

VA-UTREDNING STENSTA SYD

Kristinehamns kommun

DAGVATTENUTREDNING

2026-06-26

10388474





Dagvattenutredning

Uppdragsnamn	VA-utredning - Stensta Syd
Uppdragsnummer	10388474
Författare	Hanna Jansson, David Nilsson
Datum	2026-06-26
Ändringsdatum	
Granskad av	Kristina Wilén

Kund

Kristinehamns kommun

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

David Nilsson
Uppdragsledare, WSP
david.nilsson@wsp.com

Jenny Mickelin
VA-strateg, Kristinehamns kommun
jenny.mickelin@kristinehamn.se

SAMMANFATTNING

Detaljplanen för Stensta Syd syftar till att möjliggöra ny bebyggelse för ny etablering av verksamheter, främst inom logistik, omfattande fem kvarter samt lokalgator med anslutning till Stenstavägen. I samband med detta har en dagvattenutredning genomförts med målet att ta fram ett system för dagvattenhantering som säkerställer fördröjning motsvarande ett 10-årsregn samt tillräcklig rening så att negativ påverkan på recipienten undviks. Utredningen bygger vidare på en tidigare dagvattenutredning och omfattar en uppdatering av detta underlag med hänsyn till förändrade planförutsättningar samt en förnyad bedömning av samordning, dimensionering och genomförbarhet av föreslagna lösningar.

En viktig förutsättning för dagvattenhanteringen är de stora flöden som tillrinner från uppströms liggande områden, där ytterligare exploatering planeras. Dessa flöden behöver kunna passera genom planområdet utan att orsaka negativa effekter nedströms. Planområdets läge i anslutning till E18 innebär att dagvattnet avleds via trummor under vägen, och att flödena därefter passerar både Strandvägen och Värmlandsbanan. Dessa passager utgör kritiska punkter som har beaktats särskilt i utredningen.

Den planerade exploateringen medför en ökning av dagvattenflödena vid dimensionerande regn, vilket har krävt åtgärder för fördröjning och rening. Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats och bland annat har två dagvattendammar föreslagits för att hantera ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25. Dagvattendammarna kombinerar funktioner för både fördröjning och rening, och kompletteras av ett system av diken, ledningar och trummor som leder dagvattnet genom området och vidare under E18. Exploateringen innebär även en ökning av föroreningshalter och -mängder, vilket hanteras genom rening i dagvattendammar och diken.

Genomförda kapacitetsbedömningar visar att de nedströms liggande systemen, inklusive trummor, ledningar och diken, i huvudsak har tillräcklig kapacitet för att hantera de ökade flödena. Flödena omfördelas så att belastningen minskar i vissa befintliga trummor, vilket medför positiva effekter, bland annat i form av minskad påverkan på en pumpstation nedströms. De ökade flödena i den norra och södra avrinningsvägen har analyserats och bedöms kunna avledas utan att orsaka oacceptabla översvämningrisker, särskilt med hänsyn till möjligheter till bräddning i diken, dammar och angränsande naturmark.

De föreslagna reningsåtgärderna bedöms medföra en betydande reduktion av föroreningsbelastningen jämfört med en situation utan åtgärder. Trots att exploateringen innebär en ökning av vissa halter och mängder görs bedömningen att påverkan på recipienten Varnumsviken blir begränsad. Sammantaget bedöms dagvattenhanteringen inte försämra möjligheterna att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer.

INNEHÅLL

1	Bakgrund	1
2	Syfte	1
3	Förutsättningar	2
3.1	Områdesbeskrivning	2
3.2	Geoteknik och hydrogeologi	4
3.3	Markföroreningar	5
3.4	Dagvattenhantering	6
3.5	Markavvattningsföretag	6
3.6	Avrinning	7
3.7	Översvämningsrisker	9
3.7.1	Översvämning vid skyfall	9
3.7.2	Höga vattenstånd i Väner	10
3.8	Recipienter och miljö kvalitetsnormer	11
3.9	Planerade förändringar	12
3.10	Tidigare utredningar	13
4	Metod och Beräkningar	14
4.1	Dimensionerande flöden	14
4.1.1	Markanvändning och avrinningskoefficienter	14
4.1.2	Dagvattenflöden före exploatering	15
4.1.3	Dagvattenflöden efter exploatering	15
4.2	modellering av dagvattensystem	16
4.3	Föroreningsbelastning	17
5	Förslag till dagvattenhantering	18
5.1	Systemlösning dagvattenhantering inom planområdet	18
5.1.1	Avrinningsriktning söder.	19
5.1.2	Avrinningsriktning nordväst:	19
5.2	dagvattendammar för fördröjning och rening	21
5.3	Föroreningsbelastning (med rening)	22
5.4	Avrinning nedströms planområdet	23
5.4.1	Norra avrinningsvägen	24
5.4.2	Södra avrinningsvägen	24
5.4.3	Befintliga trummor mellan avrinningsvägarna	25
5.5	Skyfallshantering	25



6	Konsekvenser av planerad exploatering	26
6.1	Dagvattenflöden	26
6.2	Skyfall	26
6.3	Föroreningsbelastning och Miljökonsekvensnormer	26
6.3.1	Ekologisk status	26
6.3.2	Kemisk status	27
7	Slutsatser	28
8	Fortsatt arbete	28
9	Referenser	28

BILAGOR

Bilaga 1 - Förslag till dagvattenhantering och genomledning av naturflöden inom planområdet

1 BAKGRUND

Kristinehamns kommun arbetar med att ta fram en ny detaljplan för Stensta Syd i den norra delen av tätorten. Planområdet omfattar cirka 48 hektar och utgörs i dagsläget till största delen av skogsmark. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra etablering av verksamheter, främst inom lager och logistik.

I samband med detaljplanearbetet har behov identifierats av att utreda hur området kan försörjas med vatten och avlopp samt hur dagvatten och skyfall ska hanteras. Området ingår i ett större avrinningsområde med komplexa hydrauliska förutsättningar, där stora flöden passerar genom området och vidare nedströms via E18 och Värmlandsbanan mot recipienten Varnumsviken.

WSP Sverige AB har därför fått i uppdrag att genomföra en samlad VA-utredning för detaljplanen. Utredningen omfattar tre delutredningar:

- Dagvattenutredning
- Skyfallsutredning
- Vatten- och spillvattenutredning

Delutredningarna är framtagna som separata rapporter men utgör tillsammans ett samlat underlag för att bedöma detaljplanens genomförbarhet ur ett VA-perspektiv.

Dagvatten- och skyfallsutredningarna ingår i planhandlingarna för detaljplanen Stensta Syd medan vatten- och spillvattenutredningen utgör ett beslutsunderlag åt Kristinehamns kommun.

2 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram ett system för hantering av dagvatten inom planområdet som uppfyller gällande krav för fördröjning, avledning och rening, samt att kontrollera avrinningsvägarna från planområdet till recipienten. Detta för att fastställa detaljplanens möjlighet till genomförande.

Utredningen ska:

- Innehålla förslag på utformning av dagvattensystem för avledning och fördröjning.
- Ta fram förslag på reningsanläggningar för dagvatten som genereras inom planområdet.
- Bedöma tillåtna utflöden från planområdet samt kartlägga rinnvägar nedströms.
- Utgöra underlag för förprojektering och byggkalkyl.

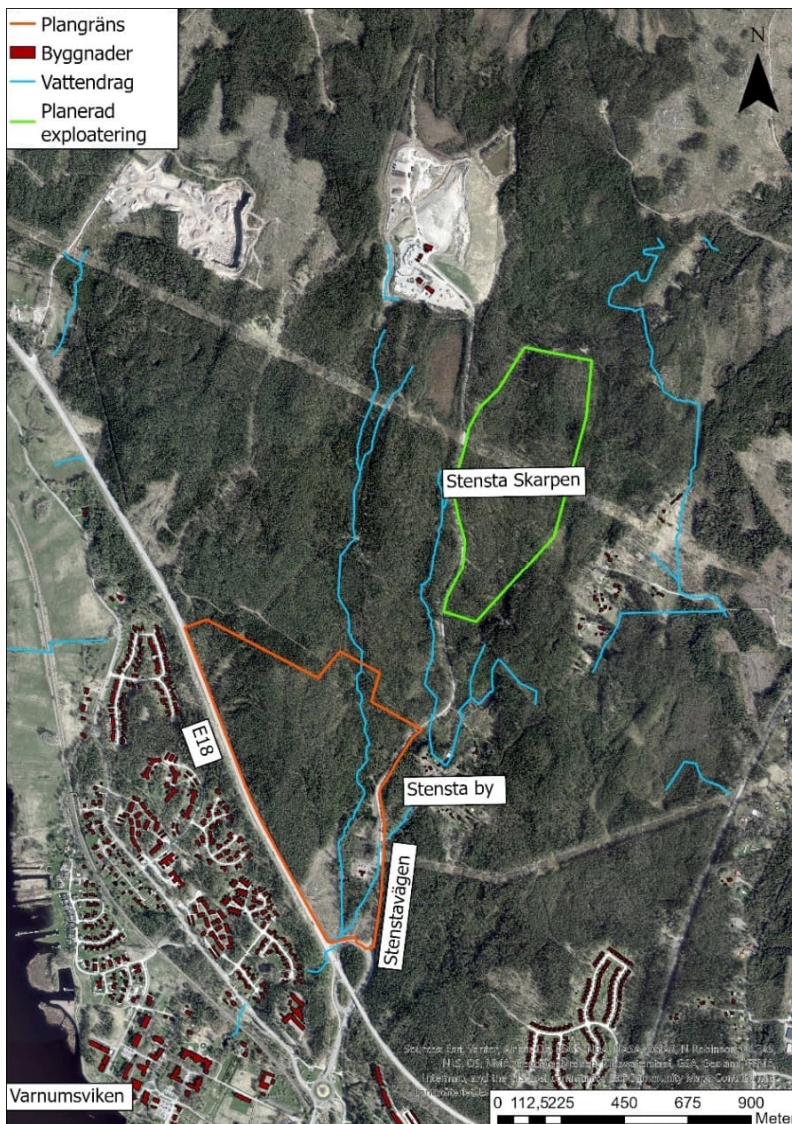
Utredningen samordnas med skyfallsutredningen och vatten- och spillvattenutredningen för att säkerställa en samlad och fungerande VA-lösning inom och i anslutning till planområdet.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

