

PM HYDROGEOLOGI

UPPDRAG Munkeröd Hydrogeologi	UPPDRAGSLEDARE Anna Wiberg	DATUM 2019-11-19 Reviderad 2019-12-04
UPPDRAGSNUMMER 13010028	UPPRÄTTAD AV Anna Wiberg GRANSKAD AV Helen Eklund, Linn Ödlund Eriksson	

Syfte och lokalisering

På uppdrag av Stenungsunds kommun har Sweco gjort en bedömning av de hydrogeologiska aspekterna för planerad dagvatteninfiltration i samband med detaljplan för del av fastigheten Munkeröd 1:12 m.fl. Detaljplaneområdet är lokaliserat sydost om korsningen mellan Ucklumsvägen och E6:an, öster om Stenungsund. Planområdets ungefärliga läge ses i Figur 1.

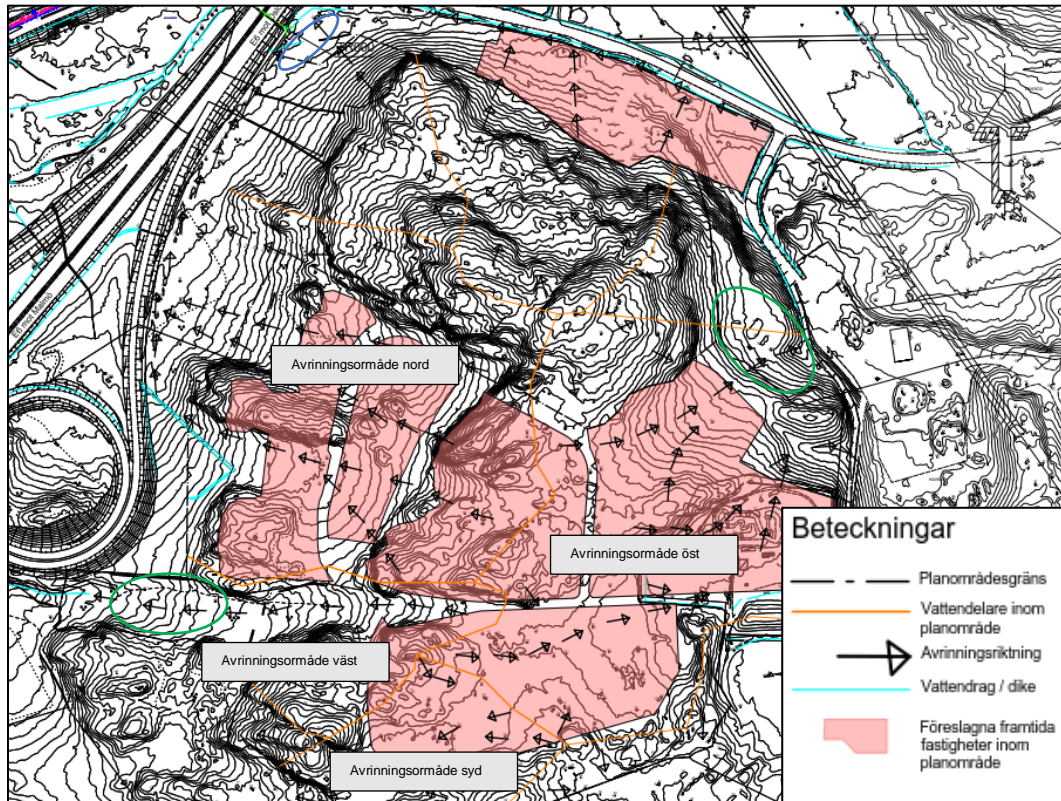


Figur 1. Ungefärlig placering av planområde, söder om Stenungsund vid korsningen Ucklumsvägen/E6.

Föreslagna dagvattenlösningar

Norconsult har tidigare utfört en VA-utredning för detaljplanen som presenterar föreslagna dagvattenlösningar (Norconsult, 2019¹). Planområdet har i utredningen delats upp i fyra olika avrinningsområden utifrån hur dagvattnet avrinner i olika riktningar (se Figur 2).

