

# PM DAGVATTEN

UPPDRAG Ramstalund 10:1 DVU	UPPDRAGSLEDARE Andreas Sandwall	DATUM 2022-05-13
UPPDRAGSNUMMER 30031170	UPPRÄTTAD AV Robin Johansson, Andreas Sandwall & Elina Svedberg	GRANSKAD AV Anna Dahlström

## Inledning

### Bakgrund och syfte

I arbetet med en ny detaljplan för planerad bebyggelse i Ramstalund strax utanför Uppsala behöver behovet av dagvattenhantering efter exploateringen utredas. Bostadsområdet kommer att bestå av sex radhuslängor samt en ny väg som binder samman området med närliggande bebyggelse.

Ramstalund är beläget strax sydväst om Uppsala, se Figur 1.



Figur 1: Lokaliseringskarta för utredningsområdet i relation till Uppsala.

Detta PM syftar till att analysera dagvattenfrågan och områdets lämplighet för bostadsbebyggelse utifrån Uppsala Vattens dokument *Checklista för dagvattenutredningar* (2021).

## Förutsättningar

För utredningen har följande dokument och rekommendationer använts:

- Checklista för dagvattenutredningar (Uppsala Vatten, 2021)  
Uppsala Vatten har tagit fram en checklista för att säkerställa att alla relevanta frågeställningar som behöver inverka på dagvattenhanteringen beaktas. För små detaljplaner behöver samtliga moment i checklistan inte utredas. Då denna detaljplan klassificeras som en mindre detaljplan kommer checklistan för små planer att följas.
- Svenskt Vatten Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016)

Svenskt Vatten är branschorganisation för VA-organisationerna där såväl Uppsala Vatten och Avfall AB som Uppsala kommun är medlemmar. I och med detta ska riktlinjerna i deras publikationer följas. Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016).

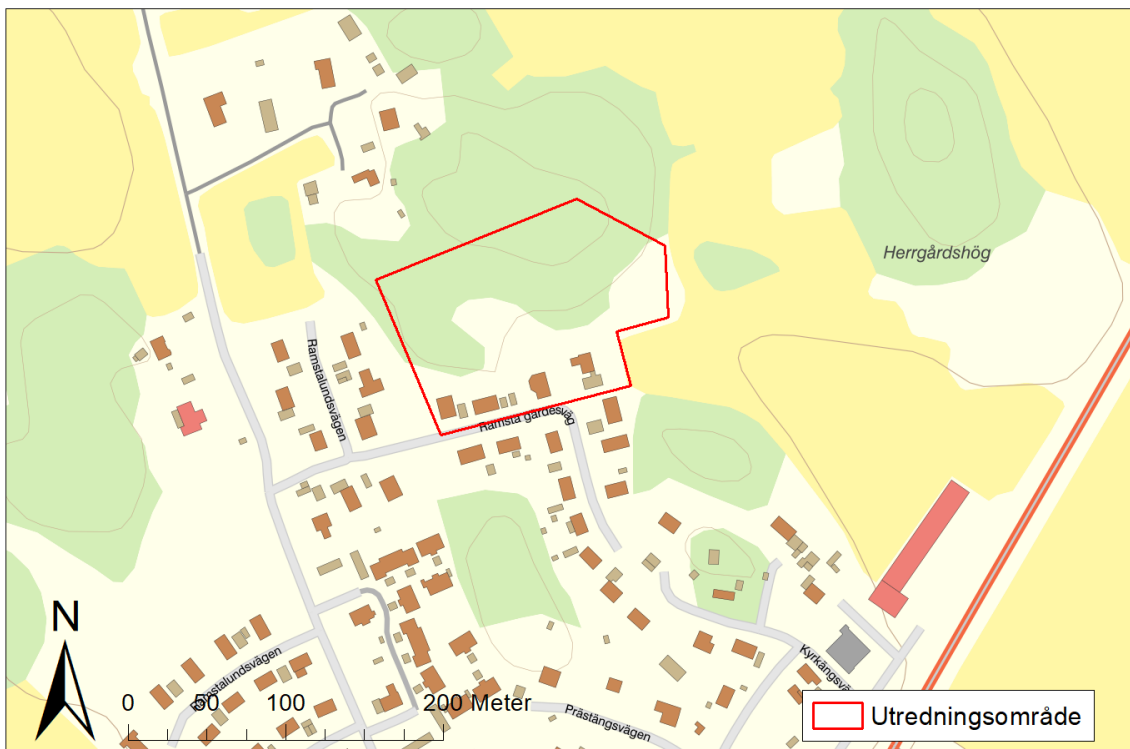
- Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Slutrapport Måsen Etapp 2 (Geosigma, 2018)  
Enligt Uppsala Vattens (2021) checklista ska det utredas vilken sårbarhetsklass planområdet tillhör enligt denna skrivelse.

Placering av anslutningspunkt och kapacitet i det kommunala ledningsnätet har inte varit tillgängligt i utredningen.

