

RAPPORT

Drangsvann delfelt Ab1, Kristiansand

Støyvurdering av bygg- og anleggsstøy

Kunde: Drangsvann AS v/Fred Ivar Haugen

Sammendrag:

Det planlegges fem nye leilighetsbygg på delfelt Ab1 i Drangsvann-prosjektet i Kristiansand. I forbindelse med dette fjernes rundt 30 000 m³ og ny tomt planeres. Massene er i hovedsak fjell, som bores og knuses. Deler av massen kjøres bort til andre prosjekter.

Det beregnes at nærmeste boliger spesielt i Snikkedalen samt familiebarnehagen, vil få støynivå som overskrider anbefalt grenseverdi ved boring og knusing. Det blir dermed viktig at det gjøres så gode tiltak som mulig for at de berørte opplever dette på en best mulig måte. Følgende tiltak bør gjennomføres:

- Tidlig varsling og god dialog med berørte naboer
- Holde seg til avtalt skjema
- Ingen arbeid på nattestid (23-07), helg eller helligdag
- Bygge voll mellom Snikkedalen og anleggsområdet i første etappe
- Alternativt, må det benyttes dempet boretårn på siste halvdel av anleggsområdet
- Plassere maskiner og støyende utstyr mest mulig skjermet. Arbeidet bør starte i øst og gå vestover for best mulig skjermingsforhold
- Vurdering inkluderer ikke pigging

Oppdragsnr:	20.9445,08
Rapportnr:	AKU-05
Revisjon:	1
Revisjonsdato:	16. desember 2024
Oppdragsansvarlig:	Morten E. B. Jensen
Utarbeidet av:	Stian L. Sverdrup
Kontrollert av:	Morten E. B. Jensen

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn: Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	Stian Lilleeng Sverdrup	05.12.2024	Morten E. B. Jensen	05.12.2024	Dokument opprettet
1	Stian Lilleeng Sverdrup	16.12.2024	Morten E. B. Jensen	16.12.2024	Oppdatert beregninger og rapport som følge av ønske om voll i stedet for dempet boreårn

IT arkiv: AKU-05 R rev 1 241216 Drangsvann, Kristiansand - Beregning og vurdering av BA-støy

Innhold:

1	Bakgrunn og situasjonsbeskrivelse.....	3
2	Forskriftskrav og retningslinje	5
2.1	Planbestemmelser	5
2.2	Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1442:2021.....	5
2.2.1	Plan for håndtering av støy	6
3	Forutsetninger i beregningene.....	7
3.1	Utstyr, lyddata og driftssituasjon.....	7
3.2	Impulsstøy.....	8
3.3	Beregningsmetode.....	8
4	Resultater og vurderinger	9
4.1	Etappe 1A – Rensking og boring på østlig del (Vedlegg 1A)	9
4.2	Etappe 1B – Knusing, bortkjøring og planering på østlig del (Vedlegg 1B).....	9
4.3	Etappe 2A – Rensking, boring, bortkjøring og planering på midtre del (Vedlegg 2A)	10
4.4	Etappe 2B – Knusing, bortkjøring og planering på midtre del (Vedlegg 2B)	10
4.5	Etappe 3A – Rensking, boring, bortkjøring og planering på vestre del (Vedlegg 3A)	10
4.6	Etappe 3B – Knusing, bortkjøring og planering på vestre del (Vedlegg 3B)	10
5	Oppsummering.....	11

Vedleggsoversikt

Vedlegg 1A – Etappe 1A, rensking og boring på østlig del av delfelt

Vedlegg 1B – Etappe 1B, knusing, bortkjøring og planering på østlig del av delfelt

Vedlegg 2A – Etappe 2A, rensking, boring, bortkjøring og planering på midtre del av delfelt

Vedlegg 2B – Etappe 2B, knusing, bortkjøring og planering på midtre del av delfelt

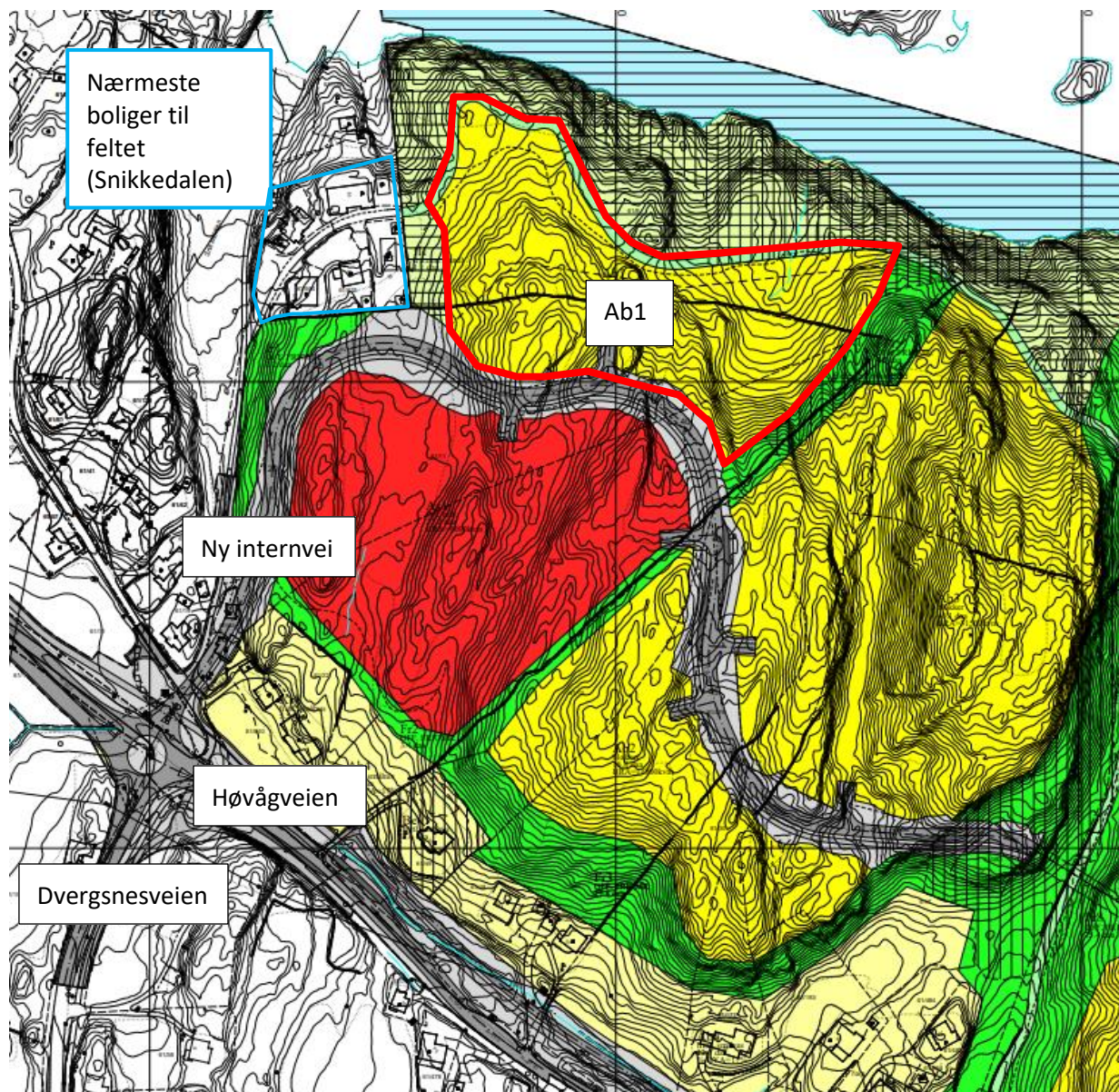
Vedlegg 3A – Etappe 3A, rensking, boring, bortkjøring og planering på vestre del av delfelt

Vedlegg 3B – Etappe 3B, knusing, bortkjøring og planering på vestre del av delfelt

1 Bakgrunn og situasjonsbeskrivelse

I forbindelse med oppføring av nye leilighetsbygg i planområdet Ab1, vist i figur 1 og figur 2, skal det gjøres større terrengendringer på tomten. Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert for å beregne støy fra bygg- og anleggsdrift. Boligområdet befinner seg på Drangsvann, øst for Kristiansand. Brekke & Strand har tidligere vurdert støy fra veitrafikk for de planlagte boligene.