Det östra samt västra området föreslås avleda sitt dagvatten till var sitt område med naturmark för infiltration. Dagvattnet från det norra avrinningsområdet föreslås ledas till en dagvattendamm anlagd i det nordvästra hörnet av planområdet, i korsningen mellan Ucklumsvägen och E6. Inget dagvatten planeras att ledas från exploaterad yta till det södra avrinningsområdet som både före och efter exploatering utgörs av naturmark.



Figur 2. Strömningsriktning av dagvattenavrinningen i planområdet. Utifrån avrinningen har området delats in i fyra områden: norr, söder, väst samt öst. Avrinningen från det västra samt östra området föreslås avledas till varsitt naturområde för infiltration (ungefärligt läge för ytorna markerat med grönt). Ungefärligt läge av föreslagen dagvattendamm för avrinningen från norra området markerat med blått. (Norconsult, 2019²).

¹ Norconsult AB. (2019). VA-utredning Del av fastigheten Munkeröd 1:12 m.fl.

² Norconsult AB. (2019). VA-utredning Del av fastigheten Munkeröd 1:12 m.fl.

Hydrogeologiska förutsättningar

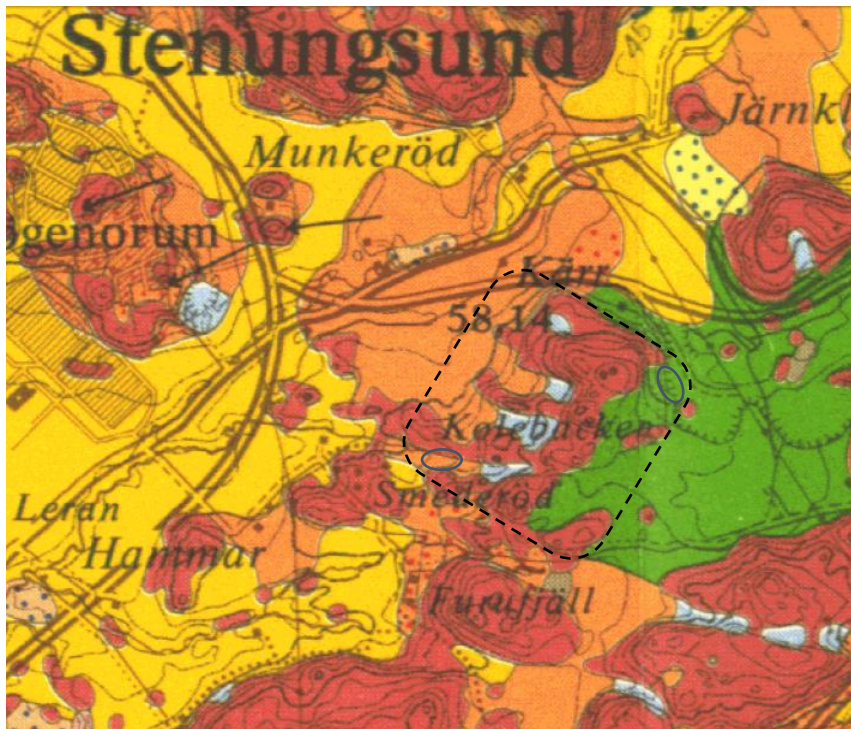
Den östra delen av detaljplaneområdet är enligt SGU:s jordartskartor till stor del beläget på isälvssediment. Isälvssediment är jordarter som har avsatts av smältvatten från inlandsisen och består huvudsakligen av grövre kornstorlekar som sten, grus och sand som oftast är sorterade efter kornstorlek i olika skikt och lager. Den isälvsavlagring, på vilken planområdet ligger, är en israndbildning vilket innebär att lager av finsediment och morän kan förekomma inlagrade i grus och sand.

