

Dagvattenutredning

Underlag till detaljplanehandling för Rörstorp 6:31



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Ankom: 2023-10-09 Ärende: PLAN 2023.1223 Handling: 703910

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Rörstorp 6:31
Uppdragsnummer	30059869
Kund	Värnamo kommun
Datum	2023-10-09
Ver	1
Handläggare	Felicia Svensson och Siri joman
Teknikgranskare	Elisabeth Nejdmo
Dokumentreferens	Dagvattenutredning Rörstorp

Innehållsförteckning

1	Syfte	6
1.1	Geografiska avgränsningar	6
2	Förutsättningar	8
2.1	Planerad verksamhet	8
2.2	Topografi och avrinning.....	9
2.3	Geotekniska förutsättningar	10
2.4	Befintlig avrinning	12
2.5	Recipient och MKN	13
2.6	Dimensioneringskrav och ledande dokument	17
3	Beräkning av flöden och utjämningsvolym	19
3.1	Markanvändning och avrinningskoefficienter	20
3.2	Dagvattenflöden	20
3.3	Dimensionering av dagvattenanläggning	21
3.4	Dimensionerande regndjup för rening	21
4	Föroreningar i dagvatten	22
5	Förslag till principlösning för dagvatten	24
5.1	Höjdsättning	24
5.2	Avledning till dagvattendamm	25
5.3	Dagvattendamm	25
5.4	Östra sidan	29
5.5	Dagvattenflöde från norr om järnvägen	31
6	Föroreningsreduktion	34
6.1	Osäkerheter i föroreningsberäkningarna	35
6.2	Påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten	35
7	Skyfalls- och översvämningshantering.....	37
7.1	Översvämningssrisk Lagan.....	37
7.2	Skyfallsanalys.....	38
8	Vidare utredning	45
9	Referenser	46

Sammanfattning

En dagvattenutredning har tagits fram i samband med arbetet med detaljplan i Värnamo kommun för området Rörstorp i södra delen av Värnamo. Dagvattenutredning redovisar en principlösning för den fördröjning, rening och avledning som behövs i samband med exploateringen inom planområdet. I detta skede utreds västra delen av området (inklusive Malmövägen) mer noggrant och östra sidan presenteras endast översiktligt.

Föreslagen dagvattenåtgärd dimensioneras för optimerad rening med hänsyn till Lagens (recipientens) miljö kvalitetsnorm. För att kunna ta hand om dagvattnet och reningen rekommenderas att en dagvattendamm med en permanent vattenspiegel anläggs i nordvästra delen av planområdet. Det finns även plats som möjliggör att dammen kan anläggas i sydvästra planområdet. Enligt föreslagna dimensioner och tömningstid (12 h) krävs en ungefärlig topparea på 1200 m² och ett totaldjup på 1,6 m för dammen. Utsläppsnivån till Lagan styr slutgiltig utformning av dagvattendammen. Från fastigheter och vägar inom området kan vattnet ledas ytligt och/eller via stuprör till svackdiken, växtbäddar eller andra anläggningar i kombination med markförlagda rörsystem med en längsgående lutning mot dammen. Viktigt att poängtera är att höjdsättningen i området styr den slutgiltiga placeringen av rekommenderade åtgärder.

I detta översiktliga skede rekommenderas befintligt dike på östra sidan vara kvar och fortsätta avleda dagvatten till västra sidan. Även en ny flödesväg och trumma under Malmövägen samt fördröjningsytor bedöms som potentiella åtgärder för ett fungerande dagvattensystem på östra sidan av planområdet.

Utredningen presenterar även samordningsmöjligheter där planen möjliggör att rena dagvattnet från stora delar av Värnamo tätort. En gemensam reningsanläggning för detta flöde skulle innebära en stor förbättring för recipienten Lagan.

Översiktliga föroreningsberäkningar har gjorts för att påvisa reningseffekten av föreslaget dagvattenhanteringssystem. Föroreningsbelastningen jämförs med målvärden från Värnamo kommun. Utformas dagvattenhanteringssystemen enligt förslag sjunker halterna hos majoriteten av dagvattenföroreningarna under rekommenderade målvärden. Genom föreslagna dagvattensystemet bedöms inte planen försämra gällande MKN.

I delar av planområdet finns det risk för översvämning från Lagan vid BHF (beräknat högsta flöde). En nivå för färdig golvnivå rekommenderas sättas över BHF (+146,8 m.ö.h.) med en säkerhetsmarginal.

För en säker skyfallshantering rekommenderas att vägarna inom området exempelvis utformas med en längsgående lutning för att säkerställa att gatorna kan agera skyfallsled och därmed både tillfälligt ansamlar vatten på gatorna och avleda det från det bebyggda området ut i naturmark. Vid ett 100-årsregn kommer Malmövägen under järnvägen (enligt SCALGO Live) inte vara körbar.

En fördjupad flödes- och föroreningsberäkning krävs när områdets parametrar och utformning har satts mer i detalj för att säkerställa en god dagvattenhantering. Sammanfattningsvis anses dock flertalet möjliga ytor för dagvattenanläggningar och utloppspunkter finnas för området och möjligheten för en god dagvattenhantering stor.

