

DAGVATTENUTREDNING

GRANSKNINGSHANDLING

HANÖ 1:76

UPPRÄTTAD: 2018-11-29

REVIDERAT DATUM: 2024-02-08



Upprättad av:

Madelene Näslund
Nora Efraimsson

Godkänd av:

Lars Nilsson

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
1.1	Syfte.....	4
1.2	Underlag.....	4
2	Befintliga förhållanden.....	4
2.1	Områdesbeskrivning.....	4
2.1.1	Naturområde.....	6
2.2	Vattenskyddsområde.....	7
2.3	Geoteknik/geohydrologi.....	9
2.4	Recipient.....	10
2.5	Grundvatten.....	11
3	Framtida förhållanden.....	12
3.1	Planförslag.....	12
3.2	Dimensionering.....	12
3.2.1	Förutsättningar för dagvattenhantering.....	12
3.2.2	Beräkning av dimensionerande flöden.....	13
3.2.3	Skyfall.....	14
3.3	LOD – Lokalt Omhändertagande av Dagvatten.....	16
3.3.1	Vattenutkastare.....	16
3.3.2	Diken och dammar.....	17
3.3.3	Infiltrationsstråk.....	17
3.3.4	Underjordiska fördröjningsmagasin.....	18
3.4	Höjdsättning.....	18
3.5	Förslag dagvattenhantering.....	19
4	Föroreningsbelastning.....	23
4.1	Påverkan på miljökvalitetsnormen (MKN) för vatten.....	23
4.1.1	Planens påverkan på recipienten Hanöbukten.....	23
4.1.2	Planens påverkan på grundvattenmagasinet.....	24
5	Slutsats.....	25

Sammanfattning

I samband med planarbetet för nyexploatering på Hanö 1:76 har Sigma Civil fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för planområdet. Området omfattas av ett antal riksintressen, skyddsområden samt är beläget över ett grundvattenmagasin.

Dagvattenutredningen reviderades 2020-05-22 efter att inventering på ön utförts och förekomst av den rödlistade arten revig blodrot hittats i omfattande utsträckning inom delar av planområdet. Till följd av detta minskades antalet fastigheter från ursprungsutformningen och föreslagen dagvattenhantering justerades för att bättre ta hänsyn till den reviga blodroten.

Kommunen beslutade att anta planen 2020-11-05 men sedan upphävdes kommunens antagandebeslut av Mark- och Miljödomstolen. Efter det har planprocessen gjorts om och dagvattenutredningen har nu reviderats efter länsstyrelsen yttrande i samrådet för den nya planprocessen. Utredningen har uppdaterats med en tydligare beskrivning av skyfalls- och vattenskyddsområdesfrågan.

Dagvattenutredningen visar att exploatering av området ökar flödesavrinningen med totalt 40 l/s och volymavrinningen ökar med totalt 24,5 m³ vid dimensionerande 10årsregn inklusive klimatfaktor. Utöver detta mottar planområdet 305 l/s tillskottsvatten vid skyfall från högre belägen naturmark.

I enlighet med Sölvesborgs dagvattenpolicy föreslås öppna LOD-lösningar inom respektive fastighet som omhändertar det ökade volym- och flödesavrinningen inom den egna tomtmarken. Marken bör höjdsättas så att ytvatten avleds bort från husen och till ett infiltrationsstråk eller magasin i lågpunkt inom fastigheten. Denna LOD-anläggning bör dimensioneras för den ökade volymavrinningen där vattnet kan ansamlas och därefter infiltreras till marken.

GC-vägar inom området kan omhänderta vattnet i grunda diken utan bottenfall dimensionerade för att omhänderta den ökade volymavrinningen till följd av exploateringen. Dessa GC-vägar bör även höjdsättas så att de verkar som sekundära avrinningsvägar vid skyfall.

Sölvesborg Energi har tagit fram ett förslag på ett nytt vattenskyddsområde, vattenskyddet kommer att börja gälla då Länsstyrelsen har fattat beslut om detta, vilket inte har hänt vid skrivandet av den här utredningen. Syftet med vattenskyddet är att skydda Hanös vattentäkt, som nyttjar grundvattenmagasinet i området. På grund av detta är det mycket viktigt att inga åtgärder görs som riskerar att grundvattnet förorenas. Dagvattenlösningarna som föreslås i planområdet är infiltrationsstråk, utformade som sänkor, med syfte att samla upp dagvattnet och låta det infiltrera till grundvattnet. Vid infiltrationen uppstår en renande effekt av dagvattnet. På grund av att biltrafik inte förekommer på Hanö, inga övriga föroreningskällor har identifierats och infiltration av dagvatten sker i dagsläget så anses inte detta medföra en risk för att grundvattnet ska förorenas. Detta har stämts av med såväl Sölvesborg Energi som Länsstyrelsen, som instämmer med att detta inte anses medföra negativ påverkan på grundvattnet.

För att skydda fastigheterna mot tillskottsvatten från naturmark vid skyfall föreslås även att ett svackdike anläggs vid fastighetsgräns för att avleda vattnet. Placering och utformning av diket är anpassat till förekomst av revig blodrot så att dagvatten infiltreras ner i marken vid vanliga regn men avleds vid skyfall.

1 Inledning

På Hanö utanför Sölvesborg skall ett naturområde planläggas till 17st nya fastigheter för fritidshus. Planområdet är ca 2 ha stort och är beläget ca 500m från hamnen. Området är idag inte exploaterat och ligger mellan befintliga fastigheter för bostäder och ett naturreservat.

1.1 Syfte

Syftet med uppdraget är att genomföra en dagvattenutredning för att se planens konsekvenser på området med avseende på dagvatten. I uppdraget ingår att presentera lämpliga dagvattenlösningar med beräknade flöden samt utredning kring möjligheter till LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten). Konsekvenser för byggnader, miljö och infrastruktur vid skyfall med återkomsttider på 100 år ska undersökas och redovisas. Utredningen avser att presentera en långsiktig hållbar dagvattenhantering i området.

1.2 Underlag

Följande underlag har använts i arbetet med utredningen:

- Grundkarta – Hanö.dwg erhållen av Sölvesborgs kommun 2018-10-09 (dwg)
- VA-ledningar – Hanö.dwg, erhållen av Sölvesborgs kommun 2018-10-04 (dwg)
- Publikation P110, Svenskt Vatten 2016
- Laserdata, Sölvesborgs kommun, 2018-11-15
- Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013-10-31, Hanöbukten
- VISS länsstyrelsen - V Hanöbuktens kustvatten, beslutad förvaltningscykel 2 (2010-2016)
- VISS länsstyrelsen - Hanöbuktens vattenförekomst, beslutad förvaltningscykel 2 (2010-2016)
- PM Geoteknik, framtagen av Sigma, daterad 2019-06-28
- Markteknisk undersökningsrapport, framtagen av Sigma, daterad 2019-06-28
- Dagvattenstrategi för Sölvesborgs kommun, daterad 2020-03-10
- Länsstyrelsens yttrande över förslag till detaljplan Hanö, daterat den 2019-11-29
- Länsstyrelsens yttrande över förslag till detaljplan Hanö, daterat den 2019-12-09
- Länsstyrelsens yttrande över förslag till detaljplan Hanö, daterat den 2023-08-24
- Plankarta, förslag 2024-02-07 (dwg)
- Scalgo LIVE, 2023-12-15
- Stockholmvattenochavlopp, *Infiltrationstråk*, hämtad 2023-12-15 [infistrak_h.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#)

Generella krav/riktlinjer/principer

- Utsläpp till Hanöbukten ska inte försämra recipientens möjligheter att klara God ekologisk status 2027
- Krav på grundvattenkvalité enligt dricksvattenföreskrifterna

2 Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Hanö är en till ytan liten ö på strax över 2 kvadratkilometer där bostäderna är samlade på öns västra sida i anslutning till hamnen. Övriga delar av ön består av naturreservat och betesmarker för dovhjortar, se utbredning av naturreservat på Figur 1. Hanö är ett bilfritt samhälle med varierande natur och rikt djurliv där en del rödlistade arter återfinns.