## Områdesbeskrivning

### Utredningsområde

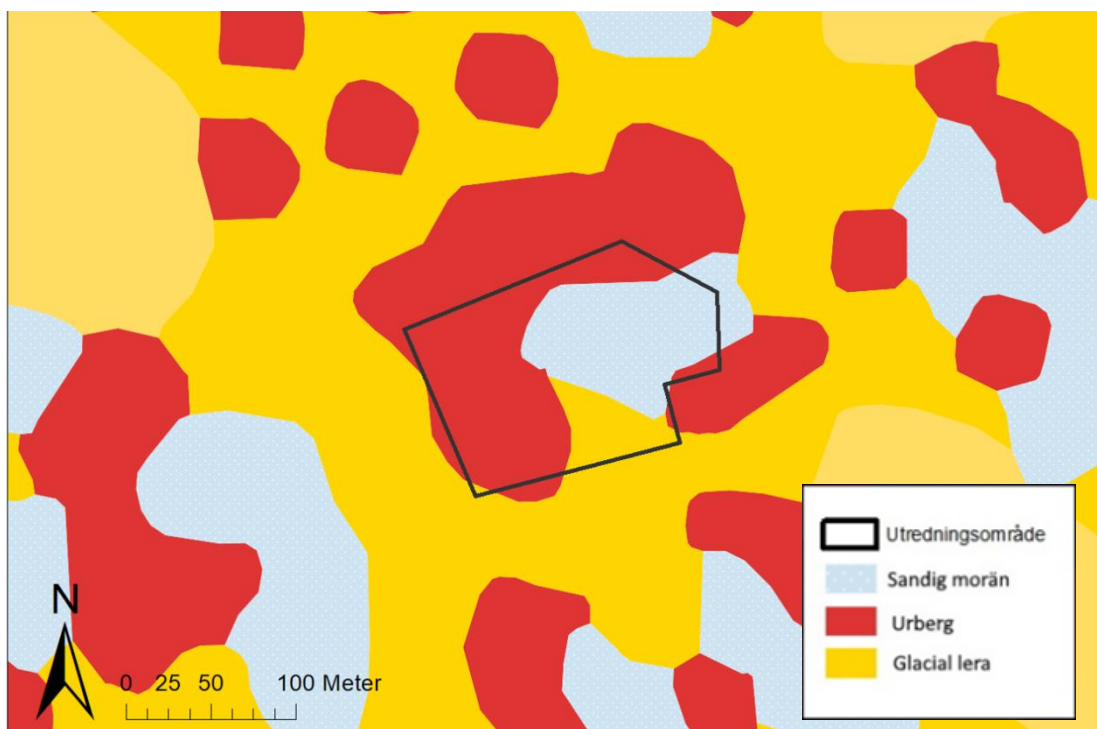
I Figur 2 redovisas utredningsområdet i Ramstalund. En ny väg kommer att förbinda området till Ramsta Gärdesväg.



Figur 2: Utredningsområdets utbredning i Ramstalund.

### Geologiska förutsättningar

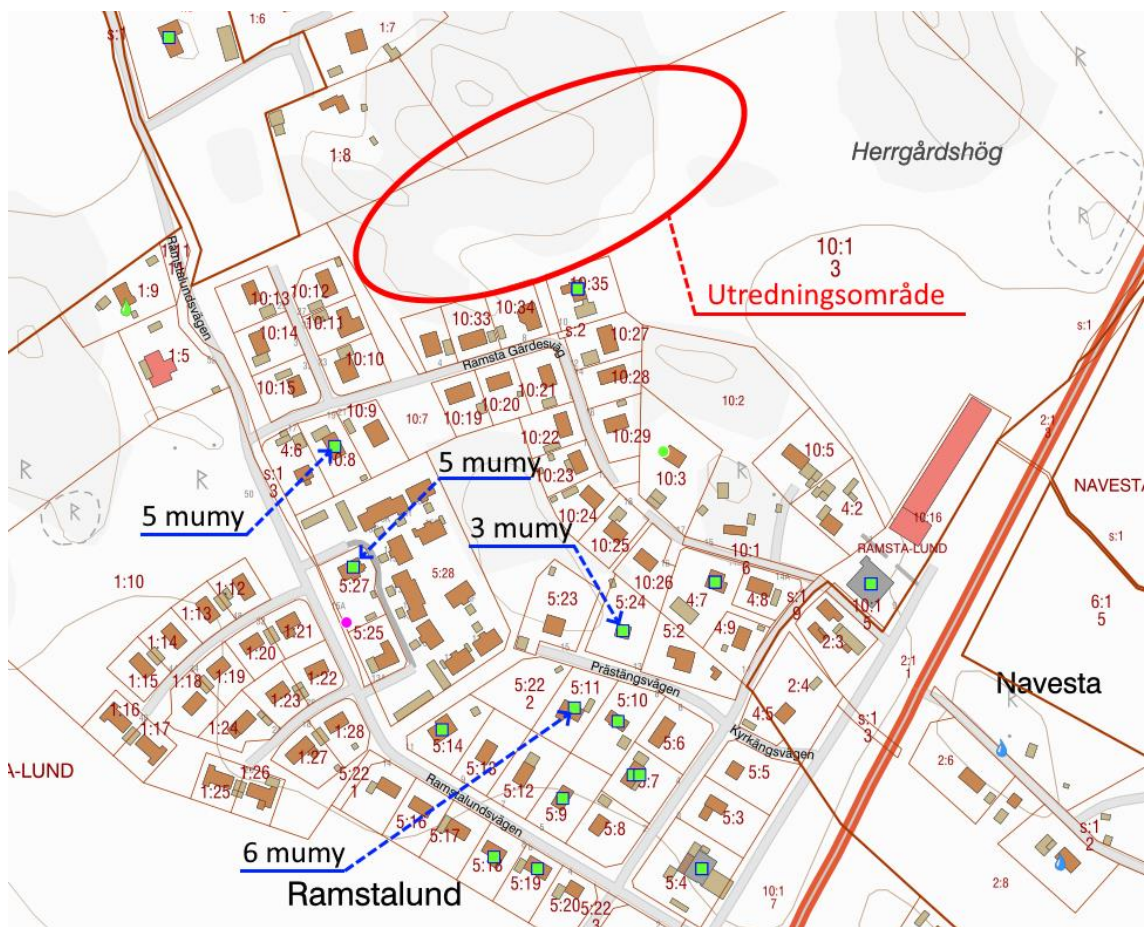
Utredningsområdet har blandade förutsättningar för infiltration enligt SGU:s Jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000 (SGU, 2021a). Den västra och södra delen av utredningsområdet består av urberg och glacial lera vilka förväntas ha dåliga förutsättningar för infiltration. I den östra delen av utredningsområdet finns sandig morän och kan antas ha goda förutsättningar till infiltration. I Figur 3 presenteras utredningsområdet i relation till SGU:s Jordartskarta.



