

Støyvurdering Svingen Pukkverk

Rapport

Støyvurdering i forbindelse med detaljregulering av Svingen pukkverk i
Halden kommune.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS
Tittel på rapport:	Støyvurdering Svingen Pukkverk
Oppdragsnavn:	Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden
Oppdragsnummer:	515211-01
Utarbeidet av:	Frode Knutsen
Oppdragsleder:	Astrid Høie Fredheim
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er utført en støyvurdering i forbindelse med detaljreguleringsplan for Svingen pukkverk i Halden kommune. Reguleringsplanen omfatter en økning av uttaksdybde, samt en utvidelse mot sør av dagens masseuttak.

Hensikten med støyberegningene er å vurdere støysituasjonen for eksisterende støyfølsom bebyggelse iht. forurensningsforskriften kap. 30 og retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021.

Støyberegningene viser at man ikke vil ha overskridelser av grenseverdiene for støy for eksisterende støyfølsom bebyggelse i forbindelse med drift av pukkverket.

01	27. mai. 2024	Nytt dokument	FK	AB
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak AS har vært engasjert av Heidelberg Materials Tilslag Norge AS for å utrede støy i forbindelse med forslag til reguleringsplan for Svingen pukkverk i Halden kommune.

Frode Knutsen har utført støyutredningen for Asplan Viak.

Astrid Høie Fredheim har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Ole Skardal og Terje Holth har vært kontaktpersoner for Heidelberg Materials Tilslag Norge.

Sandvika, 27.05.2024

Frode Knutsen

Støyfaglig utreder

Andris Broks

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	4
2. Regelverk	7
2.1. Retningslinje T-1442/2021	7
2.2. Forurensningsforskriften	11
3. Forutsetninger og metode	13
3.1. Generelt	13
3.2. Drift	13
4. Beregninger og vurderinger	21
4.1. Fase 1	22
4.2. Fase 2	23
4.3. Fase 3 og videre drift	24
4.4. Støyavbøtende tiltak	24
5. Oppsummering	26

1. Innledning

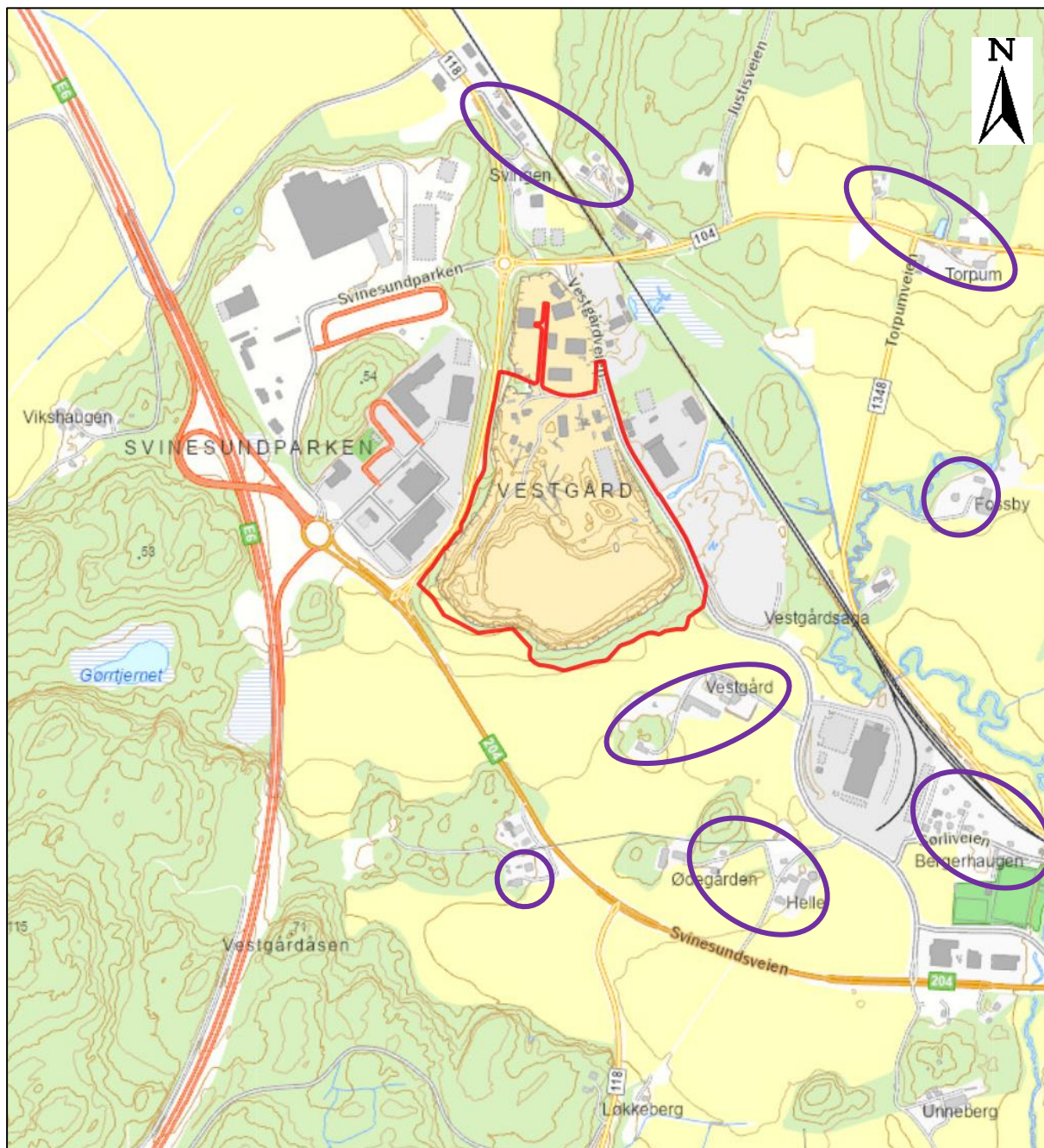
Svingen pukkverk i Halden kommune drives av Heidelberg Materials Tilslag Norge AS. Pukkverket ligger på østsiden av Svinesundparken og E6. Planområdet ligger ca. 6 km vest for Halden sentrum. Oversiktskart som viser planområdet for Svingen pukkverk er vist i Figur 1-1. De mest nærliggende boligområdene til uttaksområdet ligger på sør- og østsiden av pukkverket, blant annet Vestgård, Ødegården, Helle og Fossby. Gjeldende kommuneplan er vist i Figur 1-2, hvor planområdet er satt av til næringsbebyggelse og råstoffutvinning.

I forbindelse med reguleringsplanen for Svingen pukkverk er det planlagt en økning i uttaksdybde, samt en utvidelse mot sør for dagens uttaksområde. Utvidelsen mot sør vil blant annet omfatte områdene med gnr./bnr. 12/1 og 12/19. Uttaksperioden vil kunne ha en varighet på 8-10 år.

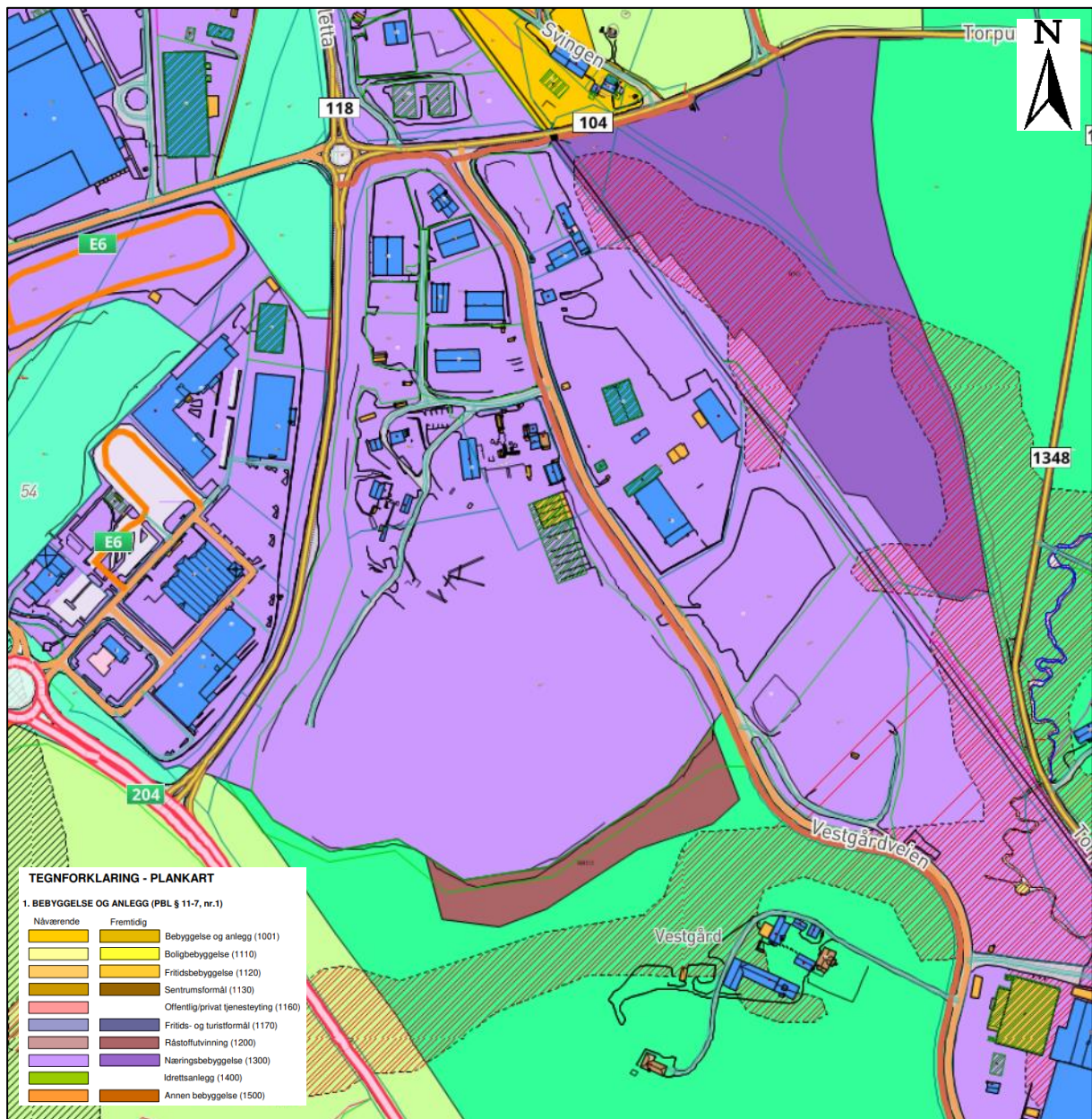
Planforslaget må ses i sammenheng med at Heidelberg Materials Tilslag Norge ønsker også å starte uttak av stein i et område nordøst for gjeldende planområde. Oppstarten av nytt masseuttak på Tobruåsen vil kunne skje parallelt med avviklingen av masseuttaket på Svingen med en mulig samdrift og overlapping av driften.

Denne rapporten vurderer støy som følge av den totale driften ved pukkverket tilknyttet reguleringsplanen. Det bemerkes at annen virksomhet innenfor planområdet, deriblant eksisterende betongverk og asfaltverk, ikke er tatt med i vurderingen. Støyvurderingen er gjort iht. Klima- og Miljødepartementets retningslinje T-1442/2021 og forurensningsforskriftens kapittel 30.

Det vises til vedlegg A for en forklarende oversikt over vanlige støyfaglige ord og uttrykk.



Figur 1-1: Oversiktskart, hvor plangrensen for reguleringsplanen er markert med rødt. Kart er hentet fra Asplan Viak sin kartløsning. Nærliggende støyfølsom bebyggelse er markert med lilla omriss.



Figur 1-2: Utsnitt av kommuneplanen for Halden kommune 2023-2035, hentet fra Halden kommune sine nettsider 19.03.2024.

2. Regelverk

2.1. Retningslinje T-1442/2021

2.1.1. Formål

Gjeldende retningslinje er Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021, heretter kalt T-1442, med tilhørende veileder M-2061.

