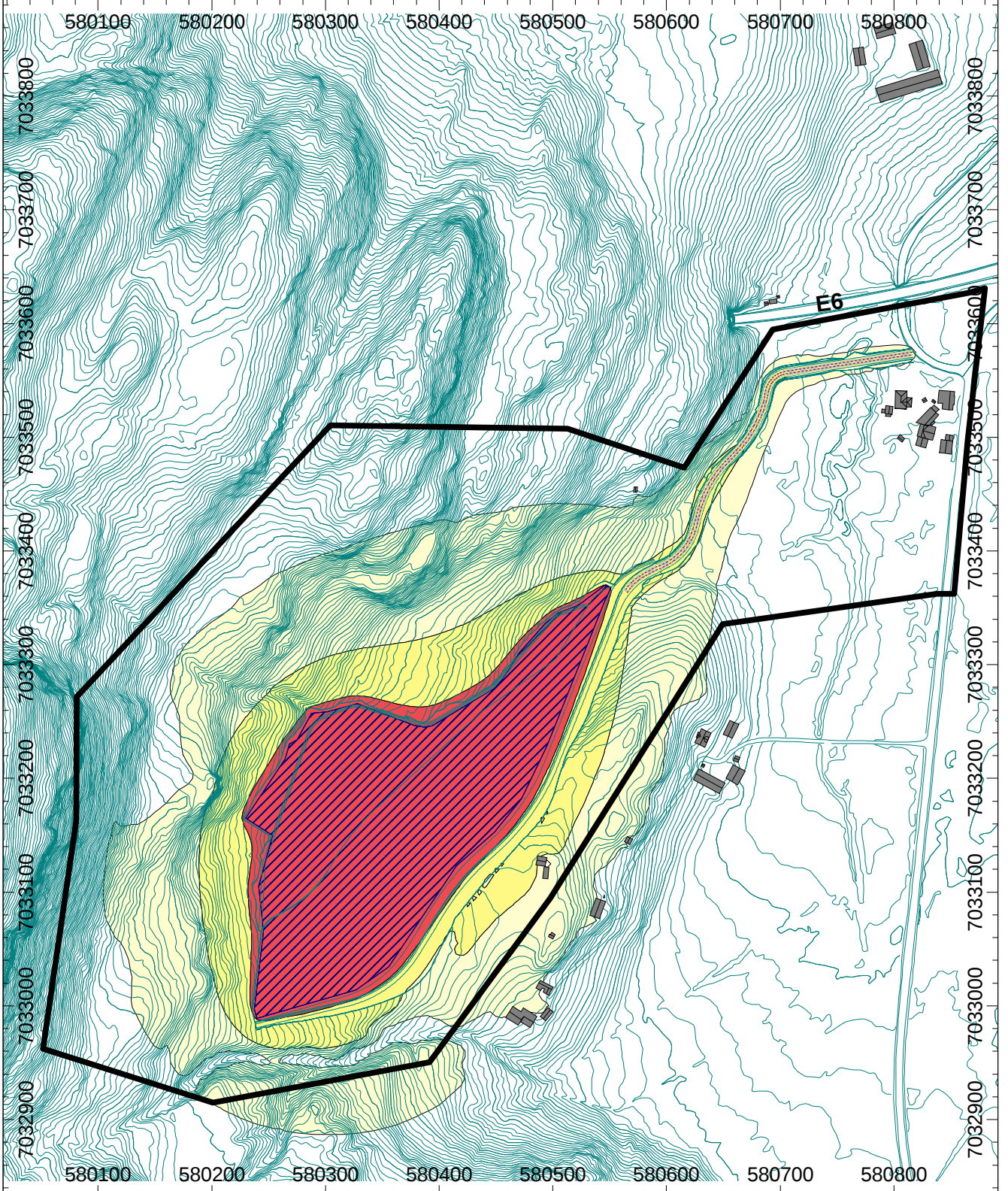
Dato: 21.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)





