

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

TILLHÖRANDE DETALJPLAN FÖR
DEL AV LUGNÅS 15:1 (SIGGAGÅRDEN),
MARIESTADS KOMMUN



SAMRÅDSHANDLING

2023-06-19

UPPDRAGSNAMN: Miljökonsekvensbeskrivning
tillhörande detaljplan för del av Lugnås 15:1,
Mariestads kommun

UPPDRAGSNUMMER: 1493-5
UPPRÄTTAD DATUM: 2023-06-19
REVIDERAD DATUM:

BESTÄLLARE: Siggagårdens Fastighetsetablering AB
Lugnås Perbengtsgården
542 94 Mariestad

BESTÄLLARENS OMBUD: Anton Andersson

KONSULT (RESEARCH/FÖRFATTARE): Gerhard Sandell
BioFactum
Antonsgården
Sjundhult 409
598 94 Vimmerby
Mobil 070-5215836
Epost biofactum@telia.com

KONSULT (UPPDRAGSANSVARIG): Lars Pettersson
TerraLimno Gruppen AB
Östra Tunhem
Backatorp
521 94 Falköping
Mobil 070-3378675
Epost lars.pettersson@terralimno.se

KVALITETSGRANSKNING: Lars Pettersson, TerraLimno Gruppen AB
Erik Söderström, planarkitekt, Mariestads kommun

OMSLAGSFOTO: *Del av planområdet på fastigheten Lugnås 15:1
(Foto: Lars Pettersson)*



Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	- 2 -
1 BAKGRUND	- 4 -
2 AVGRÄNSNING AV MKB.....	- 4 -
3 PLANOMRÅDE OCH PLANFÖRSLAG	- 5 -
3.1 PLANOMRÅDE.....	- 5 -
3.2 PLANFÖRSLAG	- 5 -
4 PLANFÖRSLAGETS MILJÖKONSEKVENSER	- 6 -
4.1 RIKSINTRESSEN	- 6 -
4.2 LANDSKAPSBILDSKYDD	- 6 -
4.3 NATURVÅRDEN.....	- 9 -
4.4 KULTURMILJÖVÅRDEN	- 11 -
4.5 MARKFÖRORENINGAR	- 13 -
4.6 SKYFALLS- OCH ÖVERSVÄMNINGSANALYS.....	- 14 -
4.7 GRUNDVATTEN.....	- 16 -
5 SAMLAD BEDÖMNING	- 19 -
REFERENSER.....	- 20 -

Sammanfattning

Ett förslag till detaljplan har upprättats med syftet att möjliggöra ny bostadsbebyggelse inom ett område på Lugnåsberget cirka 10 km sydväst om Mariestad. Efter genomfört undersökningssamråd i början av 2019 slog länsstyrelsen fast att planförslaget kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) utgör en del av planprocessen.

Planområdet är 6,8 hektar stort och lokaliserat på Lugnåsbergets västra sluttning inom del av fastigheten Lugnås 15:1 i Mariestads kommun. Området har tidigare nyttjats som jordbruksfastighet, men lantbruket är sedan länge nedlagt varför marken nästan helt utgörs av obrukad jordbruksmark. Jordarten består av sandig morän med ett jorddjup mellan 3 och 5 meter. Områdets mark lutar ställvis kraftigt åt väster.

Avsikten är att anlägga 21 tomter med vardera ett friliggande bostadshus samt en tomt med flerbostadshus för uppskattningsvis 30 bostäder. Planen möjliggör för gemensamhetsanläggningar gällande dricksvatten, avlopp, dagvatten, gator och sophantering där samtliga planområdets fastigheter ingår. Angränsande markområden, främst i öster och söder, är redan idag delvis ianspråkta för bostadsändamål.

Miljökonsekvensbeskrivningens omfattning och detaljeringsgrad följer i huvudsak de synpunkter länsstyrelsen framfört i avgränsningssamråd.

Nedan sammanfattas i punktform förväntade miljöeffekter vid ett genomförande av planförslaget.

- *Landskapsbildskydd.* Planområdet omfattas av ett landskapsbildskydd från 1973. Underlagen som beskriver skyddets värden är både kortfattade och diffusa varför fakta istället inhämtats från de riksintressen för natur- och kulturmiljövård som berör området. Bebyggelsens utformning har getts en lantlig prägel i linje med de kriterier som satts för områdets natur- och kulturvärden och därmed landskapsbildskyddet. Vidare har byggnadernas placering, vägdragningar etc. gjorts med hänsyn till landskapet som helhet. Bedömningen är att landskapsbildskyddets värden ej kommer att påverkas negativt.
- *Naturvärden.* Berörda naturvärden är ett riksintresse för naturvård, ett antal generella biotopskydd och några skyddade groddarter. Riksintresset påverkas ej då planområdets mark i huvudsak består av övergiven jordbruksmark. Planförslaget har anpassats för att minimera påverkan på befintliga biotopskydd. För de objekt som behöver avlägsnas (främst rösen/murar) kommer kompensationsåtgärder sannolikt att sättas in genom att objekten återuppförs på annan lämplig plats. Groddjuren ges nödvändigt livsrum, bl.a. genom att helt undvika exploatering av de vattenmiljöer som djuren nyttjar för sin reproduktion då dessa ligger utanför planområdet. Reproduktionsdammarnas närområde hyser dessutom flera objekt som kan utgöra lämpliga vilo- och övervintringsplatser. Förutsatt att vissa kompensationsåtgärder genomförs för biotopskydden är den samlade bedömningen att nämnda naturvärden ej kommer att lida skada.
- *Kulturmiljövärden.* Berörda kulturmiljövärden är fornlämningar, riksintresseområde för kulturmiljö samt landskapselement som rösen och murar. En arkeologisk utredning visar att planområdet ej hyser några fornlämningar. I planområdets närhet återfinns dock några lämningar i form av kvarnstensbrott. Riksintresset för kulturmiljö, som gränsar till planområdet, består främst av ett flertal äldre lämningar efter kvarnstensbrytning. Riksintressets värdekärnor är emellertid belägna ca 1,5 km från planområdet. Biotopskydd i form av rösen och murar kan sägas ha en viss koppling till områdets kulturvärde. I de fall sådana objekt avlägsnas ersätts de troligen med motsvarande objekt i närområdet (se

föregående punkt). Den sammanvägda slutsatsen är att nämnda kulturmiljövärden ej kommer att påverkas negativt. Anpassningar har dessutom gjorts för att undvika mera storskaliga effekter på de kulturhistoriska värdena sett i ett landskapsperspektiv.

- *Markföroreningar.* En geoteknisk undersökning visar att planområdets mark ej innehåller alunskiffer men att marken beträffande radon kan likställas med normalradonmark. I övrigt har inga uppgifter om potentiella föroreningskällor påträffats. Markföroreningar förhindrar ej planförslagets genomförande förutsatt att bostadshusen ges ett radonskyddat utförande.

- *Skyfalls- och översvämninganalys.* Planförslaget medför att andelen hårdgjorda ytor ökar vilket i sin tur genererar ökad avrinning och kortare rinntider. Anlagda svackdiken kommer att fungera som avledningsvägar både vid normalflöde av dagvatten och vid skyfall. Slutsatsen är att höglödessituationer inte skulle förorsaka några skador vare sig inom planområdet eller i angränsande områden nedströms. Några bakomliggande skäl till denna slutsats är att angränsande vägar till betydande del fungerar som vattenavledare, att planområdets topografi sluttar relativt kraftigt åt väster, att området saknar tydliga lågpunkter, att avrinnande vatten fördelas ut från planområdet åt flera olika håll samt att områdena nedströms saknar samhällsviktig infrastruktur. Ett genomförande av planförslaget bedöms därmed som lämpligt utifrån hantering av flöden kopplade till skyfall.