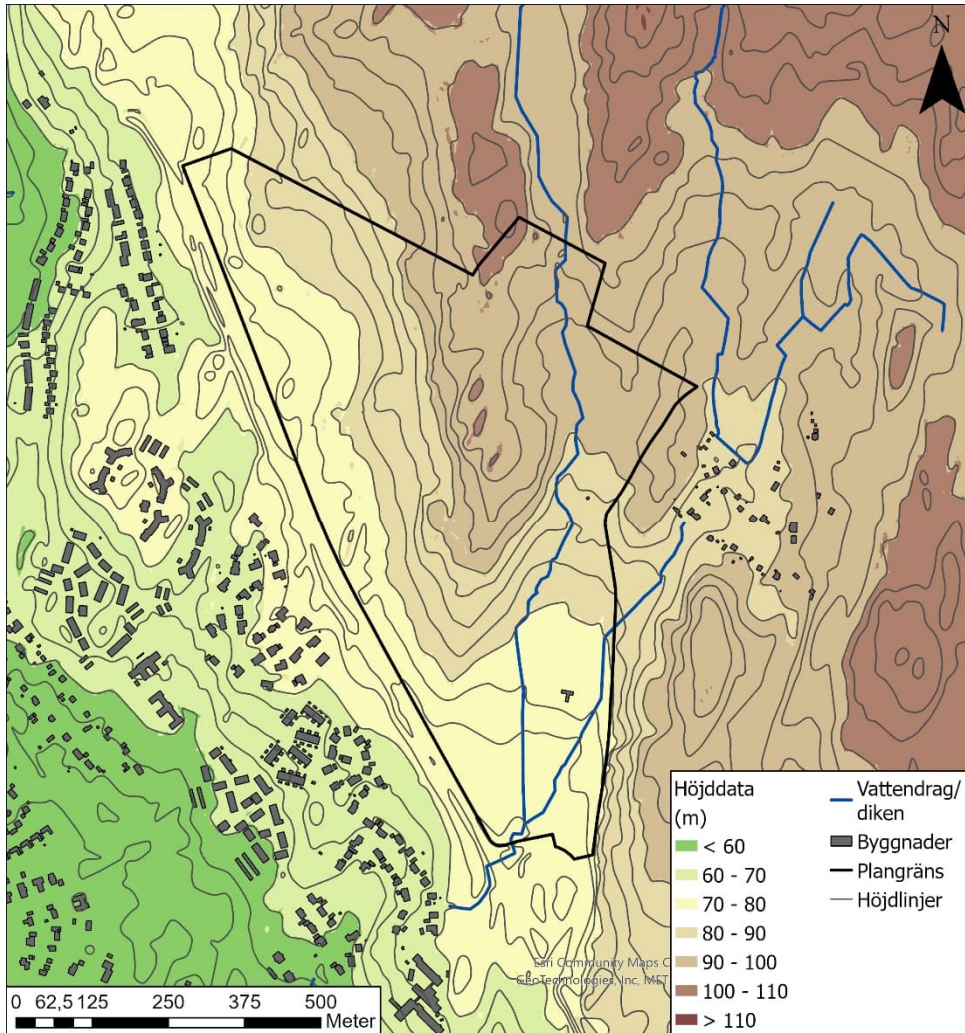
Planområdet (Figur 1) omfattar cirka 48 hektar och är beläget norr om centrala Kristinehamn. Området utgörs i dagsläget till övervägande del av skogsmark. Väster och söder om planområdet löper E18. Stenstavägen löper inom planområdet längs dess östra plangräns. Genom planområdet rinner ett vattendrag i nord-sydlig riktning. Ytterligare ett vattendrag ansluter från området öster om planområdet. Vattendragen sammanstrålar inom området och leds vidare i kulvert under E18 där det är delvis kulverterat fram till Varnumsviken. Vattendragen är inte klassade som vattenförekomster enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Uppströms planområdet planeras ytterligare ett detaljplaneområde för industriändamål, Stensta Skarpen, vars dagvatten kommer avledas mot Stensta Syd. Detaljplaneområdet Stensta Skarpen är ca 30 ha stort. Öster om planområdet är en mindre villabebyggelse, Stensta by, belägen. Nedströms planområdet, sydväst om E18, finns befintlig bostadsbebyggelse Stensta, Strand och Marieberg vilka riskerar att påverkas av dagvattenavledningen från planområdet.



Figur 1. Planområdet Stensta Syd, markerat i rött (Scalco Live, 2026).

Figur 2 visar topografin inom planområdet och dess närområde. Inom planområdet återfinns den högsta marknivån i nordöstra delarna med de högsta punkterna på över +100 m. Det sluttar sedan mot sydväst mot E18. De lägsta höjderna ligger mellan +70 och +75 m. Marknivåerna på sydvästra sidan E18 fortsätter att slutta fram till Varnumsviken. Nordost om planområdet är topografin högre.



Figur 2. Topografin inom området (Lantmäteriet, 2026).

3.2 GEOTEKNIK OCH HYDROGEOLOGI

Enligt SGU:s jordartskarta (Figur 3) består jordarterna inom planområdet huvudsakligen av sandig morän och urberg. I den östra delen av området förekommer postglacial sand, medan ett mindre område i den norra delen, i anslutning till vattendraget, utgörs av kärrtorv. Jorddjupskartan visar att jorddjupet inom större delen av planområdet uppgår till cirka 1–3 meter. Lokalt förekommer dock större jorddjup, upp till 3–10 meter. Berg i dagen förekommer inom stora delar av planområdet.

Morän- och sandjordar har generellt sett en relativt god hydraulisk konduktivitet, vilket i normalfallet ger förutsättningar för infiltration av dagvatten. Möjligheterna till infiltration begränsas dock där jorddjupen är små eller där berg ligger ytligt.

I den geotekniska utredningen, utförd av Sweco 2023, beskrivs att i den norra delen av planområdet utgörs de ytligaste jordlagren av torv eller mulljord. Under detta förekommer friktionsjord bestående av morän, silt, sand och grus. Lokalt förekommer även ett lager av torrskorpelera, underlagrat av morän. I den mellersta delen av planområdet utgörs de ytligaste jordlagren av mulljord. Under detta förekommer friktionsjord bestående av morän, silt, sand och grus. I den södra delen av planområdet utgörs de ytligaste jordlagren av mulljord eller torv. Under detta förekommer friktionsjord bestående av morän, silt, sand och grus. Lokalt förekommer även inslag av torrskorpelera.

Den översiktliga jordartsbilden enligt SGU:s jordartskarta stämmer i huvudsak överens med resultaten från den geotekniska undersökningen. De dominerande jordarterna utgörs av friktionsjord i form av morän, sand, silt och grus, med inslag av organiska jordar i ytan. Den geotekniska undersökningen visar dock en mer detaljerad bild med lokala variationer, såsom förekomst av mulljord och mindre lager av torrskorpelera, vilka inte framgår av SGU:s översiktliga kartmaterial.

Vid den geotekniska undersökningen (Sweco, 2023) noterades förekomst av fritt vatten inom hela planområdet, dock på varierande nivåer. I den norra delen observerades fritt vatten på cirka 0,2–0,3 meters djup under markytan. I den mellersta delen påträffades fritt vatten på djup mellan cirka 1,1 och 1,3 meter, medan det i den södra delen noterades på omkring 1,8 meters djup. Förekomst av fritt vatten ger en indikation på grundvattennivån vid undersökningstillfället, men grundvattennivåer kan variera över tid beroende på årstid, nederbörd och lokala hydrologiska förhållanden.



Figur 3. Jordartskarta (SGU, 2026).

3.3 MARKFÖRORENINGAR

Enligt Länsstyrelsens kartläggning av potentiellt förorenade områden finns inga identifierade föroreningsobjekt inom planområdets avgränsning. Det finns dock potentiella föroreningskällor belägna längre uppströms, vilka bedöms ha begränsad betydelse för planområdet på grund av det stora avståndet.

3.4 DAGVATTENHANTERING

Figur 4 visar befintligt dagvattenledningssystem i området nedströms planområdet samt trummor under E18. Den östra delen av planområdet avvattnas i dagsläget huvudsakligen till ett vattendrag som leder från områden norr om plangränsen. Vid E18 avleds vattnet genom en vägtrumma med en dimension om 1 000 mm till vägens östra sida. Nedströms planområdet avleds vattnet via ett system av diken, kanaler och ledningar, med passage under Strandvägen och Värmlandsbanan. Längs sträckan sker även viss temporär fördröjning i dammar innan vattnet når recipienten.

Övriga delar av planområdet avvattnas ytledes mot E18 och leds vidare genom vägtrummor under vägen (se dimensioner i figur 4). Nedströms E18 leds vattnet via diken, ledningar och trummor under Strandvägen och Värmlandsbanan innan utlopp i recipienten.