Formålet med retningslinjen er å legge til rette for en langsiktig arealdisponering og planlegging av det fysiske miljø som fremmer trivsel og bokvalitet, forebygger helsekonsekvenser av støy, samt ivaretar og utvikler gode lydmiljøer og stille områder.

Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av byggesaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gir anbefalte grenseverdier for støynivå utendørs, på fasade og på uteoppholdsarealer for støyfølsom bebyggelse. Retningslinjen gir også kvalitetskriterier for planlegging av ny støyfølsom bebyggelse og planlegging av støyende anlegg og virksomhet.

Retningslinjen kommer til anvendelse ved:

- Etablering av nye boliger eller annen bebyggelse med støyfølsomt bruksformål i nærheten av støyende anlegg eller virksomhet.
- Etablering av støyende anlegg eller virksomhet.
- Utvidelse eller endring av eksisterende anlegg eller virksomhet, forutsatt at endringen krever ny plan eller søknad etter plan- og bygningsloven.

I retningslinjen er det gjennomgående lagt vekt på tre kvalitetskriterier:

- Tilfredsstillende støynivå innendørs.
- Tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå.
- Stille side.

2.1.2. Grenseverdier

Boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler (barneskole, ungdomsskole, videregående skole) og barnehager omfattes av begrepet støyfølsom bebyggelse. Kontorer, næringsbygg eller skolebygninger for høyere utdanning omfattes ikke av disse grenseverdiene.

Grenseverdiene er oppgitt for ulike parametere, der L_{den} i de fleste tilfellene benyttes for å kartlegge støy på et overordnet nivå. L_{den} er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB/10 dB tillegg i kveldsperioden/nattperioden. Tidspunktene for de ulike periodene er:

- dag: kl. 07-19
- kveld: kl. 19-23
- natt: kl. 23-07.

L_{den} -nivået skal i kartlegging beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i utslippstillatelser eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.

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

- Gul sone er en vurderingssone, hvor det må planlegges godt for å oppnå tilfredsstillende støyforhold.
- Rød sone er i utgangspunktet ikke egnet for støyfølsom bebyggelse. Utbygging av støyfølsom bebyggelse i rød støysoner bør ikke tillates utenfor prioriterte sentrums- og utviklingsområder angitt i kommuneplan.

Gul og rød støysoner skal beregnes som innfallende lydtrykknivå ved en mottakerhøyde på 4 meter over terreng. For uteoppholdsareal beregnes støynivået i 1,5 meter høyde over bakken, eller over gulv på verandaer/balkonger o.l.

Kriterier for soneinndeling er gitt i Tabell 2-1. Støysonekart etter Tabell 2-1 brukes i hovedsak på kommuneplannivå for å vise hvilke områder som er støyutsatt. Støysonekartet bør vise beregnet støy ut fra en prognosesituasjon, som tar høyde for utvikling anslagsvis 10-20 år fram i tid. Slik gir kartene et grunnlag for å vurdere hvilke områder som er egnet som nye utbyggingsområder for støyfølsom bebyggelse. Støysonekart ved 4 meters beregningshøyde er ikke tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse i støyutsatte områder.

Tabell 2-1: Kriterier for soneinndeling av gul og rød sone.

Støykilde	Støysone					
	Gul sone			Rød sone		
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå, lørdag og søndag/helligdag	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Øvrig industri	Uten impulslyd: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 50 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 50 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 45 \text{ dB}$	Uten impulslyd: lørdag: $L_{den} > 50 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 45 \text{ dB}$ Med impulslyd: lørdag: $L_{den} > 45 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 40 \text{ dB}$	$L_{night} > 45 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 60 \text{ dB}$	Uten impulslyd: $L_{den} > 65 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 60 \text{ dB}$ Med impulslyd: $L_{den} > 60 \text{ dB}$ og $L_{evening} > 55 \text{ dB}$	Uten impulslyd: lørdag: $L_{den} > 60 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ Med impulslyd: lørdag: $L_{den} > 55 \text{ dB}$ søndag: $L_{den} > 50 \text{ dB}$	$L_{night} > 55 \text{ dB}$ $L_{AFmax} > 80 \text{ dB}$

Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse, eller støyende anlegg og virksomhet legges grenseverdiene i Tabell 2-2 til grunn. Dersom det planlegges avvik fra kvalitetskriteriene og grenseverdiene, skal dette synliggjøres og forklares, slik at kommunen kan ta stilling til om avvikene kan aksepteres.

Grenseverdien med impulslyd kommer til anvendelse når denne typen lyd er et karakteristisk trekk ved driften. Med impulslyd menes kortvarige, støtvisende lydtrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden samsvarer med definisjonene i ISO 1996-1 2016.

Tabell 2-2: Anbefalte grenseverdier ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23-07.	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07-23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
-----------	---	---	---	--	--

Øvrig industri	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{evening} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB	-	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB
	Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB og $L_{evening} \leq 45$ dB			Med impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB	Med impulslyd: $L_{den} \leq 40$ dB

Det finnes egne anbefalte grenseverdier for støy i ulike typer friområder, frilufts- og rekreasjonsområder og stille områder. Dersom grenseverdiene skal være gjeldende må de være angitt i bestemmelser i kommuneplanens arealdel.

2.1.3. Etablering av ny støyende virksomhet

Med ny støyende virksomhet menes helt ny virksomhet, samt alle tiltak på eksisterende virksomhet som øker støynivået med 3 dB eller mer.

Målet er å sikre støyforhold i henhold til grenseverdiene i Tabell 2-2 og kvalitetskriteriene i kapittel 2.1.1. Riktig lokalisering av virksomheten og kilderettede tiltak bør prioriteres, slik at støyfølsom bebyggelse ikke får støy som overskrider grenseverdiene i Tabell 2-2.

Dersom det ikke oppnås tilfredsstillende støyforhold gjennom lokalisering og kilderettede tiltak, bør det etableres lokale tiltak for å overholde grenseverdiene og kvalitetskriteriene. Ved store avvik fra grenseverdiene og kvalitetskriteriene bør det ikke gis tillatelse til etablering av virksomheten.

Dersom det er uforholdsmessig kostbart eller teknisk vanskelig å tilfredsstille kvalitetskriteriene, kan det aksepteres mindre avvik fra kvalitetskriteriene. Avvik bør begrunnes i planbeskrivelsen.

2.1.4. Endring og utbedring av eksisterende støyende virksomhet

Med endring og utbedring av eksisterende virksomhet menes alle tiltak, der endringen gir en økning i støynivå på 1-2 dB som følge av:

- Utvidelse av areal
- Økt produksjon
- Endrede driftstider
- Økt trafikk til og fra virksomheten

Målet er, på lik linje med ny virksomhet, å sikre støyforhold i henhold til grenseverdiene i Tabell 2-2 og kvalitetskriteriene i kapittel 2.1.1. Kilderettede tiltak bør derfor prioriteres.

Omfang og kostnader ved støydempende tiltak kan vurderes opp mot effekten av tiltaket og prosjektets totale kostnadsramme. Eventuelle avvik bør begrunnes i planbeskrivelsen og avbøtende tiltak bør sikres i plankart og/eller bestemmelsene.

For mindre tiltak som ikke omfattes punktlisten over, og som ikke øker støynivået, er det ikke nødvendig å gjøre avbøtende tiltak. Det er heller ikke nødvendig å gjøre tiltak dersom grenseverdiene ikke er overskredet.

2.2. Forurensningsforskriften

Forurensningsforskriftens kapittel 30 omtaler forurensning fra produksjon av pukk, grus, sand og singel. Forskriften gjelder både for permanente/stasjonære og midlertidige/mobile virksomheter. Forskriften benytter de samme grenseverdiene som retningslinje T-1442/2021, og beskriver ikke et årsmiddelnivå, men et døgnmiddelnivå. Det vil si at vurderingene legger til grunn verste driftsdøgn. For å gjøre det enkelt å lese resultatet av beregningene, er det beregnet gul og rød sone slik som angitt i T-1442/2021. Det er likevel forurensningsforskriften som er gjeldende regelverk. Grenseverdier for støy er angitt på Figur 2-1. Med nabo menes «omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager».

§ 30-7. Støy

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

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 opptre 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, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund og der impulslyden er av typen «highly impulsive sound» som definert i T-1442 kapittel 6. Dersom impulslyd forekommer mer enn 10 hendelser per time er grenseverdien 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.

Støygrensene gjelder ikke for bebyggelse av forannevnte type som er etablert etter 1. januar 2010.

0 Endret ved forskrift 20 des 2016 nr. 1757.

§ 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. 0700-1600. Naboer skal være varslet om når sprengninger skal finne sted.

Figur 2-1: Utklipp fra forurensningsforskriftens kap. 30.

3. Forutsetninger og metode

3.1. Generelt

Støy er beregnet ved hjelp av programmet Cadna A 2023 MR 2 etter Nordisk metode for beregning av vegtrafikk- og industristøy.

Tabell 3-1: Beregningsforutsetninger oppsummert.

Beregningshøyde støysonkart iht. T-1442	4 meter
Oppløsning støysoner	10 x 10 meter
Refleksjoner	1. ordens
Marktype terreng	Myk (absorberende)
Marktype steinbrudd/ industriområde/næringsområde	Hard (reflekterende)
Lydabsorpsjonskoeffisient bygninger	0,21
Lydabsorpsjonskoeffisient støyskjermer	0,21

I foreliggende rapport er det også beregnet høyeste fasadenivåer for L_{den} og $L_{evening}$. Fasadenivåer gir en større nøyaktighet enn støysonene.

3.2. Drift

3.2.1. Driftsituasjoner

Driften tilknyttet Svingen pukkverk kan hovedsakelig deles inn i fire driftsituasjoner:

- Normal drift:** Normal drift kjennetegnes ved at det hovedsakelig er transport og knusing av masser. Da blir masser transportert fra uttaksområdet til knuseverket, kjørt gjennom de ulike knusestadiene (grovknuser og finknuser), for så å bli fordelt til lagring og bortkjøring.
Normal driftstid er hverdager fra kl.07:00-15:30 for aktivitet tilknyttet grovknusing og kl.07-18 for aktivitet tilknyttet finknusing. På fredager vil man som regel ha mindre aktivitet siden deler av dagen brukes til vedlikehold.
I forbindelse med normal drift vil det være L_{den} 55 dB som er gjeldende grenseverdi.
- Utvidet drift:** I enkelte perioder kan det være behov for å utvide den normale driften på hverdager gjennom hele dagperioden og deler av kveldsperioden. I

slike perioder kan det være drift i tidsrommet kl.07-20 for aktivitet tilknyttet både grovknusing og finknusing.

Ved utvidet drift, vil grenseverdien i kveldsperioden være L_{evening} 50 dB, mens L_{den} 55 dB vil være gjeldende grenseverdi gjennom den samlede døgnperioden.

- 3. Normal drift sammen med boring:** I forkant av sprenging, har man en boreperiode på to uker. Det er estimert 40 timers boring pr. uke som er fordelt på mandag til torsdag i tidsperioden kl.07-18. Samtidig som det bores, vil det fortsatt være normal drift i pukkverket, som beskrevet i punkt 1.

Grenseverdien for boreperioden vil være L_{den} 55 dB.

- 4. Normal drift sammen med pigging:** I etterkant av sprenging, vil det forekomme perioder med bruk av pigghammer. Det er estimert at man i snitt har fire dager med pigging i løpet av en måned, dvs. en hverdag pr. uke. Pigghammeren brukes i tidsperioden kl.07:00-15:30. Det er estimert at pigghammeren vil være effektivt i bruk i ca. 30% av driftstiden. Effektiv brukstid er den tiden pigghammeren faktisk slår, øvrig tid må den bl.a. flytte seg til neste stein. Det bemerkes at i perioder, hvor pigghammeren benyttes, vil ikke grovknuseverket være i bruk. Gravemaskinen som vanligvis brukes til opplasting i grovknuseverket vil da benyttes til pigging. Det vil si at i perioder med pigging vil det fortsatt være normal drift i pukkverket med unntak av aktivitet tilknyttet grovknusing.