- *Grundvatten.* Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten *Lugnås WA83849450* för vilken det finns två beslutade miljö kvalitetsnormer – en för kemisk och en för kvantitativ status; båda bedöms i dagsläget inneha god status. Faktorer med anknytning till planförslaget som i teorin kan påverka grundvattnets kvalitet och/eller kvantitet är markföroreningar, avlopps- och dagvattenhantering (inkl. skyfall) samt dricksvattenuttag. I planförslaget förordas gemensamhetsanläggningar för avloppshantering och dricksvattenuttag samt lokala lösningar (LOD) för omhändertagande av dagvatten. Risken för att potentiella föroreningar i mark och dagvatten skulle förorena grundvattnet bedöms som obefintliga. Vidare visar beräkningar att akviferen i berggrunden med god marginal torde räcka för planområdets framtida vattenbehov. Slutsatsen är att de metoder som föreslås för att möta avlopps-/dagvattenfrågor (inkl. skyfallshantering), markföroreningar liksom lokalt vattenuttag ej påverkar grundvattnets kvalitet eller kvantitet. Det finns således inget som talar för att ett genomförande av planförslaget skulle inverka negativt på möjligheterna att bibehålla beslutade miljö kvalitetsnormer i grundvattenmagasinet.

Samlad bedömning

I planförslaget och i de underliggande utredningar som ligger till stöd för förslaget – främst inom VA-teknik, geoteknik och arkeologi – visas på ett övertygande sätt att hänsyn tagits till värden som bör skyddas såväl i själva planområdet som i angränsande områden. Vidare redovisas de åtgärder som kan anses rimliga för att förebygga och motverka negativa miljöeffekter.

Sammantaget görs bedömningen att ingivet förslag till detaljplan för del av fastigheten Lugnås 15:1 ej ger upphov till några betydande miljöeffekter.

1 Bakgrund

Planer finns på att i en framtid uppföra bostäder inom ett område på Lugnåsberget cirka 10 km sydväst om Mariestad (figur 1). Ett förslag till detaljplan har upprättats med syftet att möjliggöra ny bostadsbebyggelse inom nämnda område. Kommunen bedömer att ett genomförande av planförslaget inte står i konflikt med kommunens översiktsplan (Mariestads kommun 2018a).

Efter genomfört undersökningssamråd i början av 2019 slog länsstyrelsen fast att planförslaget kan antas medföra betydande miljöpåverkan (Länsstyrelsen V. Götalands län 2019).

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) utgör en del av planprocessen.



Figur 1. Översiktskarta. Planområdet är beläget inom den röda cirkeln.
(Källa VISS 2023.)

2 Avgränsning av MKB

Miljökonsekvensbeskrivningens omfattning och detaljeringsgrad följer i huvudsak de bedömningar länsstyrelsen framfört i sitt yttrande rörande avgränsningssamråd för detaljplanens MKB (Länsstyrelsen V. Götalands län 2021).

3 Planområde och planförslag

3.1 Planområde

Planområdet är 6,8 hektar stort och lokaliserat på Lugnåsbergets västra sluttning inom del av fastigheten Lugnås 15:1 i Mariestads kommun, cirka 300 meter nordväst om Lugnås kyrka (figur 2). Närmaste tätort är Lugnås cirka 3 km NNV om planområdet. Området har tidigare nyttjats som jordbruksfastighet med tillhörande bostads- och ekonomibyggnader, men lantbruket är sedan drygt fyrtio år nedlagt varför husen är obodda och i mycket dåligt skick. Planområdets mark utgörs därför nästan uteslutande av obrukad jordbruksmark (figur 3).

Då planområdet ligger på Lugnåsbergets västra sida har det en ställvis stark marklutning åt väster, som brantast 1:10. Jordarten utgörs enligt SGU:s jordartskarta av sandig morän med ett jorddjup mellan 3 och 5 meter (Nilsson 2021).

3.2 Planförslag

Enligt planförslaget är avsikten att anlägga 21 tomter med vardera ett friliggande bostadshus (maximal byggnadsarea 150 m²) samt en tomt med flerbostadshus (ca 30 lägenheter) där byggnadsarean maximalt får utgöra 25 % av tomtarealen.

Planen möjliggör för gemensamhetsanläggningar gällande dricksvatten, avlopp, dagvatten, gator och sophantering där samtliga planområdets fastigheter ingår. Planområdet vägnsluts i norr till statlig väg 2764 i samma läge som befintlig anslutning ligger i dag.

Angränsande markområden – främst i öster och till dels i söder – är redan idag delvis ianspråkta för bostadsändamål.



Figur 2. Planområdets avgränsning (källa: planbeskrivningen).



Figur 3. Planområdets mark utgörs nästan uteslutande av obrukad jordbruksmark (foto Jonas Nilsson, Skaraborgs Fältgeo, 2021-11-01).

4 Planförslagets miljökonsekvenser

4.1 Riksintressen

Planområdet berörs i varierande grad av riksintresse för friluftsliv (områdesnr FO26), kulturmiljövård (originalid KR16) och naturvård (originalid NRO 14057) enligt 3 kap. 6 § miljöbalken (Länsstyrelsen V. Götaland 1996, 2008, 2016).

Planområdet omfattas i sin helhet av riksintresset för friluftsliv vars värdekärnor utgörs av sjön Vristulven och Lindbergs domänreservat samt Natura 2000-områdena Minnesfjället, Klosterängen och Dyrenäs-Sjötorp. Bedömningen är att dessa värdekärnor ej påverkas negativt av detaljplanen; den främsta motiveringen är – vilket tydligt framgår av planförslaget – ett betryggande avstånd mellan nämnda värdekärnor och själva planområdet. Riksintresset för friluftsliv avhandlas därmed ej vidare i denna MKB.

Övriga två riksintressen, kulturmiljövård och naturvård, ingår och behandlas under olika rubriker nedan.

4.2 Landskapsbildskydd

Planområdet utgör del i ett större område på Lugnäsberget som omfattas av ett landskapsbildskydd från 1973 (tot.671 ha; objektid 16-19-021). Den egentliga inriktningen av skyddet är tämligen kortfattat och diffust beskrivet i de dokument som avhandlar ämnet (Länsstyrelsen Skaraborgs län 1973, 1974a, 1974b).

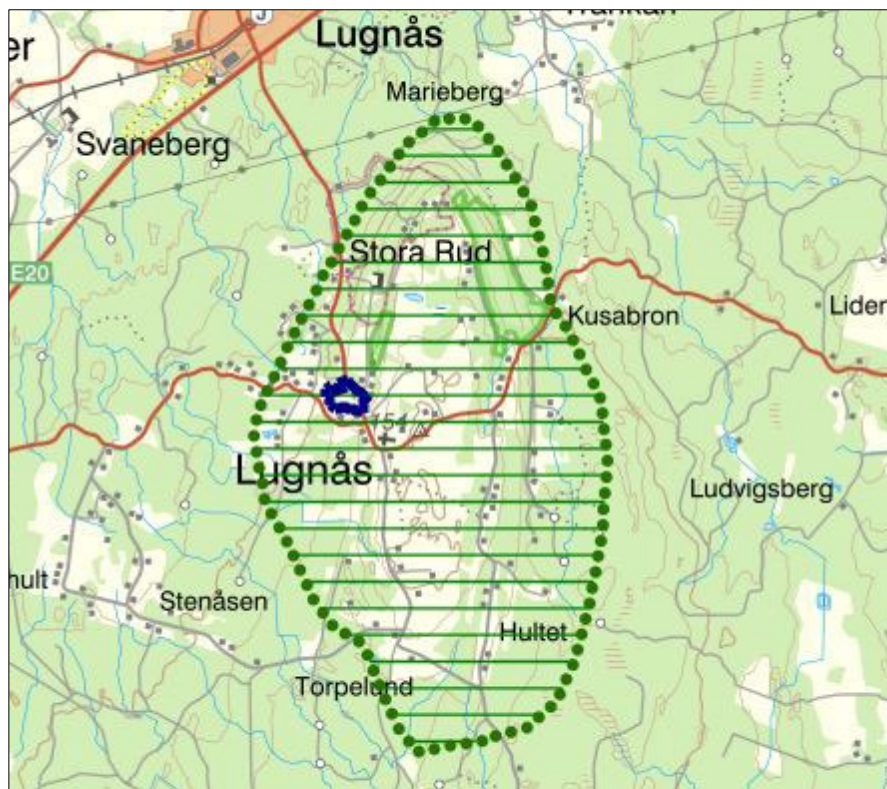
I korthet anges att följande åtgärder inte får utföras utan länsstyrelsens tillstånd:

