

Dagvatten- och Skyfallsutredning

Tokarp 3:8 m. fl.
Venturi Projekt AB



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2025-03-21	Sammanfogning av två tidigare dagvattenutredningar	Tove Wideqvist	Felicia Svensson
2	2025-07-11	Revidering utefter yttranden från samråd och förprojektering av planområdet	Felicia Svensson	Felicia Svensson
3	2025-08-19	Revidering efter kommentar från kommunen samt uppdaterade dimensioner på befintliga trummor	Felicia Svensson	Felicia Svensson

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av

RegNo 556767-9849
DVU Tokarp 3:7 m.fl.
30086492
Venturi Projekt AB
Jonathan Berger, Felicia Svensson,
Anna Rosendahl
2025-08-19
Dagvattenutredning Tokarp 3.7 mfl

Datum
Dokumentreferens

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	6
2	Underlag	7
2.1	Riktlinjer och styrande dokument.....	7
2.1.1	Funktionskrav på dagvattensystem	7
2.1.2	Fördröjningskrav och anvisningar.....	7
2.1.3	Miljö kvalitetsnormer och vattendirektivet.....	8
2.1.4	Riktvärden, målvärden och reningskrav	8
2.1.5	Skyfallssäkring och klimatanpassning	8
3	Förutsättningar	10
3.1	Orientering och områdesbeskrivning	10
3.1.1	Skyddszon mot vägar	11
3.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden	12
3.3	Topografi och avrinningsområden	13
3.4	Befintlig dagvattenhantering	14
3.4.1	Anslutande trummor	14
3.4.2	Närliggande markavvattningsföretag	16
4	Recipient och MKN.....	17
4.1	Ytvattenförekomst: Krokasjön	17
4.2	Ytvattenförekomst: Lagan	17
4.3	Grundvattenförekomst: Vaggeryd – Taberg.....	18
4.4	Renings- och fördröjningsbehov utifrån MKN	18
5	Planerad detaljplaneändring och behov av dagvattenhantering	19
5.1	Befintlig och planerad markanvändning.....	19
5.1.1	Förändrad markanvändning per avrinningsområde	20
5.2	Anslutningspunkt för dagvatten och planerad avledning	21
5.3	Beräkningsmetodik.....	21
6	Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering.....	23
6.1	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	23
6.2	Dagvattenrening inom planområdet.....	24
6.3	Utformning av dagvattensystem	24
6.3.1	Avrinningsområde A	26
6.3.2	Avrinningsområde B	26
6.3.3	Avrinningsområde C	26
6.4	Avledning av dagvatten inom planområdet och till recipient.....	27
6.4.1	Avrinningsområde A	27
6.4.2	Avrinningsområde B	27
6.4.3	Avrinningsområde C	27

7	Föroreningar i dagvattnet	28
7.1	Påverkan på miljö kvalitetsnormer	29
8	Skyfalls- och översvämningshantering.....	31
8.1	Skyfallsanalys	31
8.1.1	Avledning av skyfall	33
8.2	Risker nedströms vid bebyggelse	33
9	Sammanfattande bedömning och förslag på fortsatt arbete	36

Sammanfattning

Venturi Projekt AB vill upprätta ett industriområde inom fastigheten Tokarp 3:7 m.fl. i Vaggeryd kommun. Planområdet är cirka 60,8 ha stort och består i dagsläget främst av skogsmark.

Analys av områdets topografi visar att marken är mycket kuperad men har en generell lutning åt öst. Enligt anvisningar från Vaggeryds kommun ska dimensioneringsförutsättningarna för dagvattnet vara 20-årsregn med klimatkfaktor 1,4. Trafikverket önskar att flödet till väg 846 inte ska öka för upp till ett 50-årsregn jämfört med befintlig situation, varför delar av planområdet i stället dimensioneras för regn med återkomsttid 50 år och klimatkfaktor 1,4. Flödet från planområdet ska fördröjas till befintlig naturmarksavrinning. Planområdet har flera olika utflödespunkter och fördröjningsvolym har beräknats per avrinningsområde.

Analys av befintliga topografiska data visar att det området utgörs av fyra avrinningsområden: det första avvattnar mot nordöst, det andra mot öst, det tredje mot syd och det fjärde mot väster. Framtida höjdsättning kommer innebära andra avrinningsområden än i dagsläget, där både storlek och antal avrinningsområden förändras. För de framtida avrinningsområdena fördröjs dagvattnet till det befintliga för respektive utloppspunkt och därför ökar inte flödet ut från planområdet vid respektive utloppspunkt.

Enligt flödesberäkningarna ska planerad exploatering fördröjas till 690 l/s för avrinningsområde A, 42 l/s för avrinningsområde B, och 400 l/s för avrinningsområde C. Detta resulterar i fördröjningsvolymerna på 4 500 m³, 4 900 m³ respektive 14 000 m³. Inom avrinningsområde A föreslås en kombination av svackdike och våt damm. Inom avrinningsområde B och C föreslås hantering enbart med våt damm.

Planerad exploatering kommer öka halten föroreningar i dagvattnet. Detta sätter krav på att föreslagna dagvattenhanteringssystem bidrar med erforderlig reningseffekt. Aktuellt förslag renar dagvattnet väl och bedöms vara bästa möjliga och rimliga teknik för att rena dagvattnet och inte äventyra recipientens status.

Enligt den skyfallsanalys som har utförts leds områdets skyfallsflöden i tre generella riktningar - söderut direkt mot naturmark och vidare mot väg 846, samt mot öst och nordöst direkt mot väg 846. Det har utförts en separat riskbedömning för hur väg 846 kan komma att påverkas av exploatering vid skyfall. Resterande områden nedströms planområdet bedöms ha låg känslighet för skyfall.

Planområdet mottager inget skyfallsvatten från uppströms områden utan belastas endast av det vatten som regnar på området. Förutsatt att planområdet höjdsätts korrekt med marklutning ut från byggnader samt att inga instängda områden skapas bedöms risker angående skyfall som små.

1 Bakgrund och syfte

Sweco har blivit ombudda att sammanfoga två tidigare dagvattenutredningar (*Dagvattenutredning Tokarp 3:1, 2024-02-13* och *Dagvattenutredning Stigamo 3:1, 2022-05-24*) för området Tokarp 3:7 m.fl. med anledning att detaljplanerna ska sammanfogas. Denna utredning ska fungera självständigt.

Detaljplanen ska möjliggöra industrimark och gata.

Förslag på dagvattenhantering tas fram med avseende på kvantitet/avledning och kvalitet/rening. Utredningen ska säkerställa att exploateringen inte medför försämrade förutsättningar för planområdets recipient att uppnå sin miljökvalitetsnorm (MKN). En översiktlig lågpunktskartering för utredningsområdet utförs för att identifiera rinnvägar och eventuella känsliga områden vid ett skyfall.

2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger samtal med Venturi Fastighet AB samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagandet av denna utredning:

- Förprojektering av planområdet i DWG. Erhållet 2025-06.
- Markteknisk undersökningsrapport Tokarp 1 – Detaljplan Tokarp 3:1. WSP. (daterad 2021-11-05).
- Markteknisk undersökningsrapport Tokarp 2 – Detaljplan del av Vaggeryd Tokarp 3:1. WSP. (daterad 2023-12-08).
- Planområdesgränser (erhållet 2025-02-10)
- SMHI. 2017. Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn. Online verktyg. (Hämtad: 2025-07-11).
- Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi Del 1 – Mål och strategier. Vaggeryds kommun. (daterad 2019-05-27).
- Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi Del 2 - Handlingsplan. Vaggeryds kommun. (daterad 2020-01-08).

2.1 Riktlinjer och styrande dokument

Ett flertal riktlinjer styr arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till planområdet. Detta baseras på lagstiftningar såsom miljöbalken, plan- och bygglagen och lagen om allmänna vattentjänster.

2.1.1 Funktionskrav på dagvattensystem

Branschpraxis för funktionskrav för nya kommunala dagvattensystem finns i Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag- drän- och spillvatten* (Svenskt vatten, 2019). Vaggeryd kommuns egen dagvattenstrategi styr dagvattenhanteringen inom planområdet.

2.1.2 Fördröjningskrav och anvisningar

Vaggeryd kommuns dagvattenstrategi (Vaggeryds kommun, 2019) presenterar följande nio mål för en långsiktig och hållbar dagvattenhantering:

- **Mål 1:** Dagvatten tas omhand så nära källan som möjligt.
- **Mål 2:** Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i samhällsbyggandet till exempel genom att olika ekosystemtjänster ska beaktas.
- **Mål 3:** 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.

- **Mål 4:** Genom förebyggande arbete ta hänsyn till framtida klimatförändringar för att minimera effekterna av översvämningar.
- **Mål 5:** Dagvattensystemet är utformat så att skadlig uppdämning undviks vid kraftiga regn.
- **Mål 6:** Avledning av dagvatten ska inte påverka den naturliga grundvattenbildningen.
- **Mål 7:** Mängden dagvatten i spillvattenledningar och avloppsreningsverk minimeras.
- **Mål 8:** Tillförsel av föroreningar till dagvattensystem begränsas.
- **Mål 9:** Minimera påverkan från dagvatten i recipienten

Överenskommet med Vaggeryds kommun ska planområdet fördröja flödena från ett framtida 20-årsregn, med klimatkraft 1,4, till att motsvara flödena för naturlig markavrinning. Trafikverket önskar att flödet till väg 846 inte ska öka för upp till ett 50-årsregn jämfört med befintlig situation, varför delar av planområdet i stället fördröjer regn med återkomsttid 50 år, med klimatkraft 1,4.

2.1.3 Miljökvalitetsnormer och vattendirektivet

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten 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. Planen får inte försämra recipientens status eller äventyra att uppnå MKN.

För att minska dagvattnets miljöpåverkan på vattendrag ska dagvattnet renas så att miljökvalitetsnormer uppnås. Bedömningen av den erforderliga reningen görs utifrån recipientens känslighet mot föroreningar, statusklassning och MKN i Vatteninformation Sverige (VISS).

2.1.4 Riktvärden, målvärden och reningskrav

I dagvattenstrategin finns en praktisk arbetsmetodik för tillämpning av reningskrav för vatten: Steg 1 – klassificering av dagvatten, steg 2 – recipientklassificering, steg 3 – reningskrav och steg 4 val av reningsmetod (Vaggeryds kommun, 2020). Denna arbetsmetodik har legat till grund för utformningen av den föreslagna dagvattenhanteringen.

2.1.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall är regnhändelser som är större än det regn för vilket dagvattensystemet är dimensionerat för. I framtiden förväntas extrema väderhändelser och naturolyckor såsom skyfall att öka. Konsekvenser vid skyfall kan innebära direkta skador på exempelvis byggnader, infrastruktur och jordbruk, minskad tillgänglighet till följd av översvämmade vägar och järnvägar samt även fara för liv.