# VEDLEGG D2

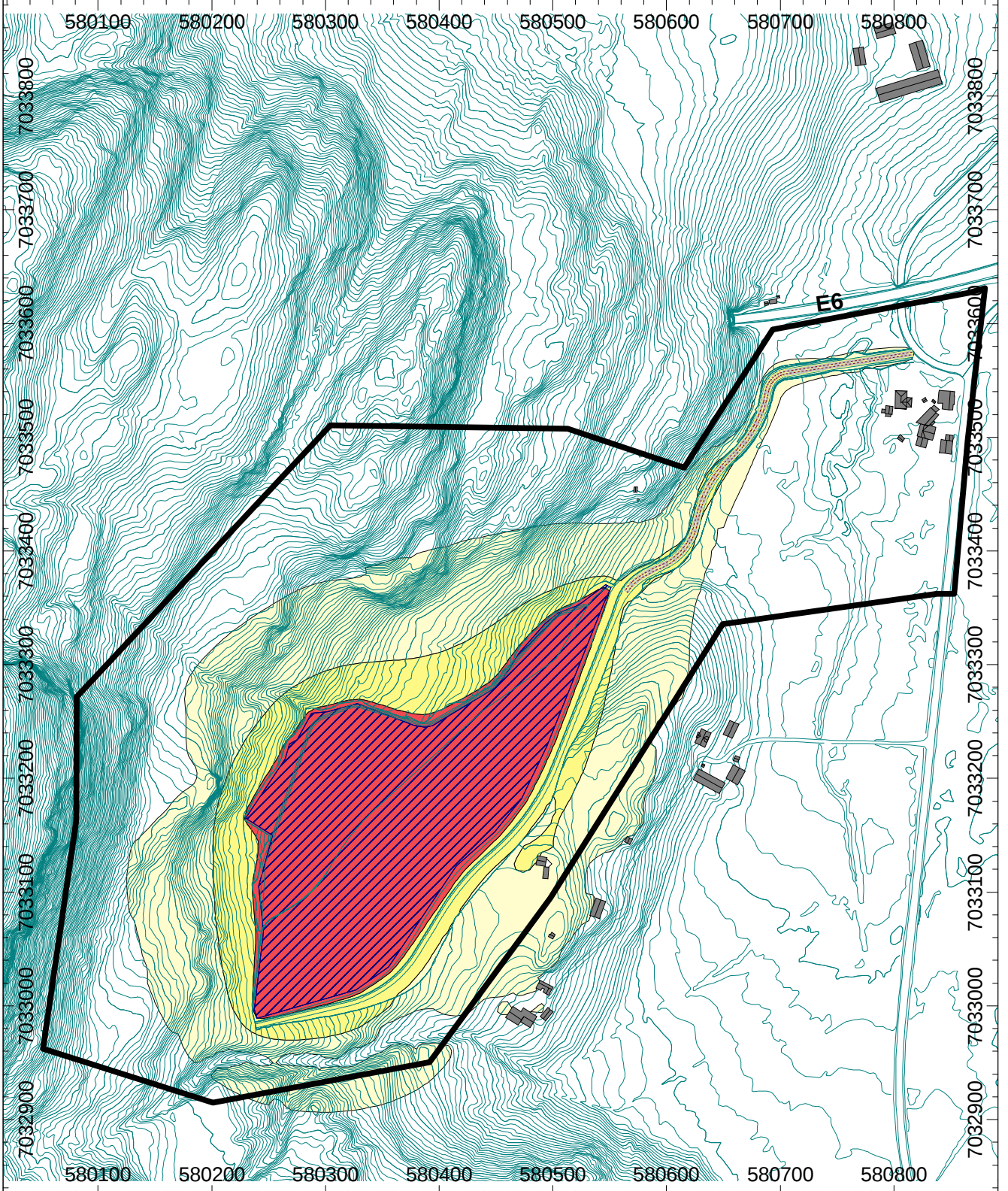


**Industristøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet Levening 4 meter over terreng for slutfase**  
**Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.19-21**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 50.0 dB</li> <li> &gt; 55.0 dB</li> <li> &gt; 60.0 dB</li> </ul>		<p>Utført av : Frode Knutsen</p> <p>Utført for: Ramlo Sandtak AS</p> <p>Dato: 21.11.2017</p>	<p>Målestokk: 1:5000 (A3)</p> <p> asplan viak</p>
--	---	--	--	---