1 Syfte

I Värnamo kommun pågår ett arbete med att ta fram en detaljplan för området Rörstorp i södra delen av Värnamo. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ett nytt polishus, verksamheter samt bostäder. Detaljplanen planeras även inrymma gröna områden som knyter samman området med befintligt grönområde runt Lagan. Sweco har fått i uppdrag att ta fram underlag till detaljplanen för att utforma området på ett säkert och hållbart sätt.

Det nya polishuset planeras vara färdigställt 2027.

Inför framtagandet av detaljplanen har Sweco genomfört en dagvattenutredning. I samband med exploateringen kommer markanvändningen att förändras vilket innebär ändrade ytvattenflöden. Därmed behöver dagvatten- och skyfallssituationen utredas.

Denna dagvattenutredning redovisar en principlösning för den fördröjning, rening och avledning som behövs i samband med exploateringen inom planområdets västra sidan. En översiktlig skyfallskartering för området utförs för att identifiera rinnvägar, eventuella lågpunkter och känsliga områden vid ett skyfallsregn. Utredningen visar även på översvämningsnivåer i Lagan och eventuella åtgärder för att anpassa området för detta. Principförslag ges för höjdsättning och säkra avrinningsvägar.

Utredningen berör översiktligt lämplig dagvattenhantering på östra sidan av Malmövägen (avsnitt 5.4) samt planerat inkommande dagvattenflöde från centrala Värnamo till planområdet (avsnitt 5.5).

1.1 Geografiska avgränsningar

Planområdet avgränsas av järnväg i norr och lokal väg till koloniområde respektive åkermark i söder. I väst gränsar området mot koloniområde samt naturmark. I öster mot naturremsa följt av E4:an. Malmövägen delar området i en östra respektive västra del.

Den västra delen av området utreds mer noggrant i detta skede, medan östra sidan enbart utreds översiktligt. Östra sidan bör studeras vidare i mer detalj i ett senare skede. Den västra delen består av området väster om Malmövägen och Malmövägen. Östra delen består av området öster om Malmövägen (exkluderat Malmövägen). Se uppdelningen i Figur 1.



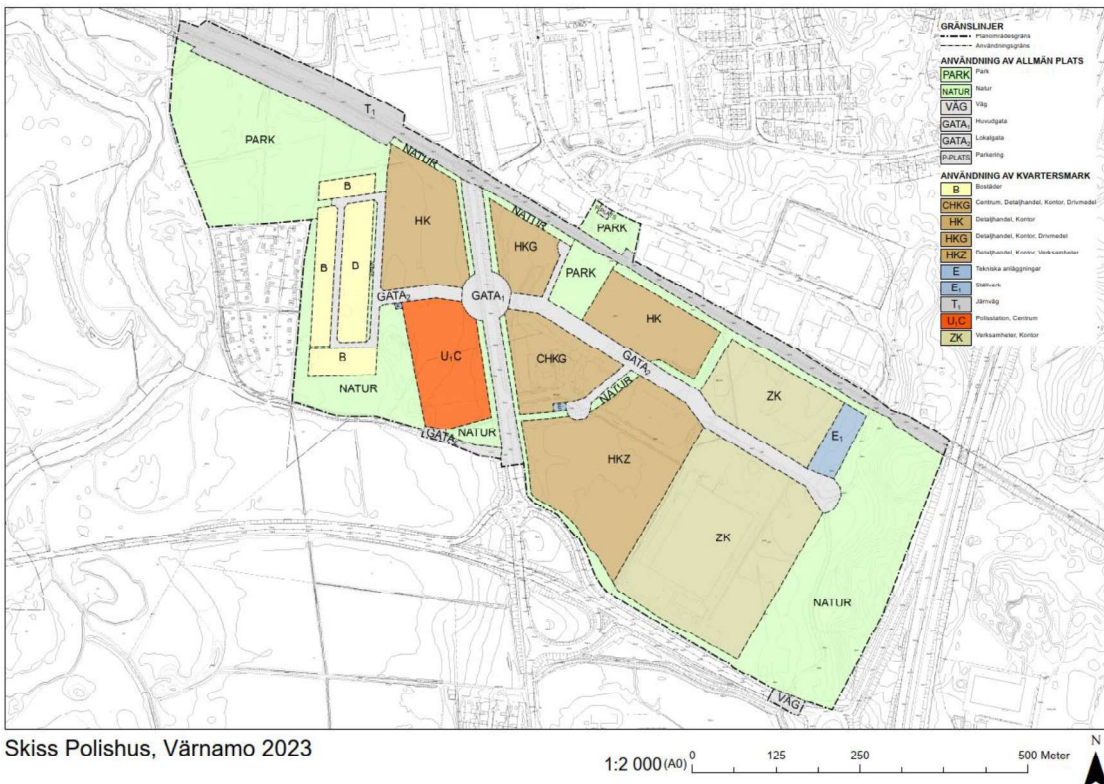
Figur 1. Ortofoto över planområdet. Planområdesgränsen illustreras i rött. Gränsen mellan västra och östra sidan illustreras med gul linje.