Figur 3: Jordarter inom och i anslutning till utredningsområdets utbredning.

En analys har gjorts av underlag i SGU:s Brunnsarkiv (SGU, 2021b) där ett antal grundvattennivåer registrerats. Grundvattennivån på närliggande fastigheter (bland andra 10:8, 5:24, 5:27 och 5:11) har registrerats på 3–6 meter under markytan (mumy). Den senaste borrhningen utfördes 2012 och visade ett djup till grundvattennivån på 5 meter. I Figur 4 presenteras mätpunkterna för övriga brunnar.





Figur 4: Grundvattenmätningar vid andra borrhningar i närheten av utredningsområdet (SGU, 2021b)  
Jordarter inom och i anslutning till utredningsområdets utbredning.

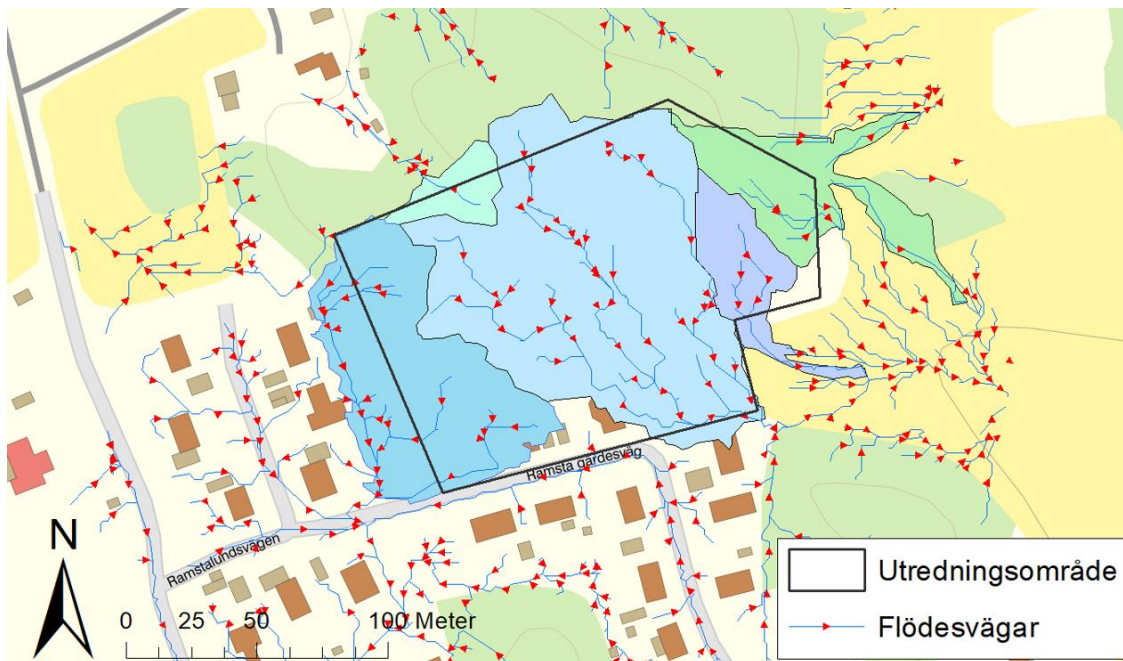
Observera att underlag från Brunnsarkivet endast kan ge en indikation på djupet till grundvattennivå och bör följas upp med kompletterande analyser. Mätningarna är en indikation på grundvattennivån vid borrhäftfallet och visar inga naturliga fluktuationer i grundvattennivån.

## Hydrologiska förutsättningar

### Avrinningsområde, flödesvägar och lågpunktskartering

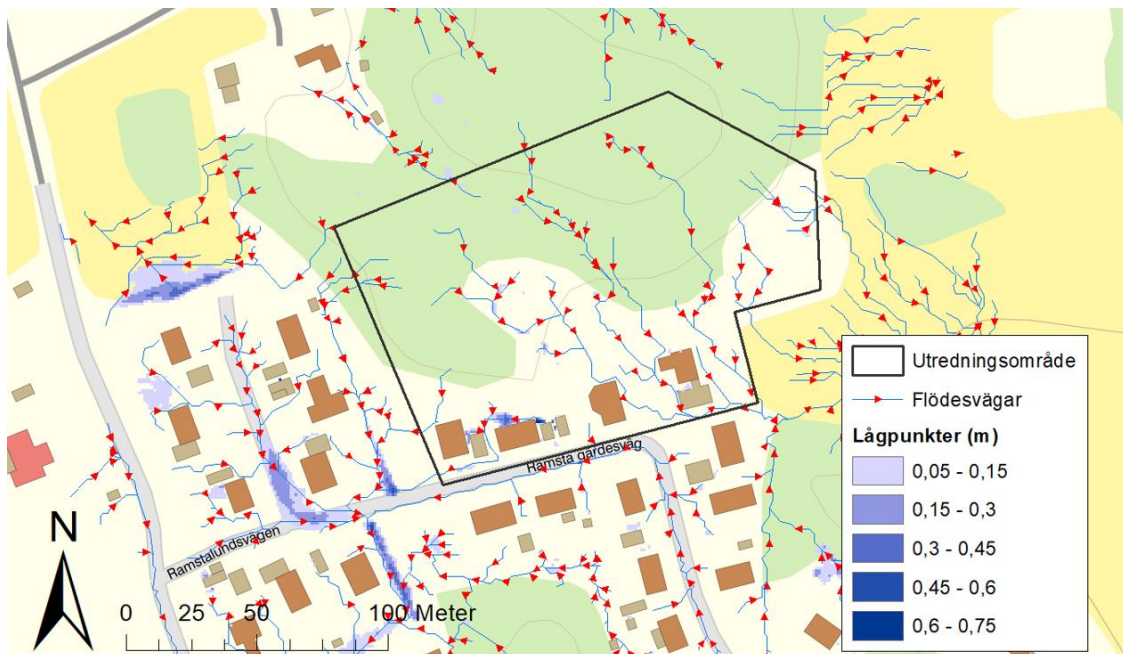
En analys har utförts av flödesvägar och lågpunkter inom utredningsområdet. Underlag för analysen har varit Nya Nationella Höjdmodellen (NNH).

