

Dagvattenutredning

Del av Misterhult 2:18, Markaryd



Sweco AB	556542-9841
Uppdrag	DP Markaryd Misterhult
Uppdragsnummer	30021964-006
Kund	Markaryds kommun
Ver	Granskningshandling
Datum	2023-05-19
Upprättad av	Elin Nilsson & Zhenhua Sun
Granskad av	Erik Magnusson
Godkänd av	Karolina Persson
Dokumentreferens	Dagvattenutredning Misterhult

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Omfattning.....	4
1.2	Organisation	4
1.3	Underlag.....	4
1.4	Koordinat- och höjdsystem.....	4
2.	Riktlinjer för planering av dagvatten	5
2.1	P110	5
2.2	Miljökvalitetsnormer (MKN)	5
2.3	Markaryds kommun.....	5
2.4	Krav på rening av föroreningar.....	5
3.	Befintliga förutsättningar.....	6
3.1	Områdesbeskrivning	6
3.2	Geotekniska förutsättningar och grundvatten	6
3.3	Befintlig detaljplan M183	8
3.4	Vattenskyddsområden	9
3.5	Riks-, natur- och kulturintressen	10
3.6	Nuvarande topografi och flödesvägar	10
3.7	Befintliga ledningar.....	12
3.8	Recipienter och vattenförekomster	12
3.9	Markavvattning	13
4.	Framtida förutsättningar	15
4.1	Planerad markanvändning	15
5.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov.....	16
5.1	Beräkningsmetod	16
5.2	Markanvändning och avrinningskoefficienter.....	17
5.3	Dagvattenflöden	17
5.4	Erforderlig fördröjningsvolym	18
5.5	Gröna tak.....	18
6.	Föroreningsanalys	19
6.1	Beräkningar av föroreningar.....	19
7.	Skyfallsanalys.....	21
8.	Förslag till dagvatten- och skyfallshantering	22
9.	Identifierade kritiska faktorer	23
10.	Litteraturförteckning.....	24

Sammanfattning

I samband med framtagande av detaljplan för del av Misterhult 2:18, Markaryd har dagvattensituationen för planområdet utretts. Dagvattenutredningen visar att planerad markanvändning kommer öka flödet som uppstår vid ett dimensionerande 30-årsregn från cirka 1400 l/s till 9500 l/s. En fördröjningsvolym för att säkerställa att situationen inte förvärras efter exploatering motsvarar 43 000 m³ vilket föreslås utformas som en våt damm med en yta på cirka 3 ha. Skyfalls- och dagvattenhantering för planområdet ska utformas med genomtänkt höjdsättning som leder vatten bort från vattenskyddsområdet som skyddar Bolmentunneln vid skyfall och mot reningsanläggning i form av damm och våtmark vid dimensionerande regn.

1. Inledning

Sweco har på uppdrag av Markaryds kommun genomfört en dagvattenutredning som bilaga till planförslag för del av fastigheten Misterhult 2:18. Delar av det aktuella området är sedan tidigare planlagt. Då verksamheter som anmält intresse att etablera sig inom området bland annat önskar bygga högre än vad befintlig detaljplan medger ska en ny detaljplan tas fram för området. Planläggning för industri, kontor och lager är aktuellt då planområdet anses utgöra en god lokalisering med tanke på anslutning till väg 15 och väg E4.

1.1 Omfattning

Utredningen tas fram för planområdet som är cirka 80 hektar och syftar till att beskriva dagvattensituationen med nuvarande avrinningsområden och flödesvägar samt bedöma markens infiltrationskapacitet. Beräkning av flöden före och efter exploatering och den erforderliga fördröjningsvolymen för att uppnå ställda krav enligt Svenskt Vattens P110 tas fram. Den avledning, fördröjning, infiltration och rening som behövs med hänsyn till recipienten beskrivs och baserat på detta tas ett principförslag fram på hur dagvatten ska hanteras på ett långsiktigt hållbart sätt i enlighet med de krav som ställs. Speciell hänsyn tas till vattenskyddsområdet i den västra delen av planområdet. Dessutom analyseras flödesvägar vid skyfall och åtgärder för att planerade byggnader i området inte ska skadas vid skyfall.

1.2 Organisation

Beställare: Markaryds kommun

Uppdragsledare: Karolina Persson

Handläggare detaljplan: Madeleine Meiby

Handläggare: Elin Nilsson & Zhenhua Sun

Intern kvalitetsgranskare: Erik Magnusson

1.3 Underlag

Det underlag som har använts för att ta fram denna rapport är följande:

- P110: Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016)
- Markaryds kommuns beslut om fastställande av vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter för Misterhult 2:18 (f d 1:17), Markaryds kommun. (Kronoberg läns författningssamling, 2010)
- Planbeskrivning del av Misterhult 1:17 (Misterhult 2:18 idag). (2005, rev 2010)
- Bilaga till genomförandebeskrivning del av Misterhult 1:17 (Misterhult 2:18 idag). (2005, rev 2008)
- Förtydligande av dagvattenhantering Misterhult 2:18 i Markaryd (2009)
- PM kompletterande uppgifter grundvattenförhållanden. (Sweco Viak, 2007-11-12 rev 071212)
- PM Geoteknik - Översiktlig geoteknisk utredning, Misterhult. (Sweco, 2023-05-11)
- Geoteknisk undersökning "Misterhult 1:17 m fl". (Tyréns, 2006-03-13)
- Ansökan om tillstånd till markavvattning på fastighet Misterhult 4:1 i Markaryds kommun. Handling: 2327-7117-91 Beslut. (Länsstyrelsen Kronobergs län, Miljövårdsenheten, 1991-10-07).
- Utkast till plankarta. (Sweco, 2023)

1.4 Koordinat- och höjdsystem

Utredningen använder SWEREF99 13 30 och RH2000.

2. Riktlinjer för planering av dagvatten

2.1 P110

Svenskt Vattens publikation P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta krav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällets avvattnings i form av riktlinjer för dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensioner och utformning av nya spillvattenledningar samt hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand.

Nya dagvattensystem ska utformas och höjdsättas så att det vid överbelastning av avloppssystemet inte kan uppstå några skador på fastigheter. Detta innebär också att höjdsättning av byggnader måste anpassas så att ytligt rinnande dagvatten inte orsakar skada vid exempelvis ett skyfall. Ledningar ska dimensioneras för den så kallade "hjässnivån" (fullt rör) samt för marknivån och vatten som inte får plats i ledningarna kan komma att behöva hanteras ovan mark. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med en klimatkoefficient då beräkning av dagvattenflöden görs.

2.2 Miljökvalitetsnormer (MKN)

EU:s vattendirektiv infördes i den svenska lagstiftningen år 2004. Vattendirektivet har tagits fram av EU för att skapa en likadan förvaltning av medlemsländernas vatten och syftar till att förbättra våra vatten och skapa en hållbar förvaltning av dem. Förvaltningen baseras på avrinningsområden i stället för administrativa gränser i form av länder och kommuner. I Sverige har de fem vattenmyndigheterna ansvaret för vattenförvaltning i varsitt distrikt. Arbetet sker i cykler på sex år och varje cykel inleds med en kartläggning som utgör underlag för klassificering av hur vattnen mår för att bestämma miljökvalitetsnormer. Miljökvalitetsnormerna säger vilken status ett vatten ska ha vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vatten ska uppnå god kvalitet, det finns dessutom ett förbud mot att försämra statusen (Vattenmyndigheterna, 2023).

2.3 Markaryds kommun

Markaryds kommun har i sin översiktsplan ställningstagande angående dagvattenhantering vilka har tagits i beaktande i denna utredning. Kommunen vill sträva efter en dagvattenhantering som tar hänsyn till klimatförändringar, som minimerar miljöskadliga ämnen och som gestaltas väl. I möjligaste mån ska dagvatten fördröjas och renas lokalt, det finns idag ingen dagvattenstrategi (Markaryds kommun, 2022).

2.4 Krav på rening av föroreningar

Markaryds kommun har tagit ställning för att genom dagvattenhantering minimera miljöfarliga ämnen. Hur stor påverkan på en recipient som dagvatten har beror på flera faktorer så som dess egenskaper och övrig belastning av föroreningar. Bedömningen av påverkan försvåras ytterligare på grund av att föroreningshalter både under och mellan varje regntillfälle varierar. Det är därför vanligt att ta fram och jämföra årsmedelhalter för att få en indikation på om reningsåtgärder krävs. Kommunen har för närvarande inga specifika riktvärden för föroreningshalter vid utsläpp av dagvatten. Nivå 2M som gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient har tagits fram av Riktvärdesgruppen (2009) och kommer användas i utredningen.