2 Förutsättningar

I följande avsnitt presenteras områdets förutsättningar. Kartor och underlag visar på hela planområdet. Presenterade flödesberäkningar, principförslag etcetera i kapitel 3, 4, 5 baseras på västra sidan om inget annat anges. Järnvägen ingår i detaljplanen men inga åtgärdsförslag anges då det förutsätts att dagvatten omhändertas idag och kommer fortsätta på samma sätt då ytan förblir oförändrad.

2.1 Planerad verksamhet

Inom planområdets västra del planeras ett nytt polishus (U_{1C}), handel/kontor/centrum, bostäder, gata, järnväg samt park- och naturområden (Figur 2). Öster om Malmövägen planeras verksamheter, handel/kontor/centrum, gata, järnväg samt park- och naturområden. Inom gatusektionen för lokalgator (GATA₂) finns utrymme för ytlig avledning.



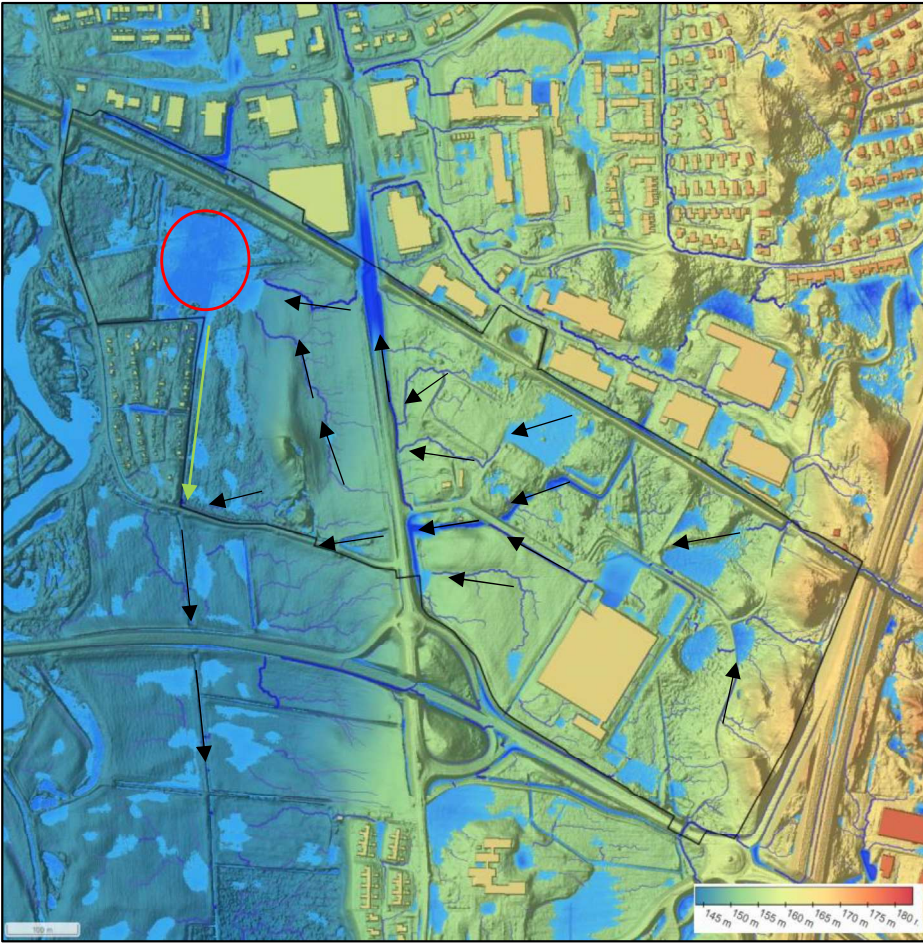
Figur 2. Planerad verksamhet inom planområdet (utkast till plankarta, Värnamo kommun, september 2023).

2.2 Topografi och avrinning

Områdets topografi kan ses i Figur 3 (baserat på nationella höjddata). Hela planområdet lutar generellt västerut mot Lagan. Högsta befintliga marknivå ligger på ca +169 m ö.h (östra sidan) och lägsta på ca +145 m ö.h (västra sidan).

Nuvarande flödesvägar och en uppskattning av översvämmade ytor vid 37 mm belastning i Scalgo Live (motsvarar ett 30-årsregn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25) visas i Figur 3. Se vidare beskrivning av Scalgo Live i avsnitt 7.2.1. Ingen hänsyn är tagen till infiltrationskapacitet eller trummor inom området, bilden visar på lågpunkter inom området och generella flödesvägar.

Majoriteten av marken i området (västra sidan) avvattnas till en lågpunkt i nordväst (se röd cirkel i Figur 3). Enligt SCALGO avvattnas denna lågpunkt söderut i ett befintligt dike längs med kolonilottområdet när lågpunkten fylls upp (grön pil).