I Figur 5 presenteras topografiska avrinningsområden och ytliga flödesvägar inom utredningsområdet. Det noteras att avrinning i utredningsområdet sker i fem separata avrinningsområden, där fyra är mycket små och ett är större.



Figur 5: Avrinningsområden och flödesvägar för utredningsområdet.

I Figur 6 presenteras flödesvägar och lågpunkter i relation till utredningsområdet. Det finns inga större lågpunkter i eller i anslutning till utredningsområdet.



Figur 6: Flödesvägar och lågpunkter i och i anslutning till utredningsområdet.



## Avledningsväg och recipient

Idag antas dagvatten från utredningsområdet infiltrera eller rinna i åkerdiken, men efter exploatering kommer det att rinna ut i recipienten Sävarån sydväst om Ramstalund. Exakt hur dagvattnet når recipienten är okänt, men det förväntas anslutas till kommunalt ledningsnät som enligt topografin bör rinna ut i ett åkerdike på den sydöstra sidan Väg 55. Åkerdiket ansluter sedan till recipienten Sävarån.

I Figur 7 presenteras utredningsområdet i relation till recipienten. Det rekommenderas att exploateringsens påverkan på miljökvalitetsnormer följs upp i ett senare skede.



Figur 7: Utredningsområdet i relation till recipienten i sydväst.

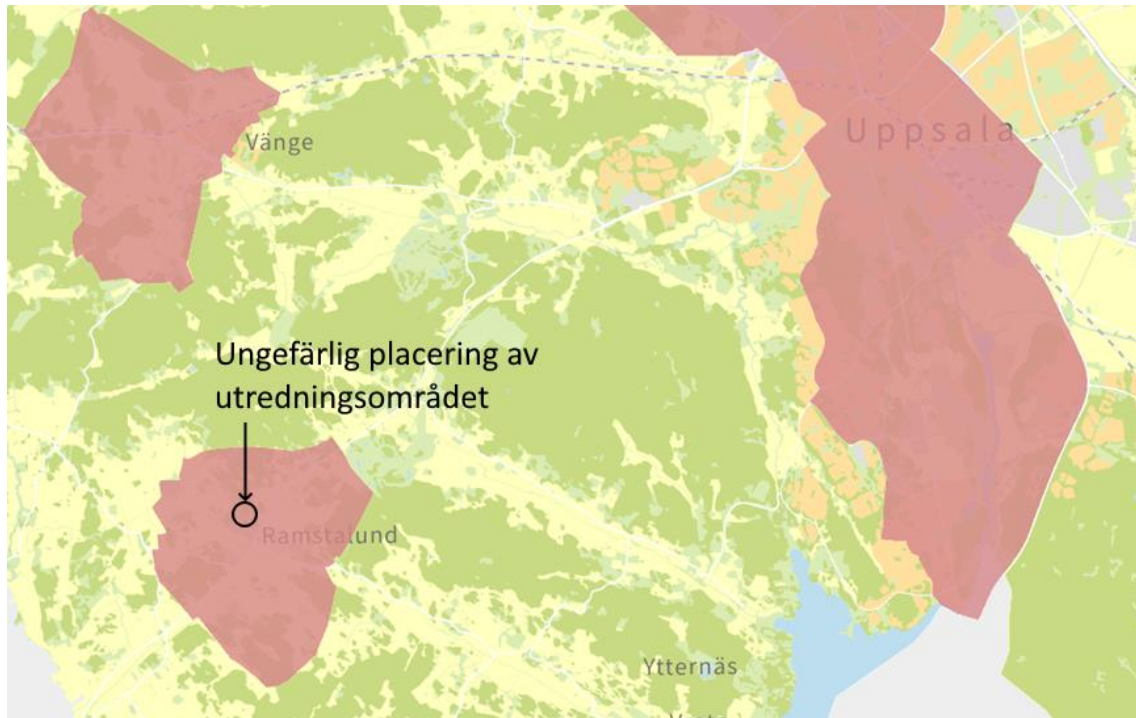
## Övriga skydd inom utredningsområdet

Utredningsområdet ligger utanför den yttre skyddszonen för Uppsala- och Vattholmaåsarna, vilket i sin tur betyder att hänsyn ej behöver tas till dessa föreskrifter. Dock ligger utredningsområdet i anslutning till Ramstalunds grundvattentäkt som har egna skyddsföreskrifter (Länsstyrelsen, 2000). Det finns ingen karta över inre och yttre skyddszon för vattenskyddsområdet och enligt Uppsala Vatten<sup>1</sup> pågår ett arbete med att upprätta nya

<sup>1</sup> Mailkonversation med Petter Berglund, Uppsala Vatten, 211022.

skydds-zoner. Utredningsområdet ligger, enligt senaste arbetsmaterial, i den yttre skydds-zonen och därför görs rekommendationen att infiltration i dagvattenanläggningar kan ske, men det noteras också att det i den inre skydds-zonen inte tillåts några infiltrationsanläggningar. Fortsatt kontakt med Uppsala Vatten rekommenderas för att se hur de slutliga skydds-zonerna utformas.

Utredningsområdet i relation till de båda vattenskyddsområdena visas i Figur 8.



Figur 8: Skärmlapp från Uppsala kommuns (2021) Kommunkarta som visar att Ramstalund ligger utanför yttre skydds-zon för Uppsala- och Vattholmaåsarna, rött område till höger i figuren. Det röda området till vänster i figur i höjd med Ramstalund hör till vattenskyddsområde för Ramstalund.