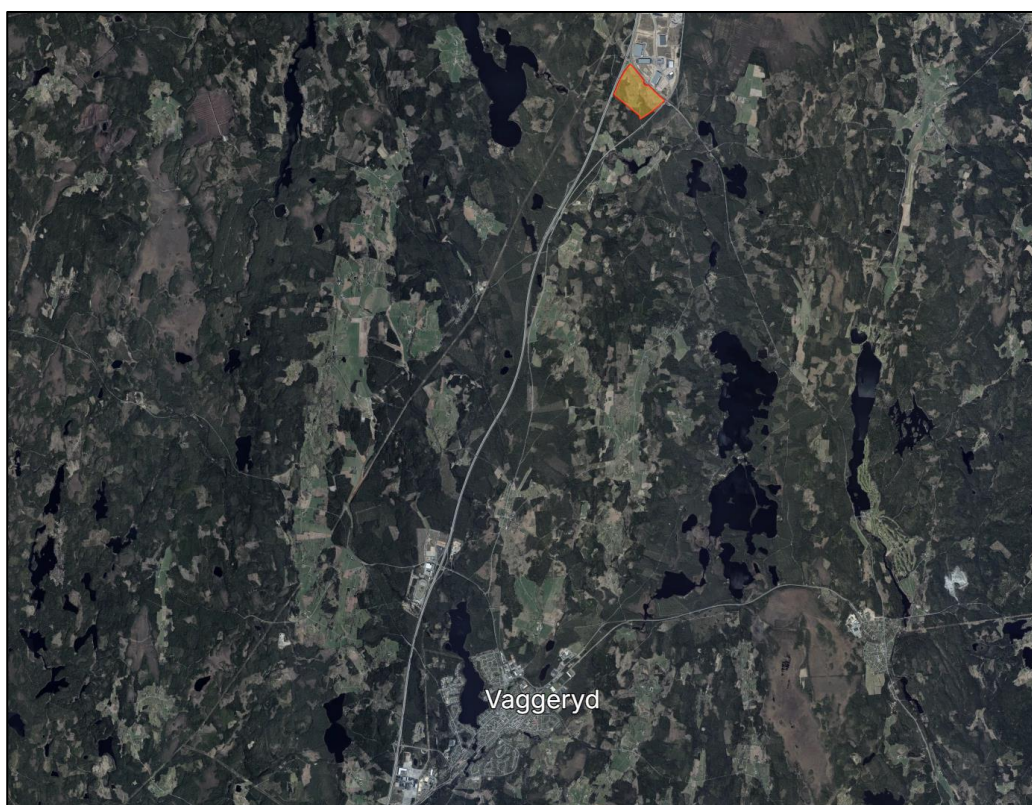
Skyfall avleds inte i dagvattensystemet utan kräver i första hand åtgärder på markytan. Att hantera skyfall handlar om att på ett kontrollerat sätt avleda vatten så att konsekvenserna av skyfallet blir så små som möjligt. Exempel på skyfallsåtgärder kan vara höjdsättning av mark, fördröjning, avledningsvägar och styrning av vatten, exempelvis med vägbulor och kantstenar.

3 Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat lokalisering, geoteknik och topografi beskrivs översiktligt.

3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Planområdet är beläget cirka 13 km norr om Vaggeryd, se Figur 1. Området gränsar till E4:an i väster, väg 30 i norr och väg 846 i öster, se Figur 2. Trafikverket är väghållare för dessa vägar. Planområdet korsas även av en enskild väg. Storleken på planområdet är ca 60,8 ha.



Figur 1. Planområdets placering (gult område) i relation till Vaggeryd.



Figur 2. Utbredningen av planområdet inkl. närliggande vägar.

3.1.1 Skyddszon mot vägar

Längs E4: antas en zon på 60 meter från asfaltkanten vara byggnadsfritt. Från väg 846 antas en zon på 12 meter från asfaltkanten vara byggnadsfritt. Längs med väg 30 ska det vara en zon på 30 m som ej får bebyggas, dock får asfaltsytor utformas inom denna zon. Utöver detta får inga åtgärder utan godkännande från Trafikverket utföras inom respektive vägområde. Vägområden inkluderar även diken och slänter som tillhör väganläggningen.

Inom dessa zoner planeras inga dagvattenanläggningar att placeras.

3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar att jordarterna inom planområdet utgörs till majoritet av isälvssediment, med något större förekomst av berg och en mindre mängd torv och morän, se Figur 3.



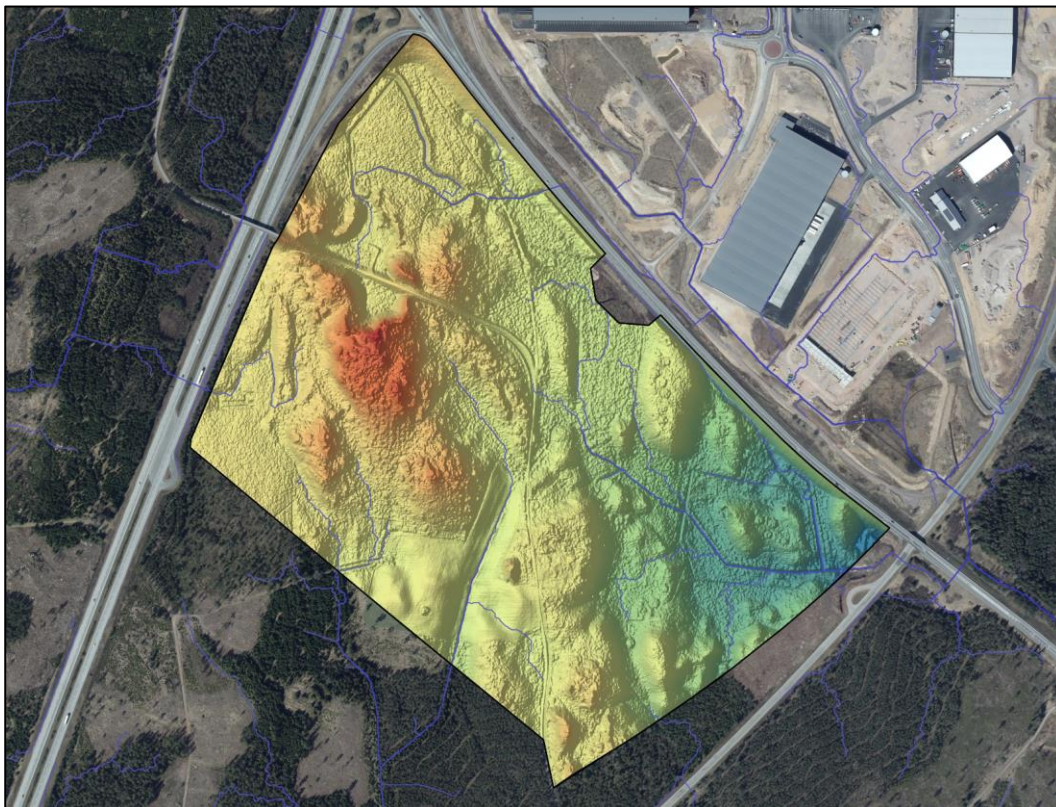
Figur 3. SGU jordartskarta (SGU 2025).

Inom området har geotekniska undersökningar utförts (Markteknisk undersökningsrapport Tokarp 1, 2021-11-05; Markteknisk undersökningsrapport för Tokarp 2, 2023-12-08). De geotekniska undersökningarna har visat på att grundvattennivån varierar stort i planområdet med relativt djupa grundvattennivåer på omkring och över 4 m i mellersta och västra delarna v området. Mot öster är däremot grundvattnet högre och mätningar visar nivåer på ca 0,3 – 1,4 m under befintlig marknivå. I och med jordmånen i planområdet och avståndet till grundvattnet bedöms infiltrationskapaciteten vara god. Observera att grundvattennivån är varierande över året och med väderlek.

3.3 Topografi och avrinningsområden

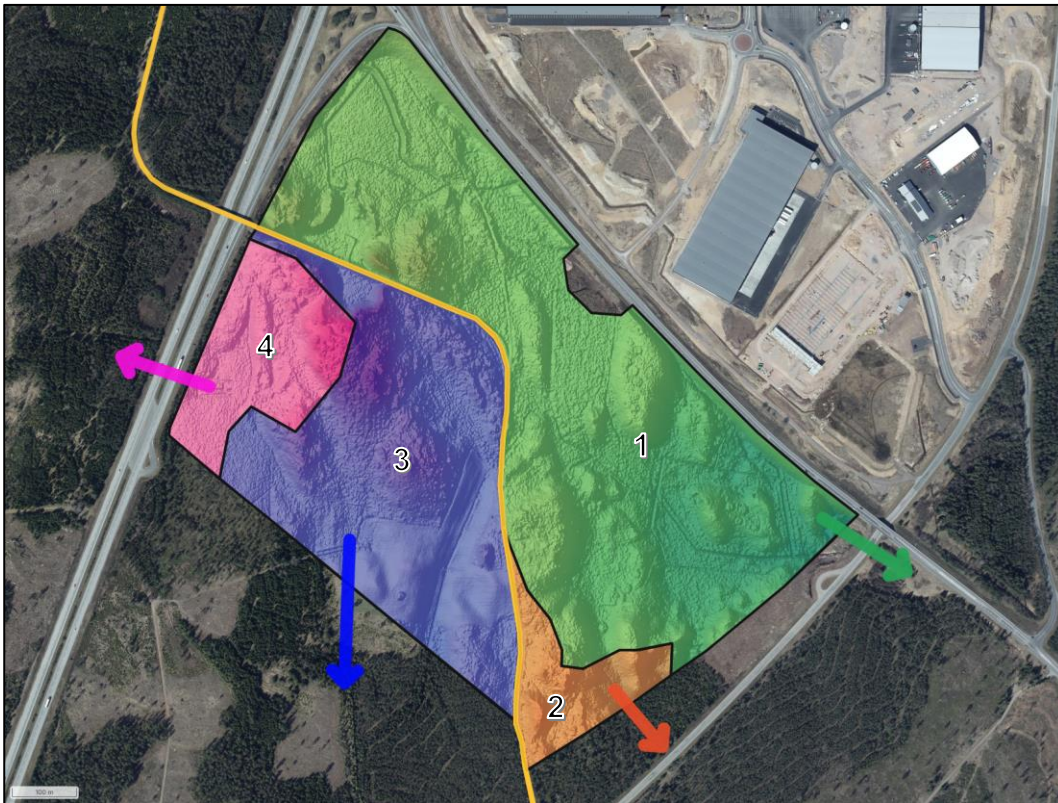
Planområdet är mycket kuperat och varierar i höjd mellan cirka 243 m. öh. i dess västra del och 214 m. öh. i dess östra, se Figur 4. Figuren redovisar även befintliga flödesvägar.

Påverkan från dagvatten från uppströms områden är minimal och försumbar då omkringliggande vägar är vattendelare.



Figur 4. Befintlig riktning av yttligt dagvattenflöde inom och i angränsning till planområdet (SCALGO Live, 2025). Färgskalan syftar på marknivåer inom planområdet där rött innebär högpunkt och blå lågpunkt.

Den enskilda vägen som korsar planområdet agerar vattendelare. Norr om vägen sker avvattningen österut. Söder om vägen sker avvattningen söderut, bortsett från en mindre sektion som avvattnas västerut, se Figur 5. Storleken på avrinningsområdena redovisas i Tabell 1.



Figur 5. Indelning av planområdets avrinningsområden med redovisad utflödesriktning. Siffrorna hänvisar till respektive avrinningsområde. Orange streckning är enskild väg.

Tabell 1. Redovisning av planområdets olika avrinningsområden.

Avrinningsområde	Areal (ha)	Markanvändning
1	33	Skogsmark
2	3,2	Skogsmark
3	18	Skogsmark
4	5,7	Skogsmark

3.4 Befintlig dagvattenhantering

Det finns ingen dagvattenhantering inom området i dagsläget. Ett antal skogsdiken går genom planområdet. Nedströms leds dagvattnet genom trummor under väg innan det slutligen mynnar i recipient.

3.4.1 Anslutande trummor

Nedströms avrinningsområde 1 korsar en trumma väg 846 och avleder dagvattnet österut från planområdet. En trumma under väg 30 leder sedan vidare vattnet norrut och vidare mot recipient.