Inom en stor del av isälvsavlagringen har tidigare täktverksamhet bedrivits och en stor del av det grövre sedimentet är utbrutet. Grustäkstens utbredning västerut är inte helt känd. Enligt SGU:s jordartskarta från 1985 har även de östra delarna av planområdet (däribland området där infiltrationsytan är belägen) inkluderats i den tidigare grustäkten (se Figur 3). Detta innebär att delar av det grövre isälvs materialet kan ha schaktats bort. I jordartskartan från SGU:s kartvisare visas däremot inte utbredningen av den tidigare schaktverksamheten (se Figur 4) vilket kan vara missledande.

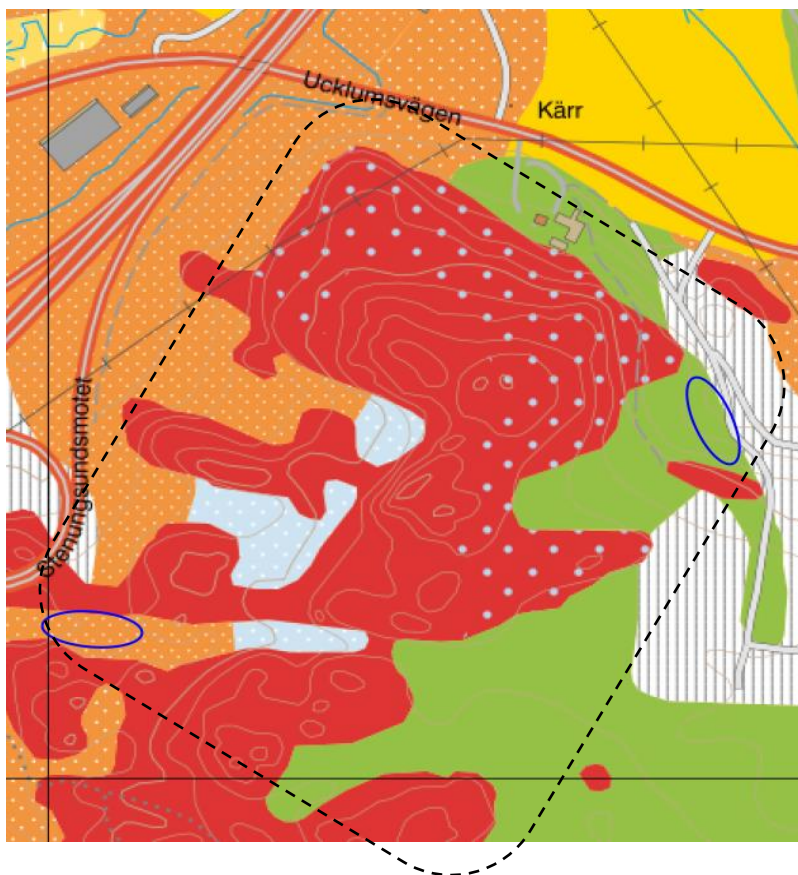
Grovt och sorterat isälvs material har en hög vattengenomsläpplighet vilket är av intresse om marken ska användas för infiltration. Beroende på bildningssättet kan skikt av finmaterial så som lera och silt samt morän förekomma i isälvsavlagringen, vilket kan minska infiltrationskapaciteten.

Geotekniska sonderingar vid den planerade infiltrationsytan (Norconslut, 2016³) visar på ytliga skikt av finmaterial (silt och lera). En teori är att området för den planerade östra infiltrationsytan har ingått i täktverksamheten och att delar av det ytliga, grova och vattenförande isälvs materialet därför är bortschaktat ner till tätare lera (vilket är vad som finns kvar ytligt idag enligt sonderingar). Infiltrationskapaciteten i detta område bedöms som mycket begränsad på grund av den ytliga lerans låga vattengenomsläpplighet. Dock är grustagets utsträckning oklar och orörda delar av grövre, ytligt material, kan förekomma ytterligare längre väster eller söder ut.

³ Norconsult AB. 2016. Markteknisk undersökningsrapport, MUR geoteknik, Underlag för detaljplan. Del av Munkeröd 1:12 mfl Stenungsund.



