

Risakanalys för detaljplanprojektet Vången på fastigheten Vången 1:82, Bengtsfors kommun

2020-06-08

1. Uppdragsgivare: Berglunds Transport Grus och Maskin AB Kärragatan 16, 464 31 MELLERUD. Org.nr. 556279-7505.

2. Uppdrag: Att identifiera risker med verksamheten att etablera detaljplanområdet Vången, dels också risker för det färdigställda detaljplanområdet, så som projektet beskrivs i samråds-handlingen i juni 2020.

3. Risker som uppkommer från anläggningsarbetena

De risker som identifieras nedan gäller markstötstång från sprängningar, luftstötstång från sprängningar, damning samt stenkast vid losstagning och bearbetning av berg och grus, samt påverkan på mark- och grundvatten.

3.1. Beskrivning av den planerade verksamheten med färdigställande av planområdet

Detaljplanområdet består för tillfället av en täktbotten i sydost, med nivån som lägst + 152,5 meter, och i nordväst är marken råmark med nivåer omkring + 165 meter. Denna senare mark skall sänkas ner till den lägre nivån, så att marken får enhetlig nivå. Den mark som skall sänkas genom att markmaterialet avlägsnas, består i stor utsträckning av berg, ställvis med ett tunt täcke av naturgrus.

Ett sydöstligt parti av bergplinten har brutits i en täktverksamhet för vilken tillståndet har löpt ut. Losstagningen av berget kommer att ske som en fortsättning av den losstagning som skedde i täktverksamheten.

Pallhöjd vid sprängningar kommer att som mest uppgå till 23 meter, till vilket kommer cirka två meters undersprängning.

Losstagning kommer att innebära sprängning i maximalt 25 meter långa borrhål. Dessa appliceras i tre rader i varje enskild sprängning. Borrdiameter är 76 mm.

Vid losstagning av berg och bearbetning av sprängstenen uppstår miljöeffekter i form av markvibrationer, luftstötstångar, buller samt damning. Vid losstagning av grus och bearbetning av detta material uppkommer buller och damning.

Postadress:
Box 24123, 400 22 Göteborg

Besöksadress:
Flöjelbergsgatan 8B, 431 37 Mölndal

Tel:
031-18 65 00

Mobil:
070 587 58 20

E-post:
stellan.ahlin@geolog.se

3.2. Risker med markvibrationer från sprängningsarbeten

3.2.1. Inventering enligt Svensk Standard 4604866:2011

En inventering har skett av befintlig bebyggelse samt störningskänsliga verksamheter och anläggningar inom 1.000 meter från det planerade området för sprängning i berg inom detaljplanområdet på Vången 1:82, Bengtsfors kommun.

Tillämpad standard är Svensk Standard SS 4604866:2011 Vibration och stöt - Riktvärden för sprängningsinducerade vibrationer i byggnader.

3.2.2. Riktvärdets innebörd

De riktvärden som beräknas enligt aktuell standard gäller försiktighetsmått ur teknisk synpunkt, det vill säga att skador ej skall kunna uppkomma på respektive bostadsbyggnad/anläggning. Riktvärdena gäller däremot inte de krav som brukar ställas enligt miljöbalken, gällande s.k. "komfortvärden" - nivåer av störningar som bedöms allvarligt störande för personer som vistas i aktuella byggnader. Dessa riktvärden är vanligen strängare än de tekniska riktvärdena. För projektet kan komfortriktvärdena 4 mm/sekund antas. Detta riktvärde kan lätt innehållas.



Fig 1. Inventeringsområdet. Underlag: Metrias terrängkarta.

3.2.3. Inventeringsområdet

Det område som inventerats framgår av Fig. 1, och redovisar förhållanden inom en radie av 1.000 meter från sådan del av detaljplanprojektet, där losstagning av berg blir aktuell. I Fig. 1 är anvisning nr 1 inte längre adekvat, eftersom ett tidigare objekt där har avlägsnats. Objekt 3 är en ordinär ekonomibyggnad. Objekt 17 ligger längre bort än 1000 meter från planerat område med sprängningar. Dessa objekt redovisas därför inte i tabell 2. Några andra anläggningar som vore känsliga för vibrationer, har inte påträffats inom inventeringsområdet.

