

RAPPORT

Reguleringsplan 202002 – Kluge masseuttak og mottaksanlegg

Vurdering av støy til omgivelsene

Kunde: Risa AS v/ Siv Vaka Anfinnsen

Sammendrag

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Risa AS og Prosjektil AS til å foreta kartlegging av støyutbredelse for planlagt deponi på Kluge for planid. 202002, Gjesdal kommune.

Miljøverndepartementets *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging* med betegnelsen T-1442 anbefaler et årsmidlet nivå på høyst $L_{den} = 55$ dB ved boliger for drift på dagtid i ukedager.

Massene transporteres inn i området, tippes og jevnes ut. Beregningene er utført med erfaringsdata og verdier fra M-290 for støy fra disse aktivitetene. Støykildene for deponiet er plassert lengst nord i planlagt deponi for vurdere på støyen ved boligen Øvrekluge 122. Kildene er forutsatt å være i kontinuerlig drift 8 timer på dagtid (mellom kl. 07-15) på hverdager.

Det er sett på tre ulike plasseringer av knuseverk (grovknuser og sikteverk): Midtre del, nordøstre del og sørlig del i planområdet.

Det er forutsatt at terrenget sprenges «innover» og at knuseverket deretter settes på plass slik at en til enhver tid har bruddkanter som skjerner omgivelsene. Dermed vil en ikke ha situasjoner hvor pukkverket står uskjermet når dette flyttes nord- og nordøst i planområdet.

Støyen fra knuseverket beregnes å ligge innenfor aktuelle grenseverdier i Forurensningsforskrift og nasjonal støyretningslinje T-1442 når dette flyttes mot nord og nordøst.

Når pukkverket flyttes mot sør vil en uansett tilfredsstillende krav til støy når avstanden til boligene i Øvrekluge 100 og 122 er minst 430 m.

Støy fra deponi vurderes å ligge innenfor aktuelle grenseverdier i Forurensningsforskrift og nasjonal støyretningslinje T-1442.

Støy fra boring er også illustrert i rapporten. Støy fra boring vil heller ikke gi overskridelse av støygrense.

Oppdragsnr: 108865,02
Rapportnr: AKU-01
Revisjon: 1
Revisjonsdato: 28. april 2023
Oppdragsansvarlig: Henning Severson
Utarbeidet av: Henning Severson
Kontrollert av: Holger Hott

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	
0	Henning Severson	24.03.2022	Holger Hott	21.03.2022	Dokument ferdigstilt
1	Henning Severson	28.04.2023	Holger Hott	28.04.2023	Nye støyberegninger pga. endringer i planområdet.

IT arkiv: AKU-01 rev1 R-230428_Kluge masseuttak Gjesdal - Støyvurdering ifm. reguleringsplan 202002

Innhold

1	Innledning.....	3
2	Underlagsdokumentasjon	3
3	Situasjonsbeskrivelse.....	4
	3.1 Beskrivelse av planen	4
	3.2 Trafikk inn/ut av planområdet	4
4	Myndighetskrav.....	5
	4.1 Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442	5
	4.2 Forurensningsforskriften.....	6
	4.2.1 § 30 – 1. Virkeområde og definisjoner	6
	4.2.2 § 30 – 7. Støy	6
	4.2.3 Støy fra sprengning.....	6
	4.3 Stille- og friluftsområder (T-1442).....	7
5	Målsetting.....	8
6	Naboer og støykritiske omgivelser	9
	6.1 Naboer.....	9
	6.2 Friluftsliv og nærmiljø	11
7	Om driften	12
	7.1 Driftstid.....	12
	7.2 Maskinpark.....	12
	7.3 Plassering av knuseverk	13
	7.4 Boring og sprengning	13
8	Beregninger	14
	8.1 Metode.....	14
	8.2 Om beregningsmodellen.....	14
	8.3 Utstyr og lyddata	14
9	Beregning av støy til omgivelser.....	16
	9.1 Støy fra deponi	16
	9.2 Støy fra pukkverk.....	17
	9.2.1 Pukkverk i midtre del av planområdet	17
	9.2.2 Pukkverk sørlig del av planområdet	18
	9.2.3 Støy ved friluftsområder.....	19
10	Støy fra boring.....	20
11	Oppsummering.....	22
	11.1 Støy fra deponi.....	22
	11.2 Støy fra pukkverk	22

Vedleggsoversikt

Støysonekart (1:4000) L_{den} [dB] i 4,0 m beregningshøyde:

Vedlegg 1: Knuseverk i midtre del, kote terreng +141 m.

Vedlegg 2: Knuseverk i sør kote, terreng +141 m.

1 Innledning

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Risa AS og Prosjektil AS til å foreta kartlegging av støyutbredelse for planlagt deponi på Kluge for planid. 202002, Gjesdal kommune.

Formålet med reguleringsplanen er å legge til rette for videre utfylling med vesentlig terrengingrep for et massehåndteringsanlegg.

I tillegg er det et knuseverk. Støy fra knuseverket er også tatt med i vurderingene.

2 Underlagsdokumentasjon

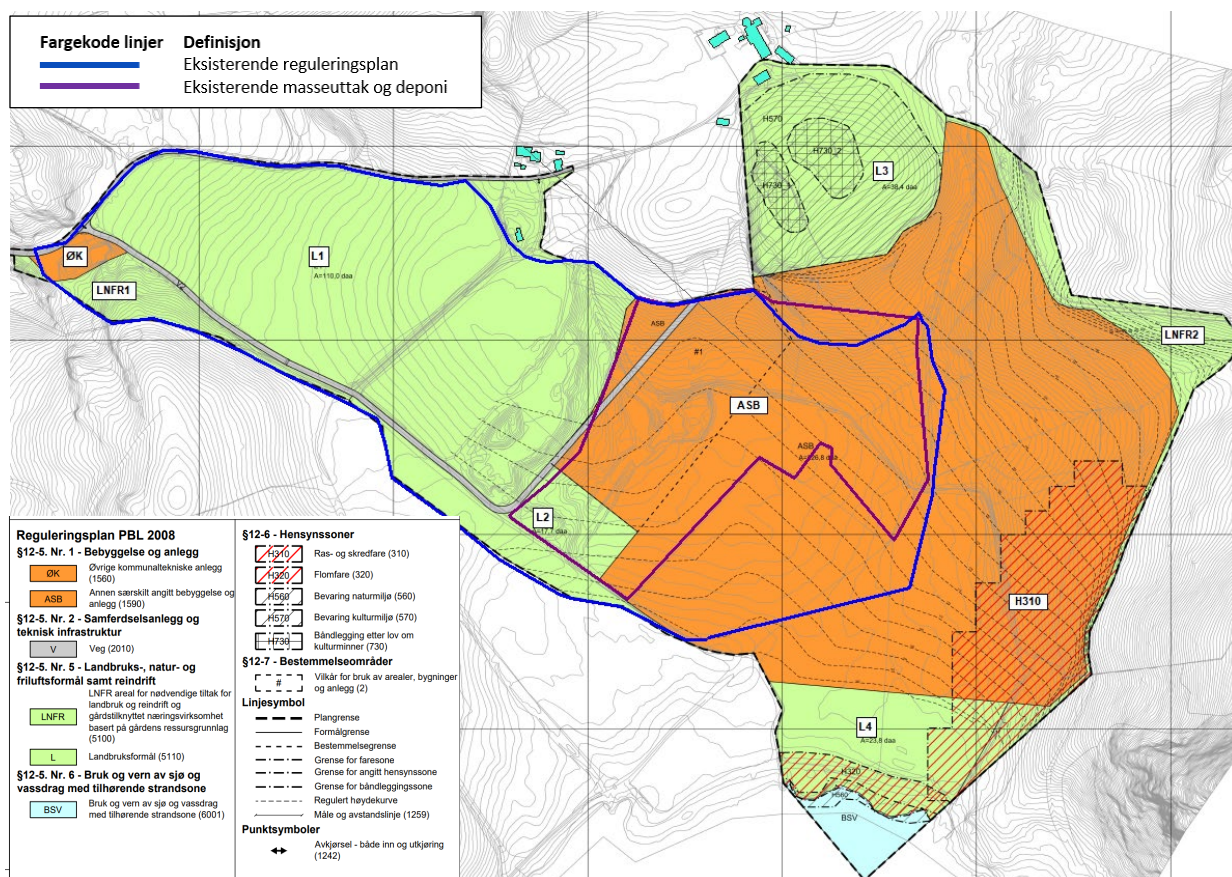
Tabell 1: Underlagsdokumentasjon.

