

Dagvattenutredning

Underlag till detaljplanehandling för del av Klevshult 1:4 m.fl.

Venturi Projekt AB

Vaggeryds kommun (Dnr KS 2023/148)



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	241010	Granskningsutkast	SEFESV	SEFESV
2	250207	Ändringar efter extern granskning av beställare	SESIOM	SEFESV
3	250411	Uppdatering enligt ny plankarta och principlösning för dagvattenhantering. Bilaga till detaljplanens samrådshandlingar.	SEFESV	SEFESV
4	250918	Revidering efter samråd och enligt ny plankarta. Utvecklade resonemang kring föroreningar och skyfallshantering. Bilaga till detaljplanens granskningshandlingar.	SEJHOJ	SEFESV
5	251105	Revidering efter kommentarer från Vaggeryds kommun. Bilaga till detaljplanens granskningshandlingar.	SEFESV	SEFESV

Sweco Sverige AB
Uppdrag

Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av

Datum

Dokumentreferens

556767-9849
Dagvattenutredning för del av
Klevshult 1:4, Vaggeryd kommun
30064031
Venturi Projekt AB
Tove Wideqvist, Felicia Svensson
och Siri Joman
2025-11-05
Dagvattenutredning Klevshult 1_4 251105

Innehållsförteckning

1	Inledning	7
1.1	Underlag	7
1.2	Riktlinjer och styrande dokument	7
1.2.1	Fördröjningskrav och anvisningar	7
1.2.2	Vattendirektivet och MKN	8
1.2.3	Riktvärden och reningskrav	8
1.2.4	Skyfallssäkring och klimatanpassning	8
1.2.5	Trafikverkets infrastrukturregelverk - Avvattning	9
2	Förutsättningar	10
2.1	Orientering och områdesbeskrivning	10
2.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden	11
2.3	Topografi och avrinningsområden	12
2.3.1	Analys i Scalgo Live	12
2.3.2	Topografi	13
2.3.3	Befintliga flödesvägar och generella flödesriktningar	14
2.4	Planerad exploatering	15
3	Recipient och MKN	18
3.1	Ytvattenförekomst: Lagan, Härån-Lillån	18
3.2	Grundvattenförekomst: Värnamo-Ekeryd	19
3.3	Övriga mindre vattendrag/diken	20
3.4	Reningsbehov	21
4	Beräkning av flöden och fördröjningsvolym	23
4.1	Uppdelning i delområden	23
4.2	Flöden före exploatering	24
4.3	Markanvändning efter exploatering	26
4.3.1	Underlag och antaganden för beräkningar	26
4.3.2	Beräknade ytor	26
4.4	Dimensionerande rinntid	27
4.5	Dimensionerande flöden	27
4.6	Erforderlig fördröjningsvolym	28
5	Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering	29
5.1	Hänsyn vid projektering	29
5.1.1	Hänsyn till Trafikverkets anläggningar	29
5.2	Förslag på principlösning för dagvattenhantering	30
5.3	Principiell beskrivning av fördröjningsanläggningar	31
5.3.1	Fördröjningsyta	31
5.3.2	Fördröjningsdike	32
5.3.3	Avledning inom delområdet	32
5.4	Fördröjningsanläggningar inom planområdet	33
5.4.1	Torrdamm i delområde 1	33
5.4.2	Fördröjningsdike i delområde 2 och 3	33
5.4.3	Torrdamm i delområde 2	34
5.4.4	Torrdamm i delområde 3	34
6	Föreningar i dagvatten och påverkan på miljökvalitetsnormer	36
6.1	Föreningsreduktion inom planområdet	36

6.2	Förväntat uppkomna föroreningar inom planområdet.....	37
6.2.1	StormTac och osäkerheter i beräkningarna	39
6.2.2	Riktvärden	40
6.3	Dagvattenhantering inom en principfastighet.....	40
6.4	Bedömd påverkan på MKN	42
7	Skyfalls- och översvämningshantering.....	43
7.1	Skyfallsanalys i befintligt område	43
7.2	Generella principer för säker skyfallshantering.....	44
7.3	Höjdsättning av området och övriga rekommenderade skyfallsåtgärder.....	45
7.4	Hantering av skyfallsvolymer	47
7.4.1	Uppskattad volym vid ett 100-årsregn	47
7.4.2	Markanspråk för säker hantering av skyfallsvolymer.....	49
7.5	Höga flöden i vattendrag	49
8	Sammanfattande bedömning och förslag på vidare arbete	50
9	Referenser.....	51
	Bilaga 1	52

Sammanfattning

Inför framtagande av ny detaljplan i södra Klevshult har dagvatten- och skyfallssituationen undersökts. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra etablering av industri- och verksamhetsområde. Detaljplaneområdet är ca 40 ha stort, relativt flackt och består i dagsläget främst av skogsmark. Genom området passerar en länsväg (F846) och en mindre bäck (Göladiket). I områdets norra del finns en trafikplats. Detaljplanen ska möjliggöra industri och andra typer av verksamheter. Befintlig väg, trafikplats och bäck ska bevaras. Väg F846 och delar av trafikplatsen ingår i planområdet.

Föreliggande utredning görs i ett relativt tidigt skede avseende områdets utformning och utgår därför från vid tidpunkten kända parametrar. Dagvattenkvalitet och reningsbehov hanteras endast i generella termer och kommer studeras vidare i ett senare skede när verksamhetstyper och markanvändning är kända. Vid val och dimensionering av reningsanläggningar ska riktlinjerna i Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi följas.

Planområdet delas i utredningen upp i tre delområden. Två av områdena avrinner mot Göladiket och det tredje planeras avledas österut mot Lagan via en framtida trumma under E4:an. Allmänna dagvattenanläggningar dimensioneras för att hantera ett 20-årsregn. Förslagsvis anläggs ett större fördröjningsdike längs väg F846, två fördröjningsdammar i anslutning till Göladiket och en fördröjningsdamm i områdets södra del. 100-årsregn kommer hanteras inom planområdet i fördröjningsytor och nedsänkta hårdgjorda ytor som kan tillåtas översvämmas tillfälligt. Vid mer extrema regn tillåts vatten bräddas söderut mot angränsande naturmark samt mot Göladiket och omgivande naturmark.

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Venturi Projekt AB genomfört en dagvatten- och skyfallsutredning i tidigt skede inför framtagande av detaljplan för del av Klevshult 1:4 m.fl. I samband med exploatering kommer markanvändningen att förändras vilket innebär ändrade ytvattenflöden. Därmed behöver dagvatten- och skyfallssituationen utredas.

Denna dagvattenutredning har gjorts i ett tidigt skede innan fastighetsindelning, framtida verksamheter och byggnaders placeringar är kända. Utredningen har därför gjorts på en principiell och grundläggande nivå utifrån givna parametrar och konservativa antaganden. Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering och antaganden har skett i samråd med Venturi Projekt AB och Vaggeryds kommun. I det fortsatta arbetet med exploatering av området behöver vidare utredningar göras för att säkerställa att krav på dagvatten- och skyfallshantering uppnås.

Utredningen redovisar således en översiktlig principlösning för den dagvattenhantering som krävs till följd av exploateringen enligt förutsättningar kända vid utredningens genomförande. Avseende dagvattnets kvalitet förs ett resonemang om reningsbehov och minimering av påverkan på miljö kvalitetsnormer. En översiktlig skyfallskartering för området har utförts för att identifiera rinnvägar, eventuella lågpunkter och känsliga områden vid ett skyfallsregn. Principförslag ges för höjdsättning och säkra avrinningsvägar.

1.1 Underlag

Nedan redovisas underlag som använts vid framtagandet av denna utredning:

- Utkast på granskningsförslag för detaljplan för del av fastigheten Klevshult 1:4 m.fl i Klevshult (Tillhandahållen av Venturi Projekt AB 2025-10-30)
- Kommunikation och arbetsmöten med Venturi Projekt AB och Vaggeryds kommun
- Miljöteknisk undersökning genomförd av WSP 2023-11-01
- Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi (Vaggeryds kommun, 2020)
- TRVINFRA-00231 (*Avvattnings – Dimensionering och utformning*) (Trafikverket, 2024)

1.2 Riktlinjer och styrande dokument

Ett flertal riktlinjer styr arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till planområdet. De främsta beskrivs översiktligt nedan.

1.2.1 Fördröjningskrav och anvisningar

Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi beskriver grundprinciper för hantering av dagvatten i kommunen (Vaggeryds kommun, 2020). Följande punkter gällande fördröjning av dagvatten listas i strategin:

- *Dagvatten ska tas omhand så nära källan som möjligt.*
- *Genom 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.*

Överenskommet med Vaggeryds kommun ska planområdet fördröja flödena från ett framtida 20-årsregn, med klimatkfaktor 1,25, till flödena för naturlig markavrinning.

1.2.2 Vattendirektivet och MKN

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009 och den följande år 2016. Aktuell förvaltningscykel för detta uppdrag är nummer tre (2017–2021). Planen får inte försämra recipientens status eller äventyra möjligheten att uppnå MKN.

1.2.3 Riktvärden och reningskrav

Vaggeryds kommun har beslutat att, fram tills att nationella riktvärden för föroreningshalter i dagvatten fastslagits, i stället använda sig av reningskrav (Vaggeryds kommun, 2020). Bedömningen av den erforderliga reningen görs utifrån recipientens känslighet mot föroreningar, miljökvalitetsnormer (MKN) och vattenförekomstens klassning i Vatteninformation Sverige (VISS).

I dagvattenstrategin finns en praktisk arbetsmetodik för tillämpning av reningskrav för vatten:

- Steg 1 – klassificering av dagvatten
- Steg 2 – recipientklassificering
- Steg 3 – reningskrav
- Steg 4 – val av reningsmetod

Denna arbetsmetodik ligger till grund för utformningen av den föreslagna dagvattenhanteringen.

Utöver detta så gäller enligt Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi att:

- *Tillförsel av föroreningar till dagvattensystem begränsas.*
- *Minimera påverkan från dagvatten i recipienten.*
- *Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i samhällsbyggandet till exempel genom att olika ekosystemtjänster ska beaktas.*

1.2.4 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Vid planläggning ska bebyggelse enligt Plan- och bygglagen 2 kap. §5 lokaliseras till mark som bland annat är lämpad för ändamålet med hänsyn till risken för översvämningar. Boverket beskriver att översvämningrisker från

skyfall aldrig helt går att undvika. Ny sammanhållen bebyggelse bör planläggas så att minst ett klimatkompenserat 100-årsregn kan hanteras utan skada på bebyggelse. (Boverket, 2022)

Skyfall kan inte enbart avledas i dagvattenledningsnät utan kräver i första hand åtgärder på markytan. Att hantera skyfall handlar om att på ett kontrollerat sätt avleda vatten till en förutbestämd plats så att konsekvenserna av skyfallet blir så små som möjligt. Exempel på skyfallsåtgärder kan vara höjdsättning av mark, fördröjning, säkra avledningsvägar på ytan genom styrning av vatten exempelvis med vägbulor och kantstenar.

Ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga verksamheter bör även lokaliseras över beräknad högsta vattennivå eller vid beräknat högsta flöde i vattendrag (Boverket, 2022).

1.2.5 Trafikverkets infrastrukturregelverk - Avvattning

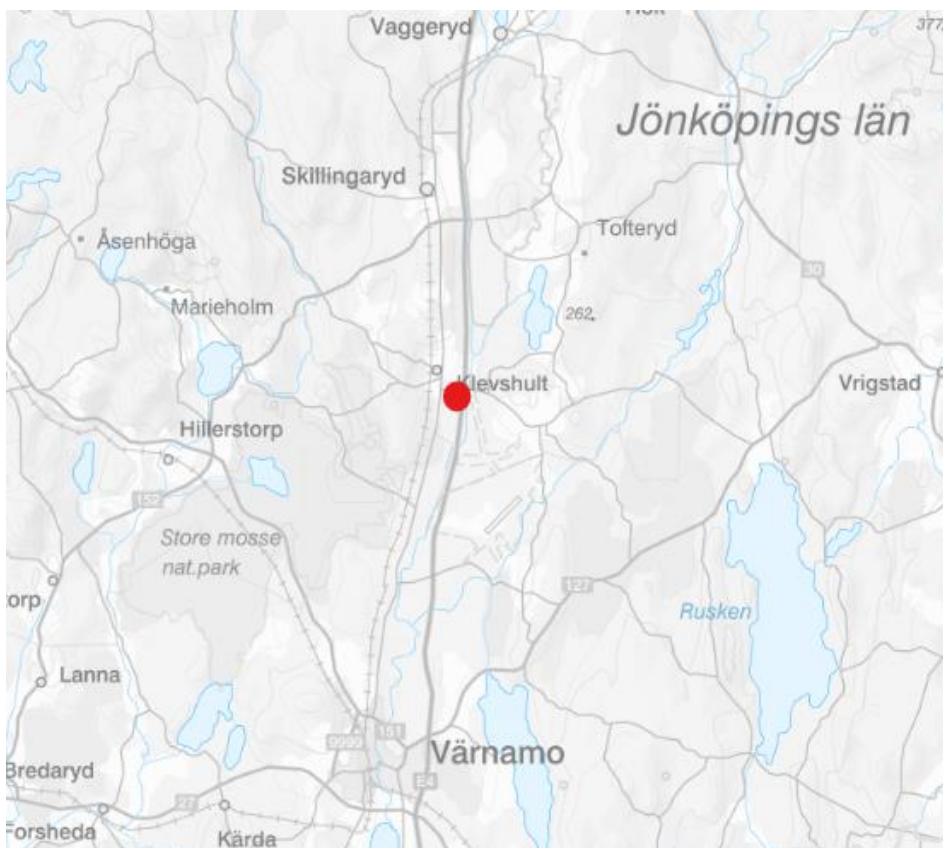
Trafikverkets dokument *Avvattning – Dimensionering och utformning* (TRVINFRA-00231) anger krav för dimensioner och utformning av avvattningssystem för väg- och järnväg. Vidare anges krav vid genomledning av vattenflöden genom ban- och vägkropp. (Trafikverket, 2024)

2 Förutsättningar

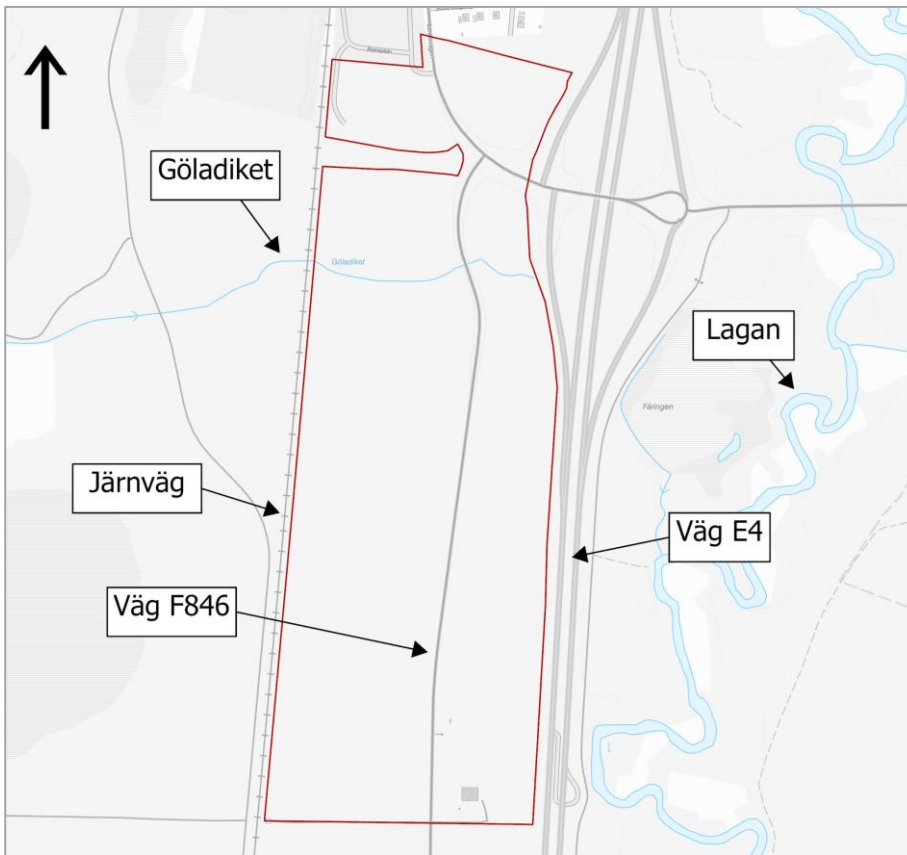
Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi och befintlig avrinning beskrivs översiktligt nedan.