I perioder med pigging vil grenseverdien være L_{den} 50 dB, siden pigghammeren gir impulslyd mer enn ti ganger i timen i gjennomsnitt.

3.2.2. Driftsfaser

I forbindelse med detaljreguleringsplanen ønsker Svingen pukkverk å utvide eksisterende uttaksområde både sørover og dypere ned i grunnen for dagens situasjon. Da ønsker man å ta ut masser ned til kote -45 med pallehøyder på 12 meter, samt utvide mot sør.

Utvidelsen mot sør vil blant annet omfatte områdene med gnr./bnr. 12/1 og 12/19.

Reguleringsplanen har lagt til grunn at det skal kunne tas ut masser over en tidsperiode på 8-10 år, hvor dette gjennomføres i syv etapper/faser.

Fase 1 starter på dagens terreng, hvor man begynner å ta ut masser langs Vestgårdveien og i sør ned til kote 15. Dagens situasjon i sør og langs Vestgårdveien er vist i Figur 3-1. En illustrasjon som viser situasjonen ved slutten av fase 1 er vist i Figur 3-2.



Figur 3-1: Illustrasjon av dagens situasjon ved oppstart av fase 1 med uttak mot sør og langs Vestgårdveien.



Figur 3-2: Illustrasjon av slutten av fase 1, hvor det har blitt tatt ut masser langs Vestgårdveien og i sør til kote 15.

Fase 2 starter uttak av masser i sør på kote 15 og fortsetter ned til kote 3. I løpet av fase 2, etableres det en voll i sørøst mellom deler av bruddet og Vestgårdveien, slik som vist i Figur 3-3. Etter at vollen er etablert, blir anleggsveien flyttet på innsiden av vollen.



Figur 3-3: Illustrasjon av fase 2 når det har blitt etablert voll mot Vestgårdveien.

Fase 3 starter uttak på kote 3 i sør og inne i bruddet og fortsetter ned til kote -9. En illustrasjon av oppstart av fase 3 er vist i Figur 3-4. De resterende fasene fortsetter med uttak av masser ned til kote -45 med pallhøyder på 12 meter pr. fase.



Figur 3-4: Illustrasjon av starten på fase 3, hvor man har tatt ut masser i sør til kote 3.

3.2.3. Dimensjonerende støykilder

Dimensjonerende støykilder for driften av Svingen pukkverk er vist i Tabell 3-2 - Tabell 3-5. Informasjon om støykilder med tilhørende driftstider er beskrevet av Heidelberg Materials Tilsag Norge. Kildestøydata, som frekvensspekter og lydeffektnivåer, er hentet fra Asplan Viak sine databaser.

3.2.3.1 Normal drift

Dimensjonerende støykilder for den normale driften ved Svingen pukkverk er vist i Tabell 3-2.

Tabell 3-2: Oversikt over støykilder ved Svingen pukkverk ved normal drift. Effektiv driftstid er summen av tiden hvor støykilden operer med høyt lydnivå opp mot lydeffektnivået i 5. kolonne.

	Mandag – fredag*				
Støykilde	Effektiv driftstid dag (07-19)	Effektiv driftstid kveld (19-23)	Effektiv driftstid natt (23-07)	Lydeffektnivå, L_{WA} (dB)	Kommentar

Aktivitet tilknyttet grovknusing, kl. 07:00-15:30					
Gravemaskin	7 timer 30 minutter	-	-	114 dB	Simulert som punktkilde
2 x dumper	7 timer 30 minutter	-	-	112 dB	Simulert som linjekilde
Grovknuser	7 timer 30 minutter	-	-	120 dB	Simulert som punktkilde
Transportbånd	7 timer 30 minutter	-	-	88 dB	Simulert som linjekilde
Sikteverk	7 timer 30 minutter	-	-	105 dB	Simulert som punktkilde
Aktivitet tilknyttet finknusing, kl. 07-18					
2 x hjullaster	10 timer	-	-	114 dB	Simulert som linjekilde
3 x finknuser	10 timer	-	-	113 dB	Simulert som punktkilde
5 x transportbånd	10 timer	-	-	88 dB	Simulert som linjekilde
3 x sikteverk	10 timer	-	-	105 dB	Simulert som punktkilde
Transport av masser langs vei:					
Tungtransport langs veg	70 lastebiler**	-	-	Nordisk beregningsmetode	Simulert som tungtransport langs veg

* På fredager vil man som regel ha mindre aktivitet siden deler av dagen brukes til vedlikehold.

**Trafikken gjelder for høysesong

3.2.3.2 Utvidet drift

Dimensjonerende støykilder for den utvidete driften ved Svingen pukkverk er vist i Tabell 3-3.

Tabell 3-3: Oversikt over støykilder ved Svingen pukkverk ved utvidet drift. Effektiv driftstid er summen av tiden hvor støykilden operer med høyt lydnivå opp mot lydeffektnivået i 5. kolonne.

	Mandag – fredag*
--	------------------

Støykilde	Effektiv driftstid dag (07-19)	Effektiv driftstid kveld (19-23)	Effektiv driftstid natt (23-07)	Lydeffektnivå, L _{WA} (dB)	Kommentar
Aktivitet tilknyttet grovkusing, kl. 07-20					
Gravemaskin	10 timer	1 time	-	114 dB	Simulert som punktkilde
2 x dumper	10 timer	1 time	-	112 dB	Simulert som linjekilde
Grovknuser	10 timer	1 time	-	120 dB	Simulert som punktkilde
Transportbånd	10 timer	1 time	-	88 dB	Simulert som linjekilde
Sikteverk	10 timer	1 time	-	105 dB	Simulert som punktkilde
Aktivitet tilknyttet finkusing, kl. 07-20					
2 x hjullaster	10 timer	1 time	-	114 dB	Simulert som linjekilde
3 x finknuser	10 timer	1 time	-	113 dB	Simulert som punktkilde
3 x transportbånd	10 timer	1 time	-	88 dB	Simulert som linjekilde
3 x sikteverk	10 timer	1 time	-	105 dB	Simulert som punktkilde
Transport av masser langs vei:					
Tungtransport langs veg	70 lastebiler**	-	-	Nordisk beregningsmetode	Simulert som tungtransport langs veg

* På fredager vil man som regel ha mindre aktivitet siden deler av dagen brukes til vedlikehold.

**Trafikken gjelder for høysesong

3.2.3.3 Normal drift sammen med boring

I perioder med boring vil dette utføres samtidig som man har normal drift i pukkverket. Det vil si at de dimensjonerende støykildene beskrevet i Tabell 3-2 vil være i bruk samtidig som borerigg, beskrevet i Tabell 3-4.

Tabell 3-4: Oversikt over støykilder ved Svingen pukkverk for boring. Effektiv driftstid er summen av tiden hvor støykilden operer med høyt lydnivå opp mot lydeffektnivået i 5.kolonne.

Mandag – torsdag					
Støykilde	Effektiv driftstid dag (07-19)	Effektiv driftstid kveld (19-23)	Effektiv driftstid natt (23-07)	Lydeffektnivå, L_{WA} (dB)	Kommentar
Boring, kl. 07-18					
Borerigg	8 timer	-	-	118 dB	Simulert som punktkilde

3.2.3.4 Normal drift sammen med pigging

I perioder med pigging vil dette utføres samtidig som man har normal drift i pukkverket med unntak av støykildene tilknyttet grovknusing. Det vil si at de dimensjonerende støykildene beskrevet i Tabell 3-2, tilknyttet finknusing, vil være i bruk samtidig som pigghammeren, beskrevet i Tabell 3-5.

Tabell 3-5: Oversikt over støykilder ved Svingen pukkverk for pigging. Effektiv driftstid er summen av tiden hvor støykilden operer med høyt lydnivå opp mot lydeffektnivået i 5.kolonne.

Mandag – torsdag*					
Støykilde	Effektiv driftstid dag (07-19)	Effektiv driftstid kveld (19-23)	Effektiv driftstid natt (23-07)	Lydeffektnivå, L_{WA} (dB)	Kommentar
Pigging, kl. 07:00-15:30					
Pigghammer	2 timer 15 minutter	-	-	122 dB	Simulert som punktkilde
Gravemaskin	5 timer 15 minutter	-	-	106 dB	Simulert som punktkilde

*Pigghammeren benyttes i snitt en dag i uken.

4. Beregninger og vurderinger

Det er utført støyberegninger for aktivitet tilknyttet boring, pigging, knusing, transport og bortkjøring av steinmasser fra Svingen pukkverk.

Støyberegningene har tatt utgangspunkt i forutsetningene som er beskrevet i kapittel 3, hvor det er valgt å vise støysituasjonen for fire ulike driftsituasjoner (normal drift, utvidet drift, normal drift sammen med boring og normal drift sammen med pigging).

Støysonekartene viser de mest støyende driftsituasjonene for deler av de tre første fasene. Den videre driften, utover det som er vist på støysonekartene, vil ha en mindre utbredelse enn det som er vist, siden man da vil bevege seg dypere ned i bruddet og få mer skjerming av terrenget.

Tabell 4-1 viser en oversikt over støysonekart ansett som mest relevante for driften av masseuttaket. Støysonekartene nummerert 1-4 viser støysonenes utbredelse mht. det døgnekvivalente støynivået L_{den} , med en vekting i kvelds- og nattperioden, mens støysonekart nummerert 5 viser støysonenes utbredelse i kveldsperioden.

Støysonekartene viser tilnærmet hvor langt støysonene kan rekke, men man kan ikke trekke en nøyaktig linje akkurat der støysonene slutter for alle situasjonene. På grunn av usikkerhet tilknyttet terreng og støykildene, er det sannsynligvis ikke vist ytterpunktene av støysituasjonene som kan oppstå, dvs. at 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. Man vil ofte kun ha drift ved masseuttaket i deler av dagperioden, ikke i kvelds- og nattperioden. Dette vil resultere i at det døgnmidlede støynivået vil være lavere enn den opplevde støyen når den faktisk 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, dvs. L_{den} 55 dB, eller $L_{evening}$ 50 dB, hvor det vil være en skjerpelse med 5 dB i perioder med pigging. Grenseverdiene samsvarer med grenseverdiene i forurensningsforskriften §30-7.

Tabell 4-1: Beregnede støysonekart i 4 meters beregningshøyde over terreng og høyeste fasadenivå for støyfølsom bebyggelse.

Vedlegg	Grenseverdi gul støysone	Driftsituasjon	Driftsperiode
Fase 1			

B1	L _{den} 55 dB	Oppstart av fase 1 med normal drift sammen med boring	Mandag - fredag, kl.07-18
B2	L _{den} 50 dB	Normal drift sammen med pigging	Mandag - fredag, kl.07-18
B3	L _{den} 55 dB	Normal drift	Mandag - fredag, kl.07-18
B4	L _{den} 55 dB	Utvidet drift	Mandag - fredag, kl.07-20
B5	L _{evening} 50 dB	Utvidet drift	Mandag - fredag, kl.19-20
Fase 2			
C1	L _{den} 55 dB	Oppstart av fase 2 med normal drift sammen med boring	Mandag - fredag, kl.07-18
C2	L _{den} 50 dB	Normal drift sammen med pigging	Mandag - fredag, kl.07-18
C3	L _{den} 55 dB	Normal drift	Mandag - fredag, kl.07-18
C4	L _{den} 55 dB	Utvidet drift	Mandag - fredag, kl.07-20
C5	L _{evening} 50 dB	Utvidet drift	Mandag - fredag, kl.19-20
Fase 3			
D1	L _{den} 55 dB	Oppstart av fase 3 med normal drift sammen med boring	Mandag - fredag, kl.07-18

4.1. Fase 1

Vedlegg B viser støysonenes utbredelse i 4 meters beregningshøyde for driften ved pukkverket i fase 1.

Ut fra vedlegg B1, ved normal drift sammen med boring, kan man se at støysonene vil kunne ha en utbredelse på ca. 190 meter fra hvor boreriggen benyttes i sør. Vedlegg B1 viser at støysonene vil kunne strekke seg opptil 140 meter ut fra plangrensen i øst og til den nærmeste næringsbebyggelsen i vest og nord.