Hanö omfattas av följande intressen och skydd;

- Riksintresse för Högexploaterad kust

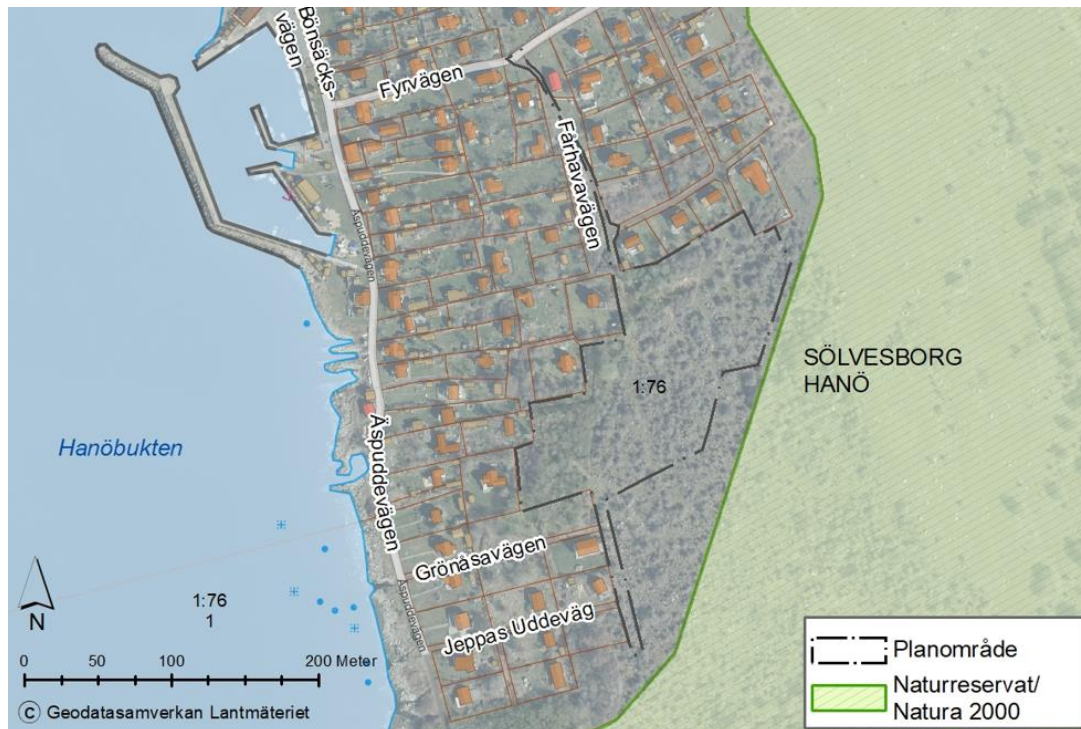
- Riksintresse för naturvård
- Riksintresse för yrkesfiske
- Riksintresse för friluftsliv
- Riksintresse för totalförsvaret – stoppområde för höga objekt
- Natura 2000-område, Art- och habitatdirektivet
- Naturreservat
- Områden med förbud mot markavvattning



Figur 1. Översiktsbild Hanö. Modifierad bild tagen från länsstyrelsen

Det aktuella planområdet gränsar mot naturreservatet och befintliga fastigheter enligt Figur 2, och ligger ca 500m sydost om hamnen.

Hanös högsta höjd är beläget ca 60 meter över havet med sin höjdpunkt mitt på ön kallat "Drakamärket", därifrån lutar marken ner mot strandlinjen. På grund av bergets utformning och höjdskillnad så kommer en del ytvatten vid kraftigare nederbörd att rinna mot planområdet och behöver omhändertas eller ledas om för att säkerställa att de planerade bostäderna inte tar skada.



Figur 2. Planområdet. Bild tagen från Sölvesborgs kommun.

2.1.1 Naturområde

Planområdet är idag inte exploaterat och består av naturmark med varierande växtlighet, se Figur 3. Vegetationen på Hanö består dels av öppen mark med ett fåtal buskar och träd, dels av tät avenbokskog med lind och alm.



Figur 3. Bilder från området, från kommunen

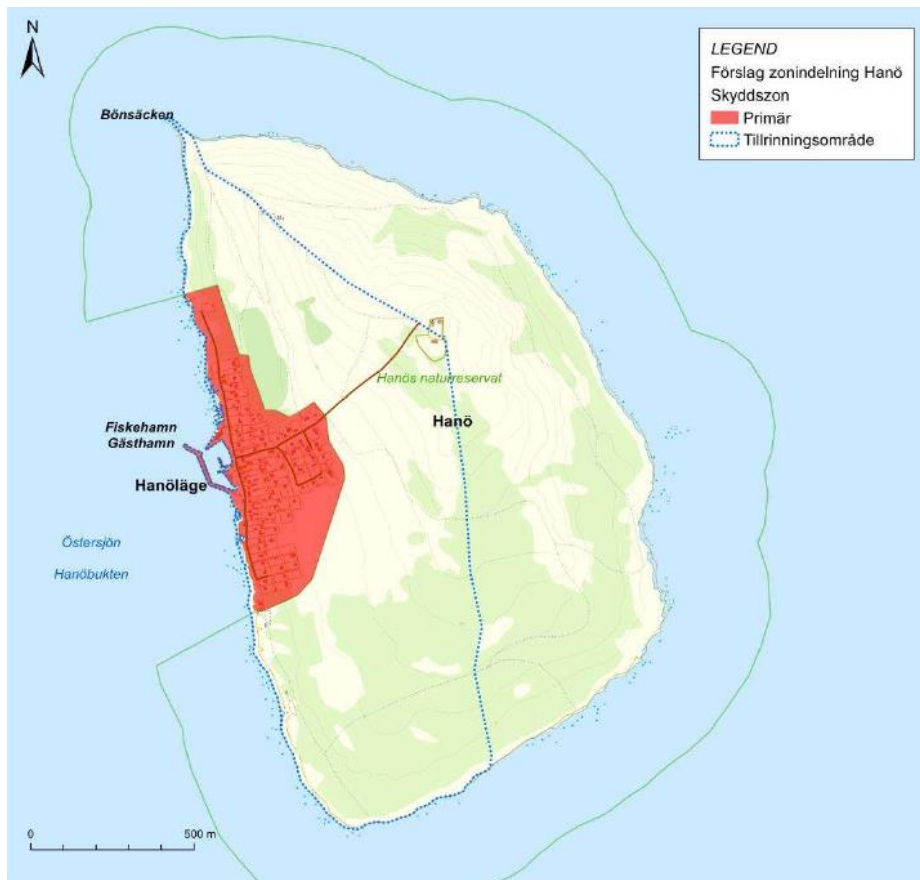
Vid naturvärdesinventering på Hanö har man hittat två rödlistade arter, växterna revig blodrot och flikros. Inom planområdet har man hittat ett stort bestånd revig blodrot vilket behöver tas hänsyn till vid planering för dagvatten, se Figur 4.



Figur 4. Utbredning av revig blodrot inom planområdet.

2.2 Vattenskyddsområde

Sölvesborg Energi har låtit ta fram förslag till ett nytt vattenskyddsområde med tillhörande skyddsföreskrifter för Hanös vattentäkt. Syftet till förslaget att uppföra vattenskyddsområde är att skydda vattentäkten på Hanö, som nyttjar grundvattenmagasinet i den sedimentära berggrunden som geologiskt hör hemma med Listerlandet. Området som vattenskyddsområdet omfattar framgår av figur 5 nedan, och inkluderar planområdet i sin helhet.



Figur 5. Förslaget vattenskyddsområde för vattentäkten på Hanö. Endast primär zon föreslås för vattentäkten. Figur tagen från Sölvesborg Energi

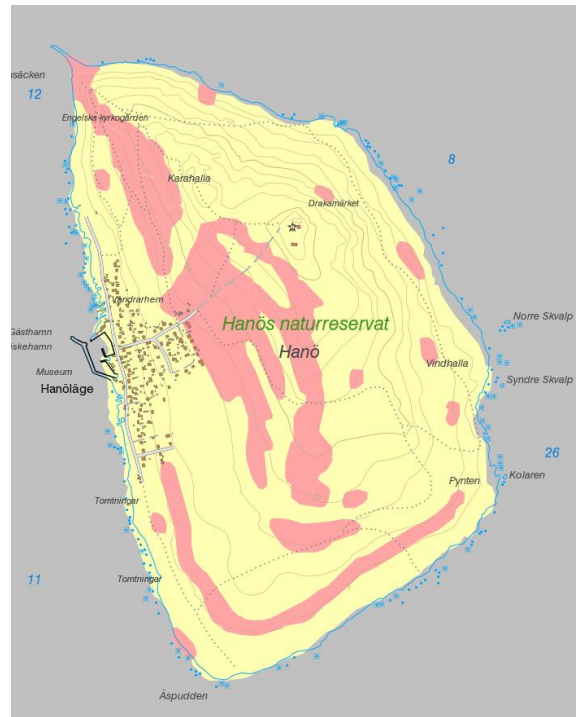
Förslaget på ett nytt vattenskyddsområde har tagits fram av Sölvesborg Energi, i samarbete med konsultföretaget WSP. De föreslagna skyddsföreskrifterna innefattar restriktioner rörande bland annat hantering av bekämpningsmedel, upplag av timmer, avledning av dagvatten och dagvatten och avfallshantering och deponering av snö. Det framtagna vattenskyddsområdet med tillhörande skyddsföreskrifter kommer först komma att gälla efter att beslut har fattats av Länsstyrelsen i Blekinge län.

För dagvattenhantering innebär det föreslagna vattenskyddsområdet att inrättande av nya avloppsanläggningar för utsläpp eller infiltration av spill-, avlopps- eller dagvatten med grundvattnet som direkt eller indirekt recipient kommer att vara förbjudet. Vidare kräver pålningsarbeten, underjordsarbeten, sprängning, utfyllnad och schaktningsarbeten eller liknande tillstånd från tillsynsmyndigheten för att få utföras.