Figur 3. I figuren visas topografin i planområdet, där höjd illustreras med en färgskala. Nettonederbörd som visas är 37,4 mm. Blå ytor = vattenfyllda lågpunkter, blå linjer = flödesvägar. Svarta pilar visar på flödesvägarnas riktning. Planområdet illustreras med svart linje. Aktuell lågpunkt visas med röd cirkel. Verktöget baseras på nationella höjddata - Markhöjdmodell, grid 1+ (2022-12-15). Källa: Lantmäteriet hämtat från SCALGO Live (2023).

2.3 Geotekniska förutsättningar

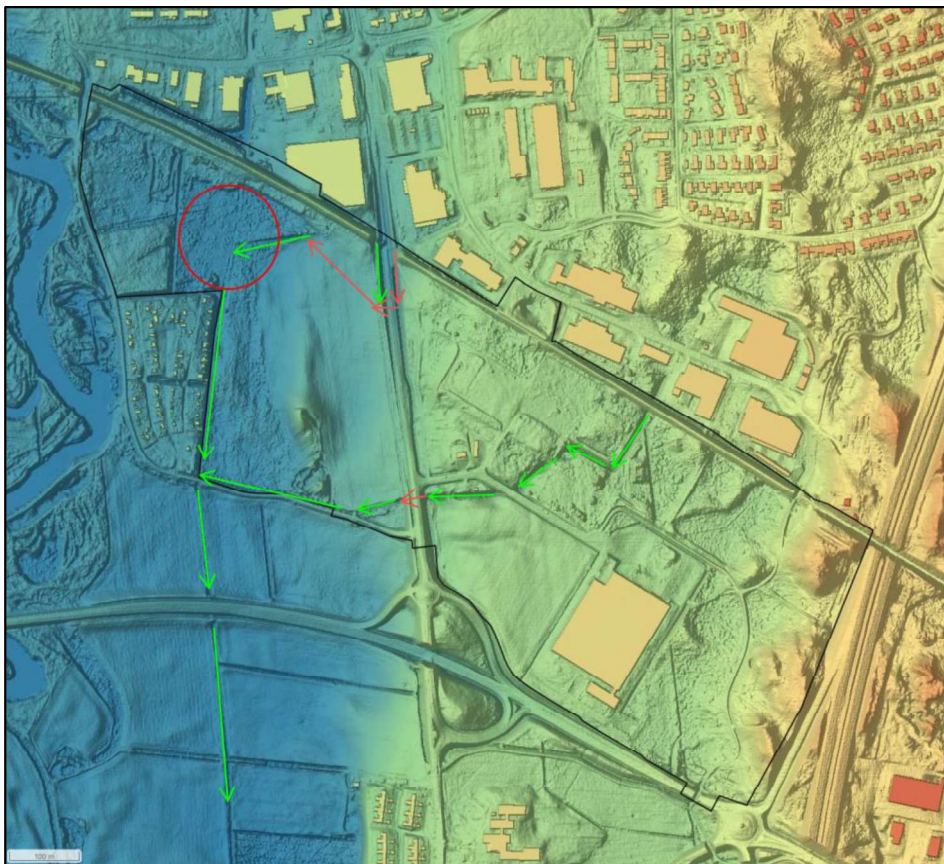
Enligt SGU:s kartvisare består området främst av Glacial grovsilt—finsand (hög genomsläpplighet) och inslag av morän (medelhög genomsläpplighet) (Figur 4).

I ett första skede i den geotekniska undersökning som utförs finns det indikationer om att området, främst i nordvästra hörnet, består av mycket lera (med låg genomsläpplighet). Efter fullständigt genomförd geoteknisk undersökning bör en uppdaterad bedömning av infiltrationsmöjligheter inom området göras.



Figur 4. Utdrag ut SGU:s kartvisare, skala 1:25 000–100 000. Plangränsen och egenskapsområden visas som svarta linjer

2.4 Befintlig avrinning



Figur 5. Befintlig avrinning inom planområdet. Gröna pilar illustrerar diken och röda pilar illustrerar riktning för trummor och avvattning av tunnel via ledning. Aktuell lågpunkt visas med röd cirkel. Planområdet illustreras med svart linje.

2.4.1 Väster om Malmövägen

I befintlig situation samlas vatten från stora delar av planområdet i lågpunkten inringat i rött i Figur 5. När lågpunkten fyllts upp rinner detta vidare söderut i det dike som löper längs med koloniområdet. Diket fortsätter söderut under ett antal mindre vägar och väg 27 innan det slutligen mynnar ut i Vidöstern. Diket är kulverterat när det passerar under vägar.

På västra sidan finns en korsande VA-ledning samt dagvattenledning från vägtunneln som bör tas hänsyn till i ett senare skede.

2.4.2 Öster om Malmövägen

Öster om Malmövägen går ett större dike som avvattnar stora delar av området (Figur 5). Verksamheterna i området är kopplade till ledningsnät i Armaturgatan som ansluter till diket, eller är direkt kopplade till diket. Dikets leds under Malmövägen (BTG 800) och sammankopplar till samma dikessystem som för västra sidan som slutligen mynnar ut i Vidöstern.

2.5 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).