Riktvärdena gäller för ämnen som normalt bedöms i MKN. Om riktvärdena bedöms överskridas är detta en indikation på att rening av dagvattnet bör utföras. Rening ska göras med bästa tillgängliga teknik till rimlig kostnad. Riktvärden bör inte användas ensamt som underlag till om åtgärder av dagvatten ska göras. Ett helhetsperspektiv för recipienten är viktigt där till exempel mängden (kg/år) som tillförs recipienten utvärderas.

3. Befintliga förutsättningar

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet utgör en del av fastigheten Misterhult 2:18 som ägs av kommunen och är beläget öster om väg E4 och nor om väg 15. Planområdet är cirka 80 hektar och visas i Figur 1. Större delen av området utgörs av skogsmark med en öppen våtmark i östra delen.

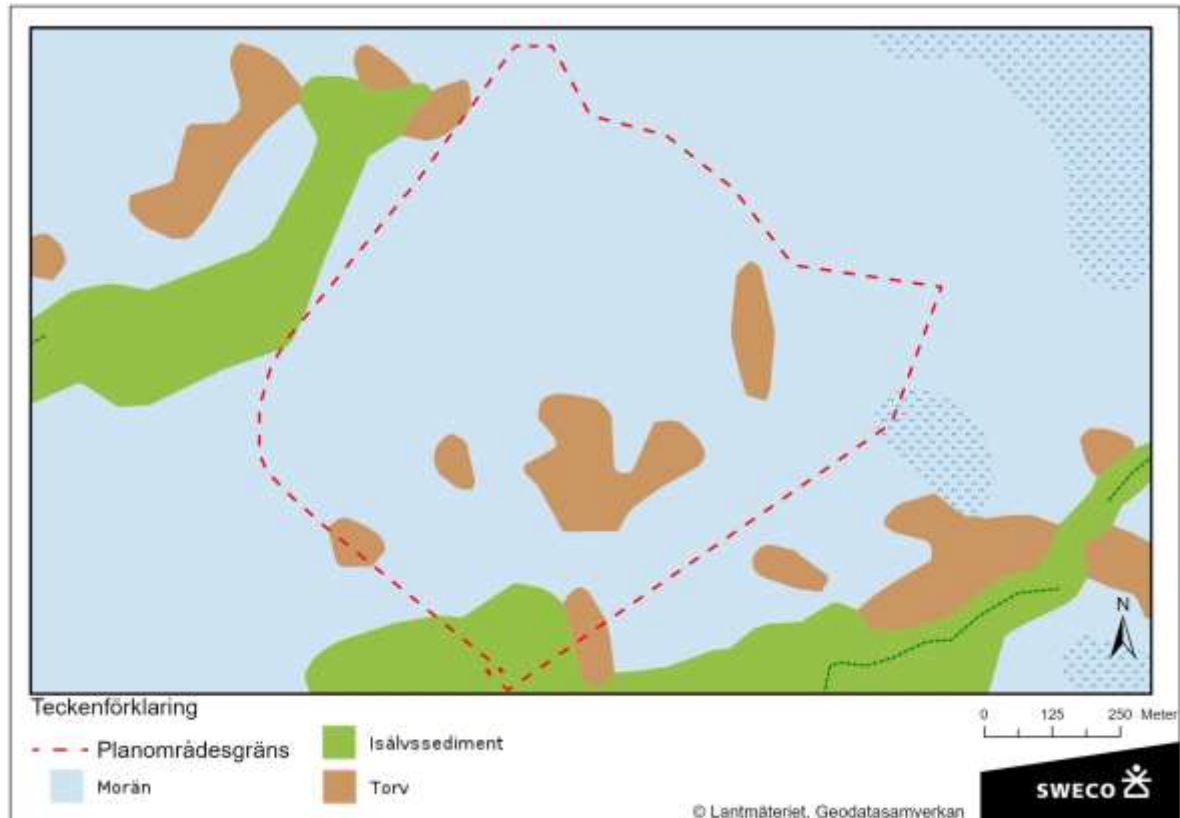


Figur 1. Översikt av undersökningsområdet.

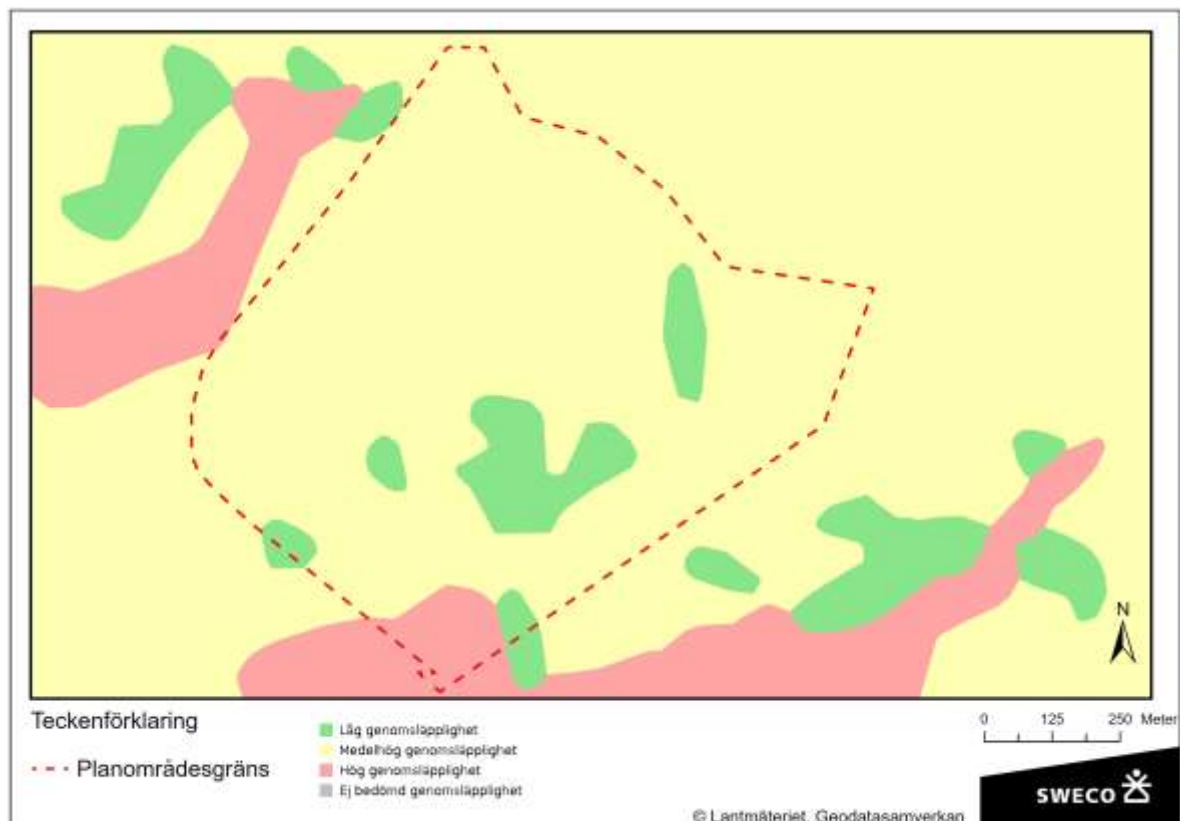
3.2 Geotekniska förutsättningar och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta består planområdet till största del av morän med inslag av torv och isälvsediment. Karteringen har baserats på flygbildstolkning och fältkontroller som främst utförts längs vägnätet. Jordarternas utbredning i eller nära markytan visas i Figur 2. Genomsläppligheten baserat på jordarterna i SGU:s kartvisare visar på medelhög genomsläpplighet för moränen, hög genomsläpplighet för isälvsediment och låg genomsläpplighet för torv, genomsläppligheten visas i Figur 3. Det av SGU skattade jorddjupet ned till berg i området är 5 – 10 m och berggrund i planområdet är gnejs och granit.

I samband med framtagande av denna utredning har en geoteknisk undersökning utförts av planområdets östra del. Geoteknisk undersökning av den västra delen har utförts av Tyréns 2006. Båda utredningar konstaterar att inom torvområdena och i de lägre liggande områdena ligger grundvattenytan nära eller i markytan. I samband med exploatering av området förutsätts att ett genomgripande terrasseringsarbete utförs för att erhålla planare nivåer. Detta bedöms huvudsakligen utföras genom att schakta ner i områdets fastmark- och högområden och fylla upp i områdets låg- och mossmarksområden.