2.1 Orientering och områdesbeskrivning

Planområdet är beläget i södra Klevshult (Figur 2-1 och Figur 2-2). Området gränsar till E4:an i öst och järnväg i väst. Genom planområdet går Göladiket som rinner åt öst under E4:an mot Lagan. Väg F846 passerar genom området i nord-sydlig riktning. Planområdet är ca 40 ha stort och består i dagsläget i huvudsak av skogsmark.



Figur 2-1. Planområdet är beläget i södra Klevshult mellan Vaggeryd och Värnamo.



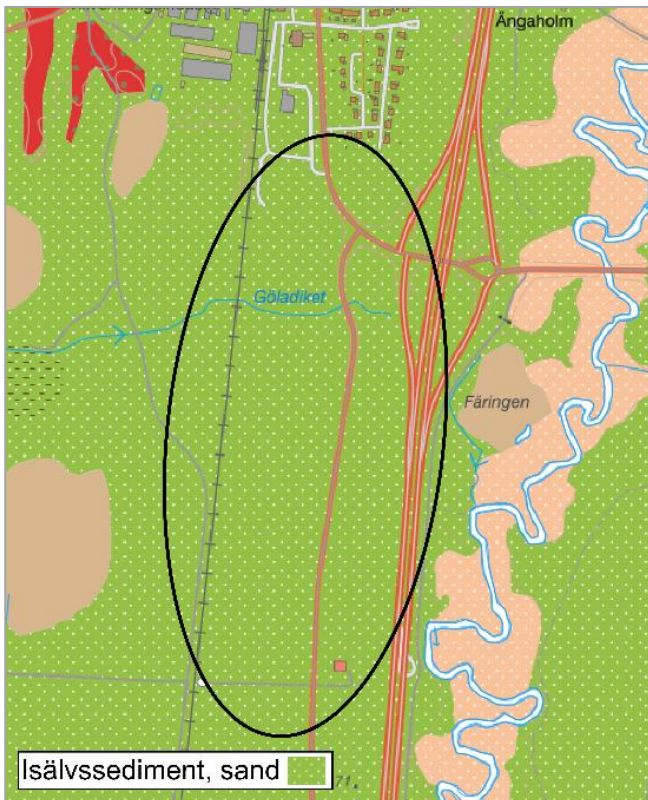
Figur 2-2. Planområdets placering i södra Klevshult. Plangränsen visas med röd linje.

Området ligger inom grundvattenförekomsten Värnamo-Ekeryd (se vidare avsnitt 3.2). Inga övriga skyddade områden ligger i eller i anslutning till planområdet och inga markavvattningsföretag berör planområdet. Göladiket som passerar genom området omfattas enligt uppgift från Vaggeryds kommun inte av strandskydd.

Precis öster om väg F846 i områdets södra del finns en fornlämning i form av en milstolpe av sandsten. Inom planområdet finns också ett antal övriga kulturhistoriska lämningar i form av kolningsanläggningar, en husgrund och skogsbrukslämningar. (Riksantikvarieämbetet, 2024)

2.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar att planområdet i huvudsak utgörs av isälvsediment i form av sand (generellt hög genomsläpplighet), se Figur 2-3. Detta bekräftas av en geoteknisk undersökning som genomfördes av WSP Sverige AB under oktober och november 2023. Undersökningar utfördes i 28 punkter. Markprofilen i området består generellt av ett tunt lager mulljord följt av sand ner till åtminstone 6 meters djup. För detaljer hänvisas till MUR (WSP Sverige AB, 2023). Det skattade jorddjupet inom området ligger mellan 30 och 50 meter enligt SGU.



Figur 2-3. Jordarter i området utifrån SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000 (SGU, 2024).

Som en del av den geotekniska undersökning WSP utförde i området installerades 7 grundvattenrör. Högst grundvattennivå, 2,23 m.u.my (meter under markytan), noterades i områdets sydvästra hörn och lägst grundvattennivå, 3,35 m.u.my, noterades i områdets sydöstra hörn. I ett skruvprovtagningshål i områdets nordvästra del observerades grundvattenytan 1,5 m.u.my. WSP poängterar att grundvattenmätning bör utföras under en längre tidsperiod för att visa årstidsvariation. (WSP Sverige AB, 2023)

Området ligger inom grundvattenförekomsten *Värnamo-Ekeryd* som är en sand- och grusförekomst. Grundvattenförekomsten är en skyddad dricksvattenförekomst enligt vattendirektivet artikel 7. Se vidare avsnitt 3.2. Området ligger inte inom vattenskyddsområde (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2017).

2.3 Topografi och avrinningsområden

2.3.1 Analys i Scalgo Live

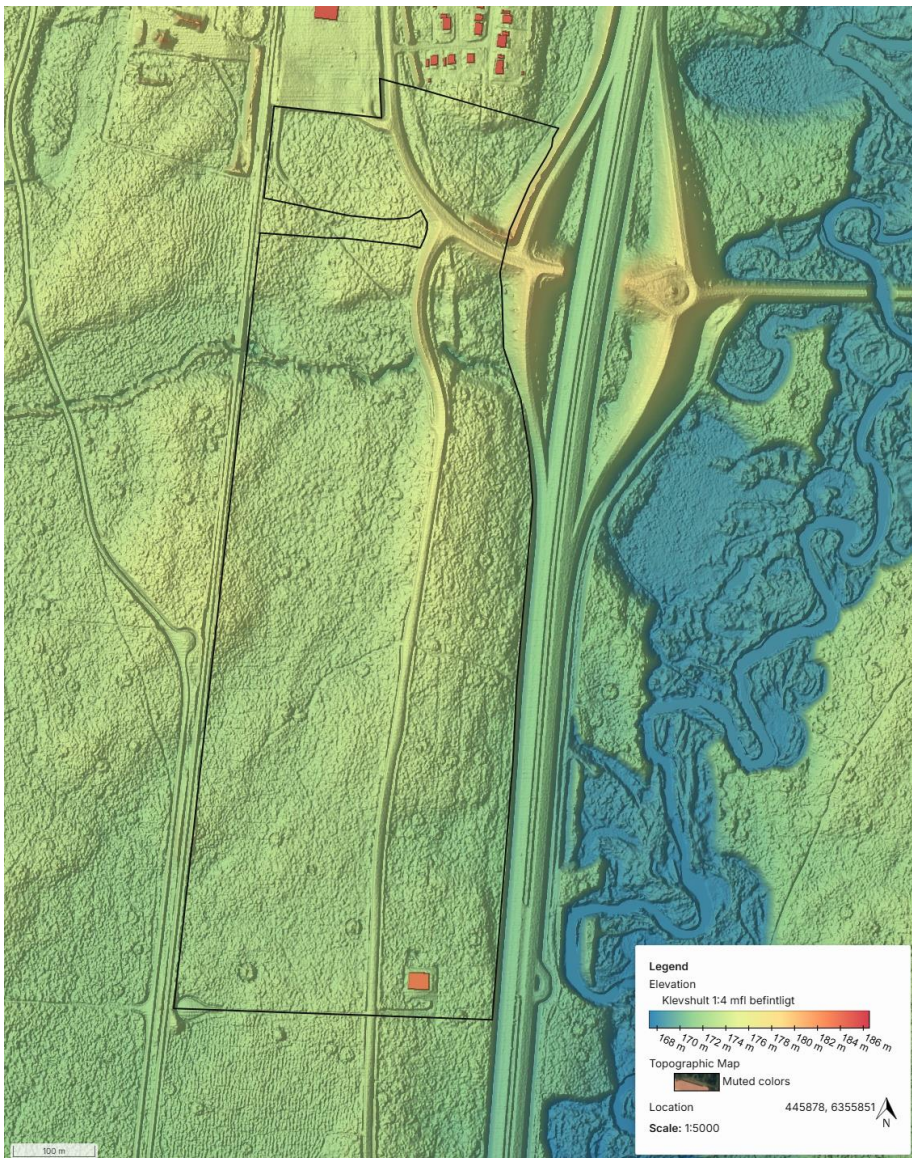
Scalgo Live är ett webbaserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som översvämmas vid en given vattenvolym. Analysmetoden har en koppling mot mängden vatten som genereras vid olika regnhändelser och kan därför användas för att identifiera riskutsatta områden vid givna händelser. Metoden som används i utredningen är statisk, till skillnad mot de tvådimensionella hydrauliska beräkningsmodeller

som traditionellt använts vid skyfallskarteringar. Detta innebär att metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter, och kan därmed inte identifiera effekter av tröghet i systemet så som uppdämning på grund av trånga passager eller utbredning av vatten i rinnvägar.

Med SCALGO Live kan man visualisera de rinnvägar som är aktiva vid en given volym nettoregn. I takt med att nettoregnet ökar kan nya rinnvägar uppstå när områden fylls upp och svämmas över. Då metoden saknar dynamisk aspekt kan utbredning och vattendjup inte beräknas i rinnvägarna men en indikation på storleken kan ges av uppströms avrinningsområden.

2.3.2 Topografi

Höjderna inom området varierar mellan ca + 171,5 till +175,5 m ö.h. Väg F846 utgör högsta punkten inom utredningsområdet och agerar vattendelare. Lägsta punkten inom området är i en lågpunkt i områdets sydöstra del.



Figur 2-4. Höjdförhållandena inom området. Höjddata från Lantmäteriets Markhöjdmodell grid 1+ (2023-07-24), hämtad genom SCALGO Live.

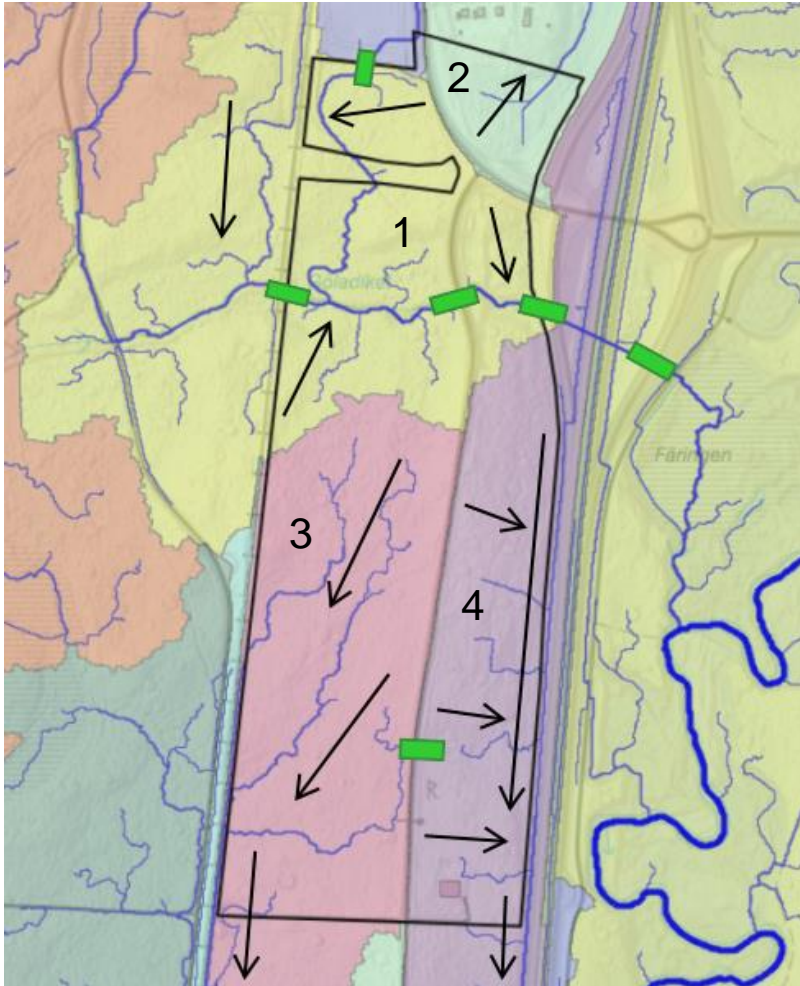
2.3.3 Befintliga flödesvägar och generella flödesriktningar

Ytvatten avrinner idag i fyra riktningar, respektive avrinningsområde visas i Figur 2-5 i olika färger. Generella flödesriktningar visas med svarta pilar. Vid ett platsbesök 2023-11-13 noterades ett antal vägtrummor i och i anslutning till området. Dessa har markerats med gröna rektanglar i Figur 2-5. Vid platsbesöket noterades att trumman längst i söder under väg F846 delvis var igensatt. Trumman i norr såg ut att leda vatten från en parkeringsplats mot planområdet men om så är fallet är inte fastställt. Trummornas kapacitet och anslutna ytor behöver undersökas vidare.

De norra delarna (gult område (1) i Figur 2-5) avrinner via Göladiket under E4:an till Lagan. En del av området verkar rinna västerut under järnvägen och

vidare till Göladiket. Den mindre ytan i nordost (grönt (2) i Figur 2-5) avrinner norrut och leds tillbaka in genom det gula området, via Göladiket till Lagan.

Det rosa området (3) avrinner åt sydväst via bandiket intill järnvägen och vidare diffust ut i naturmarken söder om området. Det lila området (4) avrinner mot vägdiket längs E4:an och vidare söderut där vägdiket ansluter till Lagan.