2.5.1 Ytvattenförekomst: Lagan: Vidöstern - Härån

Planerad recipient för planområdet är vattendraget Lagan: Vidöstern -Härån (WA29855054) (VISS, 2023). Denna sträcka av Lagan är ca 17 km lång och mynnar i sjön Vidöstern (Figur 6).

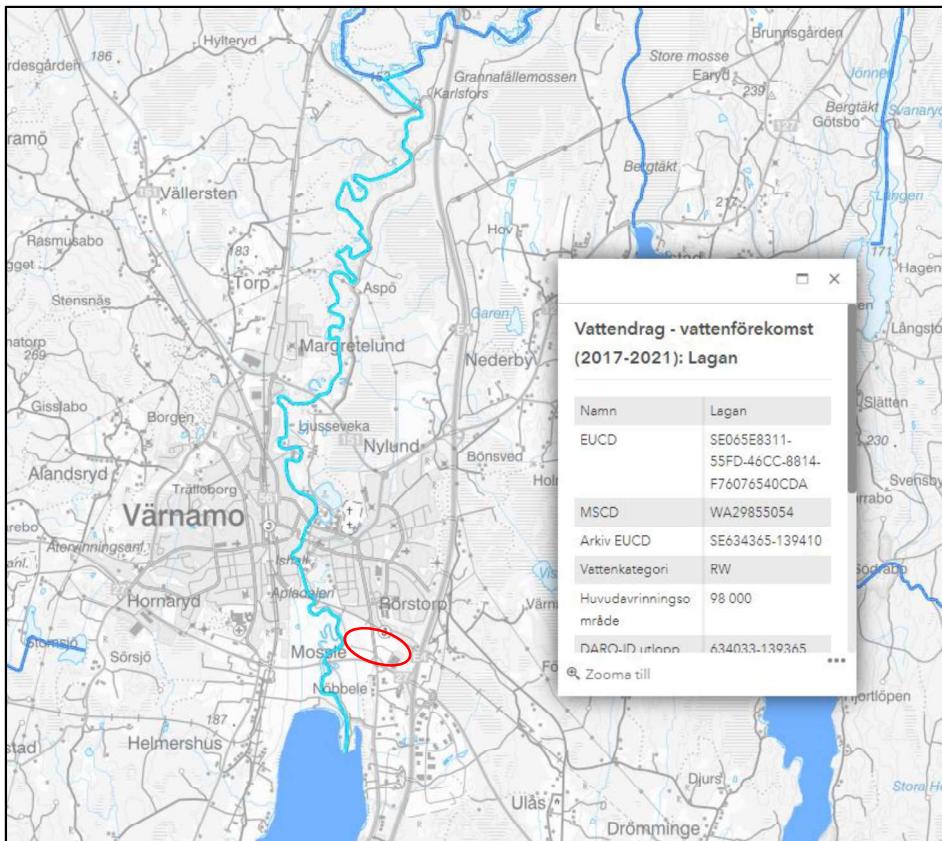
Enligt VISS uppnår vattenförekomsten måttlig ekologisk status med avseende på konnektivitetsförändringar (artificiella vandringshinder) och måttlig hydrologisk regim på grund av reglering vid kraftverk i vattenförekomsten. Detta bedöms ha en effekt på vattenlevande organismer.

Lagan bedöms inte uppnå god kemisk status med anledning av att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljökvalitetsnorm. Statusen är hämtad från VISS (2023-09-11) och från den aktuella förvaltningscykel 3 (2017-2021). Se status och miljökvalitetsnormer i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Lagan enligt VISS (WA29855054) enligt VISS (2023-09-11).

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

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



Figur 6. Vattenförekomsten Lagen: Vidöstern – Härån i Värnamo kommun. Planområdets ungefärliga placering visas i rött Bildkälla: skärmdump från VISS

2.5.2 Ytvattenförekomst: Vidöstern

Befintlig recipient för planområdet är Vidöstern. Vattenförekomsten ingår i Lagans vattensystem och ligger ca 1 km söder om planområdet (VISS, 2023). Sjön Vidöstern (WA17966127), som är en 43 km² stor sjö som stäcker sig från Värnamo vidare söderut mot Vittaryd (Figur 7). Vattenförekomsten ingår i Lagans vattensystem. Enligt VISS anses den biologiska mångfalden i sjön vara hög tack vare en mycket hög fisk- och häckfågelfaun samt den mångformiga strand- och vattenvegetationen.

Enligt VISS uppnår vattenförekomsten måttlig ekologisk status med avseende på fisk, mikrobiologiska förändringar och kontinuitet, växtplankton och bottenfauna. Vidöstern bedöms inte uppnå god kemisk status med anledning av att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljö kvalitetsnorm. Halten kvicksilver och bromerade difenyleter bedöms vara för hög i alla ytvattenförekomster i hela Sverige och den främsta anledningen till detta är atmosfäriskt luftnedfall. Statusen är hämtad från VISS (2023-07-12) och från den aktuella förvaltningscykel 3 (2017-2021). Se status och miljö kvalitetsnormer i Tabell 2.