Dokument	Ref.	Datert	Mottatt dato
KONSEKVENSTREDNING for Planid: 202002, Detaljregulering for Kluge masseuttak og mottaksanlegg, Gjesdal kommune, Prosjektil AS.	[1]	-	11.11.2022
Detaljreguleringskart «Kluge masseuttak og mottaksanlegg», arealplan-ID 202002, Prosjektil AS.	[2]	21.04.2023	24.04.2023
Digitalt kartgrunnlag	[3]	-	11.11.2022
Målerapport Sinus AS, «KNUSEVERK PÅ KLUGE, GJESDAL KOMMUNE, Måling av støy til nærmeste boliger», rapport-nr. 10886500-0.R01.	[4]	28.11.2017	Arkiv

3 Situasjonsbeskrivelse

3.1 Beskrivelse av planen

Planen skal tilrettelegge for uttak og utfylling av jordmasser. Figur 1 viser kopi av reguleringsplankart med inntegnede linjer for eksisterende masseuttak og deponi (lilla linje) og eksisterende reguleringsplan (blå linje).



Figur 1: Kopi av reguleringsplankart «Detaljregulering Kluge masseuttak og mottaksanlegg», arealplan-ID 1122_202002 [2]. Inntegnet ytterkant av eksisterende reguleringsplan (blå linje) og eksisterende masseuttak og deponi (lilla linje).

Varigheten av tiltaket er et 20-års perspektiv.

Som vist i figur 1 er reguleringsplanområdet vesentlig større enn dagens område for masseuttak og deponi.

3.2 Trafikk inn/ut av planområdet

Forventet uttak gir en samlet trafikkmengde fra området på ca. 50 lass med tungtrafikk i snitt i døgnet fordelt på årets arbeidsdager, dvs. ÅDT ca. 100. Dette gir et årlig uttak av masse på 350 000 tonn. Døgntrafikken kan variere.

Lastebilene vil kjøre på eksisterende tilkomstvei sør for uttaksområdet.

4 Myndighetskrav

Regulerings- og kommuneplanbestemmelser vedtas av kommunen og er juridisk bindende. Dersom det ikke foreligger noen krav om støy i disse bestemmelsene, skal *Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T- 1442/2021* legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter Plan- og bygningsloven. Retningslinjen er veiledende og ikke juridisk bindende. I tillegg er det i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven gitt generelle krav til lydforhold i bygninger.

4.1 Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442

I retningslinjene T-1442 er det definert støysoner som et verktøy for å vurdere støyinnivået i forbindelse med planarbeid etter plan- og bygningsloven, f.eks. ved planlegging av ny støyømfintlig bebyggelse inntil eksisterende støyende virksomhet.

Grenseverdiene definerer en gul sone og en rød sone.

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

Kriterier for soneinndeling er gitt i tabell 2. Når minst ett av kriteriene for den aktuelle støysonen er oppfylt, faller arealet innenfor sonen.

Tabell 2: Grenseverdier for støy, på utendørs oppholdsarealer og utenfor vinduer, innfallende lydtryknivå. (utklipp fra tabell 2 i T1442/2021)

Støykilde	GUL SONE		RØD SONE	
	Støyinnivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støyinnivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07	Støyinnivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk	Støyinnivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07
Øvrig industri	Hverdager 55 L_{den} Lørdag: 50 L_{den} Søn-/helligdager: 45 L_{den}	Alle dager: 45 L_{night} , 60 L_{5AF}	Hverdager 65 L_{den} Lørdag: 60 L_{den} Søn-/helligdager: 55 L_{den}	Alle dager: 55 L_{night} 80 L_{AFmax}
Industri med helkontinuerlig drift	Uten impulslyd: L_{den} 55 dB Med impulslyd: L_{den} 50 dB	L_{night} 45 dB L_{AFmax} 60 dB	Uten impulslyd: L_{den} 65 dB Med impulslyd: L_{den} 60 dB	L_{night} 55 dB L_{AFmax} 80 dB

Alle støygrenser gjelder i såkalt fritt felt, dvs. uten refleksjon fra nærliggende fasade. Det angis en døgnmiddelverdi L_{den} (den = "day-evening-night"). Støyinnivået vektet etter definisjonen hhv. 5 og 10 dB strengere på kveld og natt enn om dagen. Eksempelvis vil da et støyinnivå på 45 dBA om natten, 50 dBA på kvelden og 55 dBA om dagen gi $L_{den} = 55$ dB.

I veilederen til T-1442 (M-2061) står det i [kapittel 2.2](#) om grenseverdier at grensene for tidsmidlet støyinnivå i L_{den} , $L_{evening}$ og L_{night} i utgangspunktet gjelder som årsmiddelverdi for alle kilder. For virksomheter med store variasjoner i aktivitet bør det også benyttes grenseverdier midlet over døgn eller driftstid (virksomhetens daglige åpningstid). Støyinnivået i L_{den} , $L_{evening}$ og L_{night} for et enkelt driftsdøgn eller for virksomhetens driftstid bør da ikke overskride anbefalt årsmidlet gjennomsnitt med mer enn 3 dB. Er årsmiddelkravet L_{den} 55 dB, bør med andre ord ikke døgnmiddelnivå 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 (for eksempel sesongarbeid).

4.2 Forurensningsforskriften

4.2.1 § 30 – 1. Virkeområde og definisjoner

Dette kapittelet omfatter stasjonære og midlertidige/mobile knuseverk samt siktestasjoner som produserer pukk, grus, sand og singel.

Midlertidige/mobile virksomheter regnes som stasjonære etter at virksomheten har foregått på samme sted mer enn ett år.

Med *nabo* menes omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager.

4.2.2 § 30 – 7. Støy

Bedriftens bidrag til utendørs støy skal ikke overskride følgende grenser, målt eller beregnet som frittfeltsverdi ved mest støyutsatte fasade hos nabo:

Tabell 3: Grenseverdier i Forurensningsforskriften.

Mandag-fredag	Kveld mandag-fredag	Lørdag	Søn-/helligdager	Natt (kl. 23-07)	Natt (kl. 23-07)
55 L_{den}	50 $L_{evening}$	50 L_{den}	45 L_{den}	45 L_{night}	60 L_{AFmax}

- L_{den} er definert som døgnmiddel. Med impulsstøy eller rentonelyd er grensen 5 dBA lavere. Den strengeste grenseverdien legges til grunn når impulslyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time.
- $L_{evening}$ er A-veiet ekvivalentnivå for 4 timers kveldsperiode fra kl. 19-23.
- L_{night} er A-veiet ekvivalentnivå for 8 timers nattperiode fra kl. 23-07.
- L_{AFmax} , er gjennomsnitt av de 5-10 høyeste forekommende støynivåene L_{AF} (A-veid støynivå med Fast respons) fra en industribedrift i nattperioden 23-07.

Med impulslyd menes kortvarige, støtvis lydtrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden er av typen «highly impulsive sound» som definert i T-1442. Dersom impulslyd forekommer mer enn 10 hendelser per time er grenseverdiene for L_{den} 5 dBA lavere enn de grenseverdier som er angitt i tabellen.

Støygrensene gjelder all støy fra bedriftens ordinære virksomhet, inkludert intern transport på bedriftsområdet og lossing/lasting av råvarer og produkter. Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport av virksomhetens ansatte er likevel ikke omfattet av grensene.