Vedlegg B2 viser aktivitet tilknyttet finknusing og bruk av pigghammer. Ved bruk av pigghammer, vil man ha en skjerpelse av grenseverdiene på 5 dB på grunn av impulslyd. Ut fra vedlegg B2 kan man se at støysonene vil kunne strekke seg til den nærmeste bebyggelsen i sør, samt til den nærmeste næringsbebyggelsen i vest og nord. Støysonene vil kunne strekke seg opptil 290 meter fra plangrensen i øst.

Ut fra vedlegg B3, hvor man har normal drift, kan man se at støysonene vil ha mindre utbredelse enn i de andre situasjonene i fase 1. Støysonene i sør vil bre seg langs plangrensen, mens støysonene i nord og vest vil kunne strekke seg til den nærmeste næringsbebyggelsen. Støysonene i øst vil kunne bre seg opptil 140 meter fra plangrensen.

Ved utvidet drift, som er vist i vedlegg B4 og B5, vil støysonene kunne bre seg forbi den nærmeste næringsbebyggelsen i vest, nord og øst. Støysonene i sør vil kunne strekke seg til den nærmeste bebyggelsen, men ingen boliger vil havne innenfor gul støysone.

Oppsummering fase 1:

Ingen støyfølsom bebyggelse vil havne i gul/rød støysone fra driften i masseuttaket i fase 1 og ingen støyfølsom bebyggelse vil få overskridelser iht. forurensningsforskriften kap. 30-7.

4.2. Fase 2

Vedlegg C viser støysonenes utbredelse i 4 meters beregningshøyde for driften ved pukkverket i fase 2.

Ut fra vedlegg C1, ved normal drift sammen med boring, kan man se at støysonene vil ha en ganske lik utbredelse som i fase 1 med unntak av i sørøst. I fase 2 vil boreriggen bli mer skjermet av terrenget enn i fase 1, slik at støysonene vil ha kortere utbredelse mot sørøst.

Vedlegg C2 viser aktivitet tilknyttet finknusing og bruk av pigghammer. Ut fra vedlegg C2 kan man se at støysonene vil ha en ganske lik utbredelse som i B2, men med en mindre utbredelse av støysonene mot øst. Dette vil blant annet være på grunn av at det har blitt opprettet en voll mellom deler av bruddet i sørøst og Vestgårdveien. Dessuten vil pigghammeren være lenger nede i bruddet og bli mer skjermet av terrenget enn i fase 1.

Ut fra vedlegg C3, hvor man har normal drift, kan man se at støysonene vil ha tilnærmet lik utbredelse som i vedlegg B3. Dette er med unntak av mindre utbredelse av støysonene mot øst i fase 2.

Ved utvidet drift, som er vist i vedlegg C4 og C5, vil støysonene ha tilnærmet lik utbredelse som i fase 1. Dette er med unntak av mindre utbredelse av støysonene mot øst i fase 2.

Oppsummering fase 2:

Ingen støyfølsom bebyggelse vil havne i gul/rød støyzone fra driften i masseuttaket i fase 2 og ingen støyfølsom bebyggelse vil få overskridelser iht. forurensningsforskriften kap. 30-7.

4.3. Fase 3 og videre drift

Vedlegg D1 viser støysonenes utbredelse i 4 meters beregningshøyde for driften i pukkverket i oppstarten av fase 3, hvor det er normal drift sammen med boring.

Ut fra vedlegg D1, ved normal drift sammen med boring, kan man se at støysonene vil ha en ganske lik utbredelse som i fase 2 med unntak av i sørøst. I fase 3 vil boreriggen bli mer skjermet av terrenget enn i fase 1 og 2 og støysonene vil ha en mindre utbredelse mot sørøst.

Den videre driften, utover det som er vist på støysonekartene (vedlegg B1-D1), vil ha en mindre utbredelse enn det som er vist, siden man da vil bevege seg dypere ned i bruddet og få mer skjerming av terrenget.

Oppsummering fase 3 og videre drift:

Ingen støyfølsom bebyggelse vil havne i gul/rød støyzone fra driften i masseuttaket i fase 3 og den videre driften og ingen støyfølsom bebyggelse vil få overskridelser iht. forurensningsforskriften kap. 30-7.

4.4. Støyavbøtende tiltak

Støyberegningene viser at ingen støyfølsom bebyggelse vil få overskridelser av grenseverdiene i forurensningsforskriften mht. støy som følge av aktivitet ved masseuttaket. Hvis man likevel skulle ønske å redusere støyen, så kan det være aktuelt å vurdere følgende:

- Innkapsle borestrengen på boreriggen med et såkalt «noise reduction kit». Asplan Viak har hatt gode erfaringer med slike tiltak, hvor målinger på borerigg har vist at man kan oppnå en støyreduksjon på ca. 8-10 dB.
- Benytte pallevegg som støyskjerm for støyende utstyr som f.eks. plassere pigghammer og mobile knuseverk/siktverk ved pallevæggen.
- Benytte knusekule istedenfor pigghammer.
- Benytte mobile støyskjermer/containere ved støyende utstyr.
- Ha fokus på lasterutiner. Dette kan gjøres ved at grabben på gravemaskin slipper steinmasser fra en så lav høyde som mulig under lastprosessen.

- Godt vedlikehold av maskineri kan bidra til å redusere støy. I den forbindelse anbefales det å smøre tungt og roterende maskineri.
- Begrense støyende aktivitet i kveldsperioden.

5. Oppsummering

Det er utført en støyvurdering i forbindelse med detaljreguleringsplan for Svingen pukkverk i Halden kommune. Reguleringsplanen omfatter en økning av uttaksdybde, samt en utvidelse mot sør av dagens masseuttak. Støyvurderingen er gjort iht. forurensningsforskriften kap. 30 og retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2021.

Støyberegningene viser at ingen støyfølsom bebyggelse vil havne i gul/rød støysone fra driften i masseuttaket og ingen støyfølsom bebyggelse vil få overskridelser iht. forurensningsforskriften kap. 30-7.

Kilder

- Klima- og miljødepartementet, T-1442/2021, «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»
- Miljødirektoratet, M-2061, «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging»

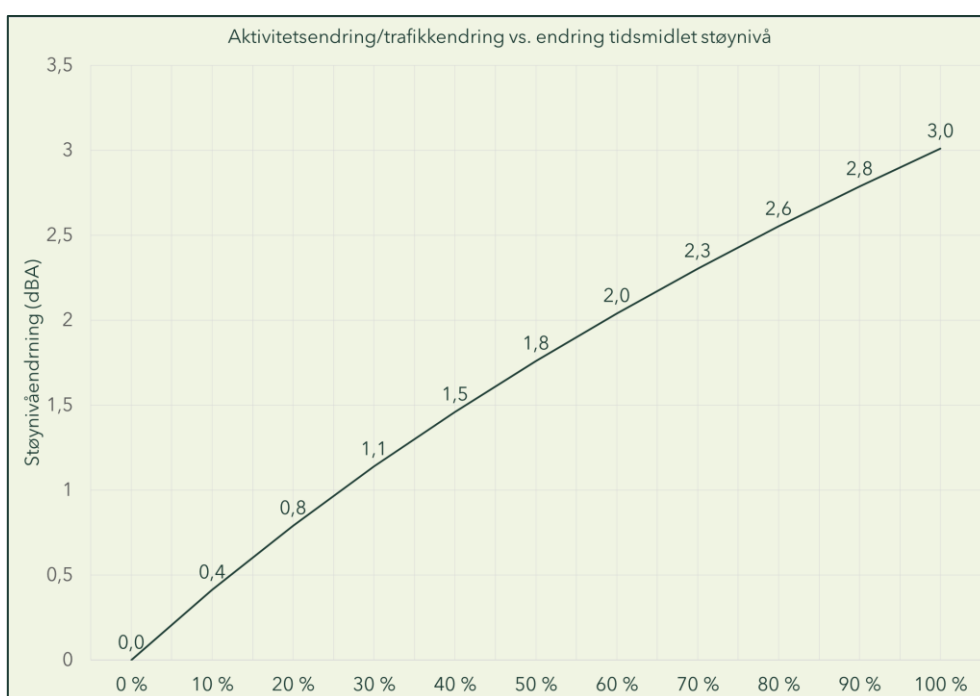
Definisjoner, begrep mht. støy

Begrep	Parameter	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz. Lydtrykknivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	L_{den}	A-veiet 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: kl. 07-19, kveld: kl. 19-23 og natt: kl. 23-07. L_{den} er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med anbefalingene her. L_{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. For grenseverdier gitt i retningslinje eller forskrift kan ulike midlingstider gjelde.
A-veid, ekvivalent støynivå for dag	L_{day}	A-veiet ekvivalentnivå for dagperioden fra kl. 07-19
A-veid, ekvivalent støynivå for kveld	$L_{evening}$	A-veiet ekvivalentnivå for kveldsperioden fra kl. 19-23
A-veid, ekvivalent støynivå for natt	L_{night}	A-veiet ekvivalentnivå for nattperioden fra kl. 23-07
Ekvivalent støynivå	$L_{p,Aeq,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Idrettsanlegg		Anlegg for organisert idrett. Ved utredning av støy fra idrettsanlegg kan grenseverdier for nærmiljøanlegg eller støyende virksomhet (industri) benyttes.
Impulslyd		Impulslyd er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund. Definisjonen av impulslyd i retningslinjen er i tråd med definisjonene i ISO 1996-1:2003. Det er her tre underkategorier av impulslyd: «high-energy impulsive sound»: skyting med tunge våpen, sprengninger og lignende «highly impulsive sound»: for eksempel skudd fra lette våpen, hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt fra skifting av jernbanemateriell og lignende, eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter. «regular impulsive sound», eksemplifisert ved slaglyd fra ballspill (fotball, basketball osv.), smell fra bildører, lyd fra kirkeklokker og lignende. For vurdering av antall impulslydhendelser fra industri, havner og terminaler iht. tabell 1 og tabell 2 i T-1442/2021 er det hendelser som faller inn under kategorien «highly impulsive sound» som skal telles med. Ved mer detaljert vurdering etter ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112 bør all impulslyd tas i betraktning.
Innfallende lydtrykknivå		Innfallende lydtrykknivå er lydnivå når det kun tas hensyn til direkte lydnivået, og ser bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal imidlertid regnes med.
Lydeffektnivå	L_W	Samlet lydenergiutstråling pr. tidsenhet fra en lydkilde.
Lydnivå	L_p	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{A,max}$ $L_{AF,max}$ $L_{AS,max}$ L_{SAF}	$L_{A,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Impulse» på 35 ms. $L_{AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms. $L_{AS,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s (1000 ms).

Begrep	Parameter	Forklaring
	L_{SAS}	L_{SAF} 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 mht. antall hendelser. L_{SAS} er det A-veide nivå målt med tidskonstant «Slow» på 1 s som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå mht. antall hendelser.
Merkbar endring i støynivå		Endring i tidsmidlet støynivå på 3 dB eller mer.
Nærmiljøanlegg		Anlegg eller områder for egenorganisert fysisk aktivitet. De etableres gjerne, men ikke utelukkende, i forbindelse med skoleanlegg, i tilknytning til idrettsarenaer eller i bomiljøer. Denne typen anlegg er uteområder som skal være fritt allment tilgjengelig og beregnet på egenorganisert fysisk aktivitet.
Rentone		Lyd som kun inneholder en frekvens kalles rentone.
Stille side		En stille side er en side av bebyggelsen som har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021 uten at det er gjort tiltak på eller ved fasade. Stille side kan oppnås ved plangrep, bygningsplassering eller ved skjerming nært kilden.
Dempet fasade		En dempet fasade er en støyekspontert fasade som etter skjerming på eller ved fasaden får et støynivå utenfor åpningsbart vindu og/eller balkongdør som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støyekspontert fasade		En støyekspontert fasade er en fasade med støynivå som overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021.
Støy		Støy er uønsket lyd og er regnet som forurensning iht. Forurensningsloven § 6 andre ledd.
Sumstøy		Samlet støybelastning der et mottakerpunkt er utsatt for støy fra flere kilder. Kalles også flerkildestøy.
Uteoppholdsareal		Defineres i byggt teknisk forskrift (TEK17) § 8-3 som et areal som etter sin funksjon skal være egnet for rekreasjon, lek og aktiviteter for ulike aldersgrupper og ha tilstrekkelig størrelse. Uteoppholdsareal skal plasseres og utformes slik at god kvalitet oppnås, herunder i henhold til sol- og lysforhold, støy- og annen miljøbelastning.
Stille uteoppholdsareal		Et stille uteoppholdsareal har støynivå som ikke overskrider grenseverdiene i tabell 2 i T-1442/2021. Uteoppholdsarealet skal være vurdert som egnet for bruk og opphold for beboerne.