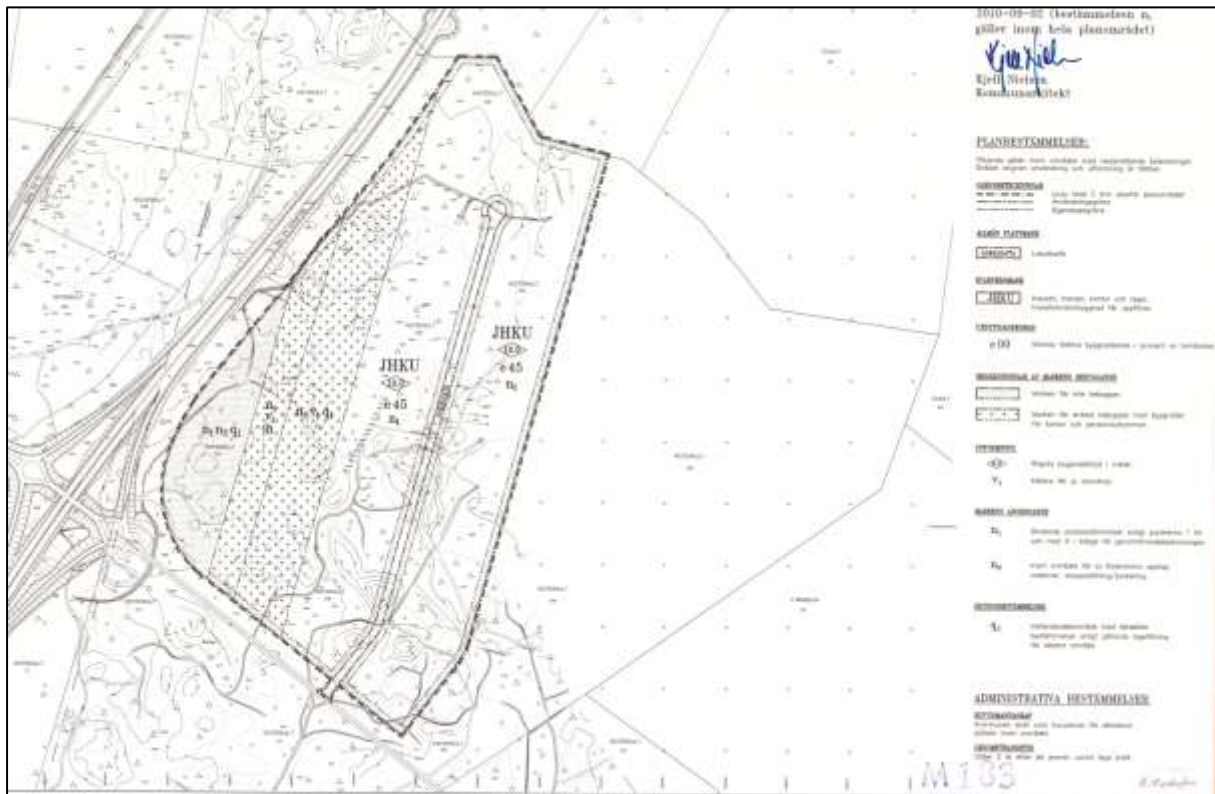
Figur 2. Jordarter i planområdet och dess omgivning. Morän bedöms ha en medelhög genomsläpplighet vilket tyder på att infiltrationskapaciteten i området är god. (SGU:s digitala kartverktyg)



Figur 3. Planområdets genomsläpplighet baserat på jordarter.

3.3 Befintlig detaljplan M183

En gällande detaljplan finns för den västra delen (cirka 41 ha) av planområdet som visas i Figur 4. Utöver *plankarta* och *planbeskrivning* ingår handlingarna *genomförandebeskrivning* med bilaga där punkterna 1–6 utgör bindande planbestämmelser, *samrådsredogörelse*, *planillustration*, *miljökonsekvensbeskrivning* (motiveringar till val av plats för planområdet), *utredning* av Sweco Viak, *utredning* av Nordic Law, *minnesanteckningar* med mera beträffande samråd med Länsstyrelsen och Sydsvatten 2005-06-07 och 2007-06-27 i detaljplanen. Parallellt med planarbetet pågick arbete med förordnande av vattenskyddsområde som idag är aktualiserat. Befintliga planbestämmelser måste inte aktualiseras i de nya planbestämmelserna.



Figur 4. Bild av M183 Plankarta, den gällande detaljplanen upptar ungefär halva planområdet.

3.3.1 Bilaga till genomförandebeskrivning

I bilaga till genomförandebeskrivning ges förslag till särskilda föreskrifter för teknisk utformning av anläggningar i gällande detaljplan. Nedan följer en redogörelse av dessa. Spillvatten- och dagvattensystemet ska vara helt tätt i området och dimensioneras för att klara minst ett 10-årsregn. Inget dagvatten får infiltreras i området utan ska ledas bort. Vatten från takytor ska ledas till det täta dagvattensystemet och i anslutning till byggnader ska vatten inte kunna infiltreras. I anslutning av byggnader och mark ska utformningen ske så att även släckvatten hindras från att infiltrera i marken.

Parkeringar, uppställningsytor och upplagsplatser utförs med tät asfalt där inget vatten får rinna av från ytorna utan att ett kontrollerat omhändertagande sker. Omhändertagandet görs med genomtänkt höjdsättning och vid behov används kantstenar mot icke tätade ytor.

Gator och vägar utförs med tät asfalt och vägdagvatten tas omhand i täta ledningar eller diken. Vid nyanläggning av diken ska dessa tätas med till exempel geomembran, bentonit eller likvärdigt. Tätningen ska säkerställa att inget ytvatten infiltrerar även vid högvattenflöden. För befintliga diken som inte är tätade får inget vatten tillföras från ytor där verksamhet förekommer.

För utjämning av flödestoppar samt rening av dagvattnet kan det bli aktuellt med dammar eller magasin. Dessa ska utformas med tätskikt så att vatten inte kan infiltreras. För att spridning av en

eventuell förorening ska kunna stoppas så nära källan som möjligt ska fördröjningsvolymerna förses med avstängningsanordning. Primärt ska dagvattendammar anläggas utanför planområdet.

Ovanstående punkter utgör bindande planbestämmelser för den befintliga detaljplanen. Utöver bestämmelserna har den del som ligger inom 300 m avstånd från Bolmentunneln försatts med restriktioner kring vad som får byggas där. Denna del har sedermera beslutats bli vattenskyddsområde, se avsnitt 3.4.

3.3.2 Förtydligande av dagvattenhantering Misterhult 2:18 i Markaryd

Särskilda föreskrifter om dagvattenhantering som föreslagits i detaljplan inom en begränsningslinje om 300 m från Bolmentunneln införs för hela planområdet. Hanteringen av dagvatten ska ske i täta rör respektive täta diken försedda med geomembran. Detta för att förhindra dagvattnet från att tränga ner i berggrunden och på så sätt förorena vattnet i tunneln. För att möjliggöra hanteringen måste ett fördröjningsmagasin i anslutning till planområdet. Ett tänkt område för fördröjningsmagasin kan vara mellan vägområde och planområde för att på så sätt använda vägdiket som transportled till recipienten Grytån. Tillstånd för att anlägga magasin och för att använda diket som transportled kommer att sökas hos respektive myndighet (Markaryds Kommun Gatuenheten, 2009).

3.3.3 Kompletterande utredning grundvattenförhållanden

I samband med framtagande av befintlig detaljplan hölls samråd där Sydsvatten AB och Länsstyrelsen i Kronobergs län framförde risken för negativ påverkan av inläckande grundvatten i Bolmentunneln. Sweco Viak tog på uppdrag av Markaryds kommun fram ett PM för att belysa geohydrologiska förhållanden i planområdet. Slutsatser som drogs i detta PM var bland annat att det eventuella grundvattentillskottet från planområdet bedöms på sin höjd vara någon promille av det sammantagna råvattenflödet i tunneln. Risken för förorening av Bolmentunneln via inläckande grundvatten avtar med avståndet från den och på avstånd som överstiger 300 m bedöms påverkan vara mycket begränsad.