Forurensningsforskriften er ikke så klar på situasjoner og krav til støy for «verste driftsdøgn» slik T-1442 er. Forskriften gjelder for et "normalt" døgn med høy aktivitet.

For målinger og beregninger av støy angis det i § 30-9 at disse skal være representative for normal drift.

4.2.3 Støy fra sprengning

For sprengninger anbefales grenser for Forurensningsforskriften:

§ 30-8 Støy fra sprengninger

Støy fra sprengninger er unntatt fra bestemmelsene i § 30-7. Sprengninger skal bare skje i tidsrommet mandag til fredag kl. 07.00 – 16.00. Naboer skal være varslet om når sprengninger skal finne sted.

4.3 Stille- og friluftsområder (T-1442)

I T-1442 kap. 2.3 står følgende formulering om stille områder:

Tilgang til stille områder er viktig for å redusere støyplage og forebygge negativ helsekonsekvens. Stille områder bør synliggjøres og gis vern gjennom kommuneplanen. Ambisjonsnivået bør være at støynivået i stille områder tilfredsstiller grenseverdiene i tabell 3. Hvilket støynivå som kan aksepteres vil imidlertid variere ut fra bruken av og karakteren på området.

Bymarker og rekreasjonsområder, samt viktige områder for naturmangfold, kan avsettes som stille områder i kommuneplanen. Verdien av disse som rekreasjonsområder anbefales ivaretatt ved at støynivået ikke tillates økt.

Tabell 4: Utdrag fra tabell 3 i T-1442: Anbefalte støygrenser i ulike typer friområder, friluft- og rekreasjonsområder og stille områder. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Områdekategori	Anbefalt støygrense, ekvivalent støynivå
Byparker, kirkegårder og friområder i tettbygd strøk	Se retningslinjens tabell 2, for uteoppholdsareal
Sammenhengende grønnstruktur i tettsteder	L _{den} 50 dB
Sammenhengende nærfriluftsområder og bymark utenfor by/tettsted,	L _{den} 40 dB

5 Målsetting

Aktuell målsetting boliger

I praksis gjelder grenseverdier i T-1442 støy fra deponi, mens grenseverdier i Forurensningsforskriften gjelder for pukkverket med knuseverk samt siktestasjoner som produserer pukk, grus, sand og singel.

Det er kun aktivitet på dagtid både i deponi og knuse- og siktanlegg. Grenseverdien i T-1442 og Forurensningsforskriften er den samme og er:

Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk:

- Årsmidlet nivå: $L_{den} \leq 55$ dB.
- Verste døgn: $L_{den} \leq 58$ dB etter T-1442.

Aktuell målsetting friluftsområder

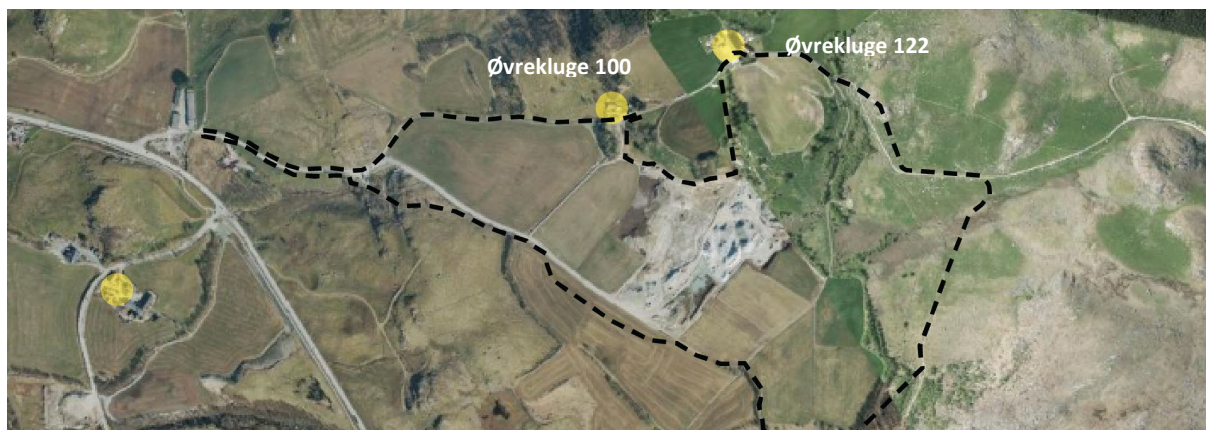
Ved etablering av nye kilder som berører stille områder kan kommunen ta utgangspunkt i verdiene i retningslinjens kapittel 2.3. Det bør som en formidlende omstendighet tas med i vurderingen at driften i deponi og knuseverk er på dagtid på hverdager, og kun unntaksvis på kveldstid, samt ikke i helger og helligdager.

En aktuell målsetting for støy ved naturstier og friluftsområder er $L_{den} \leq 45 - 50$.

6 Naboer og støykritiske omgivelser

6.1 Naboer

Nord for planområdet er det to boliger; Øvrekluge 100 og 102 gnr./bnr. 28/6 og Øvrekluge 122 gnr./bnr. 28/1.



Figur 2: Kopi av figur 6.3 «Delområder» fra konsekvensutredning, Prosjektil AS.

I tabell 5 er det listet opp de nærmeste boligene til planområdet. Boligene er også avmerket i vedlegg.

Tabell 5: Nærmeste naboer til planområdet.

Gnr. / Bnr.	Navn/adresse	Type bolig	Kotehøyde
28/6	Øvrekluge 100/102	Tomannsbolig	+182 m
28/1	Øvrekluge 122	Gårdsbruk	+190 m



Figur 3: Bilde av Øvrekluge 100 (gnr./bnr. 28/6). Bilde tatt mot nord (3.11.2017).



Figur 4: Bilde tatt fra Øvrekluge 100 mot sør (synlig hjullaster). Bilde tatt den 3.11.2017.



Figur 5: Bilde av Øvrekluge 122 (gnr./bnr. 28/1). Bilde tatt mot nord (3.11.2017).

6.2 Friluftsliv og nærmiljø

Det er i dag to nærområder som er kategorisert som svært viktige friluftslivsområder; Limavatnet hvor det er muligheter for fiske, bading, padling og vannsport.

Fitjanuten er et utfartsområde hvor det er mulighet for toppturer. Innenfor planområdet ligger deler av en turvei fra Øvrakluge til Fitjanuten, og den er registrert som et svært viktig friluftslivsområde av typen grønnkorridor. Avstanden fra midtre del av planområdet til toppen av Fitjanuten er ca. 1600 m i luftlinje.



Figur 6: Kart fra miljøstatus.no av «Friluftslivsområder – kartlagt og verdsatt», Kluge.

7 Om driften

7.1 Driftstid

Ifølge oppdragsgiver er pukkverket normalt i drift mandager – fredager i tidsrommet mellom klokken 07:00-15:00. Drift lengre enn kl. 15 kan unntaksvis forekomme.

7.2 Maskinpark

I dag har Risa AS 3 hjullastere og 2 gravemaskiner til disposisjon og bruken i hhv. knuseverk og deponi kan variere med behov. «Normal drift» innebærer bruk av følgende utstyr i knuseverk og deponi:

I knuseverk:

- 1 grovknuser
- 1 sikt for pukk
- 1 hjullastere
- 1 gravemaskin

I deponi:

- 1 sikt for jordmasser
- 1-2 hjullastere
- 1-2 gravemaskiner

I tillegg transport ut med lastebiler fra deponi og knuseverk (ÅDT 100 lastebilbevegelser dagtid (50 lastebiler inn og 50 ut).

Bildet i figur 7 viser uttaks- og knuseområdet samt maskiner som var i bruk under støymålingen.



Figur 7: Bildet av uttaksområdet og maskiner. Bilde tatt mot sørøst (3.11.2017).

Utstyret vil bli brukt sporadisk og ikke alle maskinene hver dag.