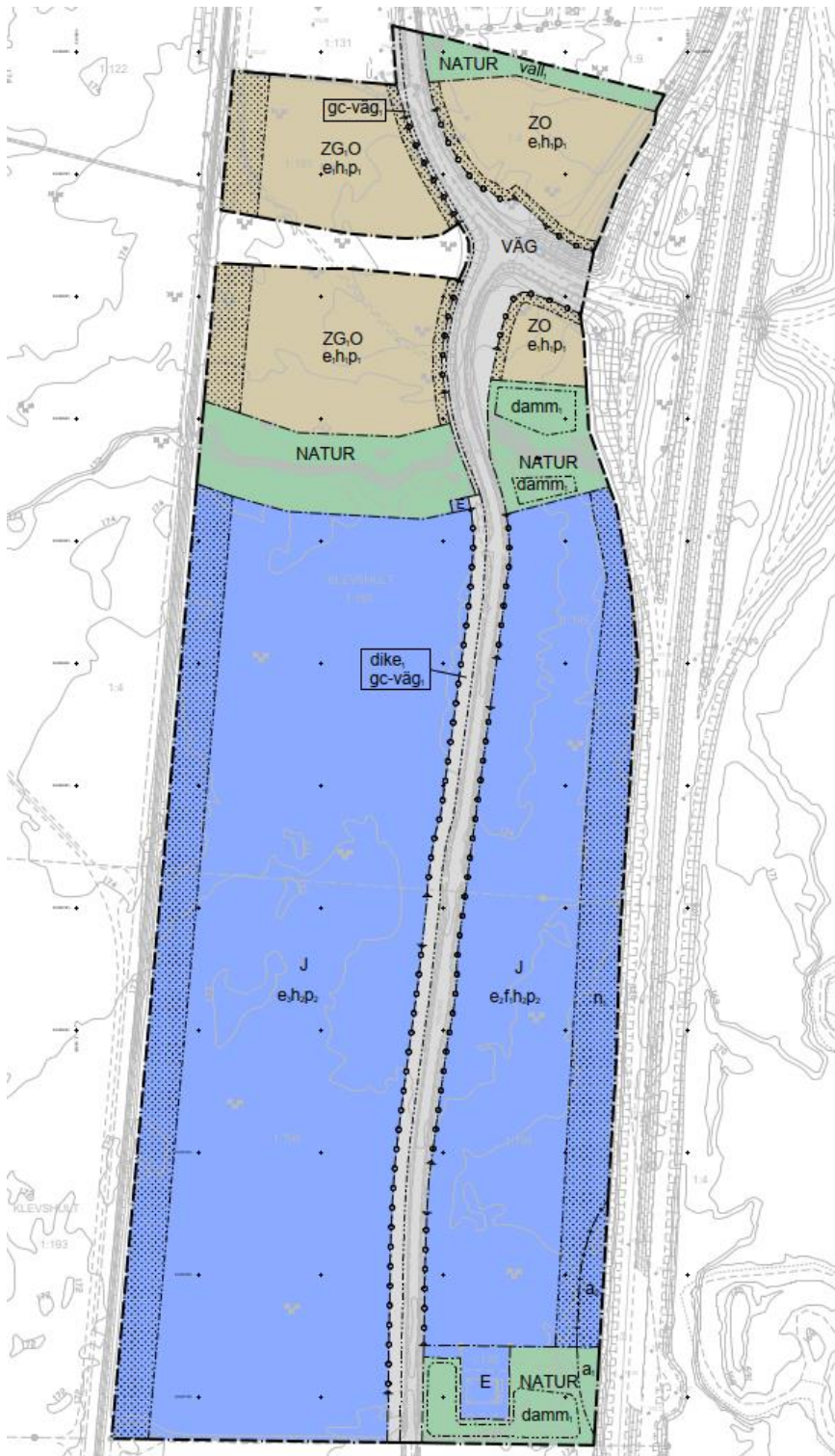


Figur 2-5. Generella avrinningsområden inom området. Svarta pilar illustrerar generella flödesriktningar i befintligt område. Göladiket är den flödesväg som passerar genom området från väst till öst. Gröna rektanglar visar vägtrummor som noterades vid platsbesök 2023-11-13.

2.4 Planerad exploatering

Aktuellt förslag av plankartan visas i Figur 2-6 och i sin helhet i Bilaga 1. Planläggning av området kommer möjliggöra för industri och andra typer av verksamheter med en bebyggelsegrad mellan 45 och 60 %. Genom planområdet passerar en länsväg (väg F846) och delar av en trafikplats (86 Trafikplats Klevshult). Dessa ingår i detaljplanen och kommer efter exploatering fortsatt tillhöra Trafikverket. Marken närmast Göladiket kommer i plankartan regleras som NATUR. Även ett mindre område längst i norr och ett i sydost

kommer regleras som NATUR. Längs järnvägen i väst och motorvägen i öst regleras skyddszoner inom vilka inga byggnader får uppföras.



Figur 2-6. Utkast på granskningsförslag av plankartan, tillhandahållen av Venturi Projekt AB 2025-10-30

Vid genomförandet av dagvattenutredningen har beräkningarna utgått ifrån en äldre version av plankartan (tillhandahållen av Venturi Projekt AB 2025-09-09). I aktuell version från 2025-10-30 (se Figur 6) har mindre ändringar gjorts. I norra delen av plankartan har området för NATUR utökats och i södra delen vid telestationen har kvartersmark E utökats marginellt. Dessa ändringar bedöms ha försumbar påverkan på beräkningarna vilka således inte uppdaterats.

3 Recipient och MKN

Ytvattnets tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) med avseende på ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Miljökvalitetsnormer (MKN) ska uppnås i varje vattenförekomst. Vattenförekomsternas status klassificeras utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19).

3.1 Ytvattenförekomst: Lagan, Härån-Lillån

Befintlig och planerad recipient för planområdet är vattendraget Lagan: Härån-Lillån (WA93202015) (VISS, 2024). Denna sträcka av Lagan är ca 18 km lång.

Enligt VISS uppnår vattenförekomsten måttlig ekologisk status (medel tillförlitlighet) med avseende på hydromorfologi då konnektiviteten i vattendraget är påverkad av artificiella vandringshinder. Detta bedöms ha en effekt på vattenlevande organismer.

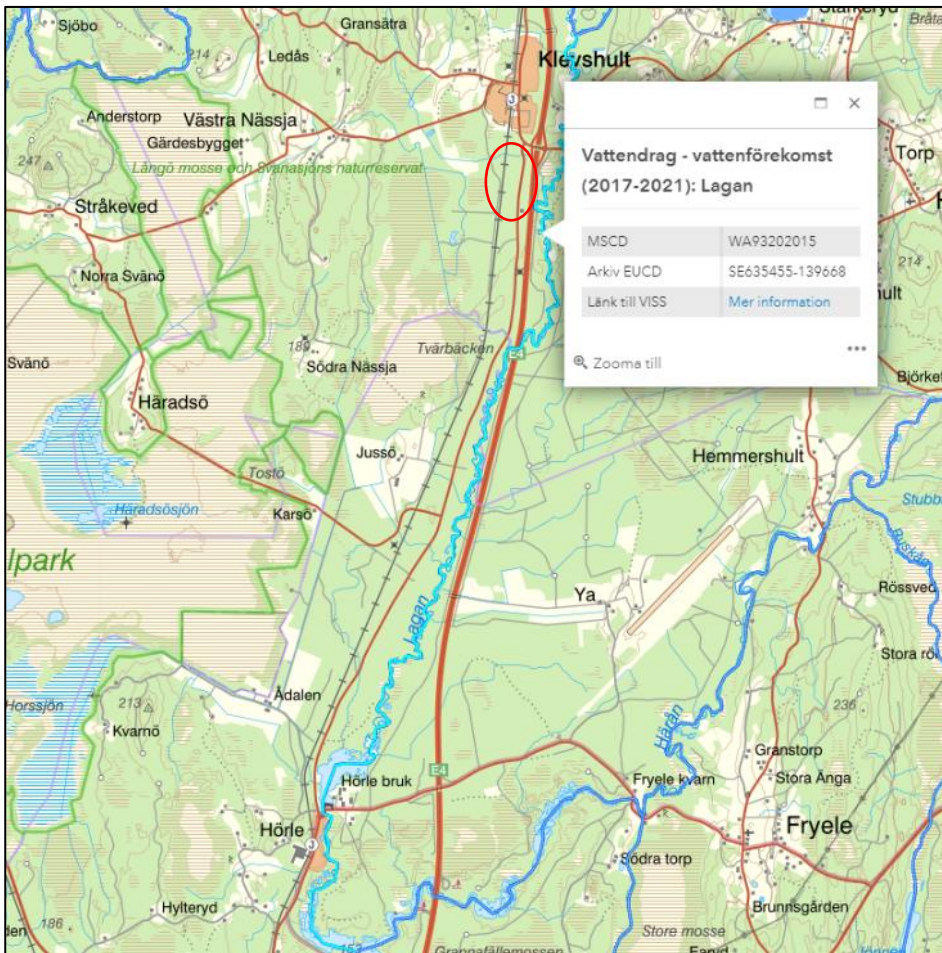
Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god kemisk status med anledning av att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljökvalitetsnorm. Halten kvicksilver och bromerade difenyleter bedöms vara för hög i alla ytvattenförekomster i hela Sverige och den främsta anledningen till detta är atmosfäriskt luftnedfall. Inga mätningar av de prioriterade ämnena är gjorda i vattenförekomsten.

Statusen är hämtad från VISS (2024–10) och från aktuell beslutad förvaltningscykel 3 (2017–2021). Se status och miljökvalitetsnormer i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Lagan: Härån – Lillån (WA93202015) enligt VISS (2024–10).

	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus ¹

¹Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.



Figur 3-1. Vattenförekomsten Lagan: Härån - Lillån i Vaggeryds kommun. Vattendraget visas i ljusblå sträckning. Planområdets ungefärliga placering visas i rött. Bildkälla: utdrag från VISS.

3.2 Grundvattenförekomst: Värnamo-Ekeryd

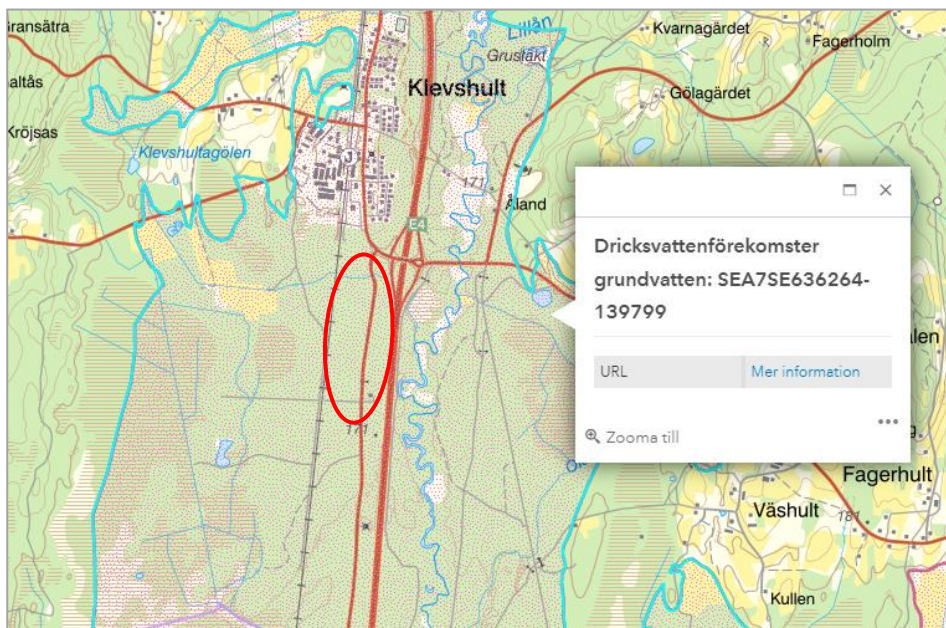
Planområdet ligger helt inom grundvattenförekomsten Värnamo-Ekeryd (WA88135799) som är en 138 km² stor förekomst. Grundvattenmagasinet är en sand- och grusförekomst. Enligt VISS uppnår vattenförekomsten både god kvantitativ och kemisk status. I motiveringen till kvantitativa statusen beskrivs att ingen betydande påverkan ännu har noterats sedan mätstart 2014.

Det bedöms finnas en risk att god kemisk status inte nås på sikt i grundvattenförekomsten. Risken baseras på att det finns en brandövningsplats och förorenade områden inom förekomsten samt att E4:an går genom förekomsten.

Statusen är hämtad från VISS (2024-10-10) och från den aktuella förvaltningscykel 3 (2017–2021). Se status och miljö kvalitetsnormer i Tabell 2.

Tabell 2. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten Värnamo-Ekeryd (WA88135799) enligt VISS (2024-10-10).

	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Kvantitativ status	God	God kemisk grundvattenstatus
Kemisk status	God	God kvantitativ status



Figur 3-2. Dricksvattenförekomsten Värnamo-Ekeryds utbredning kring planområdet. Dess yttre gräns markerat med blå linje. Planområdets ungefärliga placering markeras med röd cirkel.

Enligt Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi har grundvattenrecipient Värnamo - Ekeryd ett högt skyddsvärde.

3.3 Övriga mindre vattendrag/diken

Genom planområdet rinner Göladiket från väst till öst vidare genom vägtrummor under E4:an till Lagan. Göladiket är inte en klassad vattenförekomst och är således inte statusklassad. Vid ett fältbesök i området 2023-11-13 dokumenterades diket, se Figur 3-3, som är relativt djupt, har viss meandrande karaktär och varierande raka och flacka slänter.



Figur 3-3. Fotografi av Göladiket väst om väg F846, taget vid fältbesök 2023-11-13.

3.4 Reningsbehov

Statusbedömningen från Vatteninformation Sverige (VISS) visar att ytvattenrecipienten inte är påverkad av prioriterade ämnen, bortsett från kvicksilver och bromerade difenyleter.

Aktuell sträcka av Lagan: Härån-Lillån, är känslighetsklassad till *medel känslighet* enligt Vaggeryds metodik för reningsbehov av dagvatten. Markanvändningen för den södra delen av aktuell plan är industri vilket ger *Höga Föroreningshalter*. I planens norra del är markanvändningen verksamheter, centrum, drivmedel och tillfällig vistelse. Dessa typer av markanvändning anges inte i dagvattenstrategin. Däremot anges för större parkeringar och terminalområden, vilket antas motsvara planerad markanvändning relativt väl, att föroreningshalterna förväntas vara måttliga. I anslutning till en eventuell drivmedelsstation kan högre reningskrav komma att gälla, samma sak för områden med hög trafikbelastning. (Vaggeryds kommun, 2020)

När det är känt vilken typ av markanvändning som kommer förekomma inom olika delar av planområdet behöver bedömningar av reningskrav göras utifrån principerna som beskrivs i kommunens dagvattenstrategi. Därefter kan lämpliga reningsanläggningar väljas.

Recipientens känslighet och förväntade föroreningshalter från planområdet resulterar i krav på omfattande respektive normala reningsåtgärder enligt Vaggeryds dagvattenstrategi. Se sammanfattning i Tabell 3. För att åstadkomma *omfattande reningskrav* anges i dagvattenstrategin reningsdammar/våtmarker eller mindre reningsverk som alternativ. För *normal rening* föreslås infiltrationsanläggningar och fördröjningsdammar. (Vaggeryds kommun, 2020)

Tabell 3. Sammanfattande bedömning av reningsbehov enligt Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi (2020).

Känslighet (vattenförekomst)	Områdestyp	Föroreningshalt	Reningskrav
Medel	Industri	Höga	Omfattande rening
Medel	Större parkeringar Terminalområden	Måttliga	Normal rening

För grundvattenförekomsten bedöms det finnas en risk att god kemisk status inte nås på sikt. Vidare är grundvattenförekomsten skyddad enligt vattendirektivet artikel 7. För grundvattenförekomsten bör särskilt förorenat dagvattnet renas innan det ges möjlighet att infiltrera, för att minska risken att föroreningar sprids till grundvattnet.

I föreliggande utredning beskrivs dagvattenanläggningar för fördröjning, dessa avses placeras inom allmän platsmark. Rening av dagvatten ska enligt Vaggeryds kommun ordnas på kvartersmark inom respektive fastighet. Med hänsyn till detaljplaneområdets storlek och osäkerheterna kring vilka typer av verksamheter som kommer etablera sig där har inget principförslag för rening av dagvatten tagits fram i föreliggande utredning. Schablonmässiga föroreningsberäkningar genomförs i syfte att visa vad planområdets ändrade användning kan få för effekt på genererade föroreningshalter. Vidare görs reningsberäkningar för en exempelfastighet i syfte att visa hur erforderlig rening av dagvatten kan uppnås inom planområde.