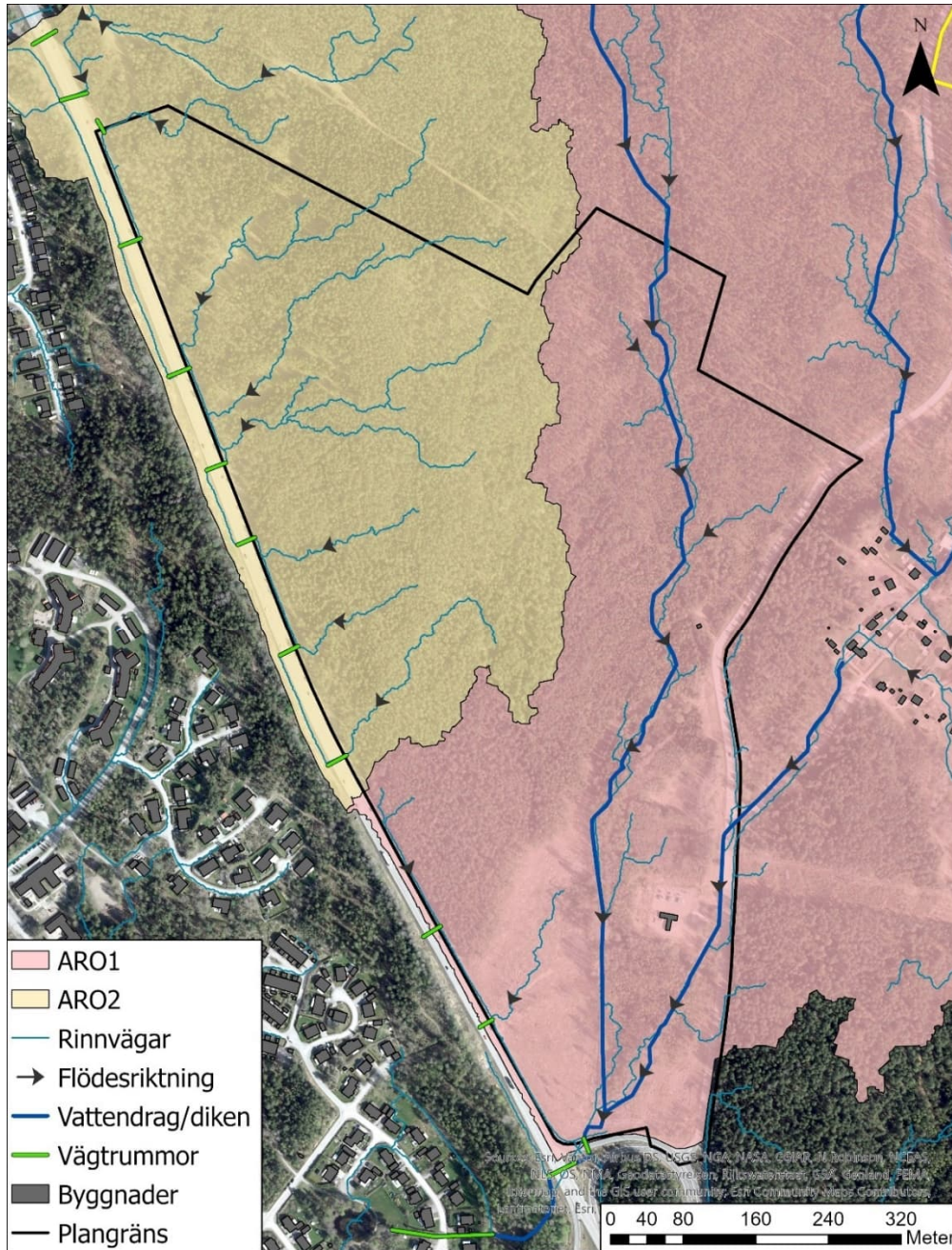
Figur 4. Befintliga dagvattenledningar och vägtrummor i anslutning till planområdet (OpenStreetMap, 2026).

3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Inga markavvattningsföretag finns registrerade inom planområdet. Ett markavvattningsföretag är beläget norr om planområdet, men detta bedöms inte påverkas av planens genomförande eftersom tillhörande dike och båtnadsområde är belägna inom ett annat avrinningsområde.

3.6 AVRINNING

Figur 5 visar befintliga avrinningsområden (ARO) och flödesriktningar inom planområdet. Planområdet kan delas in i två huvudsakliga avrinningsområden. Den sydöstra delen av planområdet (ARO 1) avvattnas söderut mot de vattendrag som leder dagvattnet vidare under E18. Den nordvästra delen av planområdet (ARO 2) avvattnas i sydvästlig riktning yttledes mot E18, där flera vägtrummor avleder vattnet under vägen.



Figur 5. Avrinningsområden och flödesriktningar inom planområdet (Scalco Live, 2026).

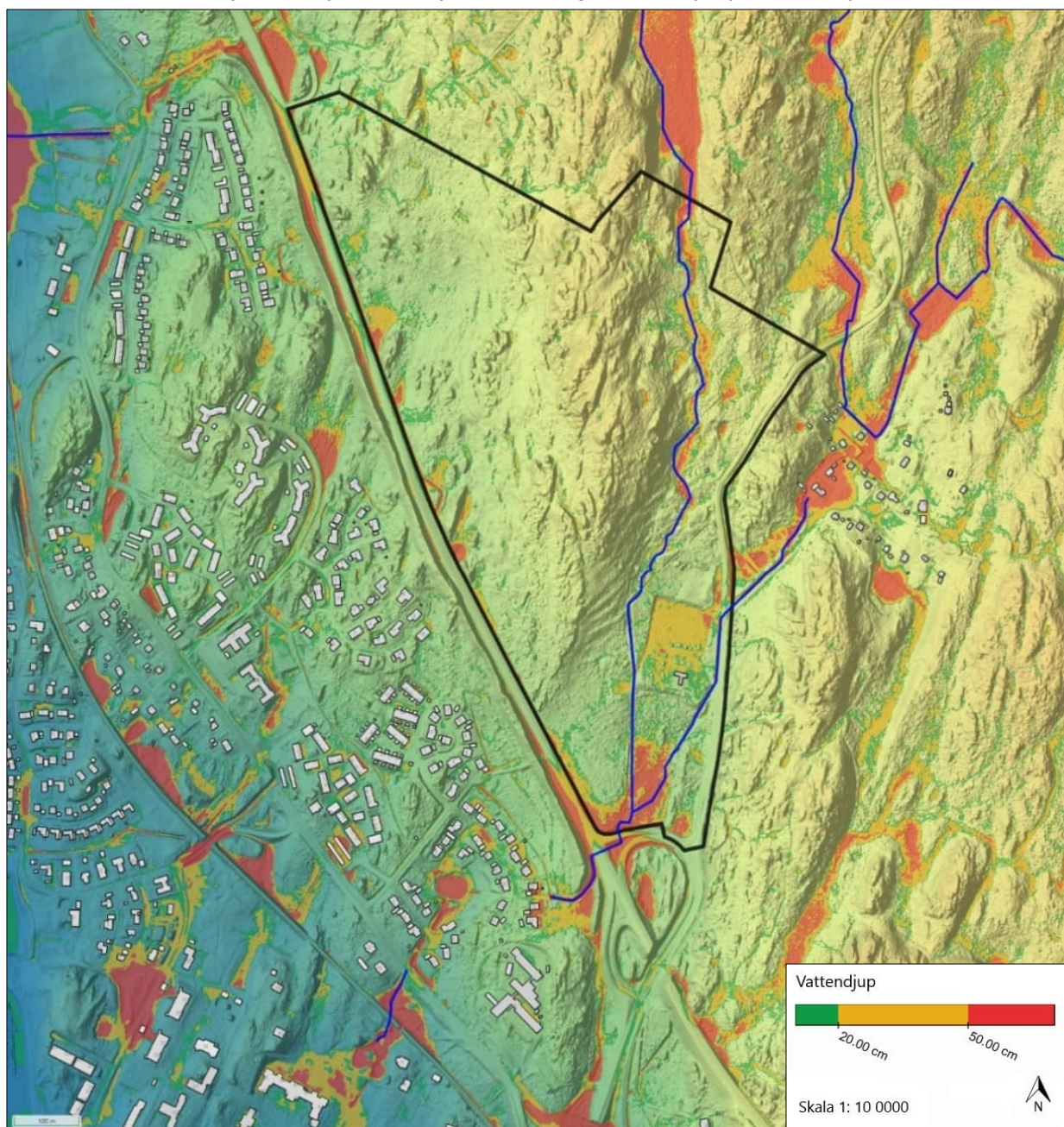
Figur 6 visar hela avrinningsområdena uppströms planområdet. ARO 1 omfattar totalt cirka 188 hektar. Uppströms planområdet sker avrinningen mot de vattendrag som rinner in i planområdet. Avrinningsområdet inkluderar stora delar av Stensta Skarpen. ARO 2 omfattar cirka 47 hektar, varav endast en del av området bidrar med avrinning in i planområdet. Avrinningen från resterande delar sker direkt mot E18. Nedströms avrinningsvägar passerar bland annat Strandvägen och Värmlandsbanan.