Terrengen på feltet består stort sett av fjell og det skal brukes en mobil grovknuser i tillegg til flere gravemaskiner, borerigg, hjullaster og dumper. Nærmeste bolig (i Snikkedalen) ligger rundt 30 meter fra nærmeste del av feltet. Det samme for Snikkedalen familiebarnehage.



Figur 1 - Reguleringsplan for Drangsvann delfelt A. Aktuell tomt er Ab1.



Figur 2 - Illustrasjonsplan for felt Ab1.

Brekke & Strand Akustikk AS om endringer i underlag og/eller situasjon som avviker fra beskrivelsen over.

I denne revisjonen er det vurdert støyskjermingstiltak i form av voll mellom anleggsområdet og støyfølsom bebyggelse i Snikkedalen.

2 Forskriftskrav og retningslinje

2.1 Planbestemmelser

Det foreligger planbestemmelser for hele Drangsvannfeltet, men ingen av dem sier noe spesielt om bygg- og anleggsstøy. Det er derfor Klima- og miljødepartementets retningslinje som skal legges til grunn (se neste avsnitt). Brekke & Strand har foreslått bestemmelser ifm. regulering (AKU-04, datert 25.10.2024) om at støy fra bygg- og anlegg skal vurderes opp mot T-1442/2021.

2.2 Klima- og miljødepartementets retningslinje T-1442:2021

Gjeldende regelverk for støy fra bygge – og anleggsvirksomhet er gitt av Klima- og miljødepartementet i *Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442*. Retningslinjen har et eget kapittel som omhandler støy fra bygg- og anleggsvirksomhet. Det angis anbefalte grenseverdier for støynivå og det gis et sett av anbefalinger for hvordan støyproblematikk bør håndteres i forhold til naboer og myndigheter. Disse anbefalingene er også utdypet i tilhørende veileder M-2061 fra Miljødirektoratet.

Hovedmotivasjonen med retningslinjen er at tiltakshaver skal kunne dokumentere ovenfor naboene at støyende arbeider planlegges og innrettes på en mest mulig skånsom måte. Retningslinjen baserer seg på at det skal utarbeides prognoser i forkant. Dersom beregningene viser overskridelse av støygrenser vises det til flere aksjoner som skal gjennomgås, herunder tidlig varsling av naboskapet og kommunikasjon med dem slik at naboene får en forutsigbar støysituasjon.

I tabell 1 vises anbefalte utendørs grenseverdier i retningslinje T-1442:2021. Vi er informert om at den mest støyende perioden (med boring og knusing av steinmasse) er 3-4 uker. Varigheten totalt sett er vanskelig å si noe om ettersom den vil være litt avhengig av bruk av massen på andre prosjekter.¹ Uansett vil det forgå byggeaktiviteter på tomten etterpå slik at forventet varighet på bygg- og anleggsstøy overstiger 6 måneder.

Tabell 1 - Anbefalte grenseverdier utendørs fra bygg- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtrykknivå og gjelder utenfor rom med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld (L_{pAeq4h} 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt (L_{pAeq8h} 23-07)
Boliger Fritidsboliger Sykehus Pleieinstitusjoner	60	55	45 ($L_{AFmax} \leq 60$ dB)
Skole, barnehage	55 i brukstid		

Følgende er presisert om grenseverdier i retningslinjen:

Etablering av anleggsveier eller midlertidig omlagt trafikk med varighet over to år anses ikke som et bygg- og anleggstiltak, og bør behandles etter hhv. anbefalingene om etablering av ny vei eller endring/utbedring av vei.

Arbeider om natten bør ikke forekomme. Dersom det i spesielle tilfeller likevel er nødvendig med nattarbeider og støygrensen for natt overskrides, bør berørte parter varsles om dette i god tid før arbeidet starter og det bør som hovedregel tilbys alternativ overnatting.

Maksimalt støynivå, L_{AFmax} , i nattperioden bør ikke overskride grensene for ekvivalentnivå med mer enn 15 dB.

¹ Mail fra Frode Sørli i Olav Martin Sørli AS 04.12.2024

Anbefalte innendørs støygrenser er også gitt i retningslinjen. Som hovedregel skal grenseverdiene for utendørs støy benyttes. I noen situasjoner kan det likevel vært aktuelt å stille krav til innendørs lydnivå, for eksempel ved arbeid i samme bygningskropp.

Ved impuls og rentoner bør støygrensene skjerpes med 5 dB. Dette gjelder driftssituasjoner der impulslyd og/eller rentoner er et karakteristisk trekk ved driften. Skjerping er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

Ved mindre arbeider med kort varighet kan grenseverdiene i dette kapittelet fravikes. Som mindre arbeider regnes anleggsaktivitet som kun foregår på dagtid (07-19) på hverdager, der støyende aktivitet har en varighet på maksimalt to uker, og dersom boring/spunting eller tilsvarende aktivitet drives høyest to dager. Det anbefales likevel at naboer varsles om arbeidene.

2.2.1 Plan for håndtering av støy

Retningslinje T-1442/2021 angir at i alle prosjekter hvor det forventes at støygrensene overskrides, har forslagsstiller ansvar for å utarbeide en plan for håndtering av støy i bygge- og anleggsfasen.

Følgende bør inngå i planen for håndtering av støy i bygge- og anleggsfasen:

- Planlegging av arbeidene på en måte som gir minst mulig støyulempen for beboerne i nabolaget.
- Prognoser som viser støylinjer og støyutbredelse. Prognosene bør beskrive hvordan man forventer at støyforholdene vil være i perioden, herunder tidspunkt for aktivitet, støylinjer, støyutbredelse og antall berørte.
- Avbøtende tiltak som er aktuelle for å redusere støylinjene og forebygge støyplage. Dette kan være støysvake maskiner og utstyr, midlertidige støyskjermer og driftstidsbegrensninger. Tilbud om alternativt oppholdssted kan være et tilleggstiltak.
- Plan for dialog og informasjon til naboer. Støyende arbeider skal varsles i god tid på forhånd med direkte informasjon til de mest berørte naboene.

Retningslinjen anbefaler at det tas inn en bestemmelse i reguleringsplanen som setter krav om at det skal lages en plan for håndtering av støy i bygge- og anleggsfasen før igangsettelsestillatelse gis.