7.3 Plassering av knuseverk

Det benyttes et mobilt knuseverk. Knuseverket vil forflyttes østover i takt med uttaket av steinmasser. Knuseverket vil uansett befinne seg innenfor følgende kotehøyder:

- Maksimum kotehøye terreng: +141 m.
- Minimum kotehøye terreng: +124 m.

I beregningene er det sett på støyutbredelse til omgivelsene når knuseverket står sør i planområdet (omtrent på samme sted som ved støymålingene i 2017 [4].

7.4 Boring og sprengning

Sprenging

Sprengning vil foregå i uttaksområdet for steinmasser (ikke i deponi).

Det vil sprenges 12 salver i året.

Sprengningen vil foregå kun i ukedagene mandag – fredag og på dagtid kl. 07:00 – 15:00.

Boring

Det vil bores 1 -2 uker i forkant av hver sprengning. Med 12 salver i året vil det da bores 12 – 24 uker i året.

8 Beregninger

8.1 Metode

Beregningene er utført etter *Nordisk Metode for Industristøy* (beskrevet i Danish Acoustical Institute, Report. No. 103, 1983).

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

8.2 Om beregningsmodellen

Programmet Cadna/A versjon 2022 er benyttet. I dette programmet er det utviklet en 3D-beregningsmodell.

Som utgangspunkt til beregningsmodellen er det benyttet digitalt kart for området. Kartet inneholder terrengkoter med eksisterende kotehøyder for terreng, veier og bygninger mm.

De aktuelle støykildene er lagt inn som flate- og linjekilder med aktuell lydeffekt og høyde. Punktkilder benyttes for kilder som befinner seg på samme sted over tid mens flatekilder brukes for mobile kilder som beveger seg over et bestemt område. Transport på vei med lastebiler er definert som linjekilde.

I beregningene er det benyttet en markabsorpsjonskoeffisient på 0,4 i driftsområdet og 1,0 utenfor planområdet. Absorpsjonskoeffisient 0 tilsvarer hard mark, 1 tilsvarer myk mark.

8.3 Utstyr og lyddata

Tabell 6 viser en oversikt over lydeffektnivåer som er benyttet for ulikt utstyr i knuseverk og Tabell 7 i deponi. Arbeid med stein og pukk avgir etter tabell 42 i veileder M128:2017 vesentlig lavere støy enn knuseverk. Lyddataene i tabell 5 og 6 er både erfaringsdata fra tilsvarende virksomheter og data fra M128. Lyddataene gjelder for gjennomsnittlig nivå (ekvivalentnivå) over tid.

Tabell 6: Lydeffektnivå $L_{w,A}$ for kilder brukt i knuseverk (arbeid med stein og pukk).

Kilder	Aktivitet	Type kilde	Driftstid man-fre	Lydeffektnivå $L_{w,A}$
Grovknuser	Knusing av stein	Flate	07:00 – 15:00	122 dB
Siktanlegg	Sikt av pukk	Flate	07:00 – 15:00	112 dB
Gravemaskin	Graving, lasting og flytting av stein og pukk	Flate	07:00 – 15:00	113 dB
Hjullaster	Arbeid med steinmasser	Flate	07:00 – 15:00	113 dB
Borerigg	Boring	Punkt	07:00 – 15:00	120 dB
Lastebiler	Inn- og utkjøring	Linje	07:00 – 15:00	¹⁾

¹⁾Lastebil- og tungtrafikk er modellert etter Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy.

Tabell 7: Lydeffektnivå $L_{w,A}$ for kilder brukt i deponi (arbeid med jordmasser).

Kilder	Aktivitet	Type kilde	Driftstid man-fre	Lydeffektnivå $L_{w,A}$
Siktanlegg	Arbeid med jordmasser	Flate	07:00 – 15:00	108 dB
Gravemaskin	Arbeid med løsmasser	Flate	07:00 – 15:00	103 dB
Hjullaster	Arbeid med løsmasser	Flate	07:00 – 15:00	106 dB
Lastebiler	Inn- og utkjøring	Linje	07:00 – 15:00	¹⁾

¹⁾Lastebil- og tungtrafikk er modellert etter Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy.

Kommentar til støy fra borerigg

Vi har ikke lyddata for boreriggen på Kluge. For borerigger kommer typisk en vesentlig del av støyen fra selve boringen i stein. Type og hardhet til stein det bores i har derfor mye å si for støyutbredelsen.

Vi har en del målinger på ulike borerigger. Lydeffektnivået ligger typisk i området $L_{w,A} = 118 - 122$ dB ved boring i fjell for masseutvinning i pukkverk. Høyeste verdier her er typisk for hard stein.

M-128 oppgir lydeffektnivå for bruk av hydraulisk borerigg $L_{w,A} = 118$ dB og for støysvak borerigg $L_{w,A} = 113$ dB.

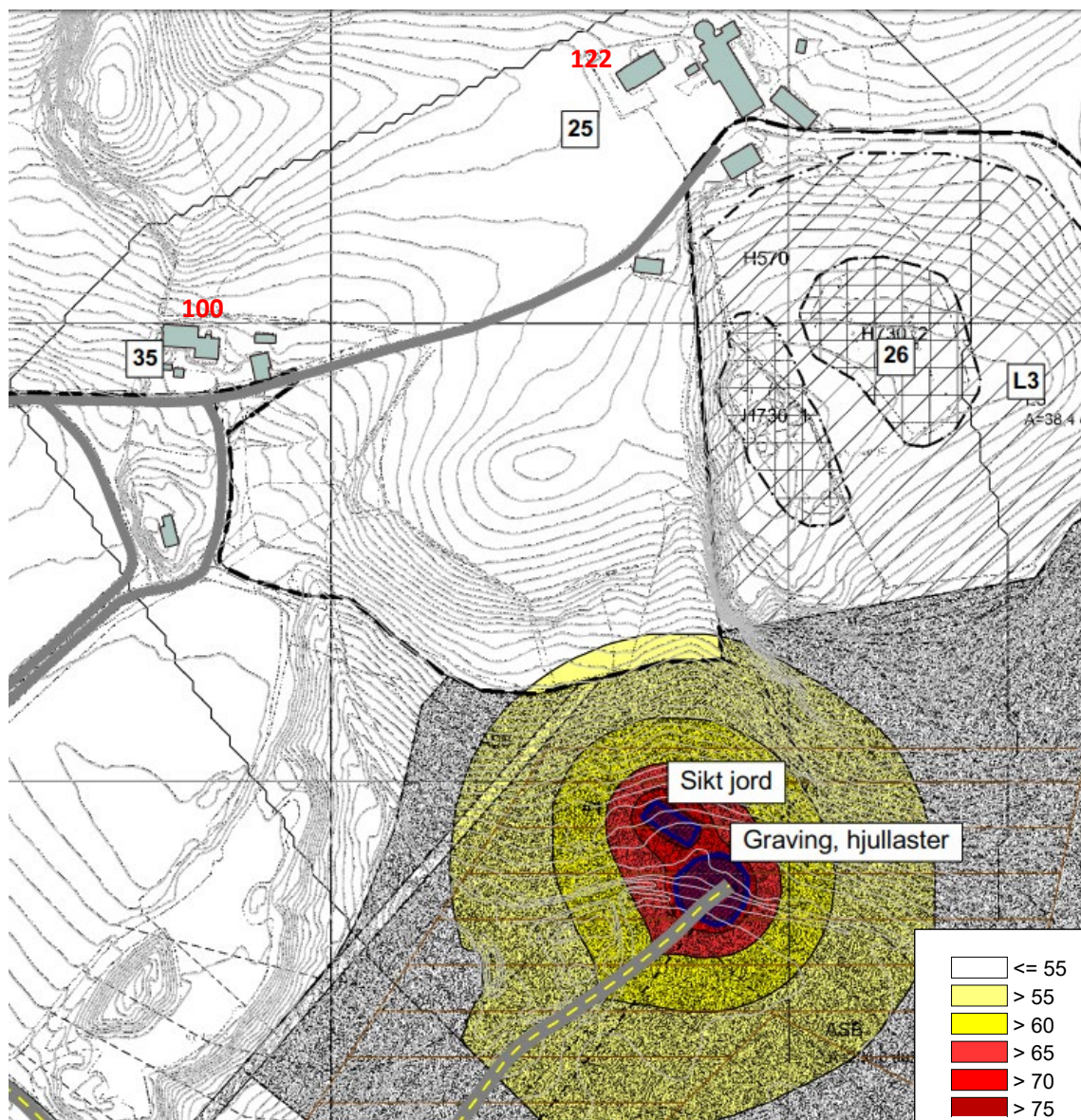
Det finnes løsninger for isolering av riggen (tårnet som bores) for å avgi mindre støy til omgivelsene.