Tabell 2. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten Vidöstern enligt VISS (WA17966127) enligt VISS (2023-07-12).

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

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

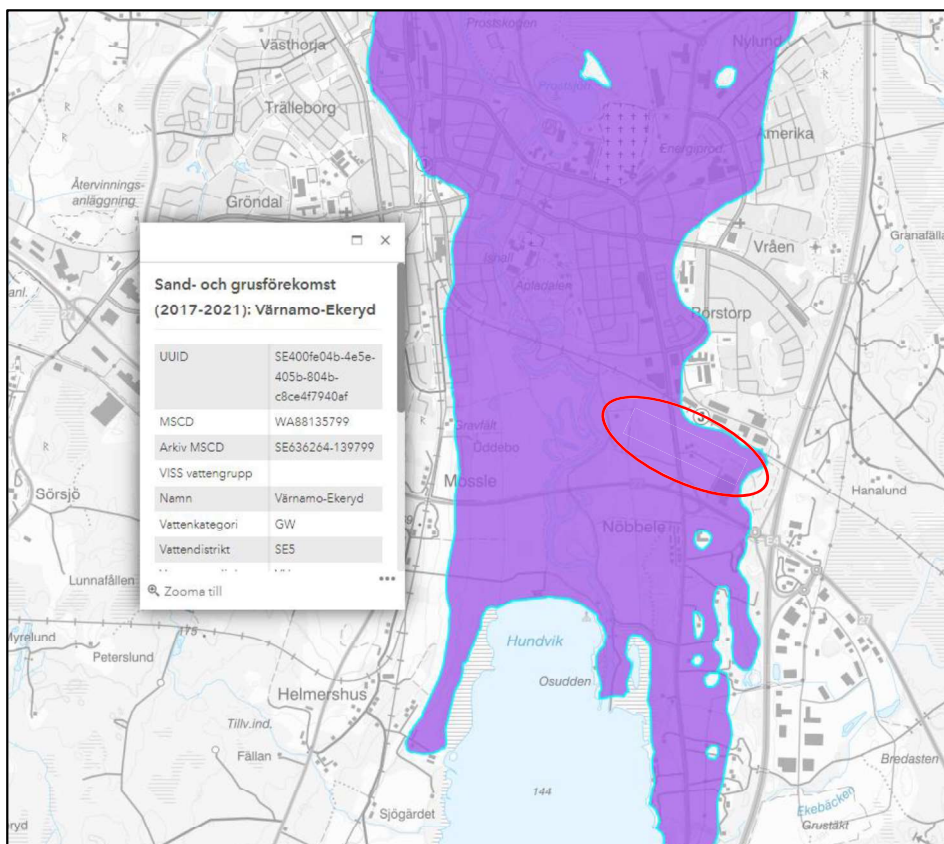


Figur 7. Vattenförekomsten Vidöstern söder om Värnamo kommun. Planområdets ungefärliga placering visas i rött. Bildkälla: skärmdump från VISS.

2.5.3 Grundvattenförekomst: Värnamo-Ekeryd

Inom planområdet finns grundvattenförekomsten Värnamo-Ekeryd (WA88135799) som är ca 138 km² stor (VISS, 2023). Grundvattenmagasinet är en sand- och grusförekomst. Enligt VISS uppnår vattenförekomsten både god kvantitativ och kemisk status. I motiveringen till den kemiska statusen nämns dock en risk för försämrad klassning då förhöjda halter av förorenande ämnen har uppmätts i halter över riktvärden inom förorenade områden inom grundvattenförekomsten. Antalet förorenade områden samt att E4:an går genom vattenförekomsten ligger även till grund för bedömningen. Statusen är

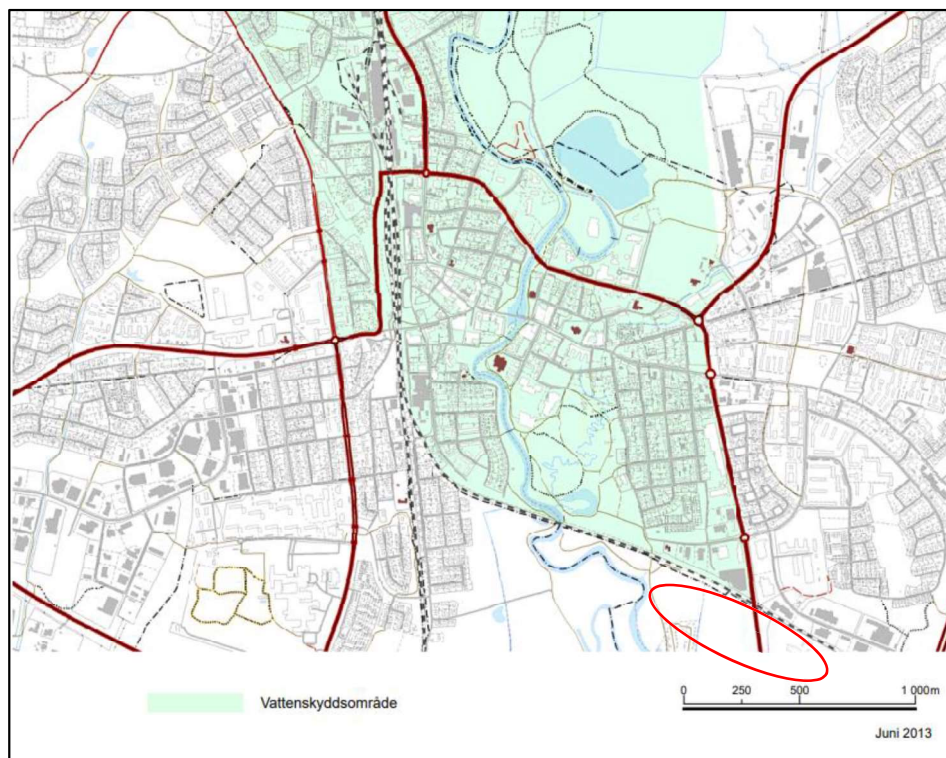
hämtad från VISS (2023-07-12) och från den aktuella förvaltningscykel 3 (2017-2021).