Utöver vattenskyddsområdena identifieras även ett antal övriga skydd i anslutning till utredningsområdet:

- Det finns ett antal fornlämningar i anslutning till utredningsområdet, men inget bedöms beröras av exploateringen.
- Det finns två markavvattningsföretag i anslutning till Ramstalund, "Bragby-Bärby dikningsföretag", på den sydöstra sidan väg 55, och "Vallby, Filke och Ekbolanda samt Vissgårde, Lund Svista", på den sydvästra sidan om Ramstalund. Flöden från utredningsområdet kommer efter exploatering att påverka ett eller båda dikningsföretagen, men inte förrän efter det anslutits till Uppsala Vattens ledningsnät. Utredningsområdet närhet till markavvattningsföretagen presenteras Figur 9.





Figur 9: Skärmbild från Länsstyrelsens (2021) webbGIS som visar att utredningsområdet ligger i relation till markavvattningsföretag.

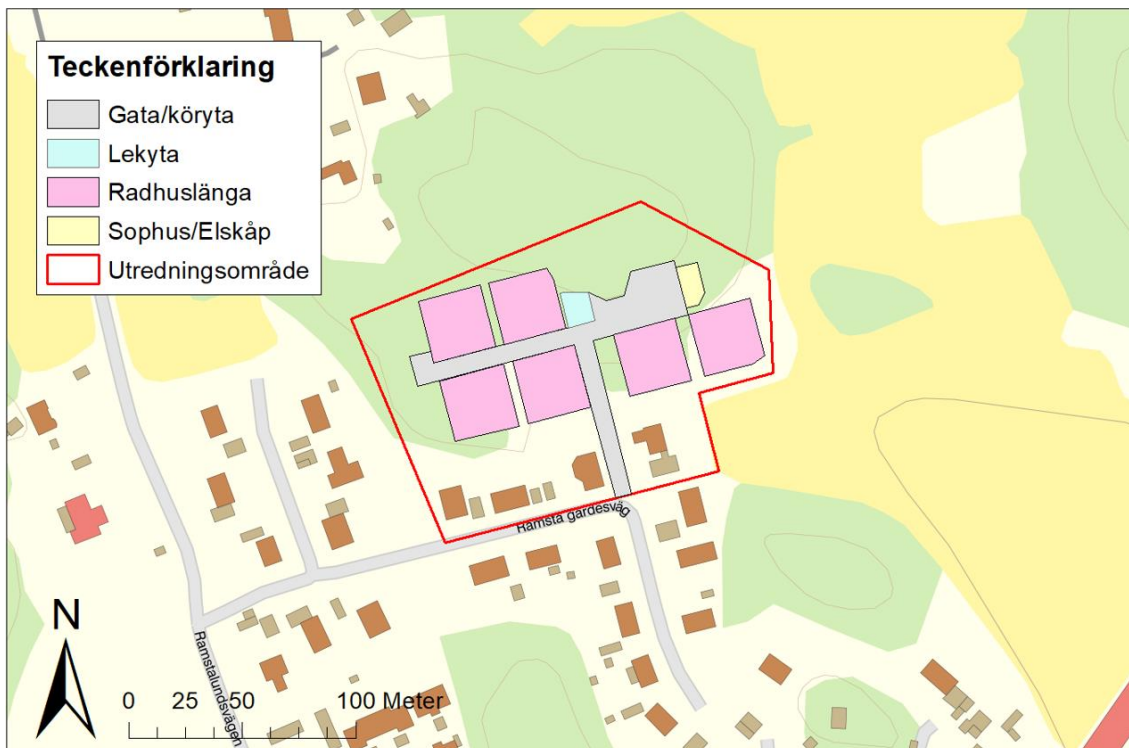
## Metod och indata

### Markanvändning

Före exploatering består utredningsområdet mestadels av skogsmark med små inslag av ängsmark. Då området är obebyggt och består av naturmark antas att inget vatten belastar dagvattensystemet i dagsläget. Med anledning av detta beräknas dimensionerande dagvattenflöden endast för den nya bebyggelsen, dvs. naturmarken som förväntas bevaras antas inte belasta dagvattensystemet.

Planerad markanvändning efter exploatering redovisas i Figur 10. Utredningsområdet har karterats för att beräkna hur hårdgörningsgraden förändras i och med exploatering. Karteringen är utförd på underlag erhållet via mail daterat 2021-08-30<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Mailkorrespondens Richard Veddevik, 210830



Figur 10: Markanvändning inom utredningsområdet som kommer att exploateras.

Tabell 1 redovisar planerad markanvändning efter exploatering inom utredningsområdet där bebyggelse kommer att placeras. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Tabell 1: Markanvändning före och efter exploatering för den yta som kommer att bebyggas

Markanvändning	Avrinningskoefficient (-)	Före exploatering		Efter exploatering	
		Area (m <sup>2</sup> )	Red. Area (m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Red. Area (m <sup>2</sup> )
Vägyta	0,9	-	-	2149	1719
Lekyta	0,2	-	-	178	36
Radhuslänga	0,4	-	-	2149	1719
Sophus/elskåp	0,5	-	-	168	84
Naturmark	0,1	7254	725	-	-
<b>Totalt före</b>	<b>0,1</b>	<b>7254</b>	<b>725</b>		
<b>Totalt efter</b>	<b>0,5</b>			<b>7254</b>	<b>3742</b>

## Rinntider

Rinnhastigheten efter exploatering uppskattas till cirka 0,3 m/s då dagvattnet förväntas rinna i en blandning av naturmark och diken. I Tabell 2 presenteras beräkningen.

Tabell 2: Beräknad rinnsträcka, -hastighet och -tid.