9 Beregning av støy til omgivelser

Det er sett på støyutbredelse til omgivelsene og spesielt ved boligene Øvrekluge 100 og 122 ved drift i knuseverk og deponi. For deponi er utstyret plassert så langt nord i planområdet (turkis linje) som mulig.

9.1 Støy fra deponi

Figur 8 viser beregning av L_{den} fra deponi samt 1 gravemaskin og 1 hjullaster i kontinuerlig drift 8 timer på dagtid.



Figur 8: Støy L_{den} [dB] fra deponi, graving og hjullaster (uten knusing).

Beregningen viser at nedre grenseverdi for gul støyzone (L_{den} 55 dB) strekker seg ca. 100 m fra maskinene som arbeider i deponiet.

Det beregnes L_{den} 35 dB ved Øvrekluge 100. Støyen ved boligen ligger innenfor målsettingen. Støy fra deponi forventes ikke for noen situasjoner å gi overskridelse av støygrenser.

9.2 Støy fra pukkverk

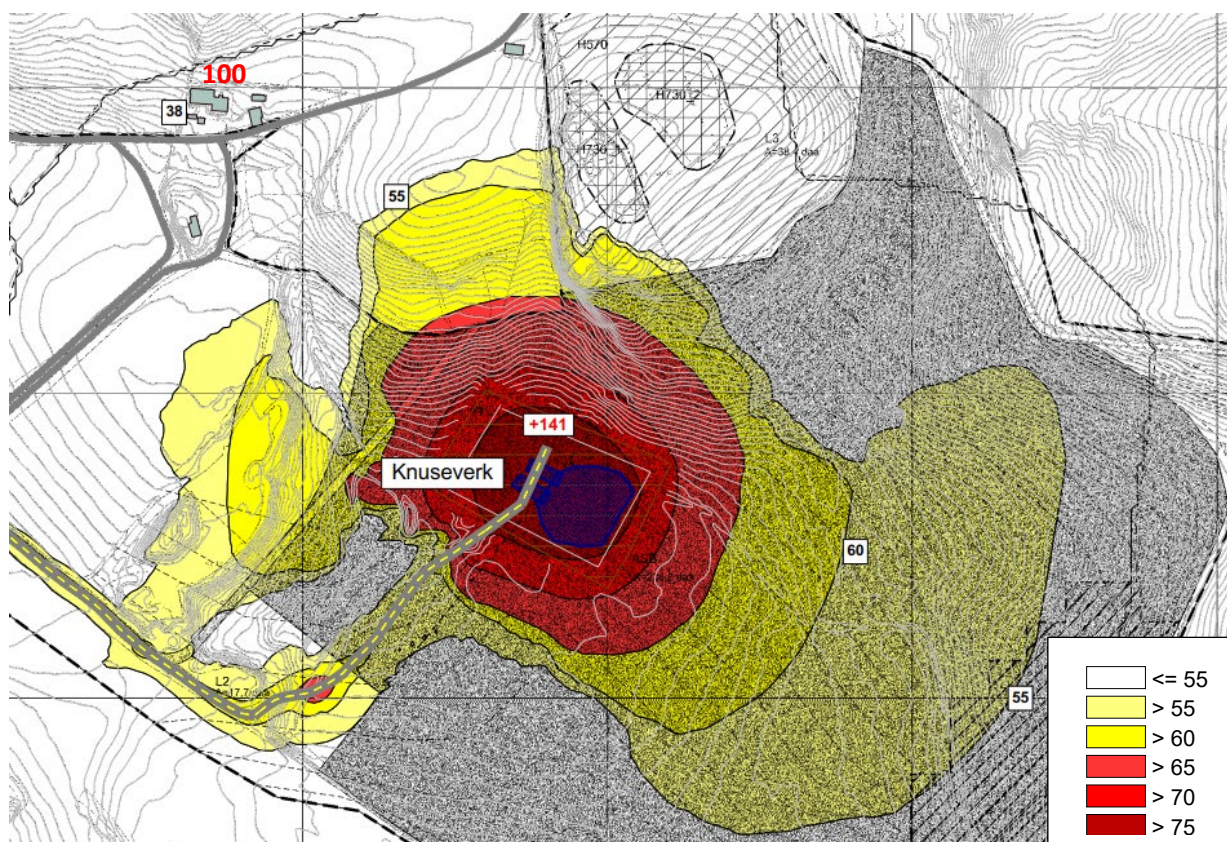
Det er foretatt beregning av støy til omgivelsene for tre plasseringer av pukkverket:

- Knuseverk i midtre del, kote terreng +141 (UTM 32 X = 321555, Y = 6517743), fig. 9 og vedlegg 1.
- Knuseverk i sør kote terreng +141 (UTM 32 X = 321718, Y = 6517546), fig. 10 og vedlegg 2.

Støy fra tungtransport er lagt på tilkomstvei sør for planområdet.

9.2.1 Pukkverk i midtre del av planområdet

Figur 9 og vedlegg 1 viser beregning av L_{den} fra pukkverket med grovknusing samt 1 gravemaskin og 1 hjullaster i kontinuerlig drift 8 timer på dagtid.



Figur 9: Støy L_{den} [dB] fra knuseverk. Knuseverk sør på planområdet på kote +141.

Beregningen viser at nedre grenseverdi for gul støysone (L_{den} 55 dB) strekker seg ca. 330 m fra knuseverket mot sør og øst. Dette er retninger hvor en har lite skjerming av terreng og fri sikt inn til pukkverket. Mot nord derimot gir terrenget vesentlig skjerming av støyen.

Det beregnes følgende støynivåer ved boligene:

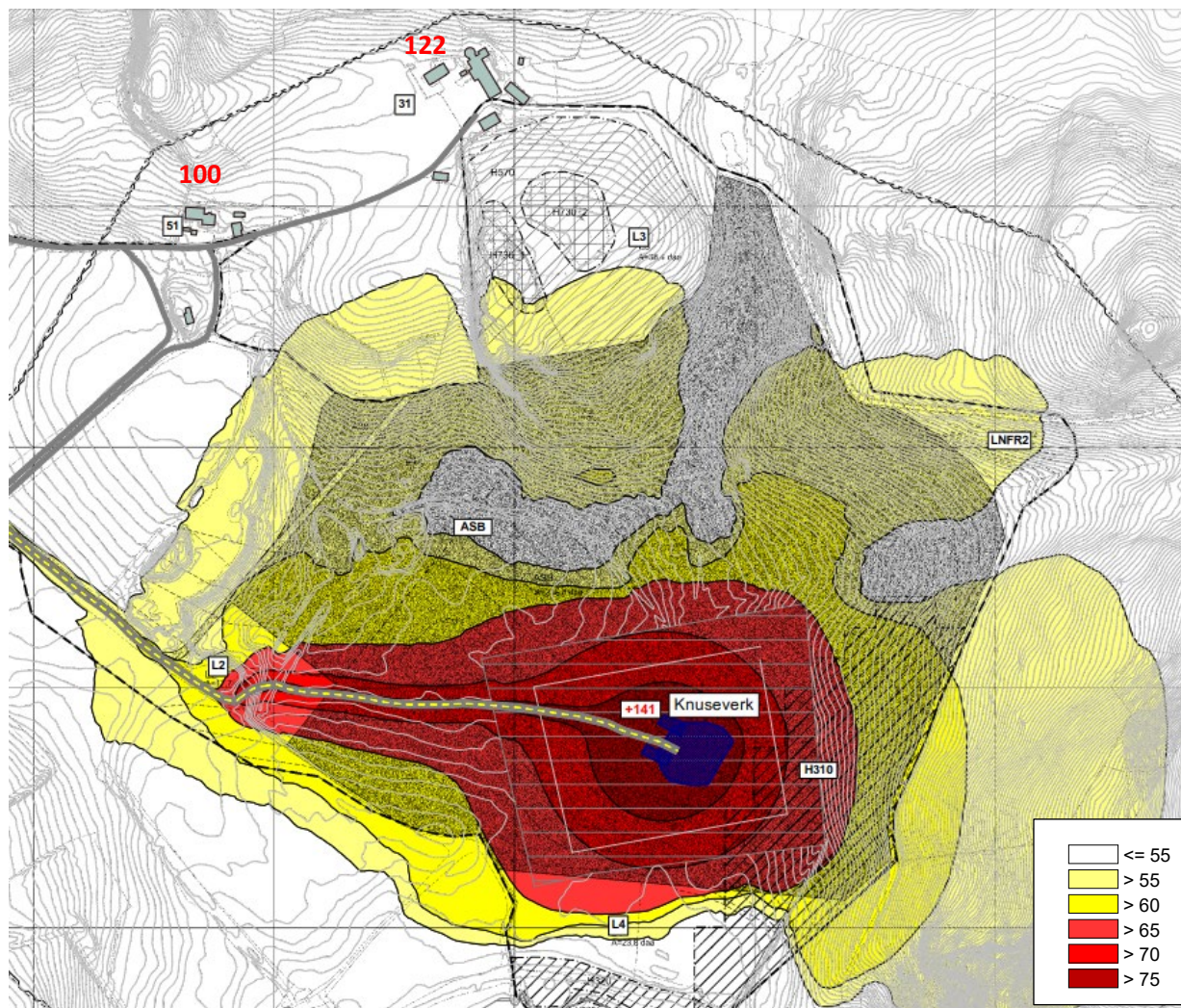
- Øvrekluge 100: L_{den} 38 dB
- Øvrekluge 122: L_{den} 37 dB (ikke vist i figur 9).

Støynivåene er innenfor grenseverdi L_{den} 55 dB med god margin.

Eventuelle dager med 12 timers drift (mellom 07-19) vil gi ca. 2 dB høyere L_{den} og dermed også være innenfor målsettingen.

9.2.2 Pukkverk sørlig del av planområdet

Figur 10 og vedlegg 2 viser beregning av L_{den} fra pukkverket sør i planområdet med grovknusing samt 1 gravemaskin og 1 hjullaster i kontinuerlig drift 8 timer på dagtid.



Figur 10: Støy L_{den} [dB] fra knuseverk plassert sør i planområdet på kote +141.

For situasjon med knuseranlegget plassert sør i planområdet vil en få mindre skjæringer i terrenget og dermed lavere skjermvirkninger. Beregning i figur 10 er foretatt med knuseranlegget på kote +141.

Det beregnes følgende støynivåer ved boligene:

- Øvrekluge 100: L_{den} 51 dB
- Øvrekluge 122: L_{den} 31 dB.

Støynivåene er innenfor grenseverdi L_{den} 55 dB med god margin. Denne støykoten strekker seg ca. 430 m fra knuseverket (uskjernet situasjon).

For situasjoner hvor pukkverket går lavere ned i terrenget enn +141 m (kan gå ned til +124 m) vil en oppnå bedre skjerming av støyen og dermed lavere støyutbredelse til omgivelsene.

9.2.3 Støy ved friluftsområder

Friluftsområdene ved Limavatnet og Fitjanuten beregnes å være under aktuell målsetting for støy ved naturstier og friluftsområder $L_{den} \leq 45 - 50$ dB ved vanlig drift i knuseverk og deponi.

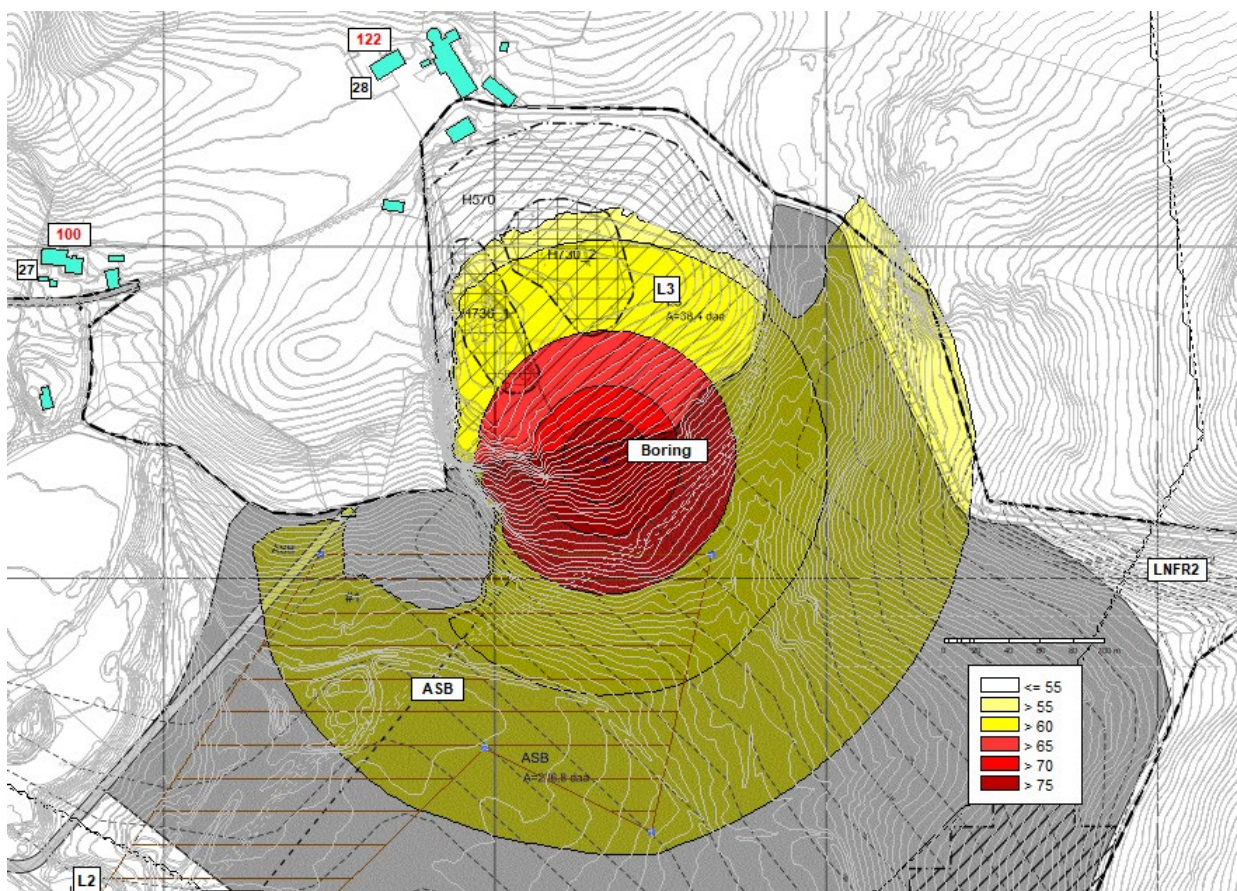
Nordlig del av sti fra Øvrekluge til Fitjanuten (se figur 6) kan for situasjoner hvor en har lite skjerming av knuseverket mot nord få støynivåer over målsettingen $L_{den} \leq 45 - 50$ dB. Det er derfor gunstig at knuseverket til enhver tid har bruddkanter mot nord/nordøst, også når dette er plassert lengre sør på planområdet, hvor en får mindre naturlig skjerming av terrenget. For slike situasjoner kan en vurdere å anlegge voller/deponier mot disse retningene. Normalt vil en voll med høyde 4 – 6 m over høyden til selve knuseren kunne gi tilstrekkelig skjermingseffekt.