3.7 ÖVERSÄMNINGSRISKER

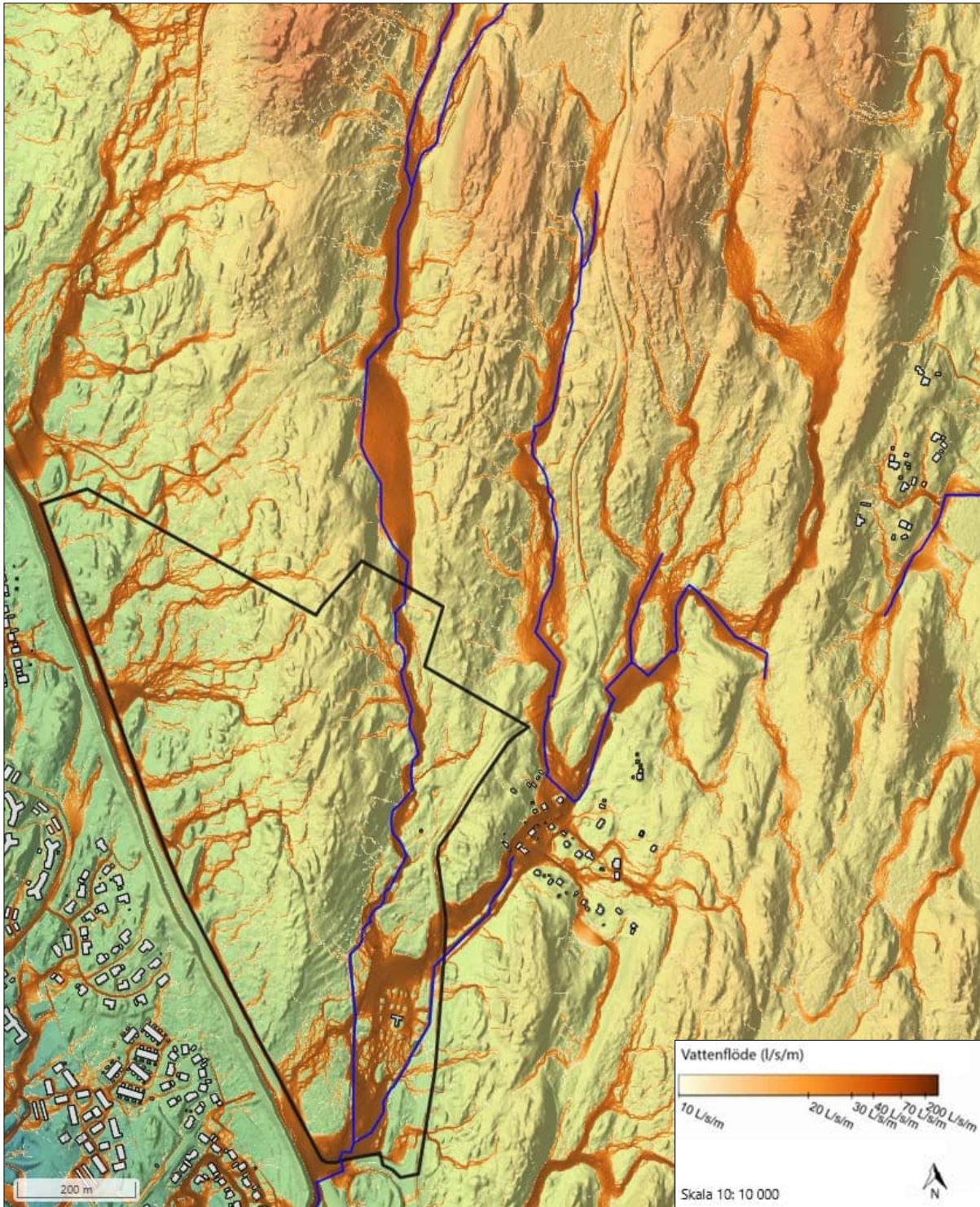
3.7.1 Översvämning vid skyfall

Inom detta uppdrag har en hydrodynamisk modell tagits fram med Scalgo TUFLOW.

Figur 7 och 8 redovisar maximalt vattendjup respektive vattenflöden vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4. Inom planområdet sker avrinning främst från nordost, där vatten samlas i flera lågpunkter i anslutning till E18 när vägtrumornas kapacitet överskrider. De största vattenmängderna koncentreras till den södra delen av planområdet, vilket beror på omfattande tillrinning via vattendrag och diken från uppströms liggande områden. I denna del föreligger risk för att E18 översvämmas vid skyfall. Även området kring Stensta by, öster om planområdet, är utsatt, då ett av de större flödesstråken från nordost passerar genom området. För mer information om skyfallsanalysen se Skyfallsutredning Stensta Syd (WSP, 2026).



Figur 7. Maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4. Diken och vattendrag är markerade med blått (Scalgo Live, 2026).



Figur 8. Maximalt vattenflöde vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,4. Diken och vattendrag är markerade med blått (Scalco Live, 2026).

3.7.2 Höga vattenstånd i Vänern

Planområdet är beläget knappt en kilometer från Vänern. Vänerns referensnivå (RH2000) uppgår till +44,1 m, och enligt mätdata från SMHI ligger medelvattenståndet omkring +44,6 m. Under år 2023 uppmättes ett högsta vattenstånd på cirka +46 m. Då planområdets lägsta marknivåer ligger omkring +75 m påverkas området inte av höga vattenstånd i Vänern.

3.8 RECIPIENTER OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdets recipient för dagvatten är Varnumsviken (SE657890-140136) (VISS, 2026). Varnumsviken har i dagsläget klassningen otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Enligt gällande miljökvalitetsnormer (MKN) ska vattenförekomsten uppnå god ekologisk status och god kemisk status senast 2039, med undantag för bromerade difenyletrar samt mindre stränga krav för kvicksilver inklusive kvicksilverföreningar.

De parametrar som är utslagsgivande för bedömningen av den ekologiska statusen som otillfredsställande är bottenfauna, växtplankton och fisk. Även näringsämneshalter och ljusförhållanden påverkar bedömningen, båda med måttlig status.

Varnumsviken uppnår inte god kemisk status främst på grund av överskridande av gränsvärden för kvicksilver, kvicksilverföreningar och PBDE, vilka överskrider gränsvärden i fisk i samtliga vattenförekomster i Sverige. Dessa ämnen bedöms i huvudsak härröra från långväga luftburna föreningar, och det saknas i dagsläget tekniska möjligheter att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

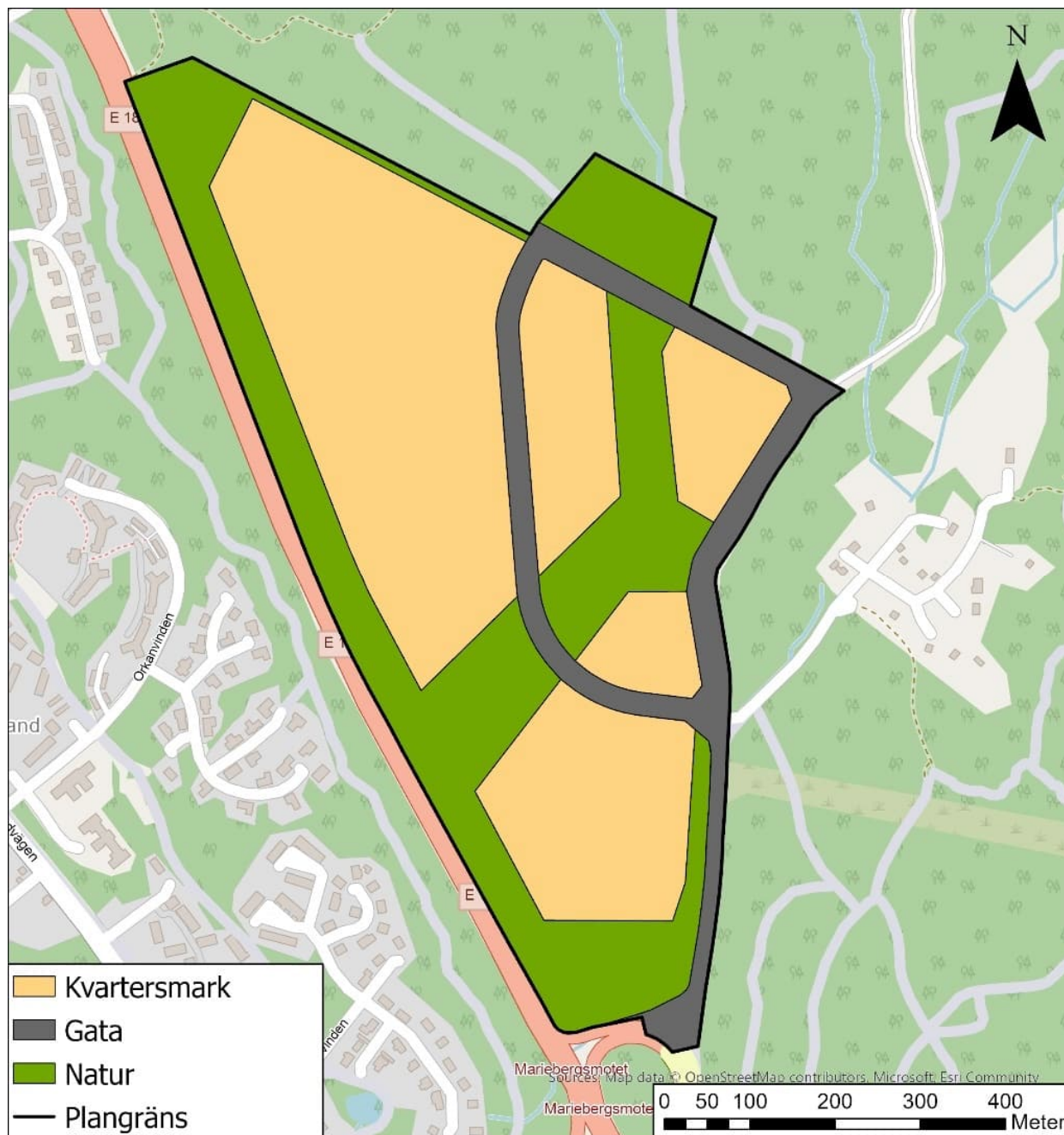
Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Aktuell status och klassificering av kvalitetsfaktorer för Varnumsviken (MS_CD: WA29446026). Kvalitetsfaktorer som inte är klassificerade visas inte i tabellen (VISS, 2026).

Status	Klassificering
Ekologisk status	Otillfredsställande
Tillkomst/härkomst	Naturlig
Kemisk status	Uppnår ej god
<i>Ekologisk status - Biologiska kvalitetsfaktorer</i>	
Bottenfauna	Otillfredsställande
Fisk	Otillfredsställande
<i>Ekologisk status - Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer</i>	
Näringsämnen	Måttlig
Ljusförhållanden	Måttlig
Syrgasförhållanden	God
Särskilda förorenande ämnen	God
<i>Ekologisk status - Hydromorfologi</i>	
Konnektivitet i sjöar	Otillfredsställande
Hydrologisk regim i sjöar	Måttlig
Morfologiskt tillstånd i sjöar	Måttlig
<i>Kemisk status</i>	
Prioriterade ämnen	Uppnår ej god