3 Forutsetninger i beregningene

3.1 Utstyr, lyddata og driftssituasjon

I tabell 2 vises støydata og driftstider for utstyret som er benyttet i beregningene. Utstyret er omforent med Olav Martin Sørli AS, som skal utføre arbeidet. Aktuelt utstyr for de ulike driftssituasjonene er i tillegg beskrevet i tekstbokser i hvert vedlegg. Vi er informert om at ønsket arbeidstid er på dagtid, kl. 07-19. Det forutsettes at det kun arbeides på hverdager.

Beregningene er inndelt i etapper etter anbefalt uttaksretning (fra øst til vest) for å skjerme nærmeste naboer i Snikkedalen mest mulig. Etappe 1 starter i øst og så jobber man seg mot vest i etappe 2 og 3. Vi har delt inn i sykluser hvor det først bores (A-etappene) og deretter knuses (B-etappene). Brekke & Strand er informert om at det ikke skal bores og knuses samtidig.

Merk at det ikke er lagt inn pigging i beregningene ettersom det krever mer detaljerte avklaringer og flere beregninger. Dersom pigging skal benyttes aktivt, bør dette vurderes spesielt og det risikeres at støygrenser må skjerpes med 5 dB som følge av impulslyd.

Tabell 2 - Støydata for støykildene i beregningsmodellen. Kildedata er erfaringstall fra Brekke & Strand Akustikk AS sin database basert på målinger over flere år.

Kilde	LwA	Driftstimer	Kildehøyde over lokalt terreng
Borerigg	121	11 t	1,5 m
Gravemaskin løsmasse	103	11 t	2,5 m
Mobilt knuseverk	121	11 t	2,5 m
To gravemaskiner steinhåndtering a 112 dB	115	11 t	2,5 m
Dumper (4 kjøretøypasseringer/time)	114	12 t	2,5 m
Hjullaster (20 kjøretøypasseringer/time)	109	12 t	2,5 m
Lasting av dumper	116	0,5 t	2,5 m

Nærmålinger av utstyr

Vi anbefaler at det gjøres målinger av det utstyret som er i bruk, da underlaget vi bruker kan avvike fra det som faktisk blir brukt. Viser det seg at utstyret er mer stillegående enn erfaringstallene, vil det bety mindre støybelastning til omgivelsene. Dette kan bety mindre skjermingstiltak, mindre begrensninger i driftstider o.l. Er det for eksempel 3 dB stillere, vil man kunne fordoble driftstiden. Dvs. reel lydeffekt fra utstyr har ganske stor betydning i vurderingen av driftstid. Erfaringstallene som er benyttet anses å være konservative, dvs. at det er god sjanse for at støynivåene i realiteten kan være noe lavere.

3.2 Impulsstøy

Arbeider i forbindelse med opparbeidelse av tomte kan til tider gi kraftige maksimalnivåer. Håndtering av stein vil kunne gi høye maksimalnivåer, men disse vurderes normalt ikke som impulsstøy. Dersom det skal benyttes pigghammer er dette en kilde som kan gi impulslyder og skal vurderes for ev. skjerping av grenseverdier med 5 dB. Kriteriene for at impulsstøy medfører skjerping av grenseverdiene er at disse ved bolig skal:

- være av rette type
- være kraftige nok
- inntreffe ofte nok

Uskjermet pigging er «av rette type» og inntreffer «ofte nok». For å vurdere om de er kraftige nok, må det foretas lydmålinger ved naboer.

3.3 Beregningsmetode

Beregningene av støykartene er utført etter Nordisk Metode for industristøy med programmet CadnaA versjon 2025 MR1. Det er laget en tredimensjonal terrengmodell basert på digitalt kart hentet fra tidligere oppdrag hos oppdragsgiver.

Metoden regner med medvindsforhold (3 m/s vindhastighet) og absorpsjon fra mark. Videre tar metoden hensyn til luftabsorpsjon og skjermingseffekter fra terreng, bygninger og eventuelle valler/støyskjermer. Alle resultater er gitt som nivå i frittfelt/innfallende lydtryknivåer.

Følgende parameter er benyttet i beregningene:

- Lydabsorpsjon terreng (utenfor masseuttaksområdet)	1,0	(myk mark)
- Lydabsorpsjon masseuttaksområde	0,3	(relativ hard mark)
- Lydabsorpsjon vannoverflate, veier	0	(hard mark)
- Lydabsorpsjon, tak - bygninger	0,21	(vanlig reflekterende)
- Antall refleksjoner	2	
- Gridoppløsning, støykart	5 x 5 m	
- Beregningshøyde, støykart	1,5 m	(relativt terreng)

Refleksjonstøy fra skjæringer:

Beregningsmetoden inkluderer ikke refleksjon fra fjellskjæringer. I forbindelse med opparbeidelse av tomt, der det blir kraftige skjæringer bl.a. ved bruddkanter og paller, vil dette i noen tilfeller kunne gi betydelige refleksjonsbidrag. Dette gjelder spesielt hvor boliger ligger skjermet i terrenget eller bak etablerte voller. Som oftest er skjæringene ikke 100 % rette, men har varierende utforming, dvs. at lyden spres og man oppnår mindre refleksjonsbidrag enn fra en helt slett flate. Teoretisk sett med en helt slett vegg, kan støybidraget fra utstyr økes med 3 dB (fri sikt uten skjerming). Med en mer varierende fjellvegg, forventes bidraget å være et sted mellom 1-2 dB. Ved høye skjæringer, lavt plassert utstyr og skjerming mot naboer kan et slik fjellskjæring svekke skjermingseffekten betraktelig. Det er derfor viktig å identifisere ev. utfordringer i beregningsfasen.

I beregningene er det ikke tatt med refleksjoner fra slike skjæringer, da det er mindre aktuelt i dette prosjektet. Det foreligger dog noe usikkerhet da vi ikke vet nøyaktig hvordan det kommer til å bli tatt ut masse. Men tas massene ut som foreslått i vurderingen forventes det at usikkerheten er liten.

4 Resultater og vurderinger

Arbeidet vurderes etter anbefalingene for bygg- og anlegg i T-1442/2021. I vedleggene er støygrensene representert med farger iht. tabell 3.

Tabell 3 - Farge inndeling for bygg- og anleggsstøy på dagtid, $L_{pAeq12h}$.

Farge	Grense på dagtid	
	$\dots \leq 55$ dB	Under anbefalte grenseverdier
	$55 \leq \dots < 60$ dB	Over anbefalte grenseverdier for barnehage
	$60 \leq \dots < 65$ dB	Over anbefalte grenseverdier for bolig
	$65 \leq \dots < 70$ dB	
	$70 \leq \dots < 75$ dB	
	$75 \leq \dots$ dB	

Er gjennomsnittsnivået på dagtid (12 timer) under $L_{pAeq12h} \leq 60$ dB for bolig og ≤ 55 for barnehage, tilfredsstillende man anbefalte grenseverdier for bygg- og anleggsstøy. Om det blir benyttet pigghammer er grenseverdiene 5 dB strengere som følge av impulsstøy. Merk at pigghammer ikke er lagt inn i beregningene.

4.1 Etappe 1A – Rensking og boring på østlig del (Vedlegg 1A)

Her startes det med rensking av fjell (gravemaskin løsmasse) og boring i øst. Det beregnes ingen overskridelser. For å unngå store overskridelser i senere etapper settes det opp en voll med høyde $k+36,5$ vest på området for å skjerme nærmeste naboer i Snikkedalen.