Efter exploatering		
Rinnsträcka (m)	Rinnhastighet (m/s)	Rinntid (min)
170	0,3	10

Beräknad rinntid blir kortare än 10 minuter, men den ansätts till 10 minuter i enlighet med beräkningsmetodiken.

### Erforderlig fördröjningsvolym

Enligt Uppsala Vattens checklista för dagvattenutredningar ska 20 mm regn på den hårdgjorda/effektiva ytan inom utredningsområdet fördröjas innan det släpps till dagvattenssystemet. Eftersom utredningsområdet är så litet så föreslås det att avrinningen från hela området samlas i en punkt innan det ansluts till dagvattenssystemet.

Bostädernas slutgiltiga utformning och huruvida det blir en bostadsrättsförening eller ej är för tidigt att uttala sig om så därför redovisas ingen erforderlig fördröjningsvolym för varje specifik byggnad. Fördröjningsvolym som presenteras förutsätts alltså hanteras samlat för hela området.

### Flödesberäkningar

Beräkning av dagvattenflöden har utfördes enligt riktlinjerna och beräkningsmetoden från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten".

Enligt P110 bör en klimatfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat användes en klimatfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen. Flöden beräknades för regn med 2 och 10 års återkomsttid (baserat på gles bostadsbebyggelse). Flöde vid 2-årsregn ska motsvara dagvattenledning fylld till hjässan och 10-årsregn motsvarar trycklinje i marknivå.

## Resultat

### Flöden

Flödesberäkningar har utförts efter exploatering för utredningsområdet och, som det beskrivits i tidigare avsnitt Markanvändning, avser endast avrinning från de ytor som påverkas av exploateringen. Övriga ytor antas infiltrera eller avrinna på samma sätt som de gör med nuvarande markanvändning, utan att belasta dagvattenssystemet.

I Tabell 3 presenteras dimensionerande flöden efter exploatering.

Tabell 3: Dimensionerande flöden efter exploatering.

Efter exploatering	
Återkomsttid (år)	Flöde (l/s)
2	63
10	107

## Fördröjningsvolym

Tabell 4 visar erforderlig fördröjningsvolym för utredningsområdet.

Tabell 4: Erforderlig fördröjningsvolym enligt krav om fördröjning av 20 mm nederbörd.

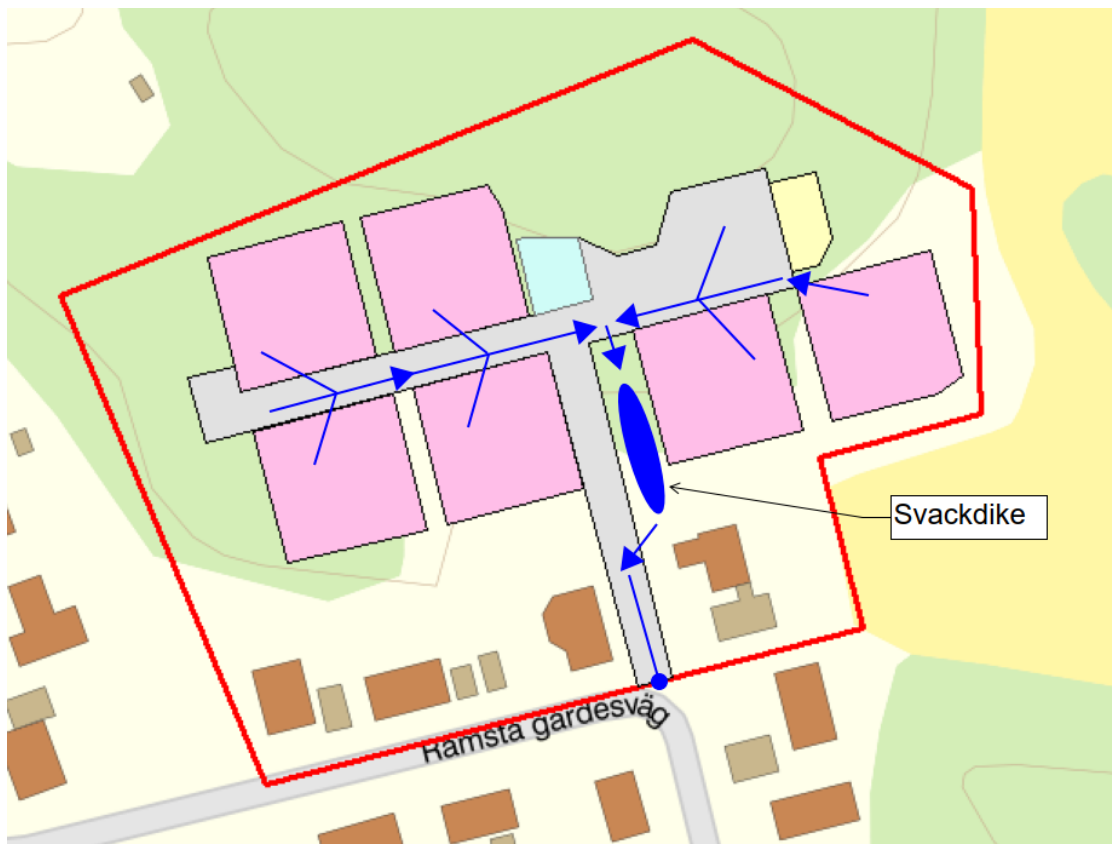
Fördröjningskrav (mm)	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
20	3742	75

## Systemlösning

Den största delen av den naturliga avrinningen före exploatering sker från nordväst till sydost. Jordartskartan visar även att den sydöstra delen av utredningsområdet består av sandig morän vilket möjliggör viss infiltration. Det behöver dock följas upp mot Uppsala Vatten att infiltration av dagvatten fortfarande är tillåtet enligt vattenskyddsområdets föreskrifter. Höjdsättning av området bör utföras så att naturliga flödesvägarna och den naturliga flödesriktningen kan behållas i största möjliga mån.

