

efterklang

PART OF AFRY

RAPPORT BULLERUTREDNING
SKANSKA INDUSTRIAL SOLUTIONS AB
SEXDREGA BERGTÄKT, SVENLJUNGA KOMMUN
D0064617

Projektnummer: D0064617
Revision: 01
Dokumenttyp: RAPPORT BULLERUTREDNING
Datum: 2023-08-21

Kund: Skanska Industrial Solutions AB
Kontaktperson: Katarina Wallinder

Uppdragsansvarig: Pär Wigholm, T: +46 10 505 55 09, par.wigholm@efterklang.org
Handläggare: Max Göranson, T: +46 720 10 11 08, max.goranson@efterklang.org

Datum	Rev	Beskrivning	UPPRÄTTAD	QA	GODKÄND
2022-11-15	01	Rapport bullerutredning	MGN	PWM	PWM
2023-08-21	02	Rapport bullerutredning – nytt beräkningsfall utökade transporter	MGN	PWM	PWM

Efterklang

Sweden
ÅF-Infrastructure AB | 556185-2103

Norway
ÅF Engineering AS | 915 229 719

Denmark
ÅF Buildings Danmark P/S | 34074801

Switzerland
AF-Consult Switzerland AG | CHE-105.949.521

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

1	BAKGRUND OCH UPPDRAG	7
2	UNDERLAG	8
3	BEDÖMNINGSGRUNDER	8
3.1	EXTERNT INDUSTRIBULLER	8
3.2	RIKTVÄRDEN FÖR TRAFIKBULLER	9
4	LJUDMÄTNINGAR	10
4.1	MÄTMETOD	11
4.2	MÄTINSTRUMENT OCH METEOROLOGI	11
4.3	MÄTRESULTAT IMMISSIONSMÄTNINGAR	11
5	PLANERAD VERKSAMHET	12
5.1	BERÄKNINGSFALL	12
6	BULLERKÄLLOR	13
7	BERÄKNING AV EXTERNT INDUSTRIBULLER FRÅN BERGTÄKTEN	14
7.1	BERÄKNINGSMETOD	15
7.2	BERÄKNINGSPUNKTER	15
7.3	BERÄKNINGSFALL - BRYTSKEDEN	16
8	BERÄKNINGSRESULTAT EXTERNT INDUSTRIBULLER	21
8.1	BERÄKNADE LJUDNIVÅER	21
8.2	BERÄKNINGSFALL 1 - 4, DAGTID KL. 06-18	21
8.3	BERÄKNINGSFALL 1 - 4, KVÄLLSTID KL. 18-22	22
8.4	BERÄKNINGSFALL 1 - 4, NATTETID KL. 22-06	22
9	ÅTGÄRDSFÖRSLAG	23
9.1	DRIFT DAGTID – ÅTGÄRDER	25
9.2	DRIFT KVÄLLSTID – ÅTGÄRDER	26
10	BEDÖMNING AV RISK FÖR IMPULSLJUD FRÅN SKUTKNACKNING MED HYDRAULHAMMARE	27
10.1	ALLMÄN VÄGLEDNING	27
10.2	BERÄKNINGSMETOD	28
10.3	BERÄKNING DIFFERENS AV LJUDNIVÅER	28
11	BERÄKNING AV BULLER FRÅN VÄGTRAFIK	29
11.1	BERÄKNINGSMETOD	29
11.2	BERÄKNINGSPUNKTER VÄGTRAFIKBULLER	29
11.3	BERÄKNINGSFALL	30
11.4	RESULTAT	31
12	REFERENSER	32

BILAGOR

Bilaga 1.	Bullerkarta beräkningsfall 1, dagtid
Bilaga 2.	Bullerkarta beräkningsfall 2, dagtid
Bilaga 3.	Bullerkarta beräkningsfall 3, dagtid
Bilaga 4.	Bullerkarta beräkningsfall 4, dagtid
Bilaga 5.	Bullerkarta beräkningsfall 1 - 3, kvällstid
Bilaga 6.	Bullerkarta beräkningsfall 4, kvällstid
Bilaga 7.	Bullerkarta beräkningsfall 1 - 4, nattetid
Bilaga 8.	Bullerkarta beräkningsfall 1 med åtgärd 1 och 2, dagtid

Bilaga 9.	Bullerkarta beräkningsfall 2 med åtgärd 2, dagtid
Bilaga 10.	Bullerkarta beräkningsfall 3 med åtgärd 1 och 2, dagtid
Bilaga 11.	Bullerkarta beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 2 och 3a, kvällstid
Bilaga 12.	Bullerkarta beräkningsfall 4 med åtgärd 3a, kvällstid
Bilaga 13.	Bullerkarta beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 2 och 3b, kvällstid
Bilaga 14.	Bullerkarta beräkningsfall 4 med åtgärd 3b, kvällstid
Bilaga 15.	Bullerkarta beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 2 och avstängd krossning, kvällstid
Bilaga 16.	Bullerkarta beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 3b och avstängd förkross, kvällstid
Bilaga 17.	Bullerkarta beräkningsfall 1 med åtgärd 1 och 2 och <u>utökad max transporter</u> , dagtid
Bilaga 18.	Bullerkarta beräkningsfall 2 med åtgärd 2 och <u>utökad max transporter</u> , dagtid
Bilaga 19.	Bullerkarta beräkningsfall 3 med åtgärd 1 och 2 och <u>utökad max transporter</u> , dagtid
Bilaga 20.	Bullerkarta beräkningsfall 4 och <u>utökad max transporter</u> , dagtid

Sammanfattning

Skanska Industrial Solutions AB ansöker om nytt och utökat tillstånd av bergtäkten i fastigheten Billeberg 4:16 utanför Sexdrega i Svenljunga kommun, Västergötlands län. Bolaget har låtit Efterklang utföra bullermätningar och bullerspridningsberäkningar som beskriver täktverksamhetens bullerbidrag till omgivande bebyggelse.

Beräkningar av externt industribuller är indelade i fyra beräkningsfall som beskriver olika skeenden under den planerade verksamhetsperioden. Beräkningarnas indata grundas på uppgifter om verksamhetens maskinutrustningar och brytningsplan. Förväntade ljudnivåer beräknas för totalt 6 st. bostadsfastigheter omkring verksamhetsområdet. I industribullerberäkningarna ingår också beräkning av ljudnivåbidraget från lastbilstransporter inom verksamhetsområdet och fram till anslutningspunkt på det allmänna samt beräkningar av trafikbuller på väg 154 för prognosår 2040 med och utan taktens transporter.

Beräkningsresultat Externt industribuller

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer dagtid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 50 dBA vid samtliga beräkningspunkter och full drift i beräkningsfall 4. I övriga beräkningsfall (beräkningsfall 1 – 3) krävs åtgärder för att vid full drift uppfylla riktvärdet på 50 dBA.

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 45 dBA vid full planerad drift vid samtliga beräkningspunkter, med det högsta beräknade värdet om 45 dBA i beräkningspunkt 4 – 5 om åtgärder genomförs.

Beräknade ekvivalenta ljudnivåer nattetid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 40 dBA vid samtliga beräkningspunkter. Beräknade maximala ljudnivåer nattetid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 55 dBA i beräkningspunkt 1 – 4 samt 6. I beräkningspunkt 5 erhöles en maximal beräknad ljudnivå på 60 dBA. Det bör dock betonas att verksamheten normalt inte är i gång nattetid, och enligt Skanska förekommer transporter nattetid endast några enstaka gånger per månad. Detta talar för att detta överskridande ligger i linje med formuleringen i Naturvårdsverkets vägledning om att maximala ljudnivåer över 55 dBA "bör inte förekomma annat än vid enstaka tillfällen" nattetid.

Beräkningsresultat vägtrafikbuller

Beräkningsresultatet visar att de framtida ljudnivåerna till följd av den totala trafiken på väg 154 (scenario år 2040) är detsamma (endast några tiondels decibel skiljer och avrundning till heltal, enligt praxis, döljer denna skillnad) med eller utan trafik från den planerade verksamheten.

I en beräkningspunkt (V4) överskrider åtgärdsnivån (LAeq 65 dBA) vid framtida trafik (scenario 2040) exklusive trafiken till följd av täktverksamheten. Tillkommande täkttrafik ger ett mindre tillägg som totalt med övrig trafik avrundas till samma ljudtrycksnivå.

Bedömning av risk för hörbart impuls ljud från skutknackning

Skillnaden mellan övrigt buller och skutknackningens bidrag ligger på 10 dBA och uppåt i samtliga beräkningspunkter i de analyserade beräkningsfallen. Detta talar för att det föreligger en låg risk att ljud från skutknackning kan uppfattas som impuls ljud i beräkningspunkter.

Om revision 2

I denna revision 2 av denna utredning har även lagts till ett beräkningsfall då maxantalet transporter ökas eftersom bolaget valt att lägga till ett yrkande att under två års tid av tillståndstiden öka uttaget med utökat transportantal som

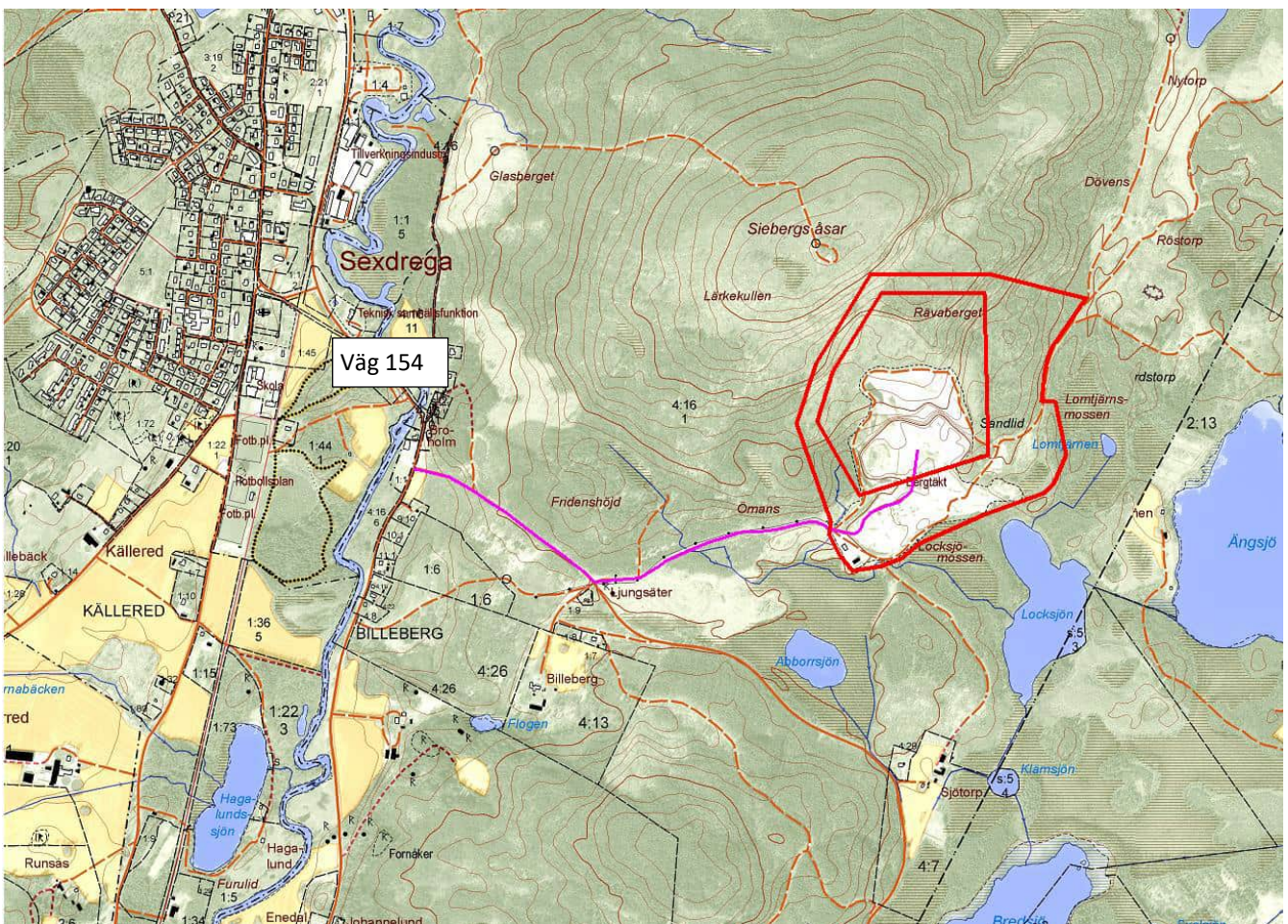
följd. Samtliga tillkommande transporter kommer ske dagtid och i tabell för beräknade bullernivåer dagtid finns därför även med beräknade bullernivåer inklusive de tillkommande transporterna. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer dagtid från verksamheten uppfyller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 50 dBA vid samtliga beräkningspunkter och full drift i beräkningsfall 4 och i beräkningsfall 1 – 3 med de tidigare föreslagna åtgärderna även med den utökade trafikmängden från verksamheten.

1 BAKGRUND OCH UPPDRAG

Skanska Industrial Solutions AB (Skanska) ansöker om att få utveckla bergtäktsverksamhet med tillhörande sidoverksamheter på fastigheten Billeberg 4:16 i Svenljunga kommun, Västra Götalands län. Skanska kommer att bedriva arbetsmomenten borrrning, sprängning, skutknackning och krossning helgfria vardagar 06.00 – 18.00, undantagsvis kan krossning förekomma även kvällstid (max 30 dagar per år), 18.00 – 22.00. Lastning, transporter, sortering samt service och underhåll kan förekomma andra tider.

Inom ramen för tillståndsansökan skall bland annat verksamhetens förväntade bullerpåverkan på bostäder i omgivningen till bergtälten utredas. På uppdrag av Skanska har Efterklang utfört beräkningar av buller från ansökt verksamhet till närmaste bostäder kring verksamhetsområdet samt påverkan på trafikbullersituationen kring väg 154 från vägkorsning vid Sexdrega kyrka och söderut förbi bostäder vid Billeberg.

I denna revision 2 av denna utredning har även för varje tidigare redovisat beräkningsfall utretts ytterligare ett utökat antal maximala antalet transporter (anges i tabeller *Transporter utökad max*). Detta eftersom bolaget valt att lägga till ett yrkande att under två års tid av tillståndstiden öka uttaget med utökat transportantal. Samtliga tillkommande transporter kommer ske dagtid och i tabell för beräknade bullernivåer dagtid finns därför även med beräknade bullernivåer inklusive de tillkommande transporterna. Totalt anges för max antal transporter 172 fordonsrörelser per dygn samt för det utökade maxfallet 294 fordonsrörelser per dygn.



Figur 1. Översiktskarta med markerat verksamhetsområde och brytningsområde (inre område) i rött. Transportväg till och från täkt är markerad i lila till anslutning vid väg 154 är markerad i lila.

2 UNDERLAG

I utredningen har följande underlag använts:

- Information om planerad verksamhet i form av listad maskinutrustning, planerade arbetsområden och transporter, Skanska Industrial Solutions AB.
- Digitalt kartunderlag (Fastighetskartan samt höjddata över området), Lantmäteriet.
- Emissionsmätning på plats i tåkten av aktuell maskinpark genomförd 2022-06-01.
- Bulleremissionsdata på typisk maskinutrustning inom berg- och stentäkter från Efterklangens källdatabas, upplagda från tidigare bullerutredningar och ljudmätningar.
- Trafikdata avseende antal passager per dygn av tung och lätt trafik på väg 154, vägtrafikflödeskartan Trafikverket.
- Trafikuppräkningsstal för EVA 2017-2040, Trafikverket.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

I detta projekt utreds hur verksamhetens buller förhåller sig i förhållande till Naturvårdsverkets riktlinjer angående industri- och verksamhetsbuller. Hur tåktens transporter påverkar den totala trafiksituationen på närmaste riksväg utreds också i förhållande till gällande riktvärden enligt infrastrukturproposition 1996/97:53. Bedömningsgrunderna i standarderna beskrivs mer ingående nedan.

3.1 EXTERNT INDUSTRIBULLER

Bedömning av externt industribuller görs mot Naturvårdsverkets "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller", RAPPORT 6538.

Tabell 1. Utomhusriktvärden från rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller". Tabellen avser frifältsvärden.

Områdesanvändning	Ekvivalent ljudnivå dB(A)		
	Dag kl. 06 – 18	Kväll kl. 18-22, samt lör- sön- och helgdag kl. 06-18	Natt kl. 22-06
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50	45	40

Utöver detta gäller bland annat följande enligt vägledningen:

- Maximala ljudnivåer (LAFmax > 55 dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande

verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

- Trafikbuller: Buller från trafiken inom verksamhetsområdet bör som huvudprincip bedömas som industribuller. För trafik till och från verksamhetsområdet på angränsande vägar och järnvägar bör som huvudprincip riktvärden för trafik vara vägledande. Utifrån en sammanvägd bild av bullersituationen kan dock andra bedömningar i särskilda fall behöva göras. Det kan exempelvis vara fallet vid tillfartsvägar till täkter, där transporter till och från dessa står för en betydande del av bullerstörningarna.

3.2 RIKTVÄRDEN FÖR TRAFIKBULLER

Infrastrukturpropositionen 1996/97:53

Riktvärden för buller från vägtrafik redovisas i riksdagsbeslutet och infrastrukturpropositionen 1996/97:53. I denna anges följande riktvärden för bostadsbebyggelse:

- | | |
|--|--------|
| • Ekvivalentnivå inomhus | 30 dBA |
| • Maximalnivå inomhus | 45 dBA |
| • Ekvivalentnivå utomhus (vid fasad, frifältsvärde): | 55 dBA |
| • Maximalnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad: | 70 dBA |

Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder

Naturvårdsverket har i juni 2017 utgivit en uppdaterad vägledning "Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder" (ÄNR NV-08465-15). Det är en tillsynsvägledning baserad på rättspraxis efter ovanstående infrastrukturproposition 1996/97:53.

I vägledningen beskrivs riktvärden vid befintliga bostäder baserade på begreppet "god bebyggd miljö". För buller från vägtrafik sammanfaller dessa i stort med infrastrukturpropositionens riktvärden utomhus dvs. ekvivalentnivå 55 dBA utomhus vid fasad samt uteplats och maximalnivå utomhus på uteplats 70 dBA.

I vägledningen står följande om när åtgärder behöver övervägas: " Enligt praxis har det i äldre befintlig miljö inte bedömts att åtgärder rutinemässigt ska övervägas även om nivåerna för god miljö inte klaras. Istället har de så kallade "åtgärdsnivåerna" använts för att avgöra om åtgärder i normalfallet behöver övervägas i äldre befintlig miljö. Med äldre befintlig miljö avses bostäder byggda före våren år 1997 samt att den störande vägen eller spåret inte byggts eller väsentligt byggts om efter nämnda tidpunkt." Här anges åtgärdsnivån 65 dBA för bostäder uppförda före 1997, se tabell 2. Denna åtgärdsnivå har även fastställts i dom M 11773-19 (Svea Hovrätt, 2021-06-14).

Vidare beskrivs att vid bullerstörning i "nyare befintlig miljö", d.v.s. om bostäderna eller infrastrukturen byggts eller om infrastrukturen väsentligt byggts om efter våren 1997, finns enligt praxis inte samma "åtgärdsnivåer". Bullerskyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått ska enligt miljöbalken för dessa fall övervägas om olägenhet för människors hälsa kan befaras eller om god miljö inte nås.

För "nya bostadsbyggnader", efter 1 januari 2015 gäller särskilda regler angående tillsynen enligt miljöbalken (se 26 kap. 9a §). Vid beslut om detaljplan eller bygglov enligt plan- och bygglagen ska det vid förhöjda bullernivåer göras en bedömning om vilka nivåer som får förekomma med hänsyn till möjligheterna att förebygga olägenhet för människors hälsa. I tabell nedan ges utdrag i ovan beskriven vägledning för övervägande av skyddsåtgärder:

Tabell 2. Nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas.

	Efter 2015 - "nya bostadsbyggnader"	1997–2015	Före 1997 "äldre befintlig miljö"
Buller från väg vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq, 24h	65 dBA Leq, 24h
Buller från väg, uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA ¹ Leq, 24h 70 dBA ² Lmax	-

Kommentar trafikbuller:

Buller från vägtrafik på det allmänna vägnätet på väg 154 kring verksamheten i Sexdrega har beräknats för prognosåret 2040, där antalet fordonsrörelser från verksamhetens för ansökta maximala drift beräknats tillsammans med övrig prognosticerad trafik på det allmänna vägnätet.

För den planerade verksamheten har buller från transporter inom verksamhetsområdet, skogsväg samt väg 1677 fram till anslutning till väg 154 bedömts som industribuller.

4 LJUDMÄTNINGAR

Mätningarna utfördes 2022-06-01 Max Göranson och Pär Wigholm, Efterklang. Både närfältsmätningar vid bullerkällor samt immissionsmätning vid närmaste fastighet genomfördes, se närmaste fastighet i Figur 2 nedan.



Figur 2. Vy Ekholmen 2, 514 52 Länghem, nedan kallad beräkningspunkt 1, där immissionsmätning genomfördes.