Placering och dimensionering av reningsanläggningar behöver göras i ett senare skede när områdets utformning och exploatering är bestämd. Vid utformning av reningsanläggningar ska riktlinjerna som ges i Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi följas. Vidare rekommenderas att reningsanläggningar dimensioneras efter ett regndjup mellan 10 och 20 mm för att hantera majoriteten av den årliga avrinningsvolymen (Larm & Blecken, 2019).

4 Beräkning av flöden och fördröjningsvolymer

Svenskt Vatten anger i publikation P110 förslag på säkerhetsnivåer som området ska klara utan att bebyggelse kommer till skada, i form av återkomsttider på regn, för olika bebyggelsetyper. Enlig P110 bör man för industriområden och andra verksamhetsområden från fall till fall utreda vilken återkomsttid som skall väljas utifrån möjligheterna att skapa fördröjningsvolymer och översvämningssytor. Vaggeryds kommun förordar utifrån branschpraxis en dimensionerande återkomsttid på 20 år med klimatkoefficient 1,25 avseende fördröjning av dagvatten inom planområdet. Framtida flöden ska fördröjas till det av befintlig naturmarksavrinning.

I föreliggande utredning föreslås således att fördröjningsanläggningar ska dimensioneras för ett 20-årsregn. Däremot behöver området i övrigt utformas så att ytterligare volymer på ett säkert sätt kan rymmas inom området, detta för att möta Trafikverkets krav i TRVINFRA-00231 (Trafikverket, 2024) vilka också förtydligades i Trafikverkets samrådsyttrande över samrådsförslag för detaljplan Klevshult 1:4. Kraven innebär att trummor under väg F846 ska dimensioneras för ett 50-årsregn och trummor under E4:an ska dimensioneras för ett 100-årsregn. Förslag på hantering av regn med större återkomsttid än 20 år beskrivs i kapitel 7.

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110.

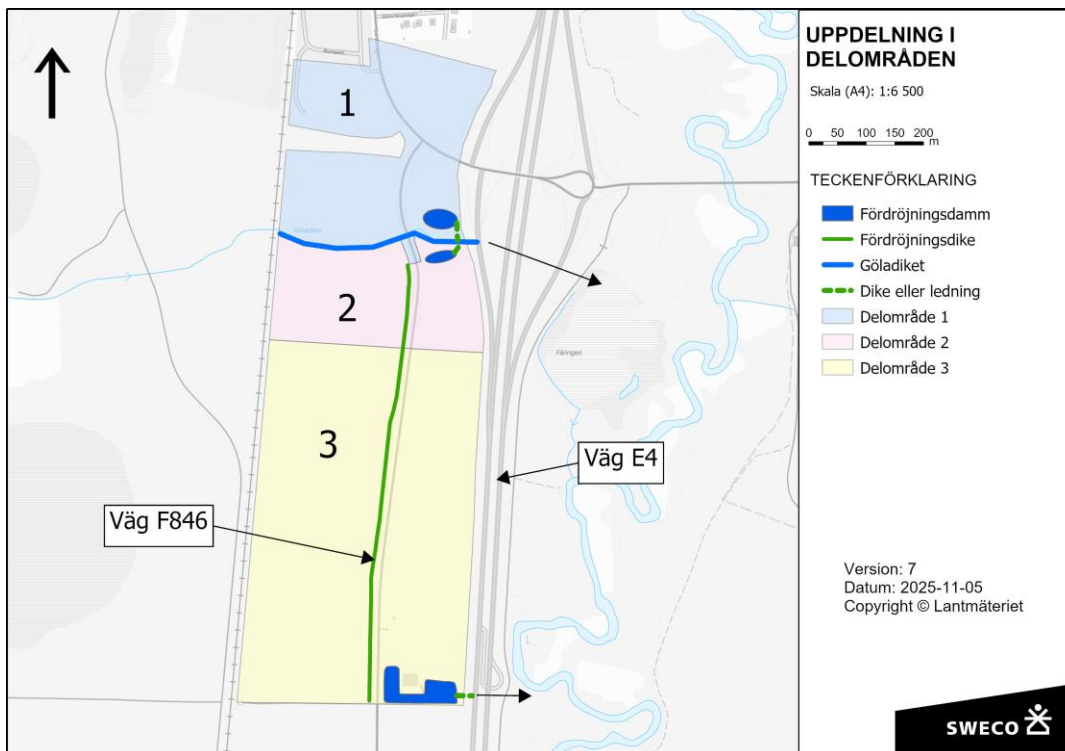
4.1 Uppdelning i delområden

För beräkningarna har planområdet delats upp i 3 delområden baserat på föreslagna utloppspunkter, se Figur 4-1. Enligt uppgift från Venturi Projekt AB planeras stora markarbeten inom planområdet. Utloppspunkterna har valts i samråd med Venturi Projekt AB utifrån den sannolika generella marklutningen efter exploatering.

Delområde 1 föreslås avledas till Göladiket via en fördröjningsdamm placerad i sydöstra delen av delområdet. Inom delområde 1 har trummor antagits leda dagvatten under vägar till fördröjningsdammen.

Delområde 2 föreslås avledas till ett fördröjningsdike längs västra sidan av väg F846 och vidare via en fördröjningsdamm till Göladiket.

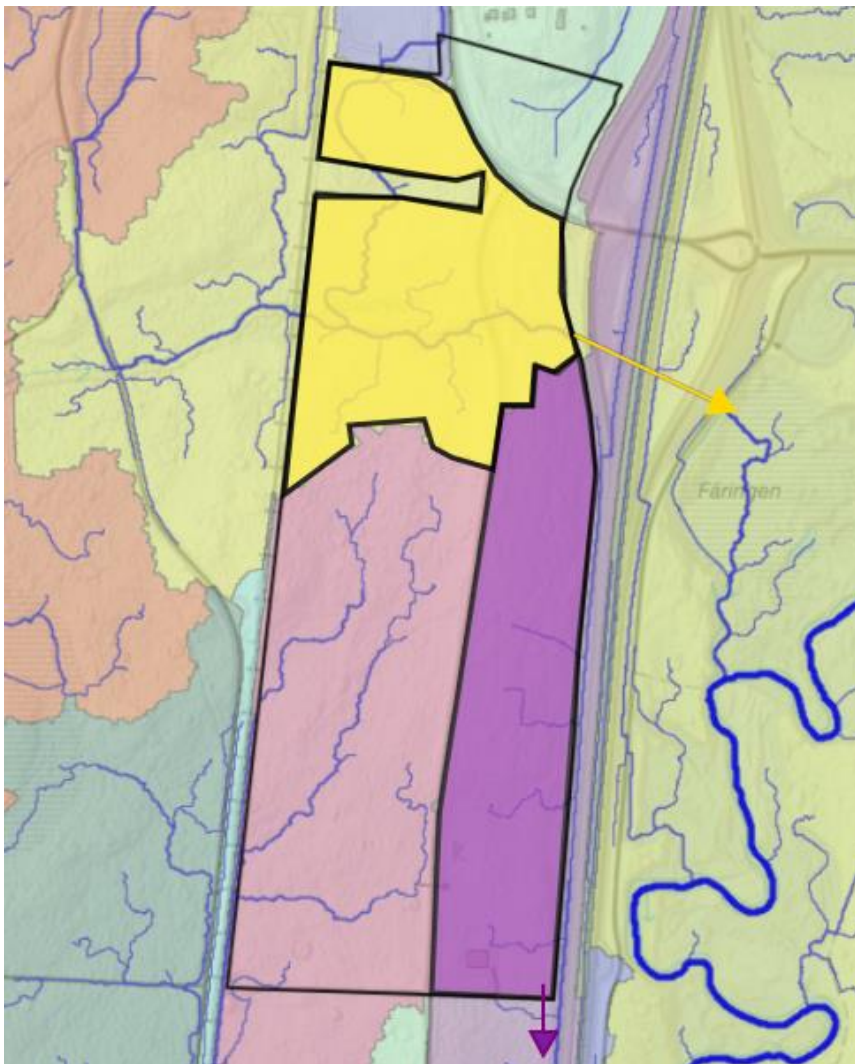
Delområde 3 föreslås avledas till fördröjningsdike längs västra sidan av väg F846 och vidare mot en fördröjningsdamm i delområdets sydöstra hörn. Det har antagits att en ny trumma kommer kunna placeras under E4:an genom vilken vatten från delområde 3 kan ledas vidare mot Lagan. Beroende på exploaterings utformning kan en annan uppdelning av planområdet bli aktuell.



Figur 4-1. Uppdelning i delområden. Placering av dagvattenanläggningar (diken, ledningar och dammar) är endast principiell och exakt placering behöver bestämmas i ett senare skede.

4.2 Flöden före exploatering

Den gula ytan inom planområdet i Figur 4-2 är den yta som idag belastar Göladiket. Den lila ytan inom planområdet är den yta som idag avrinner mot föreslagen utloppspunkt i områdets sydöstra hörn. Därifrån rinner det vidare längs E4:an söderut tills det når Lagan efter ca 1,8 km. Flödet från den gröna och den rosa ytan inom planområdesgränsen i Figur 4-2 tas inte med i beräkningarna då dessa ytor inte belastar föreslagna utloppspunkter i dagens situation.



Figur 4-2. Avrinningsområden före exploatering. Planerade utloppspunkter efter exploatering visas med gul och lila pil. De ytor som avrinner mot dessa och ligger inom planområdet markeras med motsvarande färg.

Uppskattad koncentrationstid, och därmed det dimensionerande regnets varaktighet, för respektive avrinningsområde visas i Tabell 4. Planområdet utgörs före exploatering av skogsmark med antagen avrinningskoefficient 0,1. Befintliga avrinningsområdens storlek, koncentrationstid och genererade flöden vid ett 20-årsregn visas i Tabell 4.

Tabell 4. Befintliga flöden från planområdet till respektive utloppspunkt.

Avrinningsområde	Utloppspunkt	Yta inom planområdet [ha]	Koncentrationstid [min]	Flöde vid 20-årsregn [l/s]
Gult	Göladiket	10,68	90	70
Lila	Planområdets sydöstra hörn	10,82	30	155

Utfloeden från området efter exploatering antas behöva strypas till de befintliga flödena i Tabell 4. Enligt kraven från Trafikverket på 50-årsflöden för trummor under väg F846 respektive 100-årsflöden för trummor under väg E4 tillåts andra flöden än de som presenteras i Tabell 4 vid större återkomsttider. Det här förklaras vidare i Kapitel 7.

För föreslagna utloppspunkter kan andra krav komma att ställas utifrån tillåtet utsläppsflöde till Lagan. Det lägsta flödet av de potentiella begränsningarna (befintligt flöde, kapacitet på trumma eller krav på utsläppsflöde till Lagan) ska ses som dimensionerande och kan resultera i att andra fördröjningsvolymmer krävs än vad som anges i avsnitt 4.6. Vidare kommer andra dimensioneringskrav gälla om en ny trumma inte kan placeras under E4:an.

4.3 Markanvändning efter exploatering

Efter exploatering planeras stora delar av området bebyggas med industri och andra typer av verksamheter. Markanvändningen har bestämts utifrån tillhandahållet underlag och aktuell plankarta. Underlaget och de antaganden som gjorts presenteras i avsnitt 4.3.1. En sammanställning av de ytor som använts som indata i flödesberäkningarna för respektive delområde presenteras i avsnitt 4.3.2.

4.3.1 Underlag och antaganden för beräkningar

Utifrån tillhandahållen plankarta (se Figur 2-6) har ytor inom planområdet efter exploatering bestämts. Följande antaganden har gjorts i samråd med Vaggeryds kommun och Venturi projekt AB:

- Inom kvartersmark tillåts 45, 50 respektive 60% byggnadsarea i olika delar av planområdet (se bilaga 1). Övriga ytor inom kvartersmark förväntas hårdgöras om inget annat anges. Detta för att uppskatta det största fördröjningsbehovet som förväntas uppstå i respektive delområde.
- Väg F846 tillhör Trafikverket och avrinningen kommer hanteras inom vägområdet. Vägområdet exkluderas ur beräkningarna i föreliggande utredning.
- Väster om väg F846 placeras en 3,5 m bred GC-väg samt ett fördröjningsdike med bredden 7 m.
- I botten av fördröjningsdiket längs GC-vägen samt i botten av fördröjningsdammar infiltrerar vatten med hastigheten 200 mm/h, antagen infiltrationshastighet i sand (StormTac, 2025).
- Det regn som faller väster om väg F846 inom marken längs Göladiket, som i plankartan regleras som "Natur", infiltrerar lokalt. Därför inkluderas inte denna yta i beräkningarna för dimensionering av fördröjningsytor. Övriga naturytor inkluderas.
- Markanvändningen vid telestationen i söder (E i plankartan) kommer vara densamma som den är vid framtagandet av föreliggande utredning under hela detaljplanens genomförandetid.
- Ett maximalt djup om 2 m antagits för dagvattenanläggningar.

4.3.2 Beräknade ytor

Utifrån ovan beskrivna förutsättningar och antaganden har markanvändning efter exploatering i respektive delområde (1, 2 och 3) uppskattats. Ytorna och

avrinningskoefficienter baserade på Svenskt Vattens publikation P110 presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Ytor och antagna avrinningskoefficienter efter exploatering i respektive delområde.

Markanvändning	Delområde 1 [ha]	Delområde 2 [ha]	Delområde 3 [ha]	Antagen avrinningskoefficient [-]
Tak utan ytmagasin	3,05	2,69	11,89	0,9
Betong- och asfaltsyta	3,89	2,11	9,31	0,8
Grusplan	-	-	0,11	0,2
Gräsyta	0,45	0,26	0,66	0,1
Damm/dike	0,18	0,17	0,75	1
Total	7,57	5,23	22,71	
Sammanvägd avrinningskoefficient	0,80	0,82	0,84	

4.4 Dimensionerande rinntid

Avledningen inom planområdet antas ske i huvudsak genom dagvattenledning fram till fördröjande åtgärder inom respektive delområde (se Figur 5-1). Dimensionerande rinntid har beräknats för respektive delområde från den mest avlägsna punkten i området till samlingspunkt vid föreslagen fördröjningsyta. Sträckorna är 300–600 meter vilket med en genomsnittlig vattenhastighet i ledningarna på 1,5 m/s resulterar i en rinntid på 3–7 minuter. Enligt P110 är lägsta antagna rinntid 10 minuter varför en rinntid på 10 minuter ansätts för samtliga delområden.

I praktiken kommer en stor del av avvattningen ske ytledes i diken och rännor vilket innebär en längre rinntid och ett mindre fördröjningsbehov än det som presenteras i avsnitt 4.6.

4.5 Dimensionerande flöden

Dagvattenflödet efter exploatering, utan några fördröjande åtgärder, har beräknats för respektive delområde. Beräkningarna har gjorts för ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 vilket motsvarar dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå enligt P110 (Svenskt Vatten, 2019). Dimensionerande flöden presenteras i Tabell 6.

Observera att dagvattenflödet efter exploatering kommer bero på utformning av ledningsnät och beräkningspunkt. För att reducera utflödet från området till det från naturmark (se avsnitt 4.2) behövs fördröjande åtgärder inom planområdet.

Tabell 6. Avrundade dagvattenflöden efter exploatering vid regn med återkomsttid 20 år, klimatfaktor 1,25 och varaktighet 10 minuter.