För att kunna fördröja erforderlig fördröjningsvolym, beräknad till 75 m<sup>3</sup>, föreslås att ett svackdike anläggs längs med den väg som förbinder området med Ramsta Gärdesväg, se Figur 10. Vattnets väg till svackdiket behöver utredas i projekteringskedje, men eftersom det är ett litet område bedöms det finnas goda möjligheter till ytlig avrinning. Eventuell husdränering kan komma att behöva kopplas på dagvattenledning i gatan.





Figur 11. Illustration över föreslagen hantering av dagvatten med ytliga rinnvägar och fördröjning via svackdike.

Utrymmet mellan väg och tomtmark där svackdiket föreslås anläggas är cirka 25 meter långt och 10 meter brett vilket ger en valfrihet i utformningen av diket. Om infiltration tillåts är placeringen även optimal ur en infiltrationsaspekt då det enligt Jordartskartan är sandig morän vid platsen.

Anläggningens storlek och ytanspråk beror på förutsättningar på platsen, men ett antal förslag kan presenteras. Notera att ingen hänsyn tas till släntning, vilket kommer att ge ett något större markanspråk. Om ett svackdike som är 0,5 meter djup grävs krävs en yta på cirka 150 m<sup>2</sup>, om det grävs 0,3 meter djup krävs en yta på cirka 250 m<sup>2</sup> och om det endast grävs 0,2 meter djupt krävs en yta på cirka 380 m<sup>2</sup>.

Efter att vattnet passerat fördröjningsytan leds det via den nya vägen till överenskommen anslutningspunkt i dagvattenssystemet. Placering av anslutningspunkt är ej beslutat och behöver göras i samråd med Uppsala Vatten.

## Svackdike / Gräsbeklätt dike

Ett vegetationstäckt dike med strypt utlopp föreslås för hantering av dagvatten från området. Syftet med svackdiken är att kunna ta hand om större mängder dagvatten och bidra till en trögare avledning, samt för att öka reningseffekten, genom systemet. Om infiltration är tillåtet inom utredningsområdet behöver botten av diket inte tätas eftersom det då även går att uppnå en viss perkolation och infiltration ökar reningseffekten ytterligare. Om infiltration inte är tillåtet bör anläggningen tätas och eventuellt utformas med en dräneringsledning i botten.

Ett vegetationstäckt svackdike är ett gräsklätt dike med svag till måttlig släntlutning som etableras i nivå strax under tillrinningsområdet. I Figur 12 och Figur 13 presenteras exempel på utformning av diken.



Figur 12. Exempel på hur ett större svackdike kan anläggas i anslutning till en gata. Bilden är tagen i Uppsala av Sweco.

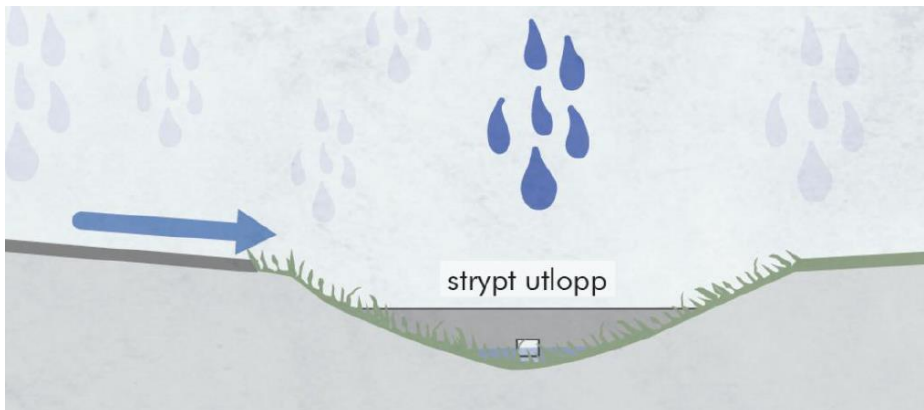


Figur 13. Exempel på ett mindre svackdike som utformas med växtlighet. Figuren är hämtad från VegTech.

Det är viktigt att marken närmast svackdiket utformas så att det lutar mot svackdiket och att inga höjder byggs in som försvårar för dagvattnet att ta sig dit. Om diket är djupt kan det även vara möjligt att leda in dagvatten från ledningsnät.

Utformningen av svackdiken med flack lutning och vegetation gynnar fastläggning av grovt sediment. Grova sediment kan påverka infiltrationsförmågan över tid. Rensning av diken när en större mängd sediment kan observeras rekommenderas för att upprätthålla förmågan. Diket kan också med fördel utföras med avgränsade sektioner (ex tvärgående vallar i makadam eller gabioner) för att öka både fördröjningsvolymen och reningen.

Diket bör anläggas med självfall så att dagvattnet leds vidare i önskad riktning och kan anslutas till en ledning för vidare transport. Dikets dimensioner avgör hur stor magasineringsvolym det rymmer och det rekommenderas att det dimensioneras i samband med projektering. Ju bredare diket är desto bättre eftersom stor bredd ger minskad vattenhastighet vilket ger lägre flöden och ökad rening. I Figur 13 visas en enkel tvärsektion på en utformning av ett svackdike med en vall som har ett strypt utlopp.



Figur 13. Principskiss för svackdike med strypt utlopp. Illustration: Sweco.

## Diskussion

Det har inte identifierats några lågpunkter inom området som kan innebära problem för ny bebyggelse och det bedöms heller inte finnas några större lågpunkter nedströms utredningsområdet som kan påverkas. En ökad hårdgörningsgrad efter exploatering medför dock ökade flöden och höjdsättning av utredningsområdet bör utföras så att risken för befintliga nedströmsliggande lågpunkter minimeras. Höjdsättningen ska även säkerställa en säker yttlig avledning inom utredningsområdet.