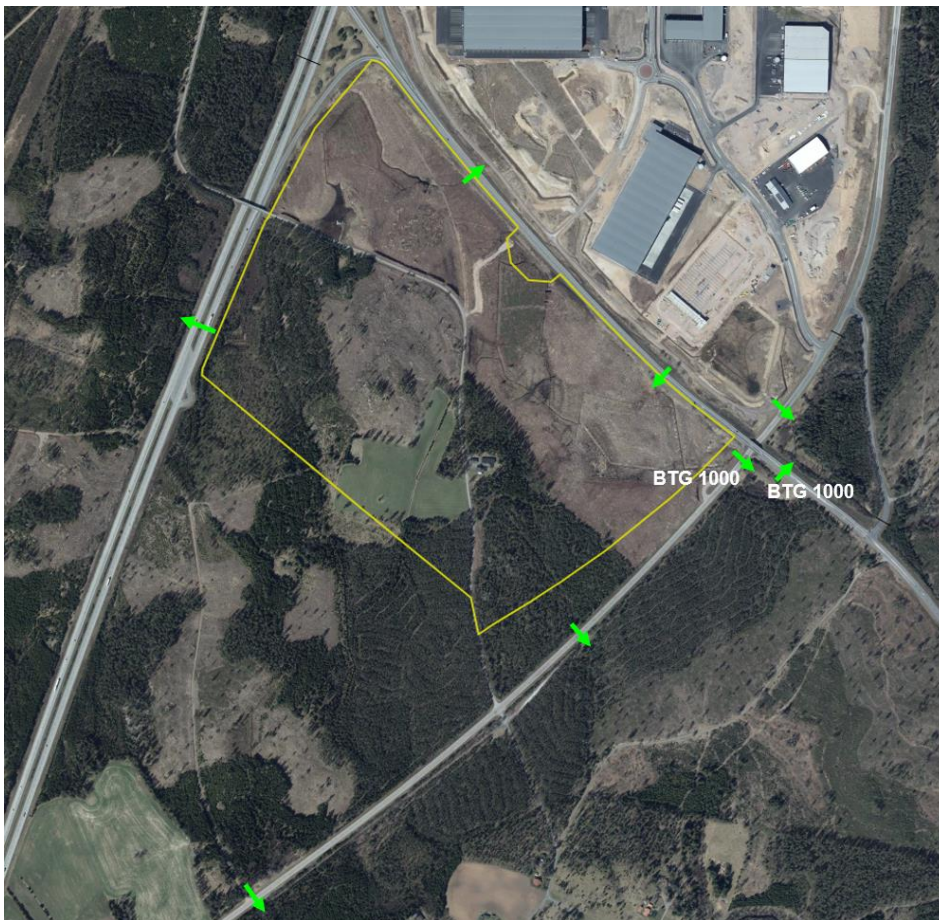
Det finns ytterligare två trummor under väg 30, vilka korsar vägen cirka 300 respektive 800 meter från avfarten/påfarten till E4:an. Dessa trummor avleder främst vägdagvatten och är därför inte relevanta för planområdet.

Nedströms avrinningsområde 2 korsar en trumma väg 846 och avleder dagvattnet från planområdet österut.

Ca 1 km nedströms avrinningsområde 3 korsar en trumma väg 846. Vattnet från avrinningsområde 3 leds via ett skogsdike ca 1 km mot trumma under väg 846. Trumman avleder vatten från både planområdet och skogsmark vidare österut.

Nedströms avrinningsområde 4 korsar en trumma E4:an och avleder dagvattnet från planområdet västerut.

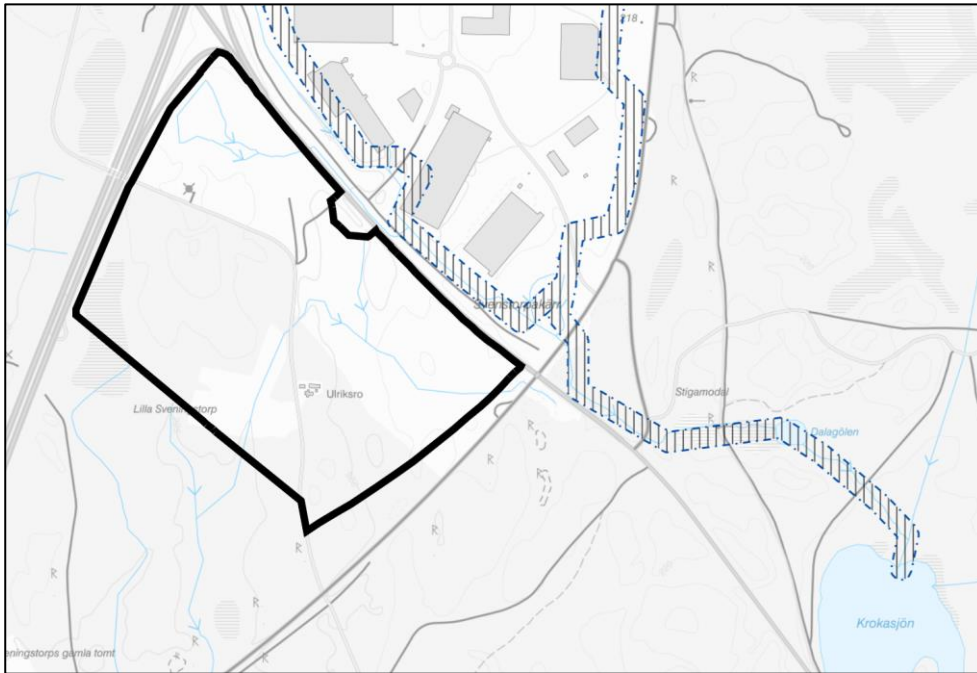
Placering och dimension av aktuella trummor redovisas i Figur 6.



Figur 6. Placering, inklusive strömningsriktning, material och dimension för anslutande trummor.

3.4.2 Närliggande markavvattningsföretag

Strax norr om planområdet går ett markavvattningsföretag, *Stigamo nya markavvattningsföretag 2014*. Detta upprättades för avvattning av Norra Stigamo i samband med industriområdet, se Figur 7. Utloppet från planområdet leds in i markavvattningsföretaget och eftersom flödesförutsättningarna i avvattningsföretaget inte får förändras ska dagvattenflöden ska fördröjas ned till naturmarksflöden.



Figur 7. Utbredning av markavvattningsföretaget *Stigamo nya markavvattningsföretag 2014*.

4 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).

4.1 Ytvattenförekomst: Krokasjön

Avrinningsområde 1 avleds till Lagan via Krokasjön. Krokasjön är inte klassad i Vatteninformation Sverige (VISS) och saknar MKN.

4.2 Ytvattenförekomst: Lagan

Planområdets dagvattenrecipient är Lagan, som är klassad som ett vattendrag och är 244 km lång. VISS har delat in Lagan i flera sektioner och den som ligger inom planområdets avrinningsområde ligger mellan Fängen och Eckern (WA89058738). Denna del är 9 km lång. Recipientens status och MKN redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Lagan (2025-02-17).

	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus ¹

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

Den ekologiska statusen för Lagan för aktuell sektion har bedömts som måttlig. Bedömningen baseras på att vattenförekomsten är påverkad av konnektivitetsförändringar, morfologiska förändringar och flödesförändringar. Påverkan kommer från artificiella vandringshinder, och rätning/rensning. De morfologiska påvekanskällorna bedöms ha en negativ effekt på vattenlevande organisms status.

Anledningen till att Lagan inte bedöms uppnå god kemisk status beror på 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.

4.3 Grundvattenförekomst: Vaggeryd – Taberg

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Vaggeryd – Taberg (WA26502178). Förekomsten är inte skyddad enligt vattendirektivet, men åtgärder för att inte försämma MKN ska tas, Tabell 3.

Tabell 3. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för grundvattenförekomsten Vaggeryd – Taberg (2025-02-17).

	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Kemisk status	God	God kemisk grundvattenstatus
Kvantitativ status	God	God kvantitativ status

4.4 Renings- och fördröjningsbehov utifrån MKN

Statusbedömningen från Vatteninformation Sverige (VISS) visar att Lagan påverkas negativt av vattendragets hydromorfologi (konnektivitetsförändringar, morfologiska förändringar och flödesförändringar) vilket understryker vikten av att ökade dagvattenflöden orsakade av exploateringen behöver fördröjas. Enligt arbetsmetodiken i Vaggeryds dagvattenstrategi för tillämpning av reningskrav (se avsnitt 2.1.4) har industrier "hög föroreningshalt" enligt steg 1. Den planerade dagvattenrecipienten Lagan: Fängen – Eckern är dock inte känslighetsklassad i dagvattenstrategin (steg 2). Reningskravet (steg 3) för industriområden med "hög föroreningshalt" är "normal rening" när recipienten är "mindre känslig" och "omfattande rening" när recipienten är "känslig" eller "mycket känslig". Baserad på VISS klassning av recipienten (måttlig ekologiska status) kommer valet av reningsanläggningarna anpassas för att klara reningskravet "omfattande rening". I steg 4 beskrivs exempelvis reningsdammar och våtmarker som aktuella åtgärder för reningskravet "omfattande rening" (Vaggeryds kommun, 2020).

För grundvattenrecipienten bör dagvattnet renas innan det ges möjlighet att infiltrera för att minska risken att förorena grundvattnet.

5 Planerad detaljplaneändring och behov av dagvattenhantering

5.1 Befintlig och planerad markanvändning

Föreslagen detaljplaneändring innebär tillkommande hårdgjorda ytor. Dessa ytor består i befintlig situation av skogsmark, d.v.s. genomsläppliga ytor. Föreslagen detaljplaneändring kommer ge upphov till en hög exploateringsgrad, med en viss del naturmark (se föreslagen skiss i Figur 8).



Figur 8. Föreslagen skiss av planområdet.

Med en hårdgörningsgrad på 70 % blir avrinningskoefficienten för planområdet 0,62 enligt skissen, se Tabell 4. Eftersom andelen hårdgjord mark respektive naturmark inte är bestämd i skrivande stund används i stället avrinningskoefficient 0,7 för hela avrinningsområdet, för att ha marginal ytterligare hårdgjorda ytor.

Dagvattenutredningen baseras på skissen av området. Skissen kan komma att uppdateras i senare skeden, däremot bör hårdgörningsgraden förbli ungefärligen densamma.

Tabell 4. Ytor inom planområdet efter exploatering med tillhörande avrinningskoefficienter.

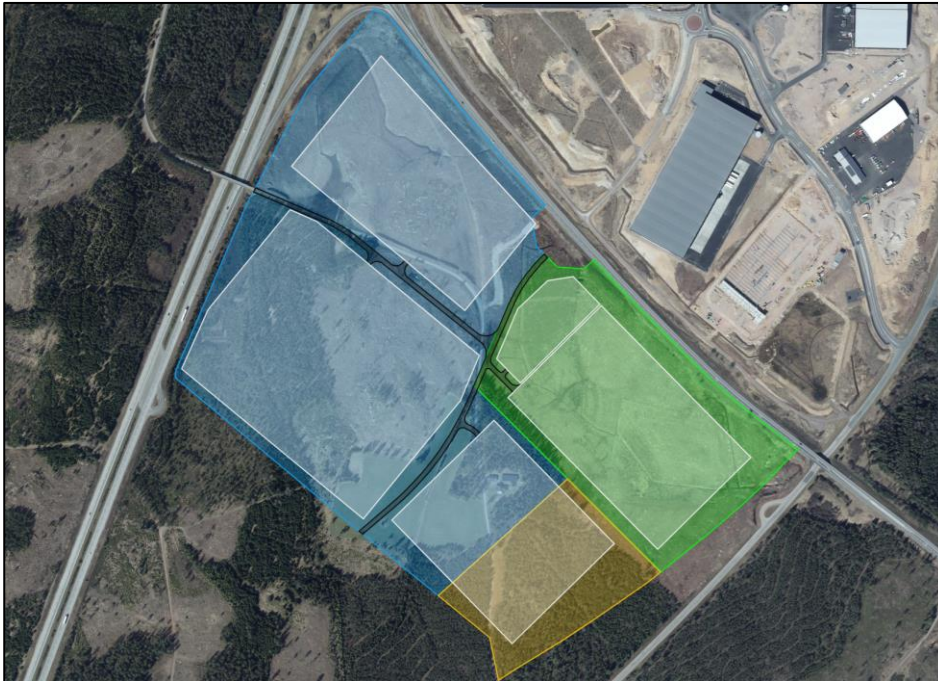
Ytor	Avr.koeff.	Area (ha)	Ytandel
Tak	0,9	20,75	34%
Betong- och asfaltyta	0,8	21,64	36%
Naturmark	0,1	18,42	30%
SUMMA	0,7 (0,62)	60,81	100 %

5.1.1 Förändrad markanvändning per avrinningsområde

I samråd med Venturi Projekt AB har det föreslagits en ny höjdsättning av planområdet. Höjdsättningen innebär att flödesriktning och arealer för respektive avrinningsområde ändras från befintlig situation. Se Tabell 5 för storleken av avrinningsområdena och Figur 9 för dess placering. Däremot ska inte flödena ut från respektive område ändras upp till befintliga naturmarksflöden, se mer i kapitel 5.3 Beräkningsmetodik.