I diskussioner mellan Strategiska avdelningen, Sölvesborg Energi och Länsstyrelsen i Blekinge har man dock kommit fram till att infiltration av dagvatten i marken kan tillåtas från de tillkommande fastigheterna, detta på grund av att biltrafik inte förekommer på Hanö och andra föroreningskällor som skulle innebära en negativ påverkan på grundvattnet om infiltration tillåts inte har identifierats. Därför anses det inte föreligga någon risk att grundvattenkvaliteten blir försämrade genom att infiltration av dagvatten tillåts. Ett resonemang har också förts att dagvattnet i planområdet redan infiltrerar marken i dagsläget.

2.3 Geoteknik/geohydrologi

Enligt SGU:s jordkarta består marken på Hanö av sandig morän och svallsediment. Figur 6 redovisar jordarter och genomsläppligheten på Hanö, röda fält indikerar svallsediment med hög genomsläpplighet och gula fält redovisar sandig morän med medelhög genomsläpplighet. Observera att jordartskartan är generell och endast ger en antydning om markens infiltrationsförmåga.



Figur 6. Genomsläpplighet, bild tagen från SGU, 2018.

För att utreda dagvattnets infiltrationsmöjligheter i området är markens genomsläpplighet avgörande. Beroende på vilken jordart som området innehåller kan genomsläppligheten variera kraftigt. Marken bedöms ha möjligheter till infiltration då befintliga fastigheter omhändertar dagvatten via infiltration, se Figur 7.

En Geoteknisk utredning är utförd och i denne framkommer det att ytlagret inom området består av ett organiskt jordlager med varierande mäktighet mellan 0,3 och 0,5m bestående av mulljord med inslag av sand. Under detta finns ett tunt lager friktionsjord bestående av sand med varierande mäktighet på 0,1 och 0,3m. Under detta har man hittat lerig morän som underlagras av sandig morän. För vidare information om markförhållandena hänvisas till PM för Geoteknik och MUR, båda daterade 2019-06-28.

En dagvattenhantering som bygger på infiltrering av dagvattnet medför en risk att föroreningar sprids till grundvattenmagasinet beläget under planområdet. Men eftersom dagvattenhanteringen från befintliga fastigheter bygger på denna lösning bedöms inte grundvattenkvaliteten försämrats om även nya fastigheter infiltrerar dagvatten från tomtmark.

I PM för geoteknik är slutsatsen att marken bör ha goda möjligheter för infiltrering och LOD (Lokalt omhändertagande av dagvatten) baserat på SGU's genomsläpplighetskarta, men man rekommenderar kompletterande hydrogeologiska fältförsök för att säkerställa förutsättningarna för detta.



Figur 7. Villa på Hanö, foto taget av Sigma Civil i samband med inventering.

2.4 Recipient

Slutlig recipient för planområdets dagvatten är Hanöbukten i Östersjön. Hanöbuktens kustvatten har problem med övergödning på grund utav belastning av näringsämnen samt har syrefattiga förhållanden på grund utav belastning av organiska ämnen. Utöver detta finns miljöproblem med kvicksilver och dioxin i fisk.

Miljö kvalitetsnormerna för Hanöbukten är fastställda enligt följande:

- God ekologisk status 2027
- God kemisk ytvattenstatus med undantag av bromerad difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

En huvudregel i vattenförvaltningen är att en recipients status inte får försämrats av verksamheter, planer, projekt eller liknande. Detta har av EU-domstolen förtydligat med att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats.

2.5 Grundvatten

På Hanö finns en av kommunens grundvattentäkter (VVB240) som ännu inte har ett av länsstyrelsen fastställt skydd. Kommunens målsättning är att alla vattentäkter skall skyddas i framtiden. Grundvattenmagasinet är av typen med sedimentär bergförekomst, utbredning enligt **Fel! Hittar inte referenskälla..** Bedömd uttagsmöjlighet från magasinet är 20 000-60 000 l/h.

Enligt PM för Geoteknik varierar djup till grundvatten inom området mellan 1,7m och 3,7m under markytan. Grundvattennivåerna kan dock variera med årstider och nederbörd.

Miljö kvalitetsnormerna för grundvattenmagasinet är fastställda enligt följande:

- God kemisk grundvattenstatus
- God kvantitativ status

Krav på grundvattnet är enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. Befintliga bostäder är idag anslutna till ett dricksvattennät som härleds från grundvattenmagasinet. Vatten pumpas från en borrhållning placerad på fastighet 1:38, se Figur 8.

Infiltrering av dagvatten bör inte ske i närhet av vattenbrunn, detta på grund utav föroreningsrisk.

I samband med ny överföringsledning för spillvatten från Hanö till Norgesunds reningsverk så planeras även en vattenledning för försörjning av ön.

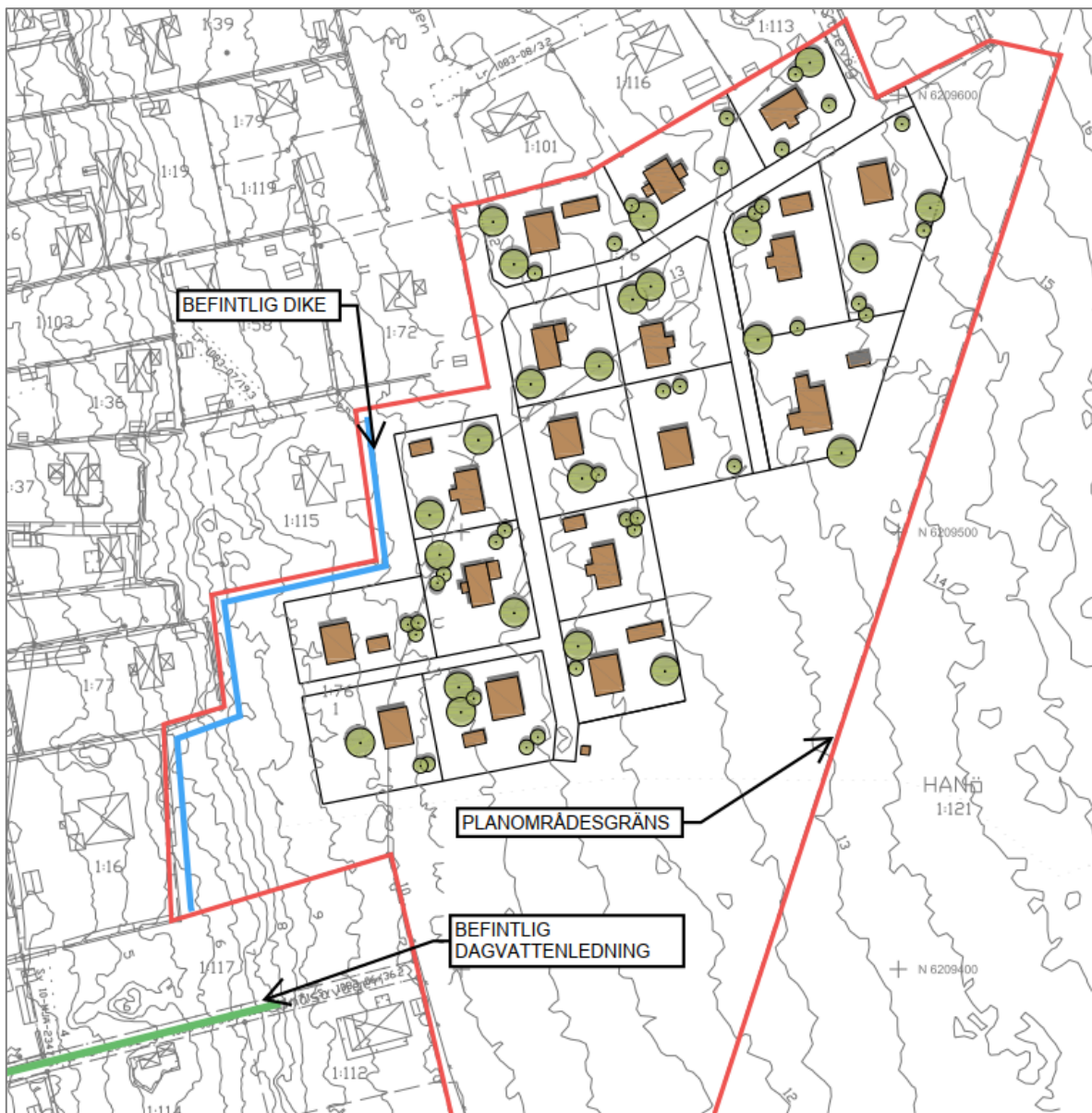


Figur 8. Utbredning av grundvattenmagasin, bild tagen från viss.lansstyrelsen.se

3 Framtida förhållanden

3.1 Planförslag

Området planeras bli 17 st tomter i storleksordningen 500-1000m² som ansluter till nya gång- och cykelvägar, se Figur 9.