# VEDLEGG D3

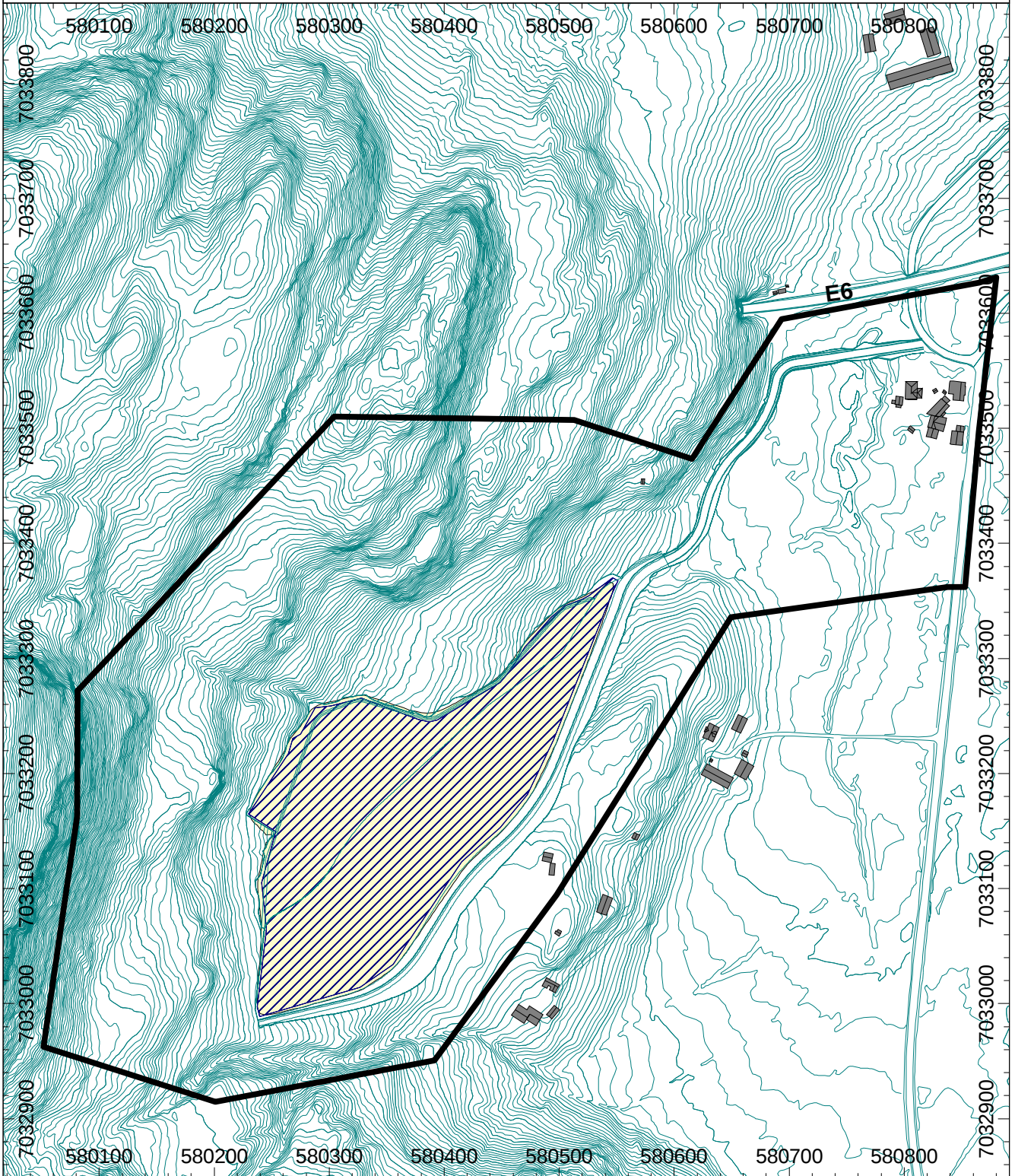


**Industristøy, Bjørnstad Massedeponi**  
**Beregnet Lnight 4 meter over terreng for slutfase**  
**Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-07**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Area Source</li> <li> Road</li> <li> Building</li> <li> Barrier</li> <li> Contour Line</li> <li> Calculation Area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> &gt; 45.0 dB</li> <li> &gt; 50.0 dB</li> <li> &gt; 55.0 dB</li> </ul>		Utført av : Frode Knutsen	Målestokk: 1:5000 (A3)
			Utført for: Ramlo Sandtak AS	
			Dato: 21.11.2017	



# VEDLEGG D4












## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi

Beregnet LAFmax i nattperioden

4 meter over terreng for slutfase

Driftsperiode: Mandag - Fredag, kl.06-07

-  Area Source
-  Road
-  Building
-  Barrier
-  Contour Line
-  Calculation Area