3.3.4 Slutsatser angående dagvattenhantering från befintlig detaljplan

Den befintliga detaljplanen anger mycket strikta krav på att allt dagvatten ska hanteras så att ingen infiltration sker. Uppsamling i dagvattendamm för fördröjning och rening bedöms bli aktuellt men lokalisering av en sådan samt utlopp för planområdet framgår inte. Planbestämmelserna uppmuntrar till att i första hand anlägga dagvattendammar utanför planområdet. Sweco ser en motstridighet i att ange planbestämmelser utanför planområdet.

I ett förtydligande framgår ett förslag på lokalisering av fördröjningsmagasin mellan planområde och vägområde för att sedan använda vägdike till recipient Grytån. Avrinning sker idag via diken söder om planområdet som leds i sydvästlig riktning med naturlig recipient Getesjön och inte Grytån. Att omlada avrinning till en icke naturlig recipient innebär markavvattning vilket räknas som vattenverksamhet och kan kräva anmälan, tillstånd eller dispens enligt miljöbalken.

Sweco menar att en rimligare lösning är att säkerställa tillräcklig fördröjning och rening av dagvatten inom planområdet. Följt av avledning under kontrollerade former till naturlig recipient. Vattenskyddsområdet med bevarande av naturmark blir en god skyddsbarriär för Bolmentunneln.

3.4 Vattenskyddsområden

Beslut om vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter för Misterhult 2:18 togs av Kommunfullmäktige i Markaryd 2008. I samband med dåvarande detaljplanarbete skapades skyddsområdet för att säkerställa skyddet för Bolmentunneln. Område inom en zon på 300 meters avstånd från tunneln bedöms som en riskzon och den västra delen av planområdet befinner sig inom denna zon. Bolmentunnelns färskvatten utgör en sårbar del i Skånes dricksvattenförsörjning och måste därför skyddas mot föroreningar och mot sådan markanvändning som på sikt kan ge negativa effekter på vattenkvalitén.

Enligt vattenskyddsföreskriften får utsläpp av förorenat dagvatten endast ske av dagvattenledningar godkända av kommunen eller särskilt anordnade uppsamlingsdammar inom vattenskyddsområdet. Figur 5 visar aktuellt vattenskyddsområde inom planområdet. Skyddsområdet väster om planområdet

är för Norra Misterhult och beslutades 2006 med syfte att säkerställa skyddet för Bolmentunnelns råvatten.



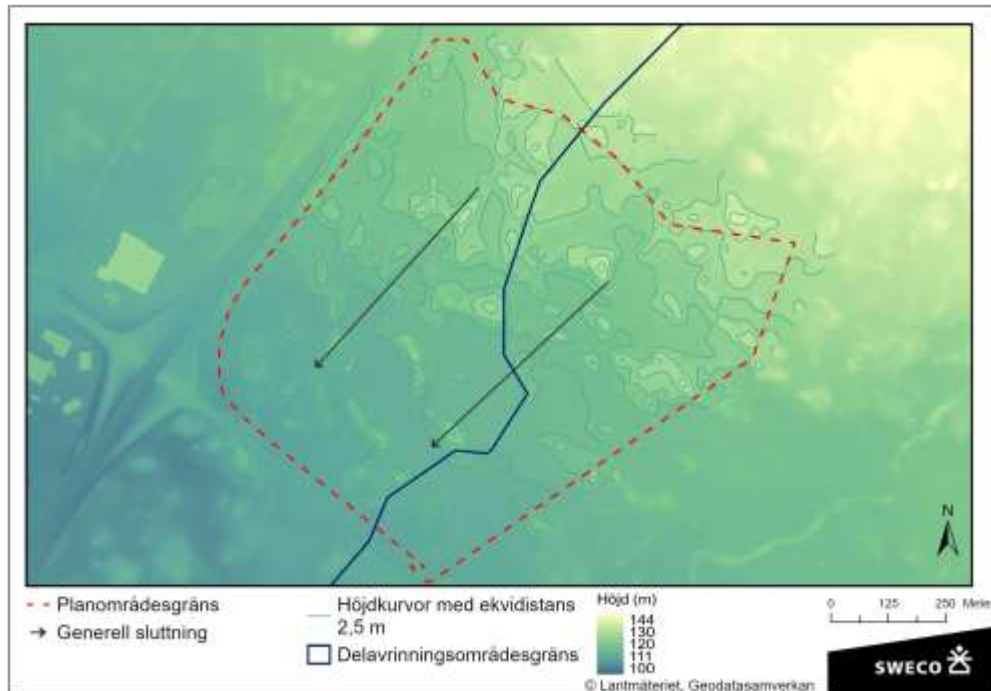
Figur 5. Vattenskyddsområdet med gällande skyddsföreskrifter för Misterhult 2:18 inom planområdet samt vattenskyddsområdet för Norra Misterhult väster om planområdet.

3.5 Riks-, natur- och kulturintressen

Utöver vattenskyddsområdet ligger planområdet inom riksintresse E4 Helsingborg – Haparanda som ingår i det av EU utpekade Trans-European Transport Network och är därmed av särskild internationell betydelse. Ytterligare riksintressen är influensområde för luftrum – Minimum Sector Altitude-yta (MSA) för Halmstad och Ängelholm. (Boverket, 2022).

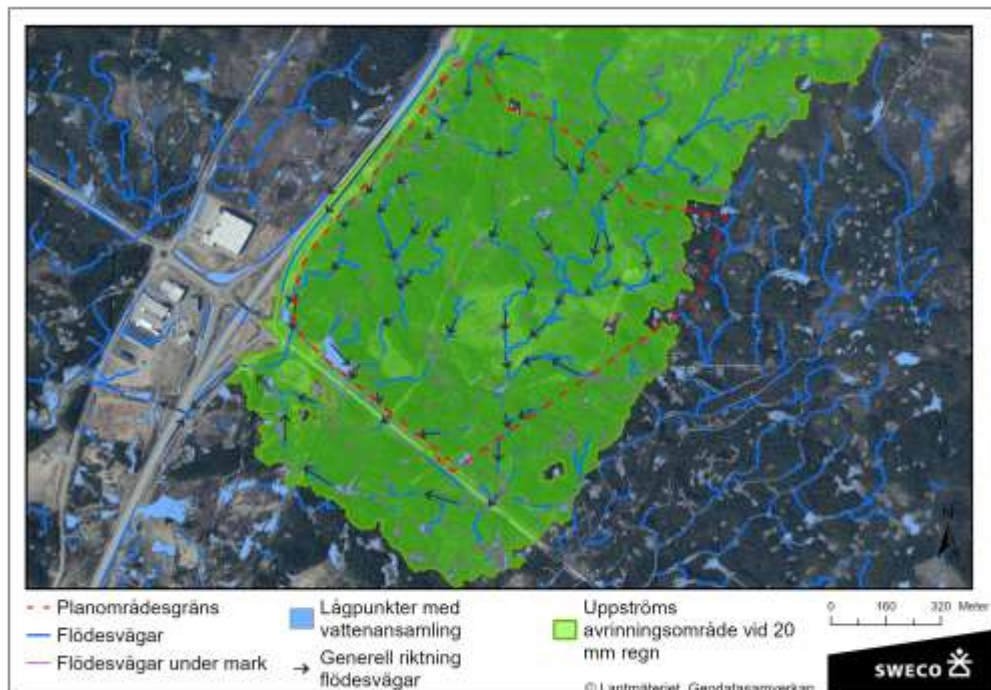
3.6 Nuvarande topografi och flödesvägar

Figur 6 visar höjddata från Scalgo Live som baseras på lantmäteriets nationella höjdmödel (1x1 m, RH2000). Området är relativt kuperat med markhöjder som varierar mellan +110m – +130m. Generellt sluttar marken i sydvästlig riktning. Området ligger inom huvudavrinningsområdet *Lagan* och delas ungefär på mitten av delavrinningsområden utpekade av SMHI. Den västra delen av planområdet tillhör *Mynnar i Lokasjön* och den östra delen tillhör delavrinningsområdet med namn *"Ovan 625955-136375"* (SMHI, 2022).



Figur 6. Höjddata för undersökningsområdet med höjdkurvor vars ekvidistans är 2,5 m (data från Scalgo Live, 2022). Mörk färg symboliserar den lägsta höjden och ljus färg den högsta höjden. Gränsen mellan delavrinningsområdena visas också.