10 Støy fra boring

Boring vil foregå 12 – 24 uker i året i uttaksområdet for steinmasser. Boring vil hovedsakelig foregå samtidig med normal drift mandager – fredager i tidsrommet mellom klokken 07:00-15:00, men unntaksvis også etter kl. 15 ved behov.

Siden boring kan foregå mellom 25 og 50 % av driftstiden over året er det viktig å lage gode rutiner for boring og gjennomføre tiltak som kan redusere støyutbredelsen til omgivelsene. Under følger en vurdering av støy fra boring.

Boringen vil i perioder kunne skje i øvre deler av terrenget. Da vil en ha lite skjerming av terreng og få en fri utbredelse av støy til omgivelsene. I figur 11 er det vist en illustrativ beregning av støy L_{den} [dB] fra borerigg plassert nord i uttaksområdet på kote +189 m (UTM32: X = 321667, Y = 6517871).



Figur 11: Illustrativ beregning av støy L_{den} [dB] fra borerigg (8 timer dag) plassert midt i uttaksområdet +201 m.

Det er vurdert hvilke situasjoner som vil gi støy ved boliger over $L_{den} = 55$ dB.

Ved boring vil støyen ved boligene økes. Kun støy fra boring en hel dag forventes å gi et støynivå på:

- $L_{den} = 55$ dB ut til 220 m avstand/radius
- $L_{den} = 65$ dB ut til 80 m avstand/radius

fra borerigg dersom denne ikke er skjermet (fri sikt).

Verdiene gjelder for bor plassert tidlig i uttaket (på dagens terreng) og uten skjermingseffekter fra terreng og bruddkanter.

Liten eller ingen skjerming av terreng har en som vist i figur 11 mot sørvest, sør, sørøst og nordøst. Mot nordvest og nord (mot boligene) er det betydelige skjermingseffekter.

I eksempel-beregningen i figur 11 beregnes følgende støynivåer fra boring:

- Øvrekluge 100: L_{den} 27 dB
- Øvrekluge 122: L_{den} 28 dB.

Skjermingsforholdene mot nord er gode og en vil dermed kunne få støy under gul støysone ($L_{den} < 55$ dB) for alle situasjoner av boring.

Beregningene viser at en er innenfor målsettingen for støy fra boring. Det er dermed ikke behov for å sette opp skjermer/voller i himmelretning mot boligene Øvrekluge 100 og 122. I takt med at en kommer lengre ned i terrenget vil støynivåene bli lavere enn beregnet i figur 11.

Varsling og tid på året

Naboer bør varsles i god tid før boring og sprengning foregår. Om mulig bør driftstid planlegges i samråd med naboene.

Sjenansen om sommeren kan være høyere enn om vinteren ettersom en er mer ute om sommeren. Å tilrettelegge for boring på vinteren kan dermed være et tiltak for å redusere sjenansen.

11 Oppsummering

11.1 Støy fra deponi

Støy fra deponi vurderes å ligge innenfor aktuelle grenseverdier i Forurensningsforskrift og nasjonal støyretningslinje T-1442 ved alle boliger.

11.2 Støy fra pukkverk

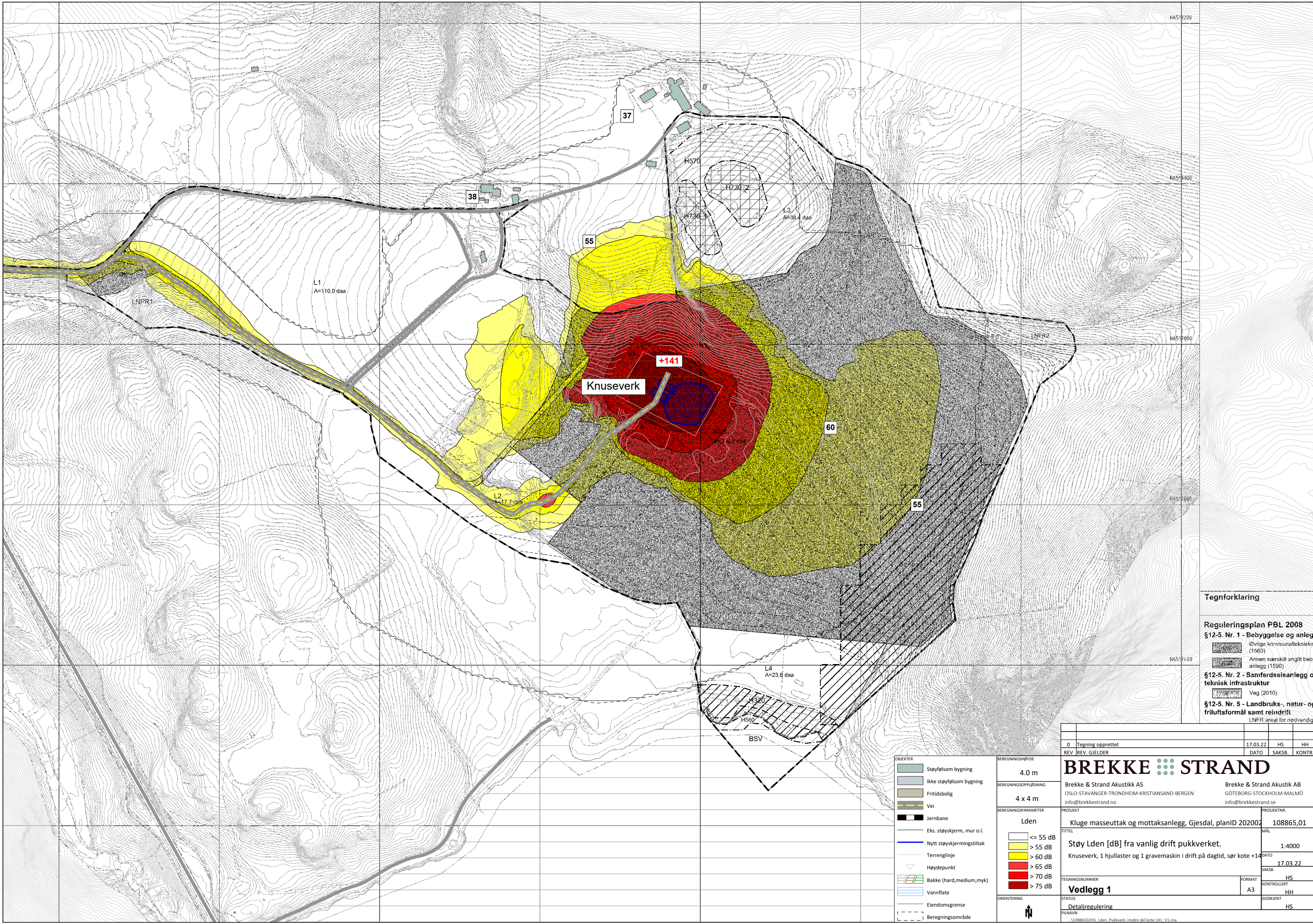
Det er sett på tre ulike plasseringer av knuseverk (grovknuser og sikteverk): Midtre del, nordøstre del og sørlig del i planområdet.

Det er forutsatt at terrenget sprenges «innover» og at knuseverket deretter settes på plass slik at en til enhver tid har bruddkanter som skjermer mot omgivelsene. Dermed vil en ikke ha situasjoner hvor pukkverket står uskjermet når dette flyttes nord- og nordvest i planområdet.

Ut fra dette beregnes støyen fra knuseverket til å ligge innenfor aktuelle grenseverdier i Forurensningsforskrift og nasjonal støyretningslinje T-1442 når dette flyttes mot nord og nordøst.