Endringer av støynivå og subjektiv oppfattelse

Figur 1 viser sammenhengen mellom aktivitetsendring/trafikkendring og endring av støynivå. Det må være en betydelig endring av eller avvik i aktivitetsmengde/trafikkmengde, og/eller i fordelingen av antall biler i døgnperiodene, før dette gir seg utslag i en merkbar endring av støynivået. Eksempelvis vil et avvik mellom faktisk og simulert vegtrafikk på 20 % gi en forskjell i støynivå (L_{den}) på mindre enn 0,8 dB. Dobbelt så stor trafikk gir 3 dB økning av støynivå.



Figur 1: Sammenheng mellom aktivitetsendring/trafikkendring i prosent og endringen i støynivå i dB.

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 merkbar forskjell av oppfattet støynivå, se Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1: Oversikt over menneskelig reaksjon på økt støynivå.

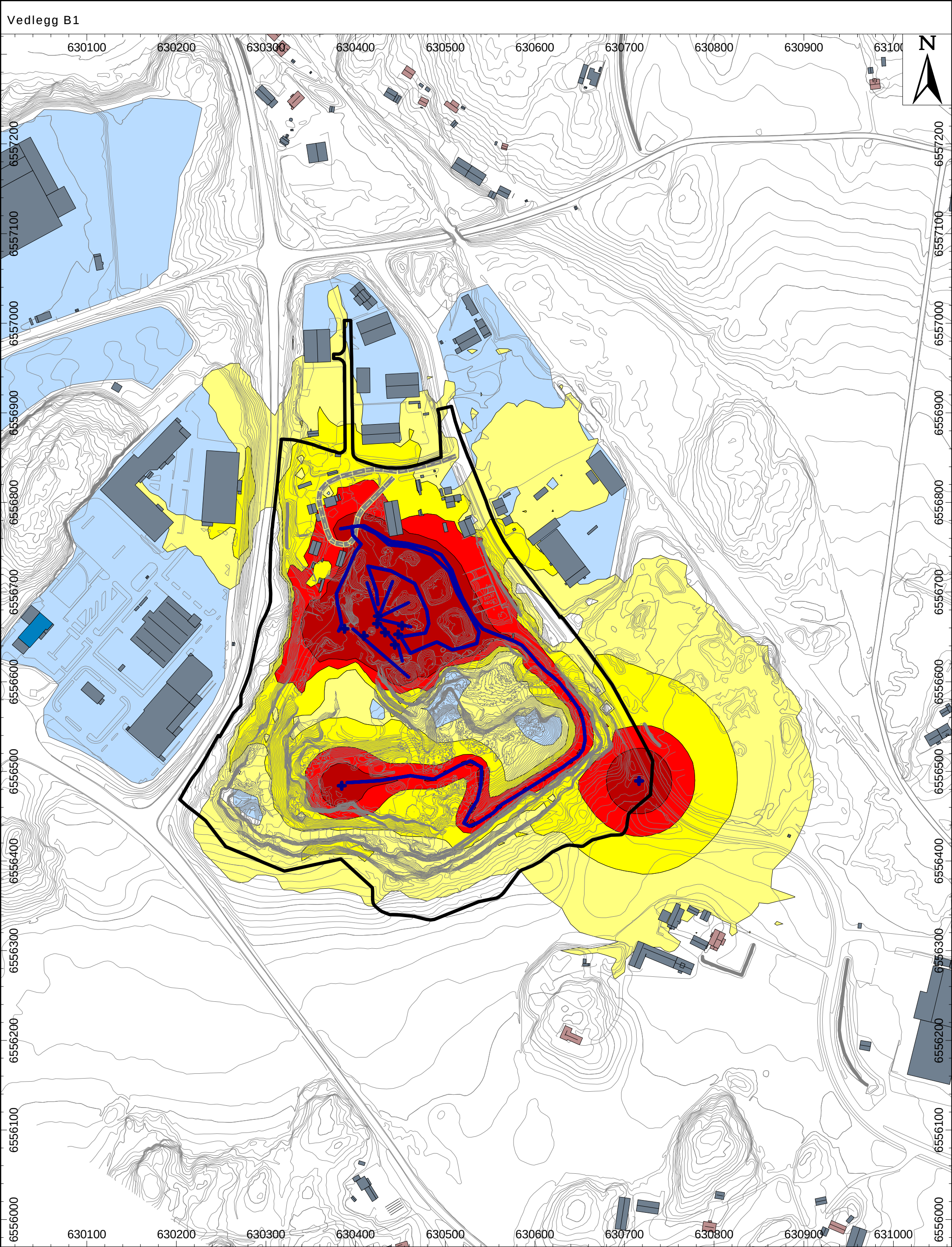
Økning av støynivå	Reaksjon
1 dB	Knapt merkbart
2-3 dB	Merkbart
4-5 dB	Godt merkbart
5-6 dB	Vesentlig endring
8-10 dB	Dobbelt/halvparten så høyt

Sumstøy, logaritmisk addisjon av støynivåer

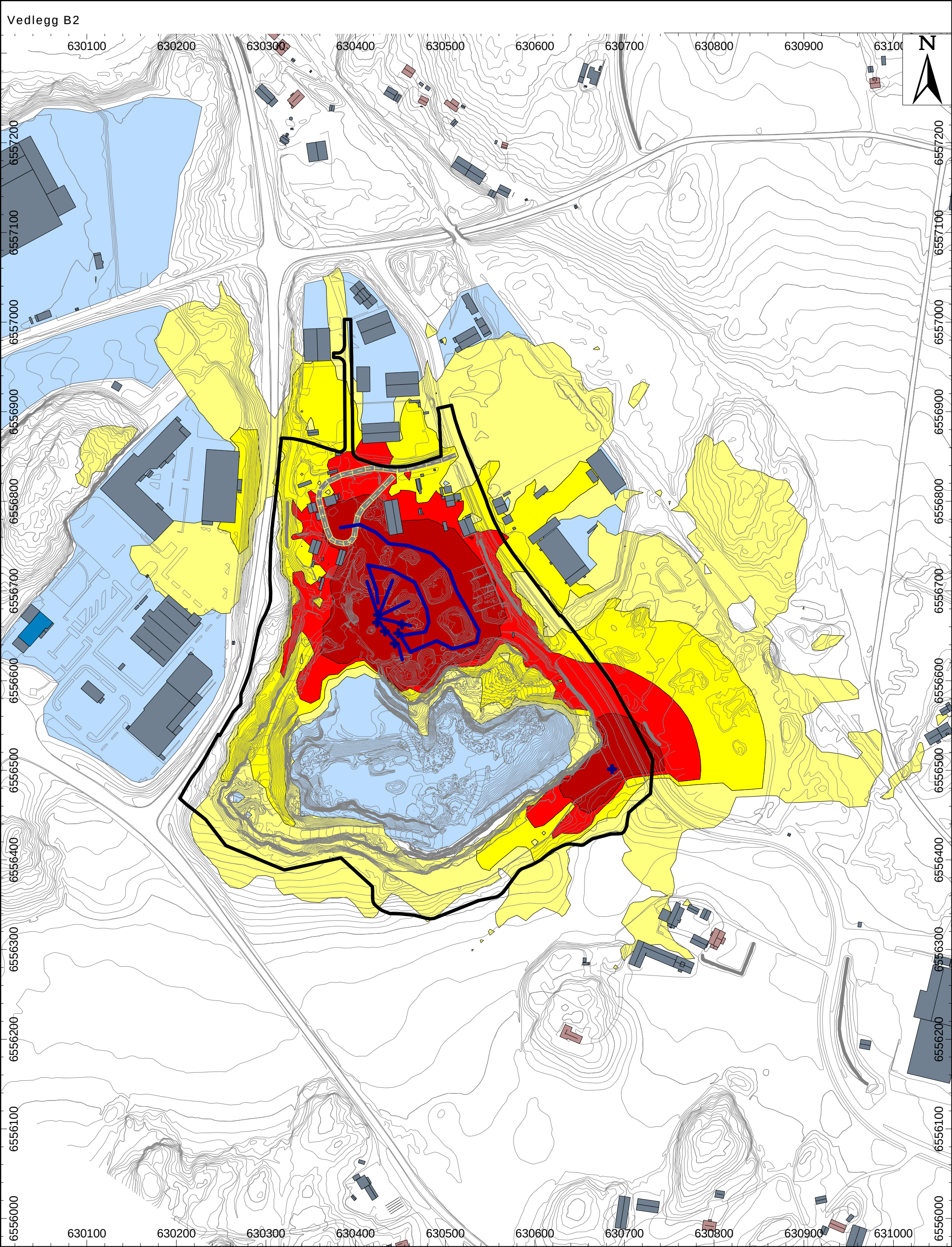
I situasjoner der man har f.eks. både jernbanestøy og vegtrafikkstøy, ev. andre støykilder, må man addere bidragene fra hver støykilde for å finne den totale støyen. Man kan bruke Tabell 2 nedenfor til å finne dette.

Tabell 2: Logaritmisk summering av støynivåer fra to forskjellige støykilder.

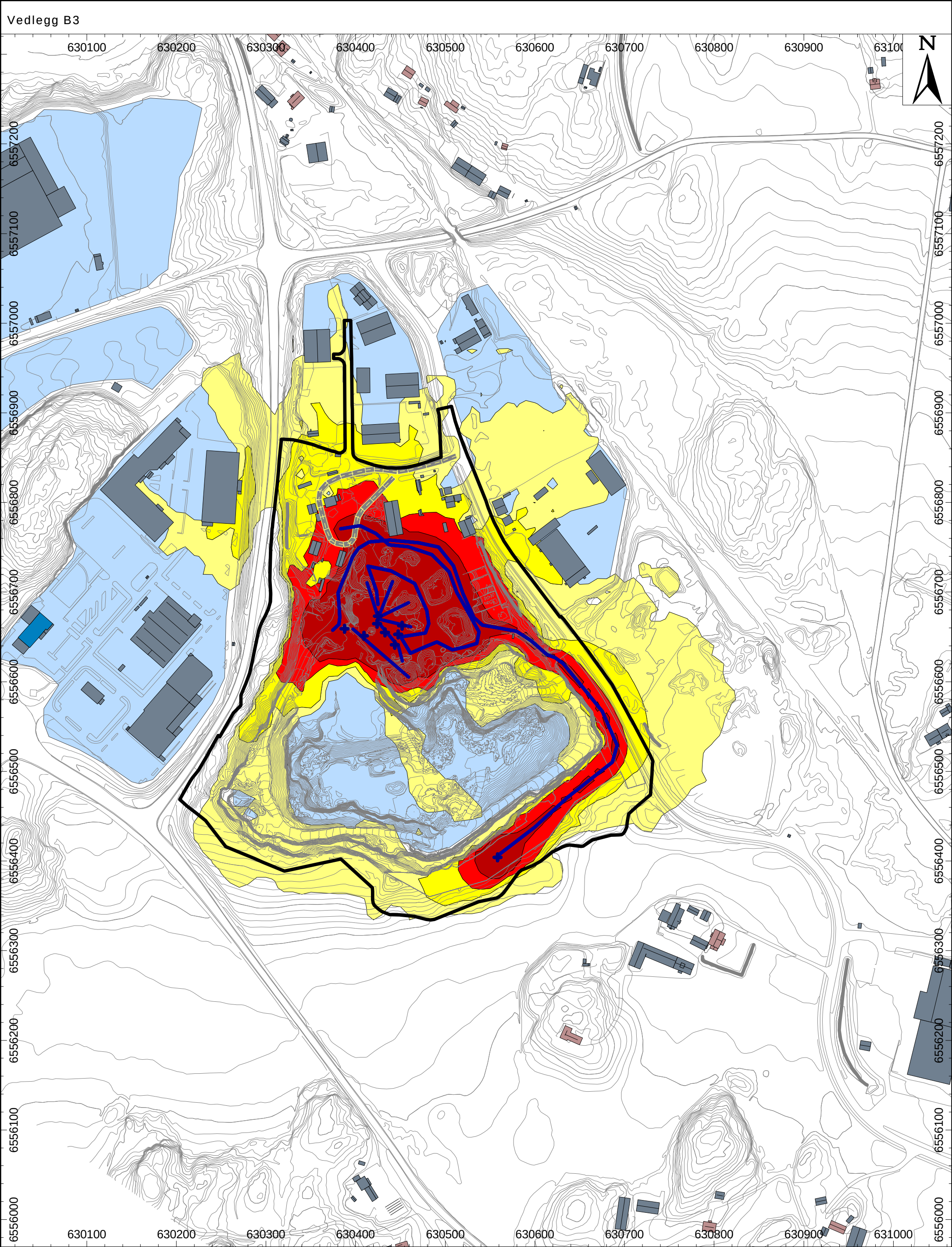
Forskjell i støynivå mellom to støykilder (dB)	Legg denne korreksjonsverdien til det høyeste støynivået av de to støykildene (dB)
0	3,0
1	2,5
2	2,1
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5