Delområde	20-årsregn [l/s]
1	2200
2	1550
3	6800

4.6 Erforderlig fördröjningsvolym

Framtida flöden ska fördröjas till det av befintlig avrinning från skogsmark angivna i avsnitt 4.2. Det totala flödet från delområde 1 och 2 ska fördröjas till flödet från befintligt flöde från det gula avrinningsområdet i Figur 4-2 (70 l/s, Tabell 4). För att kunna bestämma erforderlig fördröjningsvolym i delområde 1 och 2 har flödet fördelats mellan dessa, se Tabell 7. Tillåtet flöde vid utloppspunkt från delområde 3 är 155 l/s (se Tabell 4).

I beräkningarna har också infiltrationskapaciteten i botten av fördröjningsdike och fördröjningsdammar (200 mm/h) beaktats. Dikesbotten har i beräkningarna antagits vara 0,5 m bred och dammbotten har antagits motsvara ungefär halva dammens totala ytbehov. Utflödet som denna infiltration bidrar med visas som "Utflöde genom infiltration" i Tabell 7.

Skillnaden i volym mellan inflöde och totalt utflöde från området vid den mest kritiska varaktigheten utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Beräknade fördröjningsvolymen för respektive delområde visas i Tabell 7. Som beskrivet i avsnitt 4.2 kan det dimensionerande utflödet komma att ändras utifrån eventuella begränsningar på kapacitet på trumma eller krav på utsläppsflöde till Lagan, vilket resulterar i att beräknade fördröjningsvolymen behöver uppdateras.

Tabell 7. Erforderliga fördröjningsvolymen för respektive delområde.

Delområde	Tillåtet utloppsföde [l/s]	Utflöde genom infiltration [l/s]	Totalt utflöde [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	30	50	80	2400
2	40	20	60	1700
3	155	100	255	7400

5 Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk. Dagvattenflöden ska begränsas genom fördröjning och dagvattnets föroreningsbelastning ska minskas genom naturlig rening på väg till recipient.

5.1 Hänsyn vid projektering

Denna dagvattenutredning görs i ett tidigt skede. Principlösningarna som ges i det här kapitlet ska därför ses som ett förslag på hur dagvattenhanteringen kan anordnas inom planområdet. Utformningar och exakta placeringar av dagvattenanläggningar behöver utredas vidare i ett senare skede.

Vid projektering av fördröjningsytor behöver hänsyn tas till resultatet av eventuella ytterliga grundvattenmätningar. Botten rekommenderas inte ligga närmare än 0,5 meter över högsta uppmätta grundvattenyta för att undvika att inträngande grundvatten minskar den tillgängliga volymen. Om anläggningarna görs grundare än 2 m minskar den tillgängliga volymen och fler fördröjningsytor än de som föreslås kommer då att krävas.

Något som också kan påverka tillgänglig fördröjningsvolym är att anläggningarnas höjdsättning behöver anpassas så att naturligt fall tillåts mot Göladiket och utloppspunkter under E4:an. Det här kan påverka det maximala djupet, och således också volymen, i fördröjningsanläggningarna.

Fördröjningsdiket i delområde 3 är över 600 meter långt. Projektering av detta dike bör göras i samband med övrig markprojektering i området för att hitta optimal utformning av diket. Med optimal utformning menas att förutsättningarna för infiltration är goda och den tillgängliga volymen för fördröjning är stor.

För att uppnå erforderlig rening föreslås reningsdammar för att omhänderta avrinning från industriytor, i enlighet med Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi. För avrinning från mindre förorenade ytor, exempelvis terminalområden, kan reningen som uppnås i fördröjningsanläggningarna vara tillräcklig. Detta behöver utredas vidare när framtida exploatering och markanvändning är känd. Reningsanläggningar ska dimensioneras utifrån de riktlinjer som ges i Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi. Krav som kan komma att ställas på den verksamhet som etableras via miljötillstånd gäller före dessa riktlinjer.

5.1.1 Hänsyn till Trafikverkets anläggningar

Planområdet står i direkt kontakt med flera anläggningar tillhörande Trafikverket. Dessa får, liksom övriga närliggande områden, inte påverkas negativt av exploateringen. Vid projektering av dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet ska särskild hänsyn tas till Trafikverkets anläggningar genom följande.

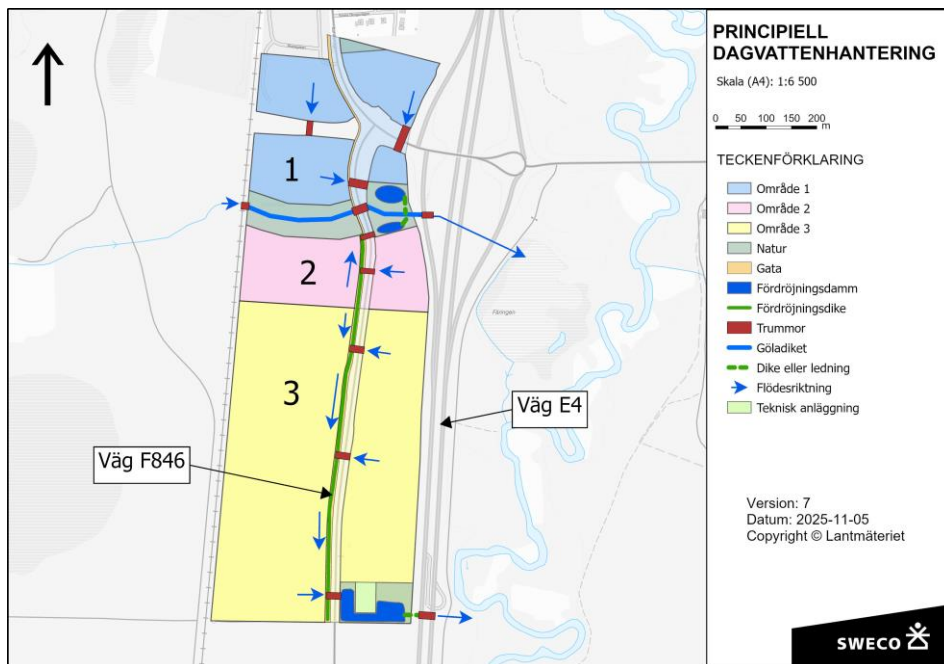
Trummorna i Figur 5-1 är endast principiellt utritade. Hur många trummor som anläggs, vart de placeras och vilka dimensioner dessa ska ha behöver utredas vidare vid projektering när områdets fastighetsindelning och exploatering är känd. Trummor under väg F846 ska i enlighet med Trafikverkets riktlinjer dimensioneras för ett 50-årsregn. Trummor under E4:an ska dimensioneras för ett 100-årsregn och behöver anläggas på en sådan nivå att stigande nivåer i Lagan inte riskerar trycka bakåt och orsaka översvämning inom planområdet. Se vidare om detta i avsnitt 7.5.

Dagvattenanläggningar ska anläggas på ett korrekt sätt för att inte påverka Trafikverkets anläggningar negativt. Om det bedöms nödvändigt ska fördröjningsytornas slänter erosionsskyddas för att hindra erosion mot Trafikverkets anläggningar. Erosionsskydd kan också bli aktuellt vid dammarnas in- och utlopp.

Det är av största vikt att området höjdsätts på sådant sätt att dag- och skyfallsvatten inte stiger mot Trafikverkets anläggningar upp till och med ett 100-årsregn. Hur det ska åstadkommas beskrivs i kapitel 7.

5.2 Förslag på principlösning för dagvattenhantering

Områdets norra del (delområde 1) avleds till Göladiket. För att inte påverka Göladiket negativt behöver avrinningen fördröjas till befintlig naturmarksavrinning. Det åstadkoms genom fördröjning i en fördröjningsdamm, se föreslagen placering med blå oval i område 1 i Figur 5-1. Även delområde 2 föreslås avledas mot Göladiket. Inom delområde 2 fördröjs dagvatten i ett fördröjningsdike längs väg F846 samt i en fördröjningsdamm i nordöstra delen av området. Delområde 3 hanteras också i ett fördröjningsdike längs väg F846 men avleds söderut via en fördröjningsdamm i planområdets sydöstra hörn och vidare under E4:an. En lämplig placering av trumman från fördröjningsdiket till fördröjningsdammen inom delområde 3 har, utifrån befintliga höjder i området, identifierats som den röda sträckningen Figur 5-1. Om det utifrån höjdsättning efter exploatering bedöms möjligt kan en alternativ placering av trumman utredas. Detsamma gäller den föreslagna trumman under E4:an för fortsatt avledning till recipient. Föreslagna fördröjningsanläggningar beskrivs vidare i avsnitt 5.4. Inom planområdet passerar en GC-väg. Dagvatten från denna föreslås ledas på bred front till det intilliggande fördröjningsdiket.



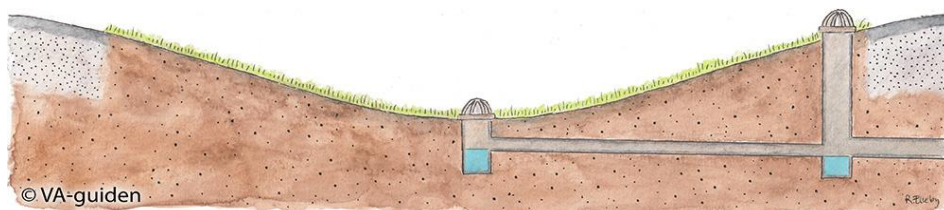
Figur 5-1. Principlösning fördröjande dagvattenåtgärder.

5.3 Principiell beskrivning av fördröjningsanläggningar

Dagvatten inom planområdet avses fördröjas inom anläggningar på allmän plats-mark. För ändamålet föreslås en kombination av fördröjningsdammar och fördröjningsdiken. Dessa beskrivs i avsnitten nedan.

5.3.1 Fördröjningsyta

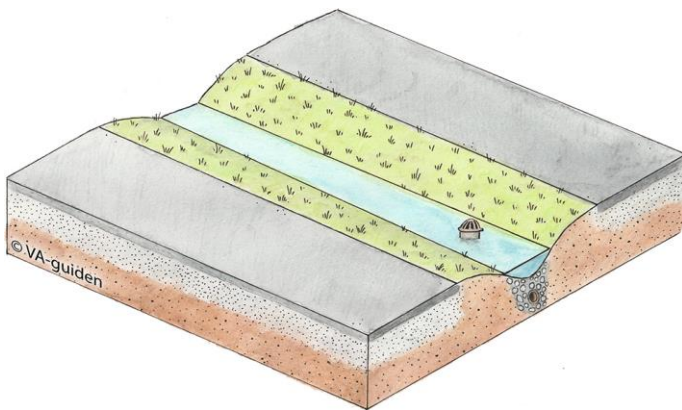
En fördröjningsyta eller torrdamm är skålförmade gröna ytor som kan användas för att fördröja och rena dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspiegel men vatten försvinner succesiv då tillrinningen avtar och infiltrerar ner genom markytan och/eller avtappas via ett strykt utlopp. Om vatten kan spridas på hela ytan sänks flödes hastigheten och det gynnar sedimentation av partikelbundna föroreningar. Om anläggningen töms genom att vattnet infiltrerar i marken kan även lösta föroreningar avskiljas. För att förhindra att vatten sprids över omkringliggande ytor kan fördröjningsytan förses med ett bräddavlopp.



Figur 5-2. Principskiss på fördröjningsyta. (VA-guiden, 2025)

5.3.2 Fördröjningsdike

Fördröjningsdiken eller svackdiken är svagt sluttande, skålformade diken med gräsbeklädd yta. De kan dimensioneras för fördröjning av dagvatten såväl som säker avledning vid skyfall. Om diken anläggs i stark längslutning kan de delas upp i sektioner likt terrasser för att undvika erosionsskador vid stora flöden. Svackdiken bidrar med viss rening, främst genom sedimentation, men kombineras med fördel med andra anläggningstyper för att uppnå tillräcklig rening. För att förhindra att vatten sprids över omkringliggande ytor kan fördröjningsytan förses med ett bräddavlopp.



Figur 5-3. Principskiss fördröjningsdike. (VA-guiden, 2025)

5.3.3 Avledning inom delområdet

Planområdet är relativt flackt. För att leda dagvatten till de föreslagna dagvattenanläggningarna föreslås diken och rännor. Marken bör luta med minst 3–5 promille för att säkerställa att vattnet når dagvattenanläggningarna. Exempel på diken och rännor visas i Figur 5-4. Ledningar kan användas i den mån det går att uppnå tillräcklig lutning med hänsyn till markhöjder och anläggningsdjup.



Figur 5-4. Exempel på diken och rännor. Bildkälla: Sweco

5.4 Fördröjningsanläggningar inom planområdet

Fördröjningsanläggningarna ska, enligt uppgift från Vaggeryds kommun och Venturi Projekt AB, som utgångspunkt i utredningen antas vara 2 meter djupa. Det här djupet har använts för att kunna uppskatta fördröjningsytornas ytbehov. Faktiskt maximalt djup behöver bestämmas i ett senare skede när en längre period av grundvattenmätningar eventuellt har genomförts.

Inom området föreslås tre fördröjningsdammar. Den första placeras i delområde 1. Den andra placeras i den nordöstra delen av delområde 2. Den tredje placeras i det sydöstra hörnet i delområde 3. Utöver dessa placeras ett fördröjningsdike längs västra sidan av väg F846 genom delområde 2 och 3. Översiktlig placering av fördröjningsytorna kan ses i Figur 5-1 och beskrivs nedan. Samtliga föreslagna fördröjningsytor är placerade inom allmän platsmark. Dagvattenanläggningarna ska utformas med hänsyn till Trafikverkets anläggningar och regelverk, se avsnitt 5.1.1.

5.4.1 Torrdamm i delområde 1

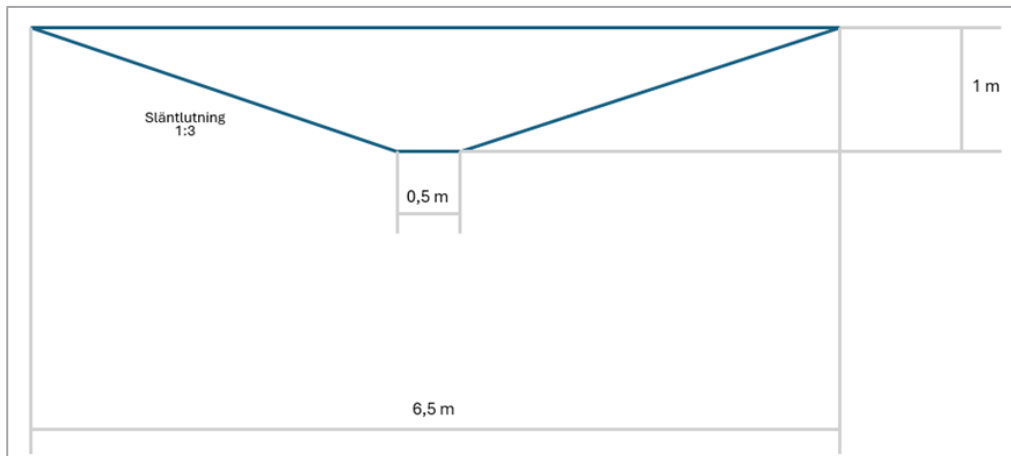
Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats i kapitel 4.6 och är 2400 m³. För att uppskatta dammens ytbehov antas det maximala djupet vara 2 meter. Dammen utförs fördelaktigt med flacka slänter för att underlätta skötsel. Förenklat antas dammens genomsnittliga djup vara 1,5 meter vilket resulterar i ytbehovet 1600 m². För att illustrera torrdammens utbredning i området har en ca 1600 m² stor yta markerats i Figur 5-1. Vid utformning av dammen behöver höjdsättningen möjliggöra fall mot Göladiket och utloppspunkten under E4:an. Vidare behöver områdets geotekniska förutsättningar undersökas för att bestämma ett tillräckligt avstånd från Göladiket så att risken att dammen påverkar eller påverkas av Göladiket minimeras.