4.2 Etappe 1B – Knusing, bortkjøring og planering på østlig del (Vedlegg 1B)

Det startes med å knuse stein i knuseverket og to gravemaskiner jobber med steinhåndtering i tillegg til transport av masser (lasting, dumper og hjullaster). Ettersom man fortsatt er forholdsvis langt øst i feltet og har god skjerming mot vest beregnes det ingen overskridelser.

4.3 Etappe 2A – Rensking, boring, bortkjøring og planering på midtre del (Vedlegg 2A)

Med borerigg på toppen av fjellet midt på feltet er man avhengig av den oppbygde vollen for å utføre forutsatt arbeid uten overskridelser. Uten voll beregnes det 6 dB overskridelse til Snikkedalen barnehage. Boreriggen er den kraftigste kilden. Gravemaskin, hjullaster og dumper er også inkludert.

4.4 Etappe 2B – Knusing, bortkjøring og planering på midtre del (Vedlegg 2B)

Knuseverk bør plasseres på østlig side av uttakskant slik at det ligger skjermet, både bak uttakskanten og vollen. Det beregnes da ingen overskridelser. Knuseverket er den kraftigste kilden. To gravemaskiner til steinhåndtering, hjullaster, dumper og lasting er også inkludert.

4.5 Etappe 3A – Rensking, boring, bortkjøring og planering på vestre del (Vedlegg 3A)

Det bores på toppen av fjellet vest på feltet, i tillegg til rensking, bortkjøring og planering. Beregninger viser at det blir opptil 4 dB overskridelse ved barnehagen og ingen ved boliger, når boreriggen står skjermet bak vollen, mens det er opp til 15 dB overskridelse til barnehagen og 12 dB ved boliger uten voll. Vollen blir derfor essensiell i denne situasjonen for å unngå store overskridelser og den bør utformes slik at borerigg blir mest mulig skjermet for alle plasseringer den skal stå. Selv om dette gjøres, vil det for noen plasseringer likevel bli mindre skjerming og varsling og kommunikasjon med berørte naboer i Snikkedalen og Gamle Strømmevei blir viktig i denne etappen. Driften i det mest støyende situasjoner bør planlegges utenom barnehagens hvilestund. Det er derfor viktig med god kommunikasjon med barnehagen, slik at arbeidet tilpasses barnehagens premisser

Hvis det ikke kan bygges en så høy voll må det benyttes et støydempet boretårn som erfaringsmessig gir opp mot 10 dB lavere lydeffekt.

4.6 Etappe 3B – Knusing, bortkjøring og planering på vestre del (Vedlegg 3B)

I siste del av fasen foregår knusingen, bortkjøringen og planeringen vest på feltet og skjermingen fra uttakskanten er borte ettersom massene er tatt ut. Som i etappe 3A er man også her avhengig av vollen for å ikke få store overskridelser. Med knuseverk plassert skjermet bak vollen beregnes det kun 2 dB overskridelse ved barnehagen og ved Gamle Strømmevei 29. Entreprenør bør varsle barnehagen og boliger som får støynivå rundt grenseverdi. Det bør vurderes i samråd med barnehagen om knusingen bør pauses i barnehagens hvilestund.

5 Oppsummering

Beregningene viser overskridelser og tiltakshaver er dermed pliktig å gjøre tiltak for å hensynta naboer på en best mulig måte.

Ettersom entreprenør ikke har et dempet boretårn i sin maskinpark, må det bygges en voll vest mot Snikkedalen med kote +36,5 meter for å minimere overskridelser av grenseverdiene. Denne bør bygges så tidlig som mulig for å verne naboer best mulig.

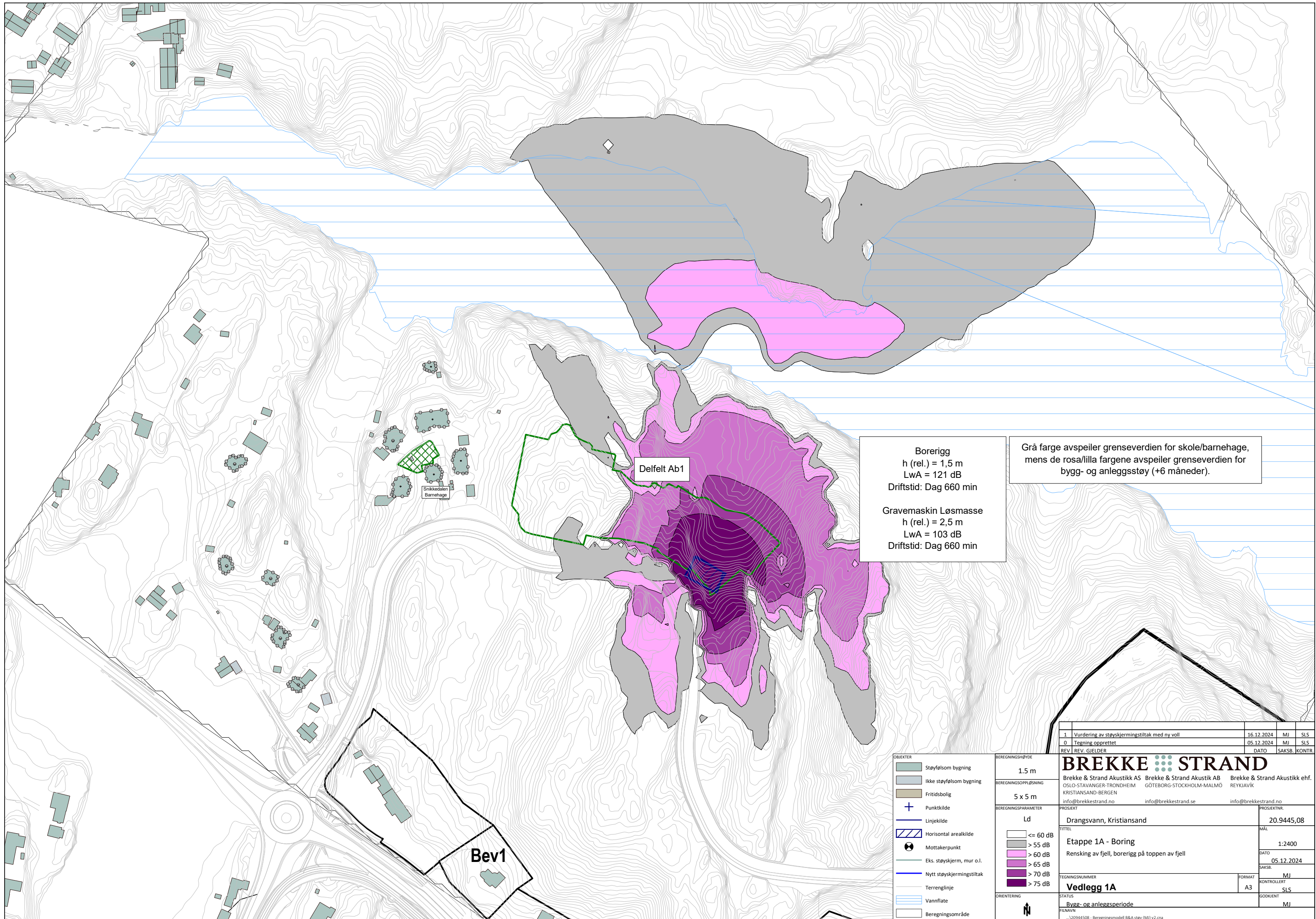
Støyende arbeid må skje på hverdager mellom 07 og 19. Vær spesielt oppmerksom på å unngå oppstart før 07, ettersom det da blir regnet som nattarbeid mot vesentlig strengere krav.

