

VA-utredning del av Herrnäset 1:101, Storfors



SYSTRA AB

2023-05-02

Postadress: Färögatan 33, 164 51 Kista, Sweden

Besöksadress: SYSTRA AB | Kista Science Tower

www.systra.se

SYSTRA

HERRNÄSET

VA-UTREDNING

ALLMÄN INFORMATION

Kund/Projektansvarig	Metria AB
Projekt	Herrnäset
Uppdrag	VA-Utredning
Typ av dokument	Slutversion
Datum	2023-05-02
Filnamn	VA-utredning Herrnäset
Vår beteckning	SE01T22B42
Er beteckning	Detaljplan del av Herrnäset 1:101
Mallversion	1.2
Antal sidor	35

GODKÄNNANDE

Ver.	Namn	Roll	Datum	Sign.	
1	Produktion	Harald Löf	Utredare	23-05-02	HL
	Granskning	Karin Johansson	Granskare	23-04-18	KJ
	Slutgodkännande	Kristina Skogling	Projektledare	23-05-02	KS



Sammanfattning

SYSTRA AB har på uppdrag av Metria AB tagit fram VA-utredning för fastigheten Storfors Herrnäset 1:101 i detaljplaneprocessen. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggandet av 20-30 tomter med friliggande villor på fastigheten. Utredningsområdet omfattar ca 6,3 ha skogsmark och 0,2 ha åkermark. Området ligger på ett näs i sjön Alkvettern söder om Kyrksten i Storfors kommun.

Vid exploatering ökar generellt hårdgöringsgraden vilket leder till ökade dagvattenflöden med snabbare avrinningsförlopp. Den förändrade markanvändningen leder till ökad belastning av dagvattenburna miljöföroreningar vilket behöver hanteras av dagvattenanläggningen.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering inom området där såväl flöden som föroreningar tas med i beaktande. Dagvattenhanteringen ska så långt som möjligt främja möjligheterna för recipient att nå god status. Syftet med spillvattenutredningen är att säkra ytor för hållbar hantering av spillvatten från området.

Området har bedömts bestå av gles bostadsbebyggelse vilket innebär att VA-huvudmannen har ansvar för regn med 10-års återkomsttid. För att inte försämra recipientens möjligheter att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer ska föroreningsbelastningen från området inte öka efter exploatering jämfört med förhållandena innan.

I utredningen har konstaterats att det inte föreligger något behov av att fördröja dagvattenflödet från planområdet. Dagvatten leds inte till ett kommunalt ledningsnät som riskerar överbelastas utan leds direkt till sjön Alkvettern i för därav avsedd ledning. Dagvatten behöver dock renas innan utsläpp för att inte riskera försämra miljö kvalitetsnormer. För detta rekommenderas att de första 10 mm av varje regntillfälle fördröjs inom planområdet endera genom infiltration eller fördröjning med strypt utlopp innan dagvatten når recipient.

För dagvattenhantering rekommenderas öppna dagvattenlösningar med diken. I kanterna runt planområdet föreslås gräsdiken för avledning av områdets och omgivningens dagvatten. Inom området rekommenderas gräsbeklädda makadamdiken eller svackdiken som leds till de omgivande djupare diken. I områdets sydvästra hörn läggs kulvert som leder dagvatten vidare till recipient.

Utredningen visar att föreslagna åtgärder minskar föroreningsbelastningen till recipient jämfört med förhållanden innan exploatering. Genom att planera för skyfall och höjdsätta området kan skador på fastigheter och infrastruktur undvikas.

För spillvattenhantering föreslås två alternativa ytor som möjliggör för ett minireningsverk med efterpolering i markbädd och tillhörande teknikhus. Ena förslaget placering kräver att spillvatten trycks till anläggningen med LTA system på några fastigheter och självfall för några. Det andra alternativet medger självfall från alla fastigheter, men riskerar ligga för nära bostäder och skymma utsikt mot sjön.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING	6
1.1	BAKGRUND	6
1.2	OMFATTNING	6
1.3	SYFTE	6
2.	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTREDNINGEN	7
2.1	FÖRESKRIFTER	7
2.1.1	ÖVERSIKTSPLAN	7
2.1.2	ABVA	7
2.2	UNDERLAG	7
2.3	TIDIGARE UTREDNINGAR	8
2.4	DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.4.1	ÅTERKOMSTTID	8
2.5	ANTAGANDEN	8
2.6	AVGRÄNSNINGAR	8
3.	OMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR	9
3.1	ORIENTERING	9
3.2	TOPOGRAFI	10
3.3	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	11
3.4	BEFINTLIG AVVATTNING	12
3.4.1	OMRÅDETS AVRINNINGSSOMRÅDE	12
3.4.2	BEFINTLIGA AVVATTNINGSSYSTEM	13
3.5	RECIPIENT	16
3.5.1	YTVATTENFÖREKOMST	17
3.5.2	GRUNDVATTENFÖREKOMST	18
4.	PLANERAD UTBYGGNAD MED NY DETALJPLAN	19
5.	DAGVATTEN	20
5.1	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	20
5.2	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	20
5.3	BERÄKNINGAR	22
5.3.1	YTOR	22



5.4	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDE	22
5.5	ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM	23
5.6	DAGVATTNETS FÖRORENINGAR	23
5.7	FLÖDESVÄGAR OCH HANTERING AV DAGVATTEN VID SKYFALL	24
5.8	EXEMPEL DAGVATTENLÖSNINGAR	27
5.8.1	EXEMPEL DIKEN OCH SVACKDIKEN	27
5.8.2	EXEMPEL MAKADAMDIKEN	28
6.	UNDERHÅLL AV DAGVATTENLÖSNINGAR	28
6.1	UNDERHÅLL AV DIKEN OCH SVACKDIKEN	29
6.2	UNDERHÅLL AV MAKADAMDIKEN	29
7.	SPILLVATTEN	30
7.1	FÖRUTSÄTTNINGAR	30
7.2	DIMENSIONERING	30
7.3	PLACERING	30
7.4	SYSTEMLÖSNING	31
7.4.1	OMRÅDE 1	31
7.4.2	OMRÅDE 2	32
8.	SLUTSATS	33
9.	FÖRSLAG PÅ VIDARE UTREDNINGAR	33
10.	REFERENSER	34



1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Metria arbetar med detaljplan för Herrnäset 1:101, Storfors Kommun. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggandet av 20-30 tomter med friliggande villor. Inom ramen för detaljplanearbetet behöver dagvattenhanteringen och spillvattenhantering undersökas. Metria har därför gett SYSTRA i uppdrag att ta fram en VA utredning för området.

1.2 Omfattning

Utredningen ska säkerställa detaljplanens möjligheter för säker dagvattenhantering med avseende på flöden av dagvatten, föroreningsbelastning till recipient, skyfallshantering samt ytor för hantering av spillvatten.

1.3 Syfte

Syftet med utredningen är att utreda förutsättningar för hållbar spill- och dagvattenhantering inom planområdet med avseende på såväl flöden som miljö. Vattenstatus i recipienten Alkvettern ska främjas. Dagvattenlösningarna inom området ska så långt som möjligt förbättra möjligheterna för recipient att nå uppsatta miljö kvalitetsnormer samt minimera risker för skador på byggnader vid skyfall. Ytor för spillvattenhantering ska säkras för hantering av spillvatten som inte riskerar orsaka olägenhet för boende eller skada på miljö.



2. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTREDNINGEN

2.1 Föreskrifter

2.1.1 Översiktsplan

I kommunens översiktsplan (Storfors kommun 2013) står att:

”Storfors kommun ska alltid ställa krav på godkända avloppslösningar innan bygglov ges och verka för att befintliga anläggningar förbättras så att dagens reningskrav uppfylls.”

”Godkända avloppslösningar som minst uppfyller lagkraven ska vara tillförsäkrade innan bygglov ges för om-, till- eller nybyggnad.”

”Dagvatten ska i första hand alltid omhändertas lokalt”

”I kommunalt planarbete ska lokalt omhändertagande av dagvatten, där så är möjligt och rimligt, alltid vara första alternativet. Det bör även anvisas områden som är lämpliga för anläggande av dagvattendammar för fördröjning och biologisk rening av dagvattnet. Det gäller även inom befintliga planlagda områden. Fördröjningsmagasin och ytor för omhändertagande av dagvatten vid extraordinära händelser ska tydligt markeras i planarbetet”.

2.1.2 ABVA

Storfors kommun har ingen dagvattenpolicy.

I Storfors kommuns allmänna bestämmelser för vatten och avloppsanläggning (Storfors kommun 1972) står bland annat att:

”Utsläpp av dag- och dräneringsvatten i ledning avsedd enbart för spillvatten, får ej äga rum.”

2.2 Underlag

Till utredningen har följande underlag använts:

- Situationsplan (2023), levererad av beställare
- Bilder från platsbesök
- Höjdmodell genom Scalgo-Live
- SGU-Jordartskarta
- SGU-Genomsläpplighetskarta
- Geoteknisk undersökning (Sweco 2023)



2.3 Tidigare utredningar

MSB har tagit fram en översvämningskartering utmed Gullspångsälven som Alkvettern är del av. Den visar att planområdet ligger tillräckligt högt för att inte riskera översvämmas vid högsta vattennivå (ca 10 000 års återkomsttid) (MSB 2016).

Sweco utförde under vintern 2023 en geoteknisk underökning inom området. Resultatet av utredningen bekräftar SGUs jordartskarta i fråga om jordarter inom området. Fri vattenyta kunde noteras i två hål ca 1,6 och 2,4 meter under mark motsvandandes GV-yta på ca 113 och 115,4 (Sweco 2023).

2.4 Dimensioneringsförutsättningar

2.4.1 Återkomsttid

Enligt Svenskt Vatten P110 har VA-huvudmannen vid gles bostadsbebyggelse ansvar för 2 års återkomsttid för regn vid fylld ledning och 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå.

2.5 Antaganden

Det antas att grundvattennivå i stort följer topografi inom området.

Det är inte helt känt hur diken går inom området och antaganden har gjorts om dikens läge och flödesriktning med höjdförhållanden och topografisk karta som grund för bedömning.

Det antas att föreslagna åtgärder för avledning av avloppsvatten inom detaljplanelagt område motsvarar funktion hos tidigare anläggningar för markavvattning.

Det har ej framkommit uppgifter om att dikningsföretag finns i närheten av planområdet och det antas därmed att inget dikningsföretag påverkas av föreslagna åtgärder.

2.6 Avgränsningar

Befintliga avvattningssystem är ej inmätta. Lägen för diken, trummor och brunnar som används i utredningen antas överensstämma med verkligheten tillräckligt mycket för att bedömningar ska vara korrekta.

Det antas att ny utsläppspunkt för dagvatten till Alkvettern med tillräcklig kapacitet kan anordnas i samma läge som befintliga trummor.

Denna utredning behandlar inte dricksvatten. Det finns i områdets närhet till kommunal dricksvattenförsörjning som området ska anslutas till.



3. OMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Orientering

Området för detaljplanen ligger mellan Karlskoga och Storfors i Storfors kommun, Värmlands län, på ett näs i sjön Alkvettern söder om Kyrksten. Området består idag mestadels av naturmark bevuxet med skog som fortsätter öster om området. I väster angränsar området mot äng och åkermark innan stranden mot sjön Alkvettern. Norr om planområdet ligger ett sommarstugeområde och till sydväst en bostadsfastighet, se figur 1. Korrigerad årsnederbörd från SMHI är 769 mm/år (SMHI 2022).

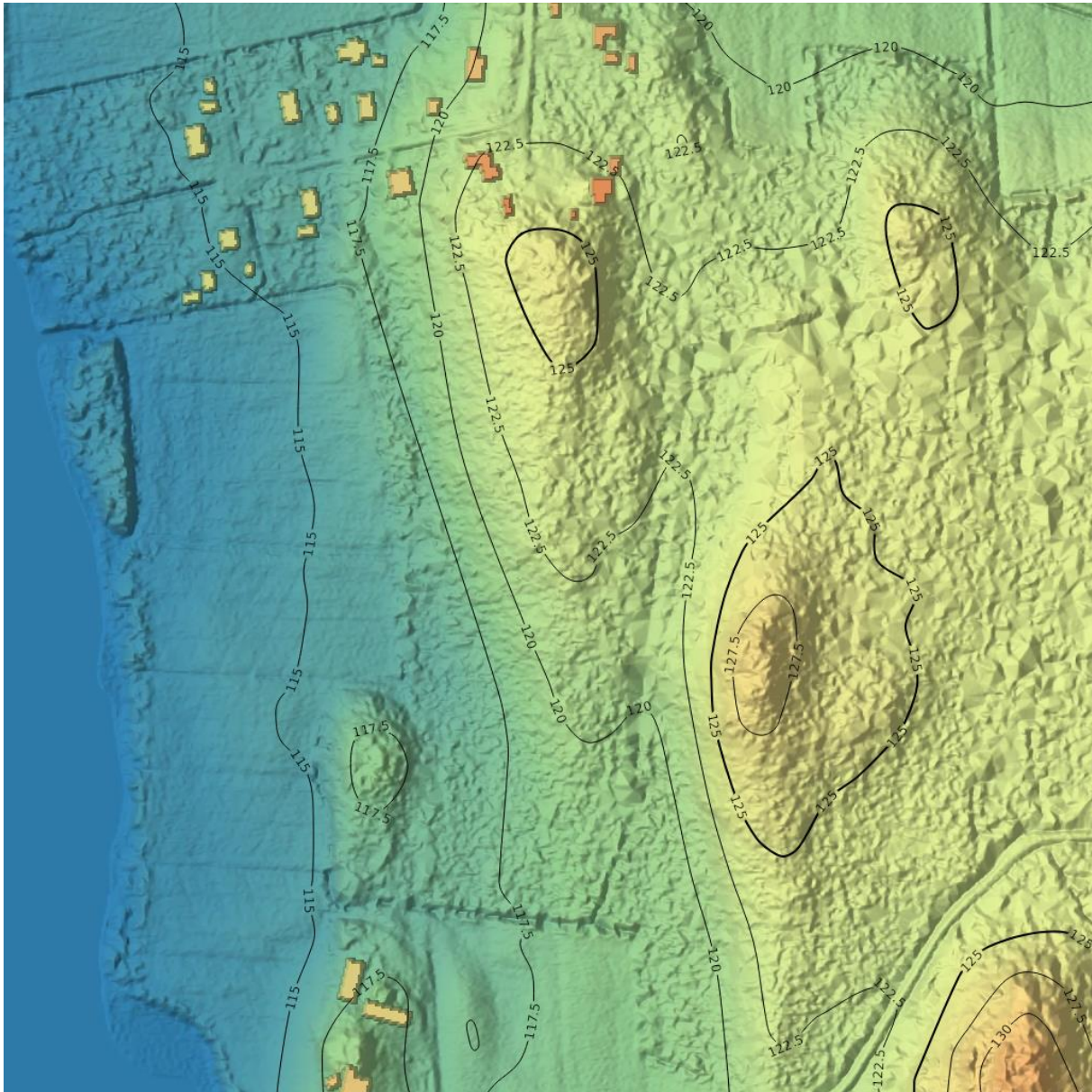


Figur 1. Översikt planområdets omgivning (Lantmäteriet 2023).



3.2 Topografi

Området lutar generellt åt väster och sjön Alkvettern. Det finns två tydliga höjder inom området och mellan dessa finns en svacka där det idag går ett grunt skogsdike. Högsta punkten inom området finns i sydöstra delen och är ca 129 m.ö.h. Lägsta punkten är ca 116 m.ö.h.i västra delen, se figur 2.

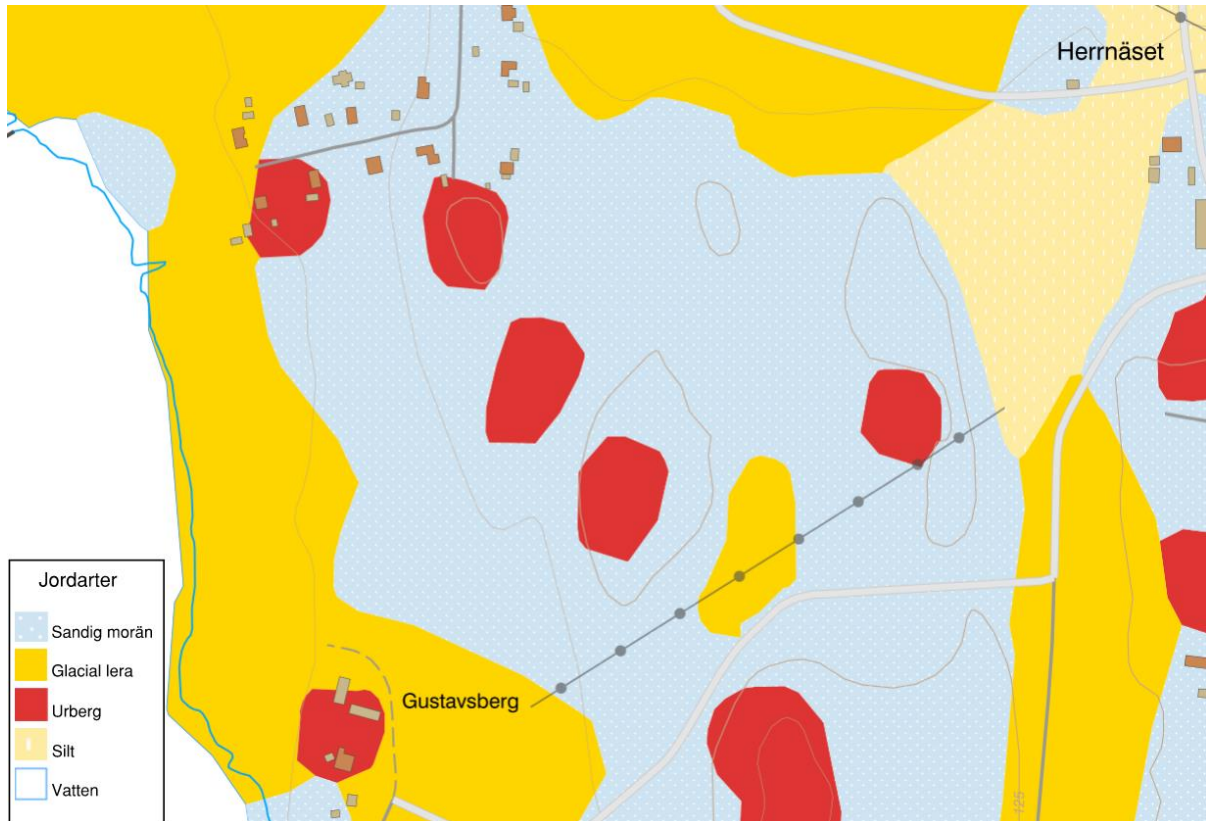


Figur 2. Höjdförhållanden inom området. 2,5 m höjdkurvor framtaget med programvaran Scalgo-live (Scalgo-live 2022).



3.3 Geotekniska förhållanden

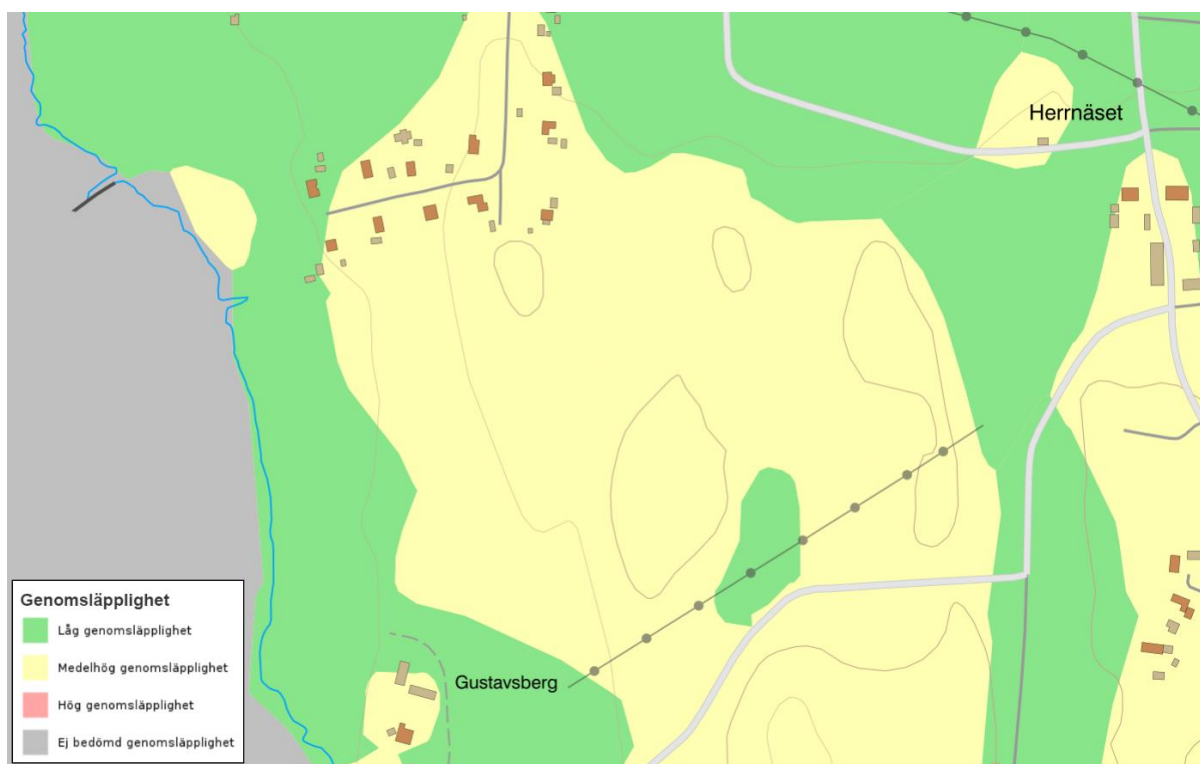
Enligt SGUs jordartskarta består marken till största del av sandig morän, urberg och glacial lera, se figur 3. Området omges till norr och väster av glacial lera, till öster av silt och glacial lera, samt till syd av sandig morän med urberg.



Figur 3. Jordartskarta över området som till största del består av sandig morän. (SGU 2022a).

Genomsläppligheten hos marken är enligt SGUs genomsläpplighetskarta låg där marken består av glacial lera, silt och urberg. Där marken består av sandig morän är genomsläppligheten bedömd till medelhög, se figur 4.





Figur 4. Genomsläpplighetskarta som visar att större delen av området bedöms ha medelhög genomsläpplighet (SGU 2022b).

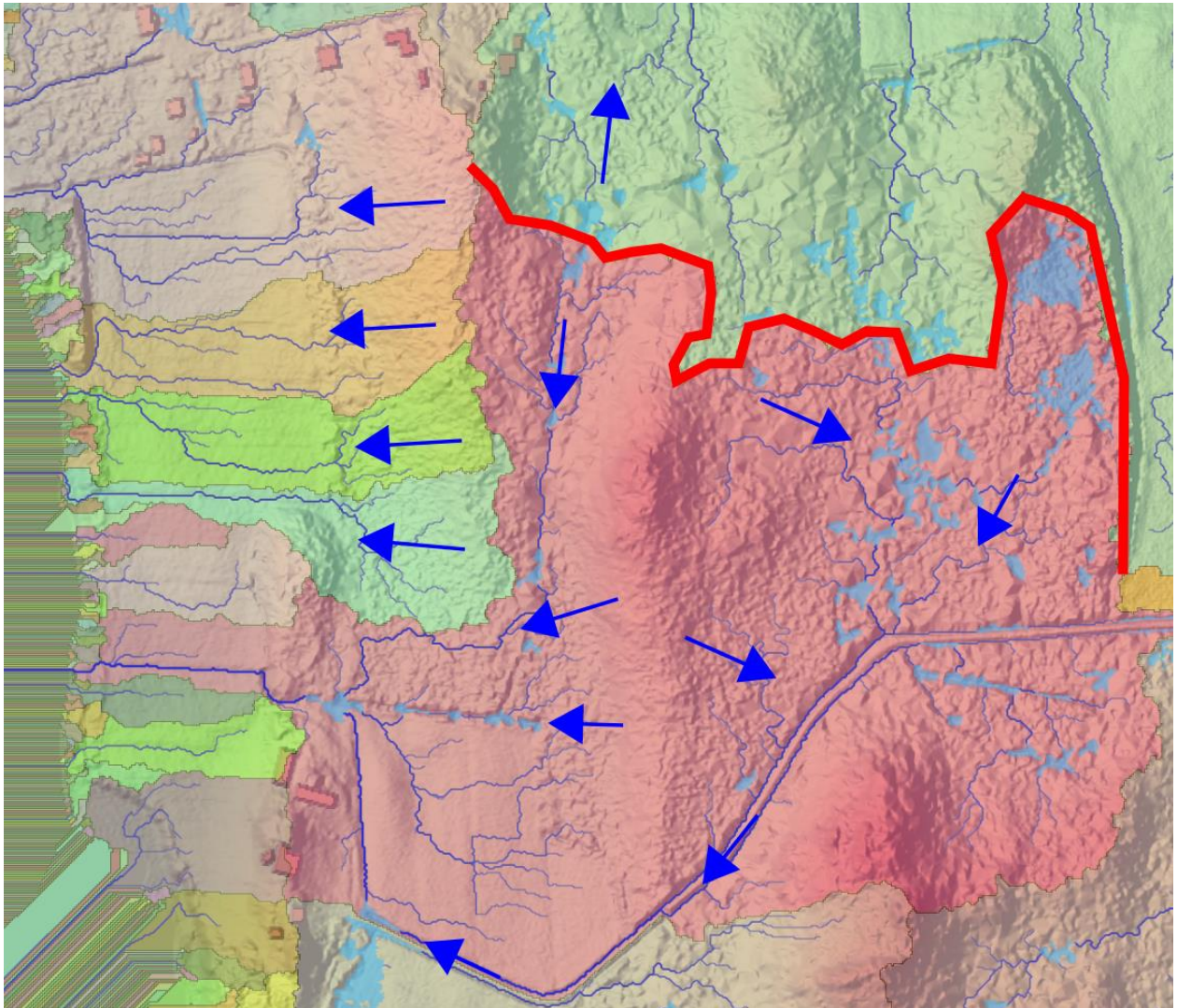
3.4 Befintlig avvattning

3.4.1 Områdets avrinningsområde

Genom Scalgo-Live har avrinningsområden för planområdet tagits fram. Framtagna avrinningsområden baseras på höjddata och tar inte hänsyn till exempelvis trummor eller markens genomsläpplighet. Om höjddata inte korrekt återger exempelvis ett dike så att det i underlaget verkar vara en blockering kan detta påverka hur avrinningsområden framställs.

Framtagna avrinningsområden för vald nederbörds mängd visar att diket som går centralt mellan de två höjderna tar emot avrinning från till största del planområdet och en liten del skogsmark från utanför planområdet, ca 1 ha. Strax norr om planområdet går en lokal vattendelare (röd gräns markerad mellan rött och grönt område) där dagvatten rinner endera norrut i det gröna området eller söderut i det röda området, se figur 5. Det visar också att det röda området delas till öst om planområdet där avrinning på östra sidan om höjden rinner till det befintliga vägdiket och sedan följer detta mot Alkvettern, se figur 5.





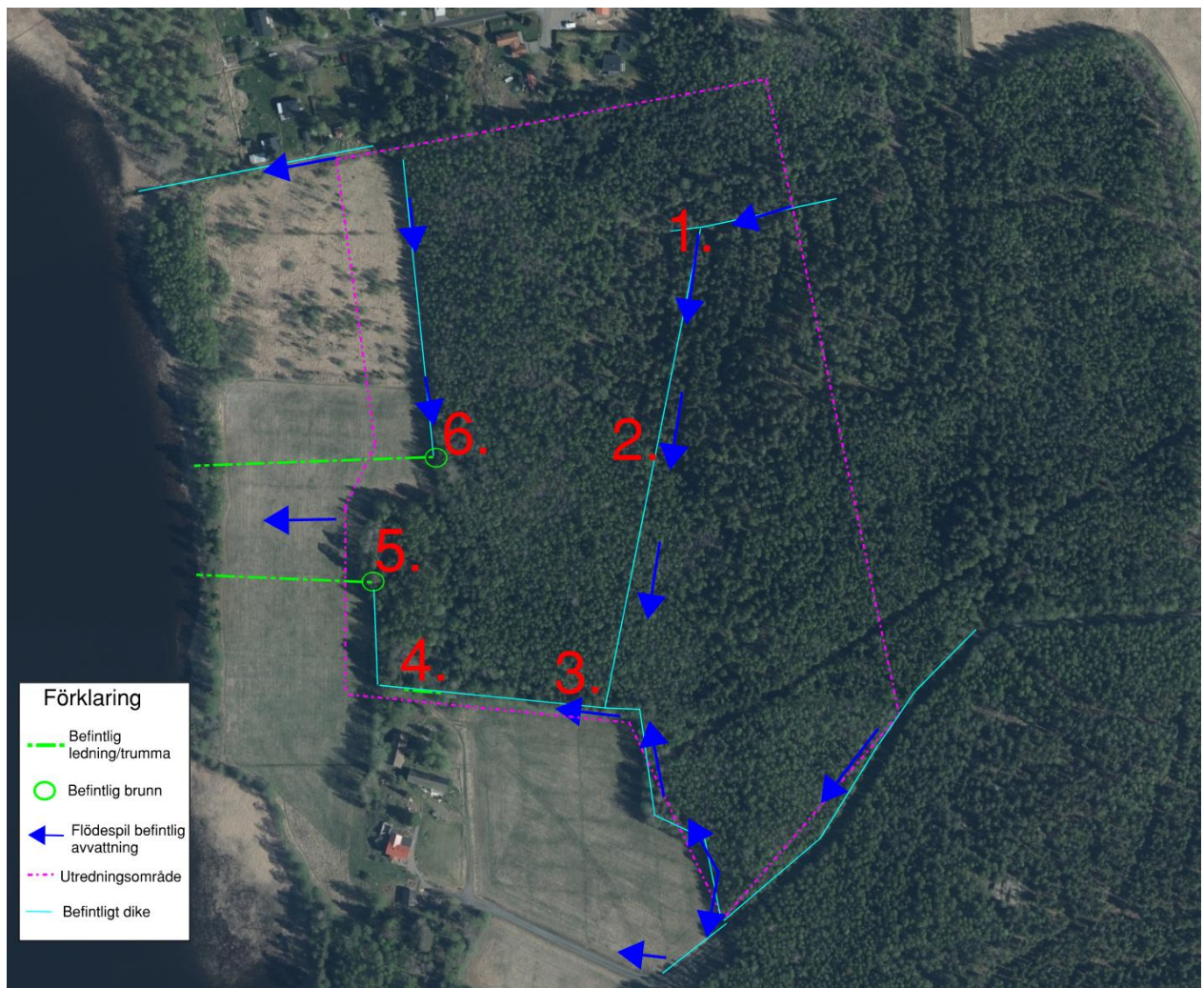
Figur 5. Mindre avrinningsområden som berör projektområdet (Scalgo 2023).

3.4.2 Befintliga avvattningsystem

Planområdet avvattnas genom ett centralt skogsdike som börjar i nordöstra delen (1) och rinner ner till åkerkanten vid gården Gustavsberg (3). I slutet på diket finns en betongbrunn (5) varifrån en ledning, bedömt 110PP, i åkern leder dagvattnet ut till Alkvettern. Ett mindre dike i områdets västra kant mot åkern slutar även det i en brunn (6) med ledning, bedömt 110PP, ut mot Alkvettern. Diken och trummor har eftersatt underhåll med minskat bottendjup från igenslamning och dämmande sly som följd. Vid trumman i sydvästra delen (4) finns block och sly som bedöms begränsa flödet, se figur 6.

Markens medelhöga genomsläpplighet bidrar sannolikt till att en stor del av dagvattnet infiltrerar för det befintliga området och bidrar till grundvattenbildning.





Figur 6. Schematisk beskrivning av befintlig avvattning. Läge för diken, trummor och brunnar är tolkat från terrängmodell och platsbesök och ska ses som schematisk placering (Lantmäteriet 2023).

Vid platsbesök i mitten av november 2022 utfördes okulär inspektion av det centrala diket (2) figur 6 samt dess fortsättning runt västra kanten. Foton från platsbesöket visar bland annat hur det står vatten i diket vid punkt 1, att det står vatten runt trumma vid punkt 5, att diket är torrt med mycket skräp vid punkt 2 och att diket är torrt vid punkt 3, se figur 7.

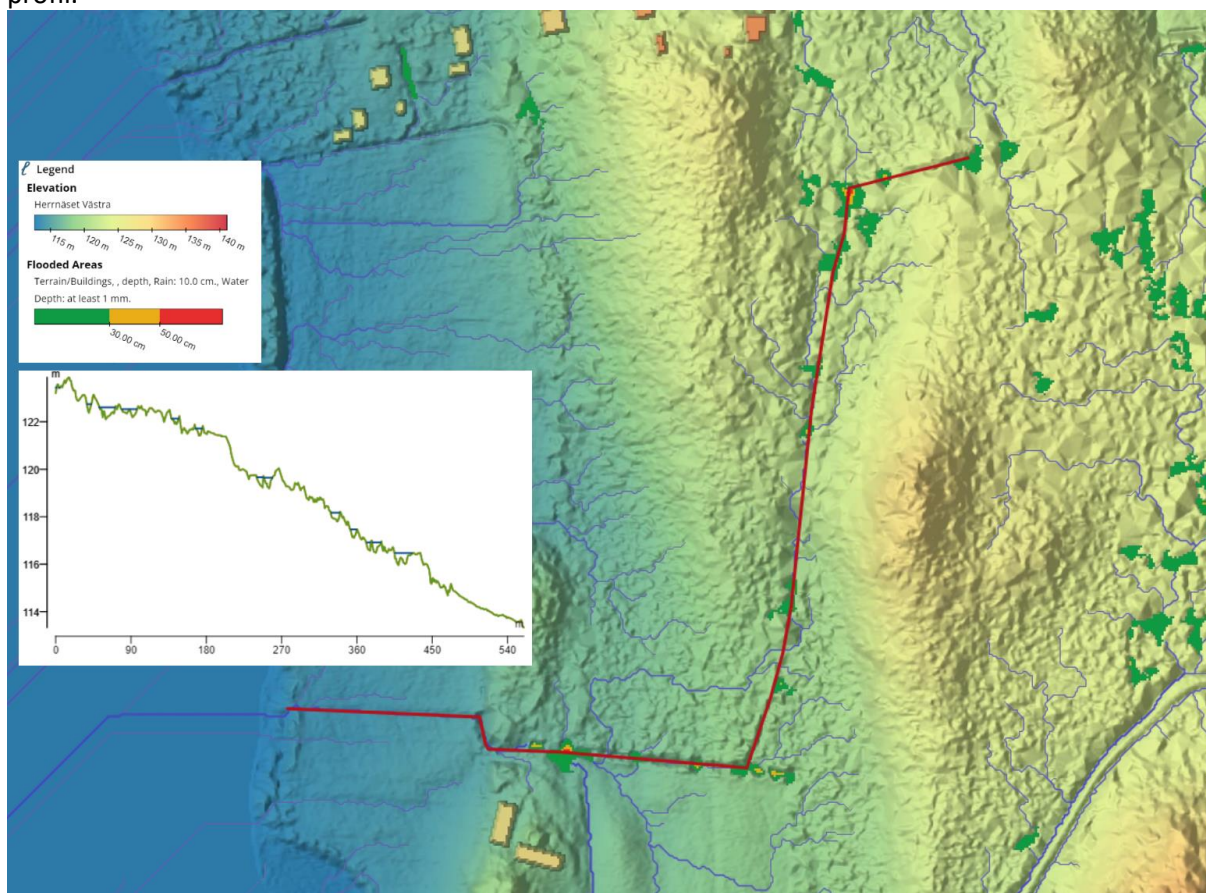




Figur 7. Bilder från platsbesök. 1-befintligt dike med stående vatten, 2-befintligt dike utan vatten. 3-befintligt dike vid mycket sly, 4-befintlig trumma bakom stort block, 5-befintlig brunn, 6-inuti befintlig brunn.



I dalen som bildas mellan höjderna kan vatten enligt figur 8 bli stående vid kraftig nederbörd. Även vid trumman, bild 4 figur 7, kan vatten bli stående enligt modellen. Figur 8 visar även det befintliga diketets profil.

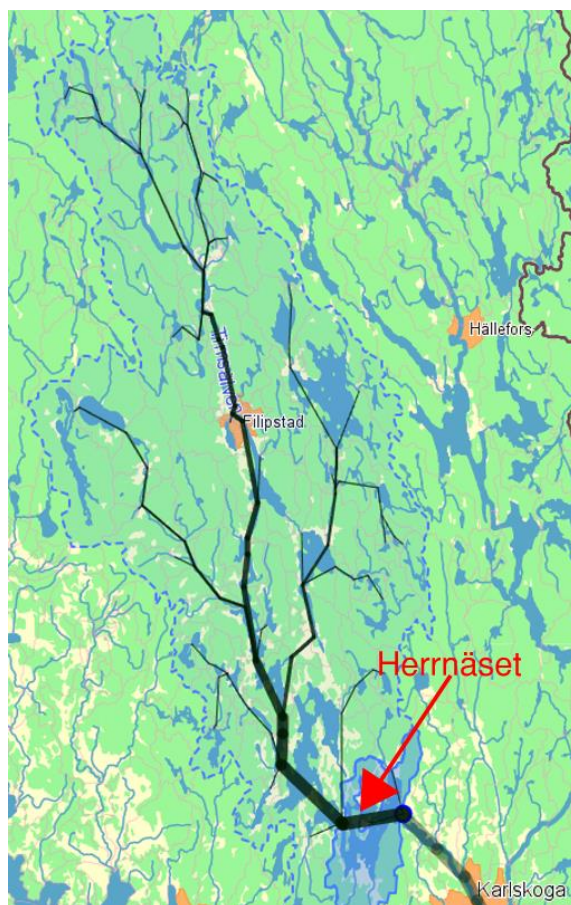


Figur 8. Höjdmmodell med profil över det befintliga skogsdikets ungefärliga läge. Skyfallsanalys visar att vatten kan bli stående i befintligt dike vid skyfall.

3.5 Recipient

Vatten som via ytavrinning eller diken avleds från området hamnar efter ca 100 meter i sjön Alkvettern. Sjön är 16,8 m² till ytan och är nederst i ett sjösystem bestående av Frövettern, Ullvettern, Hyttsjön, Matlången, Öjevettern och Stor-Lungen. Sjösystemet är i sin tur del av Bergslagskanalen mellan Filipstad och Karlskoga. Alkvettern tillhör huvudavrinningsområde Göta älv (SE108000) som har en total area av 1470 km² varav Alkvetterns delavrinningsområde utgör 78 km² av vilket planområdet på 0,065 km² utgör ca 0,08%, se figur 9.





Figur 9. Avrinningsområde för utloppet av Alkvettern, Huvudavrinningsområdet, Göta älv, totala uppströms area 1465 km². Delavrinningsområdet för utloppet av Alkvettern uppgår till 78 km² (SMHI.vattenwebb 2022).

3.5.1 Ytvattenförekomst

Vattenstatus för Alkvettern är god med avseende på ekologisk status och uppnår ej god med avseende på kemisk status. För kemisk status finns det nationella undantaget gällande ämnen som via atmosfärisk deposition har överskridande gränsvärden i en majoritet av Sveriges vattendrag. För att status i Alkvettern inte ska riskera försämrans ska utsläpp av dagvattenföroreningar inte öka, se tabell 1.

Tabell 1. Uppgifter från VISS om Alkvettern (VISS 2023a).

Ytvatten	Registrerad vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetskrav enligt MKN	Undantag
Alkvettern VISS EU_CD : SE658790-142151 MS_CD : WA75528175	Ja	2009: God ekologisk status 2009: Uppnår ej god kemisk status	2021 God ekologisk status God kemisk ytvattenstatus	Mindre stränga krav - Bromerad difenyleter Kvicksilver och Kvicksilverföreningar

3.5.2 Grundvattenförekomst

I närheten, ca 500 meter öster om planområdet, finns Herrnäset-Rådetorp grundvattenförekomst. Grundvattenförekomsten har god status med avseende på kemisk- och kvantitativ status. Det har inte bedömts föreligga risk att vattenförekomsten ska få sämre status i nuläget. Kravet för förekomsten är att försämring av statusen ej får ske, se tabell 2 (VISS 2023).

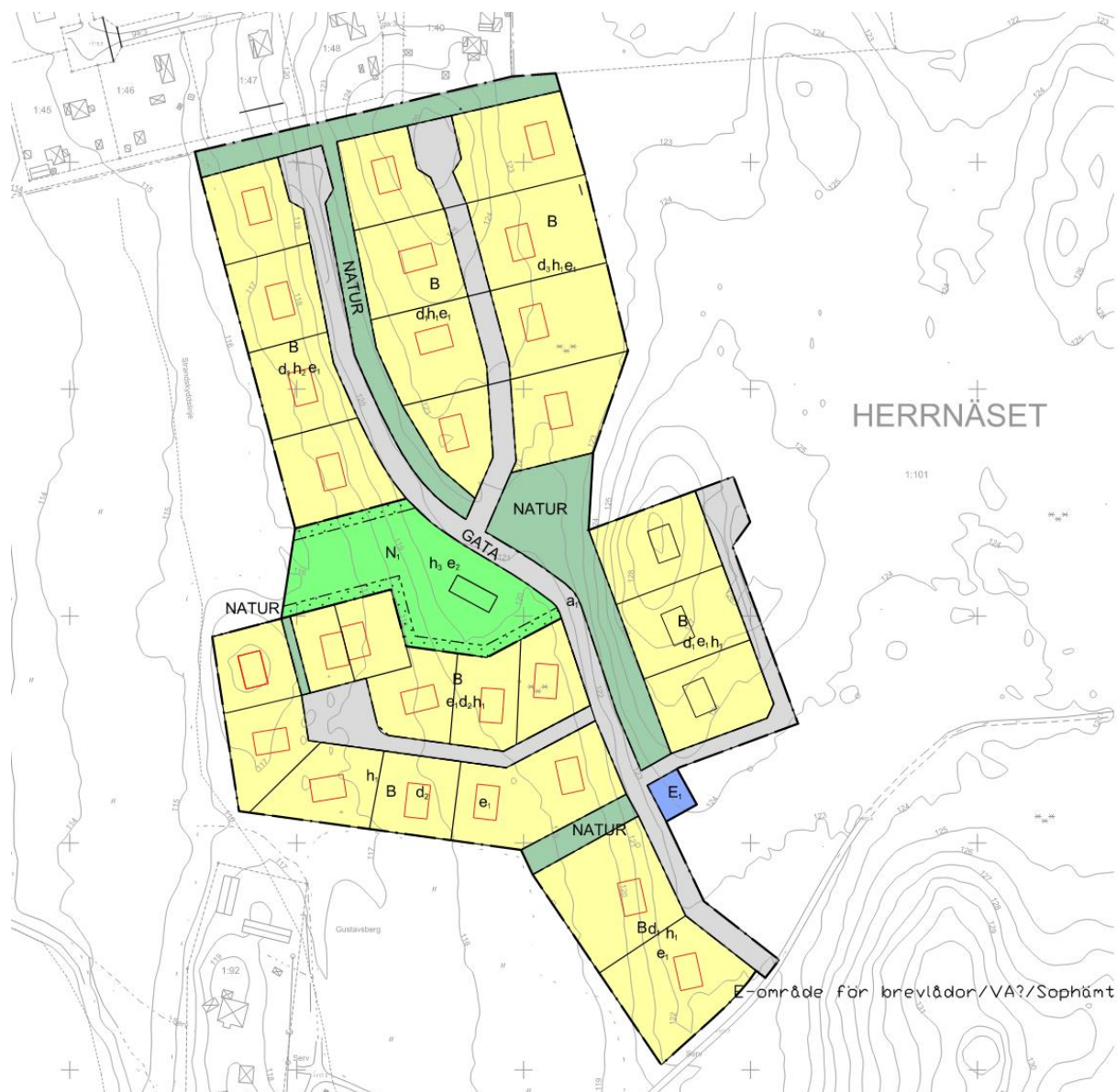
Tabell 2. Uppgifter om grundvattenförekomsten Herrnäset-Rådetorp från VISS (VISS 2023b)

Ytvatten	Registrerad vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetskrav enligt MKN	Undantag
Alkvettern VISS EU_CD : SE658881-141744 MS_CD : WA34133030	Ja	2018: God kemisk status 2018: God kvantitativ status	God kemisk status God kvantitativ status	-



4. PLANERAD UTBYGGNAD MED NY DETALJPLAN

Den nya detaljplanen syftar till att möjliggöra byggandet av 20-30 friliggande villor på Herrnäset. Ny infartsväg planeras från söder och förgreningar går till vändplaner inom området. Genom området planeras ett friluftsområde för allmän rekreation och gemensamhetsytor, se figur 10.



Figur 10. Planillustration över föreslagen utbyggnad enligt ny detaljplan (Metria 2023).



5. DAGVATTEN

Vid exploatering ökar generellt andelen vägar, tak och andra hårdgjorda ytor. Detta påverkar hur stor del av dagvattnet som kan infiltrera marken samt hur fort det avrinner från ytor. Med hög hårdgöringsgrad försvåras möjligheten till infiltration och dagvattnet rinner snabbt till diken och dagvattensystem. Det snabba förloppet kan leda till att system för hantering av dagvatten överbelastas vid kraftig nederbörd med uppdämning och översvämning som följd. Det är därför viktigt att ta hänsyn till detta vid utformning av system för dagvattenhantering. Vid skyfall är det även viktigt att genom höjdsättning och utformning av områden skapa stråk där dagvatten kan avrinna utan att däckas upp till nivåer som riskerar skada byggnader.

Dagvatten för med sig många olika sorters föroreningar som varierar beroende på vilken typ av markanvändning den kommer från. Vanliga föroreningar är exempelvis fosfor, kväve, tungmetaller och oljor. Vid dagvattenhantering är det viktigt att minska utsläppen av dessa till recipient. Då majoriteten av regntillfällen över året är relativt små sker den mesta transporten av föroreningar med små flöden. Koncentrationerna av förorenande ämnen är högst i det första vattnet som spolar av en yta, så kallad "first flush". Genom att fördröja och rena de första 10 mm av varje regntillfälle kan så mycket som 75% av årsflödet av föroreningar renas ur dagvattnet (P110).

5.1 Förutsättningar för hantering av dagvatten

Snabbare avledande av dagvatten från planområdet bedöms inte medföra ökad risk för skador på nedströmsliggande bebyggelse eller infrastruktur. Det finns således inget behov av att fördröja flödet från planområdet innan det släpps till recipient.

För att inte riskera försämring av beslutade miljö kvalitetsnormer för Alkvettern ska dagvattenrening ske så halterna efter exploatering är lika eller lägre än halterna innan exploatering. För detta rekommenderas att de första 10 mm av varje regntillfälle fördröjs och infiltreras inom området. Detta motsvarar att hantera volymen motsvarande 10 minuter regn med 2 års återkomsttid.

5.2 Föreslagen dagvattenhantering

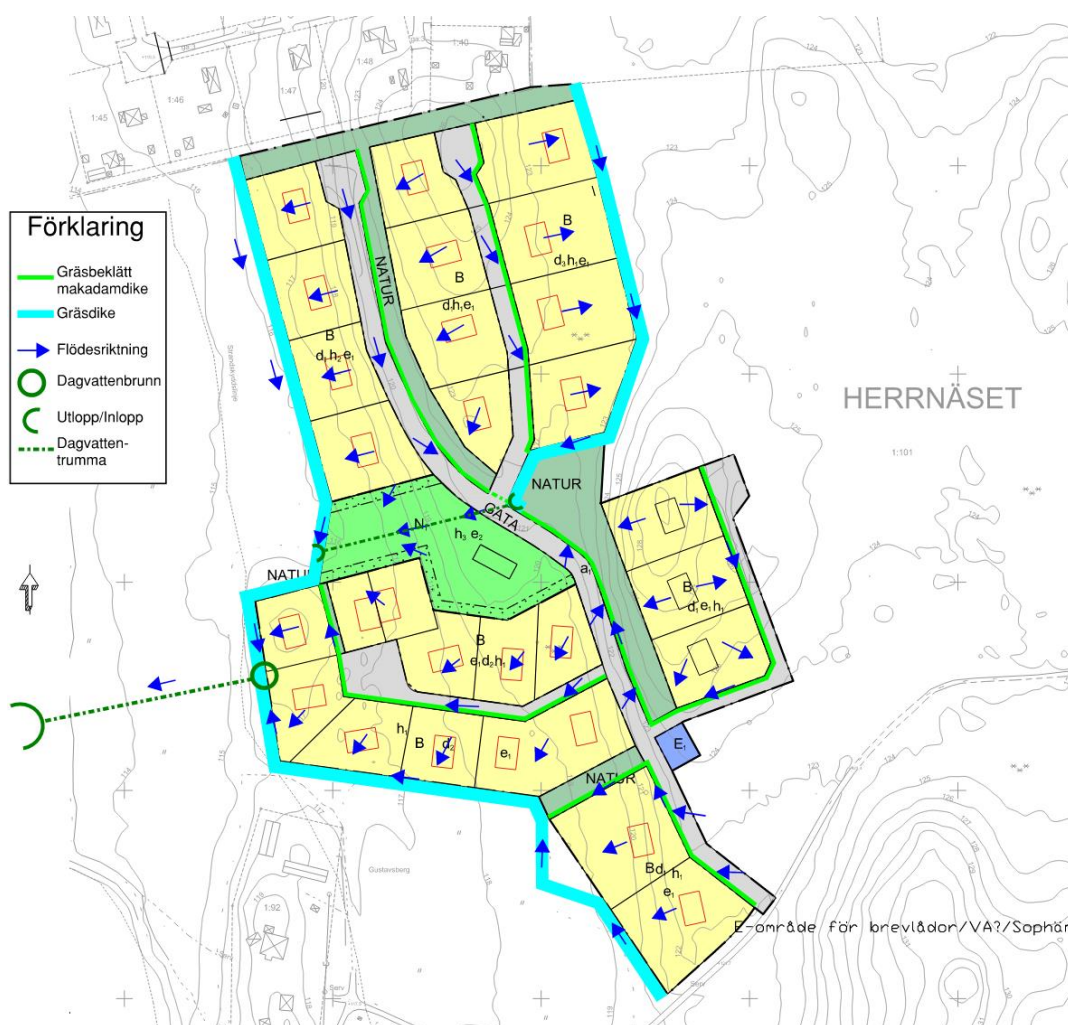
Dagvattenhantering inom området föreslås ske med gräsbeklädda makadamdiken, alternativt svackdiken längs vägar som transporterar, renar och fördröjer vattnet innan det leds till större gräsdiken som leder vidare vattnet. Från gräsdike på östra sidan föreslås en trumma över till gräsdike på västra sidan, under väg och friluftsområdet. Från gräsdike mot åkerkanten läggs ny trumma, i samma läge som befintlig trumma, under åkern som leder vatten vidare mot utlopp i Alkvettern. Utlopp placeras så utflöde genom trumma endast sker för flöden överstigande fördröjningsvolymen så dagvatten tillåts infiltrera. Nya dagvattenanläggningar och utlopp kräver anmälan till kommunens miljöenhet.

Makadamdiken längs vägar utformas med flacka slänter så det bildas en liten svacka i övre delen där dagvatten som inte hinner infiltrera kan avledas. I botten läggs dräneringsledning som för vatten vidare förbi uppfarter till utloppspunkt. Vid punkter där makadamdiken övergår till uppfart eller annan upphöjning läggs bräddbrunnar som kopplas till separat ledning för bräddning eller



dräneringsledningen. Höjdsättning ska möjliggöra vidare avrinning i diketets sträckning vid skyfall. Runt området placeras djupare gräsdiken som ska transportera dagvatten från omkringliggande mark förbi området och vatten inifrån planområdet ut mot utsläppspunkt. Där det finns befintliga diken anpassas dessa för att fungera med de nya diken och flyttas vid behov inom planområdets ramar. Dessa djupare diken kan även utformas som makadamdiken och anpassas för utsläpp av husgrundsdränering. Vid inlopp och utlopp från trummor ska tillses erosionskydd för att minska risken för skador på konstruktion, se figur 11.

I diken där längslutningen blir för stor kan avbrott skapas för att ta upp höjdskillnader. Avbrott kan exempelvis bestå av strömningsavskärande fyllning som bromsar upp flödet. Ett avbrott ska alltid erosionskyddas. Dike innan punkt där vatten släpps till recipient ska utformas med slamfälla för att minska sedimenttransport. En slamfälla kan exempelvis vara en grop i diket eller avbrott där flödets hastighet bromsas och sedimentering av större partiklar kan ske.



Figur 11. Princip för dagvattenhantering inom området.



5.3 Beräkningar

5.3.1 Ytor

Planområdet är ca 6,5 hektar stort varav ca 0,2 ha är åkermark och resten skogsmark. Ytor och markanvändning innan exploatering har bedömts från ortofoto och redovisas i tabell 3. Efter detaljplanens genomförande kommer marken bestå av en blandning av takyta, grusväg, tomtmark och naturmark. Ytor efter exploatering har uppskattats från plankarta. Avrinningskoefficient innan exploatering är 0,1 och ökar efter exploatering till 0,26. Vilket är en ökning med 160%.

Tabell 3. Markanvändning och avrinningskoefficienter för befintlig situation och efter detaljplanens genomförande.

Befintligt				
Yta	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Avrinningskoefficient, ϕ	Klimatfaktor
Skogsmark	6,3	0,63	0,1	1
Åkermark	0,2	0,02	0,1	1
Efter exploatering				
Yta	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Avrinningskoefficient, ϕ	Klimatfaktor
Tomtmark	3,88	0,39	0,1	1,25
Tak	0,42	0,39	0,9	1,25
Grusväg	0,96	0,38	0,4	1,25
Naturmark	1,21	0,12	0,1	1,25

5.4 Dimensionerande dagvattenflöde

Dimensionerande dagvattenflöde beräknas från markanvändning och avrinningskoefficienter med rationella metoden genom programmet StormTac. För situation efter exploatering används klimatfaktor 1,25 för att ta höjd för framtida ökade regnintensiteter enligt P110, se tabell 4.



Tabell 4. Dimensionerande flöde före och efter exploatering beräknat med rationella metoden i StormTac.

Återkomsttid	Intensitet (l/s)	Varaktighet (min)	dimensionerande flöde befintligt (l/s)	dimensionerande flöde planerat (l/s)	förändring dimensionerande flöde (l/s)
2-årsregn	134	10	80	250	+170
10-årsregn	181	10	140	430	+290
100-årsregn	489	10	290	930	+640

5.5 Erforderlig fördröjningsvolym

Det har bedömts att de första 10mm regn vid varje regntillfälle ska hanteras för att inte riskera försämrade beslutade miljö kvalitetsnormer.

För det 6,5 ha stora området med avrinningskoefficient 0,26 blir detta en volym om 170 m³. Denna volym fördröjs inom diken och dagvattensystem genom att placera utlopp så en fördröjningsvolym erhålls under utloppet. Infiltrering under utloppets nivå kan ske i grusfyllning i dikets botten samt via strömningsavskiljande fyllning i diken som skapar fördröjningsvolym.

5.6 Dagvattnets föroreningar

Detaljplanens genomförande får inte försämrade recipientens möjligheter att nå uppsatta mål för miljö kvalitetsnormer. Därför är det viktigt att föroreningsbelastningen till recipient efter exploatering inte ökar. Föroreningsberäkningar i StormTac har utförts för makadamdiken följt av gräsdiken i serie.

Storfors kommun har inga egna riktvärden för föroreningshalter i dagvatten, i stället används riktvärdesgruppens halter och nivåer för att bedöma utsläpp från området. Riktvärdesgruppens halter togs fram 2009 i Stockholmsområdet för utvalda ämnen som inte bör överstigas för (1M) direktutsläpp till recipient och (2M) utsläpp till delavrinningsområde uppströms utsläppspunkt i recipient) där det aktuella området bedöms vara nivå 1M, se tabell 5. I denna rapport jämförs indikatorer på vilka ämnen som bör beaktas extra noga vid fortsatt arbete med utformning av reningsanläggningar och beräkningar av framtida tillstånd i recipienten så att inga miljö kvalitetsnormer eller gränsvärden överskrids. Koncentrationerna av föroreningar i dagvatten från olika typer av ytor hämtas från StormTacs databas. Data avseende föroreningshalter och avrinningskoefficienter i databasen sammanställs som årliga medelhalter respektive medelavrinningskoefficienter erhållna från mätningar under långa perioder (minst flera månader, men företrädesvis ett år eller mer) med flödesproportionell provtagning och efterföljande kemisk analys (Riktvärdesgruppen 2009).



Tabell 5. Riktvärden enligt riktvärdesgruppens tabell 2 för delområde nivå 1M och 2M (Riktvärdesgruppen 2009).

	µg/l										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
1M	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40000	400	0,03
2M	175	2500	10	30	90	0,5	15	30	60000	700	0,07

Föroreningsberäkningarna i StormTac visar att riktvärdesgruppens referensvärden för 1M inte överskrids för något ämne. Utsläppen av föroreningar efter exploatering minskar med föreslagna lösningar för dagvattenhantering jämfört med situationen innan exploatering, se tabell 6.

Tabell 6. Föroreningshalter för befintlig situation, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening. Halter som total massa och koncentration beräknat med StormTac.

Befintligt utsläpp av föroreningar											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
Kg/år	0,34	6,1	0,048	0,088	0,22	0,0017	0,033	0,052	270	1,5	0,000085
µg/l	19	330	2,7	4,9	12	0,095	1,8	2,8	15000	83	0,0047

Utsläpp av föroreningar efter exploatering, utan reningsåtgärd											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
Kg/år	2,7	29	0,099	0,26	0,79	0,0065	0,13	0,089	730	7,8	0,00063
µg/l	120	1300	4,4	12	35	0,29	5,9	4,0	32000	350	0,028

Utsläpp av föroreningar efter exploatering, med reningsåtgärder											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	BaP
Kg/år	0,33	6,0	0,0046	0,038	0,036	0,00030	0,0070	0,0054	60	0,041	0,000021
µg/l	16	300	0,23	1,9	1,8	0,015	0,34	0,26	2900	2,0	0,0010

5.7 Flödesvägar och hantering av dagvatten vid skyfall

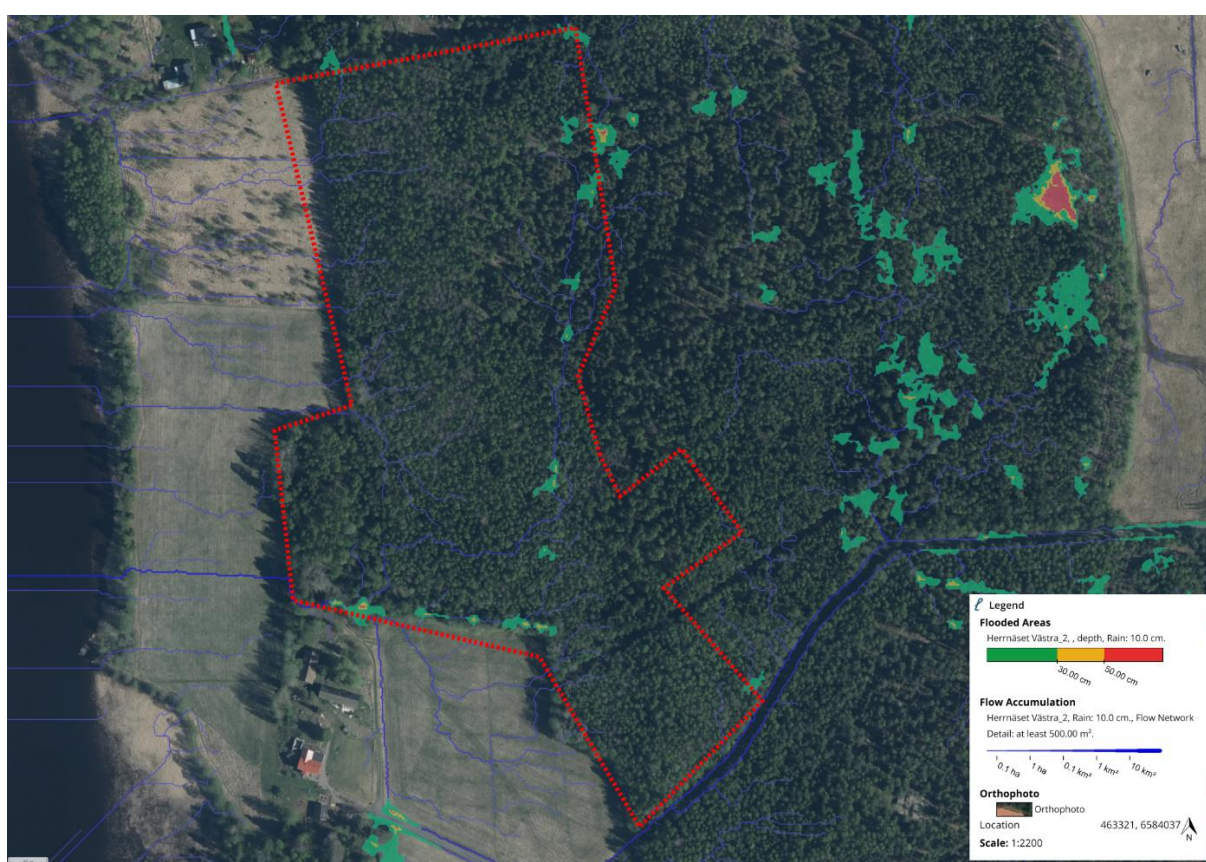
Avrinning i det befintliga området har analyserats med Scalgo Live för att identifiera flödesvägar och instängda områden där vatten riskerar bli stående vid skyfall. Analysen i Scalgo utförs genom att ett blockregn om 100 mm läggs över ytan. Det antas att dagvattensystem är helt uppfyllda och all avrinning sker på ytan utan att infiltrera marken. Det som då blir styrande för vattnets transport är rådande höjdförhållanden inom området där vatten rinner från högre till lägre punkter i terrängen, se figur 12.



Det kan noteras att flödesvägarna avviker på vissa ställen från bedömda lägen för befintliga diken. Detta kan vara vegetation som endera stört lasermätningen av höjddata eller att det ligger blockeringar i diket som utgör hel eller delvis blockering eller flödesbegränsning i diket.

I nordöstra delen kan noteras en ansamling av vatten med vattendjup över 50 cm. Det bedöms vara i det befintliga diket enligt punkt 1 Figur 7. Att det kan ansamlas vatten där tyder på att diket är dåligt underhållet och har slammat igen med minskat vattendjup och dämning som följd.

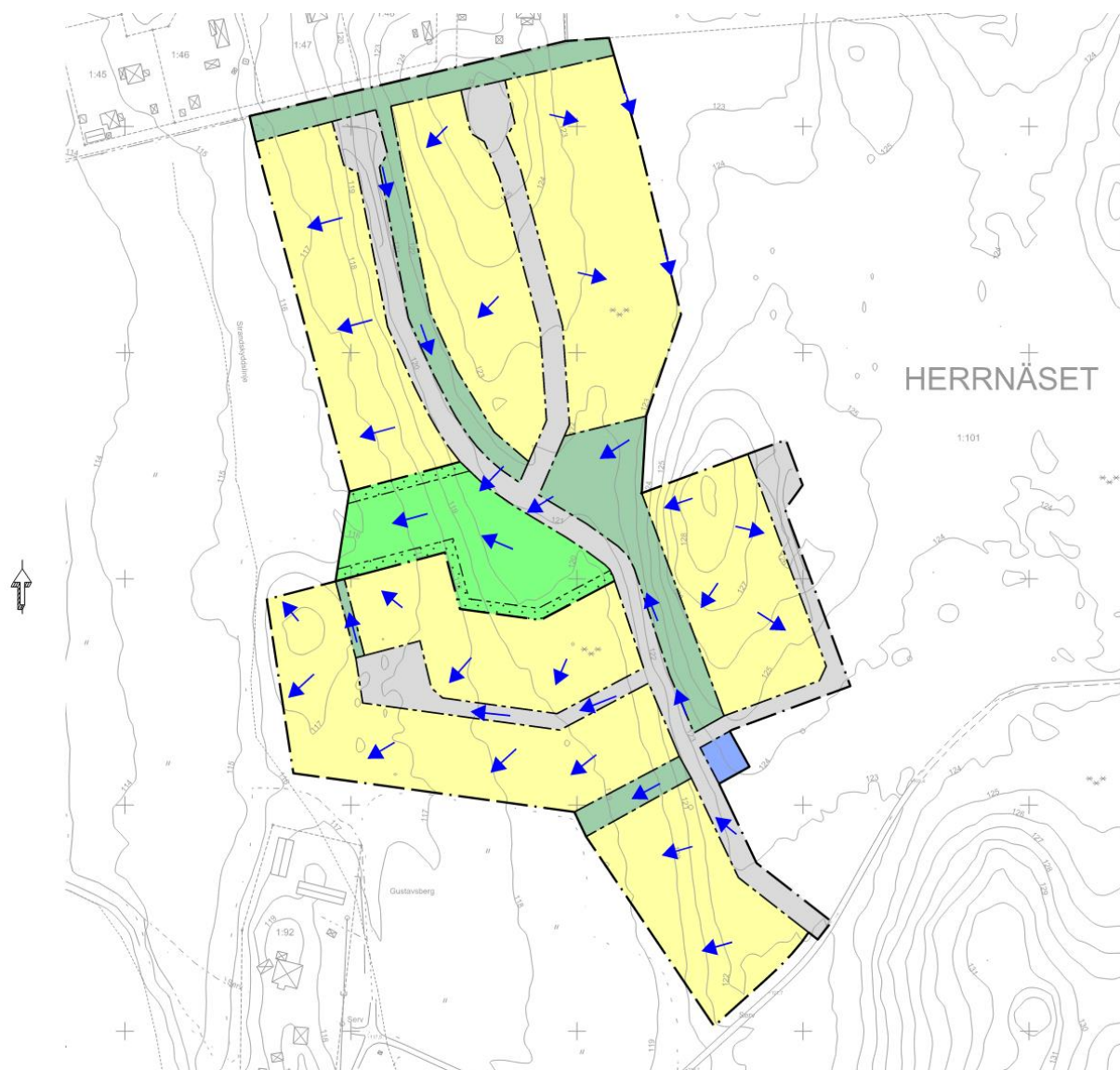
I sydvästra hörnet nära gården Gustavsberg sker en ansamling av vatten med vattendjup större än 50 cm. Här bedöms ansamlingen bero på att Scalgo inte tar hänsyn till trumman under traktorbron. Det finns dock en risk att även den befintliga trumman kan dämna då den kan vara dåligt underhållen och har ett stort block i flödesvägen innan, se punkt 4 figur 7.



Figur 12. Skyfallsanalys och rinnvägar med Scalgo Live. Planområdesgräns schematiskt utritad för referens.

För skyfallshantering rekommenderas att ett lågstråk skapas genom friluftsområdet i mitten av området. Lågstråk kan även skapas i linje med makadamdiken inom området och längs vägar på ett sådant sätt att vatten kan ledas ut från området utan att dämmas till en höjd som riskerar skada fastigheter. Vid skyfall ska vatten kunna fortsätta i sin låglinje utan att dämning riskerar påverka fastigheter. Skyfall från mitten av norra delen leds ut på lokalgatorna och via lågstråk i makadamdiken ner till grönområdet i mitten där det leds ut från området., se figur 13.

Flöden vid skyfall från nordöstra delen kommer ansamlas i diket på östra sidan om vägen då planerad trumma från östra till västra sidan kan dämna vid skyfallsregn, se figur 11. Det är viktigt att vägen här anläggs så den kan överströmmas utan att dämna vatten till en nivå som kan skada fastigheter. Det kan vara nödvändigt att erosionskydda vägen där överströmning kan ske vid skyfall. Trumman kan för ökad säkerhet även dimensioneras så pass tilltaget att den kan avleda ett bedömt 100-årsregn. Områdets lutning medger att trumman kan läggas med brant längslutning vilket medger mindre dimension.



Figur 13. Flödesvägar vid skyfall.



5.8 Exempel dagvattenlösningar

5.8.1 Exempel diken och svackdiken

Diken är öppna kanaler för att avleda vatten. Utformning beror på huvudsyftet med anläggningen. Diken som utformas för att avleda dagvatten effektivt kan exempelvis vara raka med branta slänter och rensade utan vegetation eller strukturer som begränsar flödet. Vid dagvattenhantering är ofta huvudsyftet fördröjning och rening av dagvatten. Då är det mer önskvärt med en jämn vegetation, flacka slänter, svag längslutning och slingrande lopp. Diken är mer effektiva för hantering av skyfall än exempelvis underjordiska dagvattenledningar. Diken bromsar dels upp flödet mer effektivt och kan avleda mycket stora flöden över sitt tvärsnitt.

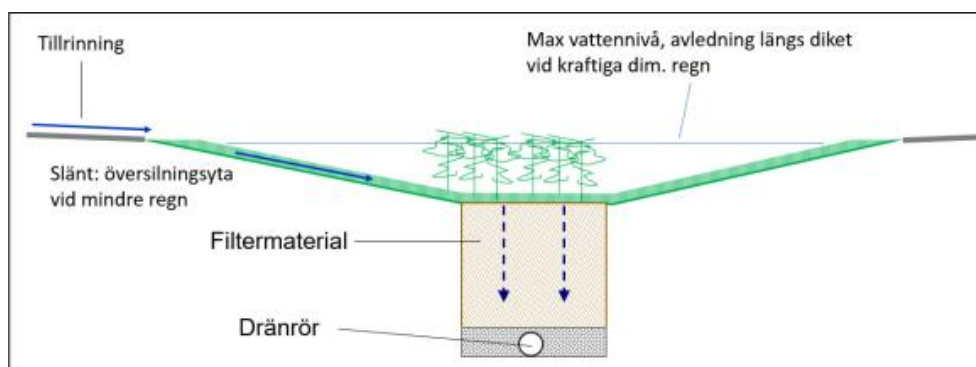
Den vanligaste typen av diken är urschaktade direkt i befintlig mark och kan vara gräsbeklädda på kanterna. Dessa benämns vanligen som gräsdiken och dagvattenrening sker genom översilning av gräsytan längs slänterna, genom infiltration i dikets botten och sidor, samt växtupptag av dikets växtlighet, se exempel i figur 14. Fördröjning av flödet kan ske med upphöjt utlopp som endast tillåter avtappning av flödet över en föreskriven fördröjningsvolym.



Figur 14. Exempel på grunda diken längs väg med trummor under uppfarter.

En annan typ av diken är svackdiken som är grunda diken med flackare släntlutning och litet bottendjup. Svackdiken kan utformas som biofilterdiken med fyllning av genomsläppligt material och dräneringsledning i botten. Då ökas renings- och fördröjningspotentialen av volymen i det genomsläppliga materialet samtidigt som funktionen som effektiv flödesväg bibehålls i dikets ytliga lågpunkt, se figur 15 (SVU 2019).

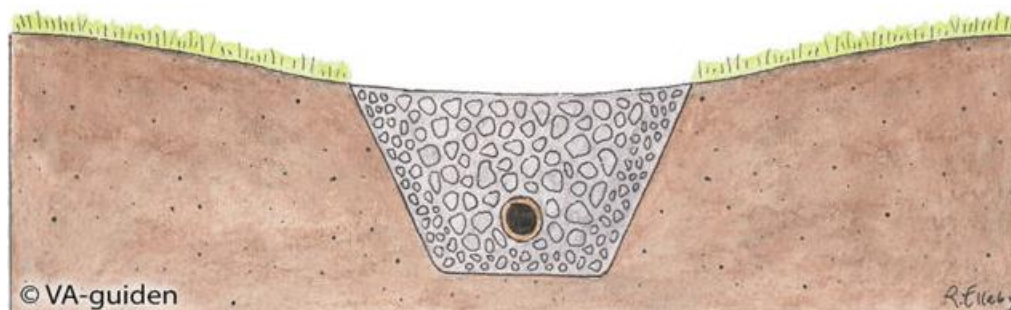




Figur 15. Principskiss för ett biofilterdike (SVU 2019).

5.8.2 Exempel makadamdiken

Ett makadamdike, även kallat krossdike, är ett öppet dike som är fyllt med makdam med dräneringsledning i botten. Makadamdiken har både renande och fördröjande funktion. Om diket utformas utan tätande skikt mot omgivande mark tillåts infiltration/perkolation till grundvattnet från sidor och botten vilket ökar reningspotentialen. Reningseffekten kan ökas om dräneringsröret placeras en bit upp från botten vilket tillåter ytterligare infiltration. Makadamdiken kan anordnas med markduk och sandblandad jord som sås in med gräs på ytan. Makadamdiken kan utformas med strypt utlopp för att reningen ska bli effektiv. För avledning vid kraftig nederbörd avleds vatten via breddutlopp i slutet av diket i nivå med högsta tillåtna vattennivå (VA-guiden 2023). För att kunna spola dräneringsledningen kan dessa förses med dräneringsbrunnar för åtkomst med spolutrustning.



Figur 16. Princip skiss på makadamdike (VA-guiden 2023).

6. UNDERHÅLL AV DAGVATTENLÖSNINGAR

För att de föreslagna dagvattenlösningarna ska ha god funktion över tid är det viktigt att de underhålls regelbundet. Enkla åtgärder som att rensa skräp från in och utlopp kan ha stor betydelse för funktionen. Växtligheten bör skötas och vara välmående då denna bidrar mycket till reningsfunktionen i diken och svackdiken. Växternas rötter bidrar även till att infiltrationskapacitet bibehålls och marken syresätts. Om syftet med dagvattenanläggningen är att minska mängden



växtnäringsämnen till recipienten bör inte växlighet i svackdiken gödslas. För alla nyanlagda anläggningar gäller att dessa behöver extra tillsyn i etableringsfasen.

Gräsytor kan stiga några millimeter varje år av nedbrutna växtdelar. Det är därför viktigt att tänka på vid anläggning av gräsbeklädda ytor att dessa planeras något lägre än hårdgjorda ytor för att vattnet ska kunna rinna av effektivt. Det är även viktigt att planera för åtkomst till anläggningar för att skötsel och underhåll ska kunna ske effektivt.

SYSTRAs rekommendation är att en enkel drift- och underhållsplan upprättas för aktuell dagvattenlösning då denna är färdigbyggd.

Denna plan ska sedan delges personal som förvaltar anläggningen och arbetas in i aktuell skötselplan. I drift- och underhållsplanen ska nedanstående punkter i kapitel 6.1 för kontroll arbetas in, en ritning med aktuell checklista i ny anläggning ska upprättas och förslag på skötsel- och kontrollintervall ska anges. Dessa justeras sedan beroende på det aktuella behovet i de anlagda dagvattenanläggningarna.

6.1 Underhåll av diken och svackdiken

Skötsel och kontroll av diken och svackdiken är främst kopplat till gräsytan där en växthöjd på 50–150 mm rekommenderas för bästa funktion.

Regelbunden kontroll av svackdiken kan innehålla följande moment (checklista baserad från MBWCP 2006):

- Ackumulation av sediment vid inlopp eller utlopp?
- Nedskräpning av diket?
- Erosion av diket eller vid/av hydrauliska konstruktioner?
- Behövs klippning eller plantering av växter?
- Finns det en nedsänkning från hårdgjorda ytor?

6.2 Underhåll av makadamdiken

Skötsel och underhåll av makadamdiken är beroende av utformningen. Om makadamdiket är gräsbeklätt behöver gräsytan underhållas.

Regelbunden kontroll av makadamdiken kan innehålla följande moment:

- Ogräsrensning och gräsklippning
- Borttagande av skräp
- Rensning av sediment vid utlopp och bräddanordningar
- Finns det nedsänkning från hårdgjorda ytor?
- Erosion av diket eller vid/av hydrauliska konstruktioner?
- Spolning av dräneringsledning

Vid behov när sedimenterade partiklar fyllt alla porer och infiltrationskapaciteten är för liten kan makadamfyllningen behöva bytas.



7. SPILLVATTEN

Det finns i nuläget inget kommunalt spillvattennät i närheten av planområdet och det behöver därför uppföras en enskild anläggning för hantering av spillvatten. Kommunen har för avsikt att vara huvudman för avloppsreningsanläggningen. I framtiden kan kommunens spillvattennät komma att byggas ut och då kan hantering av områdets spillvatten anslutas till kommunal spillvattenledning.

7.1 Förutsättningar

Från samrådsmöte med Länsstyrelsen anges att reningsanläggningar för spillvatten ska placeras minst 50 meter från bebyggelse för att slippa problem med otrevlig lukt (Minnesanteckningar 2022).

Avloppsanläggningen får inte medföra risk för miljö eller människors hälsa. Dricksvattenresurser så som dricksvattenbrunnar och grundvattenreservoarer får inte riskera förorenas av hanteringen.

Anläggningen ska säkerställa hygienisk säkerhet genom att reducera smittämnen så långt som möjligt. Miljö och vattendrag ska skyddas genom att reducera utsläpp av fosfor, kväve och organiskt material (BOD). System för kretslopp av näringsämnen ska möjliggöras. Det ska ges möjlighet till god resurshushållning och ge möjlighet till kontroll av anläggningens reningsgrad.

Grundvattnets rörelse i planområdets närhet är inte känt. Grundvattentäkt för Kyrksten, Tåbäcken och Herrnäset finns ca 500 meter bort, men området ligger ej inom vattenskyddsområde. Närmsta kända borrhållning för dricksvatten från SGUs brunnsarkiv finns i fritidshusområdet strax nordväst om planområdet. Sjön Alkvettern ligger ca 300 meter från föreslagen placering för spillvattenhantering. Sammantaget bedöms att hög skyddsnivå för hälso- och miljöskydd är motiverat.

7.2 Dimensionering

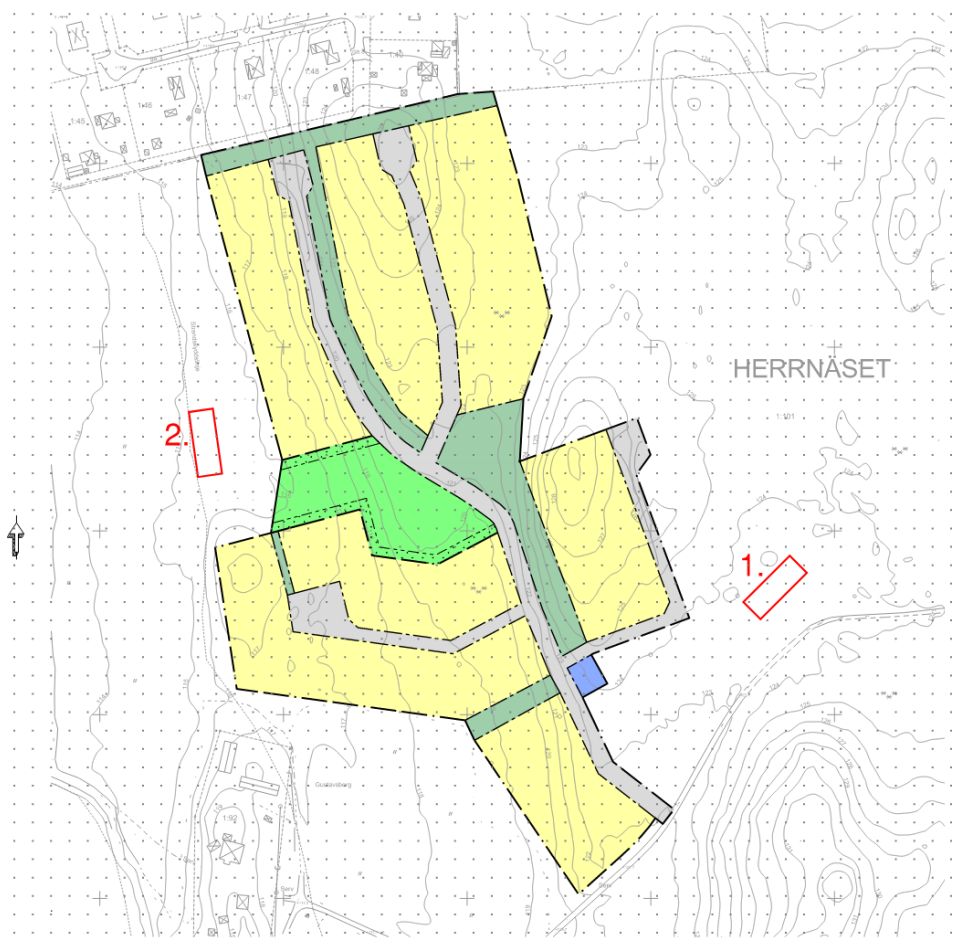
För dimensionering antas att det är 2,8 boende per bostad i 30 bostäder som förbrukar 160 liter per person och dag inom området. Det dimensionerande spillvattenflödet blir då 13,4 m³ per dag eller 0,16 liter per sekund.

Nödvändig yta för spillvattenhantering har beräknats för största möjliga scenario med 275 m² markbädd, 100 m² för minireningsverk och 25 m² för teknikhus. Totalt bedöms den maximala nödvändiga ytan vara 400 m².

7.3 Placering

För att rening av avloppsvatten ska kunna ske minst 50 meter från bebyggelse har en yta öster om planområdet identifierats, område 1. En alternativ placering är område 2 där avståndet till närmsta hus är ca 47 meter, figur 16.





Figur 17. Föreslagna ytor för hantering av spillvatten.

7.4 Systemlösning

Spillvatten kan hanteras på flera möjliga sätt. Rådande markförhållanden och grundvattennivå styr dock utformning och val av teknik. En möjlig lösning för avloppsvattenrening för området är minireningsverk. Beroende på miljökontorets krav och systemets utformning kan en sådan klara kravet på hög skyddsnivå. Om det bedöms att ytterligare rening behövs kan en markbädd användas för efterpolering.

7.4.1 Område 1

För område 1 kan inte spillvatten ledas till anläggningen med självfall från alla fastigheter. En lösning för detta är då att ha LTA-system för de fastigheter där det behövs. Då samlas spillvattnet upp i en brunn och trycks sedan vidare till spillvattenanläggningen. Ett alternativ på utformning är att leda spillvatten från en del fastigheter till en brunn som placeras vid område 2 varifrån spillvattnet sedan kan pumpas till anläggning vid område 1.

7.4.1.1 Fördelar spillvattenhantering vid område 1

- Närhet till väg underlättar underhåll, påfyllning av kemikalier och slamtömning
- Placering stör inte utsikt mot sjön
- Kan placeras med minst 50 meter avstånd till bostäder
- Underlättar anslutning till kommunal ledning i framtiden
- Tryckspilledningar medger enklare VA-schakt då ledning kan följa markytan.

7.4.1.2 Nackdelar spillvattenhantering vid område 1

- Medger ej självfall från alla bostäder. Pumpning av avloppsvatten krävs
- Ökat ansvar och energiförbrukning för fastighetsägare med LTA-system

7.4.2 Område 2

Alternativt kan anläggning för spillvattenhantering utföras inom område 2. Om det visar sig att reningsanläggningen hamnar inom 50 meter från bebyggelse behöver dispens från Länsstyrelsens anvisning om minsta avstånd till bebyggelse undersökas. För område 2 bedöms det möjligt att leda spillvatten från alla fastigheter till anläggningen med självfall.

7.4.2.1 Fördelar spillvattenhantering vid område 2

- Medger självfall från alla fastigheter inom området vilket medför mindre ansvar för respektive fastighetsägare, lägre energiförbrukning och mindre driftkostnader.

7.4.2.2 Nackdelar spillvattenhantering vid område 2

- Inkräktar på brukad åkermark
- Teknikhus kan skymma utsikt mot sjön
- Självfallsledning kan kräva djupa VA-schakt
- Väg för åtkomst med servicefordon behöver anläggas som kan störa områdets utformning



8. SLUTSATS

Inom planområdet planeras för 20-30 friliggande villor med grusvägar och grönområden där det idag är skog och liten del åkermark. Avrinningskoefficient ökas från 0,1 till 0,26 efter exploatering vilket är en ökning till fortsatt låg hårdgöringsgrad. Det bedöms inte föreligga någon översvämningrisk med att släppa dimensionerande flöde till recipient och 10-årsflödet avleds från planområdet. Det bedöms rimligt att fördröja och rena de första 10 mm av varje regntillfälle för att reducera årsflödet av föroreningar med 75%, vilket innebär att 170 m³ ska fördröjas och renas i föreslagna lösningar.

Dagvattenhantering föreslås ske med öppna diken som kan utformas som makadamdiken, svackdiken eller gräsdiken där anläggningarna utformas så 170 m³ kan fördröjas för infiltration. De föreslagna lösningarna för dagvattenhantering avleder och renar dagvatten på ett sätt som passar med omgivningen och befintliga förutsättningar. Diken som redan finns inom området används där det är möjligt och flyttas vid behov. För att inte riskera inflöde av dagvatten från nordöst om planområdet görs det befintliga diket om inom planområdets ramar för att skära av och avleda flödet från omgivning och planområdet.

De föreslagna lösningarna för hantering av dagvatten minskar utsläppen av föroreningar till recipient jämfört med förhållanden innan exploatering vilket innebär att området inte riskerar försämra möjligheterna för recipienten att nå uppsatta miljö kvalitetsnormer. Genom att styra dagvatten i öppna dagvattenlösningar vid skyfall minskas risken för skador vid skyfall.

Placering av ytor för hantering av spillvatten ger frihet i senare skeden att utforma en välfungerande anläggning för hantering av spillvatten. Det kan ske genom kombination av de två ytorna där spillvatten leds till område 2 och sedan vidare som samlat flöde till område 1, eller vid respektive område separat.

9. FÖRSLAG PÅ VIDARE UTREDNINGAR

Det rekommenderas att inmätning sker av befintliga diken och omgivande mark inför att nya diken projekteras för området.

Det rekommenderas att grundvattenrör sätts inom området för att kontrollera grundvattnets nivå under året. Särskilt ytor där avloppsrening föreslagits bör undersökas då funktion hos dessa kan vara beroende av grundvattenytans nivå.



10. REFERENSER

Avloppsguiden (2023) "Minireningsverk/Kompakta lösningar" [Minireningsverk/Kompakta lösningar - Avloppsguiden](#)

Lantmäteriet (2023). "Min karta" [Min Karta \(lantmateriet.se\)](#)

MBWCP (2006). "Water Sensitive Urban Design - Technical Design Guidelines for South East Queensland". Report by Moreton Bay Waterways and Catchment Partnership and Brisbane City Council.

Minnesanteckningar (2022) LOK-möte mellan Länsstyrelsen, Storfors kommun och Metria AB gällande ny detaljplan för del av Herrnäset 1:101, Storfors kommun, 2022-11-30

MSB (2016). "Översvämningskartering utmed Gullspångsälven och Svartälven" Rapport nr: 46, 2016-02-26

Naturvårdsverket (2009) "Markavvattning och rensning- Handbok för tillämpningen av bestämmelserna i 11 kap miljöbalken" [Markavvattning och rensning \(naturvardsverket.se\)](#)

Riktvärdesgruppen (2009). "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp" Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting.

Scalgo-Live (2022). [Sweden - SCALGO Live](#)

SMHI (2022). "Modelldata per område" [Modelldata per område | SMHI - Vattenwebb](#)

Storfors kommun (2013). "Översiktsplan 2013".

Storfors kommun (1972) "Allmänna bestämmelser för brukande av Storfors kommuns allmänna vatten- och avloppsanläggning, ABVA"

Sveriges geologiska undersökning SGU (2022b). "Genomsläpplighet" [SGUs Kartvisare](#)

Sveriges geologiska undersökning SGU (2022a). "Jordarter" [SGUs Kartvisare](#)

Svenskt Vatten (2019). "P110-Avledning av dag-, drän- och spillvatten" [P110 del 1 Avledning av dag-, drän- och spillvatten | Vattenbokhandeln \(svensktvatten.se\)](#)

Svenskt Vatten Utveckling(SVU) (2019) "Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten" [svu-920.pdf \(svensktvatten.se\)](#)

Sweco (2023). "PM Geoteknik- Geoteknisk undersökning avseende ny detaljplan"

VA-Guiden (2023). "Makadamdiken" [Makadamdiken | VA-guiden \(vaguiden.se\)](#)



VISS (2022a) "Alkvettern" [Alkvettern - Sjö - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

VISS (2023b) "Herrnäset-Rådetorp" [Herrnäset-Rådetorp - Grundvatten - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