Figur 9. Planerad utformning av planområde, skiss daterad 2020-05-13

3.2 Dimensionering

3.2.1 Förutsättningar för dagvattenhantering

Vid beräkning har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerat regn sker i enlighet med svenskt vatten P110 vilket medför att dagvatten ska dimensioneras för ett regn med återkomsttid på 2 år för fylld ledning och 10 år för trycklinje i marknivå.
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P110
- Klimatfaktorn är satt till 1,25 enligt Svenskt Vatten P110
- Dagvatten ska vid behov fördröjas och renas, i första hand genom öppna anläggningar, enligt Sölvesborgs Dagvattenstrategi

Dessutom förutsätts följande i den här utredningen:

- Naturavrinning från berget vid långvariga regn skall inte skada fastigheter
- Avrinning från planområdet får ej skada befintliga fastigheter
- Olika typer av öppna lösningar vid dagvattenhantering bör utnyttjas i första hand.
- Allmänna VA-anläggningar dimensioneras för stora regn
- Nya vattenledningar får inte anläggas på grund av skyddsklassade arter
- Infiltration av dagvatten från nya fastigheter förutsätts medges

3.2.2 Beräkning av dimensionerande flöden

Det dimensionerande dagvattenflödet Q_{dim} beräknas med ekvation (1).

$$Q_{dim} = A * \varphi * i * k \quad (1)$$

där

Q_{dim} : dimensionerande flöde [l/s]

A: avrinningsområdets area [ha]

φ : avrinningskoefficient

i: regnintensitet [l/s*ha]

k: klimatfaktor (sätts till 1,25)

Ytsammanställning före och efter exploatering presenteras i Tabell 1 och Tabell 2. Tabellerna redovisar ytor med respektive area och reducerad area (dvs arean multiplicerad med avrinningskoefficienten). Avrinningskoefficienten, φ , har bestämts enligt Svenskt Vatten P110. Gång- och cykelvägar utförs grusade, grönyta utanför tomtmarker antas behållas som naturmark.

De delar av planområdet som fortsatt kommer bestå av naturmark är exkluderade från sammanställningarna i Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 3 då volym- och flödesavrinningen från dessa delar förblir densamma som innan exploateringen.

Tabell 1. Ytsammanställning innan exploatering

Delyta	φ	Area [m ²]	Area [ha]	Area red. [ha]
Planområde	0,1	12920	1,29	0,129

Tabell 2. Ytsammanställning efter exploatering

Delyta	φ	Area [m ²]	Area [ha]	Area red. [ha]
Tak	0,9	1195	0,119	0,107
Grönområde	0,1	10155	1,015	0,102
Grusväg	0,4	1573	0,157	0,063
Totalt		12920	1,292	0,272

Andelen hårdgjord yta ökar totalt med 0,143ha inom planområdet vilket motsvarar en ökning med ca 110%.

Principen för LOD är att respektive fastighet ska omhänderta sitt dagvatten, inom sin egen fastighetsgräns. LOD-anläggningarna dimensioneras för att omhänderta den ökade volym- och flödesavrinning som sker till följd av exploateringen, se en sammanställning av detta i Tabell 3.

Tabell 3. Volym- och flödesavrinning före och efter exploatering

	10årsregn		10 år inkl klimatfaktor 1,25		100 år inkl klimatfaktor 1,25	
	Flödes- avrinning [l/s]	Volym- avrinning [m ³]	Flödes- avrinning [l/s]	Volym- avrinning [m ³]	Flödes- avrinning [l/s]	Volym- avrinning [m ³]
Före exploatering	30	17,5	37	22	79	47
Efter exploatering	62	37	77	74	166	100
Ökning till följd av exploateringen	32	19,5	41	24,5	87	53

Sammanställningen i Tabell 3 visar att för det dimensionerande regnet 10 år inklusive klimatfaktor 1,25 ökar flödesavrinningen med 40 l/s efter exploateringen och den totala volymavrinningen ökar med 24,5 m³ inom planområdet. Anledningen till ökningen beror på att befintlig naturmark ersätts med grusade GC-banor och tak, detta leder till att mängden hårdgjord yta ökar och därmed ökar även avrinningen från området.

3.2.3 Skyfall

Vid extrema regntillfällen med återkomsttiden 100 år kommer dagvattensystemets kapacitet inte att räcka till. Detta gäller både för korta regn med hög intensitet och långa regn med låg intensitet. Vid dessa tillfällen behöver sekundära avrinningsytor finnas för att avleda vattnet. Planområdet ligger nedströms ett ca 5ha stort naturmarksområde som vid skyfall kommer avleda vattnet mot de planerade fastigheterna.

Tillskottsvatten från högre beläget naturområde kommer vid små regn och kortvariga regn att vara försumbart då marken har god förmåga att ta upp vattnet. Avrinningskoefficienten vid dessa små regn är 0,1. Däremot kan det vid långvariga regn uppstå problem då naturmark vid dessa förhållanden blir mättade och ytavrinningen ökar, koefficienten bedöms till 0,75 vid långvariga regn (30min eller längre). Tillskottsvattnet till planområdet under stora långvariga regn redovisas i Tabell 4.

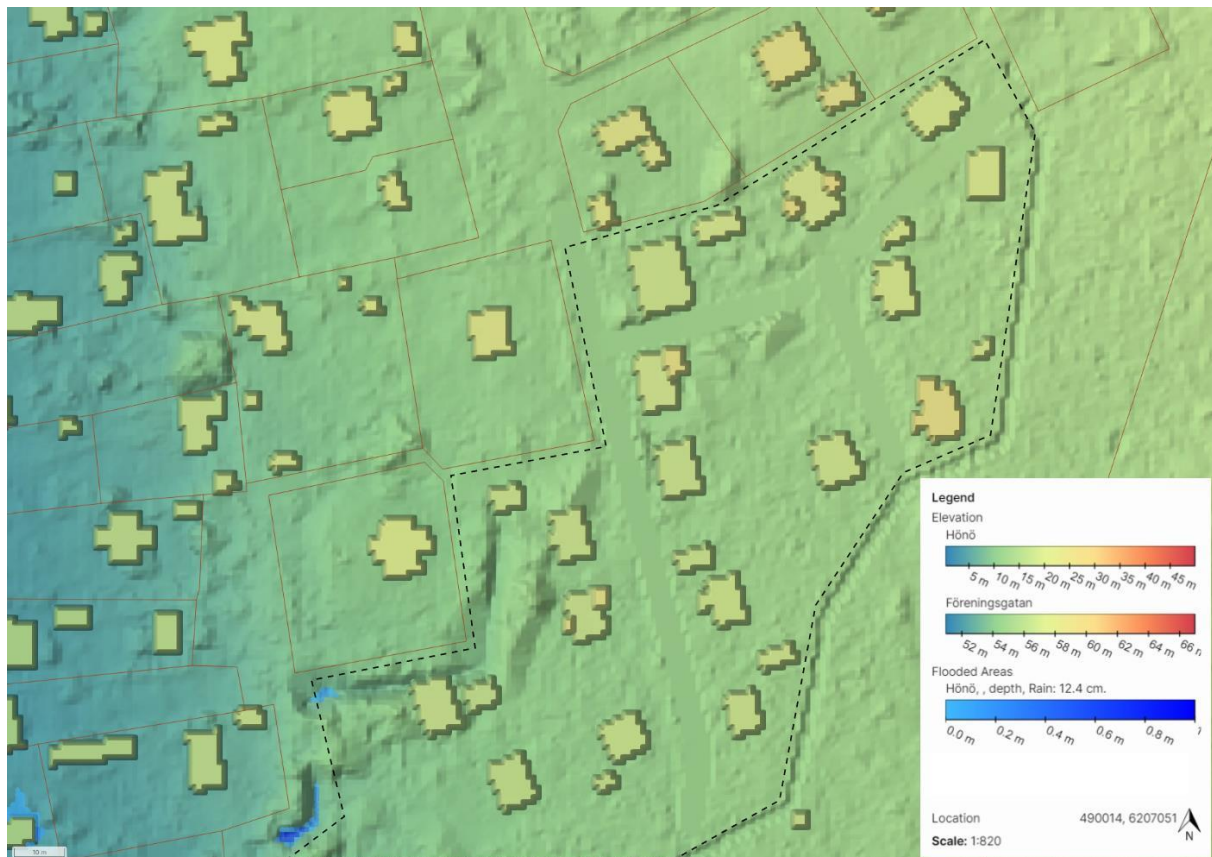
Tabell 4. Tillskottsvatten från naturmark vid stora långvariga regn.