Figur 3. SGU:s jordartskarta med detaljplanområde grovt skissat med streckad svart linje. Ungefärligt läge för föreslagna infiltrationsytor i blått. Grönt = isälvsavlagring. Orange = sand. Gult = lera. Blått = morän. Rött = berg. Grustäckens utbredning visas i kartan med heldragen linje med vinkelräta streck. Notera att vägars sträckning är enl 1984 och skiljer sig mot nuvarande sträckning (SGU Ser. AE nr 63. Jordartskartan 7A Marstrand NO/7B Göteborg NV 1984)



Figur 4. Utsnitt från kartvisarens jordartskarta (SGU, kartvisaren 2019). Ungefärligt läge för infiltrationsytorna markerade med blåa cirklar. Grönt = isälvsavlagring. Orange = sand. Gult = lera. Blått = morän. Rött = berg. Skrafferat grått = fyllnadsmaterial.

Föreslagen infiltrationsyta för det västra avrinningsområdet är beläget på ett ytligt lager av svallsand. I högre liggande terräng i öster finns morän och väster om svallmaterialet finns lera i markytan. Sanden kan vara avsatt över morän eller lera.

Sand är en sorterad jordart och har vanligtvis en relativt hög vattengenomsläpplighet. Morän är en osorterad jordart, ofta med en begränsad vattengenomsläpplighet och infiltrationskapacitet och lera kan betraktas som mer eller mindre tät. Dalgången där svallsanden förekommer sluttar västerut vilket borde ge en god förutsättning för infiltrerat dagvatten att avrinna.

Tidigare utförda sonderingar (Norconsult, 2016⁴) visar att lagret med svallsand är relativt tunt (ca 1 meter) och förekommer ovan ett lager med lera. Däremot är sonderingarna vid den västra infiltrationsytan få. Sandlagret har även en siltig karaktär vilket påverkar vattengenomsläppligheten negativt. För att ytterligare utreda sandens infiltrationsförmåga samt mäktighet föreslås kompletterande utredningar i området. Det är även viktigt att klargöra vilken jordart som finns under sandlagret.

Tidigare observationer av grundvattennivåer

Sedan tidigare utredningar finns tre stycken grundvattenrör där mätningar av grundvattennivåer har skett två gånger per månad under januari 2013 till april 2013 (Norconsult, 2013⁵). Samtliga tre rör är placerade i planområdets östra del, öster om det berg som går upp i dagen i planområdets mitt.

Utifrån rörens längd (Norconsult, 2013⁵) samt tidigare sonderingar (Norconsult, 2016⁴) är bedömningen att rören är installerade med filterdelen i friktionsjord på berg. Ovan friktionsjorden vilar ett lager med torrskorpelera/lera med förväntad låg vattengenomsläpplighet. Mätningar i dessa rör bedöms därmed representera trycknivåer i det undre magasinet vilket infiltrationsytorna inte planeras ha direktkontakt med. Enligt framtaget förslag är infiltrationsytorna ytliga och dagvattnet infiltrerar till ett övre magasin. Uppmätta grundvattentrycknivåer i det undre magasinet har därför inte studerats vidare i denna utredning.

Överslagsberäkningar

Utifrån tidigare utförda sonderingar i området för den västra infiltrationsytan har överslagsberäkningar gjorts för att grovt kvantifiera storleksordningen på eventuellt möjligt infiltrationsflöde. Beräkningarna bör ses som grova uppskattningar då underlaget är glest. Beräkningarna kan vara vägledande för att avgöra om det bedöms ekonomiskt motiverbart att gå vidare med kompletterande undersökningar för infiltration eller ej. Vad som är tillräckligt stort för att vara motiverat avgörs av storleksordningen på flödena i dagvattensystemet.

För att möjliggöra infiltration krävs för det första att grundvattennivån inte förekommer ytligt i markytan samt att jordartens genomsläpplighet är så pass hög att tillräckligt stort flöde kan infiltrera. I en av borrhållena från 2013 vid den västra infiltrationsytan observerades vattenytan i borrhål på 0,2 meter under markytan, i överkant av det siltiga sandlagret. Detta indikerar att det vattenförande sandlagret troligtvis är vattenmättat, vilket i så fall gör platsen olämplig för infiltration. Däremot är detta en okulär vattenyteobservation i endast en borrhull, överslagsberäkningar har ändå utförts för att ge beslutsunderlag för att gå vidare med kompletterande undersökning eller ej.