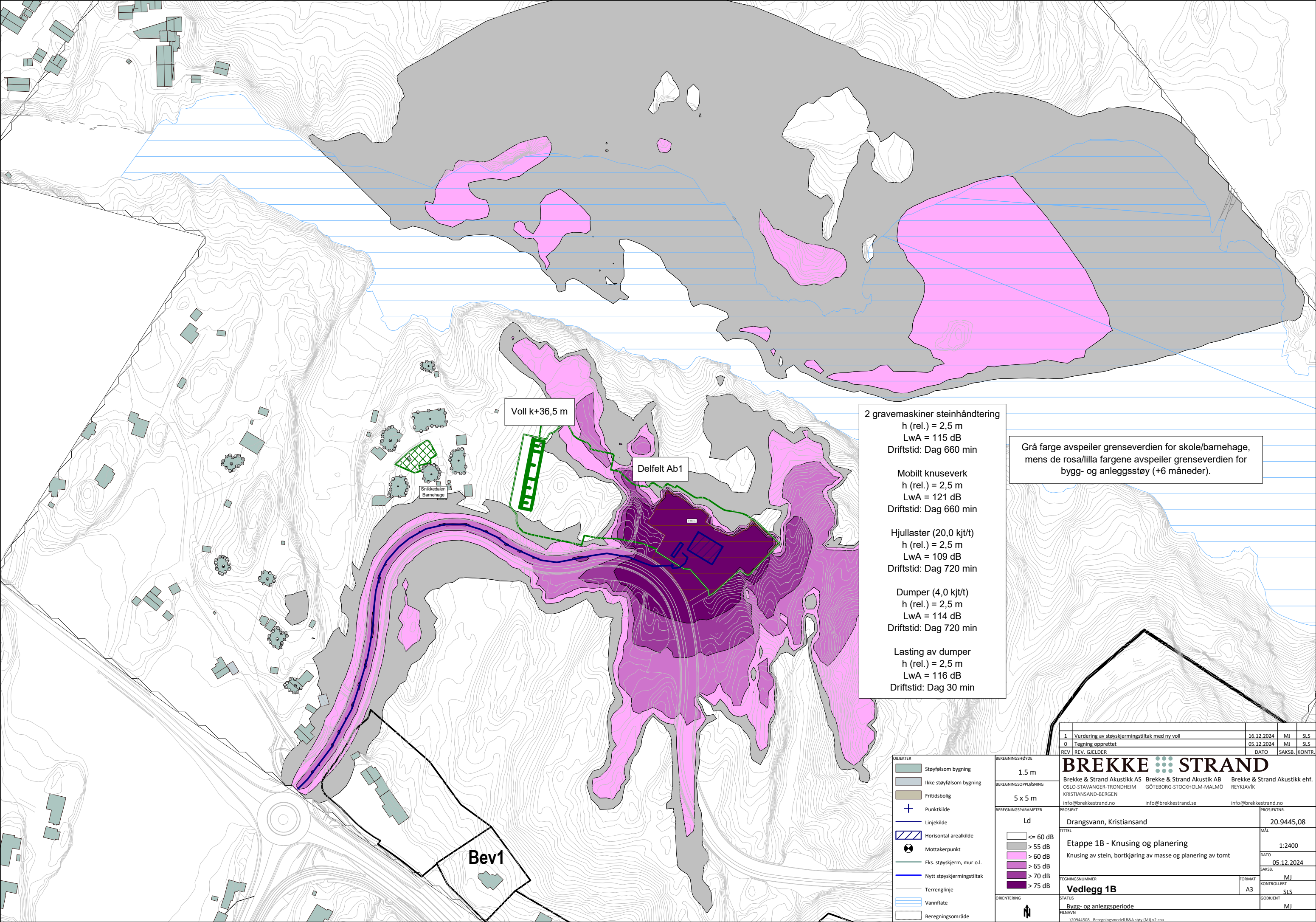
Dersom det skal brukes pigghammer må dette vurderes. Det kan bety skjerping av grenseverdiene som følge av impulsstøy.

Generelt bør det velges så støysvake arbeidsmetoder som mulig, og alt utstyr bør plasseres skjermet bak terreng, voller og mellomlagringshauger.

Dialog med naboer må opprettes og holdes ved like under hele anleggsperioden. Informasjon og varsling regnes som det viktigste tiltaket mot støyplager. Forutsigbarhet gir bedre toleranse. Derfor er god og korrekt informasjon som blir gitt i god tid viktig for naboer. Det bør lages en strategi med gode varslingsrutiner og informasjonskanaler som når frem til alle berørte. Det bør undersøkes om barnehagen har hvilestunder som man skal ta spesielt hensyn til.

Utførende skal forsøke å tilpasse seg naboers behov så langt det praktisk lar seg gjøre. Det skal kunne dokumenteres at man legger opp arbeidene på en mest mulig skånsom måte. Sentralt er at man skal unngå unødvendig støy.





2 gravemaskiner steinhåndtering
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 115 dB
Driftstid: Dag 660 min

Mobilt knuseverk
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 121 dB
Driftstid: Dag 660 min

Hjullaster (20,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 109 dB
Driftstid: Dag 720 min

Dumper (4,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 114 dB
Driftstid: Dag 720 min

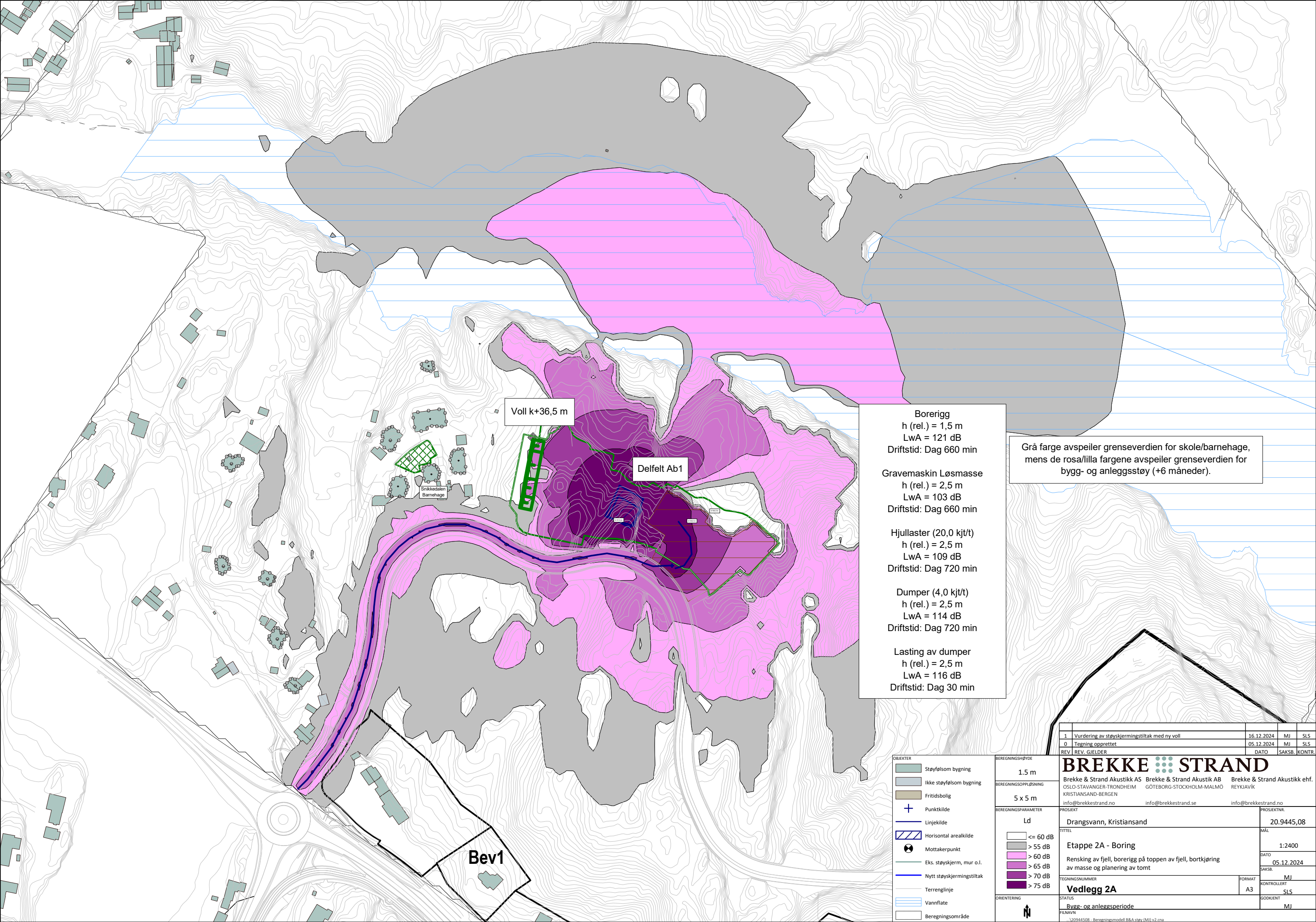
Lasting av dumper
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 116 dB
Driftstid: Dag 30 min