Figur 8. Grundvattenförekomsten Värnamo-Ekeryd. Planområdets ungefärliga placering visas i rött. Bildkälla: skärmdump från VISS.

2.5.4 Vattenskyddsområde

Ett vattenskyddsområde för vattentäkt finns direkt norr om järnvägen (Figur 9). Planområdesgränsen ligger utanför den yttre skyddszonens gräns.



Figur 9. Skyddsområde för vattentäkt. Planområdets ungefärliga placering visas i rött. Bildkälla: Värnamo kommun.

2.5.5 Förorenad mark

I dagsläget finns inga kända föroreningar på västra sidan av området. På östra sidan har Värnamos tidigare avloppsreningsverk varit förlagt. Idag är avloppsreningsverket rivet och avloppsvattnet tas omhand på Påslunds reningsverk i Värnamo. I närområdet finns idag även en bensinstation och en nedlagd biltvätt. Miljötekniska undersökningar har också genomförts i ett industriområde norr om järnvägen (östra sidan).

Efter genomförd miljöteknisk undersökning i området kan dagvattenhanteringen behöva anpassas efter eventuella fynd och riktlinjer.

2.6 Dimensioneringskrav och ledande dokument

2.6.1 Vattendirektivet och MKN

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat

innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009 och den följande år 2016. Aktuell förvaltningscykel för detta uppdrag är nummer tre (2017–2021). Planen får inte påverka MKN negativt.

2.6.2 Dimensioneringskrav för dagvattensystem

Svenskt Vatten anger i publikation P110 förslag på säkerhetsnivåer som området ska klara utan att bebyggelse kommer till skada, i form av återkomsttider på regn, för olika bebyggelsetyper. Utredningen för dagvattenhanteringen baseras på Svenskt Vattens publikation P110 samt Värnamo kommuns dagvattenplan (2018). Värnamo kommun förordar en dimensionerande återkomsttid på 30 år (centrum- och affärsområde). Enligt kommunens dagvattenplan ska en klimatfaktor på 1,25 användas, för anpassning till ett troligt framtida klimat. Övrigt önskemål från Värnamo kommuns dagvattenplan är att dagvattensystem om möjligt ska utformas med trög och öppen hantering, i kombination med markförlagda rörsystem.

2.6.3 Värnamo kommuns bedömning av reningsbehov

I Värnamo kommuns dagvattenplan (Värnamo kommun, 2018) anger arbetsmetodik för bedömning av dagvattnets reningsbehov och val av dagvattenanläggning vid detaljplanarbete. Vid bedömningen av dagvattnets reningsbehov bedöms recipientens känslighet och dagvattnets föroreningsgrad.