De byggnader som inventerats framgår av tabell 2. Det redovisade avståndet gäller det kortaste avståndet mellan bostadsbyggnaden och sådan del av detaljplaneområde där losstagning av berg kommer att ske.

3.2.4. Prognos om markvibrationer

Markvibrationer från sprängningar vid losstagning av berg inom planområdet framgår av tabell 1.

Tabell 1. Vibrationsprognos (markvibrationer) för berg inom detaljplanprojektet Vången 1:82, Bengtsfors k.n, efter empiriska data från Nitro Consult AB (Rapport 0431 5357 89). Borrhål har maximalt 25 meters djup, tillämpad borrdiameter är 76 mm, typen av sprängämne är bulk-sprängämne.

| Avstånd i meter | Vibrationsnivå i mm/sekund (prognos) | |
|-----------------|--------------------------------------|-------------|
| 300 | 6,2 | (5,2 - 8,6) |
| 400 | 3,8 | (3,2 - 5,3) |
| 500 | 2,6 | (2,2 - 3,6) |
| 600 | 1,9 | (1,6 - 2,7) |
| 700 | 1,5 | (1,2 - 2,0) |

Beräkningar av värdena i Tabell 2

Beräkningarna av riktvärdena i Tabell 2 baseras på nedanstående redovisade faktorer. I fall att olika val har varit möjliga har enligt försiktighetsprincipen det alternativet valts, som ger lägst värde för v. Vid beräkningarna har formel (1) använts.

$$v = v_0 \times F_b \times F_m \times F_d \times F_t \quad (1)$$

v = Riktvärde vid sprängning, avseende vibrationsvärdet i grundläggningsnivå.

Faktor v_0 , undergrund. För samtliga byggnader, utom Vången 1:50, gäller beskrivningen "löst lagrad morän, sand, grus, lera", med faktorn 18. I standardens Fig. 1 kallas denna materialgrupp för "lera". Vången 1:50 står däremot på undergrund av berg.

Faktor F_m , materialfaktor. Klassificeringen "armerad betong, stål, trä" har, enligt försiktighetsprincipen, valts för samtliga byggnader. Värde = 1,20.

Faktor F_b , byggnadsfaktor. För samtliga fastigheter utom Vången 1:50 gäller klassificeringen "Normala bostadsbyggnader", faktor 1,0. För Vången 1:50 väljs däremot klassificeringen "särskilt känslig byggnad", med faktor 0,65. För denna byggnad erhålles likväl ett högt värde, beroende på att undergrunden utgör berg, med $v_0 = 70$.

Tabell 2. Riktvärde för markvibrationer enligt SS 4604866:2011, mätt som mm/sekund. Beträffande beräkningarna, se texten under rubriken "Beräkningar av värdena i Tabell 2".

| Nr enligt Fig. 1 | Fastighet | Riktvärde v enligt SS 4604866:3011 | Avstånd till sprängningar |
|-------------------------|------------------|---|----------------------------------|
| 2 | Vången 1:44 | 6,8 mm/sekund | 462 m |
| 4 | Vången 1:45 | 6,8 mm/sekund | 477 m |
| 5 | Vången 1:55 | 6,8 mm/sekund | 492 m |
| 6 | Vången 1:23 | 6,8 mm/sekund | 671 m |
| 7 | Vången 1:24 | 6,8 mm/sekund | 641 m |
| 8 | Vången 1:41 | 6,8 mm/sekund | 820 m |
| 9 | Vången 1:70 | 6,8 mm/sekund | 507 m |
| 10 | Vången 1:68 | 6,8 mm/sekund | 492 m |
| 11 | Vången 1:67 | 6,8 mm/sekund | 536 m |
| 12 | Vången 1:69 | 6,8 mm/sekund | 641 m |
| 13 | Vången 1:54 | 6,8 mm/sekund | 671 m |
| 14 | Vången 1:54 | 6,8 mm/sekund | 700 m |
| 15 | Vången 1:51 | 6,8 mm/sekund | 492 m |
| 16 | Vången 1:50 | 9,0 mm/sekund | 600 m |
| 18 | Vången 1:50 | 6,8 mm/sekund | 900 m |
| 19 | Vången 1:47 | 6,8 mm/sekund | 900 m |
| 20 | Vången 1:46 | 6,8 mm/sekund | 900 m |
| 21 | Vången 1:74 | 6,8 mm/sekund | 700 m |