Utredningsområdet påverkas inte av något betydande avrinningsområde uppströms som tillför flöden vid stora regn utan det är endast det vatten som uppstår inom området som behöver hanteras. Jordartskartan visar att det finns goda möjligheter till infiltration, om det är tillåtet enligt skyddsföreskrifter för vattenskyddsområdet, och det finns välplacerade ytor för hantering av dagvatten inom utredningsområdet. Förutsättningarna för att kunna fördröja den volym vatten som krävs inom planområdet bedöms vara goda.

Föreslagen lösning med svackdike är en effektiv åtgärd både ur ett robusthets- och underhållsperspektiv. Det medför även en viss rening av dagvattnet innan det släpps vidare till dagvattensystemet. Radhusbebyggelse är ingen högförorenad markanvändning och därför rekommenderas det främst fördröjning av det flödet. Trafikerade ytor kan däremot bidra till föroreningar varpå det är viktigt att avleda gatudagvatten till en dagvattenanläggning med reningsfunktion. Gatan inom utredningsområdet bedöms emellertid inte ge upphov till en hög föroreningsbelastning med anledning av låg förväntad trafikintensitet. Fortsatt utredning krävs för att utvärdera om diket ska anläggas med tät eller genomsläpplig botten till följd av dess lokalisering inom skyddsområdet för Ramstalunds grundvattentäkt.

Placering av anslutningspunkt och kapacitet i det kommunala ledningsnätet har inte varit tillgängligt i utredningen, men enligt uppgift till exploateringen ska kapacitet finnas för exploateringen.

Ingen föroreningsberäkning har utförts för utredningsområdet eftersom det ligger utanför checklisten för dagvattenutredningar vid små detaljplaner. Ett generellt utlåtande kan dock göras eftersom exploatering sker på naturmark. Vid exploatering av naturmark ökar föroreningsbelastningen nästan undantagslöst varje gång. Oavsett hur mycket exploateringen rensar dagvattnet kommer kvaliteten på vattnet aldrig att vara lika hög som för ett naturmarksområde. Eftersom mängderna generellt kan antas öka efter exploateringen går det inte att utesluta att exploateringen påverkar recipientens förmåga att uppnå MKN negativt. Exploateringen utgör dock endast en bråkdel av hela avrinningsområdet. Enligt SMHI:s Vattenwebb är delavrinningsområdet till recipienten Sävaån cirka 52,4 km<sup>2</sup> och hela avrinningsområdet utgör cirka 200 km<sup>2</sup>. Utredningsområdet utgör cirka 0,01 % av delavrinningsområdet och 0,003 % av hela avrinningsområdet. Då problemen i recipienten är kopplade till övergödning och hydromorfologi, att delavrinningsområdet till 46 % utgörs av åkermark, och att hela utredningsområdets leds via en reningsanläggning görs bedömningen att exploateringen med största sannolikhet inte kommer att påverka möjligheten att uppnå MKN negativt.

### **Slutsats**

Det bedöms finnas goda förutsättningar för dagvattenhantering vid exploatering. Utredningsområdet har inga nämnvärda lågpunkter och påverkas inte av några flöden från uppströms avrinningsområden. Ytor för fördröjning har lokaliserats och det antas inte finnas några problem att hantera erforderlig fördröjningsvolym på 75 m<sup>3</sup>.

I det fortsatta arbetet behöver det säkerställas huruvida det är möjligt att infiltrera dagvatten i området till följd av skyddsföreskrifter för Ramstalunds grundvattentäkt. Om det är tillåtet att infiltrera dagvatten rekommenderas att eventuell geoteknisk utredning lägger en borrhål i föreslaget område för infiltration.



## Källor

Geosigma, 2018. Riskanalys av Uppsala- och Vattholmaåsarernas tillrinningsområde ur grundvattensynpunkt. Slutrapport Måsen Etapp 2. Tillgänglig via:  
[https://www.uppsala.se/contentassets/197b2cfe78a14355a69f533f4955391b/masen-etapp-2\\_riskanalys-asarna\\_slutversion-20180417.pdf](https://www.uppsala.se/contentassets/197b2cfe78a14355a69f533f4955391b/masen-etapp-2_riskanalys-asarna_slutversion-20180417.pdf)

Länsstyrelsen, 2000. *Länsstyrelsens i Uppsala län föreskrifter om vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter för Uppsala kommuns grundvattentäkter i Ramstalund, Uppsala kommun.* Tillgänglig via:  
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6a8f491016b944a8cbe25f29/1566204020502/03FS%202001-5%20L%C3%A4nsstyrelsens%20i%20Uppsala%20l%C3%A4n%20f%C3%B6reskrifter%20om%20vattenskyddsomr%C3%A5de%20och%20skyddsf%C3%B6reskrifter%20f%C3%B6r%20Uppsala%20kommuns%20grundvattent%C3%A4kter%20i%20Ramstalund,%20Uppsala%20kommun.pdf> [Åtkomst 210921]

Länsstyrelsen, 2021. *Underlag för mark- och vattenanvändning i Uppsala län.* Tillgänglig via:  
<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e> [Åtkomst 210921]

SGU, 2021a. Geokartan.  
Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/geokartan/#mappage> [Åtkomst 210922]

SGU, 2021b. Kartvisare: Brunnar.  
Tillgänglig via: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html> [Åtkomst 210921]

Svenskt Vatten, 2016. Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten.  
Tillgänglig via: [http://vav.griffel.net/filer/p110\\_del1\\_jan2016.pdf](http://vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf)

Uppsala kommun, 2021. *Kommunkarta.* Tillgänglig via:  
<https://uppsalakommun.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=433046a19cad4bca9de9d92026a8835a> [Åtkomst 210921]

Uppsala Vatten, 2021. Checklista för dagvattenutredningar, Uppsala vatten 2021-02-03.  
Tillgänglig via: [Rapport \(uppsalavatten.se\)](https://rapport.uppsalavatten.se)