	100 årsregn, 10 min	100 årsregn, 2 h	100 årsregn, 12 h
Intensitet	611 l/s, ha	113 l/s, ha	29 l/s, ha
Tillskottsflöde från naturmark	305 l/s	425 l/s	108 l/s
Tillskottsvolym från naturmark.	183 m ³	3060 m ³	4670 m ³

Utifrån höjdkarta framgår det att marken lutar i sydvästlig riktning från bergets högpunkt ner mot både de befintliga och planerade fastigheterna. Detta innebär att vid långvariga regn behöver ytvattnet från naturmarken samlas upp eller avledas så att vattnet inte ska kunna orsaka skada på fastigheterna i

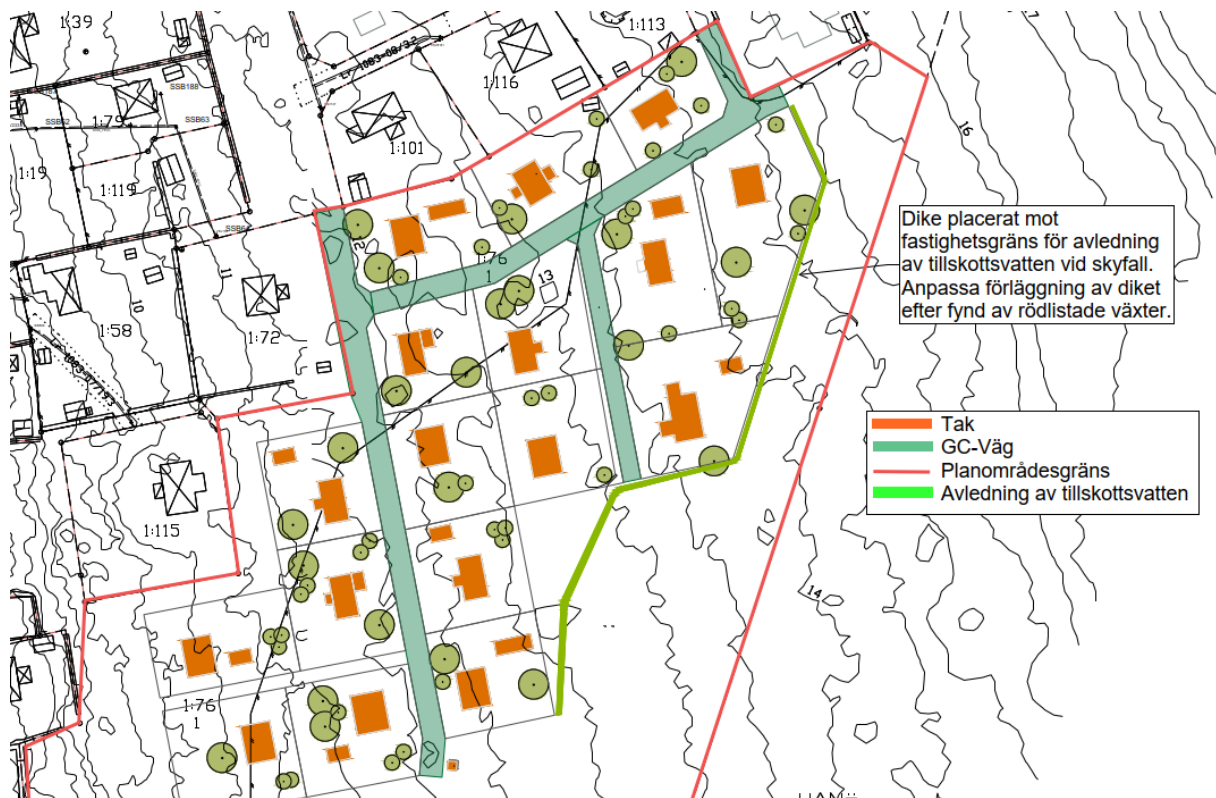
området. GC-vägar inom planområdet bör höjdsättas så att dessa kan verka som sekundära avrinningsvägar vid skyfall.

SCALGO LIVE har använts för att studera hur flödesvägar samt stående vattensamlingar skulle komma att påverkas av en framtida bebyggelse. Det konstateras att det inte råder någon direkt skyfallsproblematik i dagsläget. Dock bör hänsyn tas till att fiktiva byggnader har lagts in i modellen, som därmed utgör en ungefärlig bild. Beräkningar har utgått från 100-årsregn med en varaktighet på 12 timmar som ger en regnvolym på 124 mm.



Figur 10- Illustration av skyfall efter planerad exploatering (Scalgo Live, 2023)

Tillkommande ytvatten från naturområde vid långvariga regn bör samlas upp och avledas via ett svackdike längs med fastighetsgräns, se figur 11. I tidigare version av dagvattenutredningen föreslogs detta dike placeras vid planområdesgräns, men detta riskerar att området väster om diket torkar ur vilket kan skada förekomsten av revig blodrot. Till följd av detta har placeringen av diket justerats så att den följer fastighetsgränserna och inte inkräktar på förekomsten av revig blodrot.



Figur 11. Avledning av tillskottsvatten vid skyfall.

Dikets funktion är att avleda ytvatten som uppstår vid skyfall då naturmarken är mättad och inte längre infiltrerar så att detta vatten inte avleds mot nedströms liggande fastigheter. Diket kan antingen avslutas vid fastighetsgräns enligt figur 11 eller fortsätta söderut till strandlinjen och avledas till Hanöbukten enligt Figur 19. Svackdiket kommer på så vis säkerställa att vattnet inte kan dämna mot planerade byggnader.

Rekommendation är att göra en närmre undersökning på skyfallssituationen när det finns mer underlag rörande höjdsättning av vägar och marknivåer, samt byggnaders placeringar.

3.3 LOD – Lokalt Omhändertagande av Dagvatten

Lokalt omhändertagande av dagvatten innebär att man tar hand om regn- och smältvatten lokalt inom respektive fastighet. Detta kan ske på olika sätt där man antingen kan samla upp vattnet för att nyttja det till gårdsbevattning, infiltrera vattnet i marken, avleda det till dammar och diken, underjordiska magasin eller omhänderta vattnet i växtbäddar. Under kapitel nedan beskrivs olika typer av LOD som kan vara lämpliga inom detta planområde.

3.3.1 Vattenukastare

En enkel lösning till LOD som även används på befintliga fastigheter på ön är att förse stuprör med vattenukastare som fördelar dagvattnet över en grönyta. Detta både fördröjer vattnet och ger det möjlighet att infiltrera på grönytan. Små regn kan på detta sätt helt omhändertas lokalt, beroende på storleken hos grönytan som ackumulerar dagvattnet. Vid mycket stora regn fungerar utkastare som en fördröjare av det första vattnet vilket minskar belastningen på övrigt dagvattensystem. Om grönyta som t.ex. översilningsyta och växtplantering inte finns att tillgå intill fastigheten, kan öppna rännor anläggas. Öppna rännor syftar i första hand till att transportera dagvatten till planerade grönytor eller dike. Dessa går att anlägga med galler, så kallade markrännor, för att på så vis göra körbara. Öppna

rännor kan vara estetiskt tilltalande och har lägre anläggningskostnad än ett ledningsförbundet system.



Figur 12. Vattenutkastare och dagvattenrännor, bilder från steriks.se

3.3.2 Diken och dammar

Diken och dammar är ofta beklätt med vegetation som tex gräs, i dessa sker en reningsprocess genom att partiklar sedimenterar samt att växter tar upp näringsämnen. Diken kan utformas antingen som ett vanligt dike eller med makadammagasin för att skapa ytterligare fördröjningsvolym. Exempel på svackdike redovisas i Figur 13.

Vid lågpunkter kan dammar anläggas att fördröja och rena vattnet. Dammar kan utföras antingen med permanent vattenyta eller så kan de torka ut mellan regnperioder. Slutningarna till dammen bör utföras flacka ut säkerhetssynpunkt.



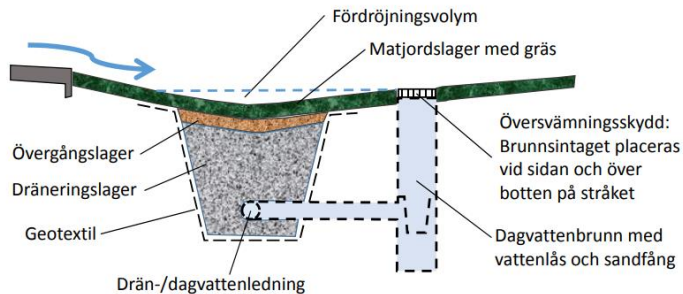
Figur 13. Till vänster svackdike, till höger damm.

3.3.3 Infiltrationsstråk

Ett infiltrationsstråk används för fördröjning, rening samt avledning av dagvatten. Dess utformning är i liknelse som ett dike med sluttande slänter i svag lutning. Stråket består av makadamfyllning i botten, därefter ett grusskikt, följt av sandblandad matjord och slutligen ett vegetationsskikt (ex. gräs). För att vattnet ska rinna ut i stråket, bör gräsytan ligga ungefär 5 centimeter lägre än den angränsande hårdgjorda ytan. I vissa fall placeras ett dräneringsrör i stråkets dräneringslager som sedan ansluter till dagvattennät. I detta fall görs inte detta då marken har relativt god genomsläpplighet (Stockholmvattenochavfall, 2023).

Infiltrationsstråkets potential att fånga upp partikelbundna föroreningar samt avskilja lösta föroreningar genom reningen som uppstår i samband med att vatten infiltrerar i marken är hög. Förmågan att

avskilja partikelbundna föroreningar är cirka 60–95 %, där reningseffekten är optimal i stråk med svag lutning, genomsläpplig jord samt tät gräsväxt.