3.9 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

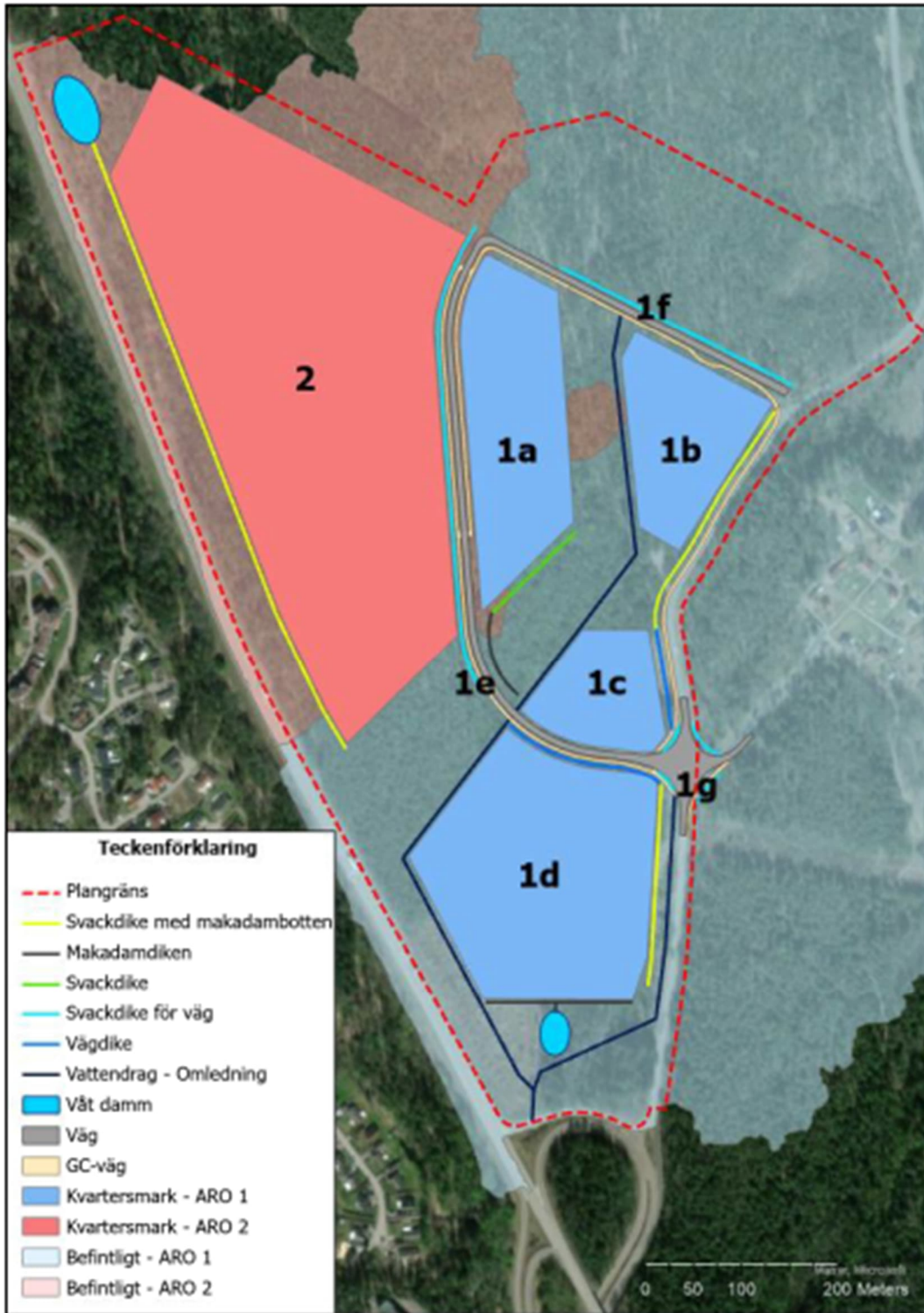
Figur 9 visar detaljplaneförslaget för området. De fem områden där kvartersmark planeras bedöms till stor del komma att utgöras av hårdgjorda ytor. En ny lokalgata planeras anläggas genom området med anslutningar till Stenstavägen.



Figur 9. Planerad markanvändning efter genomförd detaljplan (OpenStreetMap, 2026).

3.10 TIDIGARE UTREDNINGAR

Sweco tog år 2024 fram en dagvattenutredning för detaljplanen Stensta Syd, där ett förslag till dagvattenhantering presenterades (se figur 10). WSP har utgått från detta underlag och vidareutvecklat den föreslagna dagvattenhanteringen.



Figur 10. Föreslagen dagvattenhantering i Swecos utredning.

4 METOD OCH BERÄKNINGAR

4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden har den rationella metoden använts:

$$q_d = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

q_d är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

φ är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r är regnets varaktighet (min).

4.1.1 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Tabell 2 redovisar avrinningskoefficienter för respektive markanvändning för befintlig och planerad situation. Figur 9 visar den planerade markanvändningen. Den befintliga markanvändningen framgår av Figur 1. Tabell 3 redovisar vilken markanvändning som använts i föroreningsberäkningarna i StormTac.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter för de olika typer av markanvändningar som är aktuella före och efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Kvartersmark ¹	0,86
Lokalgator	0,8
Naturmark	0,1

Tabell 3. Areor för olika typer av markanvändning i befintlig och planerad situation.

Markanvändning i StormTac	Beskrivning markanvändning
Industriområde	Område med industriell verksamhet av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor.
Väg 1	Väg med avrinningskoefficient 0,8
Skogsmark	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.
Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.

¹ Enligt planbestämmelse får maximalt 60 % av kvartersmarken förses med tak, avrinningsfaktor 0,9. Resterande 40 % har antagits asfalteras, avrinningsfaktor 0,8. Denna fördelning ger en sammantagen avrinningskoefficient på 0,86.

4.1.2 Dagvattenflöden före exploatering

För beräkning av dagvattenflöden inom och uppströms planområdet innan exploatering används ett 10-årsregn utan klimattfaktor. Avrinningskoefficienten som använts innan exploatering är 0,1 som motsvarar naturmark. För avrinningsområde 1 som avrinner åt söder har varaktigheten beräknats till 100 min. För avrinningsområde 2 som avrinner åt nordväst har varaktigheten beräknats till 40 min.

Vid beräkning av flöden för de båda avrinningsområdena före exploatering kan antingen rationella metoden eller diagramvärden från figur 4.4 "Specifik naturmarksavrinning för olika stora områden" i Svenskt Vatten P110 användas. Vid kontrollberäkning har de båda metoderna i detta fall visat sig ge likartade resultat. Dessa redovisas i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation. 10-årsregn utan klimattfaktor.

Avrinningsområde	Area	Rinntid	Flöde vid 10-årsregn [l/s]
Avrinningsområde 1 (söder)	188 ha	100 min	940 l/s
Avrinningsområde 2 (nordväst)	47 ha	40 min	450 l/s

4.1.3 Dagvattenflöden efter exploatering

Vid beräkning av flöden efter exploatering används ett 10-årsregn med klimattfaktor 1,25. De olika ytorna enligt detaljplanen har fått avrinningskoefficienter enligt tabell 2. Maxflöden från de olika delytorna redovisas i tabell 5 och 6 nedan.

Tabell 5. Beräknade maximala dagvattenflöden efter exploatering. Avrinningsområde 1, åt söder.

Delområde	Area	Rinntid	Flöde vid 10-årsregn, klimattfaktor 1,25 [l/s]
Kvarter 3	2,05 ha	10 min	502 l/s
Kvarter 4	1,32 ha	10 min	324 l/s
Kvarter 5	5,30 ha	10 min	1298 l/s
Lokalgator	0,65 ha	10 min	185 l/s
Naturmark i mitten av området	5,27 ha	20 min	98 l/s
Naturmark uppströms planområde norr	54 ha	70 min	430 l/s
Naturmark uppströms planområde öst (Stensta by)	105 ha	80 min	759 l/s

Tabell 6. Beräknade maximala dagvattenflöden efter exploatering. Avrinningsområde 2, åt nordväst.

Delområde	Area	Rinntid	Flöde vid 10-årsregn, klimattfaktor 1,25 [l/s]
Kvarter 1	14,28 ha	20 min	2316 l/s
Kvarter 2	3,03 ha	10 min	742 l/s
Lokalgator	0,66 ha	10 min	154 l/s
Naturmark uppströms planområde norr om kvarter 1	8,1 ha	30 min	117 l/s
Naturmark norr om planområde ²	18 ha	35 min	234 l/s

² Naturmarksytor som avrinner norr om planområdet via samma trummor under E18 som används som avrinning för planområdets norra avrinningsväg.

En exploatering av planområdet medför kraftigt ökade dagvattenflöden, vilket i sin tur medför ett behov av fördröjning.

4.2 MODELLERING AV DAGVATTENSYSTEM

På grund av planområdets komplexitet och utformning med har åtgärdsförslag gällande avledning och fördröjning tagits fram med hjälp av simuleringsprogrammet MIKE+ där sammanhängande system och dynamiska förlopp enklare kan beräknas. I programmet byggs olika avrinningsytor upp, både nya i enlighet med detaljplanens bestämmelser, samt anslutande ytor uppströms planområdet, se tabell 5 och 6. Dessa förses med avrinningskoefficienter och rinntider. Sedan belastas de med ett dimensionerande CDS-regn vilket leder till dimensionerande flöden. Ett CDS-regn är en regnkurva uppbyggd av flera regnintensiteter för en given återkomsttid och är utformat för att efterlikna ett verkligt regnförlopp. Parallellt byggs ett dagvattensystem med diken, dammar, trummor och ledningar upp i programmet. In detta fall har öppna dagvattenlösningar såsom diken och dammar, enligt önskemål från beställaren, föredragits framför ledningsnät. Dagvattensystemet kopplas sedan samman med flödena från ytorna och utformas sedan stegvis för att omhänderta, avleda och fördröja en dimensionerande nederbörd, i detta fall ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 vars trycknivå ej får överskrida planerad ny marknivå. Föreslaget åtgärdsförslag består av flera sammanhängande system med dammar, diken och trummor där både fördröjning och avledning av dagvatten sker. Dammarna står för den största fördröjningen men kompletteras av dikenas volym. Trummorna som binder samman diken och dammar har konstruerats och placerats så att de får en flödesbegränsande effekt som medför att dikens och dammars volym kan nyttjas bättre. Åtgärdsförslaget presenteras i kapitel 4.1 nedan. Maximala tillåtna utflöden ur planområdet har anpassats efter kapaciteten i de befintliga avrinningsvägar mot recipienten som finns nedströms. Dessa avrinningsvägar beskrivs mer detaljerat i kapitel 5 nedan.

4.3 FÖRORENINGSBELASTNING

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen (StormTac, 2026). För att uppskatta halter och mängder av föroreningar som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Schablonhalter för föroreningar tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området, ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. Notera att vid beräkningar i StormTac avrundas värden till färre värdesiffror inom programmet. Som resultat kan totalmängderna och totalhalterna skilja sig en aning från summa erhållen vid summering av värdena. En årsnederbörd på 601 mm har använts.

Tabell 7 och Tabell 8 visar resultatet av beräkningarna i StormTac avseende föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder (kg/år) för befintlig och framtida situation utan rening. De ämnen som föroreningsberäkningarna genomförts för är fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), Suspenderat material (SS), olja och Bens(a)pyren (BaP).