-  > 60.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 80.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

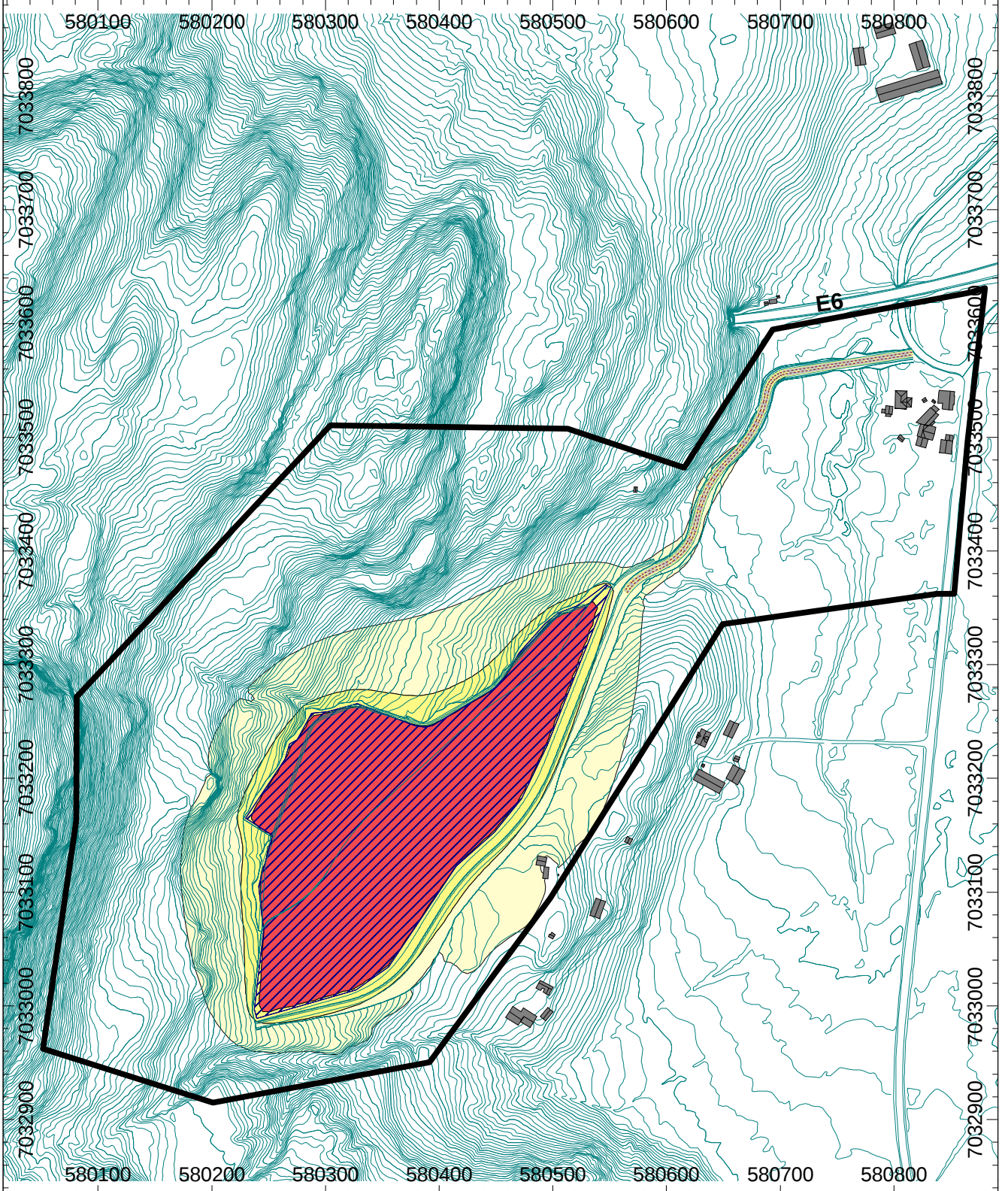
Dato: 22.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)







 asplan viak






# VEDLEGG D5



## Industristøy, Bjørnstad Massedeponi Beregnet Lden 4 meter over terreng for slutfase Driftsperiode: Lørdag, kl.07-13

-  Area Source
-  Road
-  Building
-  Barrier
-  Contour Line
-  Calculation Area