- 1) nybebyggelse, utom för jordbrukets behov,
- 2) upplag, utfyllning, tippning eller schaktning utom för skogs-/jordbrukets behov,
- 3) vägdragning utom brukningsvägar för jordbrukets behov,
- 4) täkt av varje slag,
- 5) framdragande av luftledning,
- 6) avverkning av lövskog annat än i samband med röjning och gallring samt
- 7) plantering eller sådd av barrskog på tidigare ej barrskogsbevuxen mark.

De fysiska ingrepp som i första hand kommer att behöva tillstånd hos länsstyrelsen är uppförande av nya bostäder, vägdragningar samt därtill hörande schaktning. Tillstånd för åtgärder kopplade till landskapsbildskyddet söks i ett senare skede av exploatering.

De underlag som stadfäster landskapsbildskyddet ger tyvärr ingen direkt vägledning för bedömning av områdets mera storskaliga karaktär med avseende på just detta skydd. För att fånga in områdets typiska särdrag ur denna aspekt kan fakta istället inhämtas från de riksintressen för natur- och kulturmiljövård som berör området.

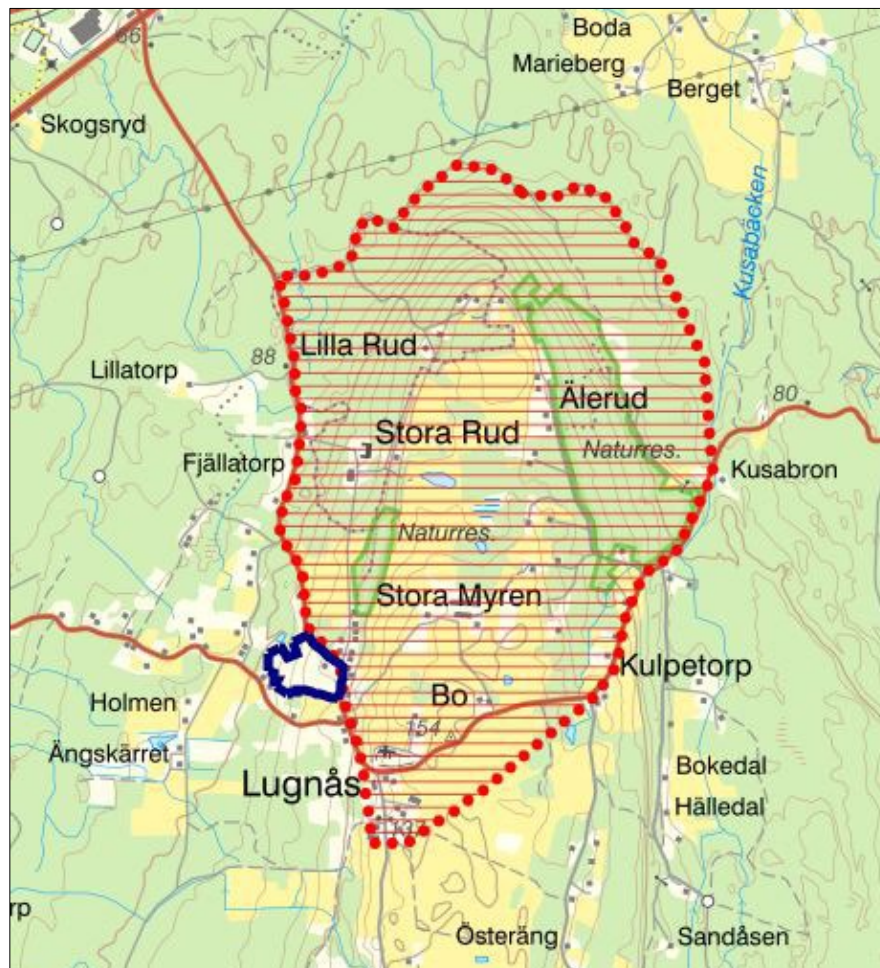
Planområdet ingår som helhet i ett riksintresseområde för naturvård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken (Lugnåsberget, NRO 14057) (figur 4).



Figur 4. Riksintresseområdet för naturvård, Lugnåsberget NRO 14057, där planområdet (markerat med blå färg) ingår. (Figuren hämtad ur planbeskrivningen.)

I riksintressets värdebeskrivning anges bl.a. att landskapet framstår som ”ett lövskogsrikt parti i en merendels barrdominerad trakt” samt att ”de ur naturvårdssynpunkt värdefullaste lövskogarna är ekskogar och en del mindre bestånd av ask och alm med rik lundflora” (Länsstyrelsen V. Götalands län 2008). Vidare påtalas att området kan påverkas negativt av åtgärder som minskad eller upphörd betesdrift, skogsplantering på jordbruksmark, borttagning av landskapselement som stenmurar, avverkning av lövskog och gamla grova lövträd, vägdragningar, schaktning eller andra markarbeten samt olämpligt lokaliserad eller anpassad bebyggelse.

I öster gränsar planområdet till ett riksintresseområde för kulturmiljö enligt 3 kap. 6 § miljöbalken (Lugnåsberget, KR 16) i vilket området utpekats som ett odlingslandskap med kyrkby, torpmiljöer och ”övergivna bytomter” (Länsstyrelsen V. Götalands län 1996) (figur 5).



Figur 5. Riksintresseområdet för kulturmiljö, Lugnåsberget KR 16, till vilket planområdet (markerat med blå färg) gränsar i öster. (Figuren hämtad ur planbeskrivningen.)

Utöver ovan nämnda beskrivningar kan konstateras att området inte hyser någon påtagligt enhetlig utformning av den befintliga bebyggelsen då denna är av mera heterogen karaktär.

Vid landskapsbildskyddets tillkomst gällde 1959 års byggnadsstadga. I denna äldre stadga föreskrivs vad gäller nybyggnad att ”byggnads yttre skall givas sådan utformning och färg, som stads- eller landskapsbilden fordrar och som befinnes lämplig såväl för byggnaden i och för sig som för en god helhetsverkan” (5 kap. 38 §) samt att ”byggnad skall förläggas till sådant ställe å tomten att den på lämpligt sätt ansluter till övrig bebyggelse å denna och å närbelägen mark” (5 kap. 39 §).

För att undvika konflikt med landskapsbildskyddets intentioner föreslås att bebyggelsen ges ett traditionellt arkitektoniskt uttryck vilket i praktiken innebär följande anpassningar:

- ✓ begränsad byggnadsarea,
- ✓ begränsadnock- och byggnadshöjd
- ✓ lämplig färgsättning på tak och fasader,
- ✓ passande takutformning (sadeltak),
- ✓ friliggande garage,
- ✓ placering av bostadsbyggnader med långsida mot gata (ej gavelställda),
- ✓ relativt få byggnader i relation till planområdets areal.