Figur 14- Principskiss av infiltrationsstråk samt ett exempel på ett infiltrationsstråk i en gatumiljö (Stockholmvattenochavfall, 2023).

3.3.4 Underjordiska fördröjningsmagasin

Där öppna fördröjningslösningar inte är tillämpbara på grund av markförhållanden och platsbrist rekommenderas anläggning av underjordiska fördröjningsmagasin. Vanligaste typerna är makadamfyllda magasin eller dagvattenkassetter. Makadamfyllda magasin kan se ut på flera olika sätt, där en vanlig typ är en så kallad stenkista. Principen är att anlägga en utgrävning vilken fylls av makadam. Dagvatten kan därefter ledas in till magasinet vilket fylls upp med hjälp av ett strypt utlopp. Makadammagasin har oftast en hålrumsvolym på ca 20–30% beroende på fyllning och är ett relativt billigt alternativ till magasin. Det är även viktigt att eventuella makadammagasin/stenkistor skyddas från igensättning om markytan ovanför ej färdigställs i samband med byggande av magasin.

Dagvattenkassetter har en hålrumsvolym upp till ca 95 % vilket innebär ett betydligt mindre volymbehov jämfört med en anläggning av makadammagasin. Kassetterna finns i olika utseenden och storlekar beroende på leverantör. Volymen fylls upp genom ett strypt utlopp och töms långsamt under en längre tid. Sediment och föroreningar samlas och läggs fast. Därför måste magasinerna rensas med jämna mellanrum. Kassetterna kan användas för avledning av dagvatten från tak och hårdgjorda ytor. De bör förses med bräddanslutning för indikation på framtida igensättning. En geotextilduk placeras runt kassetterna för att hålla bort smuts och jord från magasinet. Underhåll varierar beroende på val av produkt och utformning, magasin med inspektions- och spolningsmöjlighet rekommenderas.



Figur 15. Dagvattenkassetter

3.4 Höjdsättning

Höjdsättningen av marken runt husen bör utföras så att vatten rinner bort från fasader och att inga lågpunkter intill fastigheterna uppstår.

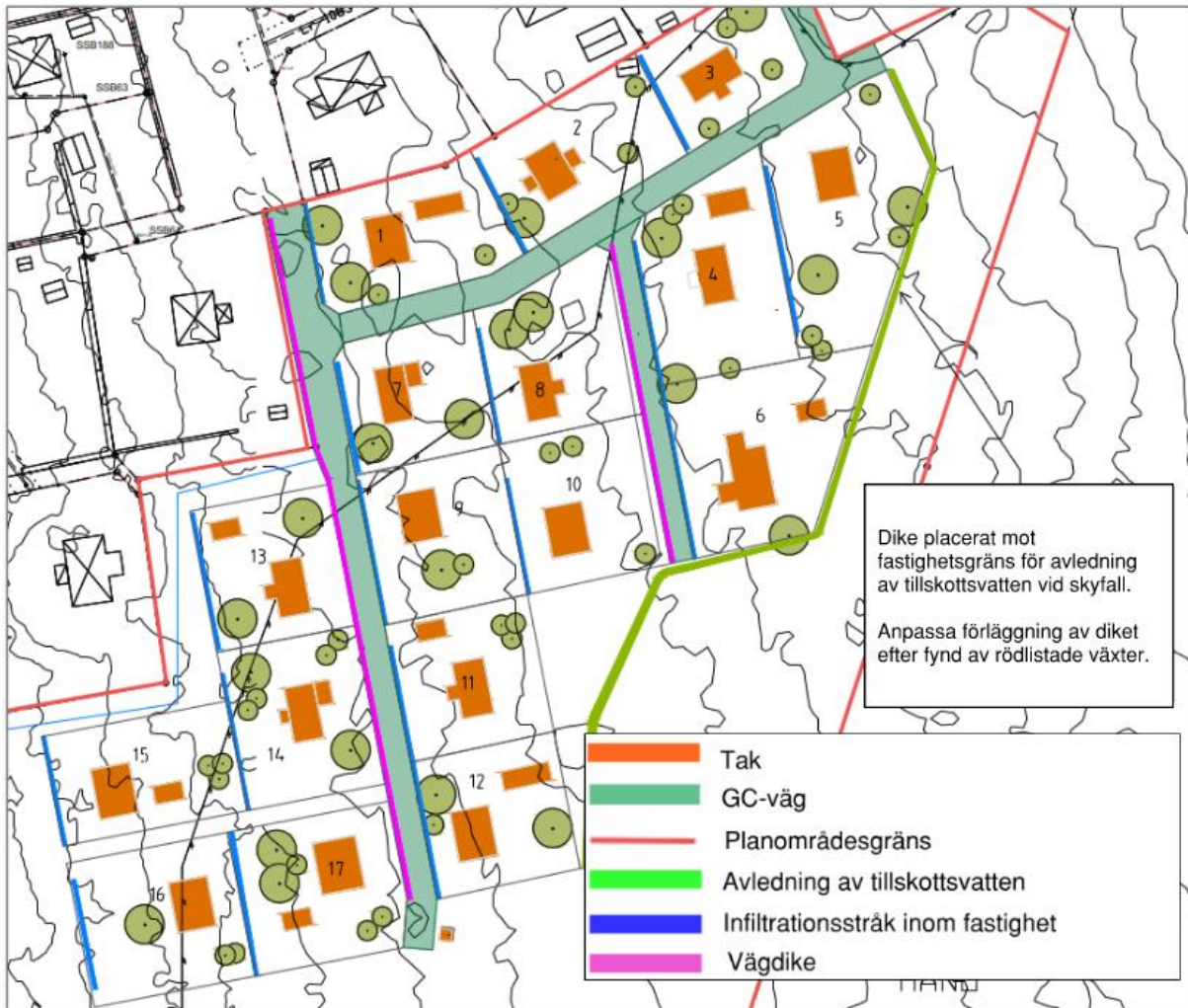
3.5 Förslag dagvattenhantering

Föreslagen lösning är att varje enskild fastighet fördröjer den ökade dagvattenmängd som genereras under ett 10 årsregn till följd av exploateringen. En sammanställning av volymbehov och ökad flödesavrinning för varje enskild fastighet redovisas i Tabell 5, numrering av fastigheterna redovisas på Figur 16. GC-vägarna redovisas med ett totalt flöde och volym i sammanställningen, beroende på höjdsättningen inom området kan denna mängd vatten fördelas på ett eller flera magasin. Detta bör studeras i vidare projektering.

Tabell 5. Erforderlig volym- och flödesfördröjning för respektive fastighet samt för allmän platsmark vid dimensionerande regn.

Fastighet	Fördröjt flöde [l/s]	Fördröjd volym [m ³]
1	1,9	1,2
2	1,5	0,9
3	1,3	0,8
4	1,9	1,1
5	1,3	0,8
6	2,3	1,4
7	1,4	0,8
8	1,3	0,8
9	1,3	0,8
10	1,3	0,8
11	1,7	1,0
12	1,9	1,2
13	1,7	1,0
14	1,5	0,9
15	1,7	1,0
16	1,3	0,8
17	1,9	1,1
Väg (allmän yta)	13,5	8,1
Totalt:	41	24,5

Inom respektive fastighet föreslås en öppen dagvattenhantering som bygger på infiltration av dagvattnet i linje med Sölvesborgs dagvattenstrategi. Denna typ av dagvattenhantering är även baserad på befintliga fastigheters dagvattenhantering. Dagvatten från stuprör avleds med vattenutkastare på grönyrtorna inom tomten för att omhänderta små regn. Eftersom tomterna till största del kommer bestå av grönområden även efter exploatering bedöms vattnet att kunna infiltrera i liknande utsträckning som innan exploateringen. Den flödes- och volymavrinningen som trots detta ökar efter exploateringen bör ledas ytligt via ytvattenavrinning till någon form av fördröjningsmagasin placerat i lägsta punkt på tomten. Höjdsättning av marken bör ske med fall från husen till en anlagd LOD-anläggning i lågpunkt på fastigheten. Om tomterna höjdsätts enligt befintlig marknivå kan ett infiltrationsstråk anläggas längs med tomtens låglinje enligt Figur 16. Dessa infiltrationsstråk är markerat i blått och är dimensionerade att omhänderta de volymer som redovisas i Tabell 5. Observera att om höjdsättning av marken avviker från befintliga markhöjder kan placering av LOD-anläggningen behöva justeras från de lägena redovisade i Figur 16.

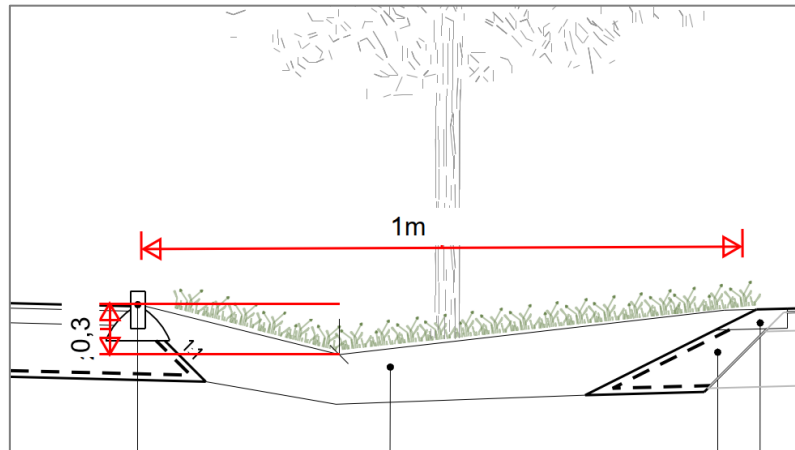


Figur 16. Förslagen dagvattenhantering.

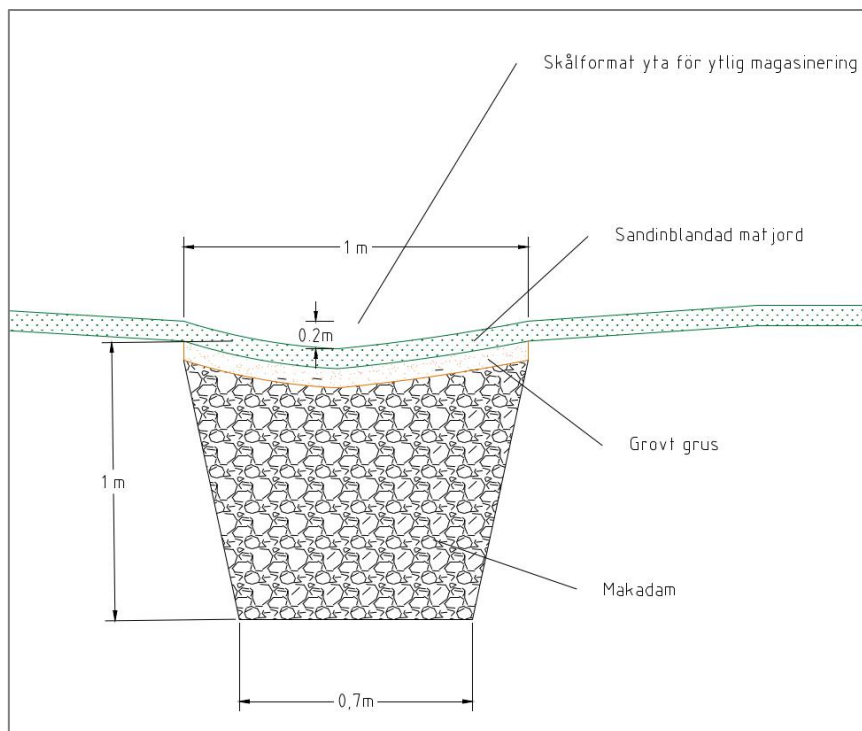
Dagvattnet som genereras från GC-vägarna kan hanteras i grunda diken längs med vägarna. Vägarna ligger utanför fastighetsgräns och tillhör allmän platsmark, därför hanteras detta vatten i separata vägdiken markerade i rosa på Figur 16.

LOD-lösningar inom planområdet enligt Figur 16 förutsätter att ingen av LOD-anläggningarna röransluts, utan stråken/ magasinerna dimensioneras för att rymma hela volymbehovet och vattnet infiltrerar.

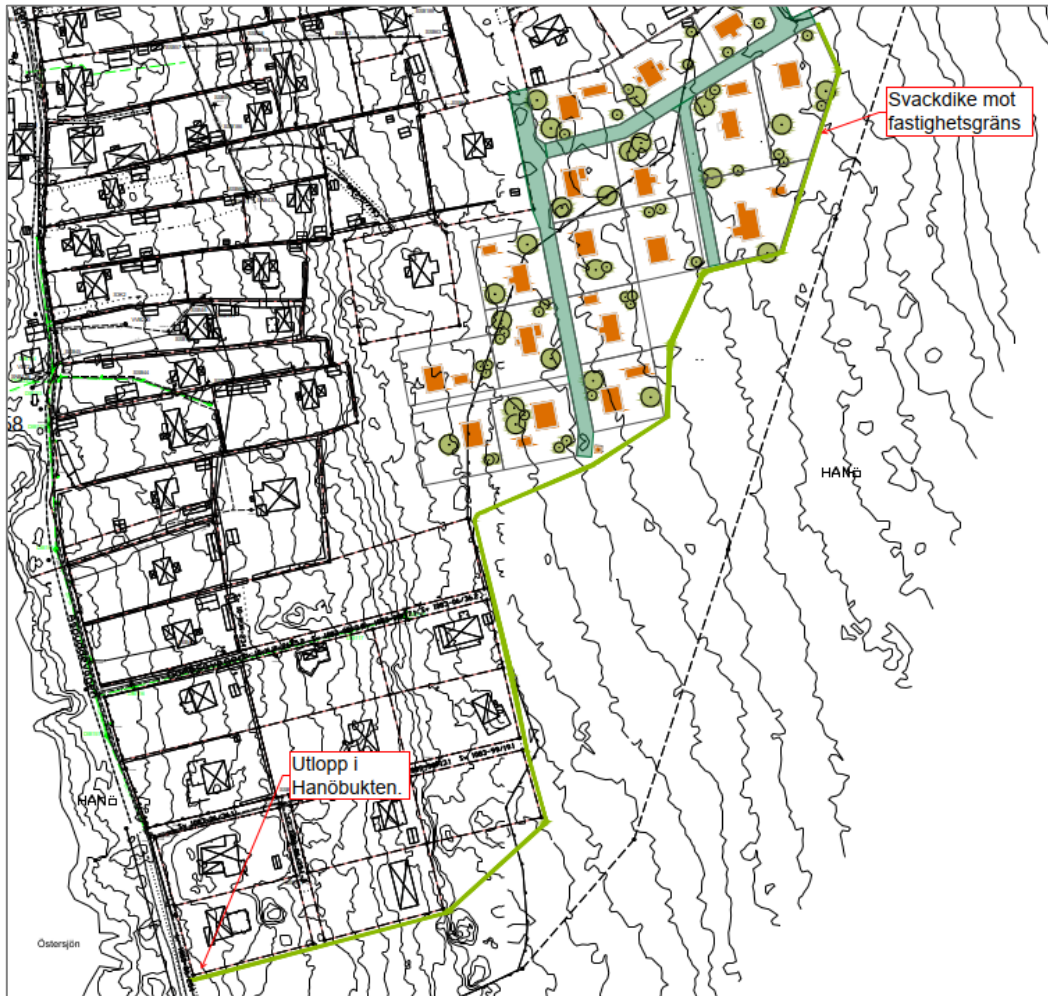
Hur utformningen av dessa magasin ska se ut bör avgöras i en detaljprojektering. Exempel på gräsklädda diken med kapacitet per meter dike redovisas i Figur 17. Om stråket anläggs med makadam i botten kan en del vatten rymmas i luftfickorna runt makadamen och på så sätt kan det ytliga behovet i stråket minskas, se Figur 18. Observera att om stråket istället utförs med annan bredd eller höjd än redovisat påverkar det kapaciteten på diket/krossdike. Av den anledningen är måtten redovisade i denna rapport endast förslag på utformning, dessa bör bestämmas i en detaljprojektering.



Figur 17. Exempel gräsklätt svackdike, med utformning enligt bild rymmer diket $0,15\text{m}^3/\text{m}$.

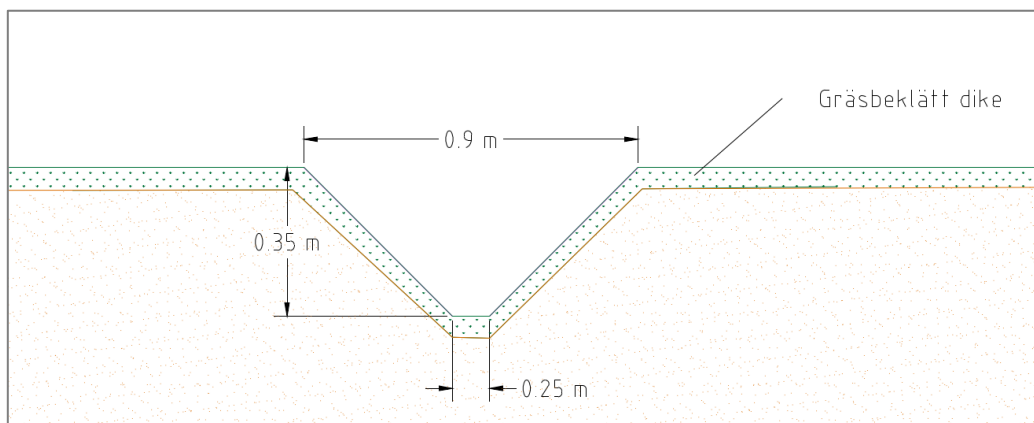


Figur 18. Exempel på krossdike med makadam, med beskriven utformning rymmer krossdiket $0,35\text{m}^3/\text{m}$.