-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

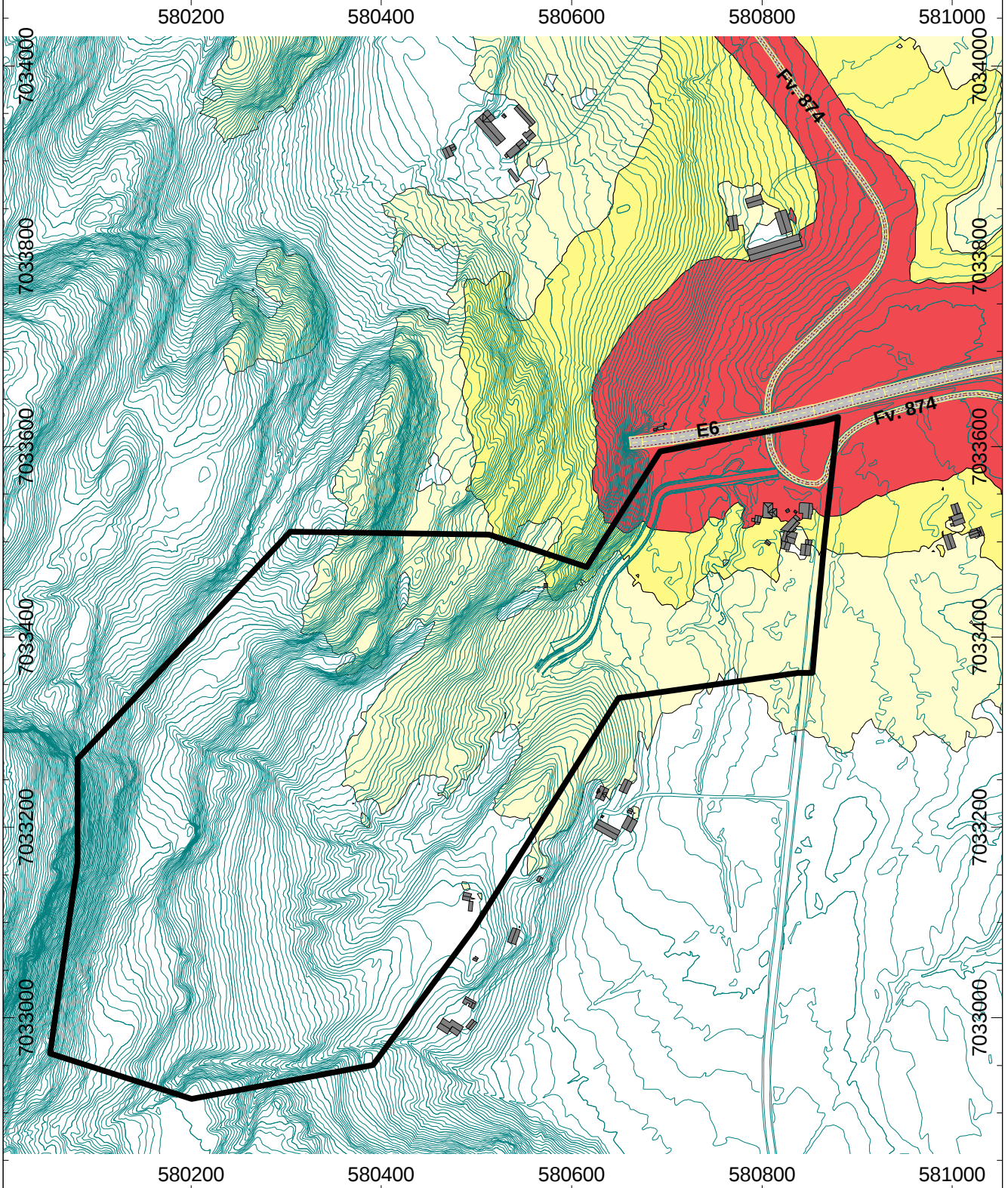
Dato: 22.11.2017

Målestokk:  
1:5000 (A3)

 asplan viak



# VEDLEGG E1



## Vegtrafikkstøy

Beregnet Lden 4 meter over terreng for år 2017  
Uten tungtrafikk fra massedeponiet

- Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line
- Calculation Area

- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Målestokk:  
1:6000 (A3)