Grå farge avspeiler grenseverdien for skole/barnehage, mens de rosa/lilla fargene avspeiler grenseverdien for bygg- og anleggsstøy (+6 måneder).

OBJEKTER	
	Støyfølsom bygning
	Ikke støyfølsom bygning
	Fritidsbolig
	Punktkilde
	Linjekilde
	Horizontal arealkilde
	Mottakerpunkt
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Vannflate
	Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	
1.5 m	
BEREGNINGSOPLØSNING	
5 x 5 m	
BEREGNINGSPARAMETER	
Ld	
	<= 60 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

Brekke & Strand			
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB	Brekke & Strand Akustikk ehf.
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ	REYKJAVIK
KRISTIANSAND-BERGEN			
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se	info@brekkestrand.no
PROSJEKT			PROSJEKTNR.
Drangsvann, Kristiansand			20.9445,08
TITTEL			MÅL
Etappe 1B - Knusing og planering			1:2400
Knusing av stein, bortkjøring av masse og planering av tomt			
TEGNINGSNUMMER			FORMAT
Vedlegg 1B			A3
ORIENTERING			GODKJENT
			MJ
STATUS			
Bygg- og anleggsperiode			
FILNAVN			
L20944508 - Beregningsmodell B&A støy (MJ) v2.cna			



Voll k+36,5 m

Delfelt Ab1

Snikkedalen
Barnehage

Borerigg
h (rel.) = 1,5 m
LwA = 121 dB
Driftstid: Dag 660 min

Gravemaskin Løsmasse
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 103 dB
Driftstid: Dag 660 min

Hjullaster (20,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 109 dB
Driftstid: Dag 720 min

Dumper (4,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 114 dB
Driftstid: Dag 720 min

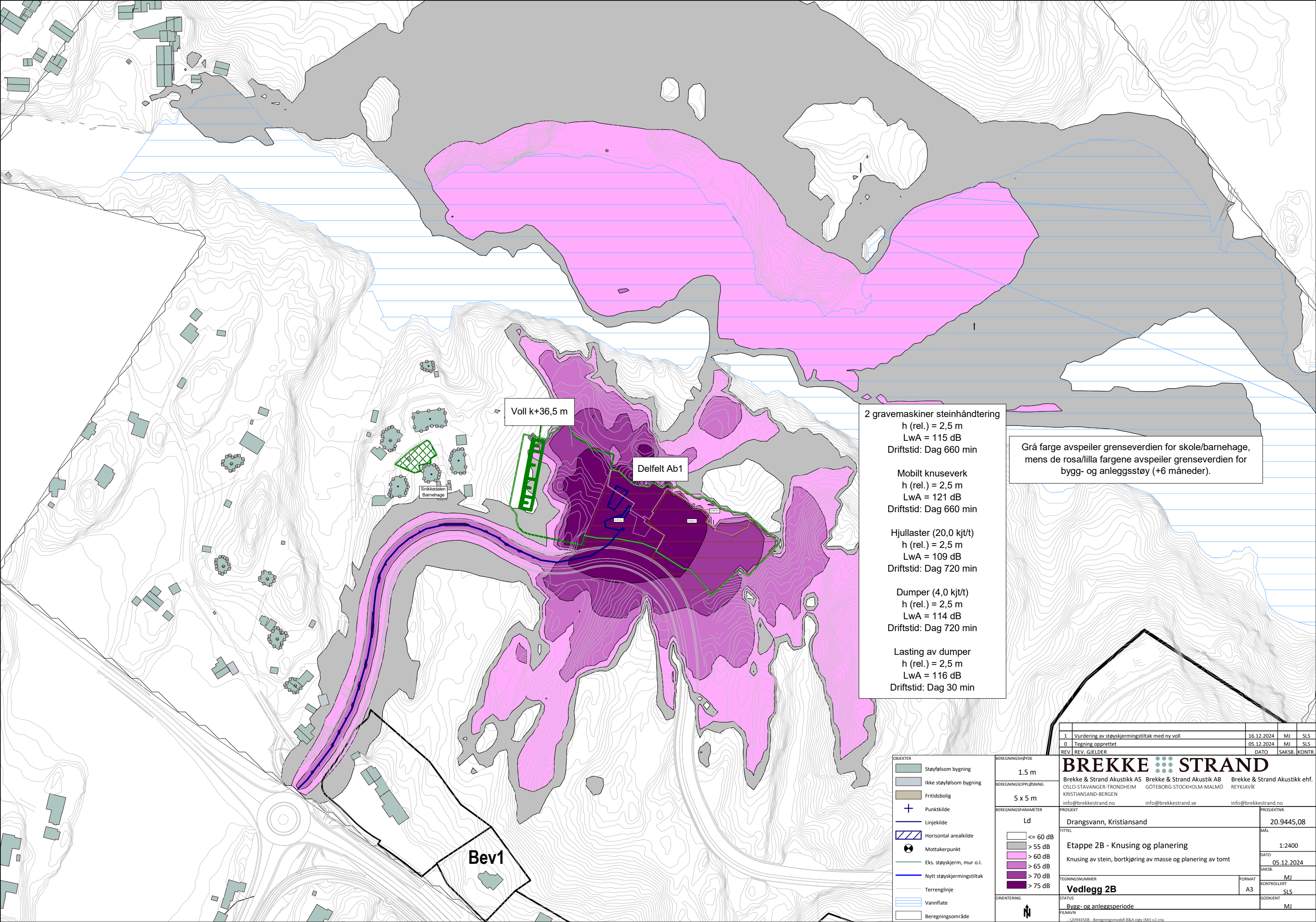
Lasting av dumper
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 116 dB
Driftstid: Dag 30 min

Grå farge avspeiler grenseverdien for skole/barnehage,
mens de rosa/lilla fargene avspeiler grenseverdien for
bygg- og anleggsstøy (+6 måneder).