Faktor F_d , avståndsfaktor. Samtliga byggnader ligger på större avstånd från sprängplatsen, än 350 meter, vilket är brytpunkten i standardens Fig. 1. För samtliga fastigheter utom Vången 1:50 gäller klassificeringen "lera", med faktor 0,5. För Vången 1:50 gäller faktorn "berg", med värdet 0,22.

Verksamhetsfaktor, F_t , har enligt försiktighetsprincipen värdet 0,75 för samtliga byggnader, eftersom sprängningar kommer att ske så som i en bergtäkt.

Jämförelse mellan tabell 1 och 2

Vid jämförelse mellan tabell 1 och 2 framgår att samtliga objekt kommer att utsättas för lägre nivå av vibrationer än som framgår av respektive riktvärde enligt SS 4604866:2011.

3.2.5. Markvibrationer inom planområdet sedan byggnader anlagts där

Under en fas av utbyggnaden av planområdet kommer, enligt gällande planering, utbyggnad ha skett med etablering av byggnader i den SÖ:a delen av planområdet. Dessa skall inte utsättas för markvibrationer större än vad som beslutas av myndigheten. Amplituden för markvibrationer från sprängningar påverkas bland annat av avståndet mellan sprängplats och objekt, se Tabell 1. Den beskrivna situationen bedöms därför innebära en särskild risk för påverkan på byggnader inom planområdet, vilka ligger på kort avstånd till kommande sprängplatser.

Markvibrationer från sprängningar kan dämpas genom särskild planering av sprängningen. En mycket effektiv metod är intervallsprängning, som innebär att sprängningen inte sker momentant för hela salvan, utan med en kort fördröjning mellan flera avsnitt av den bergvolym som sprängs. I den beskrivna situationen kommer denna metod att tillämpas.

3.3. Luftstöt vågor

3.3.1 Den svenska standard som tillämpats är Svensk Standard SS 02 52 10. Vibration och stöt - Sprängningsinducerade luftstöt vågor - Riktvärden för byggnader

Beträffande beskrivning av inventeringsområdet hänvisas till punkt 3.2.

3.3.2. Riktvärdets innebörd

De riktvärden som beräknas enligt aktuella standards gäller försiktighetsmått ur teknisk synpunkt, det vill säga att skador ej skall kunna uppkomma på respektive bostadsbyggnad/anläggning. Riktvärdena gäller däremot inte de krav som brukar ställas enligt miljöbalken, gällande s.k. "komfortvärden" - nivåer av störningar som bedöms allvarligt störande för personer som vistas i aktuella byggnader. Dessa riktvärden är vanligen strängare än de tekniska riktvärdena. För projektet kan komfortriktvärdena 120 Pa antas. Dessa kan lätt innehållas.

3.3.3 Reflexionsvärde respektive frifältsvärde

Reflexionsvärdet är det värde för en lufttrycksvåg som trycker mot en byggnad. Vågens tryck kan vara tekniskt svårt eller osäkert att mäta, på grund av reflexionseffekten. Mätningen av frifältsvärdet sker i fri terräng, utan någon effekt av att tryckvågen studsar tillbaka mot ett hinder, och därmed förstärks. En sådan mätning blir mer tillförlitlig. Frifältsvärdet beräknas ofta vara hälften av reflexionsvärdet. "Riktvärdet för maximalt reflektionstryck från sprängningsarbeten är 500 Pa på avstånd över 20 meter." Därmed är riktvärdet för frifältsvärdet 250 Pa.