Samtliga föroreningshalter och mängder ökar i samband med exploateringen. Orsaken är den förändrade markanvändningen, där en ökad andel hårdgjorda ytor bidrar till högre föroreningshalter i dagvattnet. Den ökade hårdgöringsgraden innebär dessutom att en större andel av årsnederbörden avleds som dagvatten till recipienten, vilket i sin tur leder till att den totala föroreningstransporten ökar ytterligare.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (utan rening). Röda siffror visar en större ökning av halter.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	16	350	3,6	6,7	19	0,12	3,1	3,9	0,0075	24 000	100	0,0062
Planerad situation utan rening [$\mu\text{g/l}$]	250	1700	16	35	200	1,2	12	14	0,063	83 000	2000	0,12
Förändring [%]	1463	386	344	422	953	900	287	259	740	246	1900	1835

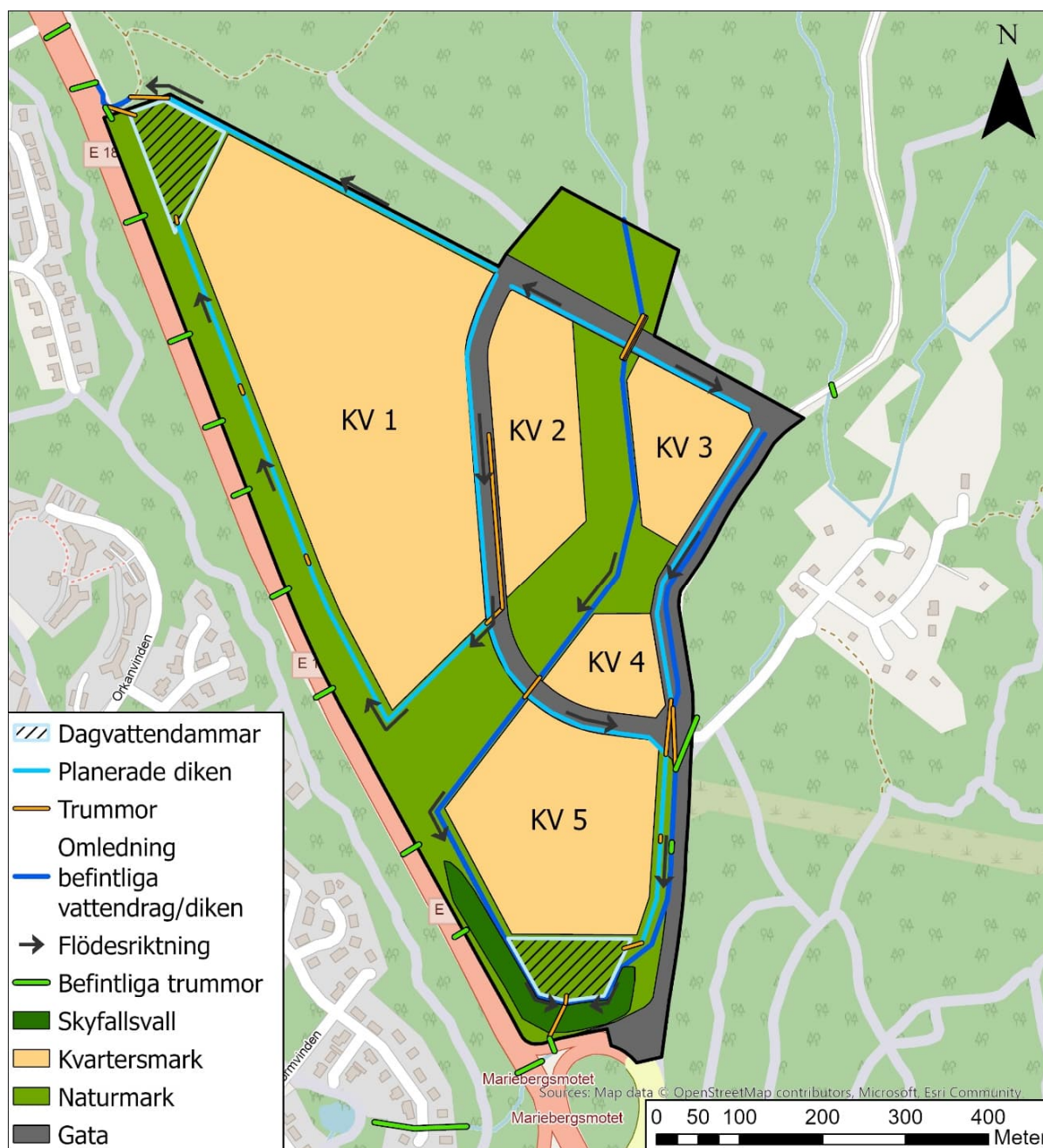
Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig och planerad situation (utan rening), samt procentuell förändring av mängder från befintlig till planerad situation (utan rening). Röda siffror visar en större ökning av mängder.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig situation [kg/år]	0,75	16	0,17	0,31	0,86	0,0057	0,14	0,18	0,00035	1100	4,7	0,00029
Planerad situation utan rening [kg/år]	26	180	1,7	3,6	20	0,12	1,2	1,4	0,0065	8600	200	0,012
Förändring [%]	3367	1025	900	1061	2226	2005	757	678	1757	682	4155	4038

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Förslaget till dagvattenhantering som presenteras nedan följer i stora drag det förslag som presenterades i Swecos dagvattenutredning, se figur 10. En skillnad är att kvarter 2 avleds mot dagvattendammen i nordväst för att fördela flödena inom planområdet och avlasta dagvattendammen i söder. En annan skillnad är att den tidigare utförda dagvattenutredningen hade som randvillkor att befintligt ledningsnät nedströms planområdet i sin helhet hade dimensionerats för ett 2-årsregn och att detta skulle ses som en begränsande faktor för tillåtet utflöde från planområdet. I denna utredning har avrinningsstråken nedströms planområdet kartlagts mer i detalj, se kapitel 5.4.

5.1 SYSTEMLÖSNING DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDET



Figur 11. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet (OpenStreetMap, 2026).

Figur 11 visar planerad systemlösning för dagvattenhantering inom planområdet. Figur 12 visar planerade avrinningsområden till respektive anläggning samt avrinningsområden som inte passerar via renings- och fördröjningsanläggningarna. Rening och fördröjning av dagvatten inom planområdet föreslås huvudsakligen ske i två dagvattendammar, en belägen i den nordvästra delen av området och en i den södra delen. Ytterligare fördröjning och rening sker i de öppna, gräsklädda dagvattendikena. På grund av de sammanhängande dagvattensystemen är inga enskilda fördröjningsåtgärder kopplade till specifika kvarters- eller gatuytor. Se Bilaga 1 för ytterligare detaljer. Dagvattnet som genereras från lokalgatorna inom planområdet avvattnas ytledes mot öppna diken inom vägområdet innan det leds vidare enligt beskrivning nedan. Dessa diken illustreras i Bilaga 1 och figur 11 men beskrivs ej i detalj i denna utredning.

5.1.1 Avrinningsriktning söder.

Dagvatten inom planområdet

Se Bilaga 1, figur 11 samt gulmarkerat område i figur 12.

Dagvatten från kvarter 3 samt delar av den norra lokalgatan leds söderut via ett öppet dike (bredd 4 m, djup 0,5 m, slänt 1:4) parallellt med Stenstavägen. Diket övergår till en trumma (D400) under den blivande cirkulationsplatsen. Söder om cirkulationsplatsen mynnar trumman i ett nytt öppet dike (bredd 7 m, djup 0,75 m, slänt 1:4) där även dagvattnet från kvarter 4 samt delar av den södra lokalgatan ansluts. Diket avleds vidare söderut parallellt med kvarter 5. Vid passage med infart till mottagningsstationen för el övergår diket till trumma (D500). Diket avslutas vid det sydöstra hörnet på kvarter 5 där en trumma (D400) leder dagvattnet till dagvattendammen där rening och fördröjning sker. Dagvattnet från kvarter 5 avleds direkt mot dammen. Dagvattendammens utlopp (D315) släpps i söder där även två omledda naturflödesdiken mynnar, se nedan. Från denna punkt leds dagvatten och naturflöden in i en trumma (D1000) under skyfallsvallen och vidare till befintlig vägtrumma (D1000) under E18 i den sydöstra delen av planområdet.

Naturflöden och dagvatten uppströms planområdet

Se Bilaga 1, figur 11 samt rosamarkerat område i figur 12.

De båda naturflöden som via diken leds in i planområdet kommer, i likhet med befintlig situation, att ledas ut i den södra delen av planområdet.

Det ena diket (bredd 4 m, djup 0,7 m, slänt 1:3) leds in i norra delen av planområdet mellan kvarter 2 och kvarter 3 via en trumma (D500) under den norra lokalgatan. Därefter läggs diket om i ett nytt läge väster om kvarter 3 och 4. Diket övergår i en trumma (D500) vid korsning med den södra lokalgatan för att sedan återgå till öppet dike. Detta dike tar även upp dagvatten från naturmarken i detaljplaneområdets mitt samt dagvatten från två mindre delar av lokalgatorna. Diket följer sedan västra sidan av kvarter 5 och leds in innanför skyfallsvallen men ej in i dagvattendammen. Mellan skyfallsvallen och dagvattendammen leds det in i trumman under skyfallsvallen och vidare ut under E18.

Det andra diket (bredd 4 m, djup 0,7 m, slänt 1:3) utgörs av Stenstavägens vägdike och avrinner parallellt med det nya dagvattendiket söderut längs kvarter 3 och 4. I höjd med den blivande cirkulationsplatsen leds naturflöden in i planområdet österifrån via en befintlig trumma (D600) från Stensta by. Denna mynnar i diket söder om den blivande cirkulationsplatsen. Diket förläggs sedan mellan Stenstavägen och kvarter 5 parallellt med det nya dagvattendiket. Söder om kvarter 5 leds diket in innanför skyfallsvallen men förbi dagvattendammen. Diket mynnar tillsammans med det andra naturflödet och dagvattnet från dagvattendammen vid trumman under skyfallsvallen innan det rinner vidare ut ur planområdet och vidare under E18.

5.1.2 Avrinningsriktning nordväst:

Dagvatten inom planområdet

Se Bilaga 1, figur 11 samt blåmarkerat område i figur 12.