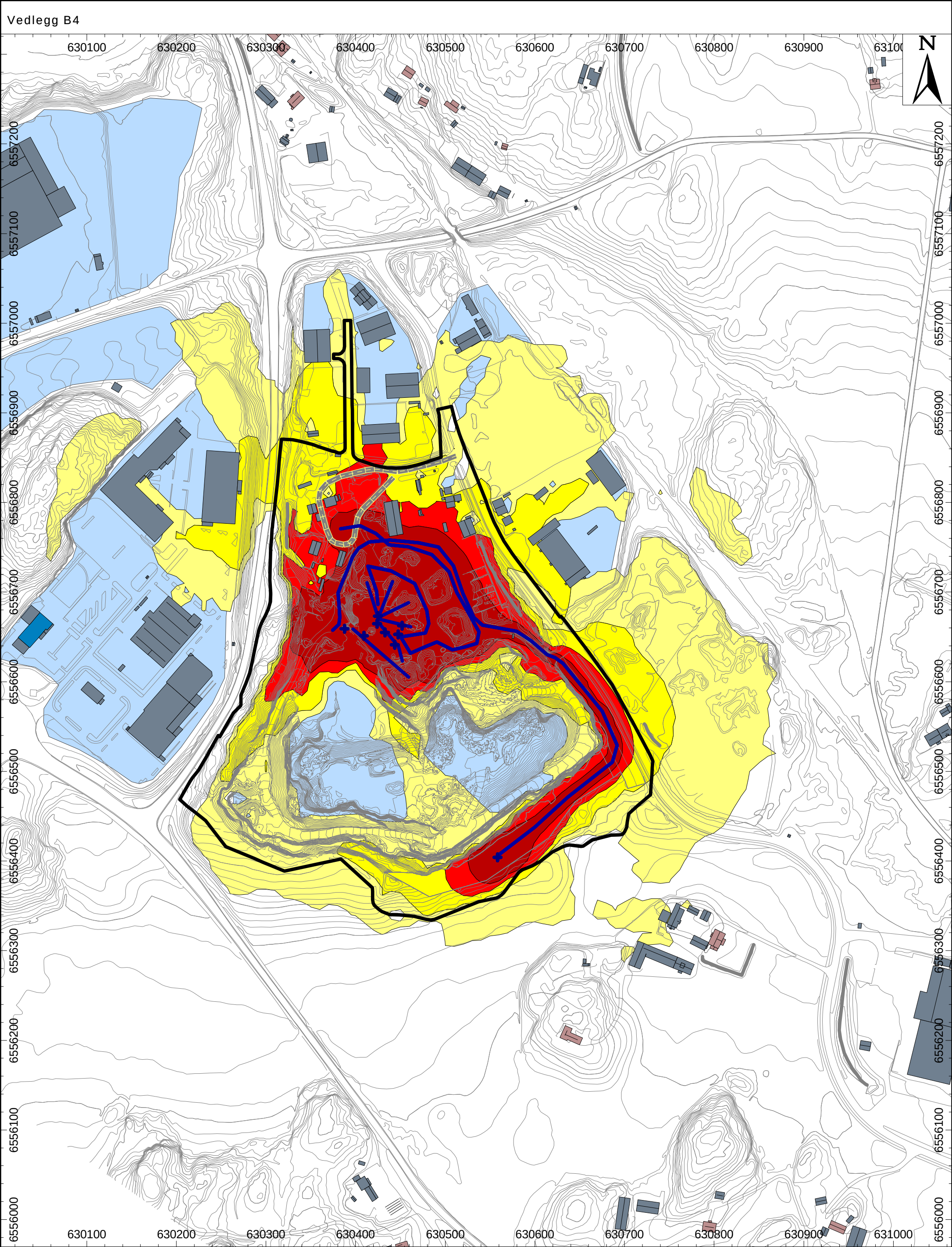
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01	Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS	
Fase 1				Produsert av:	FK	
Oppstart av fase 1 med normal drift sammen med boring				Målestokk(A3):	1:3700	
Mandag-fredag, kl. 07-18				Dato:	24.05.2024	
Beregnet Lden 4.0 meter over terreng						
Oppløsning støysoner 10 x 10 meter						



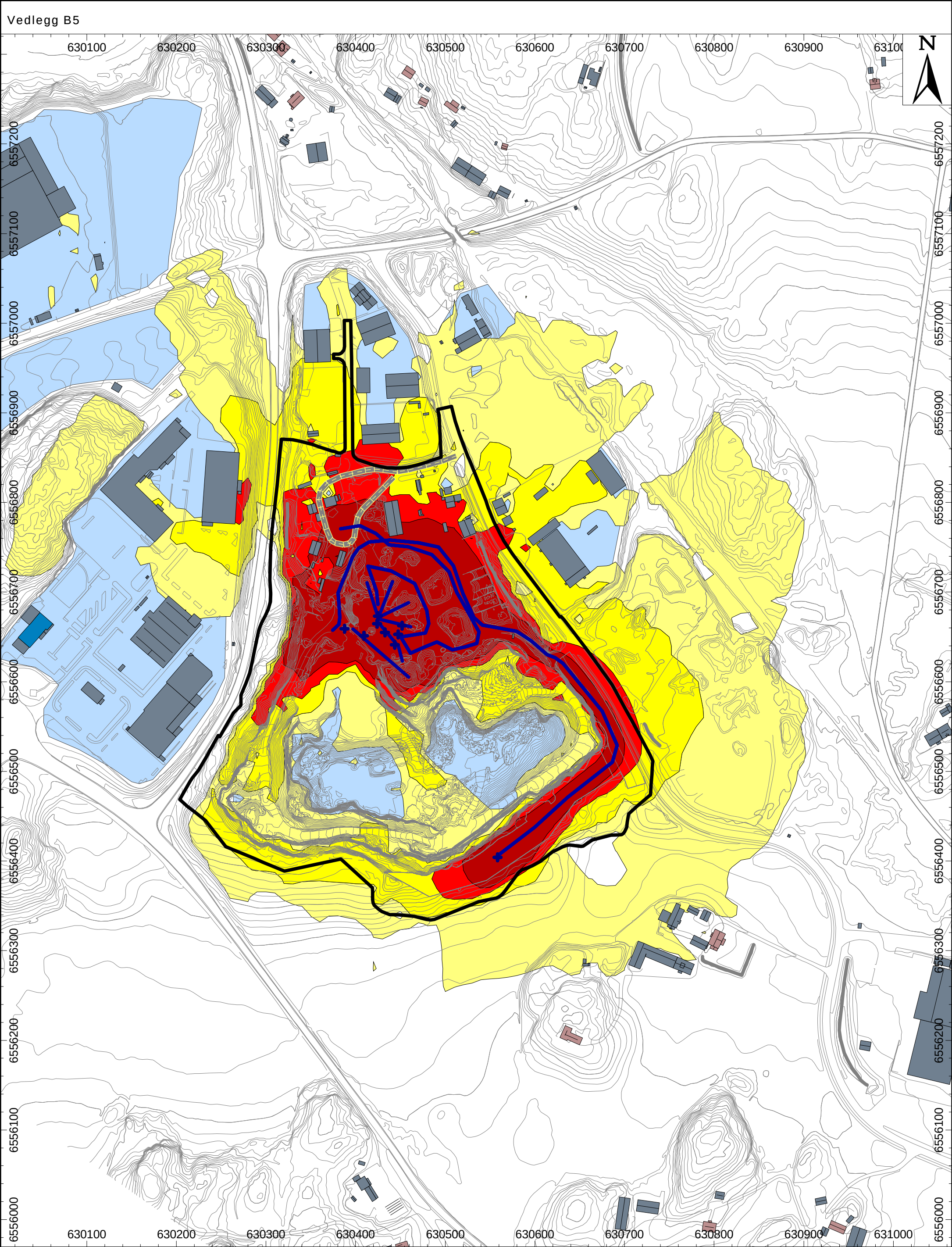
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01	Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 50 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS	
- Fase 1				Produsert av:	FK	
- Normal drift sammen med pigging				Målestokk(A3):	1:3700	
- Mandag-fredag, kl. 07-18				Dato:	24.05.2024	
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng						
- Oppløsning støysoner 10 x 10 meter						