¹ Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq24h (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

² Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22)

4.1 MÄTMETOD

En ljudeffektsbestämning har utförts av de aktiva bullerkällorna den 1/6 2022 med hjälp av närfältsmätningar. Närfältsmätningar och bestämning av ljudeffektnivåer har i tillämpliga delar utförts i enlighet med mätmetoden: NT ACOU 080 - Bestämning av ljudemission för externt industribuller.

Immissionsmätningar vid Ekholmen 2 (fastighetsbeteckning: Tranemo Givarp 2:13) har utförts enligt Naturvårdsverkets mätanvisningar (SNV 6/1984, "Metod för immissionsmätning av externt industribuller") 23-24/5 2022. Mätningarna har utförts i fritt fält, så kallad +0 dB-mätning.

4.2 MÄTINSTRUMENT OCH METEOROLOGI

För ljudmätningarna användes utrustning enligt tabell nedan. Mätinstrumentet kontrollerades mot referensnivåkälla i samband med mätningarna.

Tabell 3. Mätinstrument använda vid mätningarna 2022-06-01

Benämning	Fabrikat	Typ	Intern beteckning
Ljudnivåmätare	Norsonic	140	AL 167
Kalibrator	Brüel&Kjær	4231	KU 047

Samtliga instrument som användes under mätningarna är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vårt kvalitetssystem. Datum för senaste kalibrering finns i vår kalibreringslogg.

4.3 MÄTRESULTAT IMMISSIONSMÄTNINGAR

Mätningarna genomfördes vid närliggande bostadshus med adress Ekholmen 2, se Figur 2 ovan. Vädret var vid immissionsmätningarna halvklart, lufttemperaturen ca +15°C och det var svaga sydvästliga vindar 2 – 5 m/s.

Mätning 1: kl. 10:16 – 10:21. Mätansvarig Pär Wigholm och Max Göranson (Aktiva källgrupper: "Krossplats" i tomgång och "Utlastning")

Mätning 2: kl 10:27 – 10:32 Mätansvarig Pär Wigholm och Max Göranson (Aktiva källgrupper: "Förkross", "Krossplats" och "Utlastning")

Uppmätta ljudnivåer uppfyllde Naturvårdsverkets krav på mätbetingelser avseende medvindsfall (SNV 6/1984, "Metod för immissionsmätning av externt industribuller"). Mätningarna genomfördes som bevakade mätningar.

Immissionsmätningarna utfördes med mätansvarig på plats. Pågående verksamhet vid mätning 1 var källgrupp "Krosslina" samt källgrupp "Utlastning", ingående maskiner beskrivs i Tabell 5 nedan. Dock kördes krosslinan utan material, tomgång. Vid mätning 2 kördes källgrupp "Krossplats" med material i krossar samt att källgrupp "Förkross" kördes med material. Mätningarnas syfte var främst att verifiera ljuddata för de moment som bestämts genom närfältsmätningar.

Tabell 4. Uppmätta ljudnivåer i immissionspunkt Ekholmen 2 2022-06-01

Mätpunkt	Mättid, klockslag	Uppmätt ekvivalent ljudnivå i dBA rel. 20 μPa	Uppmätt högsta maximala ljudnivå i dBA rel. 20 μPa	Kommentar
Ekholmen 2	10:16-10:21	45	50-54	Backsignaler samt lastning utöver tomgångsljud från krossarna uppfattas.
Ekholmen 2	10:27-10:32	50	54-57	Backsignaler, lastning, krossar samt förkross kan uppfattas.

Bolaget har eventuellt planer på att byta ut backsignalen på fordonen till så kallad white noise signal. Detta skulle kunna göra att baksignalerna som idag uppfattas tydligt vid bostadshuset uppfattas mindre tydligt.

5 PLANERAD VERKSAMHET

I verksamheten ingår periodvis avbaning, dumpertransporter av material från avbaning, borring av spränghål med efterföljande sprängning samt efterföljande bearbetning av bergmaterialet. Sprängt bergmaterial krossas vid förkrossen som är placerad nära salvan. Vid behov knackas block med grävmaskin försedd med hydraulhammare till krossbar storlek. Från förkrossen transporteras materialet på en transportbana till en fast uppställd kross- och sorteringsanläggning. Lagring av krossat material sker i öppna upplag inom verksamhetsområdet. Periodvis kan även krossning av asfalt ske samt våtsiktning.

Utlastning av sorterat bergmaterial sker med lastbilar för vidare transport på befintlig skogsbilväg och väg 1677 ut till väg 154 vid Sexdrega. Verksamheten kommer, enligt uppdragsgivaren, vid maximal produktion hos samtliga verksamheter att generera upp till 172 fordonsrörelser per dygn på täktvägen. Inom verksamhetsområdet förflyttas massor med hjälp av två stycken hjullastare. I denna revision 2 av rapporten finns även med ett extra fall då maxantalet transporter kan uppgå till 294 fordonsrörelser per dygn på täktvägen. Detta avser ett villkor som man önskar få under totalt 2 år av tillståndstiden. Samtliga tillkommande transporter kommer ske på dagtid.

Driftstider för täktverksamheten är normalt vardagar från kl. 06:00 – 18:00. Krossning förekommer även undantagsvis kvällstid 18.00 – 22.00. Utlastning och transporter kan även förekomma nattetid.

I bullerberäkningarna skapas situationer där samtliga samtidiga verksamheter ingår för att beskriva ett ur bullersynpunkt värsta fall för respektive tidsperiod och brytskede (värsta timme enligt Naturvårdsverkets vägledning, rapport 6538).

5.1 BERÄKNINGSFALL

I samråd med Skanska har fyra situationer tagits fram för att åskådliggöra olika maskinuppställningar under bergtäktens livscykel. Notera att ordningen på beräkningsfallen inte behöver åskådliggöra den ordning brytning faktisk kommer att ske i. Den första situationen avser brytning i det utökade sydvästra brytningsområdet. Situation 2 avser brytning i det västra området. Situation 3 avser när borring och brytning sker i det östra området av täkten. I situation 4 befinner sig

borrning och avbaning längst in i tåkten på en hög höjd och brytningen sker långt in i tåkten. I situation 4 har även förkrossen flyttats från befintlig placering längre in i tåkten. Beräkningsfallen illustreras i Kapitel 7.3 nedan.

6 BULLERKÄLLOR

Den maskinella utrustning som ingår i verksamheten redovisas i Tabell 5 med angiven ljudemission samt med geografisk placering i beräkningarna i Figur 4 - Figur 7. Maskinutrustningen/bullrande moment enligt Tabell 5 har i bullerberäkningarna kombinerats med uppgifter om respektive bullerkällas drift i bergtåkten.

I beräkningarna har vi antagit att alla krossar och sorteringsverk (siktar) är i full drift hela arbetstiden dag- och kvällstid. Ljudemissionsdata för bergborren gäller full drift under borrning och av erfarenhet så vet vi att borrning förekommer ca 80 % av arbetstiden, övrig tid går till att flytta borrhåll, dra upp borrhåll etc.

Vad det gäller ljudemissionsdata från hjullastare och grävmaskiner så gäller dessa fullgasmoment i samband med lastning. Övrig tid kör man dessa i tomgång eller i transport då ljudemissionen är ca 10 dB lägre. I beräkningarna har vi antagit att man kör med fullt gaspådrag maximalt 50 % av arbetstiden. Avbaningsljud från grävmaskin är uppdelade i två bullerkällor med 25% drift vardera: kraftig avbaning (skrapning av berg) och normal grävning i morän. Ljudemissionsdata från skutknackningen gäller maximalt ljud då full knackning av sten på en pallnivå upp från lägsta täktbottennivå pågår.

Hastighet inom verksamhetsområdet avseende lastbilstrafik har satts till 40 km/h. Vägen inom verksamhetsområdet samt vägen ut till väg 154 har tagits med i industribullerberäkningen. På grusvägen från täkt ut till väg 1677 antas lastbilarna färdas i 40 km/h samt väg 1677 ut till väg 154 beräknas lastbilarna färdas i 40 km/h.

Nedan antagna ljudeffektnivåer i Tabell 5 är hämtade från Efterklang's bullerdatas bas samt från ljudmätning på plats i tåkten 2022-06-01 (gäller krosslinan).

Tabell 5. Maskinpark i Sexdrega bergtäkt

Bullerkälla	Ljudeffektnivå, dBA rel. 1 pW	Grupp	Kommentar
Borrning			
Borrhög Atlas Copco T40 odämpad	122	Borrning	Drift 80 % dagtid
Avbaning			
Grävmaskin avbaning (grävning morän)	107	Avbaning	Drift 25 % dagtid
Grävmaskin avbaning (skrapar i berg)	114	Avbaning	Drift 25 % dagtid
Skutknackning			
Skutknackning, hydraulhammare	116	Skutknackning	Drift 50 % dagtid
Krosslina (uppmätta värden 2022-06-01)			
Förkross Sandvik 1208 eldrift inkl. lastande hjullastare	117	Förkross	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Fallande sten transportbana förkross	109	Förkross	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Svedala spindelkross S36 inkl. sikt	114	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Sikt (vid band 7 och 12)	109	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Inbyggd sikt	101	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid

Svedala kross H36	108	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Sikt 5	109	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Sikt (vid band 19)	108	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Två avslutande siktar	106	Krossplats	Drift 100 %, dag- och kvällstid
Tvättsikt			
Tvättsikt Möckeln	105	Tvättsikt	Drift 100 %, dagtid
Asfaltkross			
Asfaltkross	111	Asfalt	Drift 100 %, dagtid
Utlastning (interna och externa transporter)			
Hjullastare täkt, Cat 972M XE	107	Utlastning	Drift 50 % dag- och kvällstid + 25 % nattetid
Hjullastare täkt, Cat 988K	109	Utlastning	Drift 50 % dag- och kvällstid
Utlastning till lastbil	111	Utlastning	Vid maximal produktion: Drift 20 min/timme dag- och kvällstid och 10 min/timme natt Vid utökad maximal produktion (Trafik utökad max) 40 min/timme dagtid, 20 min/timme kvällstid och 10 min/timme natt
Lastbilstransporter vid maximal produktion i täkt (antal fordon per timme angivet som värsta timme maximal trafik)	106	Utlastning	Vid maximal produktion (Trafik max) 172 rörelser totalt täkt kl. 06-22, <i>Antaget 10 rörelser/timme dagtid 5 st rörelser/timme kvällstid samt 4 st/timme kl. 22 – 06</i> Vid utökad maximal produktion (Trafik utökad max) 294 rörelser totalt kl. 06-22 <i>Antaget 21 rörelser/timme dagtid, 5 st rörelser/timme kvällstid samt 4 st rörelser/timme kl. 22 – 06</i>

7 BERÄKNING AV EXTERNT INDUSTRIBULLER FRÅN BERGTÄKTEN

Beräkningsgången kan kort beskrivas enligt följande:

- Digitalt kartunderlag, över täktområdet och dess omgivning har använts som grunddata i programmet. Utgående från kartunderlaget har samtliga betydande externbullerkällor matats in i kartans koordinatsystem.
- Bullerkällornas utstrålade ljudeffektnivå har lagts in som källdata.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till de ytor och byggnader som befinner sig i närheten av källorna samt utefter ljudets utbredning i omgivningen. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in automatiskt.

- Övriga ljuddämpande parametrar som ingår i beräkningen är dämpning på grund av avståndet, atmosfärsdämpning och markdämpning (hård eller mjuk mark). Bullerdämpning p.g.a. skog ingår inte i den aktuella modellen.
- Resultatet redovisas som beräknade totala ljudimmissionsnivåer vid mottagarpunkt samt som så kallade bullerspridningskartor i färg där nivågränser i steg om 5 dBA redovisas.

7.1 BERÄKNINGSMETOD

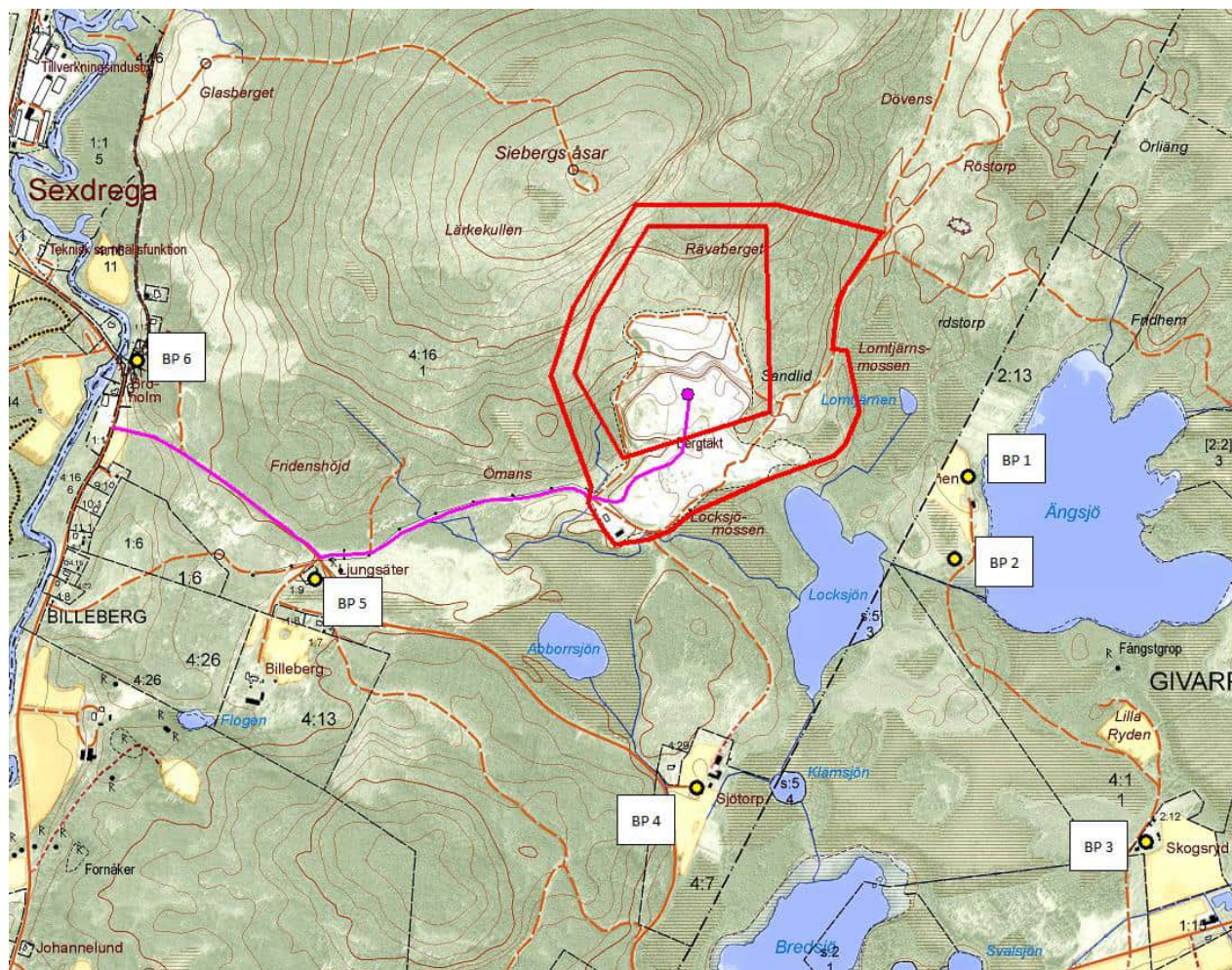
Beräkningarna av buller från verksamheten är baserade på en gemensam nordisk modell för beräkning av externt industribuller, DAL32 (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982).

Beräkningarna genomförs i oktavband och avser ett s.k. "medvindsfall", dvs. vindriktning från källa till mottagare ($\pm 45^\circ$). Som hjälpmedel har använts datorprogrammet SoundPLAN ver. 8.2 där ovanstående beräkningsmodell ingår. Beräkningsmodellens osäkerhet ligger inom ca ± 2 dBA.

7.2 BERÄKNINGSPUNKTER

Utvalda beräkningspunkter (6 st.) vid bostadsbyggnader i omgivningen visas i Figur 3 punkter i gult.

- Beräkningspunkt 1 (BP 1). Tranemo Givarp 2:13 (Tranemo kommun)
- Beräkningspunkt 2 (BP 2). Tranemo Givarp 2:13 (Tranemo kommun)
- Beräkningspunkt 3 (BP 3). Tranemo Givarp 2:12 (Tranemo kommun)
- Beräkningspunkt 4 (BP 4). Svenljunga Billeberg 4:7
- Beräkningspunkt 5 (BP 5). Svenljunga Billeberg 1:9
- Beräkningspunkt 6 (BP 6). Svenljunga Billeberg 1:11



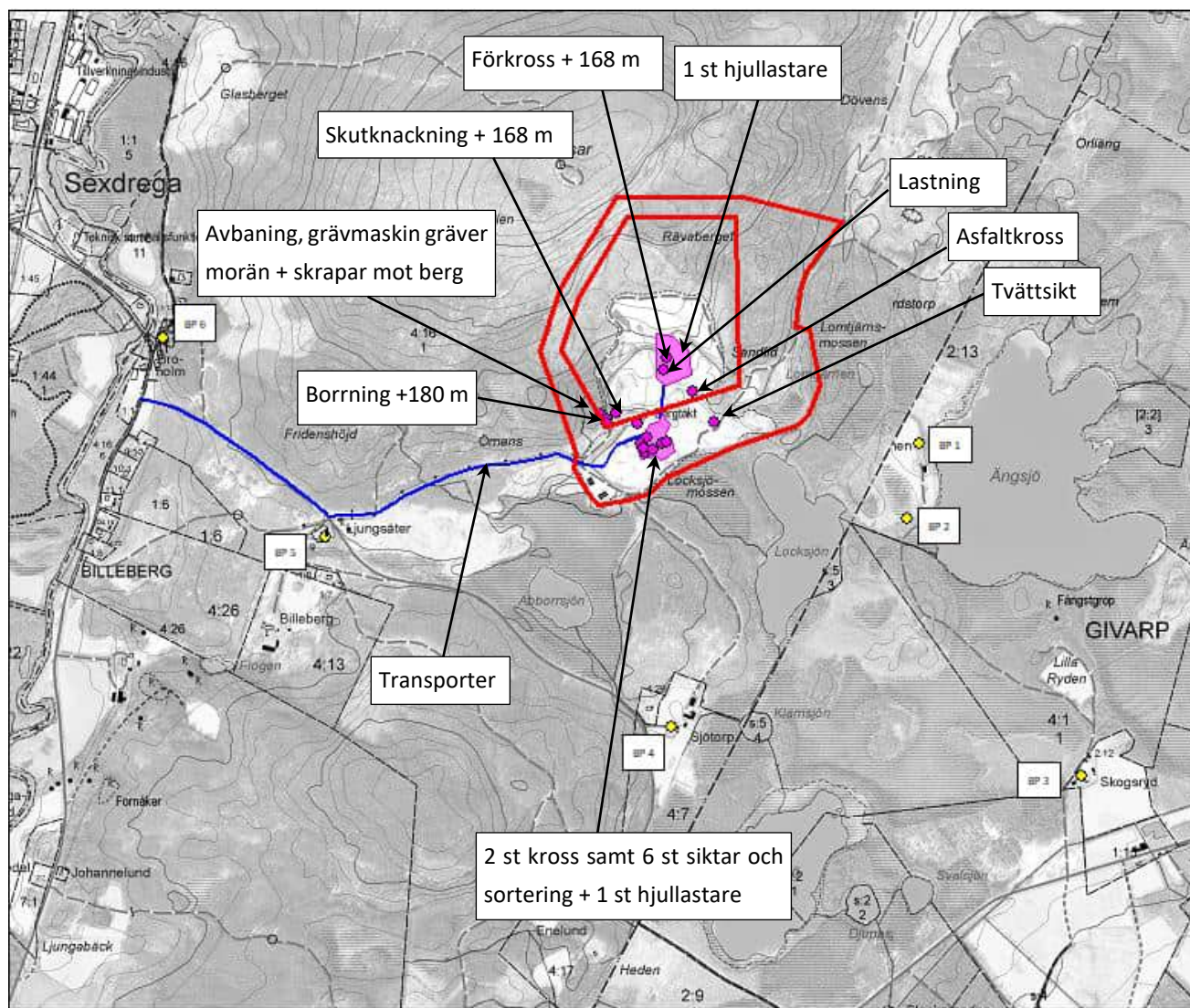
Figur 3. Beräkningspunkter kring bergtåkten nära Sexdrega samt verksamhets- och brytningsområdet markerat i rött och tillfartsväg från riksväg 154 markerad i lila.