5.4.2 Fördröjningsdike i delområde 2 och 3

Inom delområde 2 och 3 föreslås ett fördröjningsdike på västra sidan av väg F846. En skiss över föreslagen dikessektion visas i Figur 5-5. För att uppnå erforderlig fördröjning och möjliggöra infiltration behöver fördröjningsdiket utformas med relativt låg längsgående lutning. Om det med hänsyn till naturliga höjder inte är möjligt att åstadkomma tillräckligt låg lutning kan diket delas upp i terrassektioner. För att uppnå tillräcklig lutning kommer dikets djup variera längs dikesträckningen. Detaljerad utformning behöver utredas i samband med höjdsättning av området. I beräkningarna antas därför det genomsnittliga djupet vara 1 m.

Inom delområde 2 utformas diket med svag längslutning i nordlig riktning och ett strypt utlopp mot torrdammen i områdets nordöstra del. Givna designparametrar, beräknad tillgänglig volym och erforderlig fördröjningsvolym enligt beräkningar i kapitel 4.6 presenteras i Tabell 8.

Inom delområde 3 utformas diket förslagsvis i terrasser med svag lutning i sydlig riktning och ett strypt utlopp till torrdamm i områdets sydöstra hörn. Givna designparametrar, beräknad tillgänglig volym och erforderlig fördröjningsvolym enligt beräkningar i kapitel 4.6 presenteras i Tabell 8.



Figur 5-5. Skiss över föreslagen sektion för fördröjningsdike inom delområde 2 och 3.

Tabell 8. Föreslagen utformning av fördröjningsdike i delområde 2 och 3.

Designparameter	Delområde 2	Delområde 3
Bottenbredd	0,5 m	0,5 m
Genomsnittligt djup	1 m	1 m
Släntlutning	1:3	1:3
Toppbredd	6,5 m	6,5 m
Längd	140 m	620 m
Tillgänglig volym	500 m ³	2200 m ³

5.4.3 Torrdamm i delområde 2

Det totala fördröjningsbehovet i delområde 2 är 1700 m³. Fördröjningsdiket rymmer 500 m³ och erforderlig fördröjningsvolym i torrdammen är således 1200 m³. För att uppskatta dammens ytbehov antas det maximala djupet vara 2 meter. Dammen utförs fördelaktigt med flacka slänter för att underlätta skötsel. Förenklat antas dammens genomsnittliga djup vara 1,5 meter vilket resulterar i ytbehovet 800 m². För att illustrera torrdammens utbredning i området har en ca 800 m² stor yta markerats i Figur 5-1. Vid utformning av dammen behöver höjdsättningen möjliggöra fall mot Göladiket och utloppspunkten under E4:an. Vidare behöver områdets geotekniska förutsättningar undersökas för att bestämma ett tillräckligt avstånd från Göladiket så att risken att dammen påverkar eller påverkas av Göladiket minimeras. Om det på grund av geotekniska förutsättningar inom föreslagen naturyta inte är möjligt att placera fördröjningsdammen enligt illustrationen i Figur 5-1 kan förslagsvis en del av volymen hanteras inom naturytan öster om väg F846.

5.4.4 Torrdamm i delområde 3

Det totala fördröjningsbehovet i delområde 3 är 7400 m³. Fördröjningsdiket rymmer 2200 m³ och erforderlig fördröjningsvolym i torrdammen är således 5200 m³. För att uppskatta dammens ytbehov antas det maximala djupet vara 2 meter. Dammen utförs fördelaktigt med flacka slänter för att underlätta skötsel.

Förenklat antas dammens genomsnittliga djup vara 1,5 meter vilket resulterar i ytbehovet 3500 m².

Enligt plankartan möjliggörs en yta på ca 4500 m² och i Figur 5-1 har därför denna areal illustrerats som torrdammens yta. Dammens utformning och ytbehov behöver ses över i ett senare skede. Bland annat styr utloppsnivån från trumman under väg F846 djupet på dammens västra del och ett fall mot utloppspunkten under E4:an behöver säkerställas. Utformningen av dammen behöver även ta hänsyn till närliggande telestation och säkerställa att denna inte påverkas negativt av anläggningen. Det ska säkerställas att inkommande flöden och vattennivåer i dammen inte påverkar telestationen och att det vid större regnhändelser möjliggörs bräddning söderut och bort från telestationen. Erosionsskydd och vallar kan vara aktuella att utreda i samband med detta. Hänsyn ska även tas till närliggande vägar och säkerställa att dessa inte tar skada upp till de dimensionerande regnen.

6 Föroreningar i dagvatten och påverkan på miljökvalitetsnormer

Det är viktigt att se till behovet av rening av dagvatten med hänsyn till mottagande recipient. De vanligaste föroreningarna i dagvatten är olja, metaller och näringsämnen i form av kväve och fosfor. Föroreningarna uppstår vanligen på trafikerade ytor såsom parkeringar, vägar och lokalgator. Föroreningar som kan väntas från aktuellt planområde är dels kopplade till transport och slitage av fordon som sprids på de hårdgjorda ytorna, dels från förorenande industriverksamheter.

I avsnitt 6.1 presenteras generella principer för föroreningsreduktion i dagvatten inom planområdet. Eftersom utredningen görs i ett tidigt skede finns inte underlag för att genomföra en detaljerad föroreningsberäkning. I stället har en grov uppskattning av genererade föroreningsnivåer före respektive efter exploatering gjorts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 25.3.1). Dessa presenteras i avsnitt 6.2. StormTac är ett beräkningsverktyg och resultaten bör endast betraktas som en fingervisning om vilka föroreningshalter som kan förväntas, se vidare i avsnitt 6.2.1.

För att visa på att erforderlig rening av dagvatten bedöms möjlig att uppnå inom planområdet görs också en schablonmässig föroreningsberäkning för en principfastighet (avsnitt 6.3). Kapitlet avslutas med en kvalitativ bedömning av påverkan på MKN i recipienten (avsnitt 6.4).

6.1 Föroreningsreduktion inom planområdet

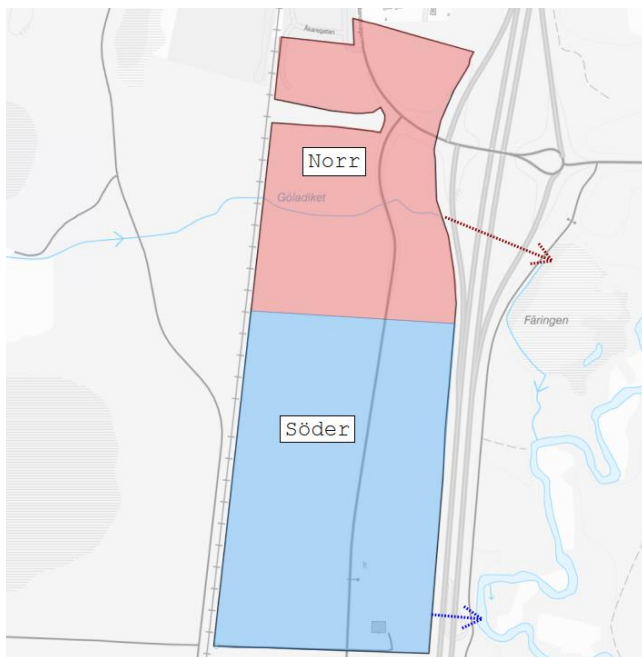
För hantering av föroreningar av dagvatten inom planområdet gäller följande generella principer:

- Hänsyn ska tas till recipientens status och exploateringen får inte riskera försämra status eller äventyra att uppnå MKN.
- Rening av dagvatten ska enligt Vaggeryds kommun hanteras inom respektive fastighet.
- Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi ska följas. Där anges reningsdammar och våtmarker som lämpliga anläggningar för industrimark och infiltrationsanläggningar och fördröjningsdammar som lämpliga anläggningar för övriga delar av planområdet.
- Reningsanläggningar ska väljas utifrån de riktlinjer som ges i Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi. Krav som kan komma att ställas på de verksamheter som etableras via miljötillstånd gäller före dessa riktlinjer.
- Som komplement till de dammar och våtmarker som föreslås i strategin kan andra typer av reningsanläggningar såsom växtbäddar och makadamdiken med fördel placeras i anslutning till hårdgjorda ytor för ytterligare reningseffekt.

- Reningsanläggningar uppströms infiltrationsytor bör utformas med tät botten i kombination med avstängningsventiler på ledningsnätet. Detta för att förhindra spridning av föroreningar vid en eventuell olycka inom området. Det här möjliggör också uppsamling av släckvatten. Oljeavskiljare bör placeras längs ledningsnätet uppströms infiltrationsytor där vatten kan infiltrera. Med dessa åtgärders skyddas grundvattnet, som är skyddat enligt vattendirektivets artikel 7, från föroreningar.
- Val av reningsanläggning för respektive fastighet behöver anpassas efter förväntad föroreningsbelastning när framtida exploatering och verksamhetstyper fastslagits.
- Genom att kombinera flera reningssteg kan också bättre rening uppnås. Det finns för- och nackdelar med olika dagvattenanläggningar och genom att kombinera de förbättras reningspotentialen då den sker i flera steg.
- En lättillgänglig plan över lokalt dagvattenledningsnät i verksamheters lokaler och snabb tillgång till brunnättningsmattor kan vara en bra åtgärd för att minska risken för spridning till dagvattnet (och vidare till grundvatten) av eventuella läckage från fordon eller annat spill.

6.2 Förväntat uppkomna föroreningar inom planområdet

En grov uppskattning av uppkomna föroreningar inom planområdet före respektive efter exploatering, utan hänsyn till rening, har gjorts i StormTac. I beräkningarna har planområdet delats upp i två delar, norr och söder, utifrån föreslagna utloppspunkter, se Figur 6-1. Markanvändning och avrinningskoefficienter har valts enligt rekommendationer i StormTac och har sammanställts i Tabell 9.



Figur 6-1. Uppdelning av planområdet för översiktliga föroreningsberäkningar.

Tabell 9. Markanvändning och antagen avrinningskoefficient i planområdets norra och södra del före respektive efter exploatering.

Fall	Markanvändning	Yta [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Norr			
Före exploatering	Skogsmark	13	0,1
Efter exploatering	Industrimark	13	0,75
Söder			
Före exploatering	Skogsmark	23	0,1
Efter exploatering	Industrimark	23	0,75

Data för årsmedelnederbörden är hämtad från SMHI, där den närmaste aktiva mätstationen Hagshult (ID 74180). Den har varit aktiv sedan 1949. Uppmätt årsmedelnederbörd för perioden 1991 – 2020 är 804 mm/år och korrigerat värde är 884 mm/år. Anledningen till att nederbördsvärdet korrigeras är på grund av den felmarginal som uppstår vid mätningen. Korrigeringen sker för att komma närmare den faktiska nederbördsmängden.

Schablonmässigt uppskattade föroreningshalter och föroreningsmängder som genereras inom planområdet före respektive efter exploatering visas i Tabell 10 och Tabell 11. I tabellerna presenteras också generella riktvärden för yt- och grundvatten. Dessa är inte recipientspecifika, se vidare i avsnitt 6.2.2 nedan.

Tabell 10. Uppskattad föroreningsbelastning (utan hänsyn tagen till rening) från planområdets **norra del**. Angivna riktvärden för ytvatten är hämtade från Riktvärdesgruppen i Stockholm (nivå 1M). Angivna riktvärden för grundvatten är generella tröskelvärden framtagna av SGU.

Ämne	Före expl. [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl. [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Riktvärde ytvatten [µg/L]	Riktvärde grundvatten [µg/L]
Fosfor (P)	16	270	0,67	27	160	-
Kväve (N)	280	1800	12	170	2000	-
Bly (Pb)	1,8	18	0,08	1,8	8	5
Koppar (Cu)	5,0	38	0,22	3,8	18	500
Zink (Zn)	14	220	0,61	22	75	500
Kadmium (Cd)	0,068	1,3	0,0029	0,13	0,4	0,5
Krom (Cr)	1,6	13	0,07	1,2	10	25
Nickel (Ni)	2,0	15	0,088	1,5	15	20
Kviksilver (Hg)	0,0056	0,065	0,00024	0,0064	0,03	0,5
Suspenderat material (SS)	12 000	90 000	510	8 800	40 000	-
Olja	65	2200	2,8	220	400	-
Bens[a]pyren (BaP)	0,0034	0,13	0,00015	0,013	0,03	0,01

Tabell 11. Uppskattad föroreningsbelastning (utan hänsyn tagen till rening) från planområdets **södra del**. Angivna riktvärden för ytvatten är hämtade från Riktvärdesgruppen i Stockholm (nivå 1M). Angivna riktvärden för grundvatten är generella tröskelvärden framtagna av SGU.

Ämne	Före expl. [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl. [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Riktvärde ytvatten [µg/L]	Riktvärde grundvatte n [µg/L]
Fosfor (P)	16	270	1,2	48	160	-
Kväve (N)	280	1800	22	310	2000	-
Bly (Pb)	1,8	18	0,14	3,1	8	5
Koppar (Cu)	5,0	38	0,38	6,7	18	500
Zink (Zn)	14	220	1,1	39	75	500
Kadmium (Cd)	0,068	1,3	0,0052	0,23	0,4	0,5
Krom (Cr)	1,6	13	0,12	2,2	10	25
Nickel (Ni)	2,0	15	0,16	2,6	15	20
Kvicksilver (Hg)	0,0056	0,065	0,00043	0,011	0,03	0,5
Suspenderat material (SS)	12 000	90 000	900	16 000	40 000	-
Olja	65	2200	5	380	400	-
Bens[a]pyren (BaP)	0,0034	0,13	0,00026	0,023	0,03	0,01

6.2.1 StormTac och osäkerheter i beräkningarna

StormTac är en dagvatten- och recipientmodell och har i föreliggande utredning använts för att uppskatta genererade föroreningsnivåer. Beräkningar med StormTac ger upphov till osäkerheter i föroreningskoncentrationerna. Detta beror bland annat på att föroreningskoncentrationerna kan variera stort även från samma avrinningsområde mellan olika regn och snösmältningshändelser. Koncentrationerna under ett specifikt regn kan avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Samma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar. Reningsgraden i procent kan variera stort mellan olika regnhändelser. Variationer beror bland annat på olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, växtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd torrperiod sedan förra regn, mm.)

Dataunderlaget i StormTacs databas är också en källa till osäkerhet för resultat. Vissa tungmetaller, suspenderat material och näringsämnena kväve och fosfor har exempelvis undersökts i ett stort antal studier medan dataunderlaget för andra föroreningar är begränsat. Samma gäller för olika markanvändningar; för vissa mera allmänna markanvändningar finns ett brett dataunderlag, för andra mer specifika bara några enstaka mätvärden. StormTac är ett beräkningsverktyg och som alla modeller finns det osäkerheter. Resultaten bör endast betraktas som en fingervisning om vilka föroreningshalter och reningseffekter som kan förväntas.

Beräkningarna är utförda på relativt osäkra indata och har därför gjorts i grova drag. När utformningen av området och verksamhetstyper är bestämda bör nya beräkningar göras för att ge en tydligare bild av föroreningsbelastningen från området. Genomförda beräkningar som presenteras i avsnitt 6.2 ska ses som en indikation på möjligheten att inom detaljplanen ta hand om dagvatten så att omkringliggande område och recipient inte påverkas på ett negativt sätt.