Scalgo Live har även använts för att bedöma rinnvägar för nederbörd motsvarande 20 mm inom och i nära anslutning till området. Det webbaserade programmet visar hur vatten skulle rinna från högre till lägre belägen mark. Modelleringen baseras på att inget vatten infiltreras vilket blir en förenkling av verkligheten men ger en god överblick på hur ytvatten kommer fördela sig inom området. Figur 7 visar denna överblick. Analysen tyder på att för befintliga förhållanden lämnar rinnvägarna planområdet i dess södra del och passerar via trummor väg 15 för att sedan ledas västerut under E4:an.



Figur 7. Rinnvägar för nederbörd motsvarande 20 mm. I princip hela planområdet ingår i det gröna avrinningsområdet som bidrar till ytlig avrinning som leds vidare västerut och vidare mot Getesjön.

3.7 Befintliga ledningar

Det finns inga befintliga allmänna VA-ledningar inom eller i närheten av undersökningsområdet. Via *ledningskollen.se* har insamling av underlag kring ledningar gjorts i januari 2023. Berörda ledningsägare är E.ON Energidistribution (Elnät), E.ON Energilösningar (Värme), Markaryds kommun (VA), Markaryds kommun (Fiber i kommunal regi), Markaryds kommun (Gatubelysning), Markaryds kommun (inne på kommunala fastigheter), Skanova, Svenska kraftnät, Sydvatten AB, Trafikverket. Av de berörda ledningsägarna uppger inga ha ledningar i närheten av planområdet. Aktörer som bevakar ärenden i området är ElmNet AB och Markaryds kommun (Projektering och Samhällsplanering). Markaryds kommun svarar att Telia är närmast med sitt befintliga bredbandsnät/fibernät. Svenska Kraftnät och Sydvatten AB uppger att de vill ta del av det fortsatta arbetet med planen och få förlöpande information.

3.8 Recipienter och vattenförekomster

Analys i Scalgo Live visar att för befintliga förhållanden sker ytlig avrinning i sydvästlig riktning tack vare topografien. Via diken och trummor sker avrinning mot Getesjön, statusklassning för Getesjön (NW626193 -136614) bedöms inte av VISS. Vattendraget *Bäck från Getesjön* (SE625859-414541) är första recipient med MKN. Väster om planområdet finns grundvattenförekomsten *Ljunbyåsen, Timsfors* (SE626343-136351) Vattenförekomsternas lokalisering i förhållande till undersökningsområdet presenteras i Figur 8 och information om nuvarande status och MKN redovisas nedan.



Figur 8. Vattenförekomster i omgivningen till planområdet.

3.8.1 Bäck från Getesjön (SE625859-414541)

Bäck från Getesjön är ett vattendrag som sträcker sig från inloppet i den östra delen av Getesjön vidare mot Lokasjön där vattendraget möter vattendraget Lillån. Längden är cirka 4 km och statusklassning och MKN för vattenförekomsten är enligt nedan:

- Ekologisk status: Måttlig
- Kemisk status: Uppnår ej god

- MKN Ekologisk status: God ekologisk status 2027
- MKN Kemisk status: God kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Påverkanskällor i VISS visar miljöproblem för vattenförekomsten och som riskerar att påverka statusklassificeringen och risken för att inte uppnå MKN. Källor med betydande påverkan och deras respektive risk för miljöproblem är följande för *Bäck från Getesjön*: Urban markanvändning – övergödning på grund av belastning av näringsämnen. Enskilda avlopp – övergödning på grund av belastning av näringsämnen. Atmosfärisk deposition – miljögifter. Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar – morfologiska förändringar och kontinuitet. Förändring av hydrologisk regim – flödesförändringar. Förändring av morfologiskt tillstånd – morfologiska förändringar och kontinuitet (VISS 2023a).

3.8.2 Ljungbyåsen, Timsfors (SE626343-136351)

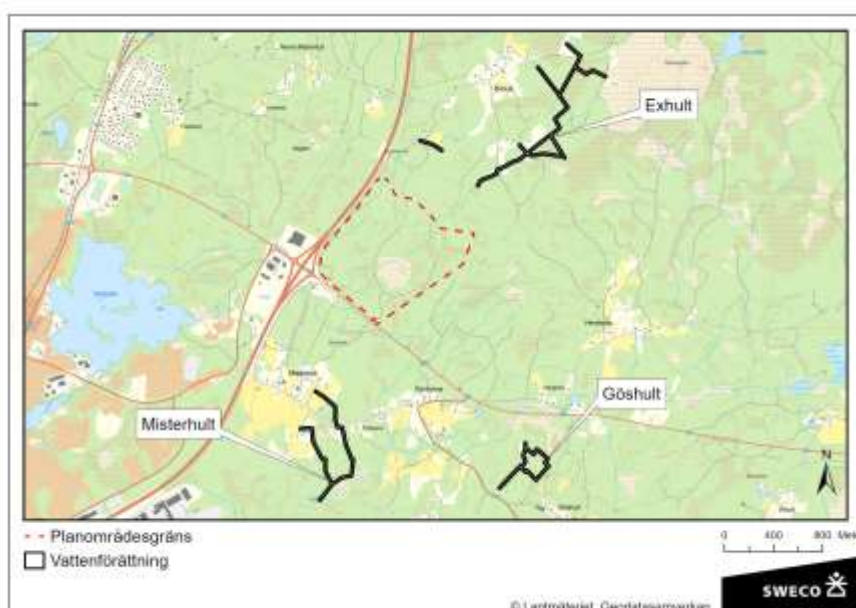
Ljungbyåsen, Timsfors är ett grundvattenmagasin av typen sand- och grusförekomst. Enligt VISS bedöms grundvattenförekomsten ha kontakt med ytvattent *Bäck från Getesjön* baserat på vattenförekomsternas geografiska områden. Ingen hydrogeologisk bedömning av vattenutbyte mellan grund- och ytvatten har gjorts. Det kan därför inte fastställas om grundvattenförekomsten är en befintlig recipient för planområdet. Magasinet har en area på ca 13 km². Statusklassning och MKN för vattenförekomsten är enligt nedan:

- Kemisk status: God
- Kvantitativ status: God
- MKN Kemisk status: God kemisk grundvattenstatus med undantag för bly och blyföreningar samt PFAS11 där en tidsfrist råder fram till 2027 på grund av påverkan från förorenade områden.
- MKN Kvalitativ status: God kvantitativ status.

Källor med betydande påverkan och deras respektive risk för miljöproblem är följande för *Ljungbyåsen, Timsfors*: förorenade områden – miljögifter. (VISS 2023c).