7.3 BERÄKNINGSFALL - BRYTSKEDEN

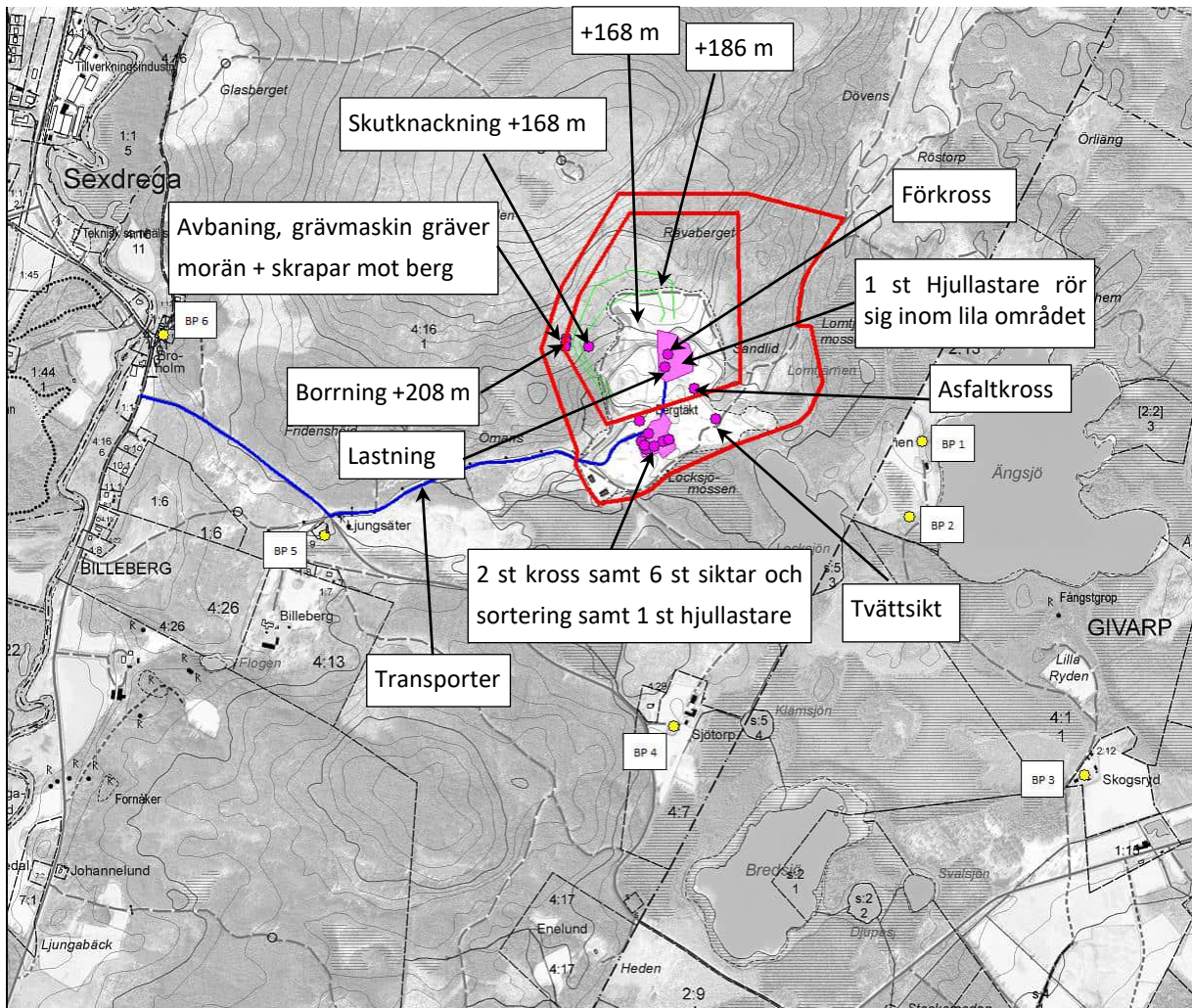
Beräkningar av externt industribuller har indelats i 4 st. olika beräkningsfall utifrån olika brytskeden av verksamheten. Bullerkällor som flyttas är förkross, skutknackning, borring och avbaning. Övrig utrustning räknar man inte med att flytta. Skutknackningen kommer enligt uppgift från Skanska huvudsakligen ske nära där borring sker och på främst på slutlig täktbottenhöjd (+168 m)

- Beräkningsfall 1: Brytning i utökat täktområde sydväst. Förkross placerad centralt i täkt. Borring och avbaning i täktens sydvästra del.
- Beräkningsfall 2: Förkross placerad centralt i täkt, avbaning och borring i västra området.
- Beräkningsfall 3: Förkross placerad centralt i täkt, avbaning och borring i den östra delen av täkten.
- Beräkningsfall 4: Förkross flyttad längre norrut i täkten, avbaning och borring i nordligaste och högsta område av täkt.

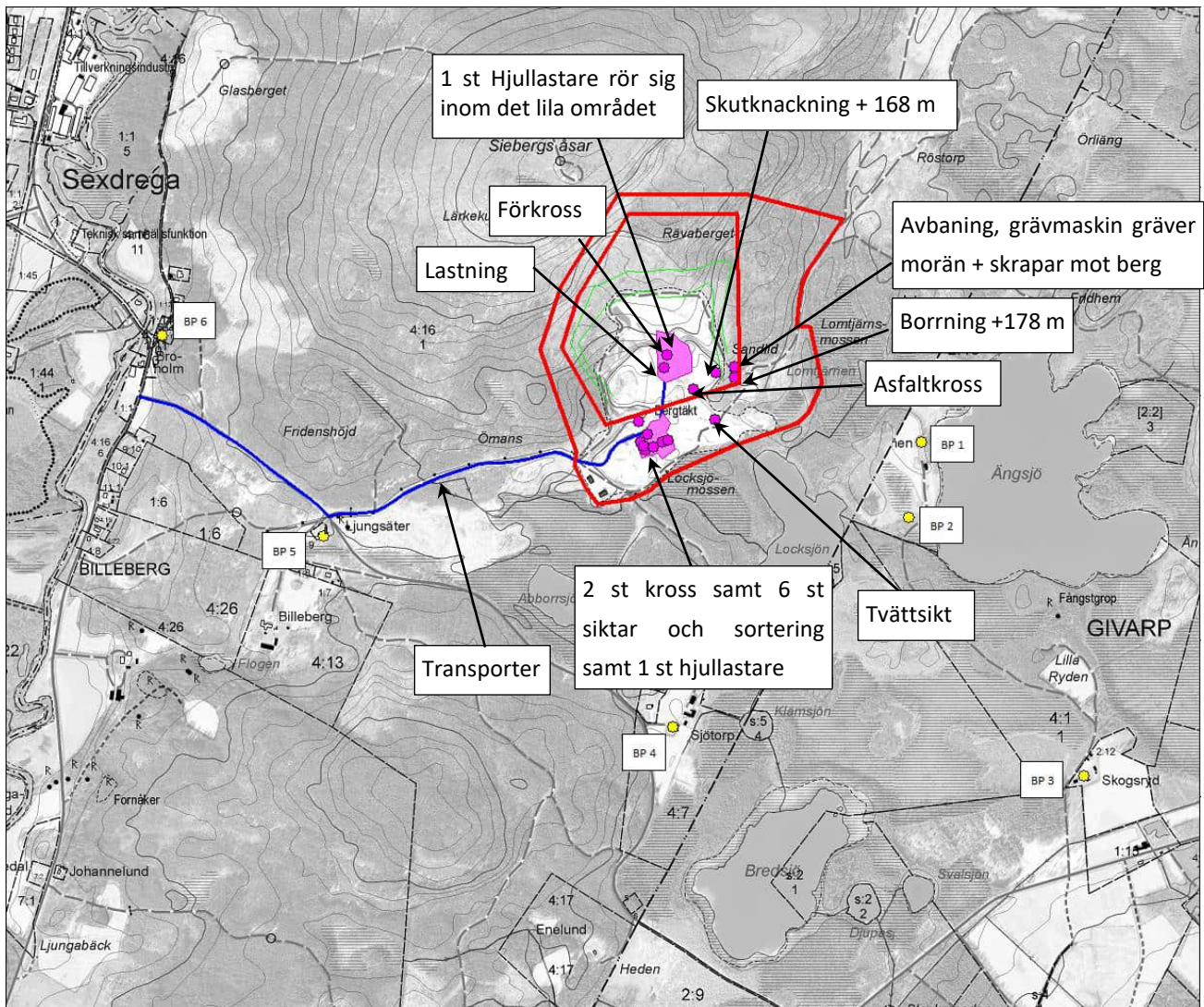
Samtliga källor har beräknats vara aktiva samtidigt vilket inte är sannolikt men speglar ett värsta fall. Avbaning kommer till exempel inte att förekomma hela tiden. I Figur 4 - Figur 7 visas bullerkällornas placering i respektive beräkningsfall.



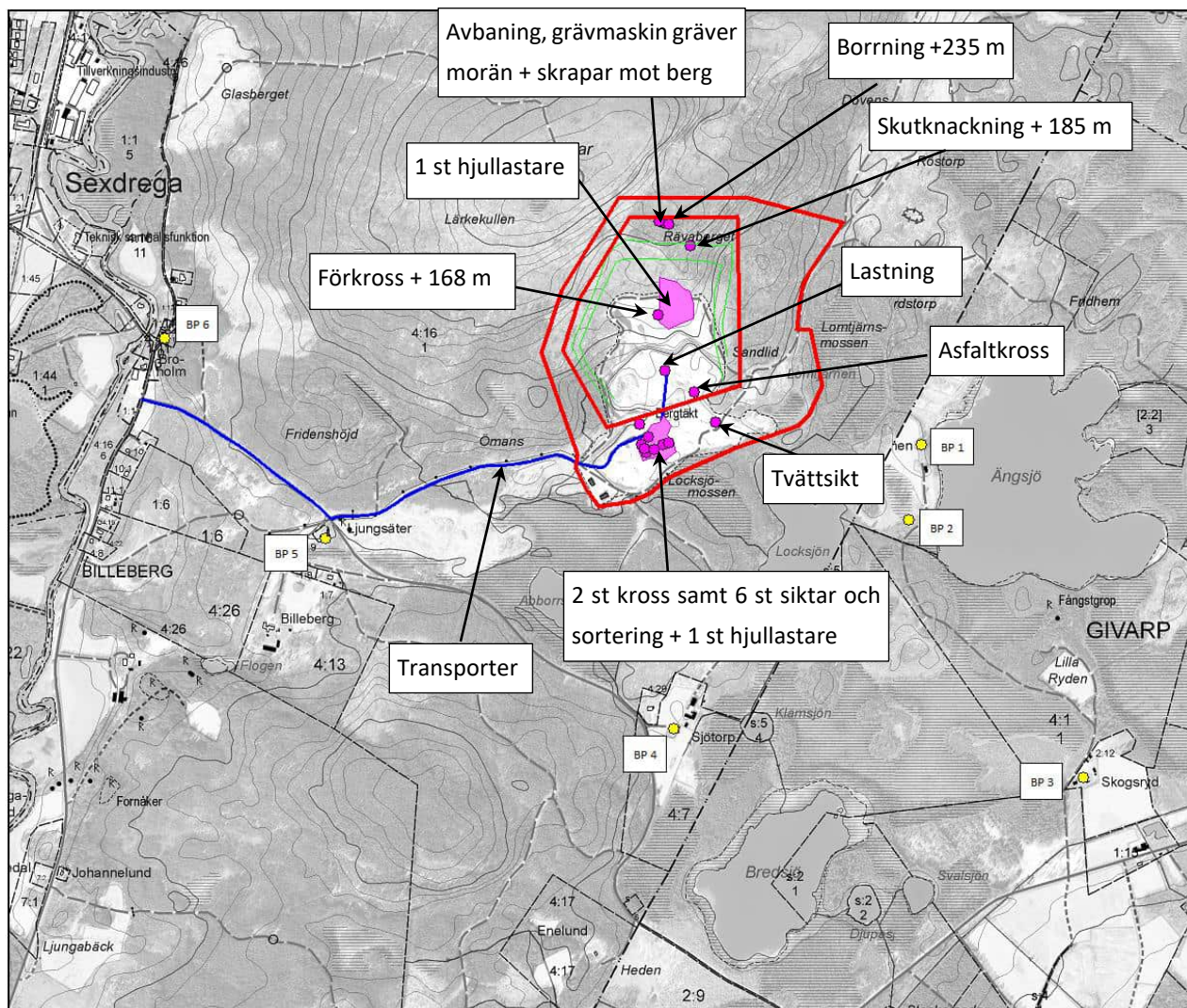
Figur 4. Beräkningsfall 1, brytnings- samt verksamhetsområde markerat med röd linje. Brytning i sydvästra del av utökat brytningsområde. Bullerkällors placering markerad i lila.



Figur 5. Beräkningsfall 2, brytnings- samt verksamhetsområde markerat med röd linje. Gröna linjer avser utbrutet område med 1 respektive 2 pallar med täktbottenhöjd på 186 m respektive 168 m (slutligt täktbottenhöjd). Bullerkällors placering markerad i lila.



Figur 6. Beräkningsfall 3, brytnings- samt verksamhetsområde markerat med röd linje. Gröna linjer avser utbrutet område med 1 respektive 2 pallar med täktbottenhöjd på 186 m respektive 168 m (slutligt täktbottenhöjd). Bullerkällors placering markerad i lila.



Figur 7. Beräkningsfall 4, brytnings- samt verksamhetsområde markerat med röd linje. Borrning och avbaning på höjd längst in i brytningsområdet. Gröna linjer avser utbrutet område med 1 respektive 2 pallar med täktbottenhöjd på 186 m respektive 168 m (slutligt täktbottenhöjd). Bullerkällors placering markerad i lila.

8 BERÄKNINGSRESULTAT EXTERNT INDUSTRIBULLER

Resultatet av beräkningarna redovisas som den högsta ekvivalenta ljudtrycksnivån i dBA som kan uppstå vid närmaste bostäder vid verksamhet, med ovan angivna bullerkällor i drift samtidigt och övriga beräkningsförutsättningar enligt DAL 32. För tabeller nedan avser redovisade värden i varje beräkningspunkt frifältsvärden, dvs. utan fasadreflex.

8.1 BERÄKNADE LJUDNIVÅER

I Tabell 6 redovisas beräknade totala ekvivalenta ljudnivåer från tåktverksamheten dagtid (kl. 06-18). I Tabell 7 visas motsvarande nivåer kvällstid (kl. 18-22). Verksamheten kvällstid består av krossning, asfaltkross, tvättsikt, utlastning och transporter. Natttid (kl. 22-06) består verksamheten endast av service, underhåll, utlastning och transporter. I Tabell 6 har i denna revision 2 av rapporten lagts till de gråmarkerade raderna med hur stort bullerbidraget från transporterna i respektive beräkningspunkt blir vid den utökade transportmängden. Det beräknade totalt bullret från tåktverksamheten vid de utökade transporterna presenteras också på en gråmarkerad rad.

8.2 BERÄKNINGSFALL 1 - 4, DAGTID KL. 06-18

Tabell 6. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer dagtid vid bostäder

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1						
Asfaltkross	28	34	32	38	36	3
Avbaning	35	36	29	35	30	5
Borrning	47	46	36	45	46	4
Förkross	47	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	22	22	12	21	21	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	52	51	43	50	50	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	52	51	43	50	51	29
Beräkningsfall 2						
Asfaltkross	28	34	32	38	36	3
Avbaning	34	33	27	33	35	10
Borrning	43	42	34	42	33	8
Förkross	47	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	40	39	30	18	20	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	52	50	43	49	48	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	52	50	43	49	49	29
Beräkningsfall 3						
Asfaltkross	28	34	32	38	36	3
Avbaning	41	39	30	34	32	3
Borrning	52	50	38	43	41	0
Förkross	47	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	27	26	17	20	37	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	55	53	44	50	49	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	55	53	44	50	50	29

Beräkningsfall 4						
Asfaltkross	28	34	32	38	36	3
Avbaning	34	33	26	30	31	5
Borning	44	43	33	38	39	3
Förkross	37	38	37	41	34	8
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	38	38	29	34	19	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	50	50	43	48	48	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	50	50	43	48	49	29

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer dagtid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 50 dBA vid samtliga beräkningspunkter i beräkningsfall 4. Detta gäller även vid den utökade trafikmängden. Riktvärdet överskrider i beräkningsfall 1 - 3 vid beräkningspunkt 1 respektive 2. Högsta beräknade ljudnivån uppgår till 55 dBA i beräkningspunkt 1 i beräkningsfall 3.

8.3 BERÄKNINGSFALL 1 - 4, KVÄLLSTID KL. 18-22

Tabell 7. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid vid bostäder.

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 - 3						
Förkross	47	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Transporter max	36	36	29	35	41	23
Totalt	50	48	41	48	46	23
Beräkningsfall 4						
Förkross	37	38	37	41	34	8
Krossning	47	47	38	45	44	7
Transporter max	36	36	29	36	41	23
Totalt	48	48	41	47	46	23

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid överskrider Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 45 dBA vid beräkningspunkt 1, 2, 4 och 5. Högsta beräknade ljudnivå uppgår till 50 dBA i beräkningspunkt 1 i beräkningsfall 1 - 3. Det största bidraget är i denna punkt ljudbidraget från krosslinan samt förkross. Krosslinans bidrag leder även till att riktvärdet överskrider i övriga punkter med överskridande. Förslagsvis utreds möjligheter till att skärma av krosslinan med materialupplag eller avskärmning med hjälp av containrar. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer efter genomförd avskärmning visas i Tabell 10, se i Kapitel 9 Åtgärdsförslag.

8.4 BERÄKNINGSFALL 1 - 4, NATTETID KL. 22-06

Tabell 8. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid vid bostäder.

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 - 4						
Transporter max	33	33	26	32	40	22

Total	33	33	26	32	40	22
LAFmax	40	44	41	45	60	49

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer nattetid innehåller Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) om högst 45 dBA vid samtliga beräkningspunkter nattetid. Högsta beräknade ljudnivå uppgår till 40 dBA i beräkningspunkt 5 i samtliga beräkningsfall. Nattetid överskrider maxnivån i beräkningspunkt 5. Att det går transporter nattetid är enligt Skanska ett undantag och att det går två transporter på en timme (4 fordonsrörelser) bör endast förekomma enstaka gånger per månad vilket talar för att det är i linje med Naturvårdsverkets vägledning (rapport 6538) som stadgar att maxvärdet inte bör överskridas annat än vid enstaka tillfällen nattetid.

9 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Eftersom Naturvårdsverkets riktvärde överskrider vid full planerad drift dagtid vid beräkningsfall 1 - 3 samt full drift kvällstid i beräkningsfall 1 – 4 har vi även tittat på möjliga åtgärder för att uppfylla riktvärdena när full drift pågår. Bostadshus som riskerar överskridande av riktvärdena ligger söder, öster och väster om takten.

För att ej överskrida Naturvårdsverkets riktlinjer dagtid respektive kvällstid vid full drift föreslår vi att någon kombination av följande åtgärder genomförs eller åtgärder som ger en likvärdig dämpning av respektive källgrupp. Dämpningen kan åstadkommas på olika sätt. Till exempel kan borrhningen som ett alternativ till bullerdämpad borrhigg skärmas av i berörda riktningar. Åtgärdsförslagen bygger på en önskad dämpning av några olika källor eller källgrupper som kan komma att lösas på andra sätt än vad som nedan föreslås. Åtgärdsförslagen visas i Figur 8 nedan.