Tabell 5. Storlek på respektive framtida avrinningsområde

Ytor	Area (ha)
A	15,6
B	6,4
C	38,8
SUMMA	60,8



Figur 9. Planområdets framtida avrinningsområden och planerade hårdgjorda ytor. Grön = avrinningsområde A; gul = avrinningsområde B; blå = avrinningsområde C; vit = hårdgjorda ytor; svart = vägar.

5.2 Anslutningspunkt för dagvatten och planerad avledning

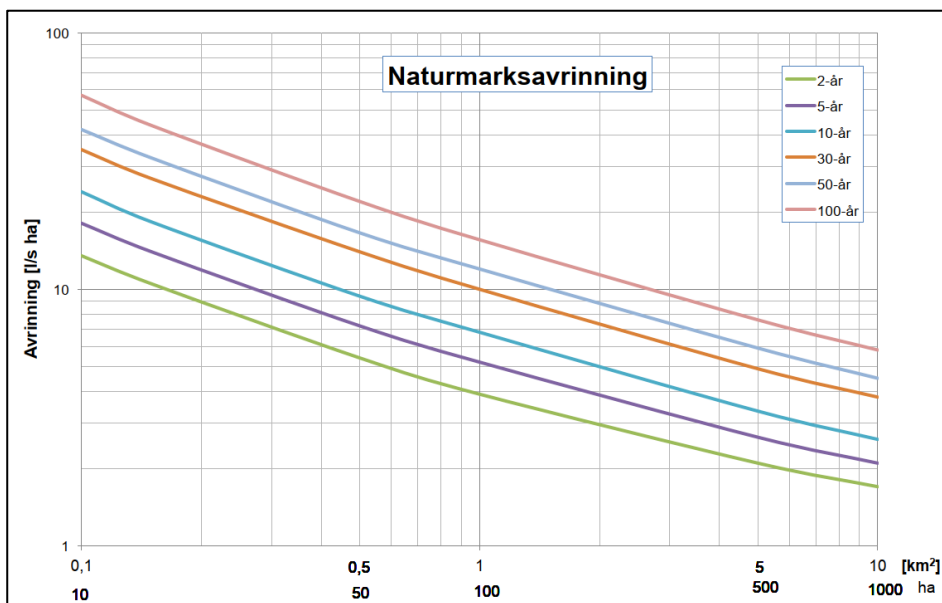
Dagvattenavledningen föreslås ske liknande befintlig situation med avvattning mot respektive anslutande utloppspunkt för samtliga avrinningsområden. Likt befintligt avrinningsområde 1 (Figur 5) så avvattnar framtida avrinningsområde A mot planområdets nordöstra hörn, varefter det avvattnas via trumma (BTG 1000) under väg 846 och vidare mot trumma (BTG 1000) under väg 30. Avrinningsområde B avvattnas likt befintligt avrinningsområde 2 mot planområdets sydöstra del, varefter det rinner via trumma under väg 846. Avrinningsområde C avvattnar likt befintligt avrinningsområde 3 till skogsdike söder om planområdet. Tillkommande dagvatten för befintligt avrinningsområde 4 bedöms kunna avledas till avrinningsområde C och omhändertas gemensamt där.

5.3 Beräkningsmetodik

Enligt anvisningar från Vaggeryds kommun beräknas planområdets dimensionerande flöden för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,4. Framtida flöden ska fördröjas till det av befintlig naturmarksavrinning. Trafikverket önskar att flöden till väg 846 inte ska öka för upp till ett regn med återkomsttid 50 år. Till följd av närheten från avrinningsområdena A och B har därför den dimensionerande återkomsttiden justerats till 50 år. Avrinningsområde C har en längre sträcka från dess utloppspunkt i befintligt dike till väg 846, ca 1 km. Med hänsyn till dikets längd och att det rinner genom skogsmark så bedöms det ha en tillräckligt stor

förmåga att jämma ut flödena för att minska risk för skador på vägen till följd av toppflöden för regn med en återkomsttid mellan 20 och 50 år. Den dimensionerande återkomsttiden för avrinningsområde C förblir därmed 20 år.

För avrinningsområde 1 och 3 hämtas befintliga flöden från Figur 10. Avrinningsområde 2 är för litet och där beräknas flödet för hand via dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v25.2.2. Eftersom det inte kommer att avledas något dagvatten till samma utloppspunkt som befintligt avrinningsområde 4 beräknas inte flöden för det avrinningsområdet. Flöden redovisas i Tabell 6.



Figur 10. Specifik naturmarksavrinnings från olika stora områden (Svenskt Vatten P110, 2016).

6 Beskrivning och rekommendationer för dagvattenhantering

Planområdets dimensionerande flöden ska anpassas så att det vid ett framtida 20 respektive 50-årsregn med klimatfaktor 1,4 motsvarar flödet som uppstår vid ett befintligt 20 respektive 50-årsregn innan exploatering. Erforderligt fördröjningsbehov och rekommendationer för att uppnå tillräcklig rening redovisas i efterföljande kapitel nedan.

6.1 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v25.2.2) har använts för att beräkna dagvattenflöden från området efter exploatering. Genom nederbördsdata enligt Dahlström 2010 (Svenskt vatten P110) och rationella metoden beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider, avrinningskoefficienter etc.

Befintliga och framtida dagvattenflöden har beräknats, se Tabell 6.

Tabell 6. Befintliga och framtida dagvattenflöden inom planområdet.

	Återkomsttid	Klimatfaktor	Rinntid (min)	Flöden
Avrinningsområde 1/A				
Befintligt	50-årsregn	-	-	690 l/s*
Framtida	50-årsregn	1,4	10	5 900 l/s
Avrinningsområde 2/B				
Befintligt	50-årsregn	-	53	42 l/s
Framtida	50-årsregn	1,4	10	2 400 l/s
Avrinningsområde 3+4/C				
Befintligt	20-årsregn	-	-	400 l/s*
Framtida	20-årsregn	1,4	11	10 000 l/s

*Naturmarksavrinning

För att klara av att magasinera allt tillkommande dagvatten efter exploatering vid ett framtida regn med återkomsttiden 20 respektive 50 år behöver fördröjning utformas. Fördröjningsvolym per område redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Erforderlig fördröjningsvolym per avrinningsområde.

Avrinningsområde	Fördröjningsvolym
1/A	4 900 m ³
2/B	4 500 m ³
3+4/C	14 000 m ³

6.2 Dagvattenrening inom planområdet

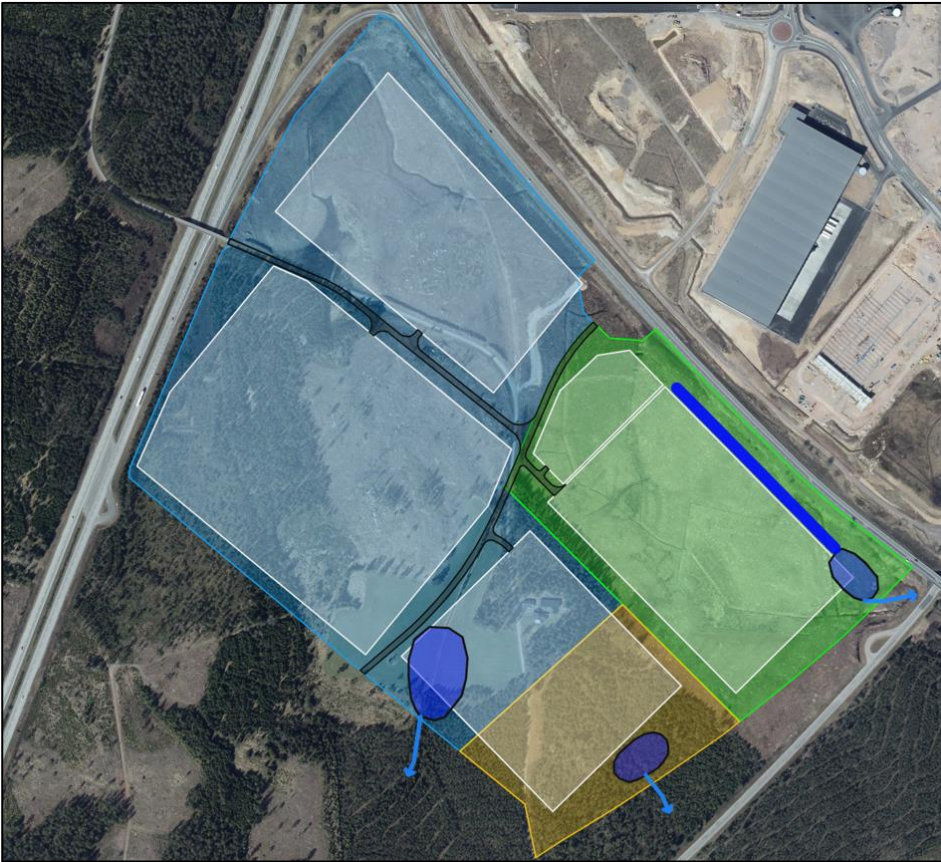
Reningsbehovet är lika i de olika avrinningsområdena, omfattningen ändras enbart baserat på avrinningsområdets storlek. I och med att planerad markanvändning är industrimark föreslås omfattande rening.

Förslaget innebär ett system där reningen sker i dagvattendammar. För Avrinningsområde 1 kommer även en viss del hanteras i svackdike.

6.3 Utformning av dagvattensystem

Dagvattensystemen kan utformas på flera olika sätt. Det som är styrande, förutom Vaggeryds dagvattenstrategi, är tillgänglig plats samt avledningsmöjligheter inom planområdet och till recipient.

Nedan följer förslag på dagvattenhantering inom planområdet för att magasinera volymerna i Tabell 7. Tre dagvattendammar med permanent vattenyta föreslås inom planområdet. Placering och arealupptag redovisas i Figur 11. Dagvattendammarnas permanenta djup har dimensionerats utefter grundvattendjup enligt utförda geotekniska utredningar.



Figur 11. Ungefärligt ytbehov av föreslagna dagvattenanläggningar och föreslagen placering samt utloppsriktning för respektive avrinningsområde. Mörkblå ovaler = dagvattendammar; mörkblå streck = svackdike; ljusblå pilar = riktning för utlopp.

Dammarna bör utformas med hög andel växtlighet för ökad rening. Dagvattendammarna föreslås även utformas med försedimenteringsdammar med täta bottenar, för att minimera sediment- och föroreningsspredning. För maximal rening ska utlopp och inlopp placeras så långt bort från varandra som möjligt.

Dagvattnet inom planområdet föreslås i första hand avledas till dammen via svackdiken. Svackdiken kan med fördel väljas för att på så vis uppnå högre reningsgrad och separation av partiklar innan dagvattnet når dammarna. För att minska föroreningsbelastning till svackdiket placeras förslagsvis sandfång och/eller oljefilter vid dess inlopp (alternativt vid inloppet till det ledningssystem som leder dagvattnet till svackdiket). Därmed minskar risken för föroreningspredning till grundvatten. Exakt utformning och behov behöver ses över i projekteringskedje.