Luftstötstågor från en språngplats kan variera beroende på flera olika faktorer (se nedan), och prognosen är därmed mer osäker än prognosen för markburna vibrationer. Av detta skäl redovisas värdena i tabell 3 med ett ganska brett intervall. Några faktorer som kan påverka styrkan i luftstötstågor från språngningar beskrivs nedan i texten, under rubrikerna om faktorer som kan påverka luftstötstågornas styrka.

Tabell 3. Luftstötstågprognos för språngning i berg (källa: Nitro Consult AB, rapport 0431-5357-89)

| Avstånd i meter | Ljudtrycksnivå som frifältsvärde, Pascal |
|-----------------|--|
| 300 | 30-150 |
| 400 | 20-100 |
| 500 | 15 - 80 |

3.3.4. Utvärdering

De bostadsbyggnader som ligger närmast en sådan plats där språngning kommer att ske i det planerade projektet, är Vången 1:51, 1:55 och 1:68 (objekt 5, 10 och 15, respektive). Avståndet är i samtliga fall 492 meter. Samtliga övriga bostadsbyggnader ligger på längre avstånd. Riktvärdet $v = 6,8$ mm/sekund gäller för samtliga fastigheter utom Vången 1:50, för vilken ett högre riktvärde gäller ($v = 9,0$ mm/sekund). Detta högre värde erhålles vid beräkningen eftersom denna bostadsbyggnad är grundad på berg.

För samtliga bostadsbyggnader gäller värden för beräknad luftstötståg i intervallet 80 - 100 Pa. Riktvärdet enligt standarden är 250 Pa (se ovan). Därav framgår att ingen bostadsbyggnad riskerar att utsättas för luftstötståg som överskrider riktvärdet.

Bostadsbyggnaden på Vången 1:50 (objekt 16) är inte i kurant skick. Ansvaret för detta åligger markägaren. VU för detaljplanprojektet ansvarar för miljöeffekter enligt standarden.

Faktorer som påverkar luftstötstågornas styrka, och som kan prognosticeras

- Laddningen storlek
- Topografiska förhållanden (förekomst av skärmande terräng)
- Markytans grad av dämpning (trädvegetation / öppen mark)

Ytterligare faktorer som påverkar styrkan av luftstötståg, och som inte kan ingå i en prognos

- Vindriktning och vindstyrka påverkar utbredningen av luftstötstågorna och i praktiken kan optimal situation inte alltid inväntas när arbetet bedrivs.
- Luftlagrens skiktning vid detonationen (t.ex. kan ett markant och lågt skikt av moln förstärka luftstötstågen genom att molntäcket ger en reflexion mot marken)
- Språngmedlets grad av inneslutning - ibland pyser språnggaserna - a delvis genom sprickor i stället för att spräcka upp berget. Den energi som var ämnad att spräcka upp berget, skapar i så fall i stället en luftstötståg. Detta kan vara svårt att förutse.

3.3.4. Luftstöt vågor inom planområdet sedan byggnader anlagts där

Påverkan från luftstöt vågor inom planområdet är en viktig miljöeffekt, eftersom avstånden mellan sprängplats och objekt blir kort.

Luftstöt vågor inom planområdet motverkas på två sätt. Dels är risken för påverkan starkt beroende av luftstöt vågens linjära utbredning; den bryts av hinder, i fall sådana förekommer. Effekten av "lä" bakom hinder är markant. Detta innebär att planeringen av losstagningen ger möjligheter att styra graden av påverkan på byggnader inom planområdet. Vidare kan luftstöt vågor motverkas mycket effektivt genom den enkla åtgärden att sand hålls ner i borrhålen över laddningen. Åtgärden medför att uppåtriktad sprängkraft fångas upp av sandpartiklarna, men inte att luften, och därför försvagas luftstöt vågen.

3.4. Risk för stenkast

Vid de sprängningar som planeras i detaljplanprojektet kan risken för stenkast till kringliggande bebyggelse uteslutas på grund av det långa avståndet mellan byggnad och sprängplats. Detta avstånd är som kortast 492 meter.