3.9 Markavvattning

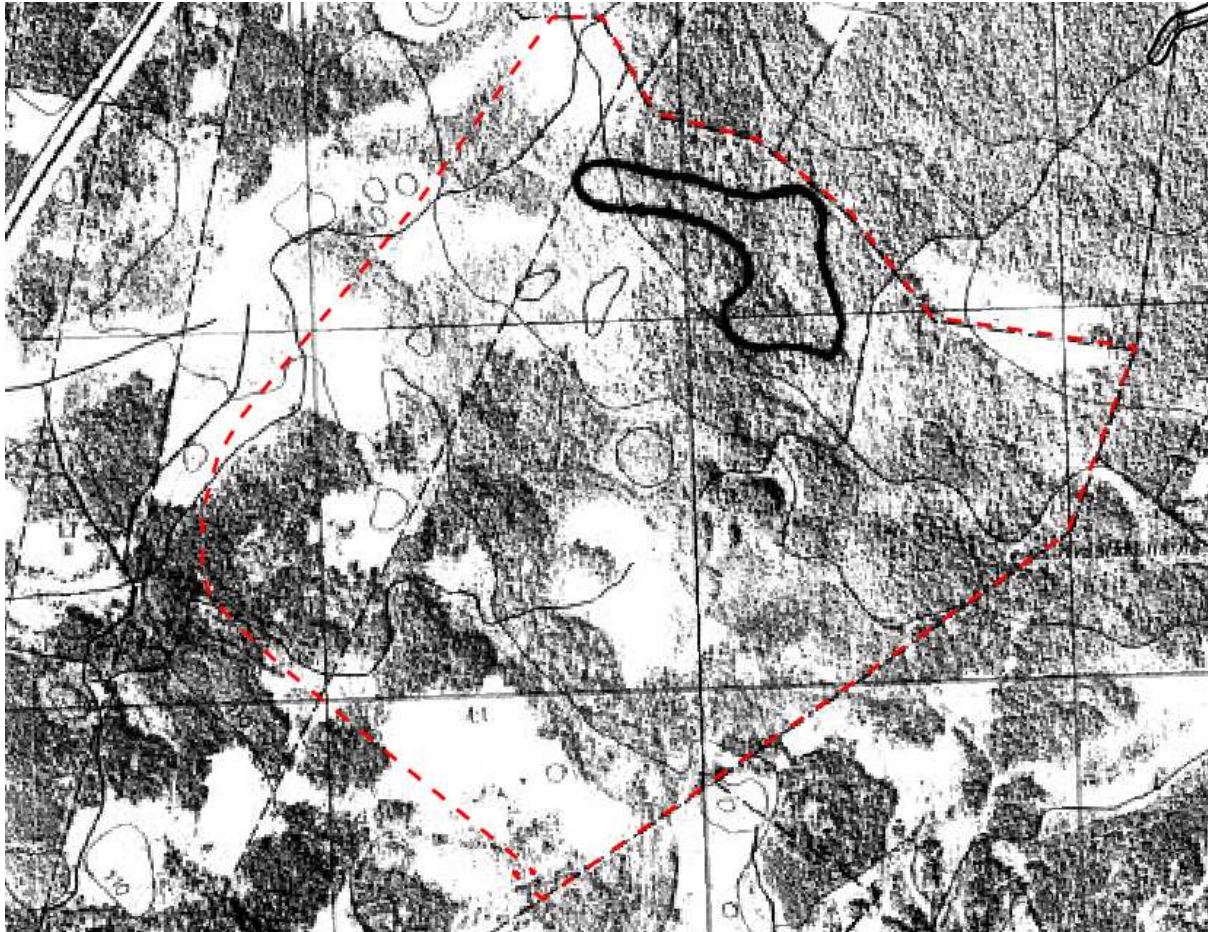
Via Kronobergs WebbGIS har information om vattenförrättningar i anslutning till planområdet inhämtats. Det finns inga vattenförrättningar i direkt anslutning till planområdet men det finns 3 i närliggande område och dessa visas i Figur 9. Tillståndsgivna parametrar för dikesträckningarna har inte gått att ta fram. Vattenförrättningarna bedöms inte påverka utsläppskraven från området.



Figur 9. Vattenförrättningar i närheten av planområdet (Kronobergs länsstyrelse, 2023).

Inom planområdet har Länsstyrelsen 1991 lämnat tillstånd enligt 18 c § naturvårdslagen till markavvattning inom ett område markerat på karta (som visas i Figur 10). Skogsvårdsstyrelsen har framfört att den skogliga nyttan av markavvattning bedöms bli hög. Villkor för markavvattningen är att utloppsdikena inte får ledas direkt till bäcken utan ska översila en orörd sträcka av minst 30 m för att undvika att slam och näringsämnen förs ut till recipient. Ytterligare villkor är att arbetena ska vara avslutade senast 5 år från tillståndsdatumet.

Tillståndet till markavvattning bedöms inte påverka exploateringen av planområdet eftersom utsläpp från planområdet sker i södra delen.



Figur 10. Skärmbild av karta från beslut i ärendet 2327-7117-91. Röd streckad markering visar planområdet och svart heldragen linje markerar område där tillstånd för markavvattning gäller.

4. Framtida förutsättningar

4.1 Planerad markanvändning

En illustration över planområdet visas i Figur 11, illustration och planförslag tas fram i samband med utredningen och kan komma att förändras. En bedömning kan krävas angående påverkan på dagvattenhantering om till exempel andel och storlek på hårdgjord yta eller byggnad förändras. Enligt planförslaget möjliggörs nya fastigheter för industri, lager, handel och kontor. Två fastigheter planeras med 80 % hårdgjord mark varav 40 % bebyggelse. I planområdets östra del möjliggörs en gata varifrån de nya fastigheterna ska anordna sina in- och utfarter. Det kan bli aktuellt med gröna tak, beräkningar utförs för två alternativ: 100 % av takytorna utformas som gröna tak och 0 % av takytorna utformas som gröna tak.

I planområdets västra del regleras markanvändningen till natur för att säkerställa vattenskyddsområdet. I mitten av planområdet möjliggörs naturmark/våtmark där ett dagvattenmagasin i form av våt damm placeras.



Figur 11. Illustration av planförslaget med plats för våt dagvattendamm i mitten av planområdet.

5. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dimensionering av dagvattenanläggningen kommer beräknas med rationella metoden med ett utflöde på 1,5 l/(s·ha) likt naturmarkavrinning. För nybyggda dagvattensystem i gles bostadsbebyggelse (vilket bedöms som likartat med planområdet) är dimensioneringskravet 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå enligt Svenskt Vatten P110. Eftersom avtappning av planområdet kommer passera väg E4 vars konsekvenser av översvämning är kritiska. I samråd med Markaryds kommun har det valts att även beräkna dagvattenflöden och fördröjningsbehov för ett dimensionerande 30-årsregn.

5.1 Beräkningsmetod

5.1.1 Dahlström 2010

För beräkning av de flöden som uppstår inom planområdet har i enlighet med P110 den rationella metoden använts. Flöden beräknas utifrån regnintensitet, områdets storlek och en avrinningskoefficient som är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner efter förluster genom avdunstning, infiltration och adsorption av växtligheten eller genom magasinering i markytans ojämnheter. En hög avrinningskoefficient speglar ett material där vatten snabbt rinner av och en låg speglar ett material där avrinningen går mer långsamt och eventuellt reduceras på vägen. Formeln för den rationella metoden är följande:

$$q_{dim} = i \cdot \varphi \cdot A$$

Där

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

i = regnintensitet [l/(s·ha)]

φ = avrinningskoefficient [-]

A = area [ha]

Regnintensiteten varierar med återkomsttid och regnvarighet, den beräknas med Dahlströms ekvation 2010 gällande regnvarighet upp till 24 timmar:

$$i_{\bar{A}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\bar{A}} \cdot \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/(s·ha)]

T_R = regnvarighet [min]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

För beräkningar med den rationella metoden sätts regnvarigheten till samma värde som den tidsmässigt längsta rinnvägen inom avrinningsområdet. I detta fall har rinntiden bedömts vara 30 minuter.

5.2 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Areorna och de antagna avrinningskoefficienterna som använts för beräkningarna visas i Tabell 1. Ytan avsatt som natur och fördröjning i förslag till plankarta fördelas i yta för damm och för våtmark i framtida markanvändning. Fördelningen baseras på hur stor damm som krävs i fördröjningssyfte vid ett 30-årsregn.

Tabell 1. Ytor (avrundade) och antagna avrinningskoefficienter för olika markanvändningar inom hela undersökningsområdet.

Före exploatering			
Markanvändning	Antagen avrinningskoefficient	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Kuperad bergig skogsmark	0,1	73,30	7,33
Våtmark	0,2	6,70	1,34
Totalt	0,11	80	8,67
Efter exploatering 100 % gröna tak			
Markanvändning	Antagen avrinningskoefficient	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Tak (sedum)	0,4	23,00	9,20
Hårdgjord mark på fastigheter och väg	0,8	24,40	19,52
Grönyta på fastigheter	0,1	13,86	1,39
Kuperad bergig skogsmark (naturmark)	0,1	14,38	1,44
Våtmark	0,2	2,27	0,45
Damm	0,9	2,10	1,89
Totalt	0,42	80	33,89
Efter exploatering 0 % gröna tak			
Markanvändning	Antagen avrinningskoefficient	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Tak utan ytmagasin	0,9	23	20,70
Hårdgjord mark på fastigheter och väg	0,8	24,40	19,52
Grönyta på fastigheter	0,1	13,86	1,39
Kuperad bergig skogsmark (naturmark)	0,1	14,38	1,44
Våtmark	0,2	1,43	0,29
Damm	0,9	2,93	2,64
Totalt	0,57	80	45,97

Den reducerade arean beräknas med avrinningskoefficienten och motsvarar den andel av den totala arean som kan bidra till avrinningen. Genom exploateringen kommer den reducerade arean öka, vilket innebär att en mycket större andel av undersökningsområdet kommer bidra med dagvattenavrinning. Genom att använda gröna tak minskar den reducerade arean med cirka 12 ha.

5.3 Dagvattenflöden

Flödesberäkningarna utförda för ett 30-årsregn med rationella metoden redovisas i Tabell 2. En klimatfaktor på 1,25 används för anpassning till ett troligt framtida klimat efter exploatering.