Bebyggelsens utformning har således getts en lantlig prägel som svarar väl mot de kriterier som satts för områdets natur- och kulturvärden och därmed landskapsbildskyddet. Vidare har byggnadernas placering, vägdragningar etc. gjorts med hänsyn till landskapet som helhet samt i relation till olika landskapselement (stenmurar, rösen m.m.) och annan befintlig bebyggelse.

Därtill ska påpekas att lövskog ej behöver avverkas då planområdet uteslutande består av obrukad (övergiven) jordbruksmark.

Samlad bedömning

Sammantaget görs därmed bedömningen att ett genomförande av planförslaget ej kommer att påverka landskapsbildskyddets värden negativt.

4.3 Naturvärden

Riksintresse för naturvård

Som påpekats ovan omfattas planområdet i sin helhet av ett riksintresse för naturvård (NRO 14057). Riksintresseområdet omsluter merparten av Lugnånsberget, inalles 974 ha. Lugnånsberget är ett av Västergötlands minsta och lägsta platåberg. Riksintressets största naturvärden anses vara ett fossilförande sandstenslager (en av landets främsta lokaler för underkambriska spårfossil), hag- och ängsmarker med ädellövskog samt äldre kvarnstensbrott/gruvgångar vilka tjänar som övervintringsplatser för fladdermöss (Länsstyrelsen V. Götalands län 2008). De ur naturvårdssynpunkt värdefullaste lövskogarna är ekskogar och en del mindre ask- och almbestånd med rik lundflora. Några förutsättningar för att bevara dessa värden är fortsatt åkerbruk, betning av naturbetesmarker, skötsel av landskapselement som stenmurar o.dyl. och stor naturvårdshänsyn i lövskogarnas skyddsvärda biotoper.

Inom planområdet finns nästan inget av de nämnda naturvärdena representerade då marken i huvudsak består av övergiven och obrukad jordbruksmark. Undantag utgör en

större ek i planområdets centrala del (vilken kommer att bevaras) samt några rösen och stenmurar (som om de avlägsnas kommer att ersättas, se nästa stycke). Bedömningen är därmed att ett genomförande av planförslaget inte påverkar riksintresset för naturvård negativt.

Naturvärdesinventering

För att mera noggrant undersöka om planområdet inrymmer naturvärden utöver dem som beskrivits ovan utfördes i oktober 2021 en naturvärdesinventering (NVI) (Sundh 2021). Inventeringen gjordes enligt svensk standard SS 199000:2014 på fältnivå med detaljeringsgrad ”Detalj” samt med tilläggen ”Detaljerad redovisning av artförekomst”, ”Naturvärdesklass 4” och ”Generellt biotopskydd”.

Syftet med en NVI är att identifiera värdefulla arealer för biologisk mångfald eller artförekomster samt om möjligt fastställa vilka förutsättningar ett område har för att hysa biologisk mångfald. Principen vid naturvärdesinventering är att området ifråga bedöms utifrån de två grundparametrarna artvärde och biotopvärde där artvärdet visar i vilken grad arter och arters förekomst bidrar till naturvärdet medan biotopvärdet visar hur biotopen bidrar till områdets biologiska mångfald. Båda bedömningsgrunderna är naturligtvis beroende av varandra så till vida att ett högt biotopvärde normalt leder till att området också har värden i form av artförekomster.

Inventeringsområdet utgörs av ohävdad öppen mark som tidigare brukats som åker och/eller öppna beten. Utarmningen av arter har gått mycket långt, exempelvis saknas hagmarksflora helt inom området. De öppna markerna har inslag av murar, rösen, diken och grova träd som i allmänhet utgör viktiga livsrum för odlingslandskapets lägre djurliv.

Naturvärdesinventeringen visar att planområdet vid Lugnås inte innehar några höga naturvärden (dvs. naturvärdesklass 1 eller 2) och att området saknar s.k. naturvärdesobjekt. Ett naturvärdesobjekt är ett avgränsat och sammanhängande geografiskt område med naturvärde, vilket utgörs av en dominerande naturtyp och som kan hänföras till en och samma naturvärdesklass. Inom området kunde dock tolv generella biotopskydd identifieras vilka skyddas enligt 7 kap. 11 § miljöbalken; ett av dessa bedömdes till naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde; småvatten/damm) och resterande elva till naturvärdesklass 4 (visst naturvärde; dike, stenmurar, rösen och solitärträd) (tabell 1).

Tabell 1. Antal naturvärdesobjekt samt antal objekt av olika naturvärdesklasser som noterades vid naturvärdesinventering av planområdet i Lugnås 15:1, Siggagården (efter Sundh 2021).

Specifikation	Antal	Anmärkning
Naturvärdesobjekt	0	-
Naturvärdesklass 1	0	-
Naturvärdesklass 2	0	-
Naturvärdesklass 3	1	småvatten/damm
Naturvärdesklass 4	11	dike/bäck (1), stenmurar (4), rösen (4) och solitärträd (2)

Planförslaget har anpassats för att minimera påverkan på befintliga biotopskydd. Dammen av naturvärdesklass 3 hamnar helt utanför planområdet och påverkas därför inte fysiskt. Av resterande elva biotopskydd av naturvärdesklass 4 så kommer fem att bevaras orörda, däribland murar/rösen, ett dike och en större solitär ek. För de objekt som vid ett genomförande av planförslagets behöver avlägsnas – fyra rösen/ murar, ett dike och en åkerholme – kommer kompensationsåtgärder sannolikt att sättas in genom att objekten flyttas och återuppförs på annan lämplig plats i närområdet.

Objekt som med anledning av planförslagets genomförande behöver tas bort kräver dispens enligt 7 kap. 11 § miljöbalken vilken handläggs av länsstyrelsen. Således kommer hälften av de i inventeringen identifierade naturvärdena (biotopskydden) att bevaras och den resterande hälften vid godkänd dispens att ersättas. Genom dessa åtgärder görs bedömningen att biotopskyddens ekologiska funktion inte kommer att påverkas negativt.

Skyddade arter

Utöver ovan nämnda naturvärden har i anslutning till planområdet noterats ett antal skyddade arter. Våren 2022 genomfördes en grod- och kräldjursinventering i två dammar, belägna söder respektive nordväst om planområdet (den södra dammen är det småvatten som tilldelades naturvärdesklass 3 ovan). Vid fältbesöken, som gjordes okulärt nattetid vid tre tillfällen i april-maj, framkom att båda dammarna hyser större vattensalamander; vidare visade inventeringen att den södra dammen även hyser åkergroda och den norra dammen mindre vattensalamander.

I planförslaget redovisas ingående de lagrum som gäller för skydd av de nämnda arterna samt på ett betryggande sätt vilka hänsyn som tagits för att ge groddjuren nödvändigt livsrum, bl.a. genom att helt undvika exploatering av de vattenmiljöer som djuren nyttjar för sin reproduktion. Vidare beskrivs grundligt djurens biologi och livsmiljö samt att det i båda dammarnas närområde finns flera potentiella objekt som kan utgöra lämpliga platser för vila och övervintring. Utgångspunkten är att dessa djur inte ska lida någon skada vid ett genomförande av planförslaget. Det finns därmed inga hållbara skäl för att i denna MKB ytterligare kommentera eller analysera planförslagets utredning gällande skyddade arter.

Samlad bedömning

Baserat på de framförda motiven ovan görs bedömningen att naturvärden såväl inom planområdet som i angränsande miljöer ej kommer att lida skada vid ett genomförande av planförslaget. En förutsättning är emellertid att vissa kompensationsåtgärder genomförs.

4.4 Kulturmiljövärden

Fornlämningar

För att undersöka om planområdet hyser någon form av fornlämningar genomfördes i april 2021 en arkeologisk utredning omfattande sammanlagt 38 sökschakt om vardera 20-30 m längd (Henriksson 2021) (figur 6). Inget av antikvariskt intresse påträffades.