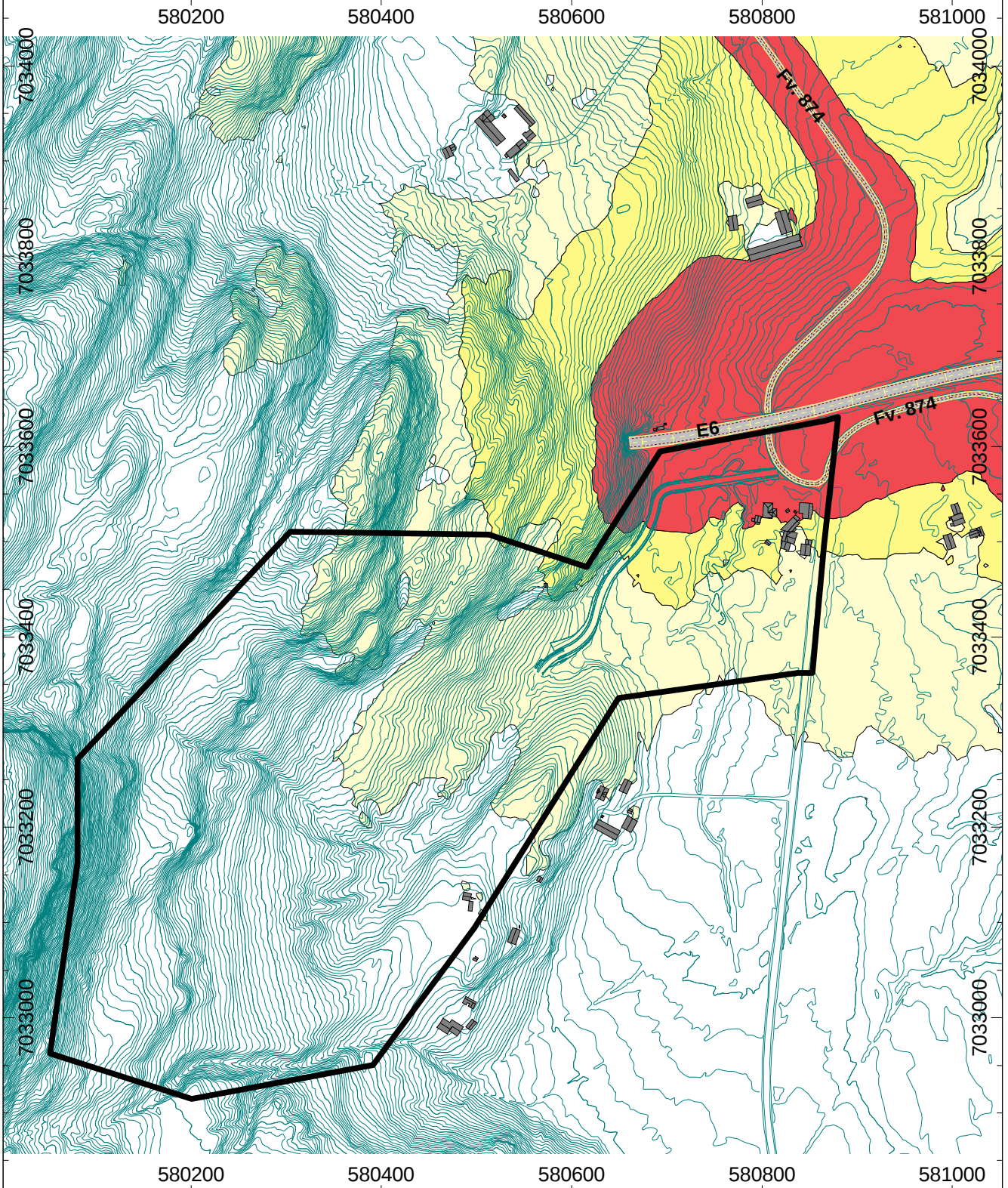
Utført for:  
Ramlo Sandtak AS



Dato: 22.11.2017



# VEDLEGG E2



## Vegtrafikkstøy

### Beregnet Lden 4 meter over terreng for år 2017

### Med tungtrafikk fra massedeponiet

- Area Source
- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line
- Calculation Area

- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB



Utført av :  
Frode Knutsen

Utført for:  
Ramlo Sandtak AS

Dato: 22.11.2017

Målestokk:  
1:6000 (A3)

asplan viak