Nedan beskrivs förslag på utformning inom varje avrinningsområde.

Vid senare detaljprojektering kan exakta arealer tas fram för att effektivisera storlek gentemot tillgänglig areal inom planområdet. Observera även att beräkningarna är utförda med antagande om snabb avledning inom planområdet, vilket höjer magasinbehovet. Skapas förutsättningar för trögare avledning framåt i projektet kan storleken på dammarna minskas.

6.3.1 Avrinningsområde A

För avrinningsområde A föreslås ett svackdike samla upp och avleda dagvatten, se Tabell 8. För att dagvattnet ska kunna ledas dit till svackdiket med självfall föreslås att det utformas norr om gatumark. Föreslagen utformning på svackdike kan magasinera 2 900 m³. Dagvattnet från svackdiket leds vidare till dagvattendammen, se Tabell 9. De delar av avrinningsområde A som inte kan ansluta till svackdiket med självfall (exakt areal kan först bestämmas när FG-nivåer inom planområdet är satta) ansluter direkt till dagvattendammen. Dagvattendammen utformas för att magasinera 2 100 m³.

Tabell 8. Förslag på utformning på svackdike inom avrinningsområde A.

Svackdike	Bottenbredd (m)	Total bredd (m)	Längd (m)	Djup (m)	Släntlutning	Reglervolym (m ³)
	12	16	300	0,65	1:3	2 900

Tabell 9. Förslag på utformning på dagvattendamm inom avrinningsområde A.

Damm	Area permanent vattenyta (m ²)	Area regleryta (m ²)	Permanent djup (m)	Reglerhöjd (m)	Permanent volym (m ³)	Regler-volym (m ³)	Total volym (m ³)
	2 300	2 800	0,8	0,8	1 400	2 100	3 500

6.3.2 Avrinningsområde B

För avrinningsområde B föreslås dagvattnet avledas direkt till en dagvattendamm som har kapacitet att fördröja 4 500 m³, se Tabell 10. Beräkningarna har antagit avledning i ledning.

Tabell 10. Förslag på utformning på dagvattendamm inom avrinningsområde B.

Damm	Area permanent vattenyta (m ²)	Area regleryta (m ²)	Permanent djup (m)	Reglerhöjd (m)	Permanent volym (m ³)	Regler-volym (m ³)	Total volym (m ³)
	2 500	3 600	1	1,5	1 900	4 500	6 400

6.3.3 Avrinningsområde C

För avrinningsområde C föreslås dagvattnet avledas direkt till en dagvattendamm som har kapacitet att fördröja 14 000 m³, se Tabell 11. Beräkningarna har antagit avledning i ledning.

Tabell 11. Förslag på utformning på dagvattendamm inom avrinningsområde C.

Damm	Area permanent vattenyta (m ²)	Area regleryta (m ²)	Permanent djup (m)	Reglerhöjd (m)	Permanent volym (m ³)	Regler-volym (m ³)	Total volym (m ³)
	5 800	8 000	1	2	4 800	14 000	19 000

6.4 Avledning av dagvatten inom planområdet och till recipient

Den framtida avledningen av dagvatten inom planområdet kan ske både via ledning och med avrinning på ytan. Anslutning sker till utformad fördröjningsanläggning. Nedan beskrivs förslag på avledning inom varje avrinningsområde. Observera att det enbart är redovisning av principen. Exakt utformning och placering behöver ses över i detalj i projekteringsskedet.

6.4.1 Avrinningsområde A

Förslagsvis avleds dagvattnet ytligt inom planområdet. Detta gör både underhåll och installation billigare. Utformas systemet rätt kan det även bidra med rening. Eftersom dagvattnet har höga föroreningsnivåer rekommenderas att den ytliga avledningen sker via svackdiken.

Befintlig trumma under väg 846 behöver ha en kapacitet på minst 690 l/s för att kunna avleda dagvattnet från planområdets dagvattenhanteringssystem vid dimensionerande återkomsttid på 50 år med klimatfaktor 1,4. Riskbedömning av trumman har utförts separat i Bilaga 1.

Observera att utbyte av trumma kan klassas som vattenverksamhet och att det i så fall krävs en anmälan till Länsstyrelsen. Om trumman önskas bytas ut ska ledningsansökan göras till Trafikverket, varefter trumman får bytas efter godkänt beslut. Trumman ska få följa Trafikverkets dimensioneringsprinciper.

6.4.2 Avrinningsområde B

Inom avrinningsområde 2 är det räknat med att majoriteten av dagvattnet samlas upp med brunnar och avleds till dagvattendamm med ledning. Delar av avledningen leds förslagsvis ytligt till dammen för att öka rening och minska anläggningskostnader. Dammens utlopp kopplar sedan på befintligt rinnstråk och avvattningen sker likt befintlig situation.

Befintlig trumma under väg 846 behöver ha en kapacitet på minst 42 l/s för att kunna avleda dagvattnet från planområdets dagvattenhanteringssystem vid dimensionerande återkomsttid på 50 år med klimatfaktor 1,4. Vid utredningsskedet saknades underlag för att beräkna kapacitet för aktuell ledning.

6.4.3 Avrinningsområde C

Inom avrinningsområde 3 är det räknat med att majoriteten av dagvattnet samlas upp med brunnar och avleds till dagvattendamm med ledning. Delar av avledningen leds förslagsvis ytligt till dammen för att öka rening och minska anläggningskostnader. Dammens utlopp kopplar sedan på befintligt rinnstråk och avvattningen sker likt befintlig situation.

7 Föroreningar i dagvattnet

Föroreningsbelastningen i dagvatten från planområdet efter exploatering har beräknats med verktyget StormTac (v25.2.2). Även föroreningsbelastningen efter föreslagen rening har beräknats. StormTac utgår från schablonvärden för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan ha. Planområdets årsmedelnederbörd är 718 mm/år och korregerat värde 790 mm/år. Uppmätt nederbördsvärde är från den närmaste aktiva mätstationen Jönköpings flygplats (stationsnummer 74460).

Vaggeryds kommun har ej antagit riktlinjer för föroreningar i dagvatten. Beräknade föroreningshalter jämförs därför med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp från Riktvärdesgruppens riktvärden (Riktvärdesgruppen, 2009). Riktvärdena är tagna från nivå 2M – delområde, för områden uppströms utsläppspunkt i recipient och lämpar sig för bland annat nyexploateringar. Riktvärdena är framtagna av det regionala dagvattennätverket i Stockholms län 2009 och är endast förslag på vägledande riktvärden och inte rättsligt bindande.

I Tabell 12, 13 och 14 redovisas föroreningsinnehållet i dagvattnet före och efter rening.

Tabell 12. Modellerat dagvatteninnehåll för Avrinningsområde A.

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter rening (µg/l)
Fosfor (P)	175	260	78
Kväve (N)	2 500	1 700	920
Bly (Pb)	10	17	2,2
Koppar (Cu)	30	36	7,5
Zink (Zn)	90	210	28
Kadmium (Cd)	0,5	1,2	0,17
Krom (Cr)	15	12	1,3
Nickel (Ni)	30	15	2,8
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,061	0,03
Susp. material (SS)	60 000	83 000	11 000
Olja	700	2 000	100
Bens(a)pyren (BaP)	0,07	0,12	0,014

Tabell 13. Modellerat dagvatteninnehåll för Avrinningsområde B.

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter rening (µg/l)
Fosfor (P)	175	260	57
Kväve (N)	2 500	1 700	1 100
Bly (Pb)	10	17	2,8
Koppar (Cu)	30	36	8,1
Zink (Zn)	90	210	35
Kadmium (Cd)	0,5	1,2	0,37
Krom (Cr)	15	12	1,7
Nickel (Ni)	30	15	2,1
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,061	0,026
Susp. material (SS)	60 000	83 000	8 300
Olja	700	2 000	300
Bens(a)pyren (BaP)	0,07	0,12	0,017

Tabell 14. Modellerat dagvatteninnehåll för Avrinningsområde C.

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Efter exploatering (µg/l)	Efter rening (µg/l)
Fosfor (P)	175	260	95
Kväve (N)	2 500	1 700	1 200
Bly (Pb)	10	17	4,6
Koppar (Cu)	30	36	13
Zink (Zn)	90	210	61
Kadmium (Cd)	0,5	1,2	0,51
Krom (Cr)	15	12	1,7
Nickel (Ni)	30	15	4,4
Kvicksilver (Hg)	0,07	0,061	0,034
Susp. material (SS)	60 000	83 000	16 000
Olja	700	2 000	300
Bens(a)pyren (BaP)	0,07	0,12	0,029

7.1 Påverkan på miljökvalitetsnormer

Belastningen av föroreningar från området kommer att öka i och med planerad exploatering. Detta är en naturlig påföljd av att skogsmark byts ut mot industrimark.

Genom att utforma dagvattenhanteringssystem enligt förslag kan föroreningshalterna i dagvattnet sänkas. Jämförs värdena mot Riktvärdesgruppens värden ses att värdena efter rening ligger under eller intill riktvärdet. Hänsyn bör dock tas till osäkerheten för reningsberäkningar för

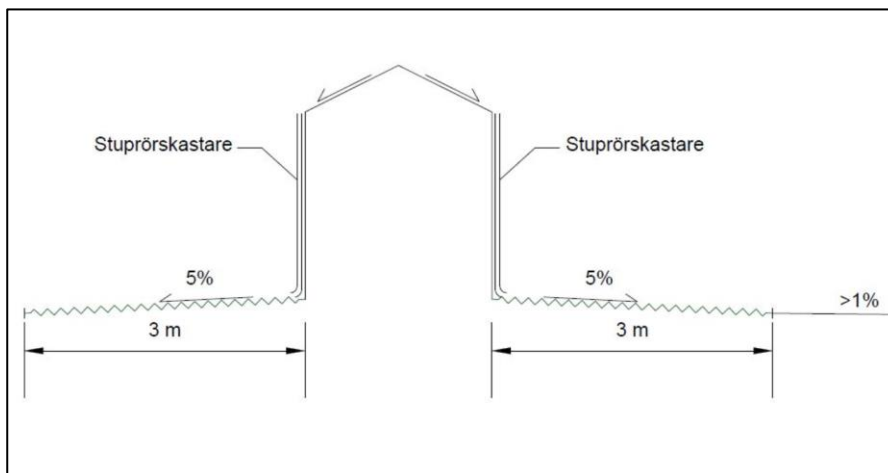
StormTac. Reningsanläggningarna är dimensionerade utifrån storleken på avrinningsområdet och planerad hårdgörningsgrad. Substantiell ökad rening än beräknad bedöms ej kunna uppnås med rimliga lösningar. I och med beräknad dagvattenkvalitet bedöms det dock inte behövas. För ökad reningseffekt krävs god skötsel.

Vid projekteringsskedet kan dammarna optimeras i exakt utformning för att höja dammarnas hydrologiska effektivitet och en mer omfattande växtzon. Den detaljnivån går dock inte detta PM in på. Beräkningarna visar däremot att god reningseffekt går att uppnå och riskerna för MKN minimeras.

8 Skyfalls- och översvämningshantering

I Svenskt Vatten P110 (2016) återfinns ett rekommenderat minimikrav på återkomsttid på regn för att skydda byggnader och annan verksamhet från marköversvämningar. Minimikravet är en återkomsttid på 100 år.

Höjdsättningen av planområdet är viktig för att undvika skador på bebyggelse inom aktuellt område samt omkringliggande områden. Det är av stor vikt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas. Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) rekommenderas marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp, se Figur 12. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %.