Figur 6. Drönarfoto över planområdet taget från öster mot väster. På fotot syns bland annat spåren efter de sökschakt som togs upp i samband med den arkeologiska undersökningen. (Foto Jonas Nilsson, Skaraborgs Fältgeo, 2021-11-01.)

Några fornlämningar återfinns dock i planområdets närhet (Riksantikvarieämbetet 2023). I norr gränsar planområdet till en lämning (L1962:9629) vilken karakteriseras som småindustriområde/kvarnstensbrott. Lämningen uppges bestå av 30-40 gropformiga och oregelbundet rundade brott delvis omgivna av vallar. Två liknande lämningar, men med betydligt mindre utbredning, påträffas 50-100 m söder om planområdet (L1961:214 resp. L1961:213). Ett genomförande av planförslaget bedöms inte påverka någon av dessa fornlämningar. I övrigt finns inga dokumenterade fornlämningar i planområdets närhet.

Landskapselement – rösen och murar

I avsnitt 4.3 "Naturvärden" redovisades ett antal objekt inom planområdet som skyddas av det generella biotopskyddet enligt 7 kap. 11 § miljöbalken. Några av dessa, främst rösen och murar, kan sägas ha en viss koppling till områdets kulturvärde. I de fall sådana objekt avlägsnas måste de sannolikt ersättas med motsvarande objekt på andra lämpliga platser i närområdet. Påverkan bedöms därmed som försumbar.

Riksintresseområde för kulturmiljö

Som nämndes ovan i avsnitt 4.1 och 4.2, gränsar planområdet i öster till ett riksintresseområde för kulturmiljö. Riksintresset som omfattar 350 ha av Lugnåsberget karakteriseras av ett flertal äldre lämningar efter kvarnstensbrytning samt i större skala en kyrkby och torpmiljöer belägna i ett jordbrukslandskap (Länsstyrelsen V. Götalands län 1996, Riksantikvarieämbetet 2023). Riksintressets värdekärnor är tydligt kopplade till det så kallade Minnesfjället med sina gamla dagbrott, gruvgångar, smedjegrunder och andra spår av den äldre kvarnstenstillverkningen. Bedömningen är att ett genomförande av planförslaget inte i något avseende påverkar riksintresset för kulturmiljövård då planområdet ligger helt utanför riksintressets avgränsning och Minnesfjället därtill är beläget drygt 1,5 km öster om planområdet.

Kulturhistoriska värden i ett landskapsperspektiv

En samlad bild av kulturvärdena på Lugnåsberget visar att området bl.a. rymmer ett odlingslandskap med kyrkby, torpmiljöer och ”övergivna bytomter”. Då betydande delar av Lugnåsberget hyser platser där historisk gruvverksamhet med inriktning mot kvarnstenstillverkning förekommit, kan man dock konstatera att kulturvärdenas tyngdpunkt ändå återfinns inom disciplinen kulturell geologi. Begreppet inbegriper alla de sammanhang ”där människan, kulturmiljön och geologin möts och samspelar med varandra”, dvs. hur människan påverkats av de geologiska förutsättningarna och hur detta i sin tur skapat själva kulturlandskapet (Schoning m.fl. 2019).

För att inte inkräkta på nämnda kulturvärden har följande anpassningar införts i planförslaget:

- ✓ I planen föreslås ett traditionellt byggnadsutförande i enlighet med områdets lokala byggnadstradition (se även avsnitt 4.2 ”Landskapsbildskydd” ovan).
- ✓ Planområdet upptar endast en mindre del av hela det antikvariskt intressanta området och består dessutom av jordbruksmark som inte längre brukas.
- ✓ Planområdet berör inte fysiskt någon av de skyddsvärda gruvmiljöerna vilket innebär att planförslaget ej hindrar människor från att besöka och/eller vistas inom dem (geoturism). Inte heller kommer förvaltningen av dessa värdefulla miljöer att försvåras.

Samlad bedömning

Den sammanvägda slutsatsen är att det inte finns några kulturmiljövärden som kan påverkas negativt av planförslagets genomförande.

4.5 Markföroreningar

I november 2021 genomfördes en geoteknisk undersökning av marklagren på fastigheten Lugnås 15:1, dvs. planområdet (Nilsson 2021). I undersökningens syfte ingick att klargöra huruvida marken innehåller radon och/eller alunskiffer. Totalt gjordes borrhningar i 15 punkter utplacerade i fyra sektioner tvärs sluttningen. I tre av dessa punkter, väl fördelade över området, monterades radonburkar för analys av markradon. Analysen visade att två av punkterna kan betecknas som lågradonmark (6 resp. 8 kBq/m³), medan halten i den tredje provpunkten var 19 kBq/m³ vilket kan likställas med normalradonmark (tabell 2).

Tabell 2. Generella riktvärden för radonhalt i jordluft vid klassificering av mark (efter Åkerblom m.fl. 1988; Rosén & Åkerblom 1989).

Klassificering	Radonhaltgränser
Lågradonmark	<10 kBq/m ³
Normalradonmark	10-50 kBq/m ³
Högradonmark	>50 kBq/m ³

I planförslaget bedöms hela planområdet som normalradonmark för vilken rekommenderas ett s.k. radonskyddat byggnadssätt. Detta kan t.ex. innebära en tät grundkonstruktion mot mark och täta rör genomföringar. Bostadshusen inom planområdet kommer således att uppföras i ett radonskyddat utförande, vilket säkerställs genom planbestämelse i plankartan.

Lugnåberget, som är ett av landets minsta plåtåberg, består nästan uteslutande av sandsten. Andra överliggande sedimentära bergarter som alunskiffer har eroderats bort. Att detta i synnerhet gäller planområdet styrks dels av SGU:s berggrundskarta (SGU 2020), dels av den geotekniska undersökningen då endast mycket små mängder skiffer påträffades vid jordprovtagningen. Att berggrunden består av sandsten visar även de talrika stenbrotten där sandsten brutits.

I övrigt har inga uppgifter om potentiella föroreningskällor påträffats (Länsstyrelsen V. Götalands län 2023a).

Samlad bedömning

Markföroreningar förhindrar ej planförslagets genomförande förutsatt att bostadshusen ges ett radonskyddat utförande.