Åtgärd 1: Dämpning av borrhigen med 10 dBA i riktning österut mot beräkningspunkt 1 och 2. Exempel på åtgärd:

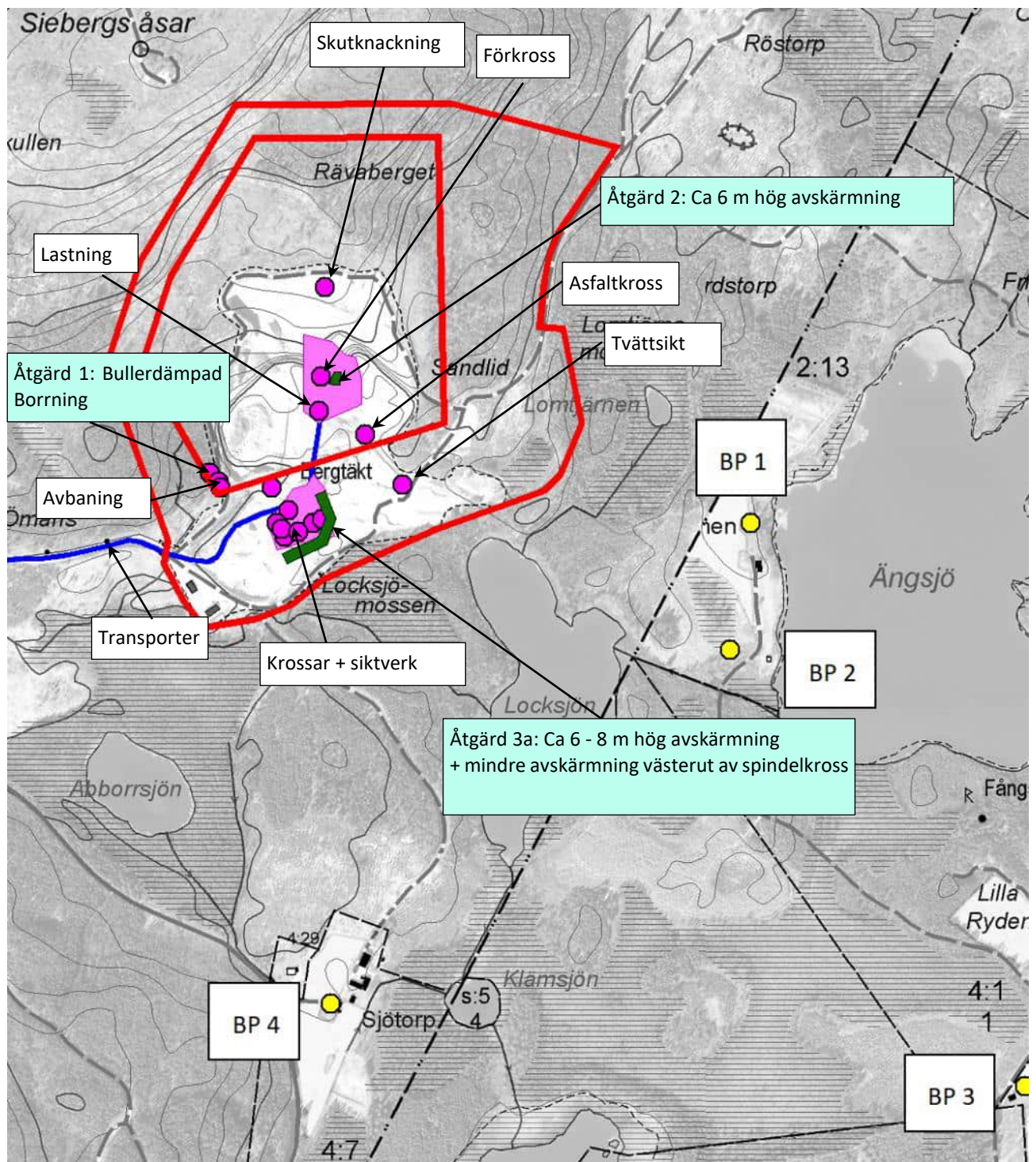
- bullerdämpad borrhigg
- avskärmning av borrhigg

Åtgärd 2: Dämpning av förkross med 8 - 10 dBA österut i riktning mot beräkningspunkt 1 och 2. Exempel på åtgärd:

- upplag eller container nära källa med höjd cirka 6 m max 25 m från krossen

Åtgärd 3: Dämpning av gruppen "Krossning" med 4 - 6 dBA. Detta kan till exempel lösas genom dämpning av de i gruppen dominanta ljudkällorna: Svedala kross H36 respektive Svedala spindelkross med 10 dBA i riktning öster, söder och västerut mot beräkningspunkt 1, 2, 4 och 5 eller med ett större upplag som skärmar av hela krosslinan. Exempel på åtgärder:

- a) större upplag söder och öster om den fasta krosslinan, cirka 6 m högt på avstånd cirka 20 – 40 m från respektive källa samt mindre avskärmning av Spindelkross Svedala i riktning mot beräkningspunkt 5.
- b) avskärmning av Svedala spindelkross och Kross H36 öster, söder och västerut cirka 4 m hög och 5 m bred så nära som möjligt. Gärna några enstaka meter alt. placerad direkt på krossen. Avskärmning öster och söderut på sikt band 7 och 10 cirka 4 m hög så nära ljudkälla som möjligt.



Figur 8. Åtgärdsförslag för att åstadkomma tillräcklig ljuddämpning av källorna. Verksamhet- och brytningsområde (inre markering) markerat i rött. Bullerkällors placering markerad i lila.

9.1 DRIFT DAGTID – ÅTGÄRDER

För att innehålla Naturvårdsverkets riktvärden dagtid (max 50 dBA) för beräkningsfall 1 - 3 behöver några källgrupper dämpas. Dämpade källgrupper är nedan i Tabell 9 markerade i kursiv stil. Beräkningsfall 4 innehåller riktvärdena utan åtgärder och presenteras därför inte nedan.

Tabell 9. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer dagtid efter åtgärder

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 med åtgärd 1 och 2						
Asfalt	28	34	32	38	36	3
Avbaning	35	36	29	35	30	5
<i>Borrning (åtgärd 1)</i>	37	36	27	35	36	0
<i>Förkross (åtgärd 2)</i>	40	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	22	22	12	21	21	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	49	49	42	48	48	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	49	49	42	48	49	29
Beräkningsfall 2 med åtgärd 2						
Asfalt	28	34	32	38	36	3
Avbaning	34	33	27	33	35	10
Borrning	43	42	34	42	33	8
<i>Förkross (åtgärd 2)</i>	40	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	40	39	30	18	20	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	50	50	43	49	48	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	50	50	43	49	49	29
Beräkningsfall 3 med åtgärd 1 och 2						
Asfalt	28	34	32	38	36	3
Avbaning	41	39	30	34	32	3
<i>Borrning (åtgärd 1)</i>	42	40	28	33	31	0
<i>Förkross (åtgärd 2)</i>	40	39	38	43	35	9
Krossning	47	47	38	45	44	7
Skutknackning	27	26	17	20	37	0
Transporter max	36	36	29	36	44	26
Tvättsikt	37	36	27	19	29	0
Totalt	50	50	42	48	48	26
Transporter utökad max	37	37	31	37	46	29
Totalt (utökad transp)	50	50	42	48	49	29

Kommentar: Genomförs åtgärd 1 (ex. dämpad borrhög) och åtgärd 2 (ex. avskärmning förkross) i beräkningsfall 1 och 3 så beräknas Naturvårdsverkets riktvärde för industribuller dagtid innehållas vid full drift. Som alternativ till åtgärder kan driften begränsas, till exempel genom att borrning, förkross och krosslina inte körs samtidigt i beräkningsfall 1 eller att förkross och krossning ej körs samtidigt i beräkningsfall 3 som dock förutsätter att borrningen dämpas. Genomförs åtgärd 2 (ex. avskärmad förkross) i beräkningsfall 2 så beräknas Naturvårdsverkets riktvärde för industribuller dagtid innehållas. Alternativt kan givetvis endast en av källgrupperna förkross eller krossning köras samtidigt med övriga källor. Naturvårdsverkets riktvärde för industribuller dagtid innehålls även vid utökad transportmängd enligt de gråmarkerade raderna i beräkningsfallen ovan.

9.2 DRIFT KVÄLLSTID – ÅTGÄRDER

För att innehålla Naturvårdsverkets riktlinjer kvällstid krävs vid full planerad drift kvällstid en dämpning av den totala ljudnivån från källgrupp "Krossning" i riktning öster respektive söderut. Dessutom behöver Spindelkrossen skärmas eller dämpas i riktning mot beräkningspunkt 5. Alternativa åtgärder kan också vara att ej köra förkross eller krossning kvällstid. Nedan presenteras olika kombinationer av åtgärder för att innehålla Naturvårdsverkets riktvärde om max 45 dBA kvällstid i beräkningsfall 1 – 4.

A) Åtgärd 2 + Åtgärd 3a: Dämpad förkross och dämpad krossning med större upplag

Tabell 10. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid vid bostäder efter åtgärd 2 respektive 3a

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 2 och 3a						
Förkross (åtgärd 2)	40	39	38	43	35	9
Krossning (åtgärd 3a)	41	39	31	41	43	7
Transporter max	31	33	27	34	41	23
Totalt	44	43	39	45	45	23
Beräkningsfall 4 med åtgärd 3a						
Förkross	37	38	37	41	34	8
Krossning (åtgärd 3a)	41	39	31	41	43	7
Transporter max	31	30	27	34	41	23
Totalt	43	42	38	44	45	23

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning om högst 45 dBA kvällstid i samtliga beräkningspunkter om åtgärd 2 och 3a genomförs i beräkningsfall 1 – 3 och åtgärd 3a genomförs i beräkningsfall 4.

B) Åtgärd 2 + Åtgärd 3b: Dämpad förkross samt lokala avskärmningar på krossplatsen

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 2 och 3b						
Förkross (åtgärd 2)	40	39	38	43	35	9
Krossning (åtgärd 3b)	43	43	34	41	43	8
Transporter max	36	36	29	36	41	23
Totalt	45	45	40	45	45	23
Beräkningsfall 4 med åtgärd 3b						
Förkross	37	38	37	41	34	8
Krossning (åtgärd 3b)	43	43	33	41	43	8
Transporter max	36	35	29	36	41	23
Totalt	44	45	39	45	45	23

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning om högst 45 dBA kvällstid i samtliga beräkningspunkter om åtgärd 2 och 3a genomförs i beräkningsfall 1 – 3 och åtgärd 3a genomförs i beräkningsfall 4.

C) Åtgärd 2 Dämpad förkross och avstängd krossning

Tabell 11. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid vid bostäder med åtgärd 2 och exkl. krossning i beräkningsfall 1-3

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 2 och avstängd krossning						
Förkross (åtgärd 2)	40	39	38	43	35	9
Krossning	0	0	0	0	0	0
Transporter max	30	35	27	34	40	21
Totalt	40	40	38	44	41	21

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning om högst 45 dBA kvällstid i samtliga beräkningspunkter om krossning är avstängd och förkross dämpas enligt åtgärd 2.

D) Åtgärd 4 Lokal avskärmning krossplats samt avstängd förkross

Tabell 12. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid vid bostäder med åtgärd 4 och exkl. förkross i beräkningsfall 1 - 3

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 – 3 med åtgärd 3b och avstängd förkross						
Förkross	0	0	0	0	0	0
Krossning (åtgärd 3b)	43	43	34	41	43	8
Transporter max	36	36	29	35	41	23
Totalt	44	44	35	42	45	23

Kommentar: Beräknade ekvivalenta ljudnivåer kvällstid uppfyller Naturvårdsverkets vägledning om högst 45 dBA kvällstid i samtliga beräkningspunkter om förkross är avstängd och krossning dämpas enligt åtgärd 3a eller 3b.

10 BEDÖMNING AV RISK FÖR IMPULSLJUD FRÅN SKUTKNACKNING MED HYDRAULHAMMARE

10.1 ALLMÄN VÄGLEDNING

I Naturvårdsverkets vägledning RAPPORT 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller", som beskrivs i kapitel 3 anges utomhusriktvärden av ekvivalent ljudnivå, vid närliggande bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler.

Under tabell 1 står även att "Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 1 sänkas med 5 dBA."

Skutknackning kan, i ogynnsamma placeringar och med lågt bakgrundsbuller från verksamheten i tysta bostadsområden, uppfattas och genom mätningar bedömas som ofta återkommande impulslyd.

Normalt skall bedömning av ofta återkommande impulslyd ske genom mätningar. För bedömning av framtida situationer används en beräkningsmetod som Efterklang tagit fram för att bedöma risk för återkommande impulslyd från skutknackning kring bergtäkter. [1]

10.2 BERÄKNINGSMETOD

I vissa fall kan skutknackning i takter ge upphov till impulsljud vid bostäder. Detta gäller i första hand om skutknackning sker högt upp i takten där inga skärmande pallkanter finns eller om avståndet till bostäder är kort. Om dessa impulsljud är ofta återkommande och karaktäriserar verksamhetens buller bör riktvärdet skärpas med 5 dB enligt Naturvårdsverkets vägledning. Eventuell förekomst av impulsljud skall relateras till övrigt buller vid bostaden. Ett högt bakgrundsljud gör att skutknackningen blir mindre hörbar och att risken för impulsljud därmed blir lägre. En låg bakgrunds nivå gör å andra sidan att skutknackningen blir mer hörbar och risken för impulsljud blir högre. Bakgrunds nivån bestäms normalt av övrigt buller från takten, vindbrus i skog och vegetation, trafikbuller m.m. Efterklang har utfört ett flertal mätningar och utredningar av impulsljud vid bostäder från skutknackning och enligt vår erfarenhet så bör skutknackningens beräknade ekvivalenta bullerbidrag som tumregel vara ca 15 dB lägre än övriga bullerkällors totala bidrag vid bostaden för att ofta återkommande impulsljud från skutknackning inte skall förekomma. Är skillnaden ca 10-15 dB är risken liten och är skillnaden mindre än 10 dB så är risken för ofta återkommande impulsljud större. Övrigt bakgrundsbuller i form av vindbrus och trafikbuller m.m. kan variera och har därför inte tagits med i bedömningen. När det gäller taktens buller bör de bullerkällor som pågår kontinuerligt under tiden skutknackning pågår tas med i bedömningen. Om t.ex. inte borring pågår alltid som skutknackning så bör inte borring tas med.

10.3 BERÄKNING DIFFERENS AV LJUDNIVÅER

I Tabell 13 visas den största differensen i de olika beräkningspunkterna mellan skutknackningens bullerbidrag och övrigt buller från verksamheten. Målvärdet är som angivet tidigare 15 dB differens, de punkter som innehåller målvärdet har markerats i grönt. Beräknade ljudnivåer från skutknackningen som ger så lågt bidrag att de inte bör innebära en tydlig hörbarhet i en tyst bakgrundsmiljö har markerats med ljusblå färg (≤ 20 dBA).

Tabell 13. Utvärdering av risk för hörbarhet av ofta återkommande impulsljud.

	Beräknade ekvivalenta ljudnivåer i respektive beräkningspunkt					
Källgrupp	1	2	3	4	5	6
Beräkningsfall 1 med åtgärd 1 och 2						
Övrigt buller	49	49	42	48	48	26
Skutknackning	22	22	12	21	21	0
Differens	27	27	30	27	27	26
Beräkningsfall 2 med åtgärd 2						
Övrigt buller	50	49	43	49	48	26
Skutknackning	40	39	30	18	20	0
Differens	10	10	13	31	28	26
Beräkningsfall 3						
Övrigt buller	50	49	42	48	48	26
Skutknackning	27	26	17	20	37	0
Differens	23	23	25	28	11	26
Beräkningsfall 4						
Övrigt buller	50	49	42	48	48	26
Skutknackning	38	38	29	34	19	0
Differens	12	11	13	14	29	26

Kommentar: I aktuell takt varierar skillnaden mellan taktens övriga kontinuerliga buller och skutknackningens ljudbidrag stort. I många fall är skillnaden större än 15 dB och beräkningsresultaten pekar då inte på någon risk för impulsljud vid bostäder. I några fall är skillnaden mellan 10 och 15 dB och i dessa fall är risken för ofta återkommande impulsljud liten. Eventuell förekomst av impulsljud bör dock kontrolleras genom mätningar, vilket anges i Naturvårdsverkets mätmetod för externt industribuller, Meddelande 6/1984. Där framgår att "Den som utför mätningarna avgör på platsen om ljudet

innehåller ofta återkommande impulser”. En sådan kontroll görs lämpligen inom ramen för verksamhetens kontrollprogram och vid samma tillfälle som kontrollmätning av övrigt buller från tåkten görs.

Skulle det vid en kontrollmätning visa sig att ofta återkommande impuls ljud från skutknackning förekommer vid bostäder så bör åtgärder vidtas för att minska skutknackningens ljudnivåbidrag till omgivningen. Sådana åtgärder kan vara t.ex. att använda sig av mer omfattande materialupplag, mobila skärmar eller containrar nära bullerkällan för att skärma av ljudets spridning eller att flytta skuten till en mer avskärmad plats t.ex. på täktbotten i skydd av pallkanter. Om dessa åtgärder utförs på rätt sätt skärmas buller från skutknackning på ett effektivt sätt och impuls ljud kan undvikas. Man kan förvänta sig en bullerdämpande effekt på ca 5-10 dB från sådana åtgärder. Det finns också exempel på åtgärder där ljudemissionen från själva bullerkällan begränsas. Ett exempel är en så kallad skutkula, som är ett alternativ till skutknackning med hydraulhammare, som kan fungera i vissa fall. En skutkula är en stor stålkula som släpps ner på skuten med hjälp av en hjullastare och på så sätt spräcker dem. Ett annat exempel på åtgärd vid själva bullerkällan är ett splitterskydd för skutknackare som, enligt uppgift från tillverkaren, utöver att minska splitter också minskar bullret från skutknackningen med ca 5-10 dB. Både skutkulan och splitterskyddet har praktiska begränsningar och huruvida det är praktiskt möjligt att använda dessa i Sexdrega kan inte Efterklang uttala sig om. Hur eventuella åtgärder i tåkten utformas bör utgå ifrån att ljudet skall begränsas på ett effektivt sätt till aktuella bostäder och att produktionen påverkas i så liten utsträckning som möjligt. Att införa skärpta bullervillkor generellt vid skutknackning, som skett vid flera tillståndsprövningar för andra tåkter de sista åren, är inte att rekommendera eftersom detta kan begränsa verksamheten genom att annan maskinutrustning kan behöva stängas ner för att innehålla det skärpta bullervillkoret. Oftast är det i täktverksamhet borrning och krossning som är de största bullerkällorna, så också i Sexdrega. För att innehålla ett skärpt bullervillkor är det därför dessa bullerkällor som kan behöva stängas av under den tid skutknackning skall utföras. Detta får då till följd att det maskerande bakgrundsljudet minskar och att eventuella impuls ljud från skutknackning kan komma att höras tydligare än tidigare. Ett villkor som syftar till att begränsa störning från eventuella impuls ljud kan alltså, enligt Efterklangs bedömning, få helt motsatt effekt

11 BERÄKNING AV BULLER FRÅN VÄGTRAFIK

11.1 BERÄKNINGSMETOD

Beräkningar har utförts enligt den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller (Naturvårdsverket, rapport 4653) och genomförts i beräkningsprogrammet SoundPlan ver. 8.2.

Giltigheten för beräkningsmodellen för vägtrafik är begränsad till avstånd upp till 300 m mätt vinkelrätt mot vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden dvs. (0–3 m/s) medvind eller vid motsvarande temperaturgradienter. Osäkerheten kan delas upp i beräkningsmodellens osäkerhet samt osäkerhet i indata. Osäkerhet i beräknad ekvivalentnivå anges i rapport 4653.

11.2 BERÄKNINGSPUNKTER VÄGTRAFIKBULLER

4 st. beräkningspunkter (se Figur 9) har valts ut för att beräkna ljudnivåer till fastigheter belägna nära väg 154 norr och söder om in-/utfarten till täktområdet. Ambitionen har varit att åskådliggöra ljudnivåer för bostadsfastigheter i bostadsområden närmast tåkten. Vi har valt bostadshus som är närmast belägna till vägen och därmed mest bullerutsatta. Beräkningspunkterna vid fastigheterna är placerade 2 meter över mark där ekvivalenta och maximala ljudnivåer från trafiken beräknas till den mest bullerutsatta fasaden. Samtliga beräknade ekvivalenta värden redovisas som s.k. frifältsvärden vid bostadshusets fasad som är närmast beläget i förhållande till vägen.

11.3 BERÄKNINGSFALL

Beräkningar har utförts för tre beräkningsfall:

1. Vägtrafikbuller från trafik på allmän väg med dagens trafiksiffror (Vi har här subtraherat Skanskas befintliga lastbilstransporter) uppräknade till prognosåret 2040
2. Vägtrafikbuller från trafik på allmän väg med dagens trafiksiffror uppräknade till prognosåret 2040 inklusive tåktens planerade lastbilsrörelser vid maximal produktion.
3. Vägtrafikbuller från trafik på allmän väg med dagens trafiksiffror uppräknade till prognosåret 2040 inklusive tåktens planerade lastbilsrörelser vid maximal produktion (två år med utökat max).

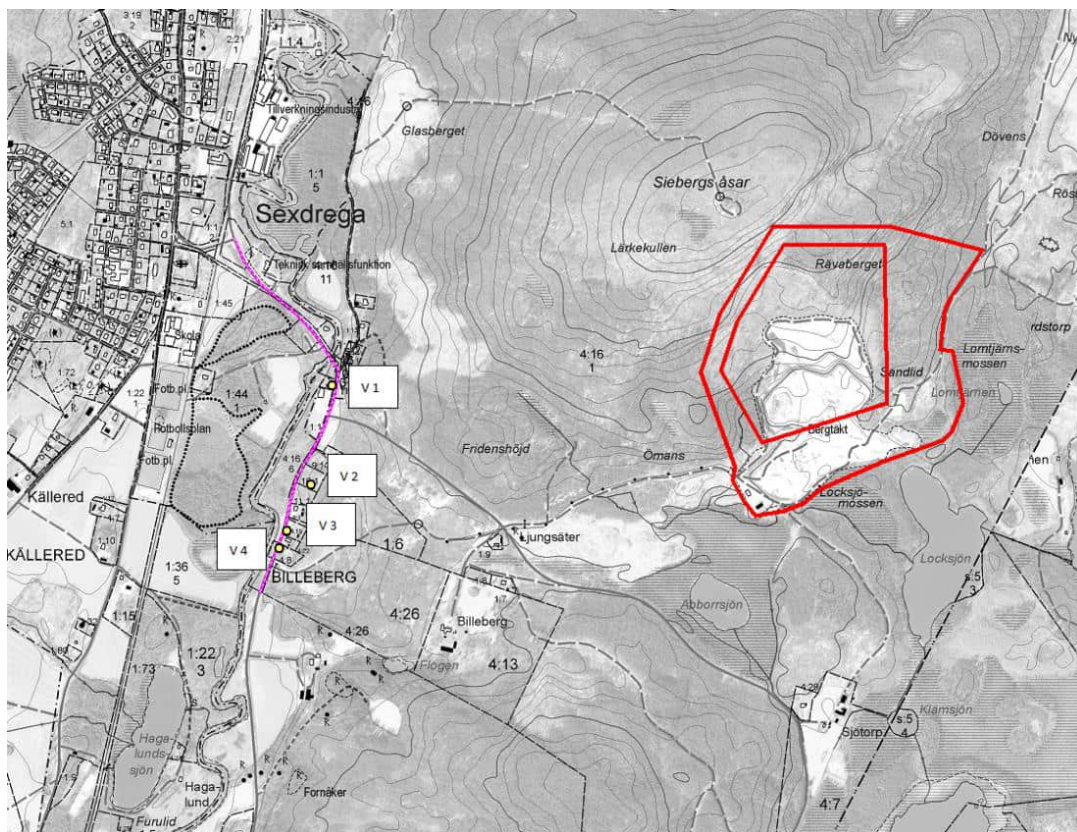
Uppmätta trafikflöden har räknats upp till prognosticerad trafikering för år 2040 enligt Trafikverkets anvisningar i "Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2060". Trafikuppgifterna nedan är inhämtade från Trafikverkets hemsida samt uppgifter från Skanska gällande bolagets planerade fordonsrörelser. Skanska räknar med att ungefär 50 % av deras totala maximala trafik om 172 fordonsrörelser till/från tåktområdet färdas norrut på väg 154 och resterande 50 % färdas söderut. I denna beräkning har vi dock lagt på dessa 172 fordonsrörelser både norrut och söderut. Det antal fordonsrörelser detta innebär från tåkten har adderats till de prognosticerade trafikflöden från Tabell 14 och återges i sin helhet i Tabell 15. I denna revision 2 av rapporten har ett beräkningsfall med utökad brytning och därmed ökad trafikmängd lagts till. I det utökade beräkningsfallet har istället 294 fordonsrörelser adderats till den prognosticerade trafikmängden 2040, se Tabell 15 nedan.