Figur 12. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

8.1 Skyfallsanalys

I den övergripande utredningen för översvämningrisker för Tokarp 3:7 m.fl. beaktas skyfallssituationen med förslag på framtida höjdsättning av området i åtanke. Befintliga känsliga punkter har även identifierats. Befintliga flödesvägar och instängda områden har tagits fram med SCALGO Live.

Planområdet är inte anslutet till något skyfallsstråk utan belastas i huvudsak av det regnvatten som faller på det. Planområdet är mycket kuperat och vatten kommer ställa sig på flertalet punkter. Majoriteten av dessa innebär dock relativt

grunda vattenansamlingar (<15cm). Det har dock identifierats tre översvämningssytor där en väsentlig vattenmängd riskerar ställa sig. Tillsammans rymmer de en volym på 5 000 m³. Översvämningssytor visas i Figur 13.



Figur 13. Översvämningssytor med redovisat vattendjup och ytliga avrinningsvägar inom planområdet. Färgskalan redovisar vattendjup. Grön: 0 – 30 cm. Gul: 30 – 50 cm. Röd: >30 – 50 cm. Med utgångspunkt i Klimatologi 47 motsvarar ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet och klimatfaktor 1,4, 63 mm regnbelastning (SMHI, 2017). Modellen i Scalgo Live har således belastats med 63 mm nederbörd. Med hänsyn till infiltration så fylls lågpunkterna inom planområdet för befintlig situation med 1 400 m³, vilket inte utgör lågpunkternas fulla kapacitet.

I vidare arbete är det viktigt att planområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-årsregn. Instängda områden måste också undvikas där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara.

Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmaste gata eller annan typ av yta som agerar tillfällig flödesväg vid skyfall. För att få tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande lågpunkter.

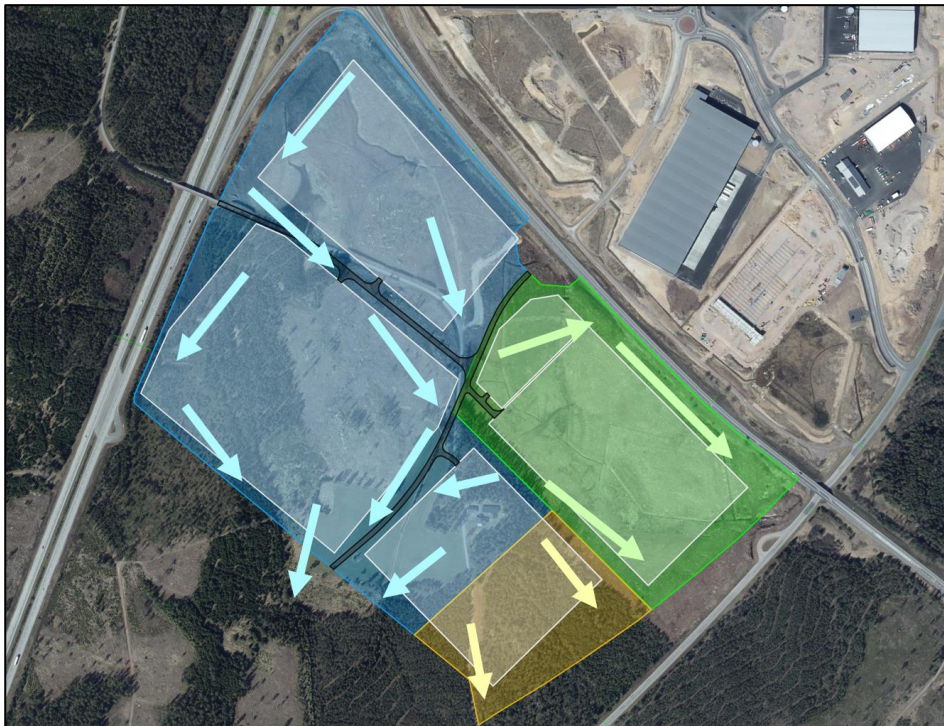
Ytavrinning med självfall över markytan inom planområdet ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas färdigt golv-nivå (FG).

8.1.1 Avledning av skyfall

Avledning av skyfall sker ytligt inom planområdet. Vatten kan stanna i mindre lågpunkter inom området om detta kan ske utan risk för skada på bebyggelse. Eftersom marken inom planområdet lutar österut och söderut kommer skyfallsflödena rinna i de riktningarna. Det är viktigt att inga barriärer såsom byggnader skapas i avrinningsriktningen.

Höjdsättningen för planområdet är inte färdigställd och därmed finns det begränsade möjligheter att kunna specificera ytliga rinnvägar inom planområdet. Ett förslag till ytliga flödesvägar har däremot tagits fram, se Figur 14. Förslaget innebär samma avrinningsområden som för dagvattenhanteringen. Detta innebär att det vatten som leds till E4 och väg 30 minimeras, samt att det vatten som leds till lågpunkt i nordöst intill väg 846 också minskas.

Dessa ytliga flödesvägar kommer endast att användas i de fall att flödena överstiger de dimensionerande för ledningsnätet eller andra typer av yttlig avledning för dagvattenhantering, d.v.s. ett 50-årsregn för avrinningsområde A och B, respektive ett 20-årsregn för avrinningsområde C.



Figur 14. Förslag till flödesriktning för avledning av vatten vid skyfall. Grön = avrinningsområde A; gul = avrinningsområde B; Blå = avrinningsområde C.

Inom avrinningsområde A så leds vatten förslagsvis via föreslaget svackdike. Däremot bör skyfallsvattnet inte ledas in i föreslagen dagvattendamm för området eftersom detta innebär en risk för skada på dammen och risk för resuspension av sedimenterade föroreningar. Även för de andra två dagvattendammarna bör skyfallsvatten bräddas förbi.

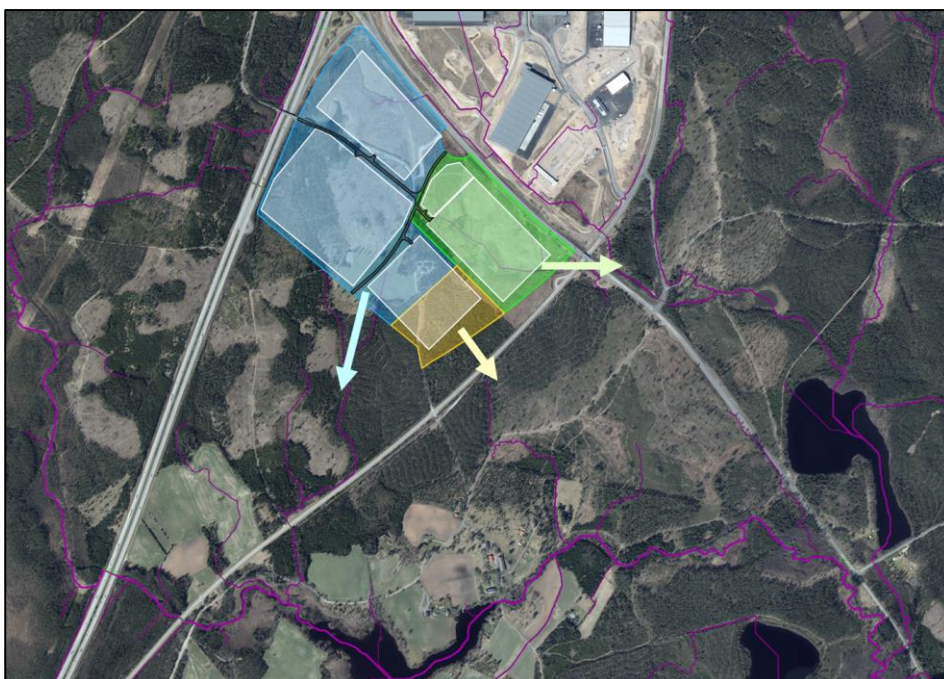
8.2 Risker nedströms vid bebyggelse

I dagsläget har planområdet grovt uppskattat en möjlighet att magasinera cirka 5 000 m³ dagvatten i sina lågpunkter. Bortbyggande av dessa lågpunkter kommer

komponeras med den magasinering som föreslås i dagvattensystemet, vilket minskar risken för negativ påverkan för nedströms områden vid skyfall. Den totala framtida fördröjningskapaciteten kommer att uppgå till 18 400 m³.

Nedströms planområdet passerar ytvattnet endast vägar (väg 846 och 30) fram till dess att det når dess recipient, se Figur 15. Riskbedömning för vägarna utförs separat i Bilaga 1. Utöver vägarna finns det inga känsliga byggnader eller infrastruktur i dagsläget.

Trafikverket planerar att anlägga en järnväg mellan Byarum och Tenhult. I skrivande stund är inte sträckningen för järnvägen bestämd men den planeras att gå från sydväst till nordost, ungefärligen längs med befintlig sträckning av väg 846. Det rekommenderas att järnvägsplanen vid dimensionering av trummor tar hänsyn till förändrad skyfallssituation till följd av exploateringen inom planområdet.



Figur 15. Utloppspunkter från planområdet och nedströms flödesriktning. Lila streck = ytliga rinnvägar; pilar = flödesriktning för respektive avrinningsområde nedströms planområdet.

Eftersom jordmånen inom planområdet består av isälvssediment är genomsläppligheten relativt hög. Vid ett skyfall i befintlig situation kommer därmed en del av vattnet att infiltrera, men det finns en stor osäkerhet i mängden vatten som infiltrerar. Detta beror bland annat på jordens hydrauliska konduktivitet som kan vara olika på olika ställen inom planområdet, djupet på den omättade zonen i marken, markens fuktighet vid regnet start, etc. Efter exploatering minskar möjligheten för infiltration av vatten vid skyfall på grund av de hårdgjorda ytorna. Däremot ökar i stället dess fördröjningskapacitet till följd av de föreslagna dagvattenanläggningarna.

Eftersom området nedströms planområdet inte bedöms som känsligt (med undantag av vägarna, där det utförs en separat riskbedömning), och planområdets ökade fördröjningskapacitet efter exploatering bedöms skillnaden i skaderisk nedströms planområdet vid skyfall vara liten.

Med vald metod för skyfallsanalys, d.v.s. lågpunktskartering, beräknas inte flöden utan syftet är att identifiera känsliga punkter med hänsyn till lågpunkter, instängda område och ytliga flödesvägar. För att beräkna flöden som tar hänsyn till både skillnad i infiltration och fördröjningskapacitet behövs en dynamisk modellering. Med hänsyn till att skaderisken vid skyfall till följd av förändrad markanvändning inom planområdet bedöms som liten, så bedöms det inte heller finnas behov av en sådan modellering.

9 Sammanfattande bedömning och förslag på fortsatt arbete

Om planområdet bebyggs enligt planförslag bidrar det till en ökad avrinning av dagvatten från området. I denna utredning föreslås ett dagvattenhanteringssystem som klarar av att magasinera ett klimatanpassat 20 och 50-årsregn och möjliggöra så att flödena från planområdet fördröjs ned till befintliga flöden. Föreslaget dagvattensystem är framtaget utifrån rekommendationer och instruktioner från Vaggeryds dagvattenstrategi.

Skyfallsanalysen av planområdet visar att ett antal mindre instängda områden existerar för befintlig situation vid planerad yta för bebyggelse. Det rekommenderas att dessa byggs bort för att minska risken för skador vid skyfall. För framtida bebyggelse är det viktigt att inga instängda områden skapas, utan att dagvattnet ges möjlighet att avleda till planområdets ytliga flödesvägar vid skyfall.