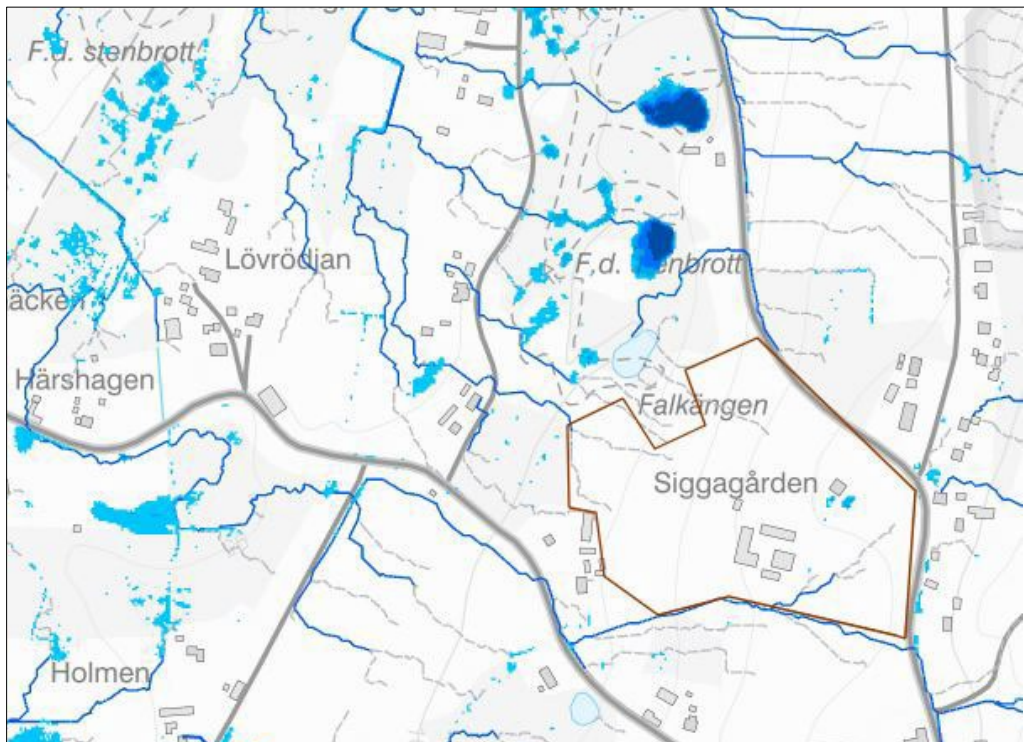
4.6 Skyfalls- och översvämningsanalys

Ett genomförande av planförslaget medför naturligtvis att andelen hårdgjorda ytor ökar vilket i sin tur genererar ökad avrinning och kortare rinntider. Marken inom planområdet sluttar tydligt mot väster med en maximal nivåskillnad runt 21 m. Enligt planförslaget kommer dagvatten från parkeringsytor och lokalgator att avledas till intilliggande svackdiken där vattnet tillåts infiltrera marken, men även transporteras bort (figur 7). Svackdikena kommer därmed att fungera som avledningsvägar både vid normalflöde av dagvatten och vid skyfall (se även avsnitt 4.7 nedan).

I figur 8 visas översiktligt i en kartbild hur ytavrinningen i och omkring planområdet kan se ut i samband ett häftigt skyfall. Kartbilden ger en indikation på troliga rinnvägar vid kraftig och/eller långvarig nederbörd samt var i terrängen vatten förväntas ansamlas, företrädesvis i topografiska sänkor. I modellen behandlas marken som en hårdgjord yta vilket innebär att bilden även kan spegla förhållanden då marken är vattenmättad. Man bör ha i minnet att informationen som återges på kartan är en generaliserad bild av verkligheten, men kartan ger ändå ett bra perspektiv över vattnets vägar vid en momentan högflödessituation.



Figur 7. Exempel på svackdike (dock mycket större än i föreliggande föreslag) för omhändertagande av dagvatten från väg och gc-väg (källa Smith m.fl. 2022).



Figur 8. Kartutdrag ur länsstyrelsernas GIS-tjänster som visar rinnvägar och lågpunkter i och omkring planområdet (markerat med brun linje). De troliga rinnvägarna återges som blå linjer och lågpunkterna som blåa områden (ju mörkare blå färg desto större vattendjup). (Länsstyrelsen V. Götaland 2023b.)

En viktig omständighet, som relativt tydligt framgår av figur 8, är att angränsande vägar till betydande del fungerar som vattenavledare. Exempelvis förhindrar väg 2764 via vägdikey/vägbana i öster större regnmängder att rinna in i planområdet från högre liggande terräng. Vattnet leds istället längs med vägen norrut och därefter vidare åt väster via vägtrumma ut på åkermark. Här återfinns några lågpunkter som har samöre med ett f.d. stenbrott. Undantag utgör den sydöstligaste delen av planområdet där det finns risk för att ytavrinnande vatten utifrån rinner in i planområdet vilket beaktats vid placering av bebyggelsen och svackdiken.

Vidare visar kartan i figur 8 att det inte finns några större naturliga lågpunkter inom planområdet där vatten kan ansamlas. Merparten av vattnet kommer istället att transporteras bort från området i enlighet med topografin (och till stor del i anlagda svackdiken) åt sydväst, väst och nordväst. Inom nedströms liggande områden bedöms inga trafikleder eller annan samhällsviktig infrastruktur kunna lida skada av höga vattenflöden och ej heller bedöms miljön i stort kunna påverkas negativt. Avrinnande vatten från planområdet i sydväst bedöms t.ex. utan problem kunna rinna utmed och under väg 2765.

Samlad bedömning

Enligt utförd VA-utredning ökar efter en exploatering av planområdet teoretiskt flödet vid ett s.k. 100-årsregn från 130 l/s till 1200 l/s (Smith m.fl. 2022). Baserat på redovisningen ovan är slutsatsen att ett sådant flöde inte skulle förorsaka några skador vare sig inom planområdet eller i angränsande områden nedströms. Några skäl till denna slutsats är dagvattenhanteringen i stort, planområdets topografi med relativt kraftig lutning åt väster, att området saknar tydliga lågpunkter samt att avrinnande vatten fördelas ut från planområdet åt flera olika håll. Ett genomförande av planförslaget bedöms därmed som lämpligt utifrån hantering av flöden kopplade till skyfall.

4.7 Grundvatten

En viktig hörnsten i förvaltningen av våra vatten är s.k. miljö kvalitetsnormer (MKN) vilka kan betecknas som ett styrmedel för att uppnå de nationella miljö kvalitetsmålen, dvs. det samlade miljö tillstånd som normerna på sikt ska leda till. En vattenförekomsts aktuella status (statusklassificeringen) ligger till grund för bestämmandet av miljö kvalitetsnormen. Målet eller huvudregeln är att statusen inte får försämrans och att alla vattenförekomster ska uppnå miljö kvalitetsnormen *god status* inom en viss angiven tidsram.

Den vattenförekomst som berörs av planförslaget är grundvattenmagasinet *Lugnås WA83849450* för vilken det finns två beslutade MKN för grundvatten – en för kemisk status och en för kvantitativ status. Båda bedöms inneha *god status* (tabell 3). Kvalitetskravet (miljö kvalitetsnormen) som anges i tabellen visar att målsättningen för grundvattenförekomsten är *god status* och att det inte föreligger någon påtaglig risk för att denna försämrans, dvs. man bedömer att principen om försämringsförbudet kan upprätthållas.

Grundvattenförekomsten, som upptar en areal av 6 km², innesluter hela planområdet. Vattenförekomsten karakteriseras som ett grundvattenmagasin i sedimentärt berg med en skattad möjlighet till vattenuttag i storleksintervallet 2000-6000 l/h (SGU 2023b; VISS 2023). Påpekars ska att magasinet inte är förklarad som vattenskyddsområde enligt 7 kap. 21 § miljö balken eller andra äldre lagrum.

Tabell 3. Statusklassificering och miljö kvalitetsnormer för grundvattenförekomsten *Lugnås (WA83849450)* (VISS 2023).

Statustyp	Nuvarande status	Kvalitetskrav och tidpunkt ^A
Kemisk grundvattenstatus	God	God kemisk status ^B
Kvantitativ grundvattenstatus	God	God kvantitativ status ^B

A) Tidpunkten avser det år kvalitetskravet (miljö kvalitetsnormen) ska vara uppfyllt.
 B) Ingen tidpunkt angiven.

Faktorer med anknytning till planförslaget som i teorin kan påverka grundvattnets kvalitet och/eller kvantitet är avlopps-/dagvattenhantering (inkl. skyfall), markföroreningar och dricksvattenuttag. Samtliga dessa aspekter belyses grundligt i den VA-utredning som gjorts för planområdet (Smith m.fl. 2022).

Aspekter på avlopps- och dagvattenhantering

I planförslaget förordas en gemensamhetsanläggning för avloppshantering och lokala lösningar (LOD) för omhändertagande av dagvatten.

I VA-utredningen har planområdets avloppsbehov och *förslag till avloppslösning* framtagits utifrån antagna nationella och kommunala riktlinjer. Den prestanda som presenteras motsvarar exempelvis hög skyddsnivå för miljöskydd och hälsoskydd enligt Havs- och vattenmyndighetens allmänna råd om små avloppsanläggningar för hushållspillvattnet (HVMFS 2016:17).