Risken för stenkast inom detaljplanområdet motverkas genom att den berghäll som skall sprängas täcks med sprängmattor.

3.5. Risk för damning

Det finns en viss risk för damning vid markarbeten med grävning, borrar i berg, sprängning och krossning av sprängstenen. Det kan också uppkomma damning från interna transporter. Damning kan motverkas genom lämplig planering, vattenbegjutning och på andra sätt.

3.6. Risk för påverkan på mark och grundvattnet

Arbetena med losstagnation av jord- och bergmaterial medför endast ringa risker för påverkan på mark- och grundvattnet. Maskinarbete innebär en viss risk för spill av dieselolja, vilket motverkas med försiktighetsmått gällande förvaring av dieseloljan och andra petroleumprodukter, och beredskap för omhändertagande av spill på marken.

Sprängning i berg kan ge upphov till att kväveföreningar frigörs och tillförs till mark- och grundvattnet. Omfattning är dock underordnad, och därför är risken ringa för att tillförseln får en omfattning som har miljörelevans. De mängder av kväveföreningar som kan tillföras är jämförbara med naturligt nedfall.

4. Risker som uppkommer från den förändrade utformningen av området

Extremväder. Så kallat hundraårsregn skulle kunna påverka markvatten genom att vatten tillförs så snabbt att det inte hinner infiltrera i marken inom planområdet, utan rinner över marken, ut genom den lägre terrängen kring infarten och ner mot Kallebäcken. En sådan översvämning går inte att förhindra, men risken för att en sådan situation förorenar marken utanför planområdet, eller vattnet i bäcken motverkas genom att marken inom industriområdet uppvisar en så liten som möjligt andel sådan exponerad mark som kan eroderas av rinnande vatten. Sådan mark är anlagd eller asfalterad mark, samt grönytor. Förekomst av anlagd, eventuellt asfalterad mark samt grönytor gör att andelen sådan exponerad mark minimeras.

5. Slutsatser

Risker med anläggandet av planområdet gäller främst losstagning av bergmaterialet. Färdigställandet av projektområdet Vången (se Fig. 1) medför sprängningar, eftersom markmaterialet delvis består av berg. Föreliggande riskanalys gäller bedömningen huruvida dessa sprängningar kan medföra tekniska skador på kringliggande bostadsfastigheter eller andra anläggningar i närområdet. Undersökningen gäller ett område inom en kilometers radie från planområdet, eftersom effekterna av sprängningar bedöms relevanta att undersöka endast inom detta område. Längre bort är effekterna av sprängningar i vart fall betydligt svagare än innanför denna gräns.

De tekniska standards som använts gäller risk för tekniska skador på huskonstruktioner, på grund av markvibrationer eller luftstötståg. Beträffande samtliga byggnader inom undersökningsområdet gäller att riktvärden för tekniska skador ligger betydligt högre än de riktvärden som kan bli aktuella för verksamheten när den kommer att bedrivas, eftersom dessa sprängningar kommer att planeras för att innehålla gängse "komfortvärden", dvs sådana värden som bedöms acceptabla ur komfortsynpunkt (upplevelsen skall vara acceptabel). Dessa kan lätt innehållas. De komfortvärden som förväntas för den planerade verksamheten är 4 mm/sekund för markvibrationer, och 120 Pa för luftstötståg. Samtliga tekniska riktvärden ligger betydligt högre. Sprängningarna kommer därför inte att medföra risk för tekniska skador på kringliggande bostadsbyggnader. Några andra för sammanhanget relevanta tekniska konstruktioner förekommer tydligen inte inom undersökningsområdet.

Andra risker kan identifieras under perioden med färdigställande av planområdet, nämligen risk för stenkast, damning och kemisk påverkan på mark- och grundvatten. Med lämpliga försiktighetsmått får dessa miljöeffekter försumbar omfattning. Den förändrade utformningen av terrängen kan medföra att s.k. hundraårsregn medför ökad risk för översvämningar.

Enligt uppdrag

Stellan Ahlin