Förslag på fortsatt arbete:

- Detaljerad utformning av dagvattensystem utefter rekommenderad areal för erforderlig fördröjning och rening av dagvatten.
- Ordna skötselansvar och hänvisningar för dagvattenhanteringssystemen så deras funktion säkerställs över tid.
- Säkerställa att dagvattenhanteringen möjliggörs i plankarta

PM RISKBEDÖMNING

VENTURI PROJEKT AB

PM Riskbedömning av trumma under väg 846

UPPDRAGSNUMMER 30086492

ARBETSMATERIAL

UPPDRAG: Dagvatten-och Skyfallsutredning Tokarp 3:8 m.fl.
UPPDRAGSNUMMER: 30086492
KUND: Venturi Projekt AB
DATUM: 2025-08-19
UPPRÄTTAD AV: Anna Rosendahl, Felicia Svensson
GRANSKAD AV: Nathalie Roos

1 Inledning

Venturi Projekt AB syftar till att exploatera befintlig skogsmark till industrimark på fastigheterna Tokarp 3:7, 3:8 och 3:2. Området har tre utloppspunkter för dagvatten, varav en avleds till Trafikverkets trumma under väg 846, intill dess planskilda korsning med väg 30. Med hänsyn till den planerade exploateringen önskar Trafikverket att Venturi utför en riskbedömning för dagvatten för ovannämnd trumma. Riskbedömningen har utformats som en konsekvensutredning med hänsyn till de krav som specificeras i TRVINFRA-00231 (2024-11-01).

Enligt önskemål från Trafikverket ska framtida flöden från detaljplanen som leds mot den aktuella trumman fördröjas för ett regn med återkomsttiden 50 år, vilket motsvarar ett flöde på 690 l/s. För generell områdesbeskrivning, figurer och beskrivning av befintliga och föreslagna framtida avrinningsområden, samt planerad exploatering hänvisas till dagvatten- och skyfallsutredningen.

2 Förutsättningar

Den aktuella trumman (A) har dimensionen 1000 mm, och består av betong, Figur 1. I dagsläget leder den vatten från ca 33 ha naturmark från väster till öster. Vattnet rinner sedan vidare österut längs med väg 30, för att sedan ledas norrut via trumma (B), (BTG 1000) mot dike norr om väg 30. Norr om den planskilda korsningen med väg 30 finns en trumma (C) som leder vatten från befintlig industrimark inom Stigamo österut, okänd dimension.



Figur 1. Placering av aktuell trumma A (grön), ytterligare trummor under väg 30 B (gul) och väg 846 C (orange), samt flödesriktning i diken (blå pilar).

Väg 846 har hastighetsbegränsningen 80 km/h. Den är en kompletterande regionalt viktig väg, och har funktionell vägklass 4. Inom aktuellt område skevar vägen mot nordväst (tvärfall) och har samtidigt en nordöstlig längslutning mot lågpunkt norr om korsning med väg 30.

2.1 Återkomsttid

Konsekvensutredning utgår från att den dimensionerande återkomsttiden för trumman (A) är 50 år, med hänsyn till att återkomsttiden ska väljas så att "sannolikheten för trafikstörning är acceptabel" enligt TRVINFRA kapitel 11.4.3.3, där väg 846 ingår i kategorin "övriga vägar".

Enligt TRVINFRA kapitel 11.4.4.1 används återkomsttiden 200 år i konsekvensutredningen för att undersöka extrema väderhändelser och skyfallssituation.

2.2 Grundvatten

Den geotekniska utredningen som är utförd i samband med detaljplanen har uppmätt grundvattennivåer ca 1,4 m under markytan inom marken strax väster om den aktuella trumman (A) under väg 846. Observera att dessa är momentanvärden och att grundvattennivån varierar med årstid och väderlek.

Enligt rapport från SGU (2021) har området generellt högt grundvatten, där den omättade zonen är liten. Enligt jordarter från SGU består jordarten i det aktuella området av fyllningsmaterial, men den torv som gränsar till fyllningen norrut indikerar också högt grundvatten (Figur 2).



Figur 2. Jordarter inom området. Grönt = Isälvs sediment (sand); Brunt = torv; Grå = Fyllning. Aktuell trumma (A) visas av svart streck.

Det finns en risk för att grundvattnet tränger upp och dämmer trumman (A), vilket i så fall skulle leda till minskad kapacitet för att leda vidare ytvattnet från uppströms område. Om grundvattnet tränger upp är det oklart hur mycket, och med vilken frekvens samt till hur stor del det påverkar kapaciteten i trumman. För att bättre förstå hur grundvattnet eventuellt påverkar översvämningssituationen för väg 846 behöver fler mätningar göras under en längre period.

2.3 Kapacitet i trumman (A)

Hydrauliska beräkningar för trummor ska beakta effekter av att de läggs med överdjup. Överdjup för trummor med dimension 1000 ska enligt TRVINRA vara 200 mm. Därtill ska trummor dimensioneras för att vara fyllda till 85 % vid dimensionerande händelse.

Trummans vattengång är i dagsläget inte känd. Däremot är det generellt högt vatten i diken, och trumman har vid platsbesök varit under vatten. Trumman kan dock ha en viss kapacitet vid högt vattentryck vid dess inlopp. Det är därmed svårt att beräkna kapacitet i trumman, men hänsyn till det stående vattnet. Konsekvensanalysen bedömer därför att trumman inte kommer att ha någon nämnvärd kapacitet vid ett regn med återkomsttiden 200 år, och baserar konsekvensutredningen på detta. Därmed utgår konsekvensutredningen från ett mer konservativt scenario vid bedömning av risker.

2.4 Flöde och konsekvenser vid regn med 50 års återkomsttid

Eftersom dagvattnet inom området kommer att fördröjas upp till ett regn med återkomsttiden 50 år kommer det inte ske någon förändring i flödet för den dimensionerande återkomsttiden för den aktuella trumman (A). Flödet efter exploatering kommer därmed fortsatt att vara 690 l/s och risken för trumman bedöms vara oförändrad.

2.5 Flöde och konsekvenser vid regn med 200 års återkomsttid

I dagsläget består området av naturmark. Vid beräkning av flöden för ett befintligt regn med återkomsttiden 200 år ska det enligt TRVINFRA kapitel 11.2.4, beräknas enligt Svenskt Vattens P110 "Uppskattning av naturmarksflöden". Utan klimatfaktor ger detta ett flöde på 1 100 l/s.

Efter exploatering kommer området att bestå av ett mindre avrinningsområde med främst hårdgjord yta. Flödet beräknas då i stället enligt TRVINFRA kapitel 11.2.3 med den rationella metoden från Svenskt Vatten P110. För ett 200-årsregn med varaktigheten 10 minuter och klimatfaktor 1,25 blir flödet vid ett regn med återkomsttiden 200 år 8 400 l/s. Klimatfaktor 1,25 har valts utifrån rekommendationer från P110 och varaktigheten på regnet.

Till följd av planerade dagvattenanläggningar kommer dock ett regn med återkomsttiden 50 år att fördröjas (5 900 l/s fördröjs till 690 l/s). Det flöde som därmed rinner till trumman (A) vid ett regn med återkomsttiden 200 år utgörs av både utloppsflödet från dagvattenanläggningen och det resterande flöde som är över dimensionerande återkomsttid för dagvattenanläggningen. Det faktiska flödet mot trumman blir därmed ca 3 200 l/s ($8\,400 - 5\,900 + 690 = 3\,190$). Det sker därmed en ökning i flödet vid ett regn med

3(8)

återkomsttid 200 år mot väg 846 från ca 1 100 l/s före exploatering till 3 200 l/s efter exploatering.

Observera att siffrorna har en relativt hög osäkerhet eftersom beräkningarna blir mer osäkra ju högre återkomsttider som beräknas, på grund av att underlaget för nederbördsdata blir desto mindre. Därtill baseras rationella metoden i Svenskt Vatten P110 på Dahlström 2010 formel för regnintensitet, vilken tenderar att överskatta regnintensitet för högre återkomsttider. Även osäkerheter kring förändring i markens infiltrationsförmåga skapar osäkerheter vid höga återkomsttider. Den typ av handberäkningar som har genomförts i denna utredning kan användas för att skapa en generell bild av en skyfallshändelse, men dess osäkerhet bör tas hänsyn till vid tolkning av resultatet.

2.5.1 Analys i Scalgo

Riskbedömningen är utförd i programmet Scalgo Live, vilket kan modellera rinnvägar utan hänsyn till lågpunkter samt områden som översvämmas vid olika stora regn (mm). I ett framtida regn med varaktigheten 10 minuter, återkomsttiden 200 år och klimatafaktor 1,25 är regnintensiteten enligt Dahlströms formel 2010 769 l/s och ha. Det vilket motsvarar en total regnmängd på 356 mm. För framtida situation har denna regnmängd använts för analys i Scalgos modell.

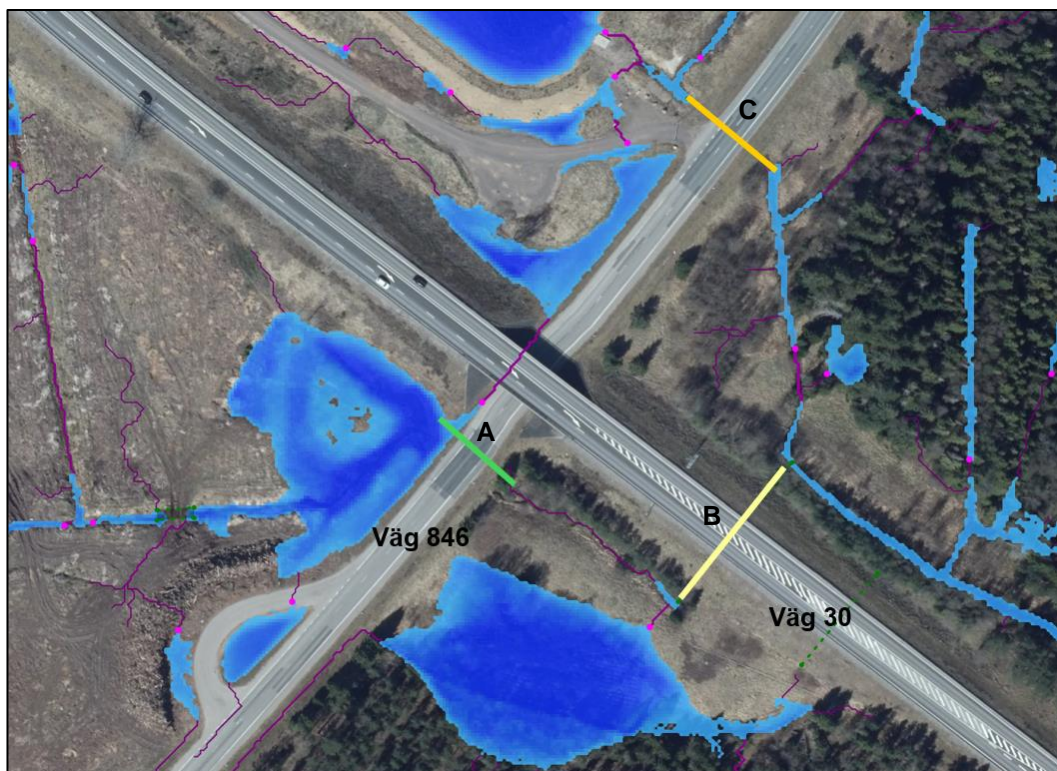
Trummor som är inlagda i Scalgo har en oändlig kapacitet. För att undersöka vad som händer om en trumma däms så har trumman tagits bort från modellen, varpå inget vatten rinner genom trumman.

Observera att det inte har utförts en dynamisk (tidsbaserad) modellering. Därför kan inte vattnets hastighet beräknas, eller rinnvägarnas bredd modelleras. Däremot anses det val av metod vara tillräcklig för att kunna ge en översiktlig riskbild för den aktuella trumman.