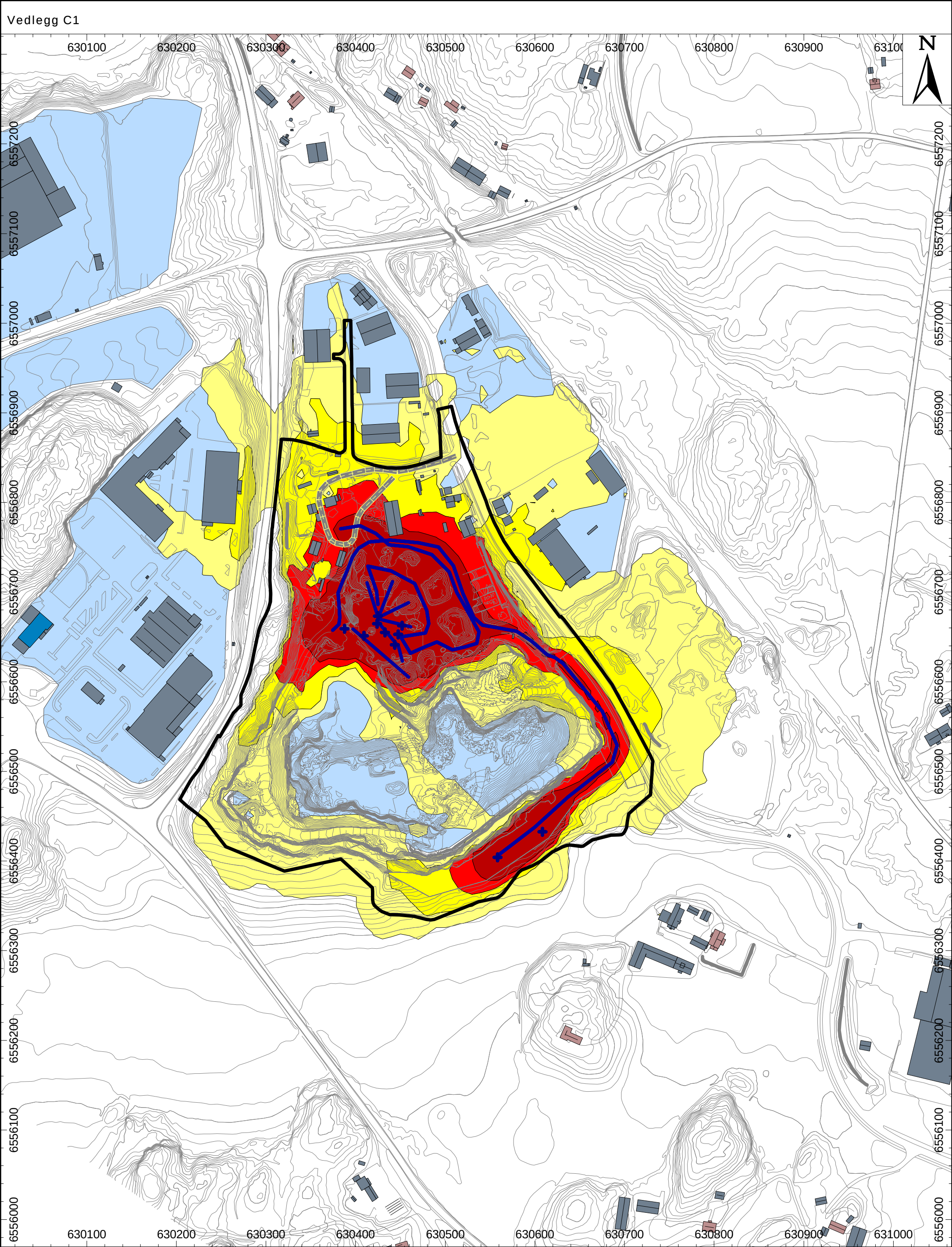
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 					
Oppdragsnr: 515211-01		Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS	
- Fase 1 - Normal drift - Mandag-fredag, kl. 07-18 - Beregnet Lden 4.0 meter over terreng - Oppløsning støysoner 10 x 10 meter					Produsert av:	FK	
					Målestokk(A3):	1:3700	
					Dato:	24.05.2024	



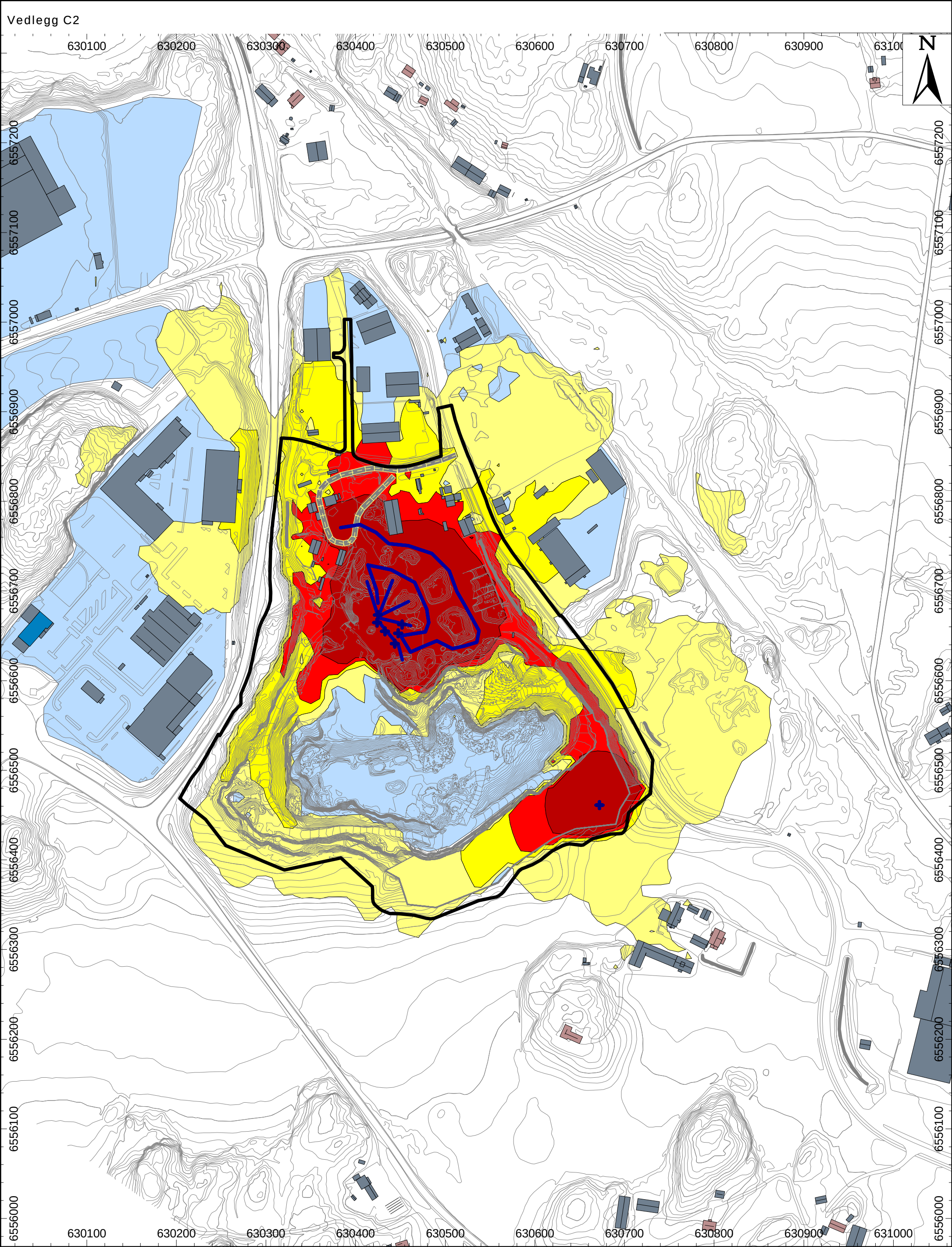
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01	Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden):	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS	
- Fase 1			> 55 dB	Produsert av:	FK	
- Utvidet drift			> 60 dB	Målestokk(A3):	1:3700	
- Mandag-fredag, kl. 07-20			> 65 dB	Dato:	24.05.2024	
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng			> 70 dB			
- Oppløsning støysoner 10 x 10 meter						



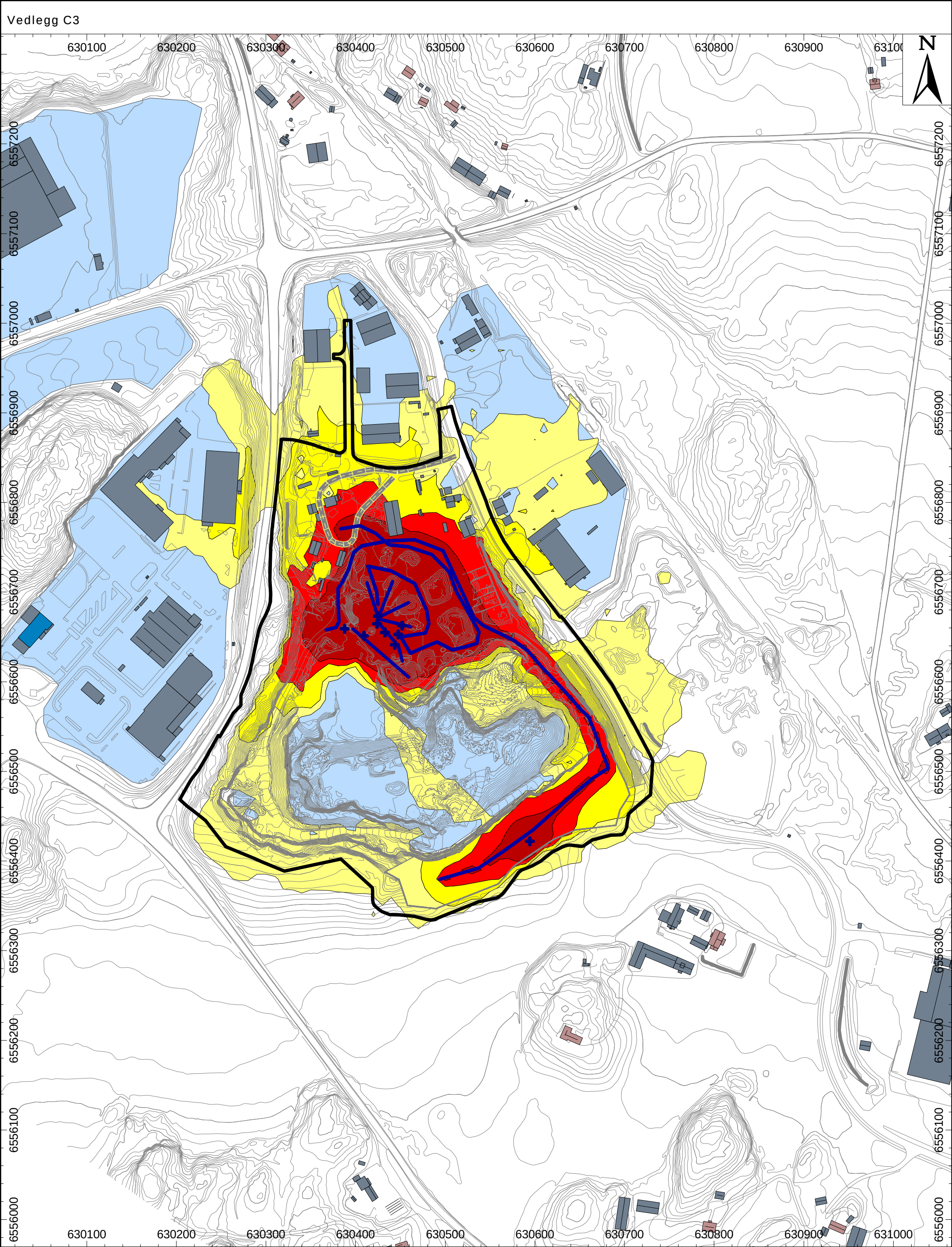
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01		Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Levening): > 50 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS
- Fase 1 - Utvidet drift - Mandag-fredag, kl. 19-20 - Beregnet Levening 4.0 meter over terreng - Oppløsning støysoner 10 x 10 meter					Produsert av:	FK
					Målestokk(A3):	1:3700
					Dato:	24.05.2024