Når pukkverket flyttes mot sør vil en uansett tilfredsstillende krav til støy når avstanden til boligene i Øvrekluge 100 og 122 er minst 430 m.

Som nevnt i kap. 9.2.4 kan det for enkelte situasjoner med knuseverket plassert sør på planområdet være aktuelt å bygge voller mot nord/nordøst for å skjerme støyen mot natursti fra Øvrekluge til Fitjanuten.



Tegnforklaring

Reguleringsplan PBL 2008

§12-5. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg
 Øvrige kommunaltekniske anlegg (1560)

§12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur
 Veg (2010)

§12-5. Nr. 5 - Landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift
 LNFR areal for nødvendige

0	Tegning opprettet	17.03.22	HS	HH
REV	REV. GJELDER	DATO	SAKSJ.	KONTR.

BREKKE STRAND

Brekke & Strand Akustikk AS
 OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN
 info@brekkestrand.no

Brekke & Strand Akustik AB
 GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ
 info@brekkestrand.se

PROSJEKT: Kluge masseuttak og mottaksanlegg, Gjesdal, planID 202002

PROSJEKTNR.: 108865_01

TITTEL: Støy Lden [dB] fra vanlig drift pukkverket.
 Knuseverk, 1 hjullaster og 1 gravemaskin i drift på dagtid, sør kote +141

MAK: 1:4000

DATE: 17.03.22

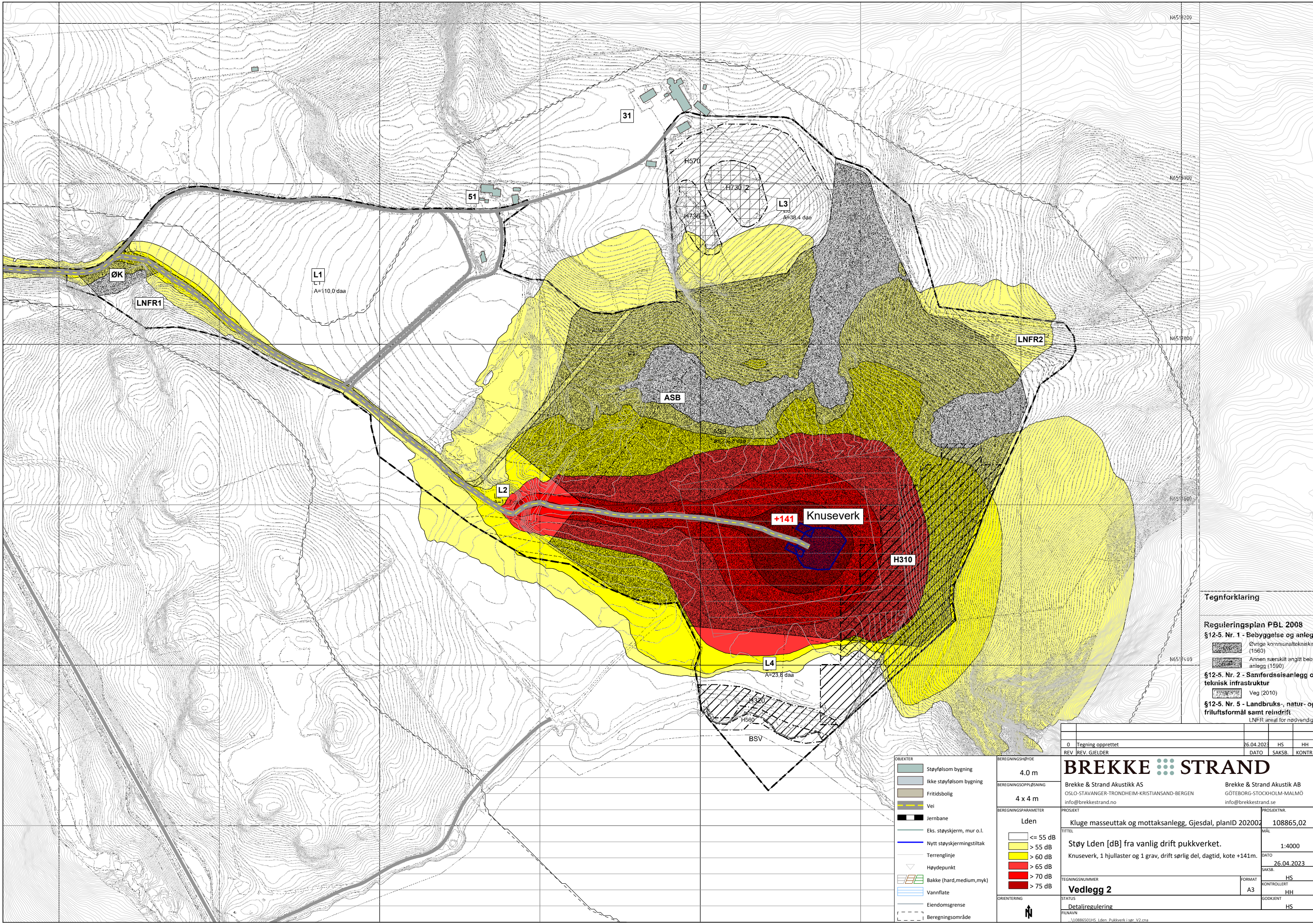
TEGNINGNUMMER: Vedlegg 1

STATUS: Detalregulering

ORIENTERING:

FILENAVN: \\10886502\HS_Lden_Pukkverk i midre del kote 141_V1.cna

- OBJEKTER**
- Støyfølsom bygning
 - Ikke støyfølsom bygning
 - Fritidsbolig
 - Vei
 - Jernbane
 - Eks. støyskjerm, mur o.l.
 - Nytt støyskjermingstiltak
 - Terrenklinje
 - Høydepunkt
 - Bakke (hard, medium, myk)
 - Vannflate
 - Eiendomsgrense
 - Beregningsområde
- Beregningshøyde**
4.0 m
- Beregningssoppløsning**
4 x 4 m
- Beregningsskema**
- Lden**
- ≤ 55 dB
 - > 55 dB
 - > 60 dB
 - > 65 dB
 - > 70 dB
 - > 75 dB



Tegnforklaring

Reguleringsplan PBL 2008
 §12-5. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg
 Øvrige kommunaltekniske anlegg (1560)
 Annen særskilt angitt bebyggelse og anlegg (1590)

§12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur
 Veg (2010)

§12-5. Nr. 5 - Landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift
 LNFR areal for nødvendige

0	Tegning opprettet	26.04.2023	HS	HH
REV	REV. GJELDER	DATE	SAKSB.	KONTR.

BREKKE STRAND

Brekke & Strand Akustikk AS
 OSLO-STAVANGER-TRONDHEIM-KRISTIANSAND-BERGEN
 info@brekkestrand.no

Brekke & Strand Akustikk AB
 GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ
 info@brekkestrand.se

PROSJEKT
 Kluge masseuttak og mottaksanlegg, Gjesdal, planID 202002

PROSJEKTNR.
 108865,02

TITTEL
 Støy Lden [dB] fra vanlig drift pukkverket.
 Knuseverk, 1 hjullaster og 1 grav, drift sørlig del, dagtid, kote +141m.

MAK
 1:4000

DATE
 26.04.2023

SAKSB.
 HS

TEGNINGNUMMER
Vedlegg 2

FORMAT
 A3

KONTROLLERT
 HH

STATUS
 Detaliregulering

GODKJENT
 HS

FILNAVN
 \10886501HS_Lden_Pukkverk_1.sgr_V2.cna

OBJEKTER

- Støyfølsom bygning
- Ikke støyfølsom bygning
- Fritidsbolig
- Vei
- Jernbane
- Eks. støyskjerm, mur o.l.
- Nytt støyskjermingstiltak
- Terrenglinje
- Høydepunkt
- Bakke (hard, medium, myk)
- Vannflate
- Eiendomsgrense
- Beregningssråde

Beregningsskive
 4.0 m

Beregningssoppløsning
 4 x 4 m

Beregningsskive
 Lden

- <= 55 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB