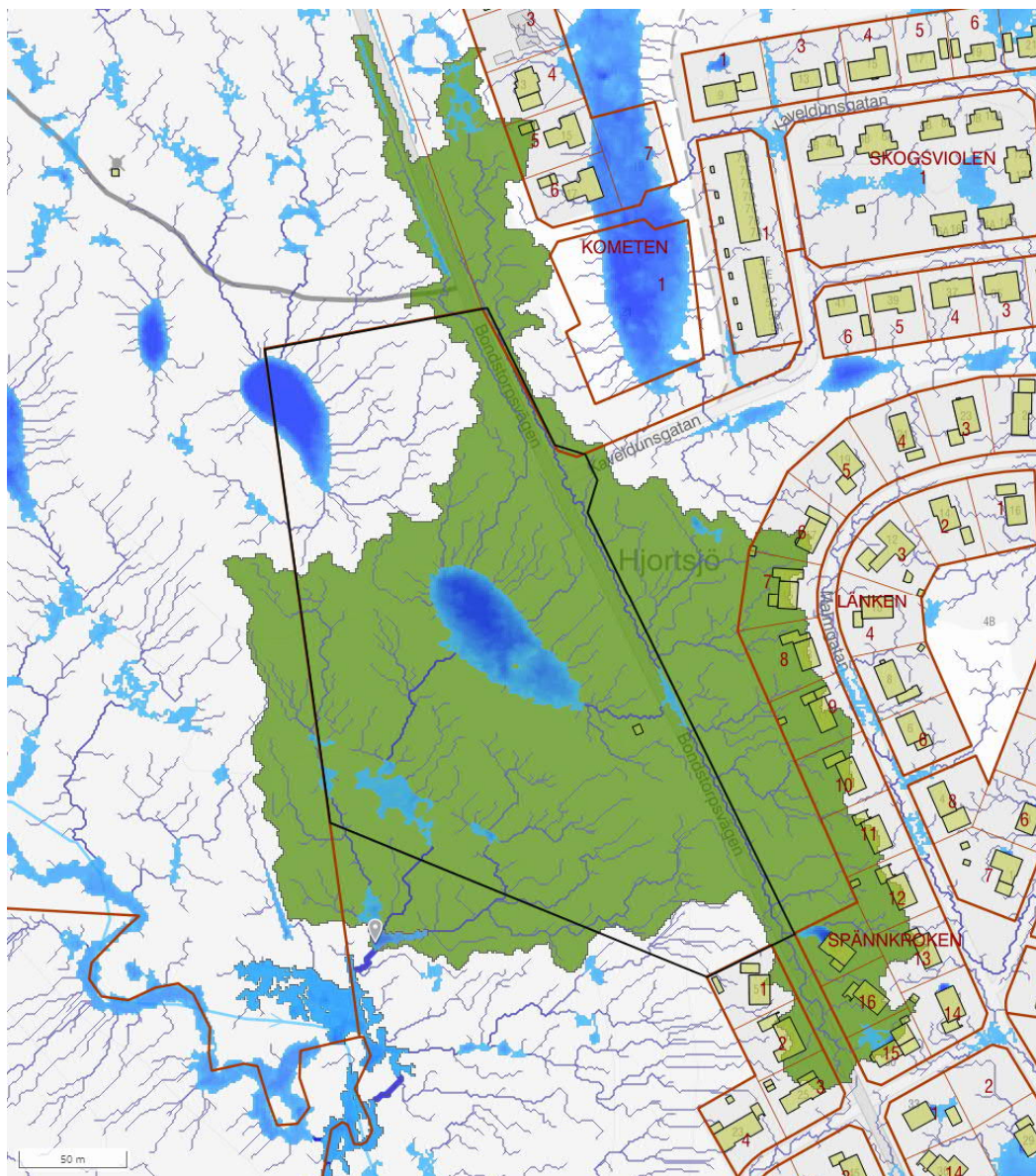


DAGVATTENUTREDNING

GÖTASTRAND 1:1, DEL AV

2022-10-28



DAGVATTENUTREDNING

Götastrand 1:1, del av

KUND

Vaggeryds kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 13033

WSP Sverige AB

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Per Norberg, 010-722 70 77

per.norberg@wsp.com

Viktorija Ackar, 0370-67 80 46

viktorija.ackar@vaggeryd.se

UPPDRAGSNAMN
Geoteknisk undersökning &
Dagvattenutredning Götastrand

UPPDRAGSNUMMER
10343447

FÖRFATTARE
Per Norberg

DATUM
2022-10-28

ÄNDRINGSDATUM
xx-xx-xx

Granskad av
Cecilia Lundqvist

Godkänd av

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
2	NULÄGESBESKRIVNING	6
2.1	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING	6
2.2	BEFINTLIG AVRINNING	7
2.3	RECIPIENT OCH MKN	8
2.4	GEOLOGI, HYDROLOGI OCH FÖRORENAD MARK	9
2.5	ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID SKYFALL	9
2.5.1	Höga flöden i Stödstopaån	11
2.6	DAGVATTENSTRATEGI	13
2.7	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	14
3	PLANERAD MARKANVÄNDNING	14
4	ANALYS OCH BERÄKNINGAR	15
4.1	DAGVATTENFLÖDEN FÖRE EXPLOATERING	16
4.1.1	Delområde 1	16
4.1.2	Delområde 1 - tillrinning till lågpunkt utifrån	16
4.1.3	Delområde 2	17
4.2	DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING	17
4.2.1	Delområde 1	18
4.2.2	Delområde 2	19
4.3	FÖRDRÖJNINGSBEHOV	20
4.3.1	Delområde 1	20
4.3.2	Delområde 2	20
5	FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	21
5.1	ÖVERSILNINGSYTOR	21
5.2	BRUNNFILTER	22
5.3	SVACKDIKEN	23
5.4	KROSSDIKEN	23
5.5	ÖVERSVÄMNINGSYTOR	24
5.6	RASTERYTOR	24
5.7	GRÖNA TAK	25
5.8	REGNTUNNOR	25
6	KONSEKVENSER AV EXPLOATERING	26
6.1	SKYFALL	26
6.2	FÖRSLAG TILL SKYFALLSSTRÅK	26
7	SLUTSATSER	28
8	REFERENSER / UNDERLAG	29

SAMMANFATTNING

WSP Sverige har på uppdrag av Vaggeryds kommun utfört en översiktlig dagvattenutredning för planområdet *del av Götastrand 1:1 del av – V strand*, Vaggeryds kommun. Planområdet är ca 4,38 hektar och ligger ca 1,6 km väster om centrala Vaggeryd. Området ligger utanför kommunalt verksamhetsområde för dagvatten och kommunalt ledningsnät för dagvatten saknas. Marken är idag obebyggd och består till största delen av skogsmark. Aktuellt planförslag innebär att bostäder uppförs. Recipient för dagvattnet är Stödstorpaån som rinner väster om planområdet och mynnar i Lagan. Infiltrationsförmågan i mark bedöms som mycket god då jordarten inom området består av isälvssediment-sand.

I befintlig situation avrinner dagvatten diffust till två lågzoner i planområdet samt diffust i sydlig och sydvästlig riktning mot recipienten. En mycket stor del av nedfallande regn antas infiltrera i mark. Vid extrem nederbörd kan bräddning ske från lågzonerna. Rinnvägen går då genom planområdet mot Stödstorpaån.

Den nya exploateringen innebär att dagvattenflödena väntas öka. Flödesökning sker även till följd av klimatförändringar som innebär mer intensiva nederbördstillfällen. För att hantera tillkommande flöden föreslås att lokalt omhändertagande av dagvatten tillämpas. De befintliga lågzonerna bör kunna nyttjas som fördröjnings- och infiltrationsytor. Dessa infiltrationsytor föreslås utformas som multifunktionella ytor så att de kan användas till exempelvis lek eller rekreation i normalfallet. Det behöver dock skapas kontrollerade bräddningsvägar från lågzonerna så att det dagvatten som inte infiltrerar, t ex vid extrem nederbörd, kan brädda kontrollerat genom området utan att skada ny bebyggelse. Detta bedöms vara fullt möjligt om delar av kvartersmarken anpassas. Anpassning kan innebära mindre flytt av kvartersmarkens läge i södra delen, samt att marken i delar av området reserveras för användningsområden som inte allvarligt riskerar att skadas vid översvämning, till exempel parkeringsytor eller lekytor.

Den framtida höjdsättningen av byggnader och andra hårdgjorda ytor är viktig för att undvika översvämningar vid extrema regn. Framtida parkeringar och vägar bör ligga lägre i nivå än byggnader så att vägar och parkeringsområden kan fungera som skyfallsleder och ytliga magasin vid extrem nederbörd. Inga nya instängda områden får skapas.

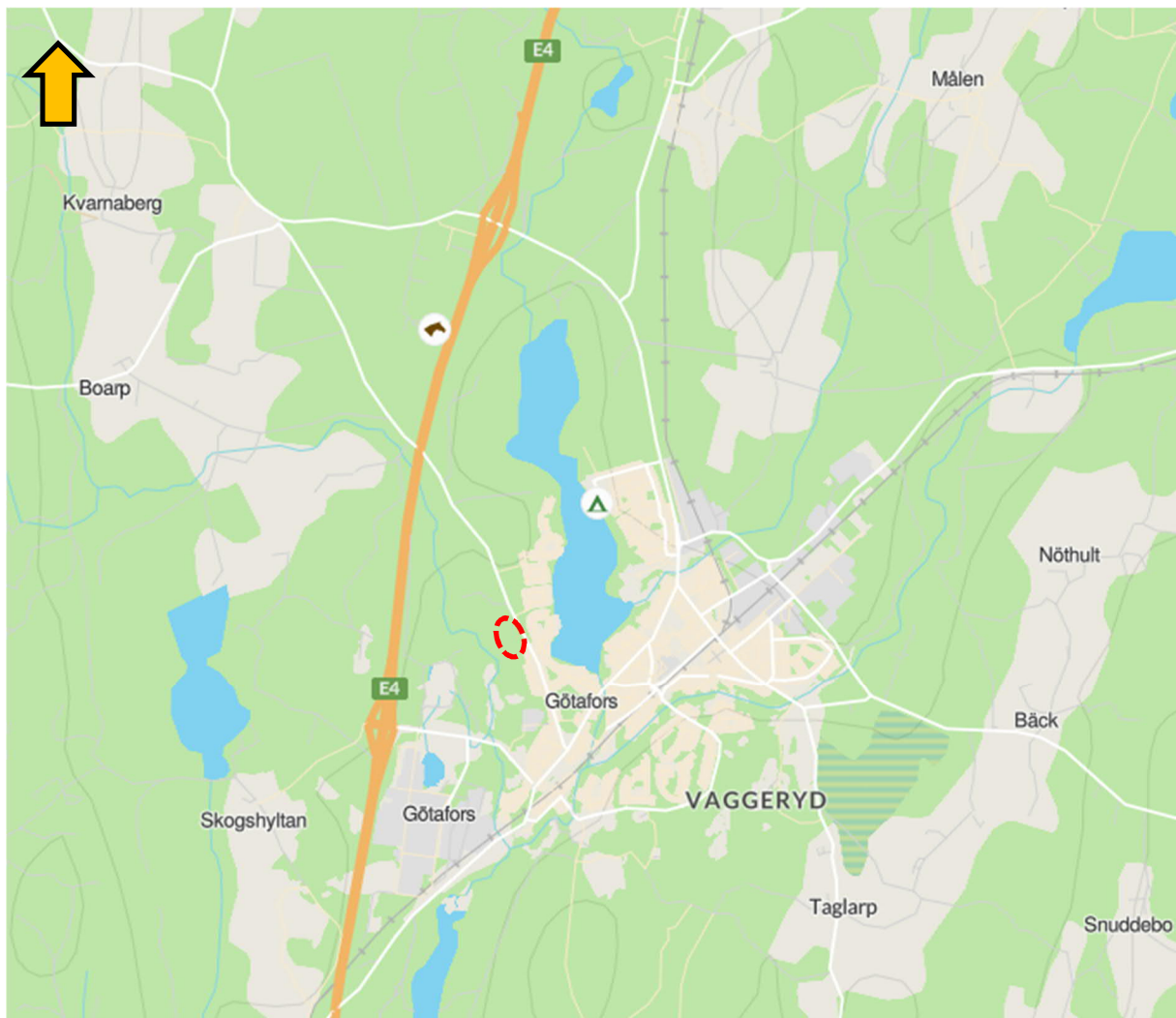
Framtida föroreningsmängder och halter bedöms öka jämfört med nuläget. Föroreningar antas emellertid bli låga då stora ytor reserveras som naturmark och inga förorenande verksamheter planeras enligt plankartan. Öppna lösningar i form av multifunktionella ytor och diken bidrar till att rening av dagvattnet kan ske och skyfallsvatten kan hanteras.

För att upprätthålla reningsfunktion och fördröjande funktion är det viktigt att dagvattenanläggningarna underhålls regelbundet.

1 INLEDNING

WSP Sverige har av Vaggeryds kommun fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för ett planområde vid Götastrand, väster om Vaggeryds tätort. Området består av del av fastigheten Götastrand 1:1. Planområdet ligger på västra sidan om Bondstorpsvägen; ca 1,6 km västnordväst om Vaggeryds station. Området är obebyggt så när som på en transformatorstation, och består i dagsläget av skogsmark. Söder och öster om planområdet finns bostäder.

Huvudsyftet med dagvattenutredningen är att klargöra vilka konsekvenser den föreslagna exploateringen får för området avseende dagvattenflöden och skyfall, samt att föreslå framtida hantering av dagvatten.



Figur 1. Planområdets ungefärliga läge i västra delen av Vaggeryd. Bakgrundskarta: hitta.se.

2 NULÄGESBESKRIVNING

2.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Undersökningsområdet är drygt 4,38 hektar till storleken. Information om markhöjder och lågpunkter har hämtats från Lantmäteriet via simuleringsprogrammet Scalgo Live. Marken lutar från norr till söder och det finns ett antal lågpunkter inom området. Höjdskillnaden inom planområdet är ca 10 meter med de högsta partierna (+198,6 m ö h, RH2000) vid Bondstorpsvägen i planområdets nordöstra del. Lägsta punkt (ca +188,8 m ö h) ligger i sydvästra delen, se figur 2. Inom planområdet finns några lågpunkter där den största ligger i nordvästra delen. Markhöjden är som lägst ca +191,5 m ö h där.

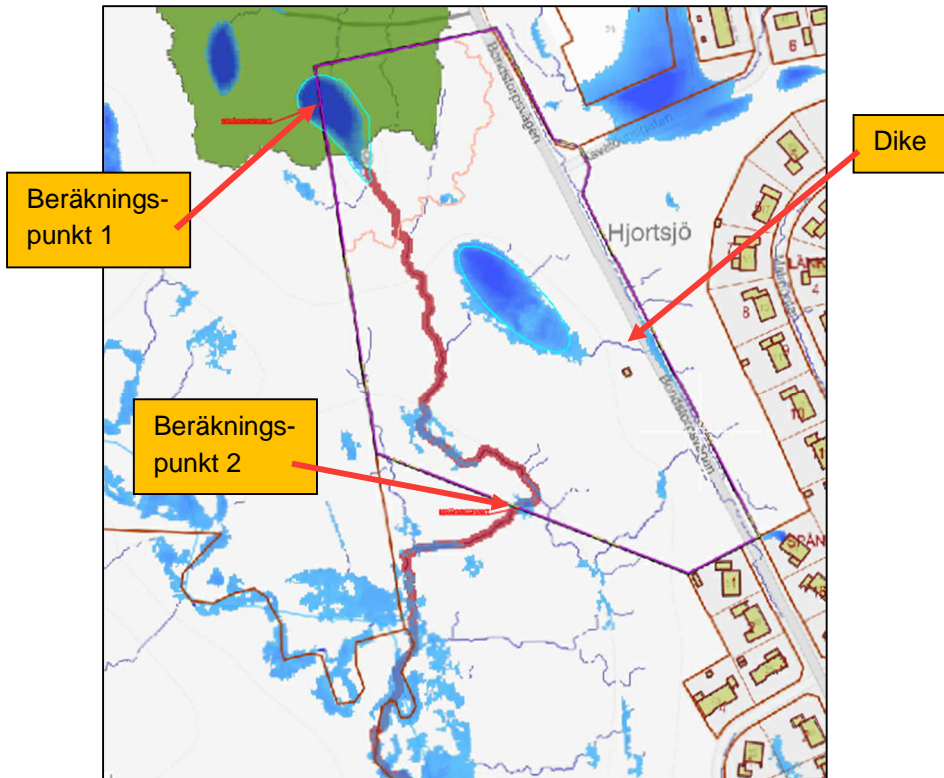
Området avgränsas i norr, väst och sydväst av skogsmark. Söder och sydost om planområdet finns bebyggelse och hela östra delen utgörs av Bondstorpsvägen som ligger längs östra gränsen. Figur 2 visar gräns för delavrinningsområde, markanvändning och befintlig ytavrinning.



Figur 2. Markanvändning, gräns för avrinningsområde (rosa linje) och befintlig ytavrinning (röda pilar). Blå ellips/figur anger större lågzon. Röd ellips anger mindre lågpunkt. Bildkälla: Scalgo live.

2.2 BEFINTLIG AVRINNING

Planområdet ligger utanför kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Nedfallande regn antas infiltrera ner i mark i stor utsträckning. Ytavrinningen sker även till stor del diffust via lågzoner där vattnet infiltrerar. Den norra zonen har en tillrinningsarea på ca 1,5 hektar norr om planområdet. Lågzonerna antas kunna stå i förbindelse med Stödstorpaån vid extrem nederbörd. När den norra och centrala lågzonen går full sker avrinning genom planområdet, se figur 3.



Figur 3. Rinnväg från norra lågzonen via planområdet till Stödstorpaån. Grönmarkerad yta visar del av tillrinningsområde till lågzonen. Bildkälla: Scalgo live.

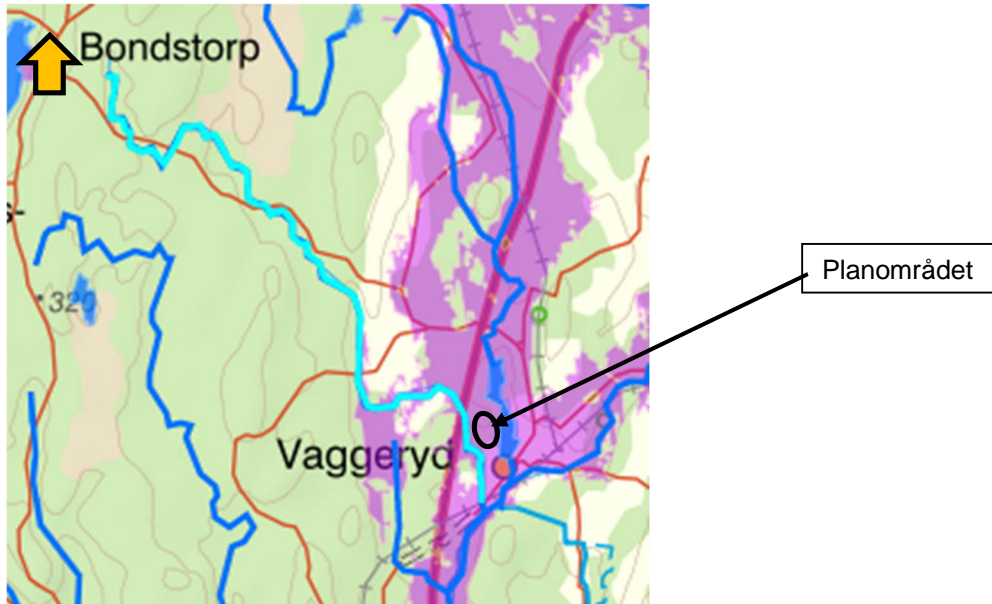
Bondtorpsvägen står under kommunal förvaltning. Vägen avvattnas via ett mindre gräsdike längs östra sidan om vägen. Infiltration av avrunnet vatten antas ske till stor del. Några meter norr om befintlig elbyggnad finns en vägtrumma under Bondtorpsvägen och ett dike som leder in i i planområdet, se figur 3 och 4. Trumman avvattnar sannolikt en del av diket på östra sidan om Bondtorpsvägen.



Figur 4. Dike norr om befintlig elbyggnad vid Bondtorpsvägen.

2.3 RECIPIENT OCH MKN

Recipienten *Stödstopaån övre* finns angiven i databasen VISS (Vatteninformationssystem Sverige) som utvecklats av vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten. Vattendraget ingår i Lagans vattensystem och är ca 21 km långt. Avrinningsområdet till ån uppgår till ca 53 km². Utloppet sker i Lagan.



Figur 5. *Stödstopaån övre* markerad med ljusblå linje samt grundvattenakvifärer markerat med violett. Bildkälla: VISS.

Enligt VISS klassas den ekologiska statusen i *Stödstopaån* vara "*måttlig*". Kemisk status är klassad till "*uppnår ej god*" på grund av överallt överskridande ämnen i form av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Halterna av kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster och bedöms p g a sin omfattning omöjliga att ta ner till nivåer under gränsvärdena. Utsläppen av dessa ämnen får dock inte öka.

Kvalitetskravet för både ekologisk och kemisk status är "god". God ekologisk status ska uppnås senast år 2027. Gällande kemisk ytvattenstatus finns undantag för överallt överskridande ämnen (kvicksilver och PBDE). Anledningen till detta undantag är att det saknas tekniska förutsättningar att sänka halterna av dessa ämnen till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Dessa ämnen har under lång tid ackumulerats, främst via långväga luftburna föroreningar. I VISS anges dock att lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status för kvicksilver och PBDE ska åtgärdas oavsett det mindre stränga kravet som är kopplat till atmosfärisk deposition.

Gällande ekologisk status anges att konnektiviteten i vattendraget är dålig; vandringshinder hindrar vandringsbenägna fiskarter att förflytta sig. Status gällande försurning bedöms vara god och avseende näringsämnesbelastning är statusen hög.

De påverkanskällor som anges för sjön är (förutom atmosfärisk deposition) deponier. I närheten av vattenförekomsten finns en gammal industrideponi som kan ha påverkan på vattenförekomstens status. Med anledning av detta finns det risk för utsläpp av miljögifter såsom metaller, Antracen, Dioxiner och PAH:er.

Baserat på det faktum att ytvattnet infiltrerar så mycket kan även berörd grundvattenakvifär (Värnamo-Ekeryd) betraktas som recipient för dagvatten som uppkommer inom planområdet. Magasinet är 138 km² till utbredningen och statusen för grundvattenmagasinet är *God* avseende kemisk och kvantitativ status.

2.4 GEOLOGI, HYDROLOGI OCH FÖRORENAD MARK

Planområdet utgörs enligt jordartskartan till största delen av isälvsediment, se figur 6. Skattat djup är 30–50 meter. På basis av detta görs slutsatsen att god infiltrationsförmåga råder. En geoteknisk undersökning pågår parallellt med denna utredning (WSP). Grundvatten har under september månad uppmätts via grundvattenrör på 5 platser. På de tre av platserna ligger grundvattennivån 2,3 m, 4,2 m samt mer än 5 meter under marknivån. Ett grundvattenrör sattes i den nordvästra lågpunkten, och där noterades en grundvattennivå på 0,55 m under mark. Vid en lågpunkt strax söder om planområdets sydvästra gräns låg grundvattnet i höjd med marknivån. Eftersom grundvattennivåer fluktuerar under året kan högre grundvattennivåer än det som uppmäts under sensommaren förväntas.

Ingen potentiellt förorenad mark finns i området enligt Länsstyrelsens karttjänst.



Figur 6. Jordartskarta. Planområdets ungefärliga utbredning är markerat med svart. (Bildkälla: SGU)

2.5 ÖVERSVÄMNINGSRISKER VID SKYFALL

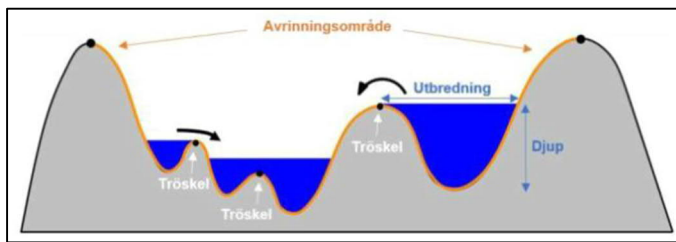
SMHI:s definition av *Skyfall* är när det regnar minst 50 mm på en timme eller 1 mm/minut. Skyfall inträffar i regel sommartid när luftlagren värmts upp och då en större andel fukt ansamlas i luften innan den plötsligt faller till marken. Detta sker ofta i samband med en kallfront. Om man studerar regnvolymer för blockregn kan man konstatera följande: 50 mm regn som faller på 40 minuter motsvarar ungefär ett regn med 50 års återkomsttid inklusive klimatfaktor 1,3. Om 50 mm regn faller inom 20 minuter motsvaras ett regn med ca 100 års återkomsttid. Ett hundraårsregn med klimatfaktor 1,3 som endast pågår i 10 minuter genererar ca 38 mm nederbörd. Mot bakgrund av detta har 50 mm nederbörd studerats i beräkningsprogrammet Scalgo live.

I Scalgo kan man få en visuell överblick över områden som riskerar översvämning vid olika regn. Simuleringsprogrammet baseras till stor del på Lantmäteriets höjddata med upplösning 1*1m.

Simuleringsprogrammet Scalgo tar endast hänsyn till ytvattenavrinning och bortser från vad ledningsnät kan hantera. Scalgo "förstår" således inte om det skulle finnas ett ledningsnät i området. Dock tar Scalgo hänsyn till att vägtrummor bör finnas där ett vattendrag exempelvis korsar en större väg.

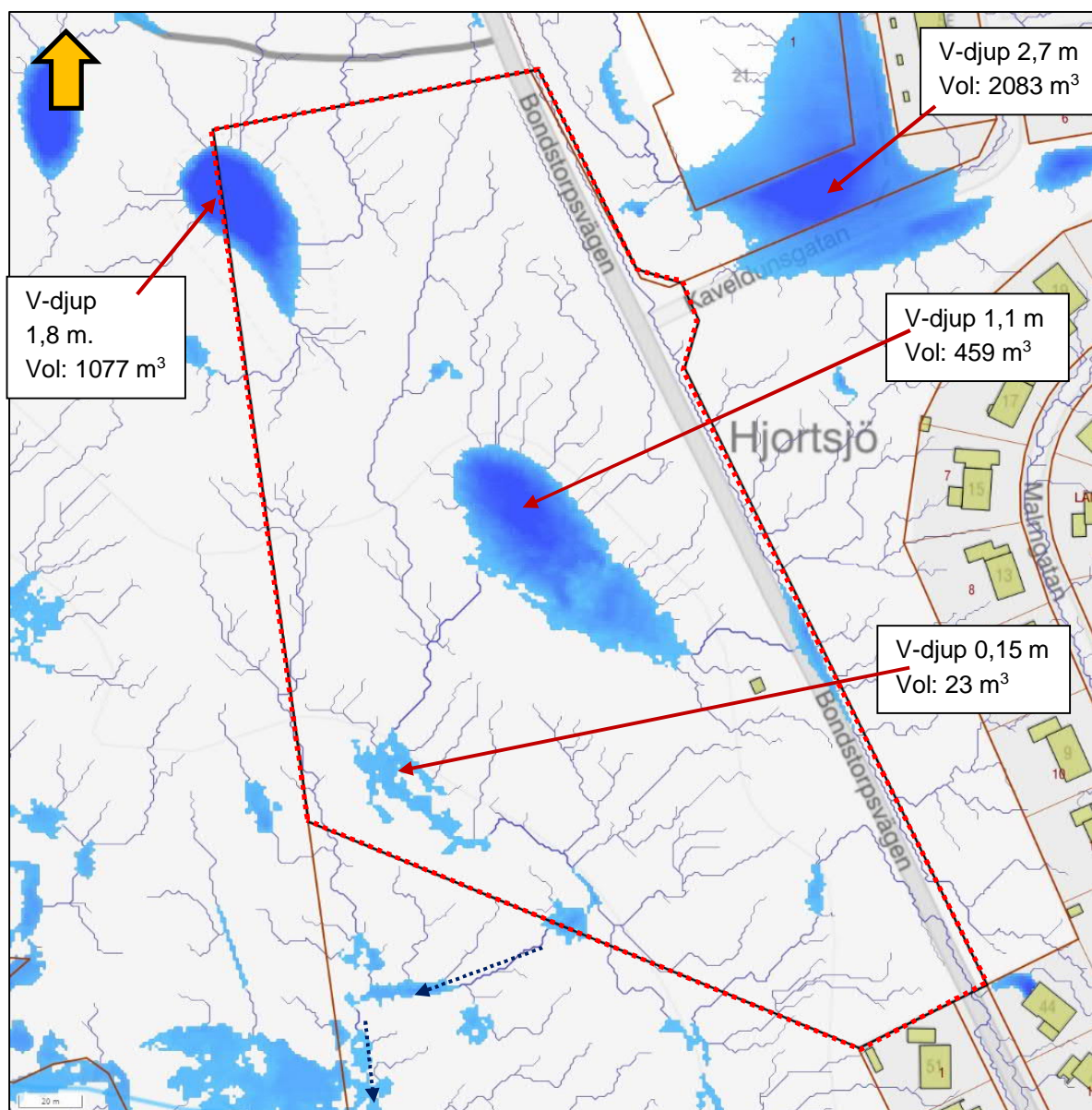
I Scalgo finns inte heller någon tidsfaktor eller hydrodynamiskt förlopp; regnet läggs bara på ytan och ställer sig i lågpunkter. När en lågpunkt fyllts upp rinner vatten vidare till nästa lågpunkt; detta sker beroende på hur många millimeter nederbörd som studeras. Att det inte tas hänsyn till tidsförlopp för nederbörden innebär att de regnhändelser som illustreras i Scalgo kan tolkas som mycket intensiva.

Om ett regn på 50 mm studeras i Scalgo skulle detta därmed kunna tolkas som ett kortvarigt 100-årsregn.



Figur 7. Visualisering av beräkningsmetodik i Scalgo.

I figur 8 kan man se flödesvägar och antagen vattenutbredning i området. Karteringen visar samtliga vattenansamlingar som bedöms uppstå vid ett intensivt regn på 50 mm. Inom planområdet kan noteras att ett vattendjup på ca 1,8 meter kan uppstå vid lågpunkten i nordväst. När 50 mm nederbörd simuleras sker ingen avtappning från norra lågzonen som kunde noteras i figur 3. Den centrala lågpunkten avtappar dock vid denna simulering.



Figur 8. Avrinningskarta och översvämningsutbredning samt vattenvolym vid 50 mm plötslig nederbörd i befintlig situation. Ungefärlig gräns för planområde i rött. Blå pilar visar fortsatt rinnväg från lägsta punkt. Källa: <http://scalgo.com>

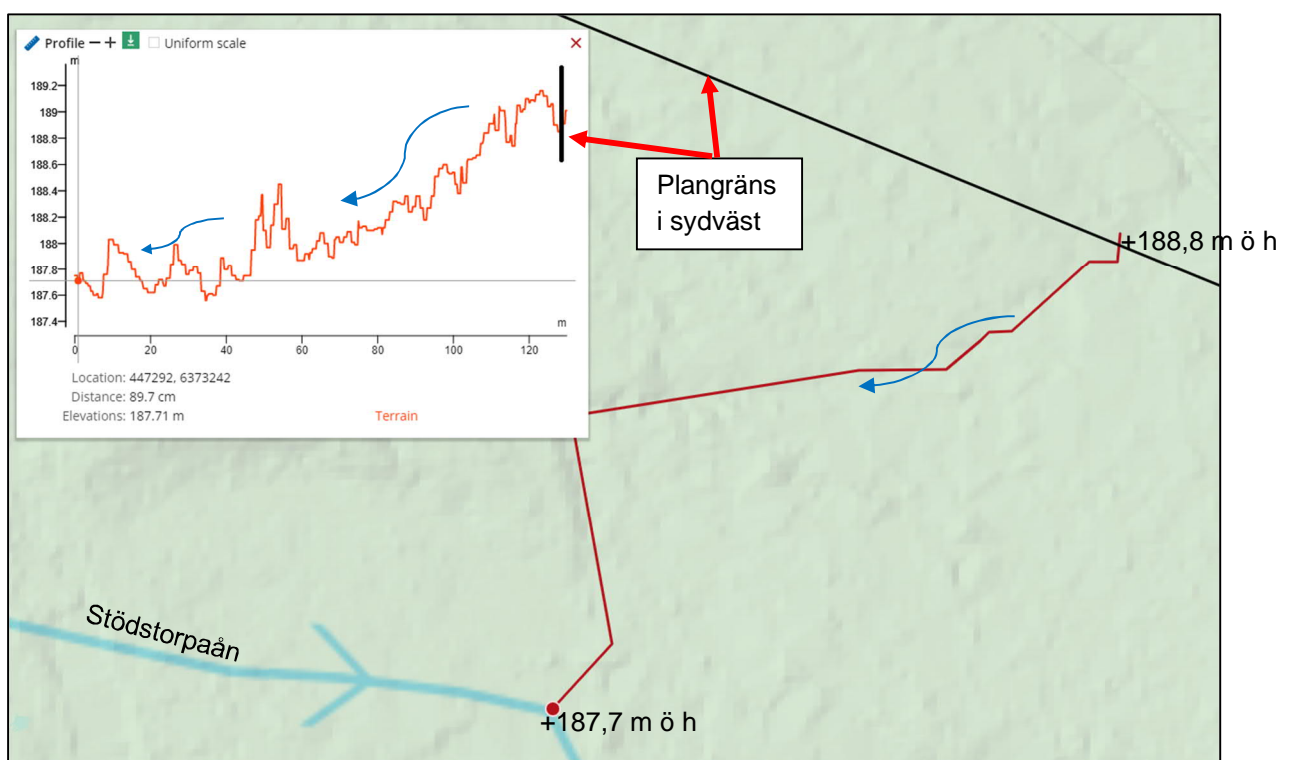
Om man ökar antalet mm nederbörd så att den norra lågpunkten går full kommer avtappning från denna att ske söderut, genom planområdet som visas i figur 3. Detta inträffar, enligt simulering i Scalgo, vid 143 mm nederbörd och vattendjupet i lågpunkten är då 4,4 m som djupast. Avtappning från den centrala lågpunkten påbörjas vid 36 mm nederbörd enligt simuleringen. 143 mm motsvarar ett klimatanpassat 800-årsregn som pågår i ca 1 timme, eller ett 100-årsregn som pågår i 20 timmar. Sannolikheten för brädning från norra lågpunkten är därmed mycket låg.

2.5.1 Höga flöden i Stödstorpaån

Stödstorpaån har ett avrinningsområde uppgående till drygt 53 km². Under utredningens gång har det eftersökts uppgifter gällande modellerade vattennivåer för Stödstorpaån. Lagans vattensystem har modellerats, men inga beräkningar och simuleringar har kunnat hittas beträffande Stödstorpaån.

En simulering med maximal nederbörd (150 mm) har utförts i Scalgo för att se om detta skulle kunna indikera större vattenutbredning nära Stödstorpaån som då skulle beröra planområdet. I simuleringen finns det inget som indikerar att Stödstorpaån skulle översvämmas till den grad att det skulle uppstå problem i det aktuella planområdet. Scalgo är dock inte ett precist verktyg för att visa på vattendragets förändrade utbredning. I Scalgo ses diken och åar som flödesvägar utan dimension.

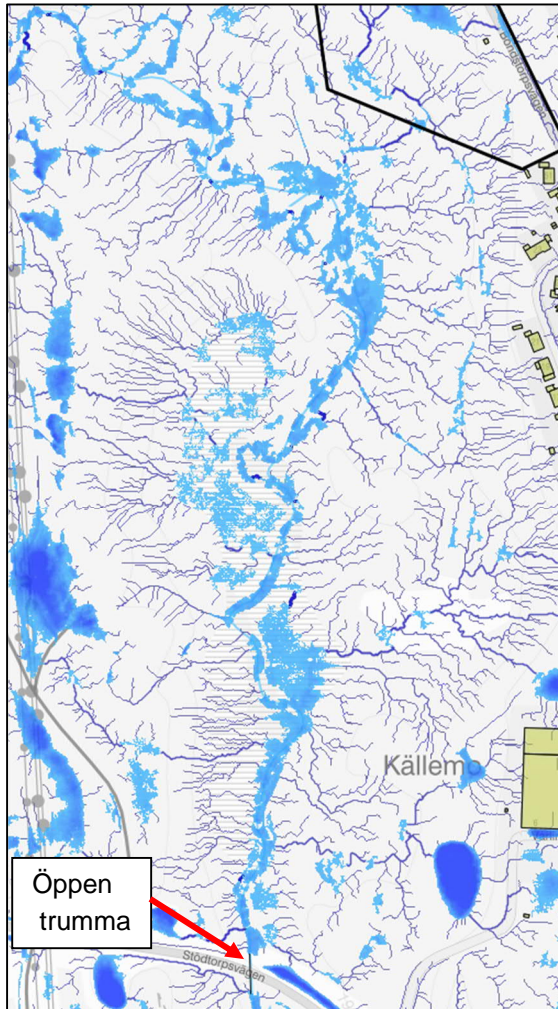
Den lägsta punkten i planområdet har cirkahöjden +188,8 meter. Det kortaste avståndet mellan ån och planområdet är ca 87 meter. Där ån passerar planområdet som närmast är markhöjden vid ån ca +187,5-187,7 m ö h. Rinnvägen mellan plangräns och ån är knappt 130 meter lång. En profil har skapats som följer rinnvägen från Stödstorpaån till planområdesgräns, se figur 9.



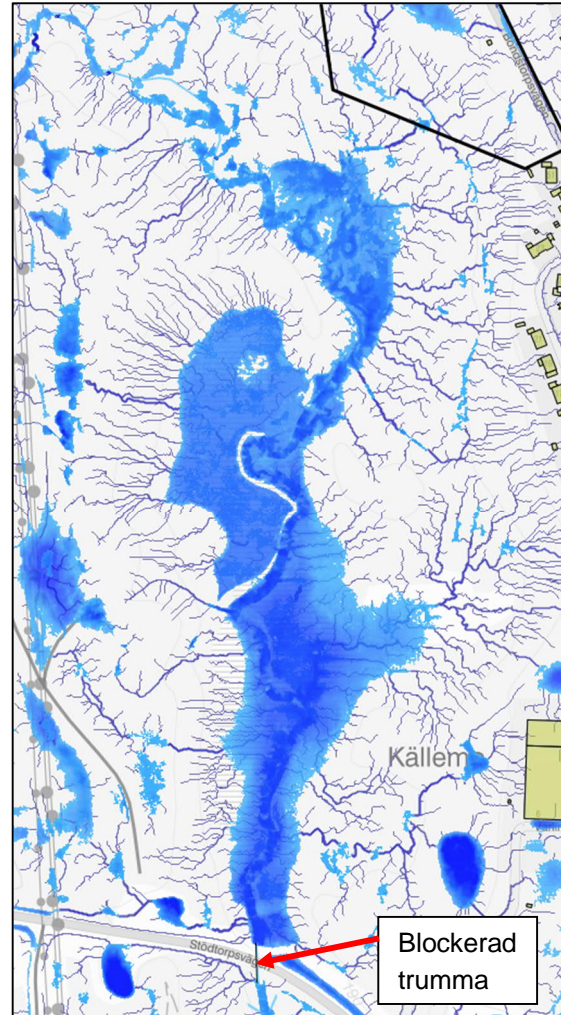
Figur 9. Profil (mörkröd linje) som visar marknivåer från Stödstorpaån längs vattenvägen upp mot planområdesgräns. Grå linje i profilen visar marknivå vid ån. Svart linje utgör planområdesgräns. Bildkälla: Scalgo Live

Vid simulerad maximal nederbörd (150 mm) simulerad i Scalgo kommer vattennivån som högst att gå upp till +187,8 där ån passerar planområdets lägsta punkt. För att kunna uttala sig med större precision gällande Stödstorpaåns utbredning vid 100- eller 200-årsregn behöver en hydraulisk modellering av Stödstorpaån utföras.

Potentiella flaskhalsar för flöden i vattendrag är vägtrummor. Beträffande Stödstopaån och aktuellt planområde finns närmast nedströms trumma vid Stödtorpsvägen, knappt 800 meter söder om planområdet. För att få en uppfattning om vattenutbredningen ifall trumman blockeras helt har en simulering med max nederbörd (150 mm) samt detta scenario körts i Scalgo. Jämförande resultat framgår av nedanstående figurer.



Figur 10. Vattenutbredning vid maximalt nederbördspåslag och fungerande trumma. Planområdet i bildens överkant.



Figur 11. Vattenutbredning vid maximalt nederbördspåslag och helt blockerad trumma. Planområdet i bildens överkant.

Det kan nämnas att i Scalgo finns ingen hänsyn tagen till strömningsförhållanden i vattendraget vilket även påverkar hur vattenutbredningen blir.

När figur 10 och 11 jämförs framgår det att planområdet inte påverkas om vägtrumman blockeras helt vid Stödtorpsvägen. Detta indikerar att vattnets utbredning inte primärt går i riktning mot planområdet om ån bräddar. Vid extrema regnhändelser är det emellertid sannolikt att vattenmassor drar med sig buskar, träd eller annat som leder till fördämningar. Dessa fördämningar kan hamna lite varstans och därmed påverka avrinningen på många olika sätt. Det är p g a detta omöjligt att exakt bestämma var en översvämning sker längs ett vattendrag om vattendraget går fullt. Om det finns bebyggelse nära ett vattendrag där flödesvariationerna är stora är det därmed klokt att se efter vegetationens status och utbredning samt andra potentiella hinder och hydraulisk funktion i vattendraget med jämna mellanrum.

2.6 DAGVATTENSTRATEGI

Vaggeryds kommun har en dagvattenstrategi, beslutad i kommunfullmäktige i maj 2019. Fokus ligger på att skapa/bibehålla en hållbar dagvattenhantering med lokalt omhändertagande av dagvatten. Där lokalt omhändertagande inte är möjligt ska gemensamhetsanläggningar finnas för att vid behov fördröja och rena dagvattnet. Recipientens kemiska och biologiska status avgör reningsbehovet.

Angivna mål för dagvattenhanteringen framgår av följande lista:

- Dagvatten tas omhand så nära källan som möjligt.
- Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i samhällsbyggandet till exempel genom att olika ekosystemtjänster ska beaktas.
- Tillse att behoven för dricksvatten, spillvatten och dagvatten ingår i den fysiska planeringen så att bästa möjliga helhetslösning kan väljas med hänsyn till ekonomi, teknik, hälsa och miljö.
- Genom att förebyggande arbete ta hänsyn till framtida klimatförändringar för att minimera effekterna av översvämningar.
- Dagvattensystemet är utformat så att skadlig uppdämning undviks vid kraftiga regn.
- Avledning av dagvatten ska inte påverka den naturliga grundvattenbildningen.
- Mängden dagvatten i spillvattenledningar och avloppsreningsverk minimeras.
- Tillförsel av föroreningar till dagvattensystem begränsas.
- Minimera påverkan från dagvatten i recipienten.

Naturlig rening av dagvatten, såsom infiltration ska eftersträvas. Därför ska, om möjligt, genomsläppligt material användas och andel hårdgjort material ska vara så låg som möjligt. Om markanvändningen eller förekomst av förorenad mark innebär att infiltration inte är lämplig kan det vara lämpligt att leda vattnet vidare till annan plats för omhändertagande, exempelvis dammar eller våtmarker.

Skadlig uppdämning undviks genom avledning i öppna avrinningsstråk, till exempel flacka diken. Nya dagvattensystem bör på ett naturligt sätt integreras i parker och rekreationsområden och ekosystemtjänster ska tas med i ett tidigt skede.

Vaggeryds kommun klassificerar graden av föroreningar som alstras i dagvatten enligt 6 kategorier där kategori 1 och 2 är bostadsområden med olika förtätning. Mindre än 50 personer per hektar innebär *låga* halter föroreningar och mer än 50 personer per hektar innebär *måttliga* halter. I planområdet planeras ca 80 bostäder, vilket innebär färre än 50 personer per hektar och därmed förväntas låga halter från planområdet. Reningskraven är kopplade till recipientens känslighet enligt tabell 1.

Tabell 1. Olika reningskrav beroende på recipientens känslighet. Källa: Vaggeryds kommun

Recipientens känslighet	Föroreningshalter		
	Låga	Måttliga	Höga
Låg känslighet	Inget reningskrav	Enkel rening	Normal rening
Medel känslighet	Enkel rening	Normal rening	Omfattande rening
Hög känslighet	Normal rening	Normal rening	Omfattande rening

Enligt bilaga 2 i kommunens dagvattenstrategi är *Stödstorpaån övre* klassad som "*medel*" avseende känslighet (volym, belastning, skyddsvärde). Det innebär att dagvatten från planområdet behöver genomgå enklare rening före utsläpp till recipient. Enklare rening kan exempelvis vara diken och översilningsytor.

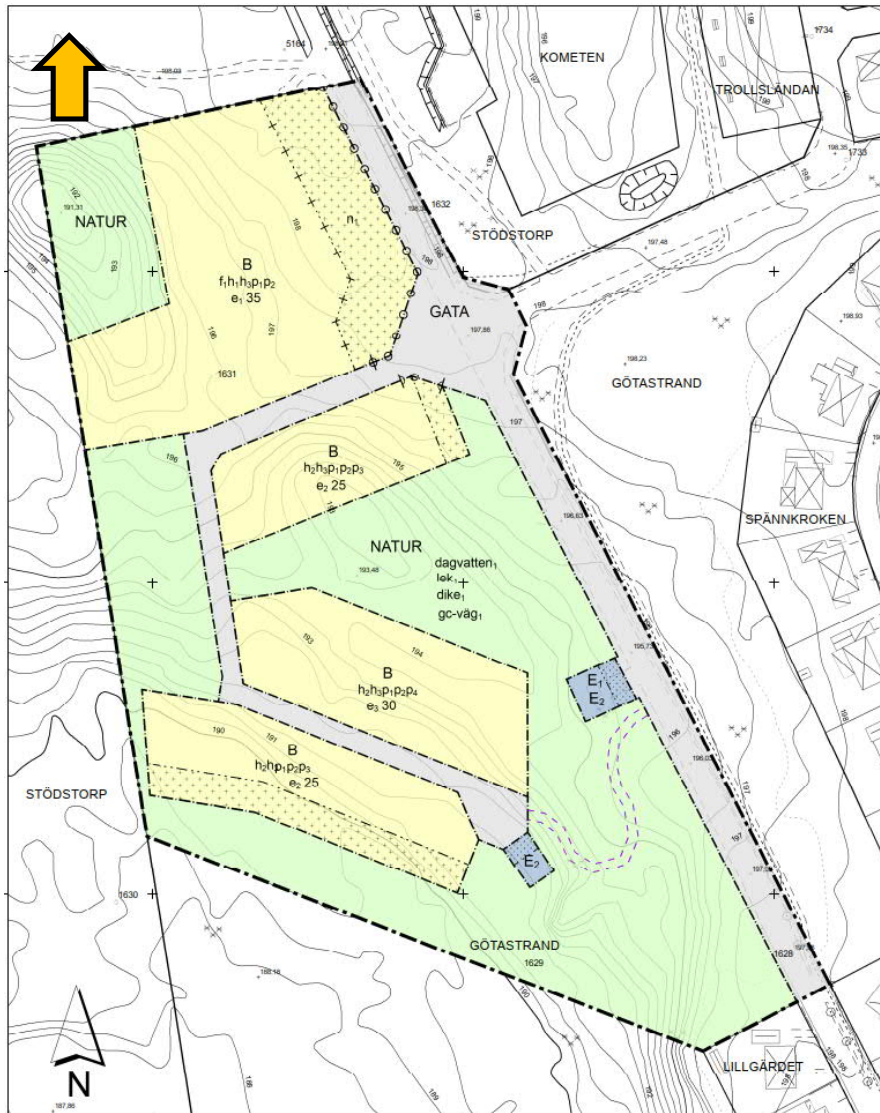
Grundvattentäkten har god kemisk status och torde kunna betraktas under kategorin *hög känslighet* då det kan antas att dricksvattenuttag görs från vattentäkten. Om framtida dagvatten från planområdet tillåts infiltrera behöver rening åstadkommas så att grundvattentäkten inte påverkas negativt.

2.7 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Enligt Länsstyrelsens webbkarta berörs inte området av några markavvattningsföretag.

3 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Enligt plankartan möjliggörs bostäder och gator i området. Stora ytor planläggs som natur. Nuvarande utkast till plankarta visas i figur 12.



Figur 11. Del ur plankarta. Område för bostäder i gult, lokalvägar i grått. Bildkälla: Vaggeryds kommun.

Enligt plankartan inrymmer planen flerbostadshus i norra delen och småhus i övriga delar. Plankartan inbegriper även korsningen Bondstorpsvägen-Kaveldungsgatan för möjliggörande av trafiklösning för området.

Grundsytet med planen är att möjliggöra för fler bostäder.

4 ANALYS OCH BERÄKNINGAR

Dagvattenflöden för planområdet har beräknats. Syftet med detta är att redovisa hur dagvattenflödena påverkas av en förändring av markanvändningen. Utifrån Svenskt Vatten publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* skall en klimatfaktor inkluderas i flödesberäkningarna för planerad bebyggelse. Detta för att ta hänsyn till klimatförändringar och ökad nederbörd. Klimatfaktorn har satts till 1,25 enligt rekommendationer från Svenskt Vatten. Detta innebär att framtida regn kan förväntas bli 25 procent mer intensiva.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden, $q_{\text{dag dim}}$, beräknas med rationella metoden enligt:

$$q_{\text{dag dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där $q_{\text{dag dim}}$ står för dimensionerande flöde (l/s), A för avrinningsområdets area (ha), φ för avrinningskoefficient (-), $i(t_r)$ för dimensionerande nederbördsintensitet (l/s-ha) och kf för klimatfaktor (-).

Vid s.k. *blockregn* beräknas regnintensiteten vara störst vid varaktigheten 10 minuter och avtar sedan gradvis. Ett regn med lägre intensitet kan dock innebära större flöde eftersom en större yta (alternativt mer hårdgjord yta) kan bidra ju längre tid ett regn pågår. Detta beror på topografin och på med vilken hastighet som vattnet transporteras.

Avrinningskoefficient är ett mått på hur stor del av nederbörden från den aktuella ytan som bidrar till flödet. En avrinningskoefficient på 1,0 skulle innebära att 100 procent av nedfallande vatten bidrar till flödet. Beroende på markslag sker avdunstning, växtupptag, infiltration mm i olika utsträckning och detta reducerar flödet. Tabell 2 visar valda avrinningskoefficienter utifrån bebyggelseyp/markslag.

Tabell 2. Aktuella och valda avrinningskoefficienter utgående från Svenskt Vatten P110

Bebyggelseyp	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Väg, Parkering - asfalt	0,8
Flerfamiljshusområde	0,45
Villa-/Parhus-/Radhusområde	0,4
Gräsyta, naturmark	0,05

Flödet från naturmark och gräsytor kan variera stort; Svenskt Vatten anger att avrinningskoefficienten kan vara mellan 0–0,1. Vid långvariga regnhändelser mättas även marken gradvis och avrinningskoefficienten kan då stiga till högre än 0,1. Detsamma kan inträffa vid ett extremt intensivt regn då marken inte hinner svälja nederbörden och efter en längre torrperiod då marken kan ha hårdnat till den grad att infiltrationen reduceras markant. Bedömningen beträffande befintlig situation i detta område baseras på att underliggande jordart till stor del har hög genomsläpplighet. Den sammanvägda avrinningskoefficienten för bostadskvarter baseras på Svenskt Vattens rekommendationer för denna bebyggelseform.

Rinntider har beräknats utifrån följande vattenhastigheter:

Naturmark	0,1 m/s
Dike	0,5 m/s
Ledning	1,5 m/s

Området i stort kan efter exploatering betraktas som glest bebyggt. Svenskt Vattens rekommendationer gällande dimensionering av dagvattensystem anger att vid gles bebyggelse ska dagvattensystem dimensioneras för regn med återkomsttid 2 år för fylld ledning och 10 år för trycklinje i marknivå. Det regn som studerats vid flödesberäkningarna har därmed återkomsttiden 10 år.

Planområdet är indelat i 2 delområden beroende på den befintliga marklutningen som bygger på Lantmäteriets höjddata, se figur 2. Tillrinning från områden utanför planområdet bedöms endast ske i

begränsad omfattning; inget flöde från eventuella tillrinnande ytor har beräknats. Till den nordvästra lågpunkten sker tillrinning utifrån från ca 1,55 ha naturmark. Detta tillrinnande flöde redovisas separat.

4.1 DAGVATTENFLÖDEN FÖRE EXPLOATERING

4.1.1 Delområde 1

Delområdet ligger i den norra delen och är 0,84 hektar till storleken. Delområdet består till 100 procent av skogsmark med en lågzon som beskrivits tidigare. Avrinningen inom planområdet sker diffust mot lågpunkten, se figur 2.

Tillrinning till lågpunkten som sker utifrån (utanför planområdet) uppgår till ca 1,55 hektar och har beräknats separat, se kap. 4.1.2. I tabell 3 visas således den nederbörd som alstras från den del av planområdet som ingår i delområde 1 och som rinner till lågpunkten. Hela avrinningen från planområdet till lågpunkten beräknas ske inom 20 minuter.

Tabell 3 redovisar flödesberäkningar för regn med en återkomsttid på 10 år.

Tabell 3. Flödesberäkningar delområde 1, befintlig situation.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regnintensitet inkl. klimatfaktor (l/s*ha)	Flöde inkl. klimatfaktor (l/s)
10	0,42	0,021	228	5	285	6
20	0,84	0,042	151	6	189	8
30	0,84	0,042	116	5	145	6

Det största flödet uppstår under varaktigheten 20 minuter. Om delområdet inte exploateras och med beaktande av framtida klimatförändringar är följden att de mer intensiva regnen leder till ett ökat flöde enligt tabell 3.

4.1.2 Delområde 1 - tillrinning till lågpunkt utifrån

Tillrinnande yta uppgår till 1,55 hektar och utgörs av skogsmark samt en mindre del grusväg. Avrinning från hela avrinningsområdet beräknas ske inom 40 minuter.

Befintligt flöde framgår av tabell 4.

Tabell 4. Flödesberäkningar delområde 1, tillrinning till lågpunkt i nordväst utifrån.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regnintensitet inkl. klimatfaktor (l/s*ha)	Flöde inkl. klimatfaktor (l/s)
10	0,585	0,029	228	7	285	8
20	1,245	0,062	151	9	189	12
30	1,486	0,074	116	9	145	11
40	1,5492	0,077	95	7	119	9

Det största flödet uppkommer vid regnvaraktigheten 20 minuter och uppgår till 9 l/s. Framtida klimatförändringar kommer att leda till mer intensiva regn och således uppstår ett ökat flöde p g a detta.

Om man slår samman det som rinner till lågpunkten från planområdet och från tillrinnande ytor utifrån kommer flödet vid 10-årsregn att uppgå till 15 l/s vid 10-årsregn.

4.1.3 Delområde 2

Delområdet är 3,54 hektar till storleken och utgör således knappt 81 procent av planområdet. Markanvändningen är 7 procent hårdgjorda ytor (Bondstorpssvägen samt elbyggnad) och 93 procent skogsmark. Avrinning från hela delområdet beräknas ske inom 50 minuter. Den lågzon som finns centralt innebär en naturlig fördröjning; i flödesberäkningarna bortses dock från lågzonens fördröjande inverkan. I det sydöstra hörnet av planområdet är det även osäkert om vattenflöden som uppkommer på befintlig väg berör planområdet. Dessa ytor har dock beräknats som bidragande. Befintligt flöde framgår av tabell 5.

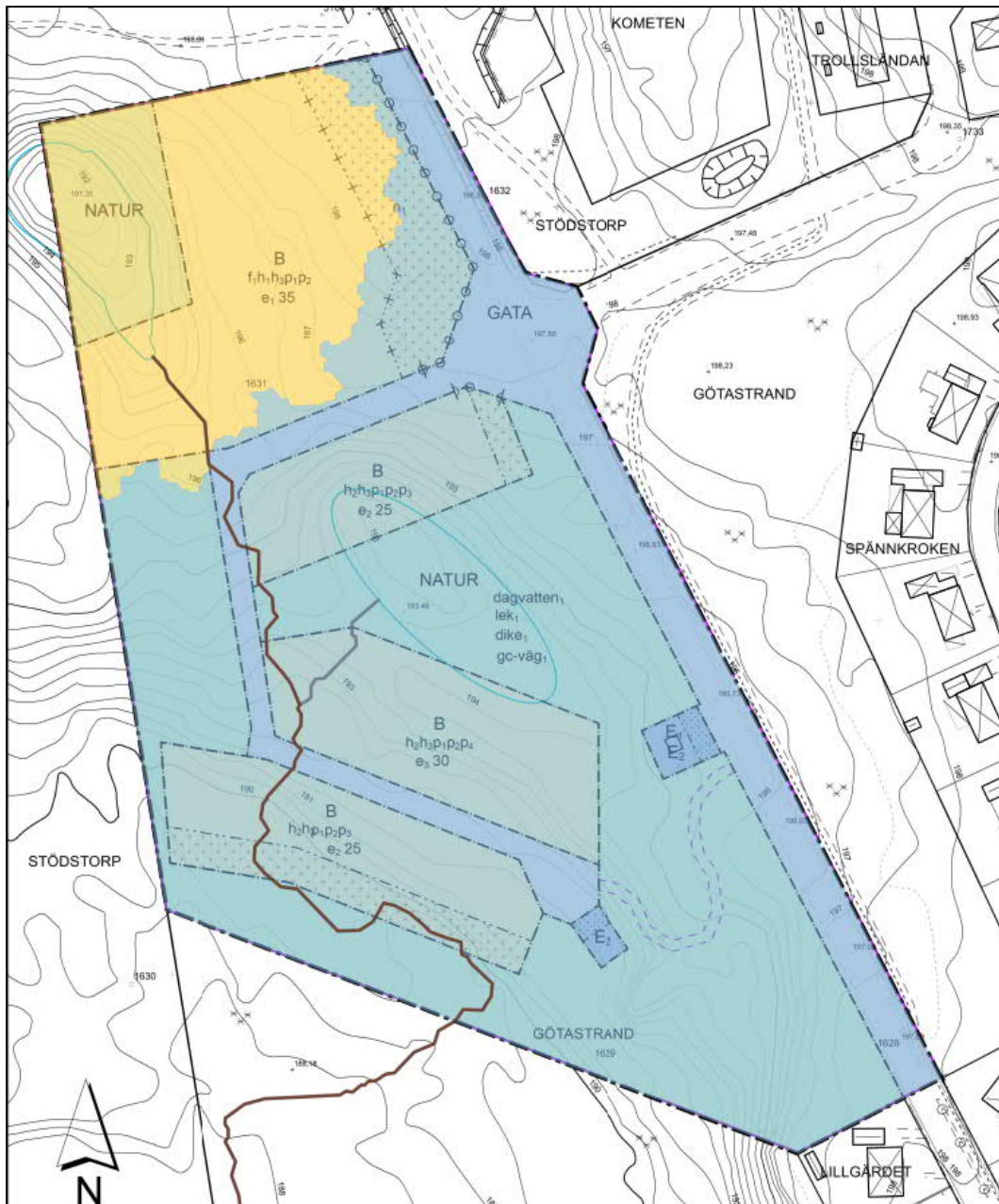
Tabell 5. Flödesberäkningar södra delavrinningsområdet, befintlig situation.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regn- intensitet (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regn- intensitet inkl. klimat- faktor (l/s*ha)	Flöde inkl. klimat- faktor (l/s)
10	0,57	0,028	228	6	285	8
20	2,15	0,163	151	25	189	31
30	3,16	0,274	116	32	145	40
40	3,47	0,342	95	33	119	41
50	3,54	0,365	81	30	102	37

Det största flödet uppkommer vid varaktigheten 40 minuter och uppgår till 33 l/s. Om ingen förändring av markanvändningen sker kommer flödet ändå att öka till följd av klimatfaktorn.

4.2 DAGVATTENFLÖDEN EFTER EXPLOATERING

Exploateringen innebär att ytor hårdgörs inom planområdet, vilket medför att de dagvattenflöden som genereras kommer att öka. Dagvattenflödet ökar även till följd av klimatfaktorer med högre temperaturer vilket kan innebära mer intensiva regn sommartid samt kortare säsong med minusgrader. Den nya exploateringen är inte höjdsatt i dagsläget. För att få en uppfattning om framtida avvattningsvägar kan plankartan studeras ihop med befintliga avrinningsområden och rinnvägar. Detta framgår av figur 13.

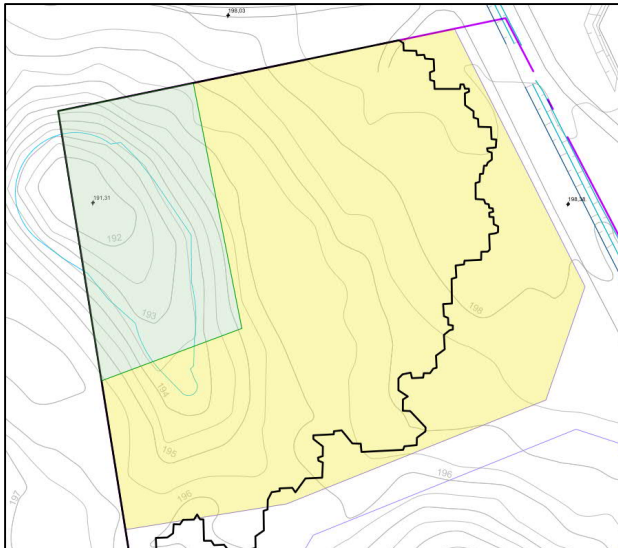


Figur 12. Plankarta med nuvarande avrinningsområden samt huvudrinnvägar (bruna linjer) vid brädning från lågzon.

De bruna linjer som syns i figur 13 visar alltså flödesvägar i en situation då lågzonerna går fulla. Som beskrivet tidigare går den centrala lågzonen full och börjar brädda vid 36 mm nederbörd enligt Scalgo. Den norra lågzonen bräddar först vid 143 mm nederbörd vilket kan anses vara extremt ovanligt. Oaktat detta är det viktigt att sekundära avrinningsvägar skapas för en kontrollerad avrinning vid extrem nederbörd.

4.2.1 Delområde 1

I delområdet har det norra kvarteret beräknats som bidragande till flödet. Då det i skrivande stund inte finns någon illustration som visar fördelningen av markanvändning har sammanvägda avrinningskoefficienter använts för att beräkna framtida flöden. Hela norra kvartersmarken har räknats som bidragande fastän dagvatten från delar av framtida kvartersmark avrinner söderut i dagsläget, se figur 13. Bidragande yta blir därmed något större än bidragande yta för befintlig situation.



Figur 13. Ytor som beräknats tillhörande norra delavrinningsområdet. Befintlig vattendelare visas med svart linje.

Kvartersmark utgör 80 % av ytan och grönyta utgör 20 %. Rinntiden uppskattas till 10 minuter. Framtida flöde för norra delavrinningsområdet framgår av tabell 5.

Tabell 6. Flödesberäkningar delområde 1 efter exploatering.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet inkl. klimatfaktor (l/s*ha)	Flöde inkl. klimatfaktor (l/s)
10	1,02	0,376	285	107
20	1,02	0,376	189	71

När befintligt flöde (tabell 3) jämförs med framtida flöde kan en flödesökning från 6 l/s till 107 l/s konstateras. Orsaken till flödesökningen är ökad hårdjordhetsgrad, snabbare avrinning samt klimatfaktorn.

4.2.2 Delområde 2

Delområdet uppgår till 3,37 hektar och marken fördelas enligt följande efter exploatering: Bostäder- 28 procent, nya vägar- 7,5 procent, befintlig väg-12,5 procent, tekniska installationer (el, pump etc.)- 1 procent, natur/gräs-51 procent. Sammanvägd avrinningskoefficient för villaområde är i regel något lägre än avrinningskoefficienten för radhus/kedjehus. Vald avrinningskoefficient är 0,4 vilket innebär något större hårdjordhetsgrad per m² än en traditionell villa. Framtida rinntid beräknas uppgå till 10 minuter för hårdjordade ytor. Hela delområdet har därför beräknats utifrån rinntid 10 minuter.

Tabell 7. Flödesberäkningar delområde 3 efter exploatering.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet inkl. klimatfaktor (l/s*ha)	Flöde inkl. klimatfaktor (l/s)
10	3,37	1,044	285	298
20	3,37	1,044	189	197

Den ökade reducerade arean samt förväntad ökad vattenhastighet kombinerat med klimatfaktorn genererar ett ökat flöde. Med beaktande av klimatfaktorn ökar flödet i delområdet från 33 l/s till 298 l/s vid 10-årsregnet (jämför tabell 5 med tabell 7).

4.3 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Det teoretiska fördröjningsbehovet har beräknats utifrån att befintliga flöden i delområdena inte ska öka. Idag sker ju en naturlig fördröjning i de lågzoner som finns i området för det dagvatten som inte infiltrerar. Om befintliga lågzoner modifieras men behålls kommer dessa att kunna fungera som naturliga fördröjningsanläggningar. Det viktiga blir då att dessa ges möjlighet att brädda under kontrollerade former i de fall när lågzonerna går fulla. Följande beräkningar kan ses som en fingervisning gällande hur stora volymer dagvatten som kan behöva hanteras i lågzonerna om befintliga flöden ska bibehållas.

4.3.1 Delområde 1

Då det befintliga flöde som genereras från planområdet idag är så pass lågt kommer största erforderliga volym att uppkomma vid 100 minuters varaktighet (vid ett tioårsregn) enligt tabell 8.

Tabell 8. Beräkning av fördröjningsvolym baserat på befintliga flöden, 10-årsregn delområde 1.

Regnets varaktighet (min)	Deltagande yta (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet inkl klimatfaktor (l/s*ha)	Framtida flöde (l/s)	Tillåtet utflöde (bef flöde 10årsregn) (l/s)	Erforderlig volym (m ³)
70	1,01	0,376	80	30	6	101,0
80	1,01	0,376	73	27	6	102,1
90	1,01	0,376	67	25	6	102,8
100	1,01	0,376	62	23	6	103,1
110	1,01	0,376	57	22	6	103,0
120	1,01	0,376	54	20	6	102,8

Erforderlig volym för att fördröja 10-årsregnet är 103 m³. I denna siffra är inte tillrinnande vatten från naturmarksområdet norr om planområdet inräknad då detta flöde antas vara lågt (se tabell 4).

4.3.2 Delområde 2

Befintligt flöde uppgår till 33 l/s enligt tabell 5. Om detta flöde sätts som maximalt tillåtet utflöde kommer erforderlig volym uppgå till 219 m³ enligt tabell 9.

Tabell 9. Beräkning av fördröjningsvolym baserat på befintliga flöden, 10-årsregn delområde 2.

Regnets varaktighet (min)	Deltagande yta (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet inkl klimatfaktor (l/s*ha)	Framtida flöde (l/s)	Tillåtet utflöde (bef flöde 10årsregn) (l/s)	Erforderlig volym (m ³)
10	3,37	1,044	285	298	33	159
20	3,37	1,044	189	197	33	197
30	3,37	1,044	145	151	33	212
40	3,37	1,044	119	124	33	218
50	3,37	1,044	102	106	33	219
60	3,37	1,044	89	93	33	217

5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Föreslagen exploatering kommer att innebära fler hårdgjorda ytor vilket leder till ökat dagvattenflöde. Primärt kan höga flöden reduceras genom att inte hårdgöra mark i onödan eller att välja beläggningar som tillåter mer infiltration. Huvudförslaget är att dagvatten med lågt föroreningsinnehåll i möjligaste mån hanteras med lokalt omhändertagande och i öppna system som medger infiltration. Det finns flera skäl till detta, exempelvis följande:

- Om dagvatten får infiltrera bibehålls vattenbalansen mot grundvattnet.
- Öppna system ger i regel en trögare avrinning vilket är gynnsamt för att motverka nedströms överbelastning och översvämning.
- Öppna lösningar är mer förlåtande när flödestoppar kommer.
- Vatten synliggörs vilket leder till förståelse för dagvattenhanteringen och flödesvägar.
- Öppen dagvattenhantering innebär ekologiska vinster och bidrar till biodiversitet.
- Öppen dagvattenhantering bidrar till ekosystemtjänster.
- Öppna system innebär i regel att dagvattnet renas i olika grad.
- Vegetation verkar värmedämpande i stadsmiljöer.

Framtida vägar och parkeringsplatser kommer sannolikt att vara den markanvändning som genererar störst andel förorenande ämnen i dagvattnet i planområdet. Avvattningen av dessa ytor bör genomgå någon form av reningssteg innan det leds vidare eller infiltrerar. Reningssteg kan exempelvis utgöras av krossfyllda diken och/eller brunnsfilter om området förses med ledningar och dagvattenbrunnar.

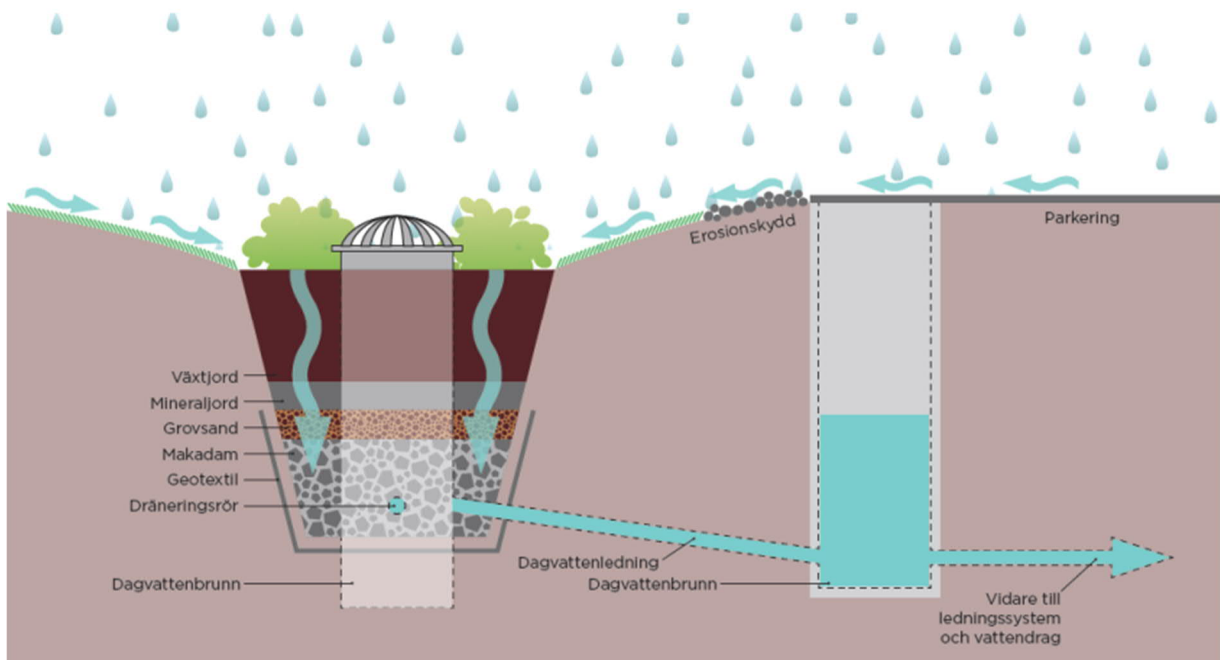
I följande kapitel visas förslag på ett antal anläggningstyper som kan leda till trög avvattning, rening och minskade flöden. För att fördröjande, renande och hydraulisk funktion ska kunna vidmakthållas över tid krävs att de gröna anläggningarna underhålls regelbundet. Det kan till exempel innebära klippning av grässlänter, kontroll av erosionsskydd mm. Vid etablering av en grön dagvattenanläggning är detta särskilt viktigt.

5.1 ÖVERSILNINGSYTOR

Eftersom biltrafik är en källa till föroreningar i dagvattnet samt att många föroreningar är partikelbundna sker fastläggning av partiklar i högre utsträckning i översilningsytor jämfört med släta asfaltytor försedda med brunnar som exempelvis infarter och parkeringsplatser. Parkeringen/Infarten bör höjdsättas så att naturlig avrinning sker mot översilningsytan. Notera i figur 14 att kantstenen har öppningar samt att erosionsskydd skapats i högra bilden. Detta görs för att inte spola bort jordmaterialet vid kraftiga regn. I översilningsytorna kan dränledningar läggas som säkerställer att ytan töms mellan regntillfällena. En grön översilningsyta kräver tillsyn i etableringsfasen, så att gräset kan tillåtas att växa till sig. Lutningen på översilningsytan bör inte överstiga 1:10 för att erhålla god rening och undvika risken för erosion. Översilningsytor kan även förses med fördröjningsfunktion, notera upphöjd kupolbrunn i principuppbbyggd översilningsyta, figur 15.



Figur 14. Exempel på översilningsyta från parkering i Kviberg, Göteborg. Bildkälla: SMHI.se (Peter Svensson)



Figur 15. Principuppbbyggnad för översilningsyta vid parkering. Upphöjd kupolbrunn medger viss magasinering innan bräddning sker om ytan är kopplad till ledningsnät. Bildkälla: COWI

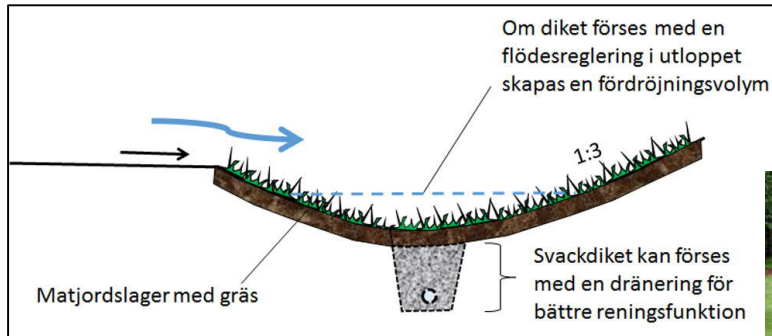
5.2 BRUNNFILTER

Brunnsfilter kan bli aktuellt om avvattning från trafikerade ytor behöver avledas via dagvattenbrunnar och inte med självfall kan avledas mot dike eller grönyta.

Det finns ett antal olika tillverkare av brunnsfilter i Sverige. Kostnad för inköp av brunnsfilterinsats är ca 5 300 kr/st. samt det utbytbara filtret som kostar ca 400 kr st. Filterinsatserna skall bytas minst 2 ggr/år. Installation och drift kan utföras av VA-huvudmannen alternativt kan dessa tjänster köpas in från tillverkare. Slamsugning av brunnar kan ske utan att filtret behöver demonteras. Filtren består oftast av furubark och förbrukade filter kan lämnas till sopförbränning där rökgasrening med tungmetallavskiljning och tillstånd för eldning med farligt avfall finns.

5.3 SVACKDIKEN

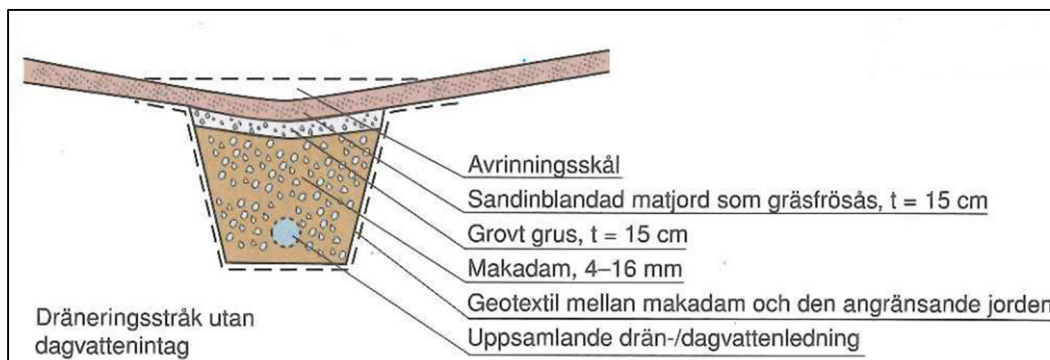
Svackdiken har som primär uppgift att bidra till tröghet i avrinningen samt hantera det överskott av vatten som inte infiltrerar vid extrem nederbörd. Diken föreslås bli gräsbeklädda. I ett dike med flacka slänter sker även bättre rening än i "normala" diken eftersom partiklar har en större yta att fastna på. En släntlutning som är 1:3 eller flackare innebär att klippning av slänter underlättas. Flackare slänter innebär även större säkerhet om exempelvis barn vistas vid diket. Dikena kan även göras meandrande för att skapa ytterligare tröghet i avrinningen.



Figur 16. Princip för svackdike. Bildkälla foto: Storm waterpartners

5.4 KROSSDIKEN

Ett krossdike byggs upp likt ett makadammagasin där det utgrävda området omsluts med geotextil med ordentligt överlapp i överkant. Geotextilens uppgift är att förhindra finmaterial att täppa till diket. Krossmaterialet ska inte heller innehålla nollfraktion för att förhindra gradvis igensättning och försämrade hydraulisk funktion. Spridning av fina partiklar kan inte förhindras helt, därför kan de övre delarna av krossdikedet behöva grävas om efter ett trettital år eller när det upptäcks att perkolationen fungerar sämre. Reningseffekten för ett krossdike är avsevärt bättre än för ett gräsdike enligt simuleringsprogrammet StormTac.



Figur 17. Principskiss för krossdike, här med dränering och en överyta som gräsbekläds. Illustration: Svenskt Vatten. Geotextil kan undvikas i bottenskiktet för att undvika igensättning.

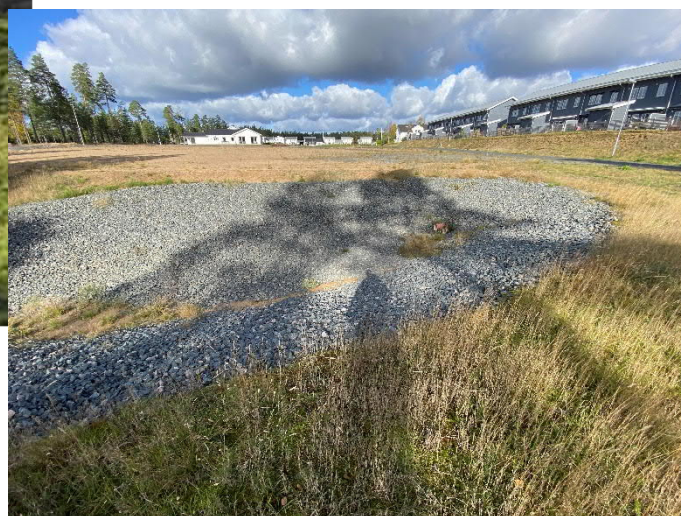
5.5 ÖVERSVÄMNINGSYTOR

En översvämningsyta är en nedsänkt grönyta dit vattnet leds till via underjordiska eller ytliga rännor. Vattnet samlas upp i en ofta skålförmad yta som kan förses med en brunn i botten eller utlopp i lågpunkt för att dagvattnet ska kunna ledas vidare om inte infiltrationen kan hantera de volymer som uppstår.

För att anläggningen ska behålla sin kapacitet krävs att översvämningsytan underhålls. Ytan kan med fördel användas till andra ändamål under torrperiod, exempelvis lek eller motion. Vid Kaveldungsgatan i Vaggeryd finns en översvämningsyta anlagd; denna bedöms dock inte ha någon multifunktionell funktion då dess slänter är försedda med krossmaterial.



Figur 18. Exempel på multifunktionell yta i Växjö.
Bildkälla: Växjö kommun. Till höger: översvämningsyta vid Kaveldungsgatan.



5.6 RASTERYTOR

Hårdgjorda parkeringsplatser är, förutom takytor, upphovet till både stora mängder dagvatten samt förhållandevis höga mängder föroreningar jämfört med annan markanvändning. För att reducera detta kan parkeringsytor förses med raster av betong och hålrum med gräs eller grus, se figur 19. I rasterytan binds partikelbundna föroreningar i högre grad än vid parkeringsplatser med brunnar. Om rasterytor anläggs är det viktigt att rastret ligger högre än gräs- eller grusytan så att det permeabla materialet inte packas samman vilket kan leda till att infiltrationsförmågan minskar.



Figur 19. Exempel på parkering med raster av betong. Bildkälla: Sweco

5.7 GRÖNA TAK

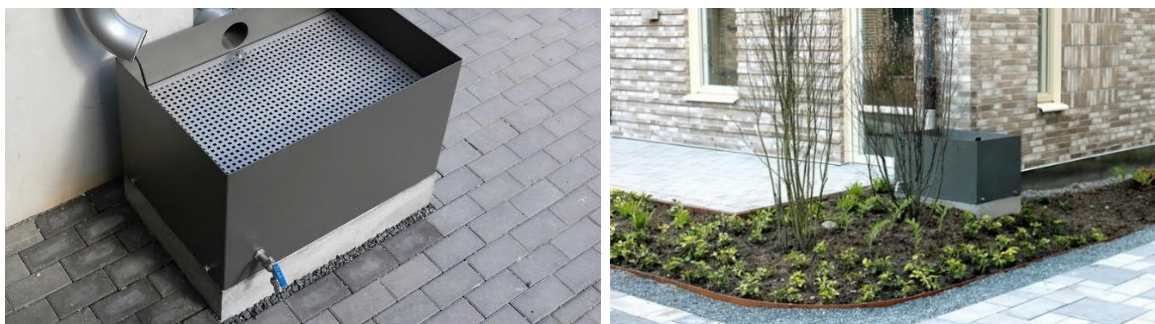
Gröna tak bedöms kunna magasinera mellan 50 och 75 procent av årsnederbörden. Den volym som magasineras kommer dock i huvudsak från relativt små, men många regntillfällen. Vid intensiva och långvariga regn mättas taket, och när taket är vattenmättat rinner resterande nederbörd av. Större gröna tak behöver därför även kunna avvattnas på traditionellt sätt. Det gröna takets magasineringsförmåga beror också på vilken lutning taket har. Ett platt tak innebär större förutsättningar att magasinera dagvatten. Svenskt Vatten anger att vid kraftiga regntillfällen fördröjs endast de första 5 millimeterna, medan övrig nederbörd rinner av. Utvecklingen av gröna tak går dock stadigt framåt. En tillverkare av olika gröna lösningar anger att de har sedumtak som kan fördröja mellan 18 och upp till 45 mm regn på flacka gröna tak. Det skulle innebära att 1000 m² flackt tak skulle kunna fördröja från 18m³ upp till 45 m³ beroende på mättnadsgrad när det intensiva regnet börjar. Gröna tak ställer dock högre krav på underliggande konstruktion. Taken kräver även viss skötsel för att funktionen ska kunna vidmakthållas över tid. På vinterhalvåret när temperaturen går under noll blir även det gröna takets förmåga att magasinera och rena dagvatten begränsad. Nämnas bör att en takyta sällan är upphovet till någon större föroreningsspridning via dagvatten, detta beror i viss mån på vilket material som väljs för taket. Koppar- och zinktack samt vissa takfärger kan förorena dagvattnet genom att partiklar frisätts via korrosion och erosion. Exempel på gröna tak visas i figur 20.



Figur 20. Grönt sedumtak på garagebyggnad i Kungsbacka. Bildkälla: VegTech AB.

5.8 REGNTUNNOR

På kvartermark kan anläggningar skapas där möjlighet att återanvända regnvatten finns. Notera i figur 21 att vattenbehållaren har bräddningsutlopp samt att silen i övre delen hanterar skräp och fungerar som skydd mot drunkning. Från bräddutloppet leds vattnet bort så att bräddning inte sker mot egen dränering.



Figur 21. Exempel på regntunna. Bildkälla: Nola industrier AB

6 KONSEKVENSER AV EXPLOATERING

Det faktum att marken har mycket bra infiltrationsegenskaper samt att grundvattennivån i större delen av området ligger på acceptabelt avstånd från marknivån innebär att förutsättningen för att dagvattenhantering kan ske med lokalt omhändertagande på kvartersmark är god.

Eftersom framtida vägar och parkeringsplatser kommer att vara den markanvändning som genererar störst andel förorenande ämnen i dagvattnet bör avvattningen av dessa ytor genomgå någon form av reningssteg innan det leds vidare eller infiltrerar. Området som helhet bedöms emellertid inte generera mer än måttliga halter föroreningar, se kapitel 2.6. Reningssteg från väg- och parkeringsyta kan exempelvis utgöras av krossfyllda diken och/eller brunnsfilter i dagvattenbrunnar.

6.1 SKYFALL

Nya byggnader behöver anläggas så att marken lutar bort från byggnader. I Boverkets byggregler framgår att lutning från byggnad bör uppgå till 1:20 de 3 närmaste meterna från husliv. Lutningen kan sedan avta. Om framtida byggnader höjdsätts högre än övrig mark kan vägar och parkeringsytor fungera som skyfallsleder och tillfällig, ytlig magasinering vid extremnederbörd. Dräneringsledningarna från byggnader leds förslagsvis i separat ledningsnät till infiltrationsytor/stenkistor.

Planområdet innehåller två större instängda områden (lågzoner). Om dessa behålls behöver det säkerställas att kontrollerad bräddning kan ske utan att ny bebyggelse tar skada. I plankartan framgår det att i området där den centrala lågzone ligger finns det förslag om att dagvattenanläggning får anordnas. Den befintliga centrala lågzone har idag en maximal tillgänglig volym om mer än 1000 m³ enligt höjddata i Scalgo. Om ytorna kring den lågpunkten modifieras borde det ändå vara möjligt att åstadkomma en ansevärd volym som kan vara tillräcklig för att erhålla en bra skyfallsyta där.

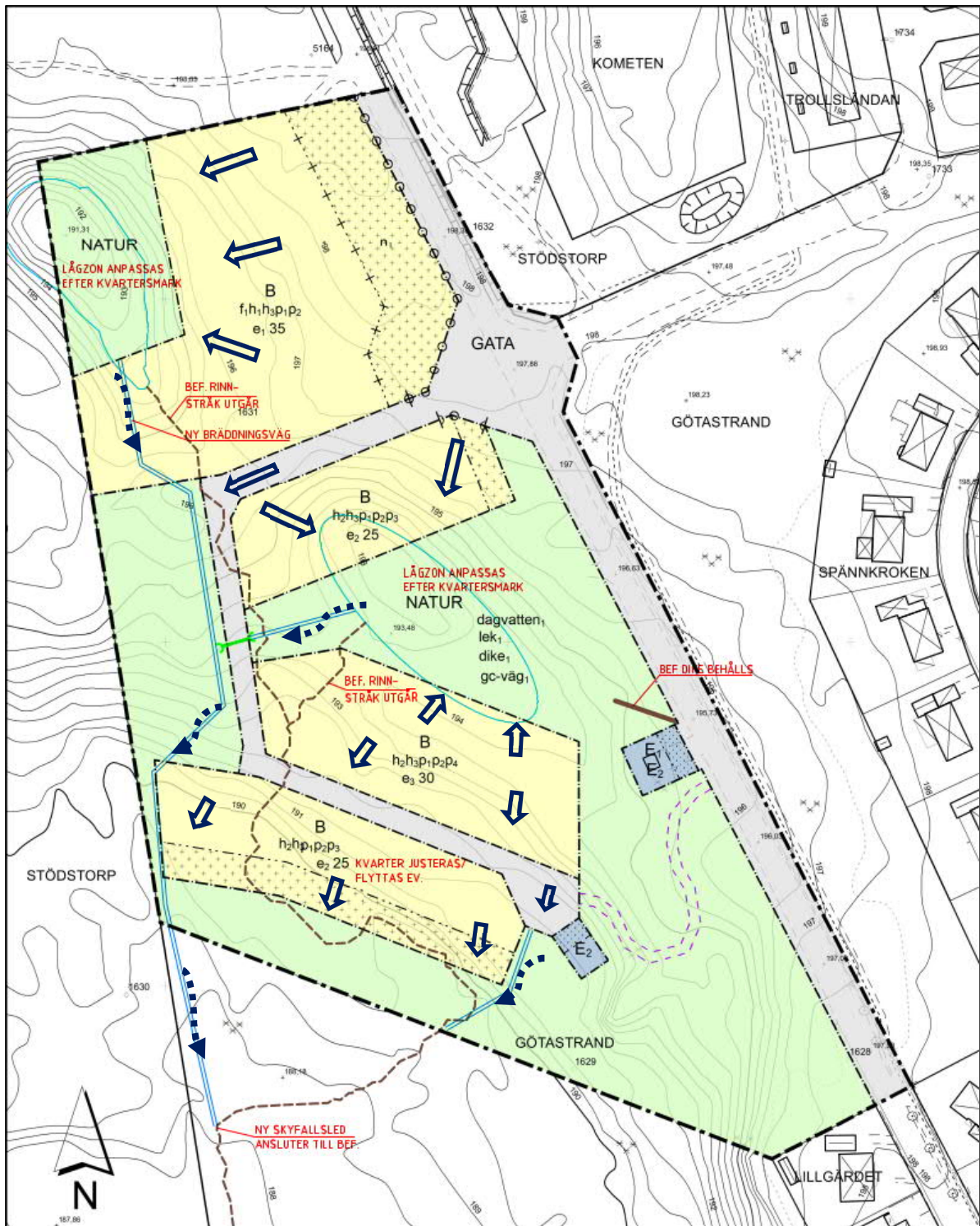
Den norra lågpunkten har, enligt höjddata i Scalgo, en tillgänglig volym om drygt 7300 m³. Även i detta fall borde ytan kunna användas som skyfallsyta.

Det viktigaste, om lågzonerna får vara kvar, blir att skapa bra bräddningsvägar från skyfallsytorna mot recipienten.

Om inga nya instängda områden skapas när området bebyggs ytterligare bedöms planrådets framtida förmåga att hantera ett 100-årsregn vara god.

6.2 FÖRSLAG TILL SKYFALLSSTRÅK

Huvudförslaget är att utnyttja den gröna ytan centralt i området för infiltration. Överskottsvatten leds i diken västerut samt sedan söderut mot Stödstopaan. I norra delen föreslås att den sydvästra delen av kvartersmarken bebyggs med parkering, lekplats eller annan markanvändning som tillåter att den kan få översvämmas – om än det inträffar extremt sällan. Söder om kvartersmarken kan ett lågstråk exempelvis följa föreslagen väg och sedan söderut eller i sydvästlig riktning, mot Stödstopaan. Se grova förslag på skyfallshantering i figur 22.



Figur 22. Föreslagna avvattningsvägar (blockpilar), föreslagna skyfallsleder (blå dubbellinjer & streckade pilar)

7 SLUTSATSER

Utredningen visar att markens infiltrationsförmåga är hög och grundvattennivåerna ligger förhållandevis lågt i större delen av planområdet. Om området bebyggs med bostäder enligt förslag, och inga förorenande verksamheter uppförs, är därmed lokalt omhändertagande och hantering som medger infiltration idealisk i planområdet. Vid höjdsättning av området bör vägar och parkeringsytor ligga lägre än bebyggelse så att dessa kan fungera som skyfallsleder vid extrem nederbörd. Diken och skyfallsytor som föreslås i gröna delar av området har till uppgift att styra och hantera de flöden som inte kan infiltrera så att vattenflödena inte skadar bebyggelse och infrastruktur vid skyfall. Öppna och gröna lösningar bidrar även till att vattenvägar synliggörs och till ekosystemtjänster.

När det gäller underhåll och skötsel av anläggningar innebär gröna lösningar ett kontinuerligt arbete med att se till att anläggningens funktioner bibehålls. Om diken tillåts växa igen blir konsekvensen att området står med bristfällig avledningsförmåga när det extrema regnet kommer.

Exploateringen medför att andelen föroreningar som följer med dagvattnet kommer att öka något. Enligt miljökvalitetsnormer har Stödstoppaån medelgod status och det får inte ske en försämring av ekologisk och kemisk status. Dagvatten från de mer förorenande markanvändningarna (vägar, p-platser) kan därför behöva genomgå kontrollerade reningssteg. Dessa reningssteg bör ske så nära föroreningskällan som möjligt.

8 REFERENSER / UNDERLAG

Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi, del 1 och 2, maj 2019.

Översiktsplan 2012, Vaggeryds kommun 2014-04-28

Primärkarta, höjdkurvor, Vaggeryds kommun

Länsstyrelsens webbkarta, Jönköpings län [Länsstyrelsen i Jönköpings läns publika Webbkarta \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se)

MUR och PM Geoteknik, WSP AB, 2022-10-18.

Publikationer från Svenskt Vatten P104, P105, P110.

Plankarta DP Götafors 1:1 (V. strand) 2022-03-03, Vaggeryds kommun

Höjddata och simuleringar från Scalgo Live <https://scalgo.com/>

SGU:s karttjänst <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Vatteninformationssystem Sverige, <http://viss.lansstyrelsen.se>

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