En enkel beräkningsmodell för hur mycket vatten som kan infiltreras till grundvattnet är Darcys lag: $Q = i \cdot K \cdot A$. Den förenklade beräkningsansatsen förutsätter att det finns möjlighet för vattnet att flöda neråt i jordprofilen, dvs att jordlagret inte är vattenmättat. A är infiltrationsytan (exempelvis bottenarean på en damm), K är jordlagrets vattengenomsläpplighet och i är den hydrauliska gradienten som i fallet

⁴ Norconsult AB. 2016. Markteknisk undersökningsrapport, MUR geoteknik, Underlag för detaljplan. Del av Munkeröd 1:12 mfl Stenungsund.

⁵ Norconsult AB. 2013. PM Hydrogeologi. Del av Munkeröd 1:12 m.fl. Stenungsund – detaljplan.

är med infiltration sätts till 1,0. För olika K-värden blir infiltrationsflödet per areaenhet infiltrationsyta enligt tabellen nedan.

Tabell 1. Flöden för olika K-värden med Darcys lag

K-värde (m/s)	Infiltrationsflöde (m ³ /s) per kvm infiltrationsyta	Infiltrationsflöde (L/s) per kvm infiltrationsyta
1*10 ⁻⁴	1*10 ⁻⁴	0,1
1*10 ⁻⁵	1*10 ⁻⁵	0,01
1*10 ⁻⁶	1*10 ⁻⁶	0,001
1*10 ⁻⁷	1*10 ⁻⁷	0,0001

Enligt litteraturvärden förväntas siltig sand (som förekommer som yttlig jordart under 0,2 m av mulljord vid västra infiltrationsytan) ha en vattengenomsläpplighet mellan 1*10⁻⁴ och 1*10⁻⁶ m/s. Detta innebär ett teoretiskt infiltrationsflöde mellan 0,1 och 0,001 liter per sekund per kvm infiltrationsyta. Däremot, om grundvattenytan står så pass högt som observerades i en av borrpunkterna vid undersökningarna 2013 kan infiltrationsförutsättningarna vara mycket begränsade. För att bedöma huruvida så är fallet behövs kompletterande undersökning (se nästa rubrik).

Vilka volymer som kan infiltrera beror utöver K-värde och grundvattenytans nivå även på hur väl infiltrerat vatten avbördas vidare i marken. Om infiltrationsflödet är större än vad som kan transporteras bort blir marken på sikt vattenmättad. Hur väl infiltrerat vatten avbördas vidare i marken är något som vidare utredning bör undersöka ytterligare.

Sammanfattning och rekommenderade fortsatta utredningar

Förutsättningarna för infiltration vid den föreslagna östra infiltrationsytan bedöms vara dålig. Området bedöms kunna svälja mycket små mängder vatten då lera förekommer ytligt under ett tunt skikt av mulljord. Eventuellt har det tidigare funnits grövre material med god vattengenomsläpplighet i området, men detta har i så fall brutits ut i samband med täktverksamheten. Utbredningen av den före detta grustäkten är inte känd, men för att utreda dess utbredning in på planområdets västra del kan eventuella kompletterade sonderingar utföras.

Den ytligt förekommande jordarten vid föreslagen plats för den västra infiltrationsytan, mot E6:an, bedöms ha bättre potential för infiltration. Sonderingar visar på ett ytligt, dock tunt, lager av vattenförande siltig sand. Dock krävs ytterligare utredning av grundvattennivån i det övre magasinet eftersom vattenmättnaden i det översta jordlagret påverkar infiltrationsmöjligheten. För att utreda grundvattennivåerna föreslås ett par grundvattenrör installeras i det vattenförande sandlagret i närheten av infiltrationsytan. Installation av grundvattenrör föreslås kompletteras av ytterligare geotekniska sonderingar samt siktanalyser för att utreda sandens mäktighet och underliggande lagerföljd.