2.5.2 Endast dämning i trumma A

Vid den händelse att flödet överskrider den aktuella trummans (A) kapacitet, alternativt att grundvatten stiger så pass att kapaciteten minskar, kommer vatten att ansamlas intill den västra sidan av vägkroppen. Eftersom vägen har en lutning mot nordöst och skevning mot nordväst kommer vattnet att rinna vidare norrut via vägdike mellan väg 846 och brofundament för väg 30. Därefter rinner det vidare via trumma under väg 846 (C) vidare mot dike öster om väg 846. Förutsatt att kapaciteten för trumma under väg 846 norr (C) inte överskrider så kommer det inte ansamlas stående vatten på väg 846 i samband med stora regn (Figur 3).

Däremot är det rimligt att anta att vatten kommer att brädda över vägdiket och rinna över körbanan på väg 846, trots att diket är relativt stort. Det finns därmed risk för rörligt vatten på vägens körbana.

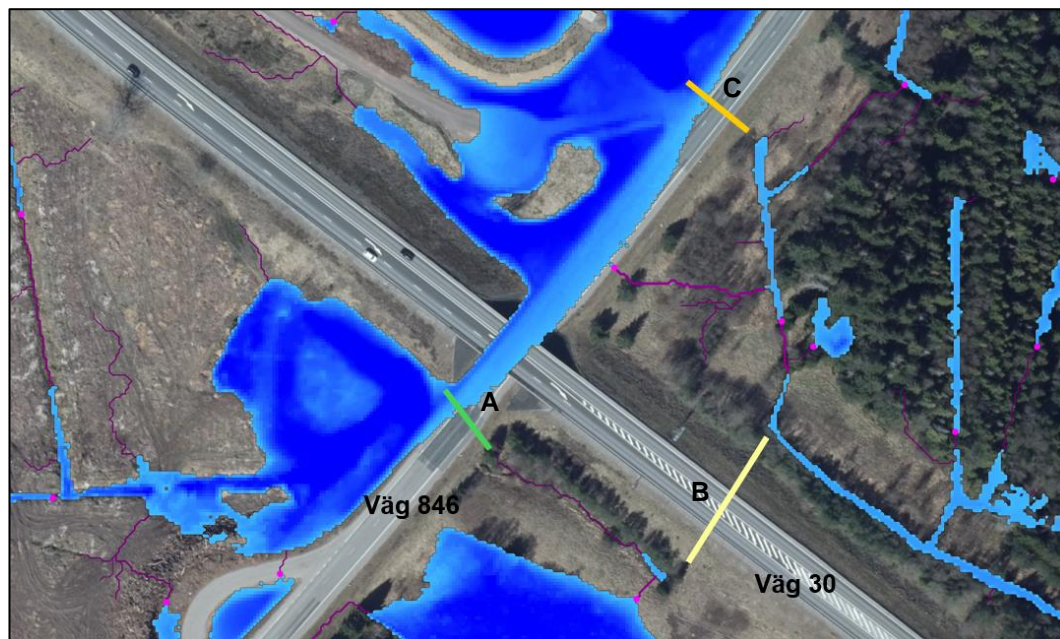


Figur 3. Översvämningssituation i det fall att vatten rinner genom trumma norr om korsning mellan väg 846 och väg 30. Blått = Ytor med stående vatten; Lila punkt = Bräddpunkt; Lila streck = rinnvägar (ej skalenliga efter flöde).

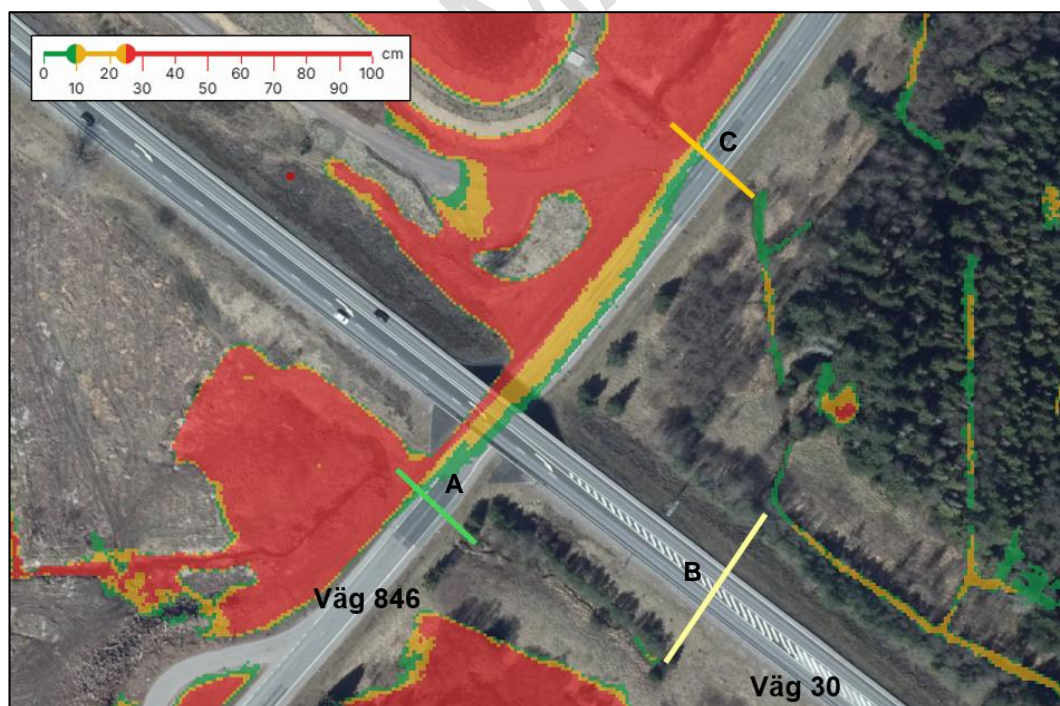
2.5.3 Dämning i både trumma A och C

Det är sannolikt att även kapaciteten i trumman norr om korsning mellan väg 846 och väg 30 (C) kommer att överskridas vid ett regn med återkomsttid 200 år, vilket skulle resultera i att vatten däms uppströms den trumman.

Vatten kommer vid den situationen att ansamlas väster om och ovanpå väg 846. Vatten kommer att brädda från ansamlingen österut mot dike norr om väg 30 (Figur 4). Vattenansamlingen ovanpå körbanan kommer att vara maximalt ca 110 m lång, med ett maximalt djup på ca 25 cm. Djupet medför besvärande framkomlighet, men det är möjligt att ta sig fram med motorfordon.



Figur 4. Översvämningssituation i det fall att vatten inte rinner genom trumma norr om korsning mellan väg 846 och väg 30. Blått = Ytor med stående vatten; Lila punkt = Bräddpunkt; Lila streck = rinnvägar (ej skalenliga efter flöde).



Figur 5. Vattendjup i ansamlingar med stående vatten.

För att simulera skillnad i naturmark respektive hårdgjord har verktyget *infiltration* aktiverats och inaktiverats. Det var ingen skillnad i djupet på vattenansamlingen vid de två olika scenarierna. Detta indikerar att den planerade bebyggelsen inte har någon påverkan på vattendjupet på väg 846 vid ett 200-årsregn.

Observera att analysen inte tar hänsyn till rörligt vatten, och att flödet mot vägen ökar från 1 100 l/s till 3 200 l/s. Det är dock sannolikt att djupet på det rörliga vattnet är begränsat, eftersom vägen i det aktuella området är relativt flack, vilket ger en stor yta för vattnet att sprida ut sig på. För att korrekt kunna bedöma hur det ökade flödet påverkar djupet, hastigheten och varaktigheten över det vatten som rinner över vägen behövs en dynamisk modell. Däremot anses detta val av metod vara tillräcklig för att kunna ge en översiktlig riskbild för den aktuella trumman (A).

2.6 Risk för skada på vägkropp och intilliggande byggnader

Eventuell påverkan på vägkroppen på väg 846 i samband med skyfall beror till stor del på erosionsrisk, vilken i sin tur beror på vattnets hastighet, flödesmängd och varaktig på flödet. Analysen försvåras också eftersom marken kommer att se annorlunda ut efter exploatering jämfört med före.

Det vatten som inte kan rinna genom den aktuella trumman kommer i stället att rinna över vägen. Sannolikt vid ett regn med återkomsttiden 200 år är trumman uppfylld av vatten, alternativt grundvatten, vilket gör att majoriteten av vattnet rinner ovan vägen. Att vatten rinner på asfaltsytan är inte skadligt för vägkroppen, utan den största risken är för trafikanter. I sydlig köriktning finns dock möjlighet att svänga av mot Stigamo industriområde, alternativt väg 30. I nordlig vägriktning finns det sämre möjligheter att svänga av, men det går att vända och byta riktning vid en korsning ca 730 m söder om korsningen med väg 30.

En stor risk för vägkroppen är om vattnet hittar mindre ojämnheter som sedan gröps ur och eftersom det är sand i områden är det relativt erosionskänsligt. Däremot är dessa svåra att identifiera i dagsläget, samt att marken uppströms väg 846 där risken är som störst planeras att göras om. Däremot utgörs jordarten under den aktuella delen av väg 846 av fyllning, sannolikt efter att torv har grävts ur. Eftersom det är en lågpunkt består sannolikt lågpunkten av krossmaterial och inte sand, vilket inte är lika erosionskänsligt.

Enligt analysen kommer vatten att rinna norrut under bro till väg 30. Det finns risk att vattnet drar med sig det krossmaterial som skyddar brofästet. Krosset är erosionsskydd och är relativt enkelt att återställa vid eventuellt förflyttning. Det bedöms som osannolikt att vattnet skulle skada eller förflytta brofästet. Inga andra byggnader eller mark bedöms vara i skaderisk till följd av planerad bebyggelse.

2.7 Riskreducerande åtgärd

Exploatören av detaljplaneområdet kommer redan att både minska avrinningsområdet till vägen och fördröja ett regn med återkomsttid 50 år. En fördröjning av så pass hög återkomsttid är relativt ovanligt, jämfört med rekommenderad återkomsttid för fördröjning

på 30 år i centrumområden, 20 år för tätare bostadsområden och 10 år för glesbebyggda områden.

Att lägga större trummor som riskreducerande åtgärd kan eventuellt ha begränsad effekt, eftersom den trumma som redan ligger under väg 846 i dagsläget har begränsad kapacitet till följd av högt grundvatten.

3 Järnväg

Trafikverket planerar att bygga en järnväg mellan Byarum och Tenhult. Enligt utförd lokaliseringstudie är den planerade korridoren för järnvägen intill placering för aktuell trumma (A). Slutgiltig placering av järnväg är inte bestämd i skrivande stund, men det finns en möjlighet att väg 846 kommer att behöva flyttas. Om vägen flyttas kommer inte den aktuella trumman att finnas kvar, varvid denna konsekvensstudie blir inaktuell. Vid utformning av järnväg och eventuell omläggning av väg 846 bör framtida dimensioneringen av dessa utföras i samband med de projekten.

4 Slutsats

Enligt TRVINFRA kapitel 11.4.3.3. ska återkomsttid väljas så att trafikstörning och olycka som orsakas av vatten från omgivningen är acceptabel. För kategorin *övriga vägar* som väg 846 tillhör är den acceptabla återkomsttiden 50 år. Eftersom vatten fördröjs upp till den dimensionerande återkomsttiden för vägen bedöms inte den planerade exploateringen öka risken för trafikstörning för upp till den dimensionerande återkomsttiden.

Det är rimligt att anta att grundvatten kan tränga upp och påverka kapaciteten för den aktuella trumman under väg 846. Även fast detta ökar risken för vattenansamling på vägen så påverkas inte grundvattennivån av den planerade exploateringen.

För skyfall vid regn med återkomsttiden 200 år påverkar inte exploateringen djupet på den ansamling av vatten som sker på väg 846, eftersom vatten bräddar över vägen österut. Vattendjupet varierar mellan 0–25 cm, vilket medför besvärande framkomlighet för motorfordon. Däremot sker en ökning av flöde mot trumman och därmed även en ökning av rörligt vatten som rinner över vägen.