Till den norra dagvattendammen avleds dagvatten från kvarter 1 och 2 samt från lokalgatan mellan dessa kvarter. Dagvattnet från kvarter 2 och lokalgatan avleds via en ledning (D500) söderut. Denna ledning

5.2 DAGVATTENDAMMAR FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING

Dagvattendammarna är utformade så att dagvatten från kvartersmark och gator leds till en reningsdel med permanent vattenyta. I denna del sker sedimentation och rening. Reningsdelen är dimensionerad för att kunna rena en normal årsnederbörd. I anslutning till reningsdelen finns en reglervolym för fördröjning av regn upp till 10-års återkomsttid.

Den södra dagvattendammen är dimensionerad för en fördröjningsvolym på cirka 2 300 m³. Tillgänglig yta för anläggningen enligt detaljplan uppgår till cirka 8 000 m². I beräkningarna i StormTac har en permanent vattenyta om cirka 2 300 m² använts. Vid större regn tillåts vattennivån stiga från reningsdelen till reglervolymen för fördröjning. Dammens fördröjningsdel föreslås utformas med maximal höjd på 1 m. Utloppsledningen ur dammen har satts till D315, vilket enligt MIKE+-modellen ger ett maximalt utflöde på cirka 230 l/s. Då denna damm är belägen innanför skyfallsvallen, där även orenade naturflöden rinner in är det viktigt att de olika flödena hålls åtskilda upp till och med ett 10-årsregn. Vid regn kraftigare än 10-årsregn, såsom skyfall, är hela ytan från skyfallsvallen till kvarter 5, inklusive dagvattendammen med fördröjningsdel och diken för omledda naturflöden, tänkta att fungera som skyfallsfördröjningsyta. Vid ett sådant nederbördstillfälle kan dammens reningsfunktion skadas och den kan behöva återställas.

Den norra dagvattendammen är dimensionerad för en fördröjningsvolym om cirka 5 100 m³, och anläggningens tillgängliga yta enligt detaljplan uppgår till cirka 9 000 m². I StormTac-beräkningarna har en permanent vattenyta om cirka 5 800 m² använts. Även denna damm utformas med en reningsdel med permanent vattenyta samt en reglervolym där vatten kan magasineras vid 10-årsregn. Även denna damms fördröjningsdel föreslås utformas med en maximalt höjd på 1,0 meter. Utloppsledning är enligt MIKE+-modellens simuleringar satt till D315 vilket ger ett maximalt utflöde om cirka 220 l/s.

För att uppnå god reningseffekt bör reningsstegen utformas med fokus på sedimentation och biologiska processer. Följande principer rekommenderas:

- **Försedimentationszon** i inloppsdelen, där grövre partiklar kan avskiljas innan vattnet når huvuddelen av dammen.
- **Tillräcklig uppehållstid** genom låg flödeshastighet och jämn strömning, vilket gynnar avskiljning av suspenderat material och partikelbundna föroreningar.
- **Vegeterade zoner**, exempelvis strand- och våtmarksväxter i flacka slänter, för att öka biologisk rening och minska risk för erosion.
- **Flacka slänter** (exempelvis 1:4–1:6) för förbättrad säkerhet, ökade reningsprocesser och god tillgänglighet för skötsel.
- **Tillgänglighet för underhåll**, särskilt vid inlopp, utlopp och försedimentationsytor, för att säkerställa långsiktig funktion.

5.3 FÖRORENINGSBELASTNING (MED RENING)

Tabell 9 och 10 redovisar beräknad föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängd (kg/år) för planområdet för befintlig situation, planerad situation utan rening samt planerad situation med de reningsåtgärder som föreslagits. Detta inkluderar utöver dagvattendammarna även de gräsklädda diken som avleder vattnet inom området. I tabellerna visas även procentuell förändring från befintlig situation. Halter och mängder ökar trots rening i dammar och diken, men den procentuella ökningen jämfört med befintlig situation är betydligt lägre med åtgärder än utan. De ämnen vars halter ökar är fosfor, kväve, kvicksilver och bens(a)pyren. Mängderna ökar av fosfor, kväve, koppar, zink, kadmium, kvicksilver, olja och benso(a)pyren. Anledningen till att en del av mängderna ökar trots att halterna minskar är de ökade flödena från planområdet i och med högre andel hårdgjorda ytor.

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i befintlig och planerad situation (med rening inkluderad), samt procentuell förändring av halter från befintlig till planerad situation (med rening inkluderad). Gröna siffror visar en minskning, och röda siffror en ökning av halter.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	16	350	3,6	6,7	19	0,12	3,1	3,9	0,0075	24 000	100	0,0062
Planerad situation utan rening [$\mu\text{g/l}$]	250	1700	16	35	200	1,2	12	14	0,063	83 000	2000	0,12
Planerad situation med rening [$\mu\text{g/l}$]	50	760	1,6	5,6	17	0,12	1	1,8	0,025	8900	74	0,0094
Förändring från befintlig situation till planerad situation med rening [%]	213	117	-56	-16	-11	0	-68	-54	233	-63	-26	52

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) i befintlig och planerad situation (med rening inkluderad), samt procentuell förändring av mängder från befintlig till planerad situation (med rening inkluderad). Gröna siffror visar en minskning, och röda siffror en ökning av mängder.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig situation [kg/år]	0,75	16	0,17	0,31	0,86	0,0057	0,14	0,18	0,00035	1100	4,7	0,00029
Planerad situation utan rening [kg/år]	26	180	1,7	3,6	20	0,12	1,2	1,4	0,0065	8600	200	0,012
Planerad situation med rening [kg/år]	4,2	64	0,13	0,47	1,4	0,01	0,084	0,15	0,0021	750	6,2	0,00079
Förändring från befintlig situation till planerad situation med rening [%]	460	300	-24	52	63	75	-40	-17	500	-32	32	172

5.4 AVRINNING NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

I enlighet med systemlösningen som redovisas i kapitel 4.1 leds allt dagvatten och naturflöden som genereras inom och uppströms planområdet i två avrinningsriktningar, en åt norr och en åt söder. Nedströms planområdet fram till recipient leds dessa genom befintliga dagvattensystem som beskrivs nedan, se figur 13.



Figur 13. Avrinningsvägar via diken, ledningar och dammar nedströms området.

5.4.1 Norra avrinningsvägen

Den norra avrinningsvägen från planområdets nordvästra del mot Varnumsviken passerar under E18, norr om ett bostadsområde, vidare under Strandvägen och Värmlandsbanan innan utlopp i recipienten. Den totala rinnsträckan uppgår till cirka 750 meter. Avrinningsvägen utgörs av trummor, diken och ledningar.

Maxflödet ut ur planområdet till den norra avrinningsvägen blir ca 510 l/s efter full exploatering och med föreslagna dagvattenåtgärder vid ett dimensionerande 10-årsregn med klimatfaktor 1,25. Av detta kommer ca 220 l/s (43 %) från kvartersmark och lokalgator via dagvattendammen medan resterande flöden huvudsakligen genereras från naturmark utanför planområdet.

Passagen under E18 kan ske via två trummor: en D600 BTG med en kapacitet på cirka 640 l/s och en D600 BTG med en kapacitet på cirka 860 l/s. Flödet leds därefter vidare via diken och trummor norr om befintlig bostadsbebyggelse fram till Strandvägen. Ledningen under Strandvägen utgörs av en D600 BTG med en kapacitet på cirka 1 540 l/s och mynnar i ett åkerdike som leder vidare mot järnvägen.

Ledningen nedströms Strandvägen fungerar även som utloppsledning för ett dagvattenledningsnät som avvattnar det intilliggande bostadsområdet. Avrinningen från detta område sker snabbare och dess maxflöde bedöms inte sammanfalla med maxflödet från det fördröjda flödet från planområdet. Mellan Strandvägen och järnvägen löper diken i flack åkermark, vilket möjliggör bräddning vid kraftiga nederbördstillfällen. Trumman under järnvägen är en ståltrumma 800 mm, med god kapacitet, cirka 2 300 l/s. Nedströms järnvägen finns två parallella vägtrummor, D500 PP, med en sammanlagd kapacitet på cirka 980 l/s. Sista sträckan mot recipient utgörs av ett öppet dike på flack åkermark.

Sammanfattningsvis bedöms den norra avrinningsvägen ha tillräcklig kapacitet för att hantera de ökade flöden som uppstår till följd av exploateringen vid ett 10-årsregn.

5.4.2 Södra avrinningsvägen

Den södra avrinningsvägen har en rinnsträcka på ca 1 300 meter och avrinner från planområdets sydöstra del till Varnumsviken via ett system av diken, trummor och ledningar som passerar bostadsområden, Strandvägen, Värmlandsbanan och Mariebergssområdet.

Maxflödet ut ur planområdet till den södra avrinningsvägen blir ca 1330 l/s efter full exploatering och med föreslagna dagvattenåtgärder vid ett dimensionerande 10-årsregn med klimatfaktor 1,25. Av detta flöde kommer ca 230 l/s (17 %) från kvartersmark och lokalgator via dagvattendammen medan resterande flöden genereras från naturmark utanför och inom planområdet samt en mindre del av lokalgatorna.

Dagvattnet passerar E18 via en trumma D1000 BTG med en kapacitet på cirka 2 700 l/s. Söder om E18 leds vattnet vidare genom ett system av trummor och diken till en damm i ett bostadsområde. Denna damm har ingen direkt anslutning till det dagvattenledningsnät som avvattnar intilliggande bebyggelse. Detta ansluts längre nedströms. Från dammen avleds vattnet vidare via stenkädda kanaler och trummor, bland annat under Strandvägen via en plåtrumma D1400 med kapacitet 13 000 l/s, innan det når järnvägen.

Vid järnvägen sker passage genom en kvadratisk stentrumma som enligt Trafikverkets underlag är h 1,2 x b 1,2 m. Inventering visar att trumman har varierande tvärsnitt, där det minsta är ca h 0,5 x b 1,1 m. Detta tvärsnitt är inte tillräckligt för att genomleda det dimensionerande utflödet från planområdet utan dämning. Direkt uppströms järnvägstrumman finns dock ett område låglänt naturmark där dagvatten kan tillåtas bräddas och tillfälligt magasineras vid höga flöden. Intill trumman finns dessutom en cirka 1,4 m bred järnvägsport som kan fungera som bräddavledning söderut vid kraftiga nederbördstillfällen. Förekomsten av den låglänta naturmarken samt GC-porten gör att risken för uppdämning av dagvatten mot järnvägsbanken bedöms som låg. Söder om järnvägen leds vattnet vidare via ytterligare en damm till ett dike som övergår i en kulverterad kanal och därefter i en öppen stenkädd kanal. I den avslutande delen av avrinningssträckan

avleds vattnet i ett dagvattenledningssystem (D1000 BTG) som övergår i en utloppsledning (D1200 BTG). Den totala rinnsträckan uppgår till cirka 1 300 meter.