Det finns flera fördelar med en större gemensam reningsanläggning, inte minst med tanke på områdets lokalisering till en grundvattenförekomst. Exempelvis kommer inget avloppsvatten att infiltreras inom de olika fastigheterna utan allt avloppsvatten leds till gemensamhetsanläggningen varifrån det renat släpps ut vid en klart definierad utsläppspunkt på en för ändamålet lämplig plats (istället för flera små utsläppspunkter).

Den lokalisering för avloppsanläggningen med tillhörande markbädd som föreslås ligger i planområdets sydvästra hörn. Det är en lämplig plats då området sluttar mot denna punkt vilket ger goda förutsättningar att till betydande del leda avloppsvattnet på självfall till anläggningen och därefter vidare till ett mottagande dike i sydväst i riktning bort från planområdet. Placeringen är även lämplig i förhållande till närliggande brunnar och den dricksvattentäkt som i framtiden ska förse bostäderna med vatten. Sistnämnda täkt kommer enligt planförslaget att ligga ca 250 m nordost, och uppströms, om avloppsanläggningen. Utformningen på den reningsanläggning som föreslås beskrivs i detalj i VA-utredningen.

Enligt den geotekniska utredningen bedöms förutsättningarna för *omhändertagande av dagvatten* som goda, både i den sand som vilar på morän och i moränen; undantag utgör några områden där grundvattnet uppträder påfallande ytligt.

Förändrad markanvändning vid ett genomförande av planförslaget ökar andelen hårdgjorda markytor, tak etc. vilket medför ökad avrinning och kortare rinntider. I genomförd VA-utredning har vid flödesberäkningarna inkluderats närliggande bebyggelse nordöst om planområdet vilket innebär att den sammantagna beräkningsarealen är något

större än själva planområdet. I beräkningarna har även en klimatfaktor om 1,25 lagts till. Utredningen visar att området idag (vid ett 2-årsregn) har ett dagvattenflöde runt 38 l/s som efter ett genomförande av planförslaget preliminärt ökar till cirka 340 l/s.

För att hantera dagvattnet föreslås lokalt omhändertagande (LOD) genom markinfiltration från mindre förorenade avrinningsytor så som tak och plattsättningar inom varje tomt. För hantering av dagvatten från planerade gator föreslås svackdiken längsmed gatorna (figur 7). Genom de relativt goda infiltrationsmöjligheterna i områdets mark medför de föreslagna dagvattenåtgärderna att dagvattenutflödet blir mindre än de beräknade 340 l/s, kanske t.o.m. i paritet med dagens flöden. Via svackdikena avleds dagvattnet på självfall i planområdets norra del åt nordväst (mot ett äldre stenbrott) och i den södra delen åt sydväst (till det befintliga dike dit även det renade avloppsvattnet leds). Svackdikena fungerar inte bara för uppsamling, bortledning och fördröjning av dagvattenflödet från gatorna utan även för rening via infiltration.

I VA-utredningen har en skattning gjorts av dagvattnets föroreningsgrad före och efter en exploatering enligt planförslaget. Beräkningen, som innefattar bl.a. kväve och fosfor samt ett antal metaller, visar att om allt avrinnande vatten skulle avledas via svackdiken kommer halterna av fosfor, kväve, zink och suspenderat material att öka. Dock skulle endast fosfor överstiga kommunens rekommenderade föroreningshalt i dagvatten (Mariestads kommun 2018) – en halt som överskrids i området redan idag. Då beräkningarna ej inbegriper infiltration via LOD kommer i praktiken dagvattnet att renas i betydligt högre grad än vad som anges ovan.

Aspekter på markföroreningar

I avsnitt 5.6 "Markföroreningar" framkom att berggrunden inte innehåller alunskiffer, men däremot radon motsvarande normalradonmark. Halten är inte särskilt hög (i den nedre delen av klassificeringsintervallet), men bör ändå beaktas.

Dricksvatten som innehåller mer än 1000 Bq/l radon bedöms som otjänligt (Livsmedelsverket 2001). I sedimentära bergarter som innehåller alunskiffer är radon i grundvattnet ett vanligt problem. I bergborrade brunnar i sedimentära bergarter utan alunskiffer är däremot halterna i grundvattnet som regel låga (10-50 Bq/l, Strålskyddsmyndigheten 2016). I planområdets berggrund saknas alunskiffer i lagerföljden. Ett vattenuttag ur den djupare liggande sandstensakviferen torde därför inte bli ett problem med avseende på radon. Skulle mot förmodan skadliga radonhalter ändå uppkomma, finns det flera relativt enkla metoder för att separera radon från vatten.

Ett genomförande av planförslaget med en ökad andel hårdgjorda ytor ökar av naturliga skäl risken för ökad transport av föroreningar via dagvattnet från främst gatumiljöerna. Föroreningsmängden är dock liten sett till planerad användning av området vilket visas i beskrivningen av dagvattnets hantering ovan.

Då områdets ytligaste jordlager ner till ca 0,5 m är relativt tätt och jordlagrens mäktighet generellt ligger i storleksordningen 3-5 m bedöms grundvattenmagasinet i sandstenen ha ett gott skydd från föroreningar. Dessutom följer enligt VA-utredningen grundvattenströmningen i jordlagren områdets topografi (sluttningen) västerut. Detta bidrar till minskad risk för att dagvatten hamnar i närheten av planområdets vattentäkt, vilket enligt utredningen bör lokaliseras till naturmarken i planområdets nordöstra del.

Aspekter på vattenuttag

Den geotekniska utredningen visar att djupet på den fria grundvattenytan mätt i 12 borrhål varierade mellan 0,5 m och 2,2 m under marknivån. Vidare låg grundvattenytan 0,7-0,9 m under marknivån i de tre grundvattenrör som nedsattes i planområdets mark. Sammantaget indikerar dessa mätningar att vattentillgången i ytliga jordlager är god (ytligt grundvatten).

Likaså visar en skattning av djupare liggande grundvatten i berget på god vattentillgång. SGU karakteriserar grundvattenmagasinet där planområdet är beläget som en por- och sprickakvifer i sandsten med en skattad uttagsmöjlighet runt 2000-6000 l/h (motsvarande ca 50-150 m³/d) (SGU 2023b). Enligt VA-utredningen uppvisar därtill närliggande bergborrade brunnar på en mycket god vattenkapacitet; de närmast belägna brunnarna ligger inom intervallet 800-9000 l/h (baserat på SGU 2023a). Bortledande av dagvatten från planområdet torde inte märkbart påverka grundvattenbildningen i det djupt liggande bergsmagasinet.

I VA-utredningen förordas att dricksvattnet tas från berggrundens djupare liggande sandstensmagasin. Planområdets vattenbehov uppskattas till 350 l/d och hushåll, vilket omräknat till planerad bebyggelse motsvarar ett totalt behov av cirka 850 l/h. Beräkningen inkluderar även ett antal grannfastigheter. Akviferen i berggrunden torde med andra ord med god marginal räcka för planområdets framtida vattenbehov, och detta utan att kapaciteten äventyras för grannskapets befintliga bergborrade brunnar.

I planförslaget föreslås en gemensamhetsanläggning för uttag av dricksvatten. I VA-utredningen rekommenderas att dessa nya brunnar – en eller möjligen två till antalet – lokaliseras till naturmarken i planområdets nordöstra del.