6.2.2 Riktvärden

Dagvatten från planområdet avleds i huvudsak till ytvattenförekomsten Lagan: Härån-Lillån. Vaggeryds kommun har inte antagit några riktvärden för föroreningshalter i dagvatten. Istället används riktvärden framtagna av riktvärdesgruppen i Stockholms län 2009 (Riktvärdesgruppen, 2009). Riktvärden för nivå 1M (direktutsläpp till mindre sjö) har använts. Riktvärdena från riktvärdesgruppen är framtagna för Stockholmsregionen och ska endast användas som vägledning.

Delar av dagvattnet kommer också att infiltrera ner till grundvattenförekomsten Värnamo-Ekeryd. Därför jämförs beräknade föroreningshalter också med generella tröskelvärden för grundvatten framtagna av SGU eftersom grundvattenförekomsten är slutrecipient (SGU, 2023). Tröskelvärdena avser halter som kan förväntas vara rörliga i grundvattenmiljön och kan användas som tröskelvärden för den specifika grundvattenförekomsten saknas.

Sammanfattningsvis är de riktvärden som beräknade föroreningshalter jämförs med inte recipientspecifika. Därför görs i avsnitt 6.4 en kvalitativ bedömning av detaljplanens påverkan på MKN.

6.3 Dagvattenhantering inom en principfastighet

Eftersom planområdets utformning inte är bestämd kan ingen detaljerad beräkning av föroreningsreduktion utföras. Istället görs beräkningar för en principfastighet i syfte att ge ett exempel på möjliga val av reningsanläggningar så att erforderlig rening uppnås. Inom de delar av planområdet som regleras som industri föreslås ett par stora fastigheter. Dessa uppskattas vara ca 8 ha och har på grund av dess storlek valts som principfastighet. Markanvändningen inom principfastigheten före respektive efter exploatering visas i Tabell 12.

Tabell 12. Markanvändning inom principfastigheten före respektive efter exploatering.

Fall	Markanvändning	Yta [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Före exploatering	Skogsmark	8	0,1
Efter exploatering	Industrimark	8	0,75

Reningsanläggningar har valts för att uppnå erforderlig schablonmässig rening utifrån riktvärdena som presenteras i avsnitt 6.2. Observera att dessa riktvärden inte är recipientspecifika och endast ger en fingervisning kring erforderlig rening. Vid projektering ska föroreningsberäkningar göras för den aktuella fastigheten och en kvalitativ bedömning göras för att säkerställa att recipienten inte riskerar påverkas negativt.

Enligt Vaggeryds kommuns dagvattenstrategi kräver dagvatten från industrimark omfattande rening och föreslås hanteras i reningsdammar. Reningsdammar kan utformas på olika sätt och således med olika reningseffekter. StormTac använder schablonmässiga reningseffekter och ger, utifrån de generella riktvärdena, inte erforderlig rening. För att uppnå ytterligare rening kan reningsdammen exempelvis kompletteras med makadamdiken. Uppskattade föroreningshalter efter rening i makadamdike och våt damm visas i Tabell 13. Föroreningsberäkningarna bygger på schablonmässig reningseffekt i makadamdike och våt damm. Makadamdiket i beräkningarna upptar en total yta på ca 1500 m² och dammen upptar en yta på ca 1000 m². Det här motsvarar totalt ca 3 % av principfastigheten.

Tabell 13. Uppskattad föroreningsbelastning från en principfastighet inom planområdet. Med rening avses schablonmässig rening i makadamdiken och våt damm. Angivna riktvärden för ytvatten är hämtade från Riktvärdesgruppen i Stockholm (nivå 1M). Angivna riktvärden för grundvatten är generella tröskelvärden framtagna av SGU. Halter efter rening som överstiger något av riktvärdena har fetmarkerats.

Ämne	Före expl. [µg/L]	Efter expl. [µg/L]	Före expl. [kg/år]	Efter expl. [kg/år]	Efter rening [µg/L]	Efter rening [kg/år]	Riktvärde grundvatten [µg/L]	Riktvärde ytvatten [µg/L]
Fosfor (P)	16	270	0,41	17	89	5,4	-	160
Kväve (N)	280	1800	7,5	110	810	49	-	2000
Bly (Pb)	1,8	18	0,049	1,1	2,8	0,17	5	8
Koppar (Cu)	5,0	38	0,13	2,3	8,5	0,52	500	18
Zink (Zn)	14	220	0,37	13	26	1,6	500	75
Kadmium (Cd)	0,068	1,3	0,0018	0,08	0,19	0,012	0,5	0,4
Krom (Cr)	1,6	13	0,043	0,76	2,0	0,12	25	10
Nickel (Ni)	2,0	15	0,054	0,91	3,5	0,21	20	15
Kvicksilver (Hg)	0,0056	0,065	0,00015	0,0039	0,03	0,0018	0,5	0,03
Suspenderat material (SS)	12 000	90 000	310	5 400	15 000	890	-	40 000
Olja	65	2200	1,7	130	110	6,7	-	400
Bens[a]pyren (BaP)	0,0034	0,13	0,0009	0,0081	0,022	0,0013	0,01	0,03

Vid jämförelse med de generella riktvärdena tyder de schablonmässiga föroreningsberäkningarna på god reningseffekt. Halten BaP överstiger riktvärdet för grundvatten. Reningseffekten är endast räknad på föreslagna reningsanläggningar inom principfastigheten. Ytterligare rening kommer erhållas genom översilning, sedimentation och infiltration i de allmänna anläggningarna. Således kommer uppskattade halter sänkas ytterligare innan dagvatten från principfastigheten når grundvattnet.

6.4 Bedömd påverkan på MKN

Sammanfattningsvis bedöms förutsättningarna vara goda för att uppnå erforderlig rening av dagvatten inom planområdet. De beräkningar av föroreningar som presenteras ovan är översiktligt och schablonmässigt genomförda. För att göra en komplett bedömning krävs ytterligare information om den planerade exploateringen. Den faktiska reningseffekten i exempelvis reningsdammar, makadamdiken och de allmänna fördröjningsanläggningarna beror på hur dessa utformas. Vid projektering ska därför såväl fördröjande som renande effekt beaktas så att MKN inte riskerar påverkas negativt. För att uppnå erforderlig rening rekommenderas att dagvatten inom planområdet hanteras i öppna anläggningar. Genom att behandla dagvatten från planområdet i flera steg i väldimensionerade anläggningar bedöms möjligheterna vara goda för att detaljplanen inte ska innebära negativ påverkan på MKN.

7 Skyfalls- och översvämningshantering

Befintliga lågpunkter och flödesvägar i området har undersökts i Scalgo Live. Eftersom Scalgo Live är en statisk modell fångas inte effekter av tröghet i systemet upp. Vid stora flöden överskrids befintliga trummors kapacitet och vatten ställer sig då uppströms trummorna. Det här kan skapa vattensamlingar som inte syns i analysen.

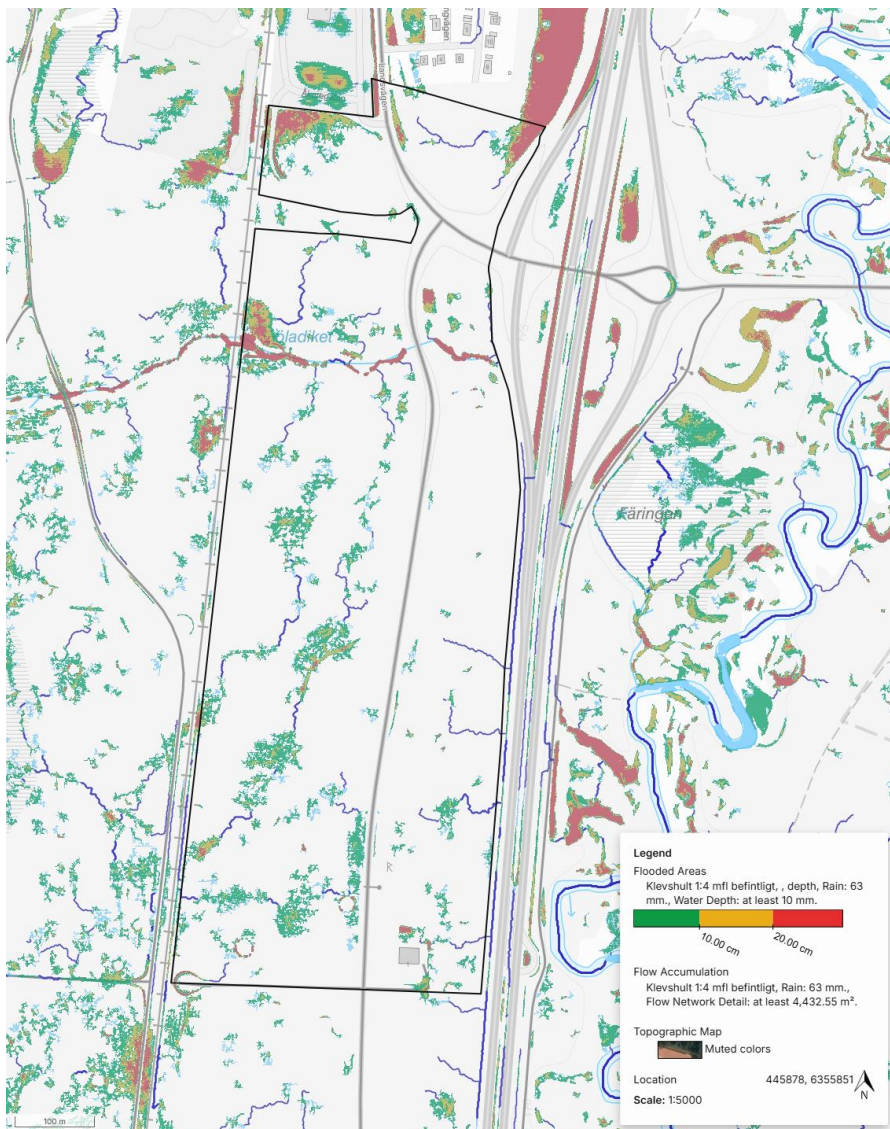
Enligt Boverket bör ny sammanhållen bebyggelse planläggas så att minst ett klimatkompenserat 100-årsregn kan hanteras utan skada på bebyggelse (Boverket, 2022). Med utgångspunkt i Klimatologi 47 motsvarar ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet och klimatafaktor 1,4, 63 mm regnbelastning (SMHI, 2024). Modellen i Scalgo Live har således belastats med 63 mm nederbörd, resultatet presenteras i avsnitt 7.1. Vidare ges förslag på generell höjdsättning av området och andra åtgärder för att säkerställa säkra flödesvägar vid extrema regnhändelser i avsnitt 7.2 och 7.3.

Utöver Boverkets riktlinjer ska hänsyn också tas till Trafikverkets regelverk (Trafikverket, 2024). Kraven innebär att trummor under väg F846 ska dimensioneras för ett 50-årsregn och trummor under E4:an ska dimensioneras för ett 100-årsregn. Se vidare i avsnitt 7.4. Där beskrivs också hur ett 100-årsregn ska rymmas inom området.

Den här utredningen har genomförts i ett tidigt skede. Det är viktigt att vid projektering av området ta hänsyn till möjligheten för stora nederbördsvolymer att på ett säkert sätt hanteras inom och vid extrema fall ledas ut från planområdet. Även Lagans och Göladikets påverkan på planområdet, särskilt vid höga flöden, behöver tas hänsyn till vid projektering.

7.1 Skyfallsanalys i befintligt område

I Figur 7-1 visas flödesvägar och vattenfyllda lågpunkter vid ett klimatkompenserat 100-årsregn utan hänsyn taget till infiltration. Inom området finns några mindre flödesvägar och ett antal instängda områden. Endast Göladiket leder in vatten från uppströms områden.



Figur 7-1. Flödesvägar och vattendjup i lågpunkter vid 63 mm nederbörd (100-årsregn, 1 timmes varaktighet, klimatfaktor 1,4). Grönt markerar djup mindre än 10 cm, gult markerar djup mellan 10 och 20 cm och rött markerar djup större än 20 cm. Ingen hänsyn har tagits till infiltration.

7.2 Generella principer för säker skyfallshantering

Med säker skyfallshantering avses att vatten avleds ytlades bort från byggnader och känslig infrastruktur (t.ex. E4:an och järnväg) mot ytor där stående vatten kan tillåtas tillfälligt. Det kan exempelvis handla om nedsänkta parkeringsytor och grönstråk. För att skydda byggnader och annan infrastruktur mot skadliga marköversvämningar är höjdsättningen således av största vikt och detta sker vid projektering av bygglov. Volymen som genereras upp till ett 100-årsregn måste kunna hanteras på nedsänkta ytor inom området. För att avgöra hur stora volymer som behöver rymmas inom respektive delområde, och därmed kunna fastställa en säker höjdsättning av området rekommenderas att en dynamisk skyfallsmodell skapas i samband med att höjdsättningen av området

fastställs. Med en dynamisk modell kan effekter av tröghet i systemet analyseras och dagvattenanläggningar utformas på ett effektivt sätt. Med en modell kan också lämpliga placeringar av trummor identifieras och dessa kan dimensioneras på ett korrekt sätt.

För att ge en uppskattning om vilka volymer det handlar om har handberäkningar utförts, dessa redovisas i avsnitt 7.4. Om det finns acceptabla alternativ för hantering av större regnhändelser, utan att riskera skada närliggande infrastruktur, bör dessa övervägas. Det kan exempelvis handla om avledning mot Göladiket eller naturmark i söder.

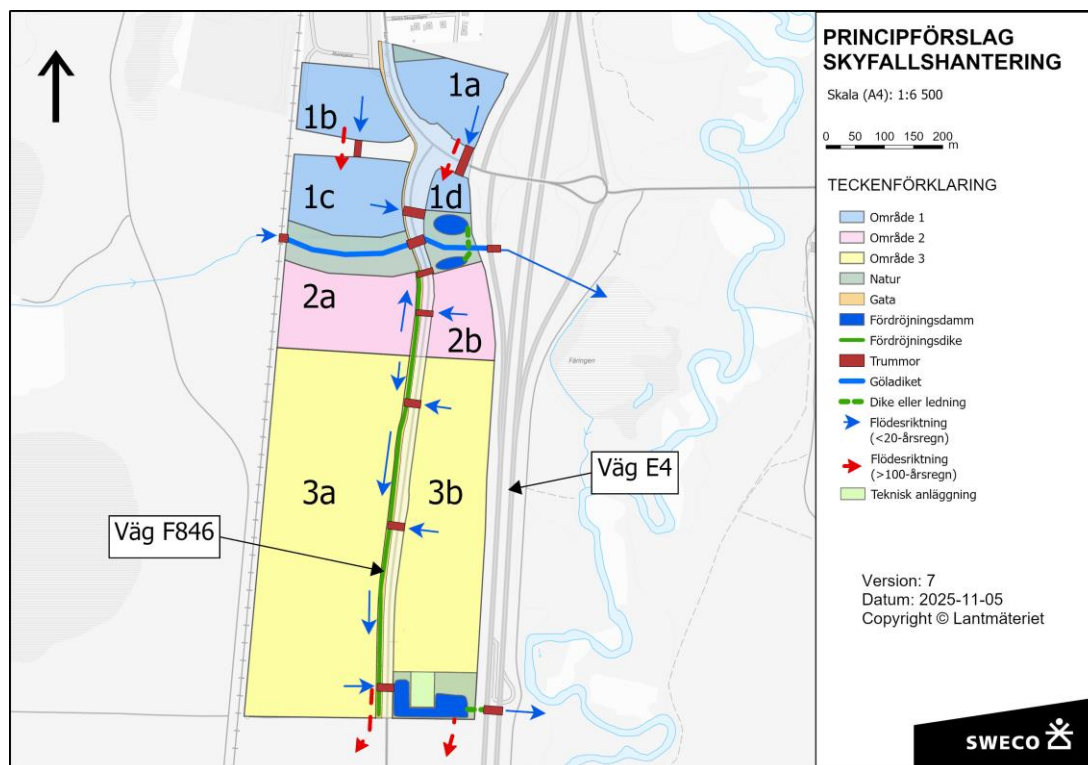
Inom planområdet finns ett flertal barriärer i form av vägkroppar med trummor vilka gör att vatten kommer dämma upp i lågpunkter uppströms trummorna vid flöden över det dimensionerande regnet. Med hjälp av en dynamisk modell kan volymernas storlek vid ett 100-årsregn uppskattas och utifrån det kan området höjdsättas på ett säkert sätt. Volymer som överstiger de från ett 100-årsregn tillåts bräddas ut mot Göladiket eller naturmark söderut.