Längs den södra avrinningsvägen ansluter flera mindre dagvattenledningsnät. Dessa bedöms ha begränsad påverkan på de dimensionerande flödena, då de avvattnar mindre områden med snabbare avrinningsförlopp vars maxflöden inte bedöms sammanfalla tidsmässigt med det fördröjda flödet från planområdet. Diken, kanaler, dammar samt omgivande natur- och grönytor medger dessutom möjlighet till bräddning längs stora delar av sträckan, utan att intilliggande vägar, bostäder eller liknande påverkas negativt.

Sammanfattningsvis bedöms den södra avrinningsvägen ha tillräcklig kapacitet för att hantera de ökade flöden som uppstår till följd av exploateringen vid ett 10-årsregn.

5.4.3 Befintliga trummor mellan avrinningsvägarna

Belägna under E18 mellan de båda föreslagna avrinningsvägarna finns ytterligare åtta befintliga trummor. Dessa trummor avvattnar i dagsläget både vägkroppen med tillhörande diken samt delar av skogsmarken inom det blivande planområdet norr om E18. På grund av dagvattenåtgärderna inom planområdet med diken som leder dagvattnet åt norr eller kommer dagvattenbelastningen på dessa trummor att minska. De fyra mellersta av dessa trummor leder dagvatten in i ett bostadsområde och vidare till en dagvattenpumpstation vid en viadukt under järnvägen. I och med att flödet till dessa trummor minskar, minskar även belastningen på dagvattenpumpstationen.

5.5 SKYFALLSHANTERING

Inom ramen för uppdraget har en skyfallsutredning genomförts där en hydrodynamisk modell har upprättats i Scalgo TUFLOW. Resultaten från utredningen redovisas i en separat rapport (WSP, 2026). Den föreslagna skyfallsvallen i den södra delen av planområdet utgör en central åtgärd för att hantera extrema regn. Vallen syftar till att begränsa och fördröja de stora flöden som tillrinner området samt att förebygga översvämning av E18.

6 KONSEKVENSER AV PLANERAD EXPLOATERING

6.1 DAGVATTENFLÖDEN

Exploateringen medför att dagvattenflödena omfördelas inom området. Flödena till den norra och södra avrinningsvägen ökar, medan belastningen minskar på de befintliga trummorna som ligger mellan dessa avrinningsvägar. De föreslagna dagvattenåtgärderna, i form av dagvattendammar och diken, är dimensionerade för att fördröja ett 10-årsregn, vilket innebär att flödestoppar begränsas innan avledning under E18. Kapacitetsbedömningar visar att de nedströms liggande systemen har tillräcklig kapacitet för att hantera de ökade flödena, varför exploateringen inte bedöms medföra någon oacceptabel översvämningsrisk nedströms. Minskade flöden till de mellanliggande trummorna innebär samtidigt en avlastning av befintlig dagvatteninfrastruktur.

Figur 14 visar avrinningsvägarna nedströms avledningen av dagvatten under E18 i södra och norra delen av planområdet. Utifrån de föreslagna åtgärderna kommer dagvattnet att fördröjas innan avledning under E18. Exploateringen och omledningen av dagvattenflöden innebär att flödena ökar till trummorna under E18 i planområdets norra och södra delar, samtidigt som de minskar till de åtta befintliga trummorna som är belägna mellan dessa avrinningsvägar. I den norra delen ökar flödet till trummorna från cirka 225 l/s till cirka 510 l/s, medan flödet i den södra delen ökar från cirka 860–910 l/s till cirka 1 330 l/s. Med anledning av detta behöver förhållandena nedströms dessa trummor beaktas för att säkerställa att vattnet kan avledas på ett säkert sätt till recipienten Varnumsviken.

6.2 SKYFALL

Skyfallshanteringen inom planområdet har studerats i en separat skyfallsutredning (WSP, 2026). Resultaten visar att de föreslagna åtgärderna, inklusive skyfallsvallen i den södra delen, bidrar till att begränsa och kontrollera avrinningen vid extrema regn. Sammantaget bedöms exploateringen inte försämra skyfallssituationen.

6.3 FÖRORENINGINGSBELASTNING OCH MILJÖKONSEKVENSNORMER

Detaljplanen omfattar en mycket begränsad del av det totala avrinningsområdet till Varnumsviken. De belastningar av näringsämnen och miljögifter som kan tillkomma till följd av exploateringen är därför små i relation till recipientens totala belastning och omsättning. Mot denna bakgrund bedöms exploateringen sammantaget ha begränsad påverkan på vattenförekomsten. I det följande redovisas planens påverkan på miljökvalitetsnormer och hur dessa förhåller sig till gällande statusklassning i VISS.

6.3.1 Ekologisk status

För Varnumsviken redovisas i VISS både näringsämnen och växtplankton som kvalitetsfaktorer kopplade till näringspåverkan.

Kvalitetsfaktorn näringsämnen är klassad till måttlig status, med en ekologisk kvot (EK) om 0,406. Enligt klassgränserna i HVMFS utgör intervallet för måttlig status EK 0,3–0,5, vilket innebär att recipienten befinner sig inom mittspannet för måttlig status och inte i nära anslutning till någon klassgräns.

Vidare redovisas kvalitetsfaktorn växtplankton med en ekologisk kvot om 0,37, vilket motsvarar otillfredsställande status. Klassgränserna enligt HVMFS anger intervallet för otillfredsställande status till EK 0,2–0,4, vilket innebär att även denna kvalitetsfaktor ligger tydligt inom sitt statusintervall och inte nära någon klassgräns.

Exploateringen bedöms medföra en viss ökning av tillförseln av näringsämnen (fosfor och kväve). Mot bakgrund av att både näringsämnen och växtplankton redan har statusklassningar som ligger med relativ marginal till respektive klassgräns bedöms den tillkommande belastningen inte medföra risk för ytterligare försämring av ekologisk status eller påverkan på gällande miljökvalitetsnormer. Exploateringen bedöms därmed inte äventyra möjligheten att uppfylla eller bibehålla miljökvalitetsnormerna för näringspåverkan i recipienten.

6.3.2 Kemisk status

Kvicksilver har i VISS ett undantag i form av mindre strängt krav, då halterna bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga vattenförekomster. Undantaget motiveras av att huvuddelen av belastningen utgörs av långväga atmosfärisk deposition samt historisk ackumulering, vilka bedöms vara tekniskt omöjliga att åtgärda. Av undantagsbeskrivningen framgår dock att nuvarande haltnivåer inte får öka och att lokala påverkanskällor ska begränsas. Exploateringen bedöms bidra med en mycket liten ökning av kvicksilver i förhållande till den regionala belastningen och bedöms inte medföra någon mätbar ökning av halterna i recipienten eller strida mot gällande miljökvalitetsnorm.

Polyaromatiska kolväten (PAH), inklusive bens(a)pyren (BaP), är klassade som God kemisk status i VISS. Klassningen baseras på analyser i ytvatten där samtliga uppmätta halter av bens(a)pyren har legat under kvantifieringsgränsen ($<0,01 \mu\text{g/l}$), vilket är med god marginal under gällande miljökvalitetsnorm (MAC-EQS $0,27 \mu\text{g/l}$). Exploateringen bedöms medföra en marginell ökning av tillförseln av PAH, men halterna i recipienten bedöms fortsatt ligga långt under EQS. Någon risk för försämring av kemisk status bedöms därmed inte föreligga.

Exploateringen medför även en viss ökning av tillförseln av koppar, zink och kadmium. Dessa metaller utgör dock inte styrande parametrar för kemisk status i VISS för Varnumsviken. De bedöms därmed inte påverka statusklassningen av kemisk ytvattenstatus.

Mot bakgrund av recipientens storlek och den begränsade ökningen till följd av exploateringen bedöms den ökade tillförseln av dessa ämnen inte innebära risk för överskridande av gällande miljökvalitetsnormer eller medföra försämring av vattenförekomstens status.

7 SLUTSATSER

Utredningen visar att de föreslagna åtgärderna inom detaljplanen för Stensta Syd möjliggör en tillräcklig fördröjning av dagvattenflöden, vilket innebär att nedströms liggande bebyggelse och infrastruktur inte förväntas påverkas negativt. Kapacitetsbedömningen av nedströms belägna diken, trummor och ledningar visar att dessa har goda förutsättningar att hantera de ökade flödena i både den norra och södra avrinningsvägen.

Vidare bedöms tillräcklig rening kunna uppnås genom de föreslagna dagvattendammarna, som inkluderar reningssteg med permanent vattenyta. De ökade mängderna och halterna av föroreningar bedöms inte påverka recipienten i sådan omfattning att gällande miljökvalitetsnormer riskerar att inte uppnås.

8 FORTSATT ARBETE

I och med att Stensta Syd och så småningom även Stensta Skarpen kommer att byggas ut, exploateras och anslutas successivt är det att rekommendera att de båda avrinningsvägarna nedströms planområdet kontrolleras regelbundet för att upptäcka eventuella trånga sektioner och kunna åtgärda dessa i tid.

9 REFERENSER

Henric Ernstson konsult. (2023). *Naturvärdesinventering inför exploatering Stensta, Kristinehamns kommun.*

Lantmäteriet. (2026). Markhöjdmodell.

OpenStreetMap. (2026). *OpenStreetMap.*

Scalgo Live. (2026).

SGU. (2026). *Scalgo Live.*

StormTac. (2026). *StormTac - Stormwater solutions*, Version: 22.4.1. Hämtat från <http://app.stormtac.com/>

Sweco. (2023). *PM geoteknik - Geotekniks undersökning avseende exploatering av nytt industriområde.*

VISS. (2026).

WSP. (2026). *Skyfallsutredning Stensta syd.*

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 83 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