Tabell 14. Trafikuppgifter exklusive tåktens lastbilstransporter

Vägavsnitt	Antal fordon per dygn (mätår 2021)	Andel tunga fordon (mätår 2021)	Antal fordon per dygn (prognosår 2040)	Andel tunga fordon (prognosår 2040)	Skyltad hastighet enligt Trafikverket
Väg 154	3590	4 %	4209	5 %	70

Tabell 15. Trafikuppgifter inklusive tåktens lastbilstransporter uppräknat till prognosår 2040

Vägavsnitt	Antal fordon per dygn (prognosår 2040)	Andel tunga fordon (prognosår 2040)
Väg 154 – maxtransporter	4381	9 %
Väg 154 – utökade maxtransporter	4503	11 %



Figur 9. Beräkningspunkter V1-V4 och vägavsnitt vägtrafikbuller på riksväg 154 vid Sexdrega

11.4 RESULTAT

I Tabell 16 redovisas beräknade dygnsekvivalenta och maximala ljudnivåer i dBA från redovisad vägtrafik, frifältsvärde, med total trafikering exklusive och inklusive den planerade täktens transportrörelser för prognosåret 2040. Detta värde ska jämföras med åtgärdsnivån LAeq = 65 dBA som är nivåer som i normalfallet avgör om skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas vid bostäder byggda före 1997.

Tabell 16. Beräknade ljudnivåer i dBA från vägtrafik frifältsvärde vid närmsta fasad på bostadshus på fastigheten.

Beräkningspunkt		Beräkningsfall 1 Total trafikering exklusive tåktfordon 2040		Beräkningsfall 2 Total trafikering inklusive tåktfordon max 2040		Beräkningsfall 3 Total trafikering inklusive tåktfordon utökat max 2040	
	Byggår	L _{Aeq}	L _{AFmax}	L _{Aeq}	L _{AFmax}	L _{Aeq}	L _{AFmax}
V1 Brobacken 1:2	1909	65	83	65	83	65	83
V2. Billeberg 10:1	1946	55	69	55	69	55	69
V3. Billeberg 4:19	1930	65	84	65	84	65	84
V4. Billeberg 4:8	1909	67	87	67	87	67	87

Kommentar vägtrafikbuller

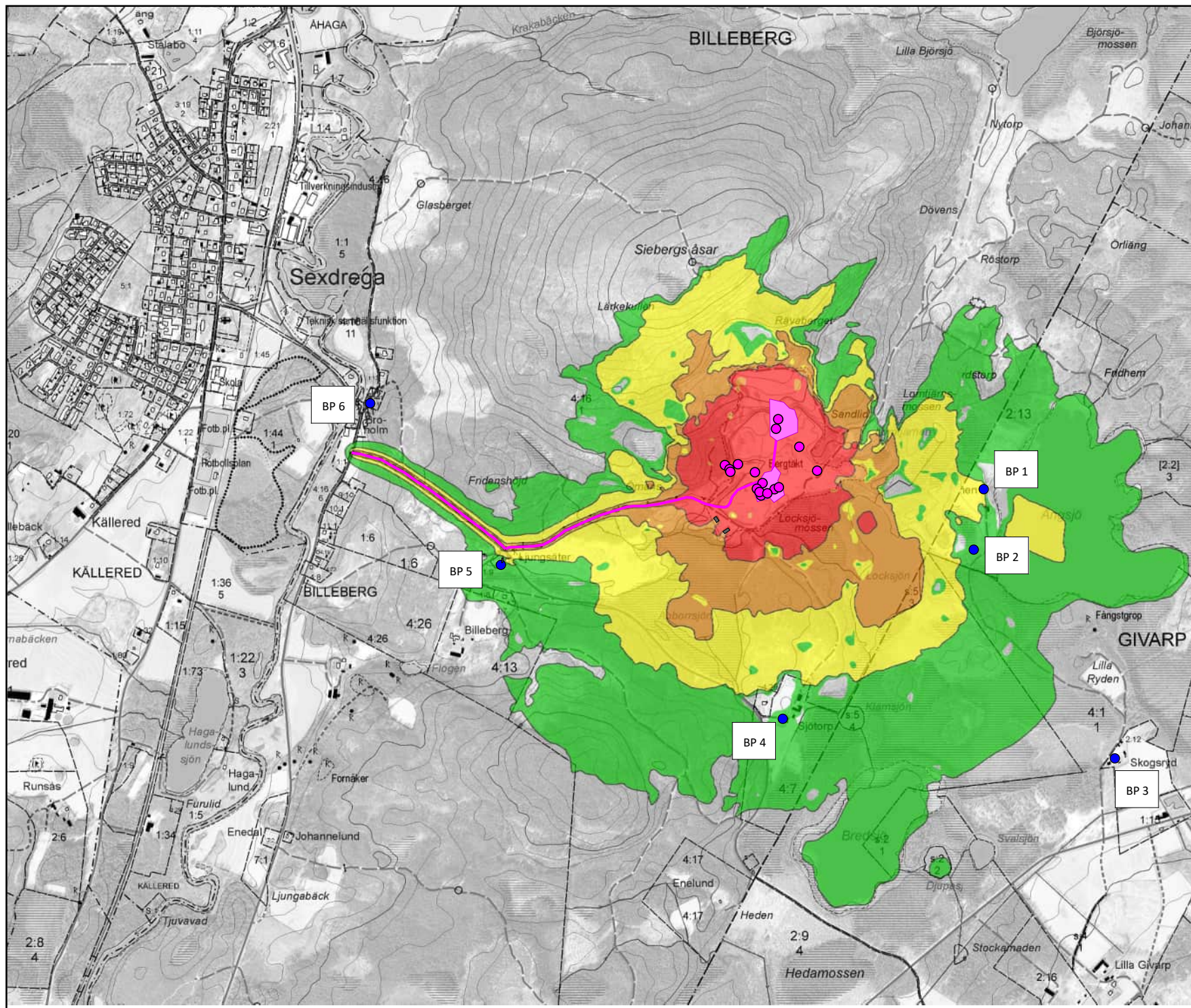
Beräkningsresultatet visar att de framtida ljudnivåerna till följd av den totala trafiken på väg 154 (scenario år 2040) är detsamma (endast några tiondels decibel skiljer och avrundning till heltal, enligt praxis, döljer denna skillnad) med eller utan trafik från den planerade verksamheten. Detta gäller även de år verksamheten planerar ett större uttag och

därmed ett högre maxantal transporter. Notera dessutom att i ovanstående beräkningar har vi räknat med att 100 % av all trafik till och från tåkten går både söderut och norrut på väg 154 när en mer rimlig nivå ligger på cirka 50 % åt vardera håll.

I en beräkningspunkt (V4) överskrider åtgärdsnivån ($LA_{eq} = 65$ dBA, se Tabell 2 i kapitel 3.2 ovan) vid framtida trafik (scenario 2040) exklusive trafiken till följd av tåktverksamheten. Tillkommande tåkttrafik ger samma ljudnivå och det är alltså inte på grund av tåktens trafik som nivåerna överskrider. Samtliga bostäder är byggda före 1997 och på bostäder byggda före 1997 finns inget värde för åtgärder avseende uteplatser. Vi väljer ändå att ta med maxnivåerna i Tabell 16 för att den trafik som tåkten tillför är framförallt tung trafik och om man skulle se en skillnad så är det framförallt på max-värdet man borde se en påverkan vilket man inte gör.

12 REFERENSER

- [1] 762629 Rapport A Impulsjud från skutknackning - Riskbedömning och förebyggande 200114, Efterklang.



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 01 -
Beräkningsfall 1
Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	Red	
55 <	Orange	<= 60
50 <	Yellow	<= 55
45 <	Green	<= 50
		<= 45

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt

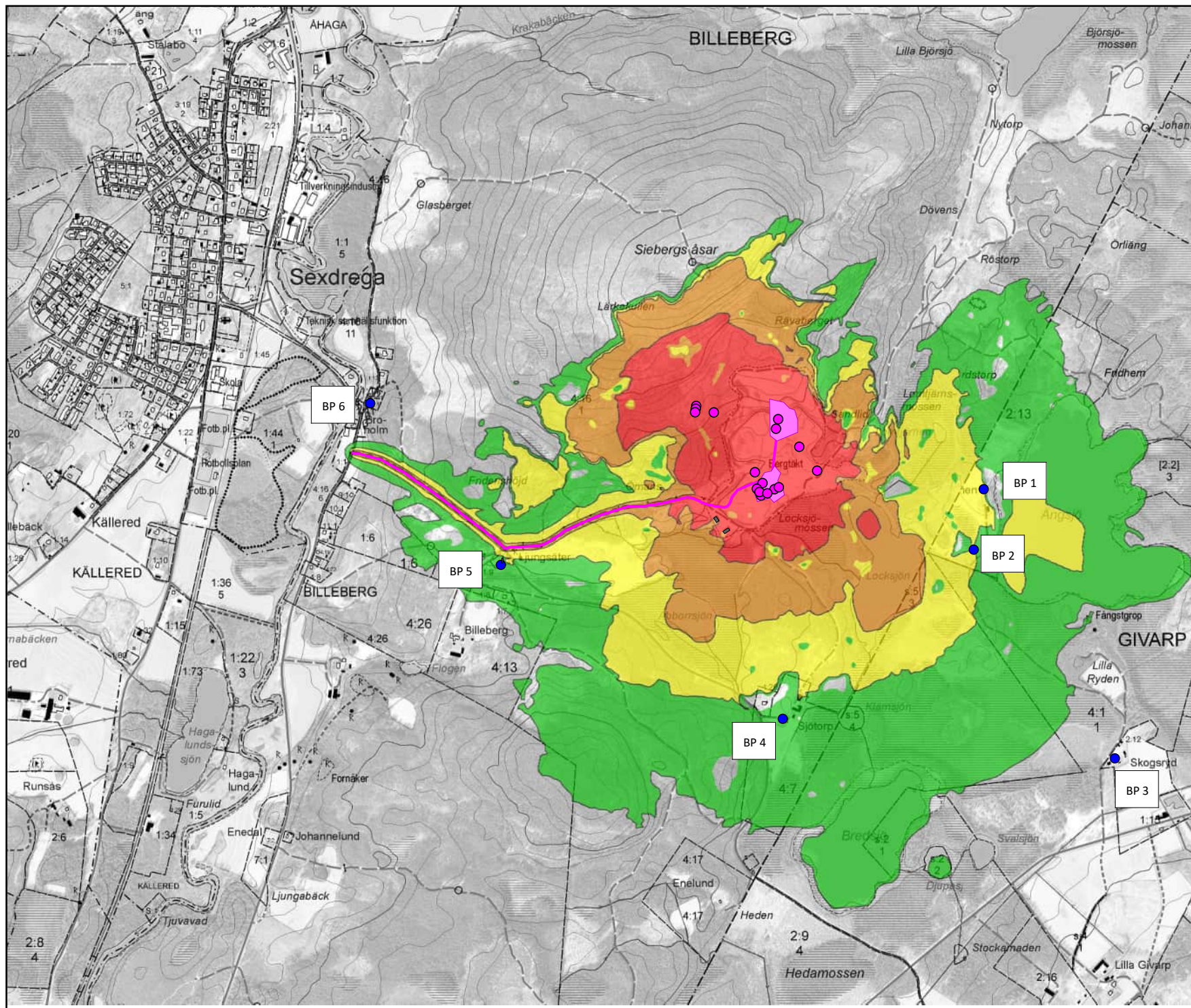
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 35
2022-11-15



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 02 -
Beräkningsfall 2
Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <		
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
		<= 45

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt

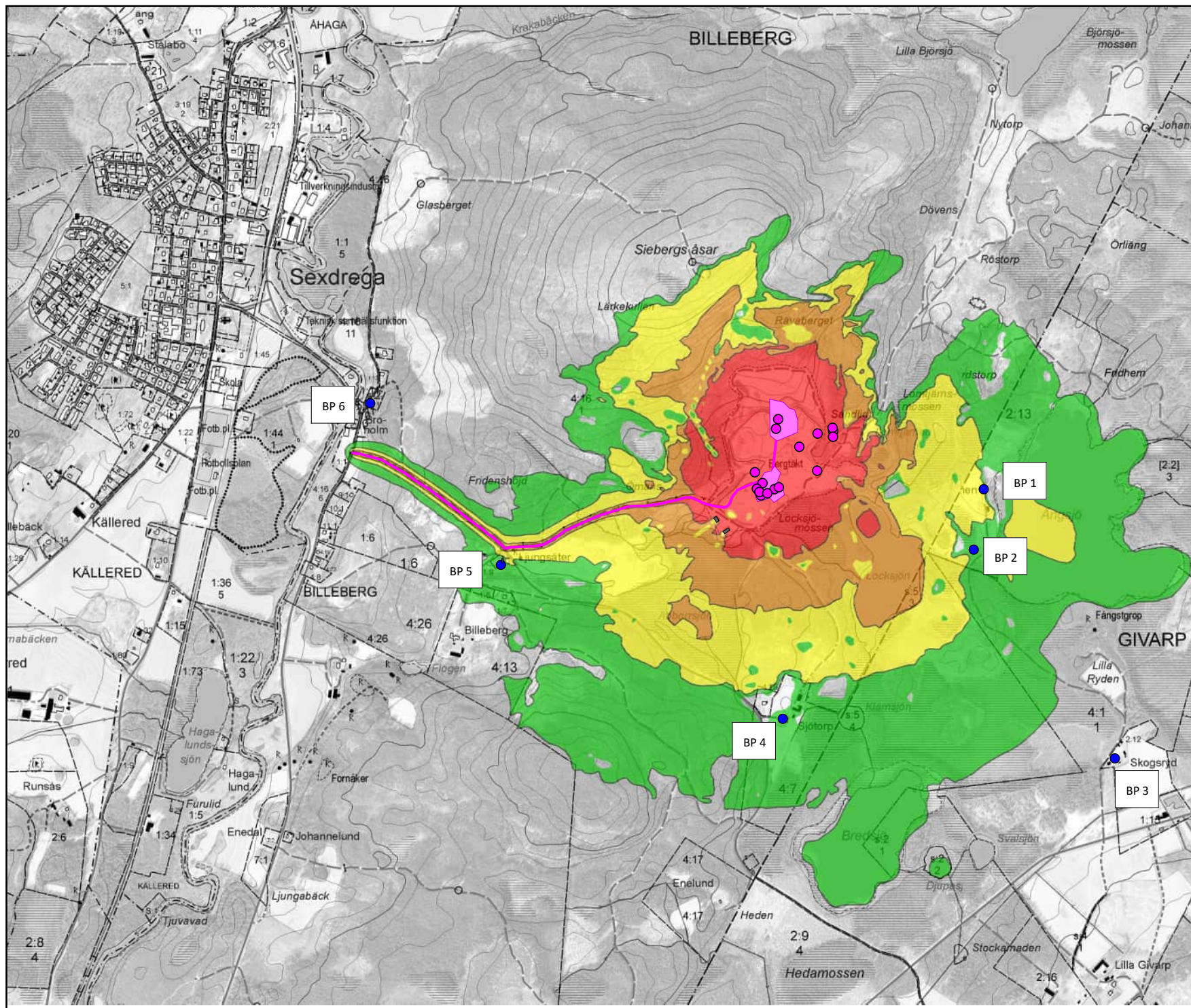
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 36
2022-11-15



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 03 -
Beräkningsfall 3
Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

TECKENFÖRKLARING

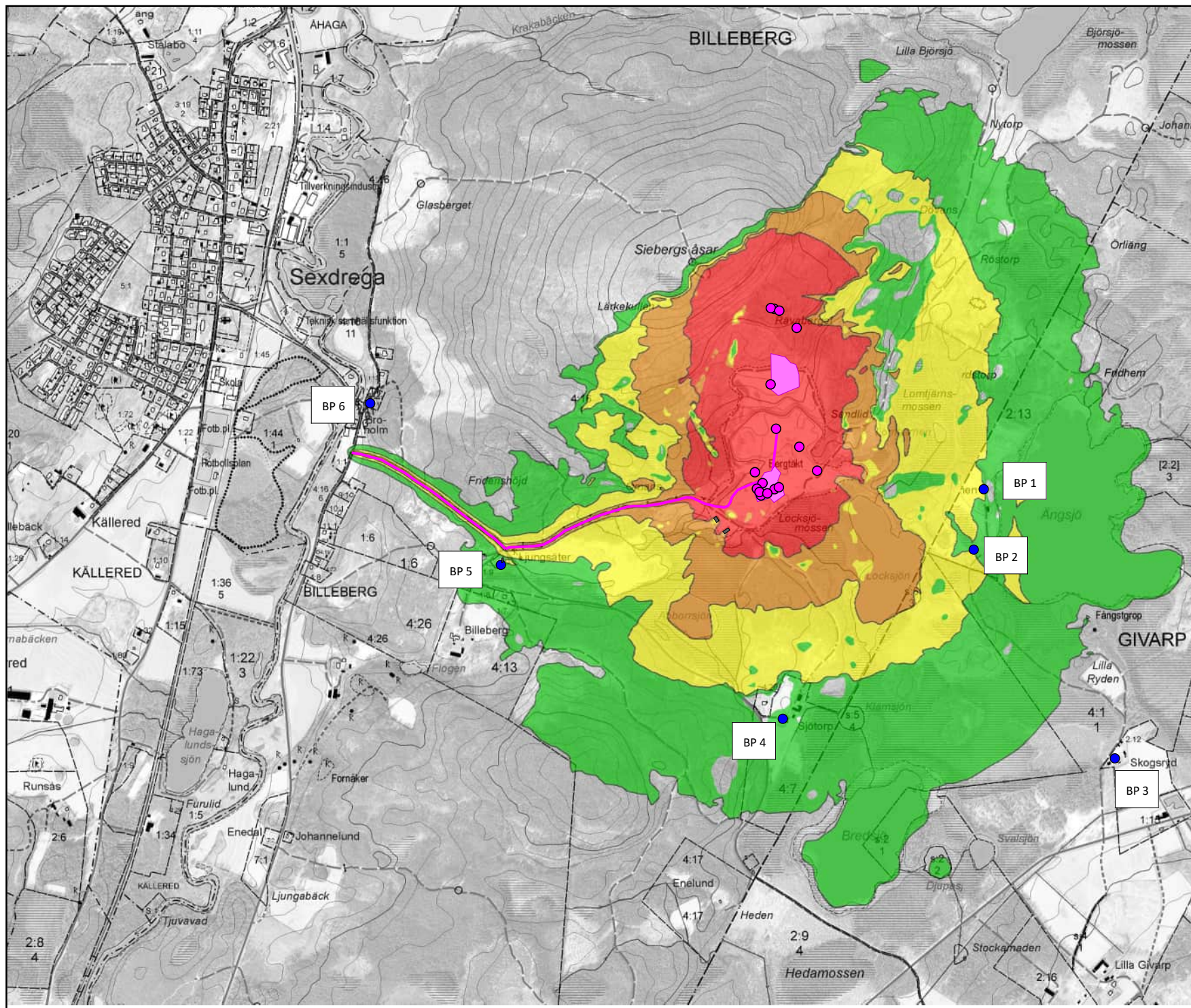
- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Geometry bitmap

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 37
2022-11-15



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 04 - Beräkningsfall 4 Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