Samlad bedömning

Redovisningen ovan visar på flera väl avvägda anpassningar för att skydda grundvattnet i det underliggande berget. Slutsatsen är därmed att de metoder som föreslås för att möta avlopps-/dagvattenfrågor (inkl. skyfallshantering), markföroreningar liksom lokalt uttag av dricksvatten ur den djupt liggande sandstensakviferen ej påverkar grundvattnets kvalitet eller kvantitet. Det finns således inget som talar för att ett genomförande av planförslaget skulle inverka negativt på möjligheterna att bibehålla beslutade miljökvalitetsnormer i grundvattenmagasinet *Lugnås WA83849450*. Ej heller torde grannskapets borrade brunnar påverkas negativt.

5 Samlad bedömning

Sammantaget görs bedömningen att ingivet förslag till detaljplan för del av fastigheten Lugnås 15:1 ej ger upphov till några betydande miljöeffekter. I planförslaget och i de underliggande utredningar som ligger till stöd för förslaget – främst inom VA-teknik, geoteknik och arkeologi – visas på ett övertygande sätt att hänsyn tagits till värden som bör skyddas såväl i själva planområdet som i angränsande områden. Vidare redovisas de åtgärder som kan anses rimliga för att förebygga och motverka negativa miljöeffekter.

Nollalternativet visar på de konsekvenser och den framtida utveckling som sannolikt skulle bli följden om planförslaget för del av fastigheten Lugnås 15:1 ej kom till stånd. I korthet innebär ett sådant alternativ att nuvarande förhållanden bibehålls vilket troligen innebär att jordbruksmarken i området under lång tid förblir obrukad med en successiv igenväxning som följd. En sådan utveckling skulle missgynna flera av de dokumenterade värden som finns inom den trakt där planområdet är beläget.

Referenser

- ArtDatabanken. 2021. *SLU Artdatabanken - Ett kunskapscentrum för arter och naturtyper*. <https://www.artdatabanken.se/>
- Artportalen. 2021. www.artportalen.se
- Artskyddsförordning. 2007. *Artskyddsförordning (2007:845)*. Miljödepartementet. [Utfärdad 2007-11-08; ändrad t.o.m SFS 2020:646.]
- Gustafson, D. & Malmgren, J. C. 2002. *Inventering och övervakning av större vattensalamander (Triturus cristatus)*. Länsstyrelsen i Örebro län, Publikationsnummer 2002:2.
- Henriksson, C. 2021. *PM avseende arkeologisk utredning inom fastigheten Lugnås 15:1, Mariestads kommun*. Västergötlands museum, Skara.
- Livsmedelsverket. 2001. *Statens livsmedelsverks föreskrifter om dricksvatten*. SLVFS 2001:30.
- Länsstyrelsen Skaraborgs län. 1973. *Interimistiskt förordnande till skydd för landskapsbilden på Lugnåsberget i Mariestads kommun*. [Beslut 1973-08-22; 11.126-2535-73.]
- Länsstyrelsen Skaraborgs län. 1974a. *Föreskrifter till skydd för landskapsbilden på Lugnåsberget i Mariestads kommun*. [Beslut 1974-02-20; 11.126-3221-74.]
- Länsstyrelsen Skaraborgs län. 1974b. Skaraborgs läns allmänna kungörelser, Nr 20-21 1974. Nr 20 A. *Föreskrifter till skydd för landskapsbilden på Lugnåsberget i Mariestads kommun*.
- Länsstyrelsen V. Götalands län. 1996. *Värdebeskrivning för riksintresse för kulturmiljövården i Västra Götalands län. Lugnåsberget [R 16]*. [Beslutsdatum 1987-11-05; revideringsdatum 1996-08-27.]
- Länsstyrelsen V. Götalands län 2008. *Värdebeskrivning riksintresse för naturvård Västra Götalands län. NRO 14057 Lugnåsberget, Mariestads kommun*. [Beslutsdatum 2000-02-07; uppdaterad 2008-01-16.]
- Länsstyrelsen V. Götalands län 2016. *Område av riksintresse för friluftsliv i Västra Götalands län. Lugnåsberget-Vristulven. FO 26*. [2016-03-16.]
- Länsstyrelsen V. Götalands län. 2019. *Undersökningssamråd tillhörande Förslag till detaljplan för Lugnås 15:1 (Siggagården) i Mariestads kommun, Västra Götalands län*. Yttrande 2019-02-12. [Dnr 402-4043-2019.]
- Länsstyrelsen V. Götalands län. 2021. *Avgränsningssamråd för miljökonsekvensbeskrivning avseende detaljplan för Lugnås 15:1 (Siggagården) i Mariestads kommun*, Yttrande 2021-09-27. [Dnr 402-39925-2021.]
- Länsstyrelsen V. Götalands län. 2023a. *Informationskartan Västra Götaland*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>
- Länsstyrelsen V. Götalands län. 2023b. *Länsstyrelsernas GIS-tjänster. Ytavrinning och lågpunkter*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard> [2023-05-08]
- Länsstyrelserna. 2018. *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering*. Fakta 2018:5. Länsstyrelsen Stockholms län/Länsstyrelsen V. Götalands län.

- Mariestads kommun. 2018a. *Översiktsplan 2030 Mariestads kommun*. [Dnr. 2016/00279; Laga kraft 2018-07-09.]
- Mariestads kommun. 2018b. *Policy för hantering av dagvatten i Mariestads kommun*. [Dnr. KF2017/00273; antagen 2018-09-24.]
- Mariestads kommun. 2019. *Behovsbedömning, detaljplan för Lugnås 15:1 (Siggagården) Lugnås, Mariestads kommun*. 2019-01-16.
- Nilsson, J. 2021. *Markteknisk undersökningsrapport. Detaljplan Lugnås 15:1 Mariestads kommun*. Skaraborgs Fältgeo AB, Stenstorp [2021-11-21].
- Riksantikvarieämbetet. 2023. *Fornsök*. <https://app.raa.se/open/fornsok/> [2023-04-27]
- Rosén, B. & Åkerblom, G. 1989. *Markradon. Riktlinjer för markradonundersökningar*. Statens råd för byggforskning T20:1989.
- Schoning, K., Hildebrand, L. & Norström, E. 2019. *Kulturell geologi – ett sätt att utveckla kulturmiljöarbetet*. Sveriges geologiska undersökning (SGU). [Rapportering av ett regeringsuppdrag, diarienumr SGU: 31-1556/2019.]
- SGU. 2020. *Kartvisaren Berggrund 1:50 000-1:250 000*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50-250-tusen.html>
- SGU. 2023a. *Kartvisaren Brunnar*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>
- SGU. 2023b. *Kartvisaren Grundvattenmagasin*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>
- Smith, M., Holm, C., Forkman Fahlgren, T. & af Petersens, E. 2022. *VA-utredning Lugnås 15:1*. Rapportnummer 2022-1734-A, WRS, Uppsala [2022-01-31].
- Strålsäkerhetsmyndigheten. 2016. *Radon i vatten*. [Strålsäkerhetsmyndigheten, Stockholm, Augusti 2016.]
- Sundh, L. 2021. *Naturvärdesinventering vid Siggagården, Lugnåsberget, Mariestad. På uppdrag av Siggagårdens Fastighetsetablering AB*. Sundh Miljö, Falköping [2021-11-12].
- Sundh, L. 2022. *Groddjursinventering Siggagården, Lugnås 2022. Större vattensalamander, mindre vattensalamander, åkergroda och vanlig padda. Fyra groddjur i Lugnås*. Sundh Miljö, Falköping [2022-05-18].
- Svensk Författningssamling. 1959. Nr 612. Kungl. Maj:ts Byggnadsstadga; given Stockholms slott den 30 december 1959.
- VISS. 2023. *VattenInformationSystem Sverige*. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83849450>
- Åkerblom, G., Pettersson, B. & Rosén, B. 1988. *Radon i bostäder: Markradon*. Byggnadsforskningsrådet, Rapport BFR R85:1988.