Figur 19. Förlängning av svackdike med utlopp till Hanöbukten.

Flödet som uppstår vid ett 100årsregn är ca 300 l/s vilket diket bör dimensioneras för. Med en antagen bottenlutning på 3,7% och utformning enligt Figur 20 har diket en kapacitet på 370 l/s, men vid detaljprojektering kan diket dimensioneras och anpassas för bästa utformning.



Figur 20. Exempel på utformning av dike för avledning av tillskottsvatten vid 100årsregn.

4 Föroreningsbelastning

I uppdraget ingår det inte att utföra föroreningsberäkningar vare sig före eller efter exploatering. Detta med hänsyn på resonemang gällande att det inte förväntas förekomma någon föroreningsproblematik. Det finns ingen biltrafik på Hanö, så vägen som är planerad att byggas kommer enbart att fungera som gång och cykelväg, vilket inte bidrar till ökade mängder av föroreningar. Inte heller kommer de nya husen som planeras att byggas, att ge upphov till större mängder föroreningar. Rening av dagvatten kommer att ske naturligt. Om gröna tak används så kommer vissa ämnen, exempelvis kväve och fosfor att öka, detta bör beaktas då infiltration till grundvatten och utsläpp till Hanöbukten sker.

4.1 Påverkan på miljö kvalitetsnormen (MKN) för vatten

Förorenat dagvatten kan försämra statusen på den slutliga recipienten vilket i sin tur kan förhindra uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna. Dagvatten innehåller bland annat kväve, fosfor, metaller, partiklar och oljeföroreningar som kan försämra kvaliteten på vattnet och livsbetingelser för vattenlevande växter och organismer. En huvudregel i vattenförvaltningen är att en recipients status inte får försämrats av verksamheter, planer, projekt eller liknande. Detta har av EU-domstolen förtydligats med att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats.

4.1.1 Planens påverkan på recipienten Hanöbukten

Befintlig status:

Slutlig recipient för planområdets dagvatten är Hanöbukten i Östersjön. Miljö kvalitetsnormerna för Hanöbukten är fastställda enligt följande:

- God ekologisk status 2027
- God kemisk ytvattenstatus med undantag av bromerad difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Hanöbuktens ekologiska status är bedömd som otillfredsställande. Detta beror bland annat på att förekomsten av fisk har minskat, sårskador på fisk samt dålig vattenkvalitén. Ingen enstaka faktor eller enskild källa är utpekad som orsak till detta.

Vattenkvalitén påverkas av tillförsel av näringsämnen, organiskt material från vattendrag samt förändrat klimat. Havs- och vattenmyndigheten har i sin rapport från 2013-10-31 redovisat att delar av problematiken härstammar från transporten av näringsämnen till Hanöbukten från Helgeåns avrinningsområden. Brunifierat sötvatten med höga halter av organiskt material och järnjoner kan påverka vattenkvalitén.

Fiskare i området har rapporterat en kraftig minskning av fiskbestånden i området sedan 2009-2010. Fångad torsk i området är mager och har dålig tillväxt, vilket kan bero på födobrist i Östersjön. Utöver detta har fisken i området uppvisat sårskador, orsaken till detta är inte fastställt. Data för södra Östersjön visar även att mängden bottenlevande djur minskar, detta kan vara orsaken till att fisk i området är undernärd samt att bestånden minskar.

Hanöbuktens kustvatten uppnår ej god kemisk status. De höga halterna av Hg kommer från atmosfärisk deposition från långväga globala utsläpp. Det har sedan ackumulerats i humuslagret på marken varifrån det sker kontinuerligt läckage till ytvatten. Problemet med PBDE beror också på långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det beslutats om att dessa ämnen omfattas av ett undantag.

I Hanöbukten övervakas halterna av olika former av dioxiner i fisk och mätningar visar att halten i lax och öring överskred gränsvärdet på 6,5ng/kg under åren 2000-2011. Dioxiner bildas som biprodukt vid tillverkning av klorerade ämnen. Utsläppen härstammar från sopförbränning och blekning inom skogs- och pappersindustrin. Utsläppen har minskat sedan 1970-talet och halten i livsmedel sjunker långsamt. Mätningar har visat att i vissa områden har minskningen av dioxin i livsmedel avstannat. Bedömningen är att skånska kustvatten på syd- och östkusten inte uppnår god kemisk status.

Status efter exploatering:

Föreslagen dagvattenhantering i denna rapport leder till att ytvatten från naturmark avleds från planområde och ut till Hanöbukten ska infiltreras genom infiltrationsstråk längst med fastighetsgränserna. För att säkerställa risken för föroreningar genererat från planområdet så behöver beräkning av detta utföras i detaljprojektering. Men bedömningen är att planområdet inte kommer att försämrade miljökvalitetsnormerna för Hanöbukten. Denna bedömning baseras på att dagvattenhanteringen utförs likvärdigt dagvattenhanteringen för de befintliga fastigheterna. Det ökade dagvattenflödet som planområdet genererar kan renas via infiltrationsstråk och fördröjningsmagasin. Den ökade volym- och flödesavrinningen fördröjs inom planområdet och därmed bedöms statusen för Hanöbukten vara oförändrad efter exploateringen av området.

Under byggskedet av planområdet behöver försiktighetsåtgärder vidtas för att säkerställa att föroreningar inte riskerar spridas till recipient.

4.1.2 Planens påverkan på grundvattenmagasinet

Befintlig status:

Miljökvalitetsnormerna för grundvattenmagasinet är fastställda enligt följande:

- God kemisk grundvattenstatus
- God kvantitativ status

Krav på grundvattnet är enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten.

Grundvattnets kvantitativa status klassificeras som god. Detta på grund utav att det inte finns några kända problem med vattentillgången. Det saknas däremot mätningar av grundvattennivån. Under perioden 2012-2018 har vattentäktsarkivet utfört råvattenanalyser av de kemiska parametrarna i vattnet och resultatet visar att inga halter överskrider riktvärden för grundvatten. Tillförlitligheten bedöms dock som låg då analysen endast baserats på ett fåtal parametrar. Parametrar som analyserats är nitrat, klorid, sulfat, ammonium och konduktivitet.

Status efter exploatering:

Föreslagen dagvattenhantering i denna rapport leder till att genererat dagvatten inom planområdet kommer att infiltrera till grundvattenmagasin. Val av ytskikt, hårdgjorda ytor och infiltreringsförmåga kommer att påverka halter i dagvattnet som leds till grundvattenmagasinet.

Infiltrationsmagasin och avledning av ytvatten bör ej ske i närhet av vattenbrunn.

Försiktighetsåtgärder behöver vidtas under byggskedet av planområdet för att säkerställa att kvalitén på grundvattnet inte försämras, särskilt då grundvattenmagasinet i dagsläget är Hanös enda vattenkälla.

Vid detaljprojektering av området bör en föroreningsberäkning utföras för att säkerställa kvalitén på grundvattnet. Planområdets exploatering bedöms dock inte påverka miljökvalitetsnormerna, detta på grund utav att befintliga fastigheter redan infiltrerar dagvatten till grundvattenmagasinet.

5 Slutsats

I och med exploatering av Hanö kommer dagvattenflödet från planområdet att öka på grund utav ökad andel hårdgjorda ytor. Föreslagen dagvattenhantering bygger på att respektive fastighet förses med LOD-anläggning och fördröjer den ökade volym- och flödesavrinningen inom fastighetsgräns till följd av exploateringen. Utöver detta kommer en stor del tillskottsvatten mot planområdet från intilliggande naturmark vid skyfall. Detta tillskottsvatten bör avledas för att skydda fastigheterna. Tillskottsvattnet kan avledas via dike som placeras mot fastighetsgräns och släpper vattnet där det inte kan skada fastigheter nedströms. Förutsättningarna för avledning av tillskottsvatten från naturområdet via svackdike direkt till Hanöbukten finns men behöver fastställas hos kommunen om denna lösning är tillåten då diket behöver passera annan fastighet. Genom att förlägga diket mot fastighetsgräns hindras att områden med revig blodrot torkar ur, men vid projektering av diket bör hänsyn tas till förekomst av växten.

LOD-anläggningarna inom planområdet föreslås utföras som öppna dagvattenanläggningar i form av antingen grunda diken eller krossdiken dels på grund utav att det är gynnsamt för miljön och ger ett trevligt intryck. Men också för att planområdet ligger relativt svårtillgängligt ute på Hanö. Ett bilfritt samhälle med endast cykelvägar i direkt anslutning försvårar underhåll av system som kräver slamsugning. Möjlighet att ansluta magasinen till rörsystem finns, men bedöms inte nödvändigt då volym- och flödesavrinningen kan hanteras inom fastigheterna utan att ansluta till kommunalt ledningsnät.

En lösning med infiltrationsstråk medför en rening av vattnet vilket gör att möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Hanöbukten eller grundvattenmagasinet inte försämras. Inte heller förväntas grundvattnets kvalitet påverkas negativt med föreslagen dagvattenhantering.