Tabell 2. Beräkning av flöde vid ett 10-årsregn. För dimensioneringen används en varaktighet på 30 min och för flödet efter exploatering används en klimatfaktor på 1,25.

Varaktighet 30 min	Flöde [l/s] vid 10-årsregn	Flöde [l/s] vid 30-årsregn
Innan exploatering	1 003	1 439
Efter exploatering 100 % gröna tak	4 902	7 032
Efter exploatering 0 % gröna tak	6 650	9 540

Den stora ökningen av det beräknade flödet för området beror dels på klimatfaktorn som tar höjd för framtida förändringar i nederbörd, dels på ökningen av andelen hårdgjorda ytor inom undersökningsområdet.

5.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsåtgärderna har dimensionerats för ett maximalt utflöde på 1,5 l/(s·ha). Det beräknade utflödet samt den erforderliga fördröjningsvolymen presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Utflöde och erforderlig fördröjningsvolym vid fördröjning vid ett utflöde på 1,5 l/(s·ha) under ett 10-årsregn. En klimatfaktor på 1,25 har använts för anpassning till ett troligt framtida klimat.

Max utflöde 1,5 l/(s·ha)	10-årsregn	30-årsregn
Utflöde [l/s]	120	120
100 % gröna tak. Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	16 977	26 820
0 % gröna tak. Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	26 575	40 964

5.5 Gröna tak

Avrinning och förmåga att fördröja vatten med gröna tak är beroende av takets lutning och substrattjocklek. Enligt P110 ska man vid dimensionering av gröna tak räkna med att ingen direktavrinning sker vid regn som har en nederbördsvolym upp till 5 mm. För regn med större regnvolym måste man räkna med att avrinningskoefficienten succesivt ökar. I aktuellt fall har avrinningskoefficient 0,4 valts för grönt tak. Den kan behöva justeras beroende på lutning och tjocklek på det gröna taket.

Gröna tak kräver skötsel för att inte utvecklas till mossdominerande system. I fallstudier har vissa föroreningar högre halt vid avrinning från gröna tak jämfört med konventionella tak. Anledningen till detta bedöms vara gödslingsmedel och att de förekommer i själva materialet av det gröna taket. Tabell 4 sammanställer dessa ämnen som **Nackdelar med gröna tak**, å andra sidan sker rening av många andra ämnen som sammanställs i **Fördelar med gröna tak**. Val av takmaterial beror därför på vilka ämnen som är viktiga att rena. Den fördröjande effekten och den goda reningen av näringsämnen som kommer ske i våtmarken talar för att fördelarna överväger nackdelarna med grönt tak. Val av gödslingsmedel bör göras med omsorg.

Tabell 4. Fördelar och nackdelar med gröna tak. Ämnen under kategorin fördelar reduceras generellt väl med gröna tak. Ämnen under kategorin nackdelar har uppmätts i högre koncentrationer efter grönt tak. (Källa: StomTac, 2023).

Fördelar med gröna tak	Nackdelar med gröna tak
Fördröjande effekt	Kräver skötsel
Bly (Pb)	Fosfor (P)
Kadmium (Cd)	Kväve (N)
Krom (Cr)	Koppar (Cu)
Nickel (Ni)	Kvicksilver (Hg)
Suspenderad substans (SS)	

6. Föroreningsanalys

Föroreningsbelastningen i området kommer påverkas till en hög grad av exploateringen eftersom markanvändningen förändras. Den hårdgjorda ytan och det faktum att platsen blir trafikerad kommer leda till att bland annat metall- och oljeföroreningar förs in till området. Reningsfunktionen i dagvattenanläggningarna kommer på grund av detta vara ett viktigt inslag i dess utformning.

6.1 Beräkningar av föroreningar

Beräkning av föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac. Modellen är ett planverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Indata till modellen består av nederbördsdata och markanvändning. Nederbördsdata för det aktuella området har hämtats från SMHI. För Misterhult blir årsmedelvärdet för nederbörd 993 mm inklusive en korrigeringsfaktor på 7% som kompensation för underskott i mätningarna. Markanvändningen har definierats för tre situationer, före och efter exploatering med och utan grönt tak vilka visas i Tabell 5.

Tabell 5. Markanvändning i Stormtac

Markanvändning i Stormtac	Skogsmark	Våtmark	Ytvatten	Takyta	Parkering	Väg	Gräsyta
	[ha]						
Före exploatering	73,3	6,7	-	-	-	-	-
Efter exploatering med 100 % gröna tak	14,4	2,3	2,1	20,0	25,9	1,4	13,9
Efter exploatering med 0 % gröna tak	14,4	1,4	3,0	20	25,9	1,4	13,9

Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning. Schablonhalterna är dock av varierande kvalitet och säkerhet, och ska därmed främst ses som riktlinjer. För beräkningarna har en klimatfaktor på 1,0 använts för det befintliga läget och 1,25 för ett framtida scenario. I StormTac kan olika reningsanläggningar sättas upp för att få en indikation på hur mycket rening som kan uppnås inom undersökningsområdet. Våt damm med fördröjningskapaciteten som krävs för respektive typ av tak vid ett dimensionerande 30-årsregn ansätts följt av våtmark.

I Tabell 6 redovisas beräknade föroreningskoncentrationer och mängder innan och efter exploatering utan och med rening. Riktvärdena antagna enligt Riktvärdesgruppen 2M (Riktvärdesgruppen, 2009) presenteras också. Ur ett dagvattenperspektiv är det också viktigt att studera föroreningsmängder som når recipienten på årsbasis eftersom vissa föroreningar kan leda till kroniska effekter i miljön och därmed försämra miljö kvalitetsnormerna för recipienten. I det aktuella fallet med närheten till vattenskyddsområdet för Bolmen är det viktigt att säkerställa rening. Vid projektering ska rening optimeras genom val av växtlighet, kontinuerlig skötsel och upprättande av kontrollprogram för reningsanläggningen. En procentuell reningseffekt som krävs för att nå riktvärden och för att inte överskrida situationen innan exploatering presenteras också i Tabell 6.

Tabell 6. Föroreningsberäkning i utredningsområdet före och efter exploatering. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering. Orange markering innebär att beräknad halt överskrider riktvärde.

Ämne/parameter	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	BaP
Halter [$\mu\text{g/l}$]												
Riktvärde.	175	2500	10	30	90	0,15	15	30	0,07	60 000	700	0,07
Före exploatering.	18	330	1,8	4,8	13	0,064	1,4	1,8	0,0053	10 000	65	0,0033
Efter exploatering. Gröna tak. Ingen rening.	160	1300	9,3	21	69	0,23	7,4	3,6	0,039	66 000	410	0,029
Efter exploatering. Inga gröna tak. Ingen rening.	90	1400	9,4	23	80	0,39	9,6	4,1	0,034	61 000	350	0,026
Efter exploatering. Gröna tak. Med rening.	37	700	1,2	5,1	9,6	0,063	0,70	0,94	0,016	8000	21	0,0016
Efter exploatering. Inga gröna tak. Med rening.	24	740	1,3	5,4	11	0,10	0,77	1,0	0,014	7 800	17	0,0015
Mängder [kg/år]												
Före exploatering.	6,2	110	0,61	1,6	4,4	0,022	0,47	0,60	0,0018	3 500	22	0,0011
Efter exploatering. Gröna tak. Ingen rening.	81	660	4,7	11	35	0,12	3,7	1,8	0,020	33 000	210	0,015
Efter exploatering. Inga gröna tak. Ingen rening.	53	820	5,5	14	47	0,23	5,7	2,4	0,020	36 000	210	0,016
Efter exploatering. Gröna tak. Med rening.	19	350	0,62	2,6	4,8	0,032	0,35	0,47	0,0079	4000	10	0,00079
Efter exploatering. Inga gröna tak. Med rening.	14	440	0,74	3,2	6,5	0,059	0,46	0,60	0,0079	4 600	10	0,00086

Resultaten från Tabell 6 tyder på att halten föroreningar som släpps till recipienten varje år med rening inte överskrider riktvärdena efter exploatering, för flera ämnen reduceras halter till lägre än halterna innan exploatering. För att nå ner till samma mängder som nuvarande situation krävs en hög reningseffektivitet. Ökad hårdgjord yta innebär att en större mängd vatten bidrar med föroreningsbelastning. Reningseffekterna som uppstår i avledningen via diken talar för att årlig belastning till recipienten *Bäck från Getesjön* är försumbar och inte kommer påverka möjligheten att nå miljö kvalitetsnormer.