TECKENFÖRKLARING

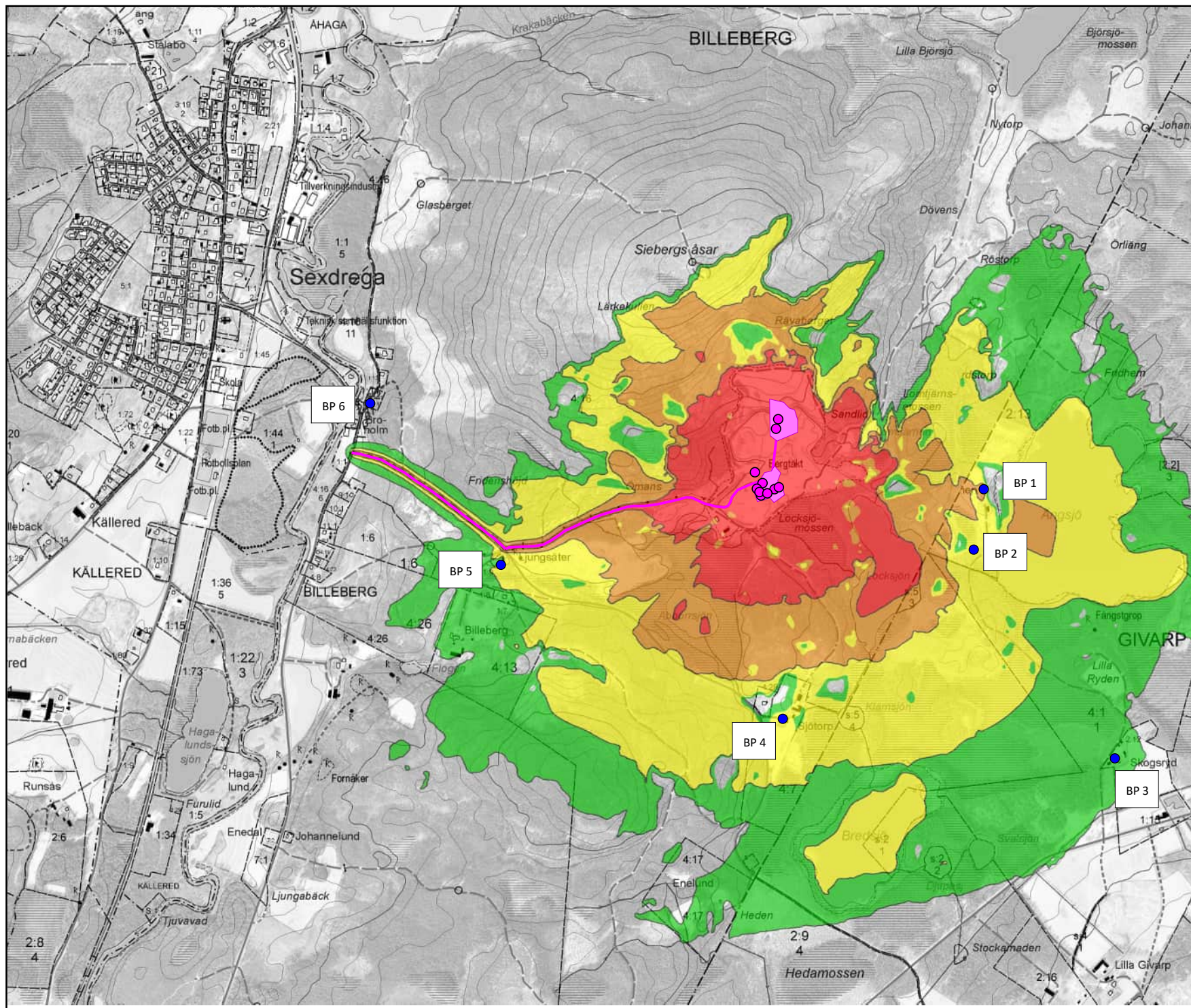
- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 38
2022-06-17



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 05 - Beräkningsfall 1 - 3 Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <	
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt

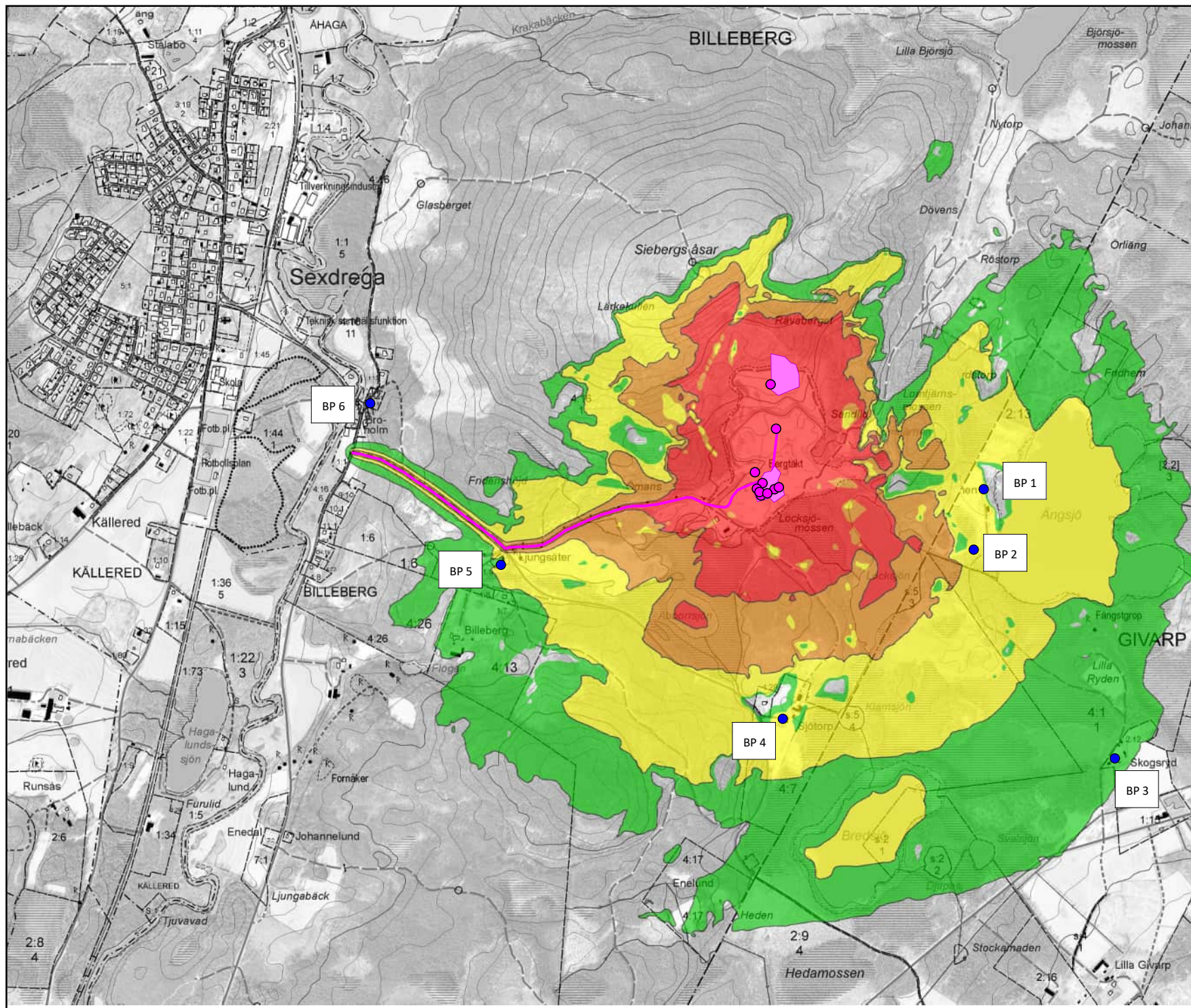
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 35
2022-06-17



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 06 -
Beräkningsfall 4
Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <	Red
50 <	Orange
45 <	Yellow
40 <	Green
<= 40	

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt

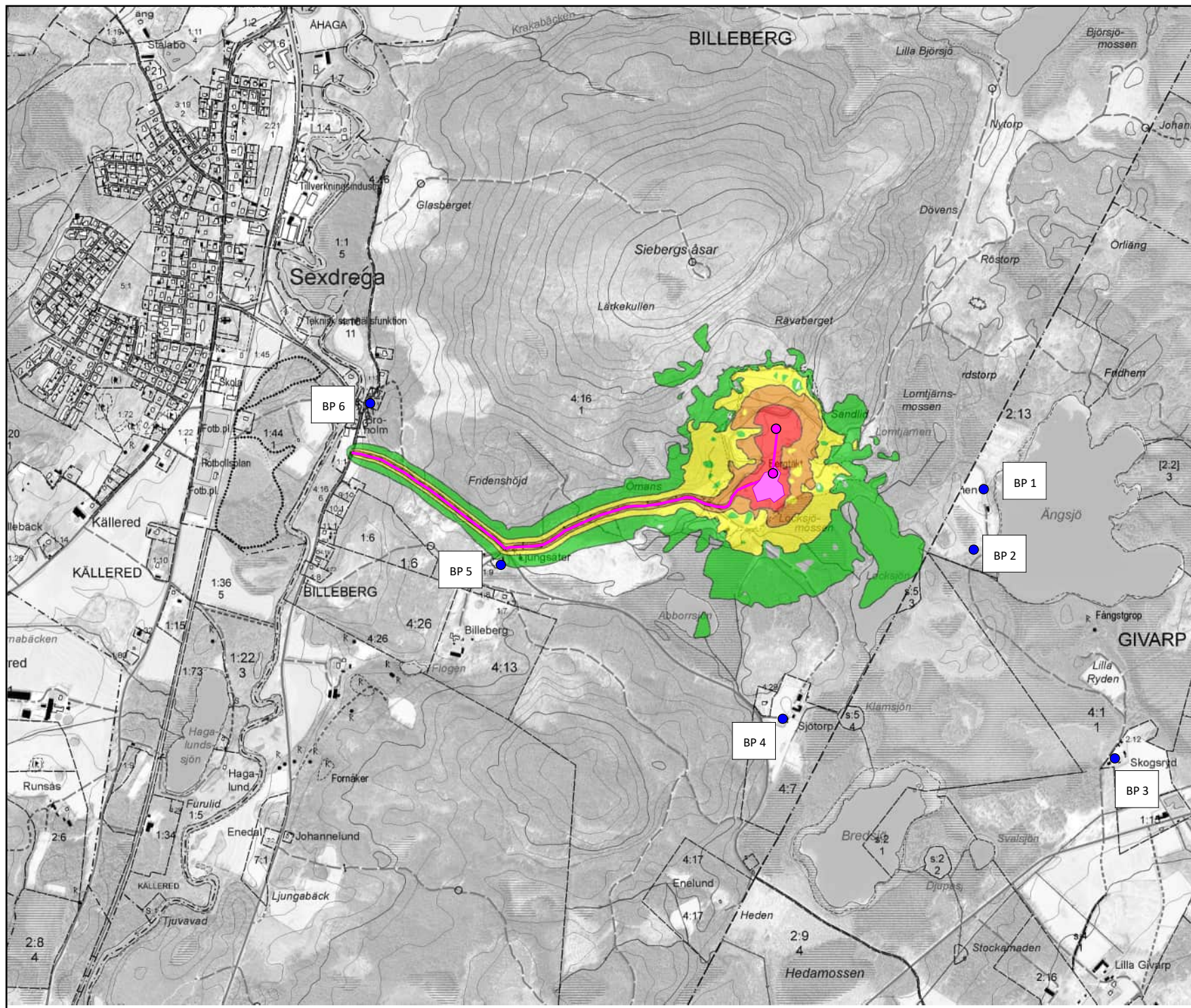
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 38
2022-06-17



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 07 - Beräkningsfall 1 - 4 Nattetid 22 - 06

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <	
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

TECKENFÖRKLARING

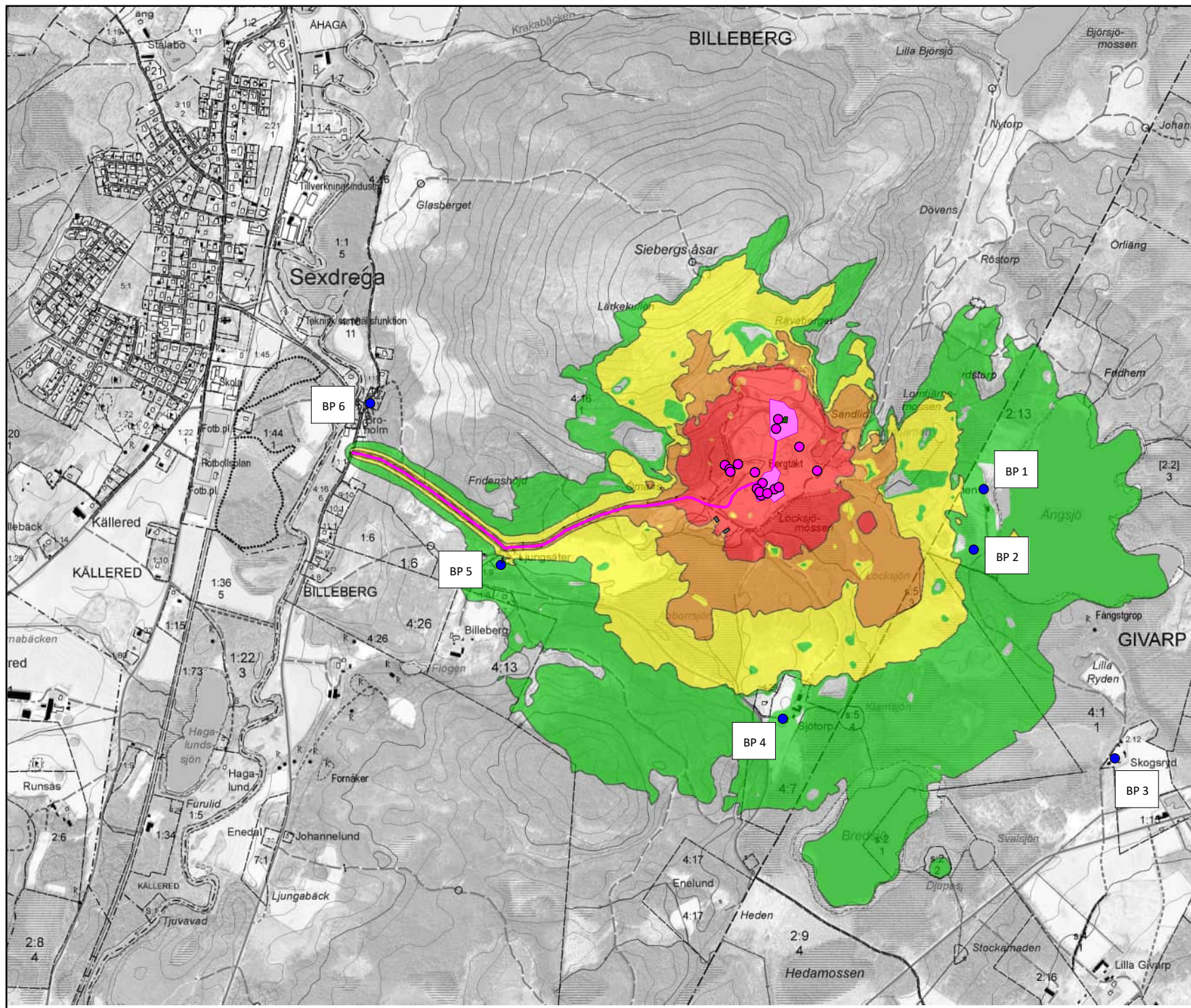
- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 35
2022-06-17



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 08 -

Beräkningsfall 1

med åtg 1 och 2

Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

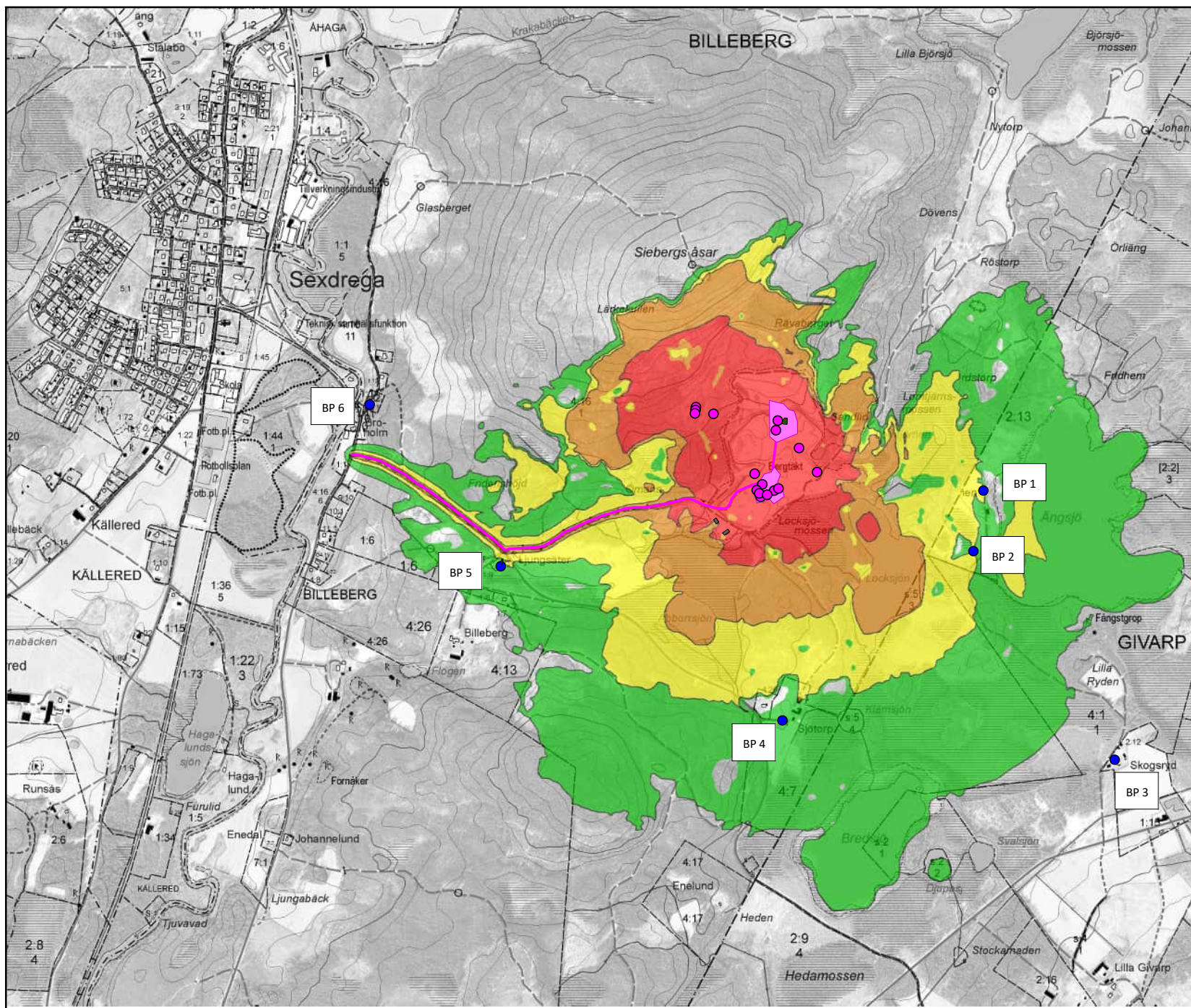
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 57
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 09 - Beräkningsfall 2 med åtgärd 2 Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <		
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
		<= 45

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

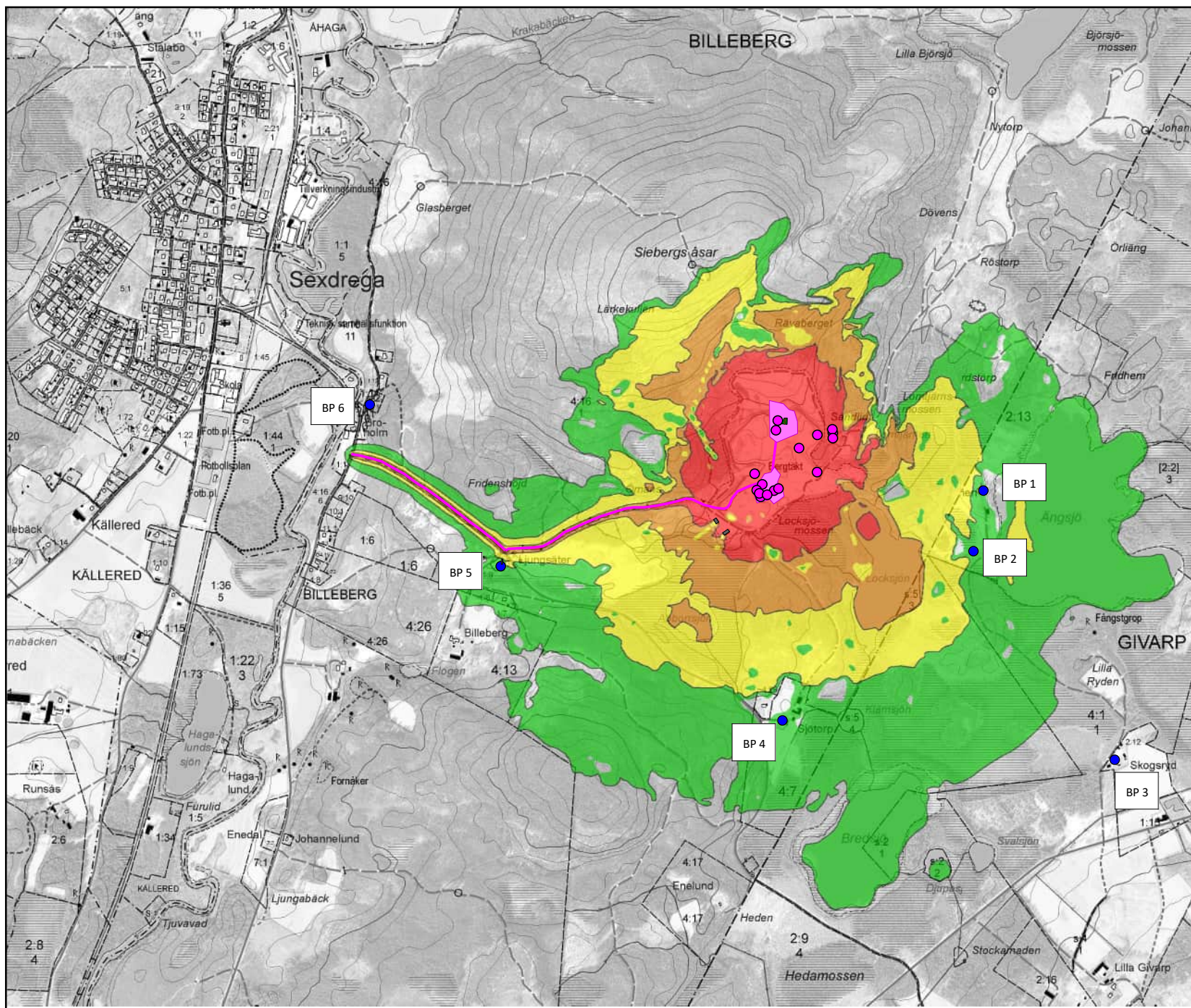
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 58
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 10 -
Beräkningsfall 3
med åtg 1 och 2
Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <		
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
		<= 45