OBJEKTER	
	Støfjelsom bygning
	Ikke støfjelsom bygning
	Fritidsbolig
	Punktkilde
	Linjekilde
	Horizontal arealkilde
	Mottakerpunkt
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Vannflate
	Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	
1.5 m	
BEREGNINGSOPLØSNING	
5 x 5 m	
BEREGNINGSPARAMETER	
Ld	
	<= 60 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

BREKKE STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS	Brekke & Strand Akustik AB	Brekke & Strand Akustikk ehf.	
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM	GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ	REYKJAVIK	
KRISTIANSAND-BERGEN			
info@brekkestrand.no	info@brekkestrand.se	info@brekkestrand.no	
PROSJEKT			PROSJEKTNR.
Drangsvann, Kristiansand			20.9445,08
TITTEL			MÅL
Etappe 2A - Boring			1:2400
Rensking av fjell, borerigg på toppen av fjell, bortkjøring av masse og planering av tomt			
TEGNINGSNUMMER			FORMAT
Vedlegg 2A			A3
ORIENTERING			GODKJENT
			MJ
STATUS			
Bygg- og anleggsperiode			
FILNAVN			
L20944508 - Beregningsmodell B&A støy (MJ) v2.cna			



2 gravemaskiner steinhåndtering
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 115 dB
Driftstid: Dag 660 min

Mobilt knuseverk
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 121 dB
Driftstid: Dag 660 min

Hjullaster (20,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 109 dB
Driftstid: Dag 720 min

Dumper (4,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 114 dB
Driftstid: Dag 720 min

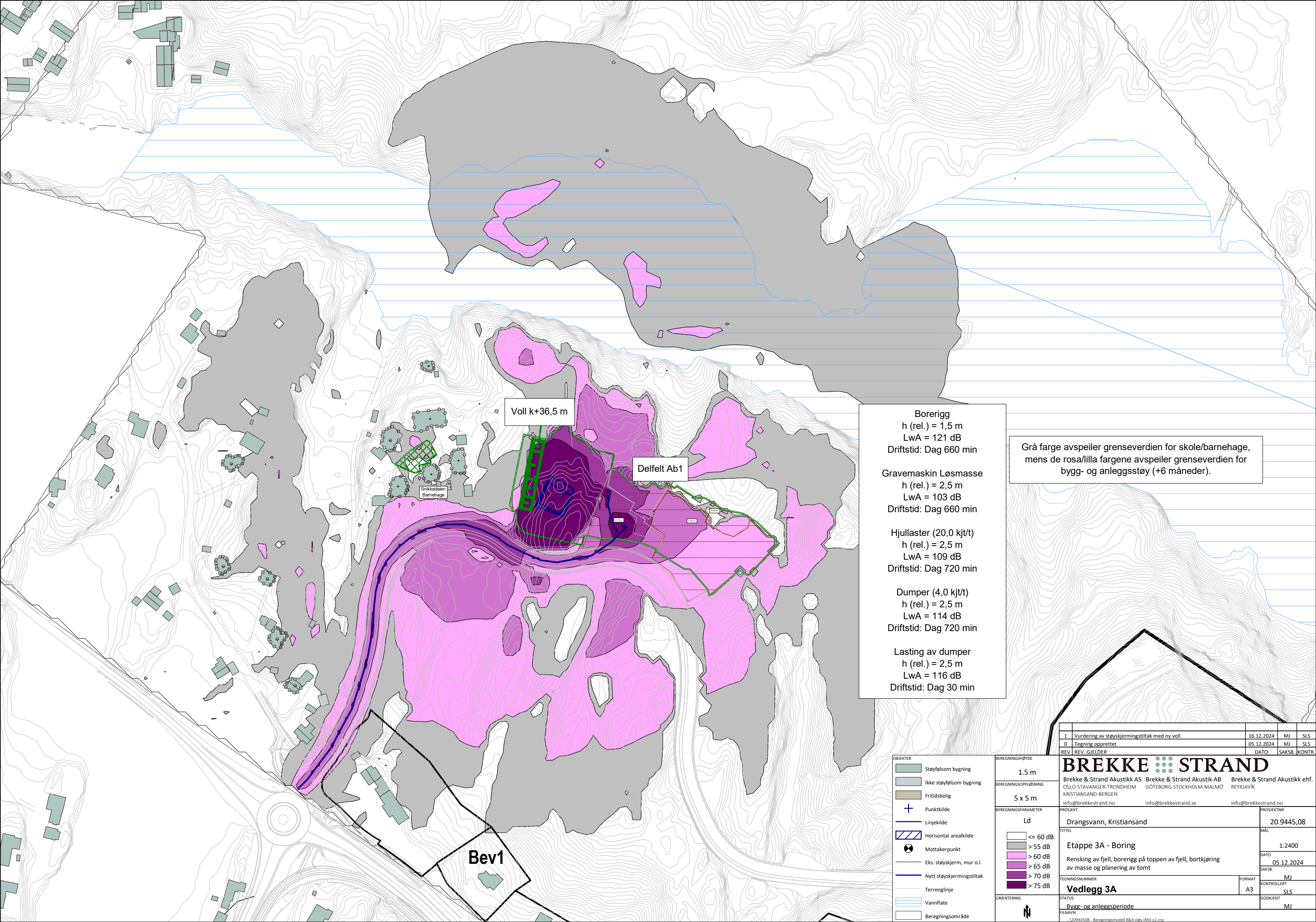
Lasting av dumper
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 116 dB
Driftstid: Dag 30 min

Grå farge avspeiler grenseverdien for skole/barnehage,
mens de rosa/lilla fargene avspeiler grenseverdien for
bygg- og anleggsstøy (+6 måneder).

OBJEKTER	
	Støyfølsom bygning
	Ikke støyfølsom bygning
	Fritidsbolig
	Punktkilde
	Linjekilde
	Horizontal arealkilde
	Mottakerpunkt
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Vannflate
	Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	
1.5 m	
BEREGNINGSOPLØSNING	
5 x 5 m	
BEREGNINGSPARAMETER	
Ld	
	<= 60 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

BREKKE & STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS	Brekke & Strand Akustik AB	Brekke & Strand Akustikk ehf.	
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM	GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ	REYKJAVIK	
KRISTIANSAND-BERGEN			
info@brekkestrand.no	info@brekkestrand.se	info@brekkestrand.no	
PROSJEKT			PROSJEKTNR.
Drangsvann, Kristiansand			20.9445,08
TITTEL			MÅL
Etappe 2B - Knusing og planering			1:2400
Knusing av stein, bortkjøring av masse og planering av tomt			
TEGNINGSNUMMER			FORMAT
Vedlegg 2B			A3
ORIENTERING			GODKJENT
			MJ
STATUS			
Bygg- og anleggsperiode			
FILNAVN			
L20944508 - Beregningsmodell B&A støy (MJ) v2.cna			



Borerigg
h (rel.) = 1,5 m
LwA = 121 dB
Driftstid: Dag 660 min

Gravemaskin Løsmasse
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 103 dB
Driftstid: Dag 660 min

Hjullaster (20,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 109 dB
Driftstid: Dag 720 min