7.3 Höjdsättning av området och övriga rekommenderade skyfallsåtgärder

En principiell höjdsättning av planområdet visas i Figur 7-2. I figuren visas också hur volymer som överstiger de som genereras vid ett 100-årsregn kan bräddas ut från området på ett säkert sätt. I Tabell 14 förklaras föreslagen avledning från respektive delområde vid olika regnhändelser kortfattat. Principförslaget som presenteras nedan utgår från ett flertal antaganden om områdets framtida utformning. Om det i vidare utredning och projektering av området visar sig att andra höjdsättningar på ett bättre sätt kan säkerställa att bebyggelsen skyddas bör detta inte uteslutas som ett alternativ.

Utifrån aktuella förutsättningar rekommenderas följande generella åtgärder för en säker skyfallshantering:

- Ytorna kring byggnader bör anpassas så att de tydligt lutar från byggnader. När dagvattensystemet går fullt till marknivå (vid återkomsttider över 20 år) avrinner vatten då säkert från byggnader.
- Parkeringsytor och interna vägnät bör utformas så att vatten kan ställa sig på ytorna tillfälligt vid extrema händelser. Parkeringsytor utgör alltså lokala lågpunkter som kan fyllas upp vid stora regnhändelser.
- Skyfallsvatten ska hanteras inom det delområde där det uppstår.
- Inom området kan logistikbyggnader komma att byggas. Om dessa utformas så att vatten tillfälligt kan tillåtas bli stående mot lastkajer kan dessa ytor utnyttjas för hantering av skyfall.
- Ytor närmast E4:an, väg F846 och järnväg ska anläggas med lutning från dessa. Om det inte bedöms tillräckligt kan exempelvis en skyddande vall anläggas för att hindra vattnet att nå infrastrukturen.
- Väg F846 ska anläggas högre än omgivande mark för att vara farbar vid en nödsituation.
- Området närmast Göladiket bör hållas fritt från bebyggelse så att diket kan tillåtas brädda vid höga flöden.



Figur 7-2. Röda pilar visar föreslagen flödesriktning (bräddpunkter) vid extrema händelser (större än 100-årsregn).

Tabell 14. Föreslagen avledning från respektive delområde vid regn med olika återkomsttider. Principen visas i Figur 7-2.

Delområde	0–20 år	20–100 år	>100 år
1a	I ledning via trumma till fördröjningsyta i område 1d.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda över väg F846 mot område 1d och vidare ytledes till Göladiket.
1b	I ledning via trummor till fördröjningsyta i område 1d.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda över gatan mot område 1c och vidare ytledes till Göladiket.
1c	I ledning via trumma till fördröjningsyta i område 1d.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda mot Göladiket och dämna upp i den omgivande naturmarken.
1d	I ledning eller ytledes till fördröjningsyta inom delområdet.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda mot Göladiket och dämna upp i den omgivande naturmarken.

2a	I ledning eller ytledes till fördröjningsdike vidare genom trumma till fördröjningsyta i delområde 2b.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda mot Göladiket och dämma upp i den omgivande naturmarken.
2b	I ledning eller ytledes till fördröjningsyta inom området.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda mot Göladiket och dämma upp i den omgivande naturmarken.
3a	I ledning eller ytledes till fördröjningsdike i inom området, vidare genom trumma till fördröjningsyta i område 3b.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda söderut längs fördröjningsdiket och vidare ut i naturmarken söder om området.
3b	I ledning eller ytledes till fördröjningsyta inom delområdet. De norra delarna leds genom trummor via fördröjningsdiket i område 3a.	Säker avledning genom planerad höjdsättning till tillfälliga fördröjningsytor som anordnas på nedsänkta parkeringsytor o.dyl. inom delområdet.	Vatten tillåts flöda söderut från fördröjningsytan och vidare ut i naturmark söder om området.

7.4 Hantering av skyfallsvolymer

Fördröjningsdiken och fördröjningsdammar inom allmän plats i planområdet har dimensionerats för att hantera ett 20-årsregn, se kapitel 4. Enligt riktlinjer från Trafikverket ska trummor under väg E4 dimensioneras för ett 100-årsregn och trummor under väg F846 dimensioneras för ett 50-årsregn. I det här skedet har flöden och fördröjningsbehov undersökts översiktligt för planområdet som helhet. Vid de föreslagna utloppspunkterna mot E4:an ska trummor dimensioneras för ett 100-årsregn och därför har detta regn studerats för hela området. Om det i senare skeden anses lämpligare att dimensionera flöden som passerar väg F846 för ett 50-årsregn kan det med fördel göras. Så som beräkningarna är utförda i det här skedet tas höjd för att hantera större regnhändelser än vad som krävs av Trafikverket. Beräkningarna ska uppdateras i senare skede när planområdets utformning är känd. Beräkningarna kan med fördel göras med hjälp av en dynamisk modell.

7.4.1 Uppskattad volym vid ett 100-årsregn

Beräkningarna har gjorts enligt metoden som beskrivs i kapitel 4. Nedan sammanfattas tillvägagångssättet kortfattat. Observera att beräkningarna är gjorda med Dahlströms formel (2010) vilken i regel ger överskattade beräkningsresultat vid höga återkomsttider.

Framtida flöden ska fördröjas till det av befintlig avrinning från skogsmark. Tillåtet utflöde bestäms således utifrån den avrinning som genereras mot respektive utloppspunkt vid ett 100-årsregn i befintlig situation (se Tabell 15). Flödena i Tabell 15 är större än de som presenterades i avsnitt 4.2 eftersom det nu är ett 100-årsflöde som studeras och utloppet styrs utifrån det. Då infiltrationen är försumbar vid stora regnhändelser har ingen infiltration inkluderats i beräkningarna.

Tabell 15. Uppskattade flöden från planområdet vid ett 100-årsregn i befintlig situation. Avrinningsområdena visas i Figur 4-2.

Avrinningsområde	Utloppspunkt	Yta inom planområdet [ha]	Koncentrationstid [min]	Flöde vid 100-årsregn [l/s]
Gult (norr)	Göladiket	10,68	90	120
Lila (söder)	Planområdets sydöstra hörn	10,82	30	270

För att kunna bestämma erforderlig fördröjningsvolym i delområde 1 och 2 har flödet fördelats mellan dessa. Tillåtna utloppsflöden presenteras i Tabell 16. I Tabell 16 presenteras också genererade flöden vid ett klimatanpassat 100-årsregn med 10 minuters varaktighet. Skillnaden i volym mellan inflöde och totalt utflöde från området vid den mest kritiska varaktigheten utgör den erforderliga fördröjningsvolymen. Beräknade fördröjningsvolymen för respektive delområde visas i Tabell 16. Som beskrivet i avsnitt 4.2 kan det dimensionerande utflödet komma att ändras utifrån eventuella begränsningar på kapacitet på trumma eller krav på utsläppsflöde till Lagan, vilket resulterar i att beräknade fördröjningsvolymen behöver uppdateras.

Tabell 16. Erforderliga fördröjningsvolymen för respektive delområde vid ett 100-årsregn.

Delområde	Genererat flöde vid ett 100-årsregn, inkl. klimatfaktor 1,4 [l/s]	Tillåtet utloppsflöde [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m³]
1	4200	50	6300
2	3000	70	3600
3	13000	270	16700

Föreslagna dagvattenanläggningar på allmän platsmark är dimensionerade för att hantera ett 20-årsregn. Vid större återkomsttider är utgångspunkten att regnet ska hanteras inom området där det faller. Vid ett 100-årsregn behöver alltså den volym som inte ryms i de allmänna fördröjningsanläggningarna hanteras på markytor inom planområdet. För att göra en uppskattning om vilka volymer det rör sig om har differensen mellan fördröjningsanläggningarnas volym och volymerna som anges i Tabell 16 beräknats. En sammanställning visas i Tabell 17.

Tabell 17. Uppskattad volym som behöver hanteras inom fastigheter på kvartersmark vid ett 100-årsregn.

Delområde	Fördröjningsvolym 20-årsregn [m³]	Erforderlig fördröjningsvolym 100-årsregn [m³]	Total volym som behöver hanteras på markytor inom planområdet [m³]
1	2400	6300	3900
2	1650	3500	1850
3	7150	16100	8950

7.4.2 Markanspråk för säker hantering av skyfallsvolymer

Vaggeryds kommun förordar att den överstigande volymen, upp till ett 100-årsregn, ska hanteras på såväl allmän platsmark som på kvartersmark. Skyfallsvatten ska med andra ord rymmas inom det område där det faller.

För att åskådliggöra vad det innebär att rymma volymerna som presenteras i Tabell 17 inom planområdet görs här ett räkneexempel. Om den totala volymen sprids över planområdets totala yta ska ca 4 m³ vatten rymmas per 100 m² yta. Det innebär ett genomsnittligt vattendjup på ca 4 cm. Inom kvartersmark möjliggörs en byggnadsarea mellan 45–60 %. Förutsatt att vatten kan tillåtas ställa sig över övriga ytor inom kvartersmark blir det genomsnittliga djupet på dessa ytor ca 7–9 cm.

I praktiken kommer vattnet inte stå som ett jämnt lager över hela planområdet. Ytor där större vattendjup kan accepteras görs med fördel nedsänkta. För att en sådan hantering av skyfallsvatten ska anses lämplig ska området höjdsättas enligt de principer som listas i avsnitt 7.3. Detta för att säkerställa att inga byggnader eller känslig infrastruktur tar skada vid ett skyfall. Vissa ytor kan vara olämpliga att tillåta översvämning på och dessa ska i sådant fall göras upphöjda relativt omgivande mark. För att säkerställa en lämplig höjdsättning av området rekommenderas att en dynamisk skyfallsmodell tas fram.

Sammanfattningsvis bedöms det möjligt att på ett säkert sätt hantera erforderlig skyfallsvolym inom planområdet utan risk för skada på infrastruktur såväl inom planområdet som i dess närhet. Detta förutsatt att området höjdsätts på ett säkert och genomtänkt sätt, lämpligen med hjälp av en dynamisk skyfallsmodell. Utöver att skyfallsvolymer tillfälligt kan tillåts på exempelvis parkeringar och lastområden kommer dagvattenanläggningar avsedda för fördröjning och rening av dagvatten även bidra till hantering av skyfallsvatten.

7.5 Höga flöden i vattendrag

Ingen översvämningskartering är gjord för Lagan i området. Vattendragets påverkan på området kan behöva kontrolleras. Särskilt kritiska är nivåerna vid föreslagen trumma under E4:an. Vid dimensionering och projektering av den nya trumman under E4:an behöver hänsyn tas till vattennivån i Lagan så att å-vatten inte riskerar stiga bakåt i ledningen och orsaka översvämning inom planområdet. Generellt ligger befintlig marknivå mellan väg F846 och E4 på ungefär 172 m.ö.h. Marknivån precis öster om E4 ligger på ungefär 170 m.ö.h. Marknivån öster om Lagans båtnadsområde ligger på ungefär 168,5 m.ö.h. Om tillräcklig höjdskillnad för skydd mot baktryck inte går att uppnå i projekteringssskedet kan som alternativ en backventil installeras för att undvika inträngande å-vatten vid högvattenstånd.

Genom planområdet rinner Göladiket. Flödet i detta begränsas av uppströms trumma under järnväg och nedströms trumma under E4. Vid stora regnhändelser eller höga flöden behöver nivån i vattendraget kunna stiga utan risk för skada på bebyggelse. Därför ska ingen bebyggelse placeras i närheten av vattendraget. Hur stort säkerhetsavstånd som krävs går inte att avgöra utan en hydraulisk modell.

8 Sammanfattande bedömning och förslag på vidare arbete

Planområdet är stort och många parametrar är inte fastställda när föreliggande dagvattenutredning genomförs. Utifrån vad som är känt om området bedöms förutsättningarna för att hantera dagvatten med avseende på renings- och fördröjningsbehov vara goda. Även skyfallshantering bedöms möjligt att åstadkomma inom området på ett säkert sätt. Utformning och dimensionering av åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering behöver utredas vidare i projekteringsskede när förutsättningarna i och omkring området är kända.

För att på ett säkert sätt kunna bedöma effekterna av ett skyfallsliknande regn krävs en hydraulisk modell. Områdets höjdsättning och projektering av dagvattensystemet bör anpassas efter en sådan modells resultat. Det inkluderar även placering och dimensionering av trummor för avledning av vatten genom Trafikverkets vägar. För tillkommande trummor krävs ledningstillstånd från Trafikverket.

Kapaciteten i Göladiket och tillgängligt utrymme för dagvatten- och skyfallshantering i omgivande naturområde behöver också undersökas vidare. Vidare behöver ytterligare grundvattenmätningar göras för att bestämma maximala tillåtna djup för fördröjningsytorna. När framtida exploatering inom området fastslagits kan föroreningsberäkningar genomföras. Då kan också lämpliga reningsanläggningar väljas utifrån platsspecifika behov.

9 Referenser

- Boverket. (December 2022). *Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk*. Hämtat från Boverket - PBL kunskapsbanken: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/riskbedomning/utgangspunkter
- Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt vatten.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. (den 13 03 2017). Beslut om att upphäva vattenskyddsområde med föreskrifter för Klevshult vattentäkt i Vaggeryds kommun. *Jönköpings läns författningssamling*.
- Naturvårdsverket. (2024). *Usläpp i siffror*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Klorerade-organiska-amnen/TRI/>
- Riksantikvarieämbetet. (2024). Fornsök.
- Riktvärdesgruppen. (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län.
- SGU. (2023). *Sveriges geologiska undersöknings författningssamling: Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och klassificering av status för grundvatten*. SGU-FS 2023:1 ISSN 1653-7300.
- SGU. (2024). Kartvisaren Jordarter 1:25 000-1:100 000.
- SMHI. (2024). *Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/skyfallsstatistik-regional-statistik-for-extrema-korttidsregn>
- StormTac. (2025). StormTac Databas v.2025-01-21.
- Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten AB.
- Trafikverket. (2024). *Avvattning - Dimensionering och utformning, TRVINFRA-00231 version 4.0*. Borlänge: Trafikverket.
- Vaggeryds kommun. (2020). *Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi*.
- VA-guiden. (2025). *Anläggningswiki*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/>
- VISS. (2024). Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- WSP Sverige AB. (2023). *Klevshult detaljplan del av Klevshult 1:4 och 1:193 - Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (Preliminär)*.