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Geometry bitmap
- Bullerskyddsvall

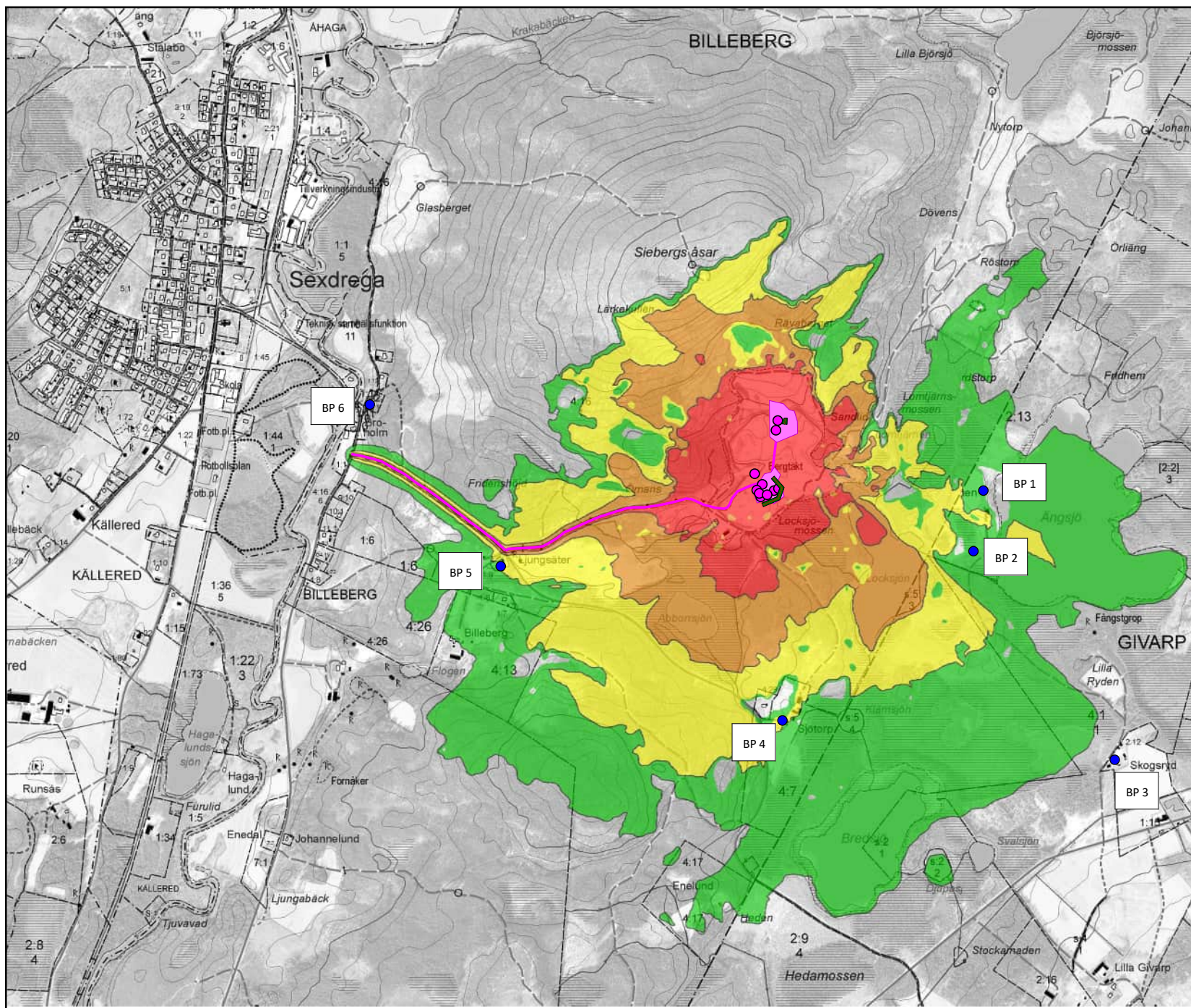
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 59
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 11 - Beräkningsfall 1 -3 med åtg 2 och 3a Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <		
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

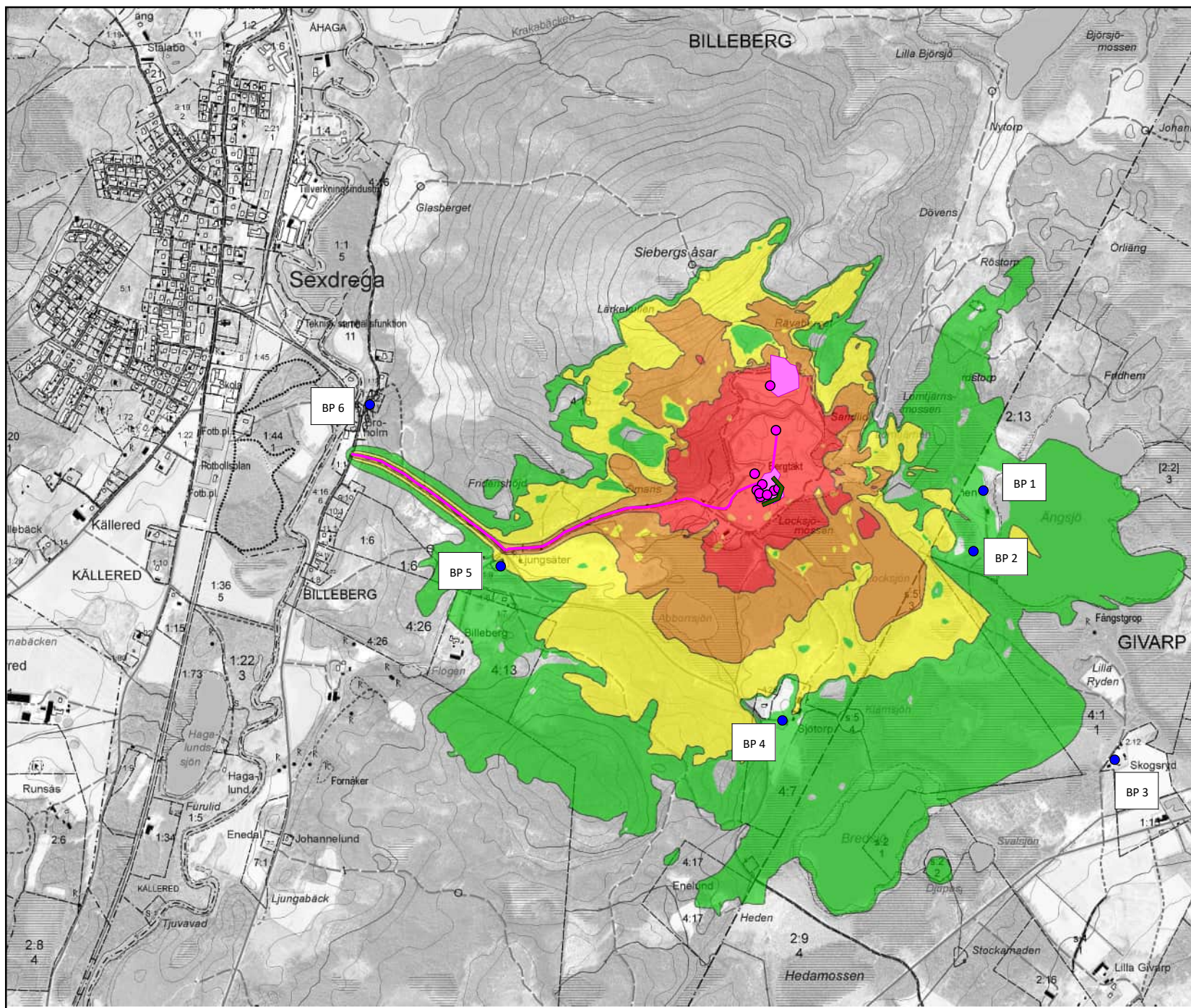
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 43
2022-06-20



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 12 - Beräkningsfall 4 med åtg 3a Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <	
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

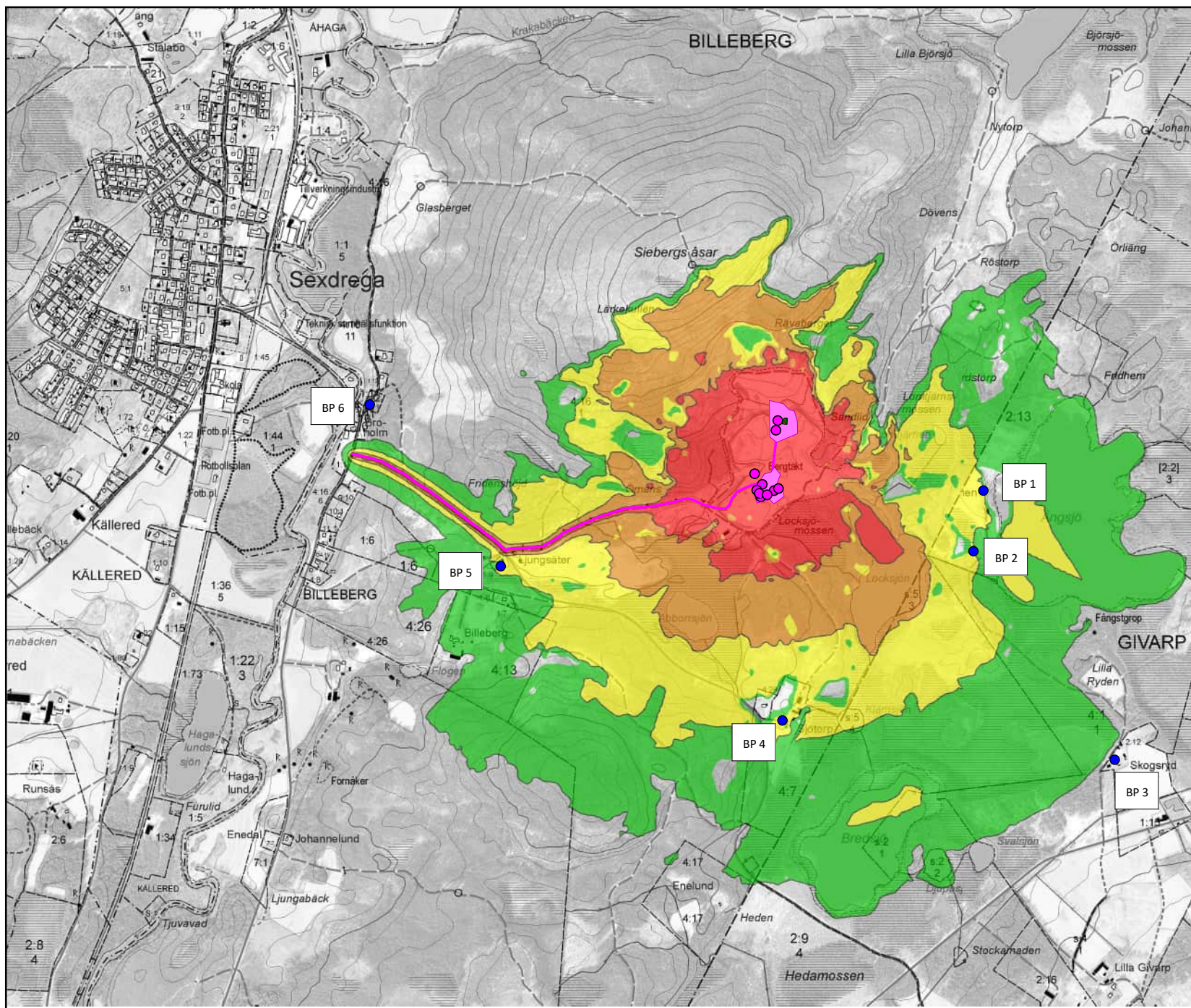
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 0



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 13 - Beräkningsfall 1 - 3 med åtg 2 och 3b Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <		
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

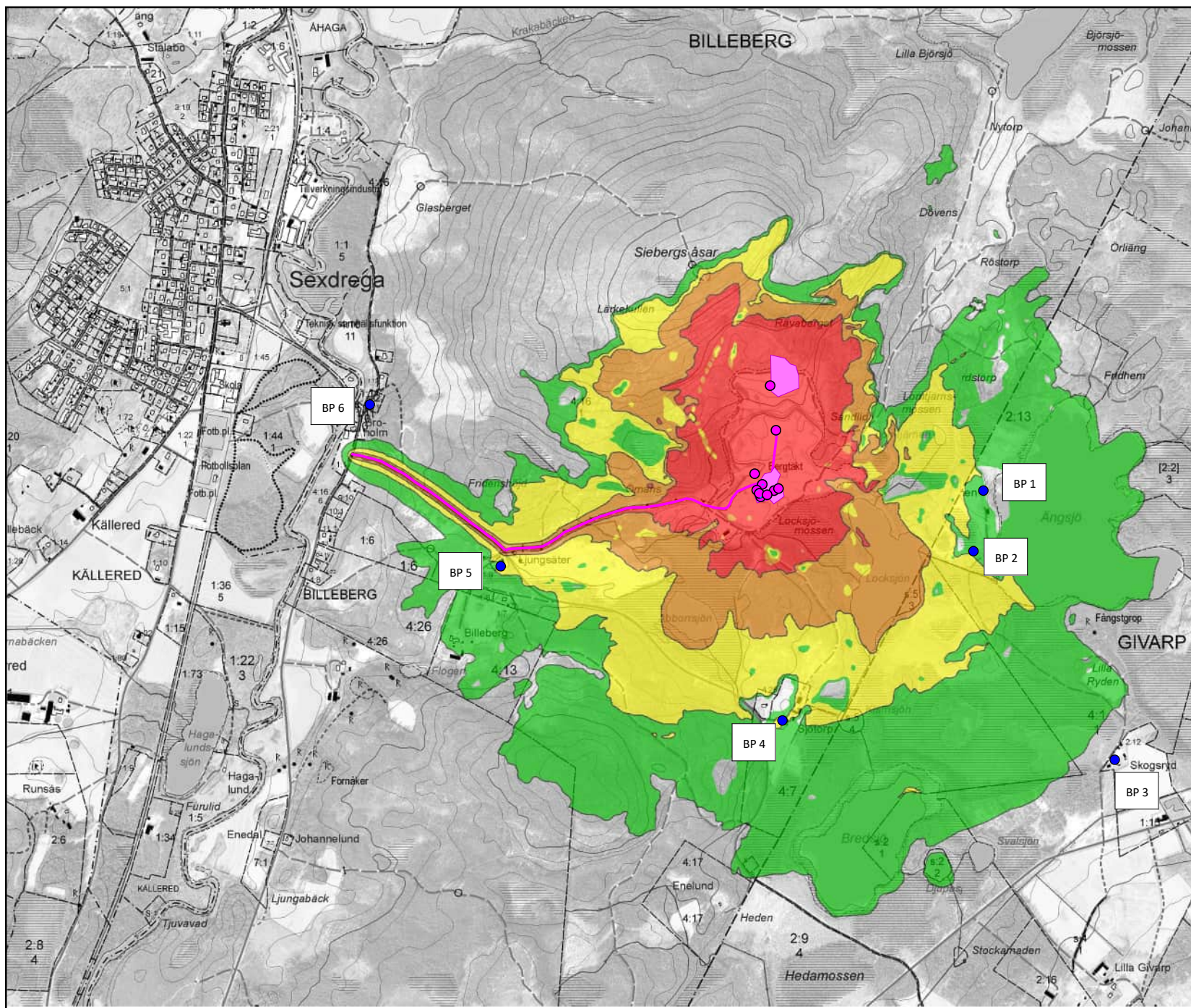
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göransson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 61
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 14 - Beräkningsfall 4 med åtg 3b Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <		
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

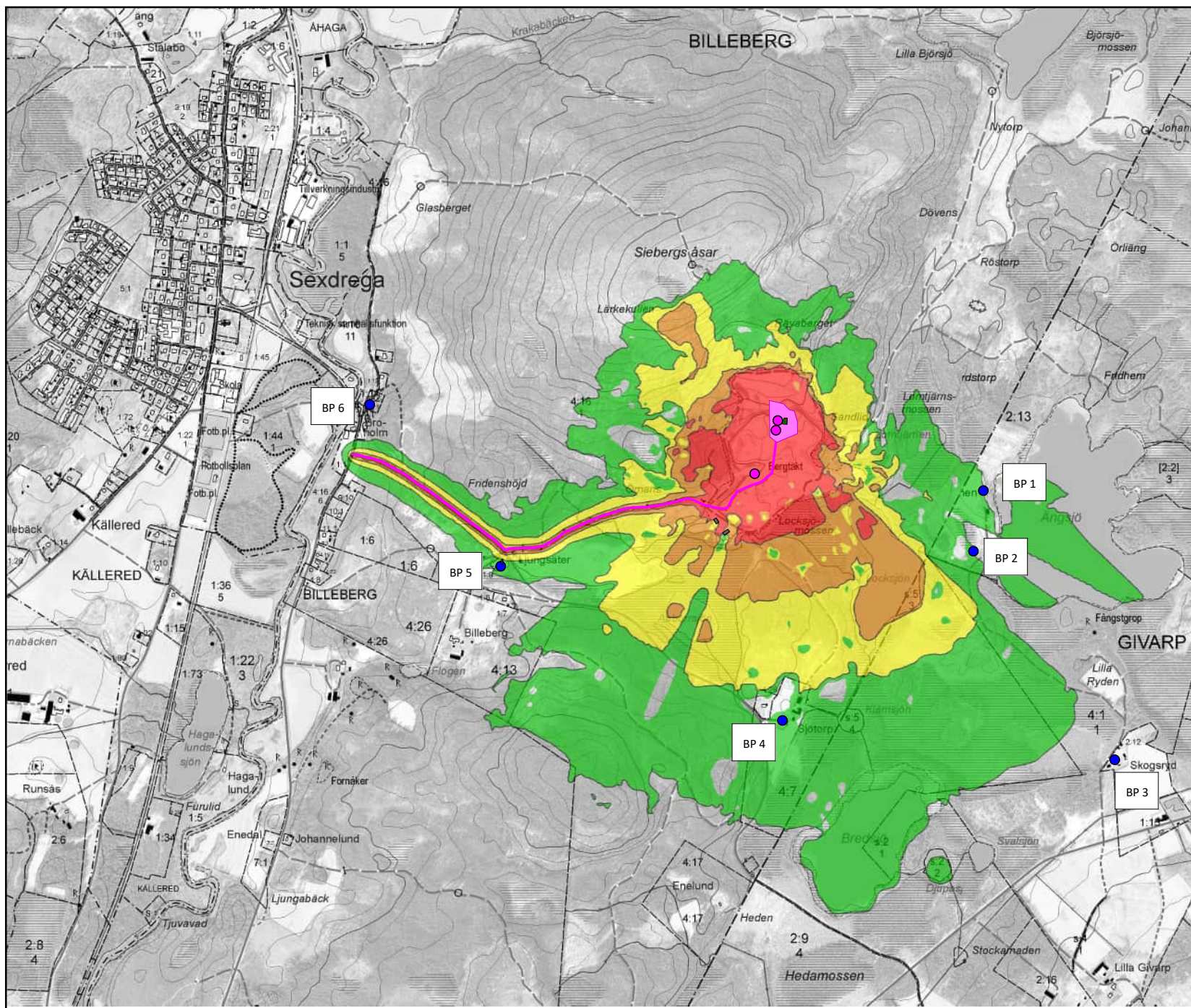
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 62
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 15 - Beräkningsfall 1 - 3 med åtg 2 o avst kross Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <		
50 <		<= 55
45 <		<= 50
40 <		<= 45
		<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