Dumper (4,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 114 dB
Driftstid: Dag 720 min

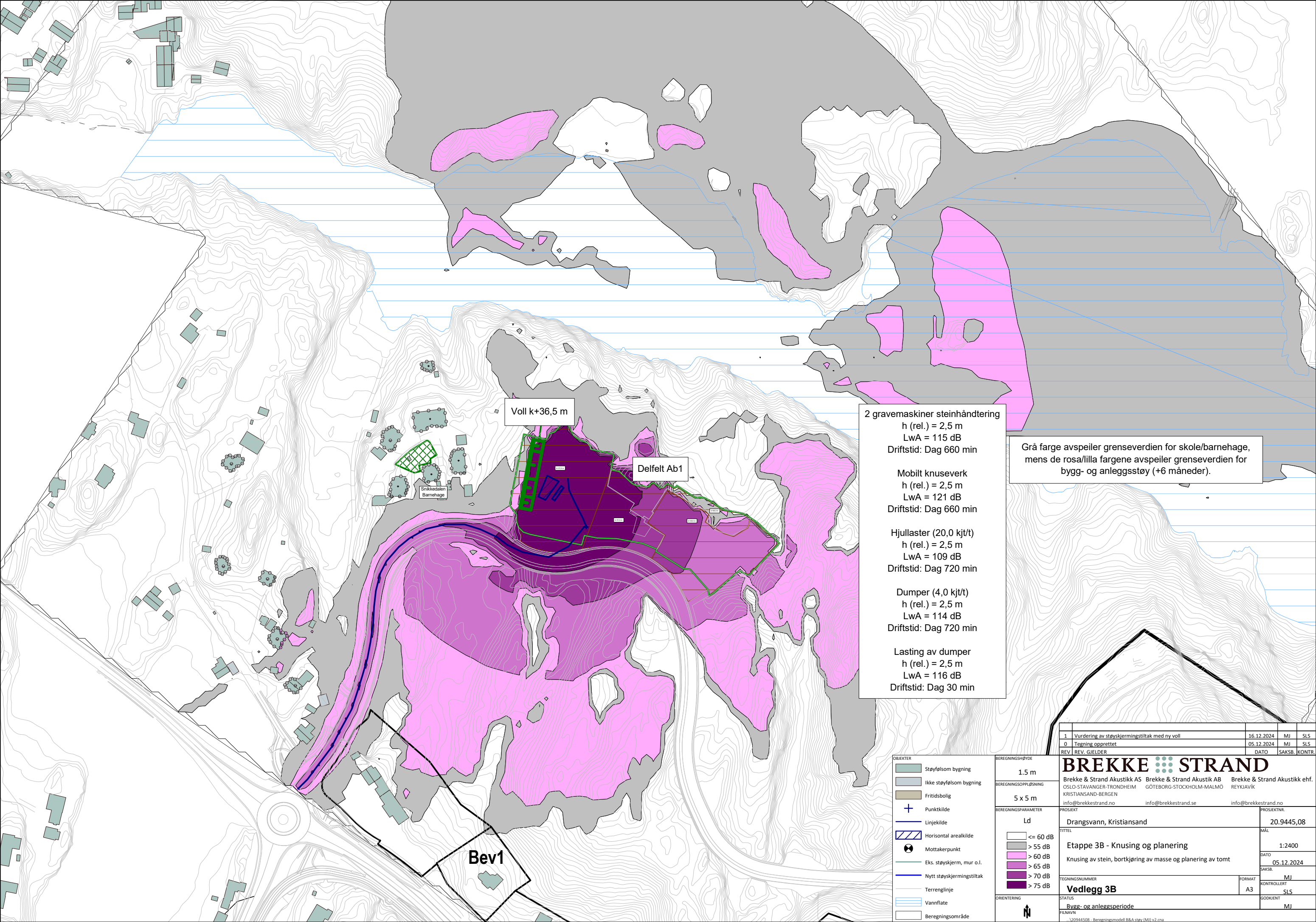
Lasting av dumper
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 116 dB
Driftstid: Dag 30 min

Grå farge avspeiler grenseverdien for skole/barnehage, mens de rosa/lilla fargene avspeiler grenseverdien for bygg- og anleggsstøy (+6 måneder).

OBJEKTER	
	Støyfølsom bygning
	Ikke støyfølsom bygning
	Fritidsbolig
	Punktkilde
	Linjekilde
	Horizontal arealkilde
	Mottakerpunkt
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Vannflate
	Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	
1.5 m	
BEREGNINGSOPLØSNING	
5 x 5 m	
BEREGNINGSPARAMETER	
Ld	
	<= 60 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

BREKKE STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS Brekke & Strand Akustik AB		Brekke & Strand Akustikk ehf.	
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ	
KRISTIANSAND-BERGEN		REYKJAVIK	
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se	
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.no	
PROSJEKT			PROSJEKTNR.
Drangsvann, Kristiansand			20.9445,08
TITTEL			MÅL
Etappe 3A - Boring			1:2400
Rensking av fjell, borerigg på toppen av fjell, bortkjøring av masse og planering av tomt			DATO
			05.12.2024
TEGNINGSNUMMER			SAKSJ.
Vedlegg 3A			MJ
ORIENTERING			KONTROLLERT
Bygg- og anleggsperiode			SL
FILNAVN			GODKJENT
L20944508 - Beregningsmodell B&A støy (MJ) v2.cna			MJ



2 gravmaskiner steinhåndtering
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 115 dB
Driftstid: Dag 660 min

Mobilt knuseverk
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 121 dB
Driftstid: Dag 660 min

Hjullaster (20,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 109 dB
Driftstid: Dag 720 min

Dumper (4,0 kjt/t)
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 114 dB
Driftstid: Dag 720 min

Lasting av dumper
h (rel.) = 2,5 m
LwA = 116 dB
Driftstid: Dag 30 min

Grå farge avspeiler grenseverdien for skole/barnehage,
mens de rosa/lilla fargene avspeiler grenseverdien for
bygg- og anleggsstøy (+6 måneder).

OBJEKTER	
	Støyfølsom bygning
	Ikke støyfølsom bygning
	Fritidsbolig
	Punktkilde
	Linjekilde
	Horizontal arealkilde
	Mottakerpunkt
	Eks. støyskjerm, mur o.l.
	Nytt støyskjermingstiltak
	Terrenglinje
	Vannflate
	Beregningsområde

BEREGNINGSHØYDE	
1.5 m	
BEREGNINGSPRISJONING	
5 x 5 m	
BEREGNINGSPARAMETER	
Ld	
	<= 60 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

BREKKE & STRAND			
Brekke & Strand Akustikk AS	Brekke & Strand Akustik AB	Brekke & Strand Akustikk ehf.	
OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM	GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMO	REYKJAVIK	
KRISTIANSAND-BERGEN			
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.no	
PROSJEKT		PROSJEKTNR.	
Drangsvann, Kristiansand		20.9445,08	
TITTEL		MÅL	
Etappe 3B - Knusing og planering		1:2400	
Knusing av stein, bortkjøring av masse og planering av tomt		DATO	
		05.12.2024	
TEGNINGSNUMMER		SAKSB.	
Vedlegg 3B		MJ	
STATUS		KONTROLLERT	
Bygg- og anleggsperiode		SLS	
FILNAVN		GODKJENT	
		MJ	
L20944508 - Beregningsmodell B&A støy (MJ) v2.cna			