7. Skyfallsanalys

Scalgo Live har använts för att analysera områdets kapacitet att hantera ett skyfall innan exploatering. Skyfall antas vara ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet och med en antagen klimatfaktor på 1,25 motsvarar denna händelse en volym på 68 mm.

Analysen i Scalgo Live tyder på att i befintlig situation fylls alla lågpunktsvolymerna inom planområdet upp, det finns alltså inga volymer som är tillräckligt stora för att ha en dämmande effekt på yttlig avrinning. För att situationen nedströms inte ska förvärras är det viktigt att bibehålla volymerna som för hela planområdet motsvarar cirka 6500 m³. Den största och djupaste volymen inom planområdet finns i den sydvästra delen och ligger inom området för vattenskyddsområde som säkras i planförslaget som naturmark. Denna och ytterligare lågpunktsvolymerna inom vattenskyddsområdet kommer alltså bevaras även efter exploatering vilket betyder att volymer som måste bibehållas kan reduceras till cirka 2000 m³.

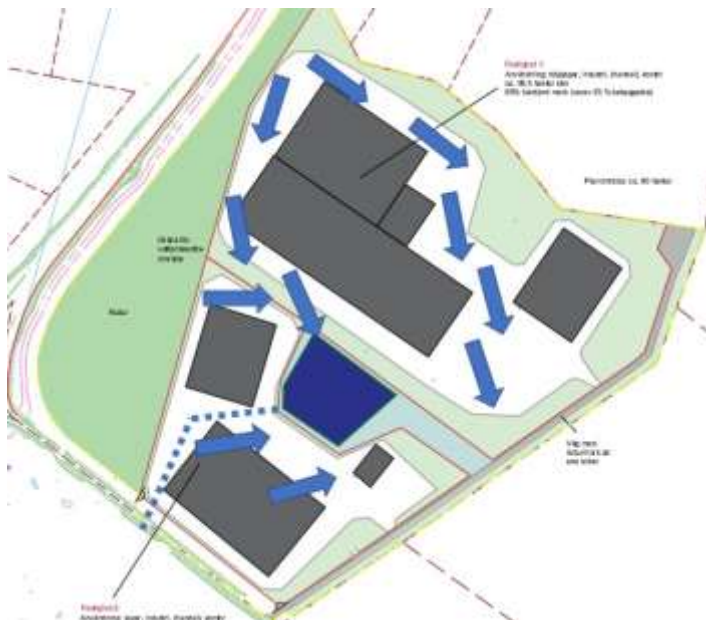


Figur 12. Översvämning vid 68 mm nettonebörd innan exploatering samt flödesvägar. Källa: Scalgo Live.

8. Förslag till dagvatten- och skyfallshantering

Nederbörd på grönområden inom planområdet kommer till största del infiltrera ner i marken. Föroreningshalten på vatten som infiltrerar genom grönområden/naturmark bedöms inte vara högre än befintlig situation. Dagvatten från hårdgjorda ytor inom planområdet ska samlas upp i och ledas mot dagvattendamm. Hårdgjorda ytor bör utföras som icke-permeabla så att förorenat vatten **inte** ska kunna infiltrera och på sikt påverka vattenskyddsområdet negativt. Kantsten för att skapa barriär mellan hårdgjorda ytor och grönområden kan bli aktuellt. För att fördröja toppflöden som uppstår vid dimensionerande regn bör dammen ha en volym på cirka 41 000 m³. Utöver fördröjningsvolymen bör även den lågpunktsvolym som i befintlig situation kan fyllas upp vid en skyfallshändelse (motsvarande 2 000 m³) bevaras inom området. Baserat på dessa volymer skulle en damm kräva ett ungefärligt ytanspråk på cirka 3 ha. Vid användning av gröna tak reduceras fördröjningsbehovet. Dagvattendamm placeras inom planlagt område för våtmark och dagvattenmagasin vilket visas i Figur 13.

Dagvattendammen bör delas in i två delar med en mindre försedimenteringsdamm och en huvuddamm med större yta där sedimentering av finare partiklar sker. Ett kontrollprogram för dammen ska tas fram så att reningseffekten bibehålls. Efter dammen leds vatten vidare mot befintlig våtmark som kommer ha en polerande effekt på det redan renade vattnet. Avtappning av vatten från dagvattendammen ska ske med flödesregulator. Strypt utflöde på 1,5 l/(s·ha) ger ett maximalt utflöde på 120 l/s. Utflödet från planområdet dimensioneras i projekteringsstadiet och kan utformas som ledning eller dike, förslag på sträckning visas i Figur 13. Vid släckningsarbete eller vid olycka med utsläpp inom planområdet ska utloppet till dammen kunna stoppas med avstängningsventil. Vid skyfall då ledningssystemens kapacitet överskrids är höjdsättningen av planområdet mycket viktig för att säkerställa en avrinning för att skydda bebyggelsen och inte påverka omgivningen negativt. I det aktuella fallet ska höjdsättningen av planområdet projekteras så att hårdgjord mark lutar österut så att flödesriktningen leds bort från vattenskyddsområdet. Höjdsättningen ska också utföras så att dagvatten leds bort från byggnader och så att instängda områden förhindras. Principiell höjdsättning visas i Figur 13, det rekommenderas att ett mer detaljerat höjdunderlag tas fram i vidare projektering.



Figur 13. Förslag på utformning av dagvatten- och skyfallshantering utifrån plankartan (se Figur 11). Dagvatten från hårdgjorda ytor leds mot dagvattendamm i mitten av planområdet. Avtappning av vatten från damm (streckad blå linje) ska kunna stängas av med ventil och styras med flödesregulator så att ett dimensionerande 30-års regn ger avtappning 1,5 l/(s·ha). Blå pilar visar på principiell höjdsättning där vatten från hårdgjorda ytor leds bort på markytan från vattenskyddsområde vid skyfall.

9. Identifierade kritiska faktorer

Identifierade kritiska faktorer som bör föras vidare i framtida projekteringsprocess är:

- Att höjdsättningen och avvattningsystem projekteras så att avrinning kan ske i önskad riktning för att skydda ny bebyggelse och omgivning.
- Att erforderlig fördröjning och reningseffekt uppnås.
- Att flödesriktningen vid skyfall blir bort från vattenskyddsområdet för Bolmentunneln.

10. Litteraturförteckning

- Boverket. 2023. *Kartor riksintressen*. Hämtad 2023-01-27 från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/riksintressen/kartor/>
- Länsstyrelsen Kronoberg. 2023. *Webbgis*. Hämtad 2023-01-30 från [Länsstyrelsens Webbgis \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se)
- Riktvärdesgruppen. 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län*. http://stormtac.com/admin/Uploads/Rapport_2009_Forslag_till_riktvarden_for_dagvattenutslapp.pdf
- SMHI. *Modelldata per område*. Hämtad 2023-01-27 från [Modelldata per område | SMHI - Vattenwebb](https://vattenwebb.se)
- StormTac. 2023. *Guide StormTac Web*. Hämtat 2023-01-30 från: [Guide StormTac Web Sve.pdf](https://stormtac.com/admin/Uploads/Sve.pdf)
- Naturvårdsverket. 2023. *Skyddad natur*. Hämtad 2023-01-26 från: [Skyddad natur \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se)
- Vatteninformation Sverige (VISS). 2023a. *Bäck från Getesjön*. Hämtad 2023-02-16 från: [Bäck från Getesjön - Vattendrag - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://vatteninformationssystem.se)
- Vatteninformation Sverige (VISS). 2023b. *Grytån*. Hämtad 2023-02-16 från: [Grytån - Vattendrag - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://vatteninformationssystem.se)
- Vatteninformation Sverige (VISS). 2023c. *Ljungbyåsen, Timsfors*. Hämtad 2023-02-16 från: [Ljungbyåsen, Timsfors - Grundvatten - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://vatteninformationssystem.se)
- Vattenmyndigheterna. 2023. *Vattenförvaltning i Sverige*. Hämtad 2023-02-15 från: [Vattenförvaltning i Sverige | Vattenmyndigheterna](https://vattenmyndigheterna.se)
- Markaryds Kommun. 2022. *Översiktplan Del 1*. Hämtad 2023-01-30 från: [Markaryds ÖP Del 1 webb.pdf](https://markaryds.se)