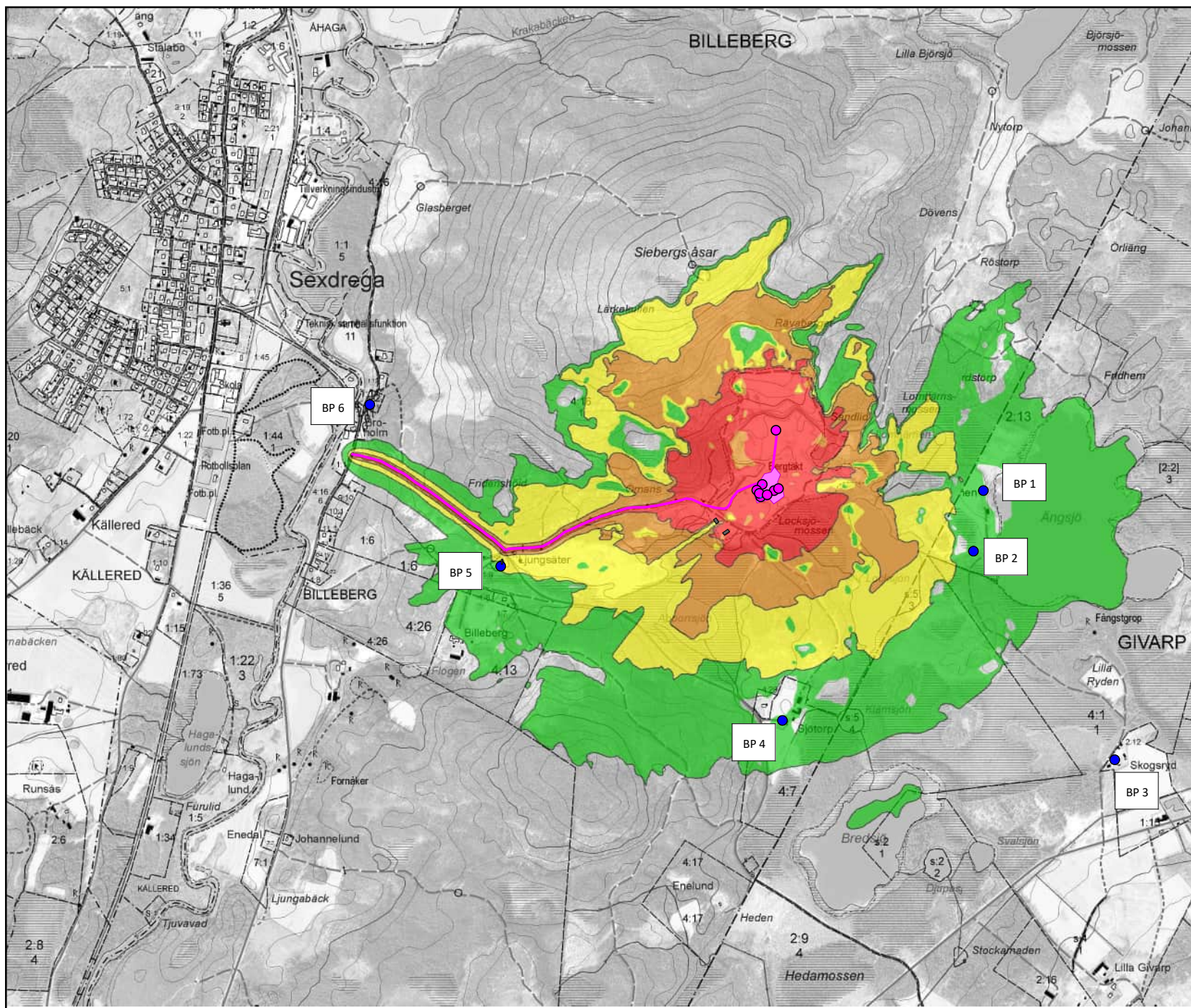
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 63
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 16 - Beräkningsfall 1 - 3 åtg 3b + avst förkross Kvällstid 18 - 22

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

55 <	
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

TECKENFÖRKLARING

- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

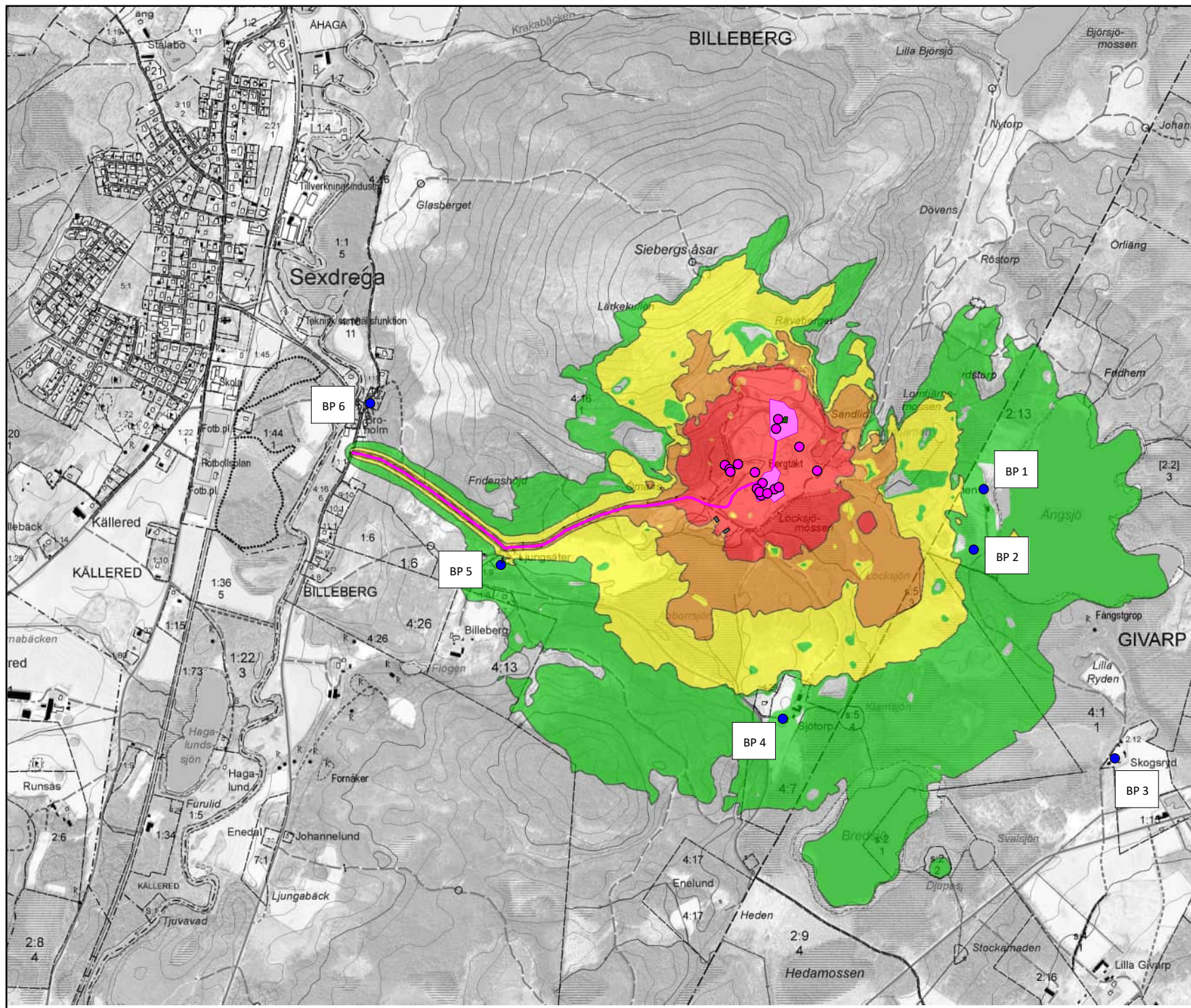
efterklang:

PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 64
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 17 - Ber.fall 1 utök trafik med åtg 1 och 2 Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	
55 <	≤ 60
50 <	≤ 55
45 <	≤ 50
	≤ 45

TECKENFÖRKLARING

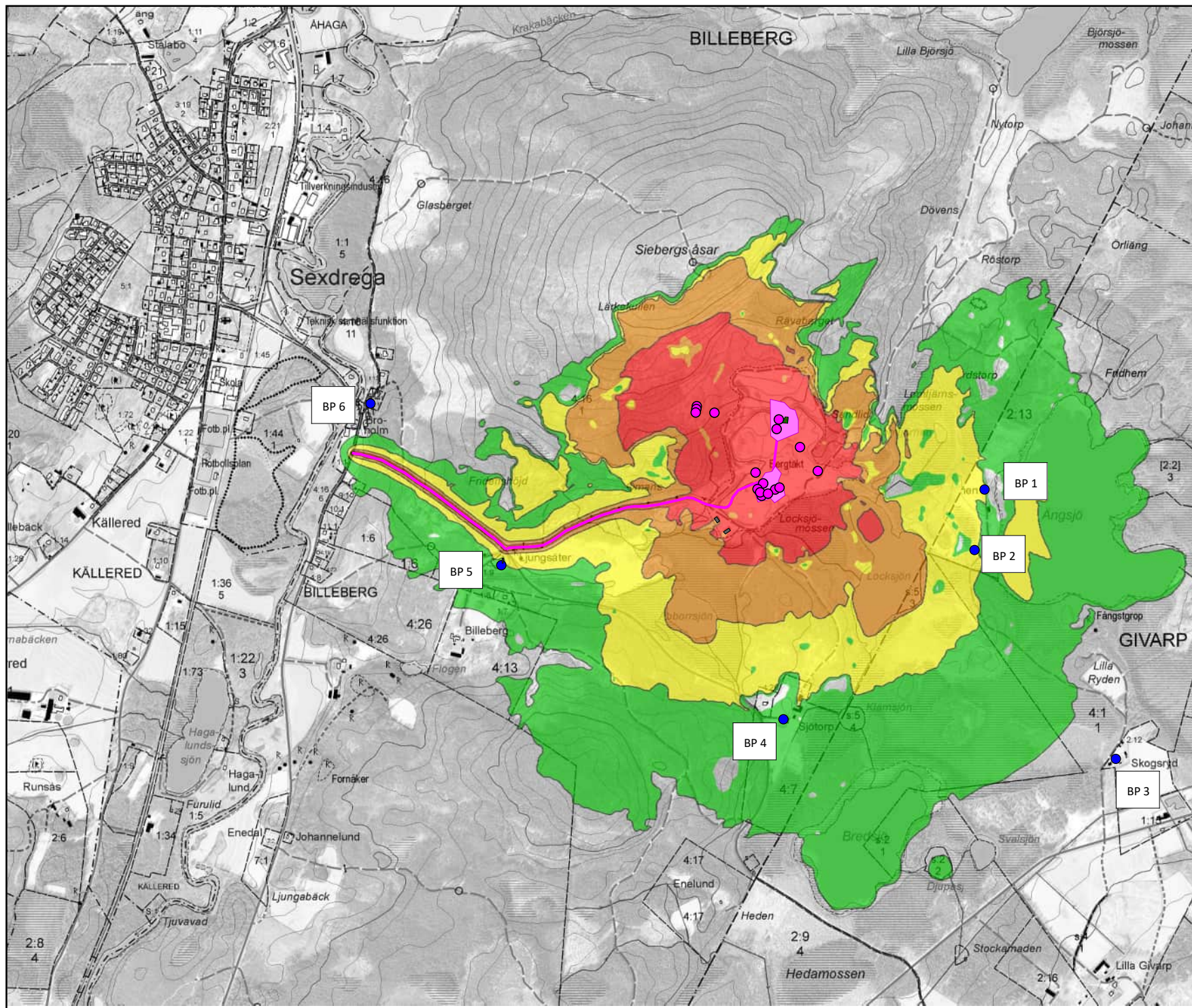
●	Stationär bullerkälla
■	Rörlig bullerkälla
—	Transporter
●	Beräkningspunkt
■	Bullerskyddsvall

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 57
2022-10-31



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 18 -

Ber.fall 2 utök trafik

med åtgärd 2

Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	Red	
55 <	Orange	≤ 60
50 <	Yellow	≤ 55
45 <	Green	≤ 50
		≤ 45

TECKENFÖRKLARING

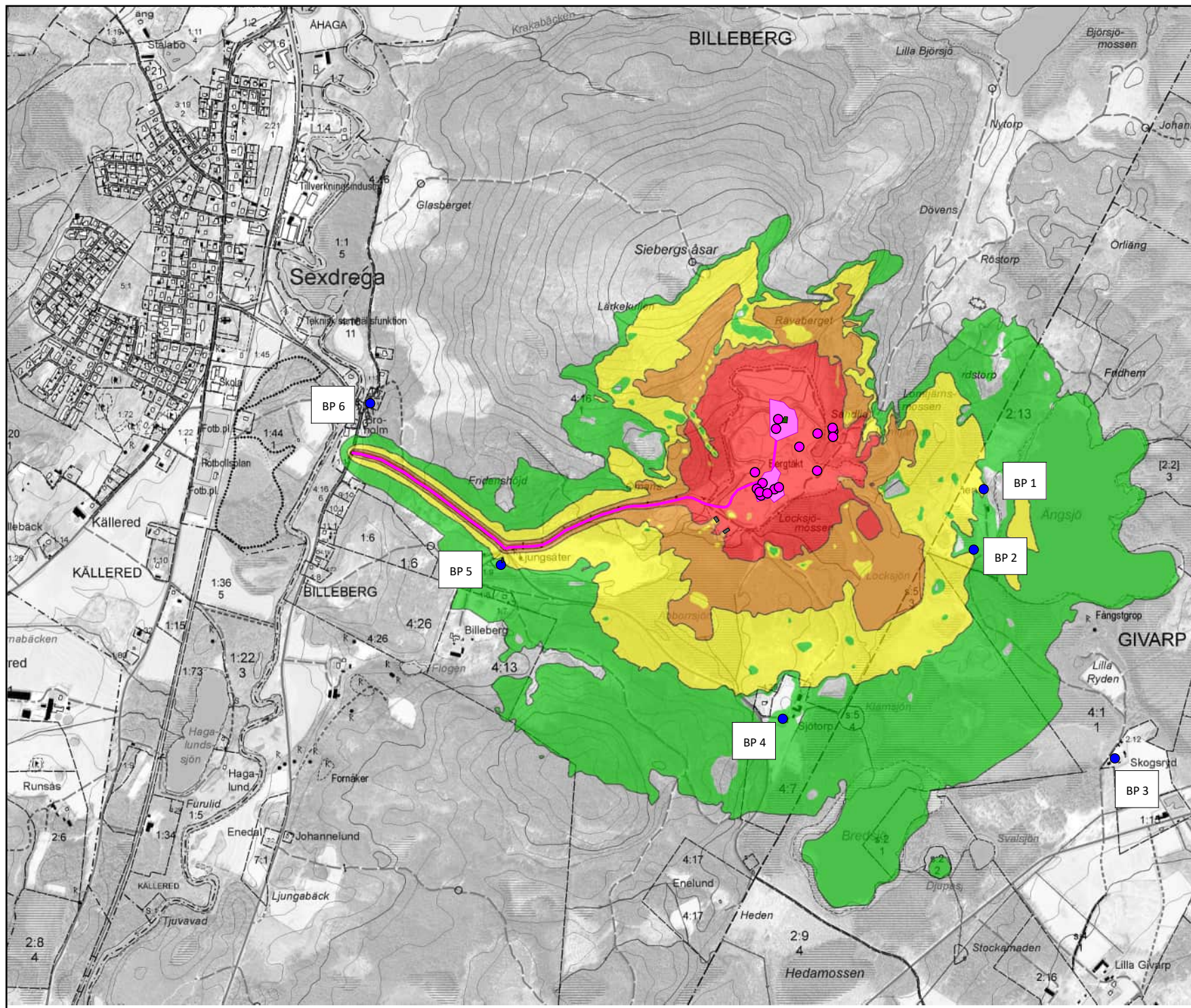
- Stationär bullerkälla
- Rörlig bullerkälla
- Transporter
- Beräkningspunkt
- Bullerskyddsvall

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 76
2023-08-21



Sexdrega bergtäkt

- Bilaga 19 -
Ber.fall 3 utök trafik
med åtg 1 och 2
Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

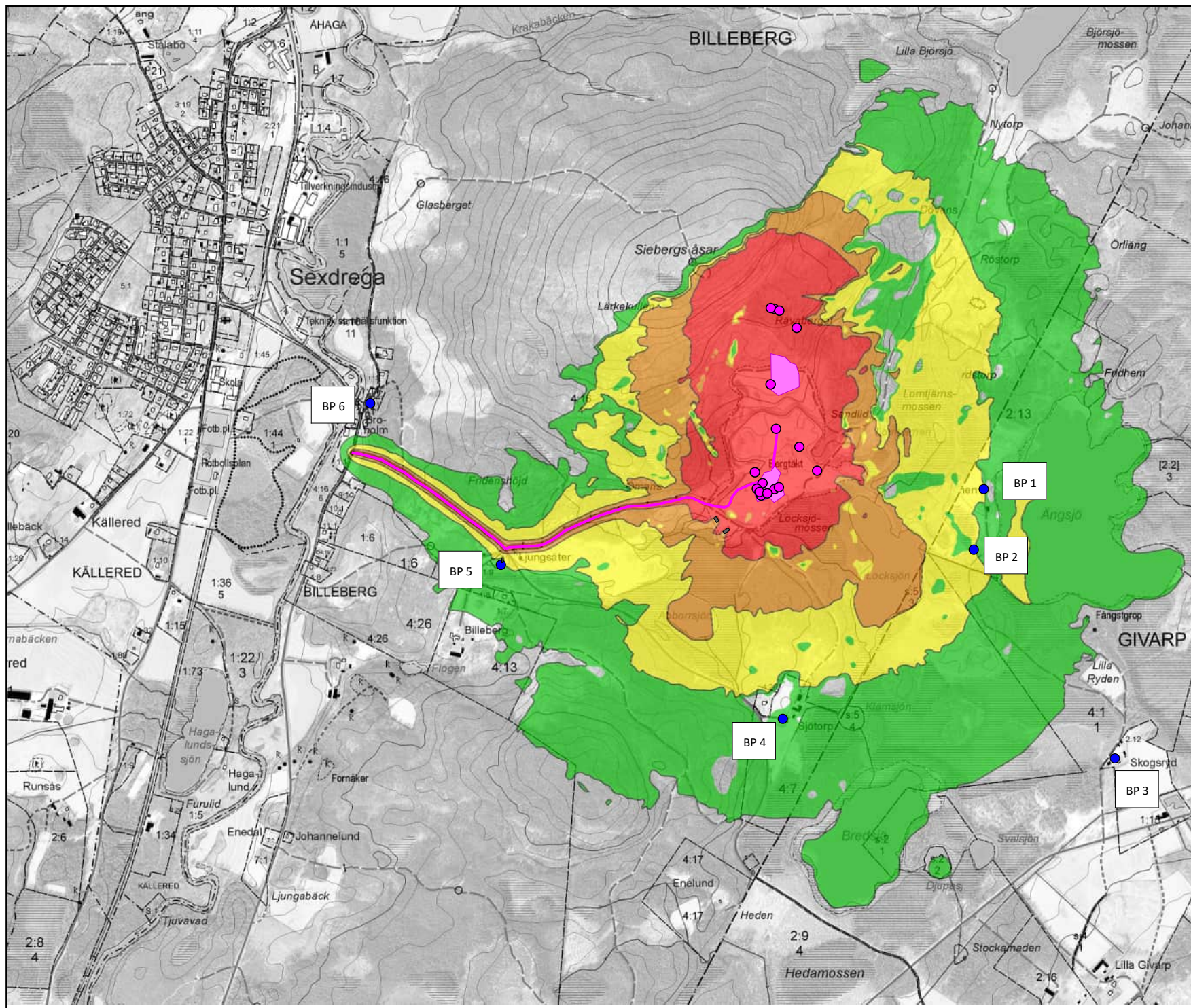
- TECKENFÖRKLARING
- Stationär bullerkälla
 - Rörlig bullerkälla
 - Transporter
 - Beräkningspunkt
 - Geometry bitmap
 - Bullerskyddsvall

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 77
2023-08-21



Sexdrega bergtäkt - Bilaga 20 - Ber.fall 4 utök trafik Dagtid 06 - 18

EKVIVALENT LJUDNIVÅ
Leq i dBA (1,5 m ovanför mark)

60 <	
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

- TECKENFÖRKLARING
- Stationär bullerkälla
 - Rörlig bullerkälla
 - Transporter
 - Beräkningspunkt

efterklang:
PART OF AFRY

Besöksadress: Grafiska vägen 2A
Box 1551, 401 51 GÖTEBORG
010 - 505 00 00
www.efterklang.se

Sexdrega bergtäkt
Projektnummer: D0064617
Kund: Skanska AB

UTFÖRD AV:
Max Göranson
GRANSKAD AV:
Pär Wigholm
Beräkning: 78
2023-08-21