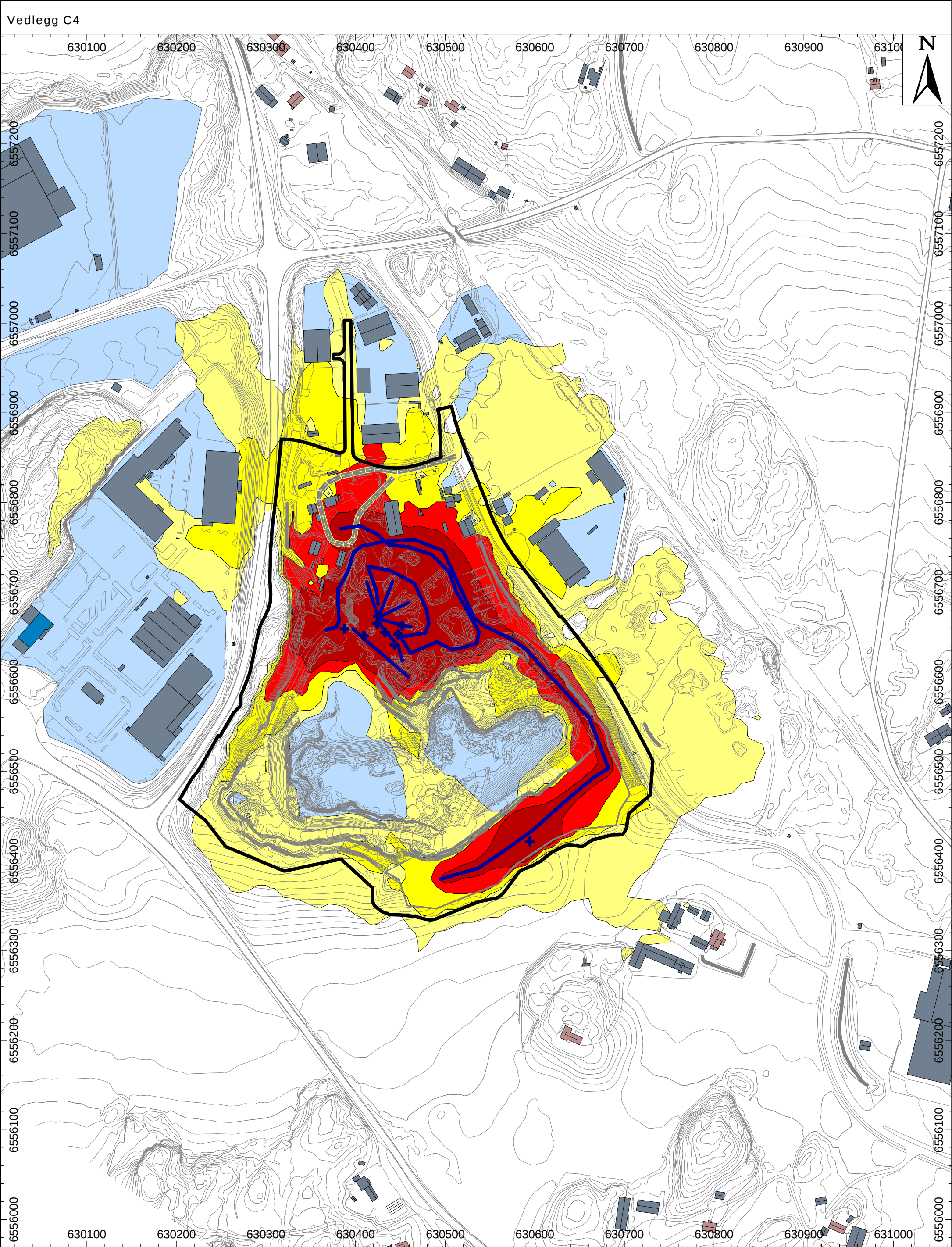
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak						
Oppdragsnr: 515211-01		Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS		
Fase 2					Produsert av:	FK		
Oppstart av fase 2 med normal drift sammen med boring					Målestokk(A3):	1:3700		
Mandag-fredag, kl. 07-18					Dato:	24.05.2024		
Beregnet Lden 4.0 meter over terreng								
Oppløsning støysoner 10 x 10 meter								



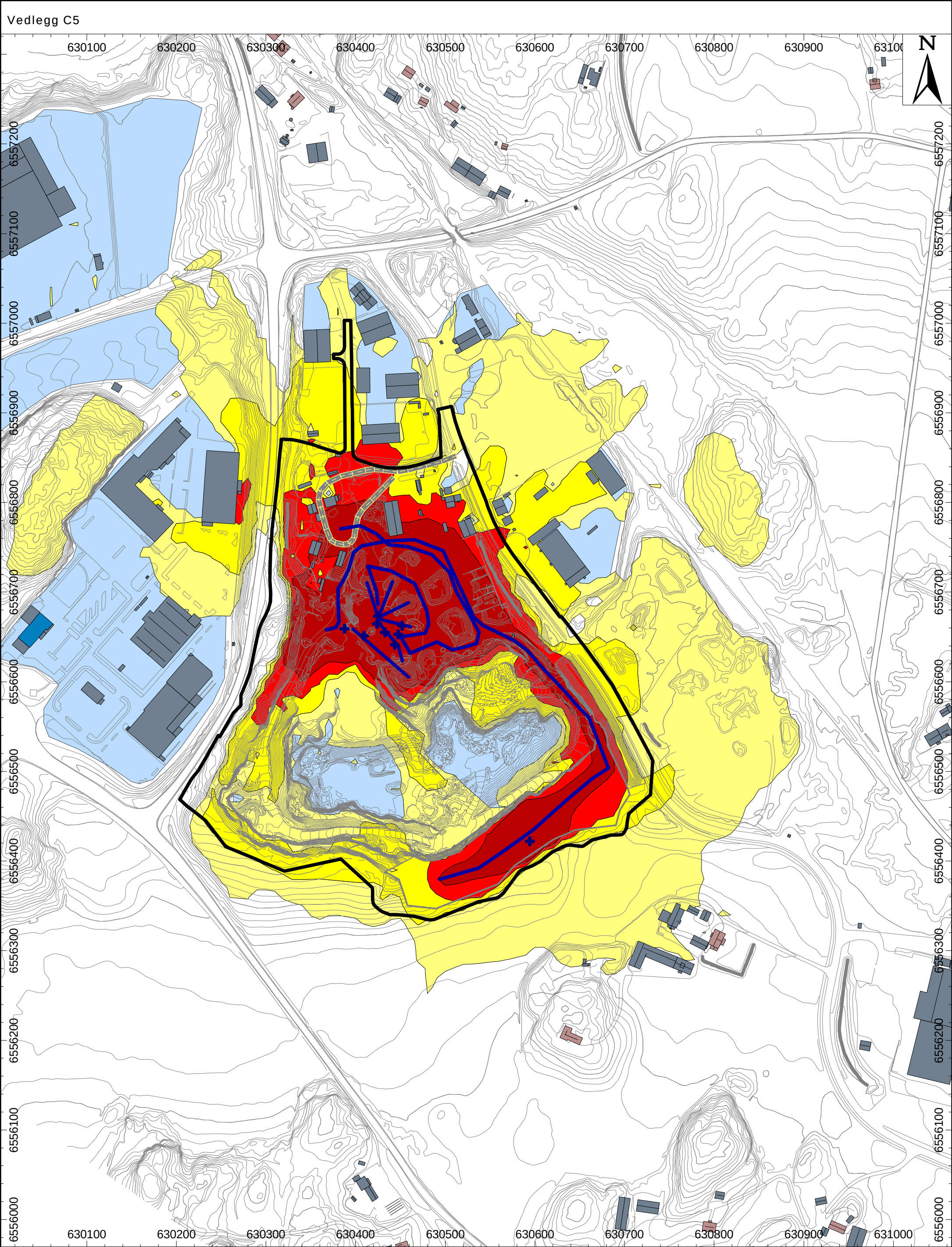
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01	Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd		Støynivå (Lden): > 50 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS	
- Fase 2				Produsert av:	FK	
- Normal drift sammen med pigging				Målestokk(A3):	1:3700	
- Mandag-fredag, kl. 07-18				Dato:	24.05.2024	
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng						
- Oppløsning støysoner 10 x 10 meter						



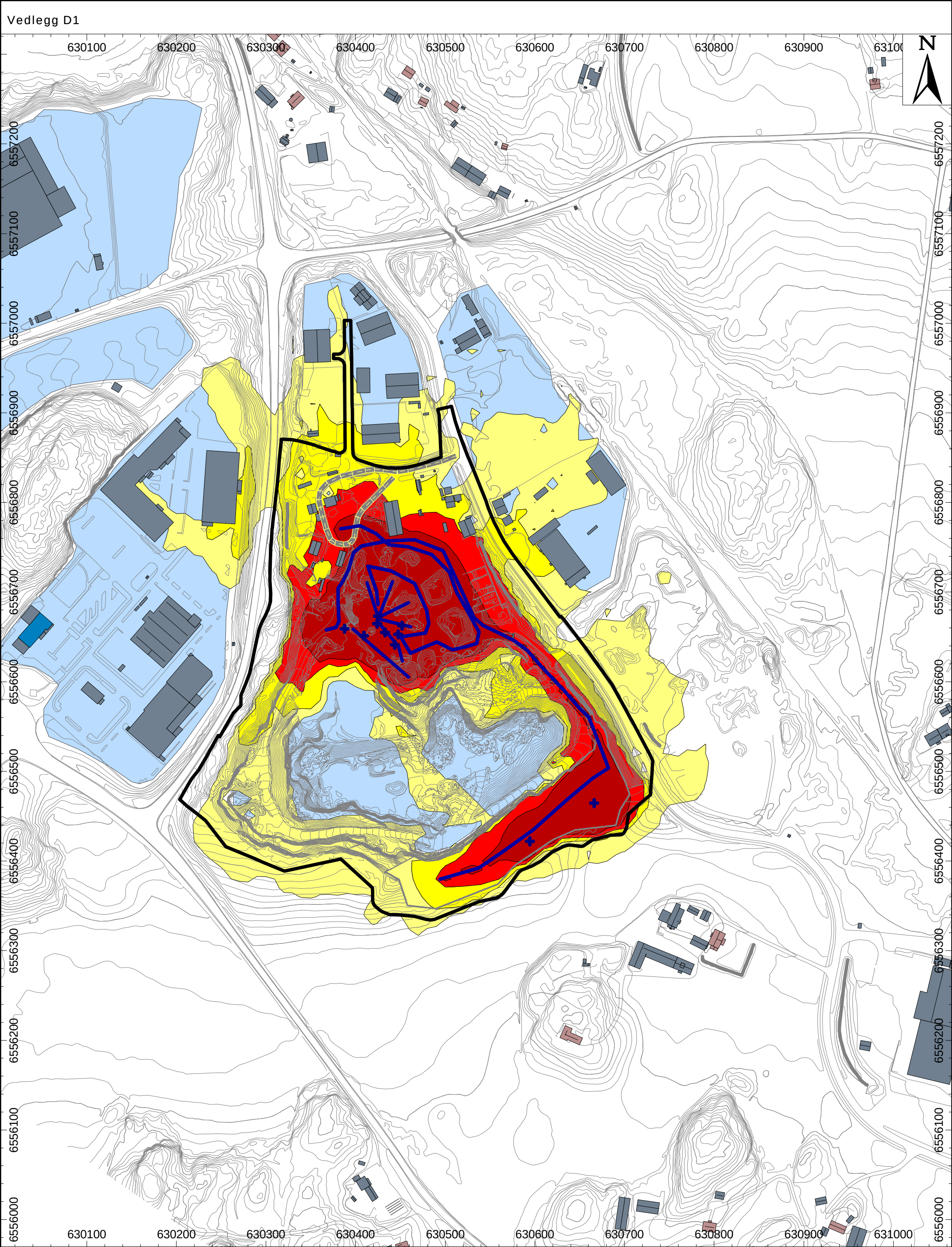
Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01	Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS	
- Fase 2				Produsert av:	FK	
- Normal drift				Målestokk(A3):	1:3700	
- Mandag-fredag, kl. 07-18				Dato:	24.05.2024	
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng						
- Oppløsning støysoner 10 x 10 meter						



Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01	Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS		
- Fase 2			Produsert av:	FK		
- Utvidet drift			Målestokk(A3):	1:3700		
- Mandag-fredag, kl. 07-20			Dato:	24.05.2024		
- Beregnet Lden 4.0 meter over terreng						
- Oppløsning støysoner 10 x 10 meter						



Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak 				
Oppdragsnr: 515211-01		Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Levening): > 50 dB > 55 dB > 60 dB > 65 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS
- Fase 2 - Utvidet drift - Mandag-fredag, kl. 19-20 - Beregnet Levening 4.0 meter over terreng - Oppløsning støysoner 10 x 10 meter					Produsert av:	FK
					Målestokk(A3):	1:3700
					Dato:	24.05.2024



Reguleringsplan Svingen Pukkverk, Halden		asplan viak						
Oppdragsnr: 515211-01		Bolig Fritidsbolig Overnatting Undervisning Helse Annen bebyggelse	Marktype: Myk Marktype: Industri/steinbrudd	Støynivå (Lden): > 55 dB > 60 dB > 65 dB > 70 dB	Produsert for:	Heidelberg Materials Tilslag Norge AS		
Fase 3					Produsert av:	FK		
Oppstart av fase 3 med normal drift sammen med boring					Målestokk(A3):	1:3700		
Mandag-fredag, kl. 07-18					Dato:	24.05.2024		
Beregnet Lden 4.0 meter over terreng								
Oppløsning støysoner 10 x 10 meter								