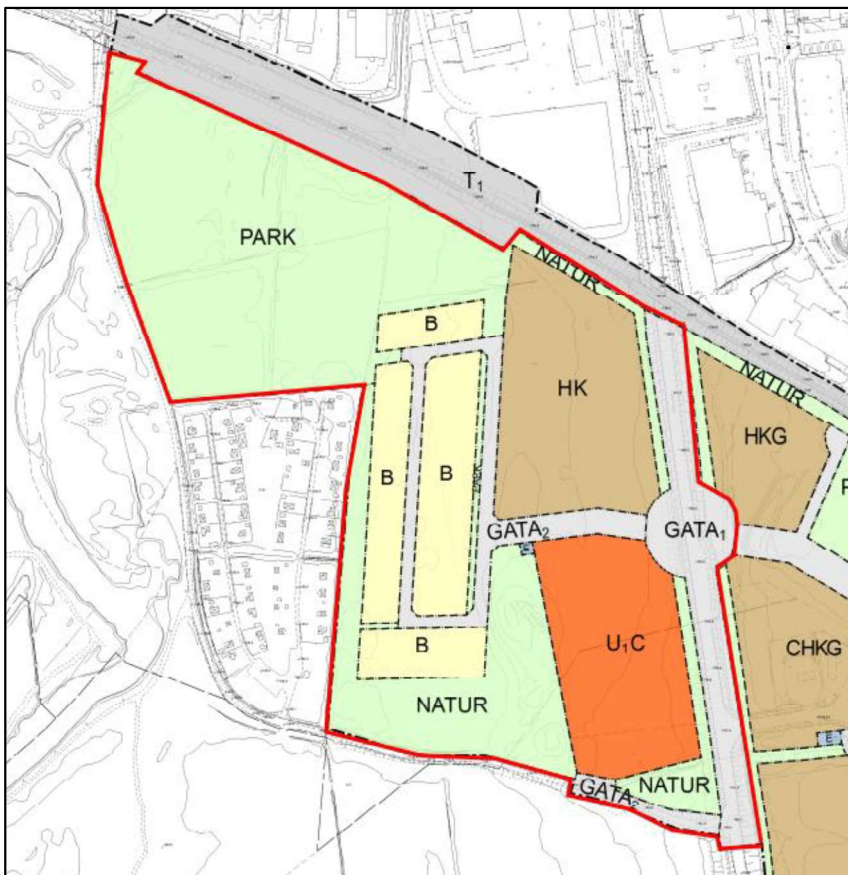
Med hjälp av en metod framtagen av Länsstyrelsen Jönköping har kommunen klassat samtliga dagvattenrecipienters känslighet mot föroreningar (inklusive Lagan och Vidöstern). Klassningen är baserad på flöde, naturlighet, närsalter, föroreningar och mottagningsutrymme och delats in i låg, medelhög och hög känslighet. Klassningen är ett pågående arbete som omprövas vart fjärde år. Dagvattnets föroreningsgrad bedöms utifrån markanvändning och dess förväntade föroreningshalt.

Beroende på recipientens känslighet och dagvattnets föroreningsgrad ska en modellberäkning av föroreningsområdet genomföras. Modellberäkningen jämförs med kommunens målvärden kring årsmedelhalter i dagvatten i utsläppspunkt. Eventuella avsteg från målvärdena ska motiveras utifrån vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat med hänsyn till recipientens förutsättningar.

3 Beräkning av flöden och utjämningsvolymer

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. För beräkningarna vid framtida situation har en klimatfaktor på 1,25 valts, vilket medför 25 % större flöden.

Följande beräkningar är baserade på planområdets västra del (se avgränsning i Figur 10). Järnvägens avvattning sker separat från det inom planområdet då områden inte förväntas bidra med dagvatten till dagvattensystemet.



Figur 10. Planområdets västra sida (planillustration september). Röd linje illustrerar utredningsområdet för dagvattenutredningens beräkningar och åtgärdsförslag.

3.1 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Utredningsområdet på västra sidan är ca 16,4 ha och består idag av främst utav skog och åker. Den reducerade arean blir med angivna koefficienter ca 2,1 ha och har en sammanvägd avrinningskoefficient på ca 0,13 (se Tabell 3).

Tabell 3. Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika marktyper för befintlig situation.

Markanvändning	Yta [ha]	Antagen avrinningskoefficient [-]
Skog	10,2	0,1
Åker	5,6	0,1
Asfalterad väg	0,6	0,8
Grusväg	0,05	0,4
Total:	16,4	0,13

För planerad bebyggelse antas en fördelning av markanvändningen utifrån plankarta framtagen i september 2023. Bostadsbebyggelsen klassas som *radhus*, *kedjehus* med avrinningskoefficienten 0,4 och områdena handel/kontor/centrum och polishuset klassas som *slutet byggnadssätt*, *ingen vegetation* med avrinningskoefficienten 0,7 enligt Svenskt Vatten publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019). Den reducerade arean blir med angivna koefficienter ca 6,44 ha och har en sammanvägd avrinningskoefficient på ca 0,39 (Tabell 4).

Tabell 4. Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika marktyper vid planerad bebyggelse, enligt plankarta september 2023.

Markanvändning	Yta [ha]	Antagen avrinningskoefficient [-]
Naturmark	7,7	0,1
Handel/kontor/centrum, polishus	4,1	0,7
Bostadsområde	2,2	0,4
Asfalterad väg	2,4	0,8
Total:	16,4	0,39

3.2 Dagvattenflöden

Dagvattenflöden beräknas enligt rationella metoden och antagen markanvändning i avsnitt 3.1. Dimensionerande regn är ett 30-årsregn med 30 minuters varaktighet. Varaktigheten är vald efter storleken på området och uppskattad längsta rinntid. För planerad markanvändning beräknas flöden med en klimatkfaktor på 1,25. Som jämförelsevärde presenteras även ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet, inklusive klimatkfaktor 1,25 vid framtida situation.

Tabell 5. Avrundade dagvattenflöden vid befintlig och framtida situation vid regn med återkomsttid 30 år och varaktighet 30 minuter. Flödet med återkomsttid 100 år presenteras i jämförande syfte.

Flöde	30-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Befintlig situation (exklusive klimatfaktor)	350	500
Framtida situation (inklusive klimatfaktor)	1350	2000

3.3 Dimensionering av dagvattenanläggning

Föreslagen utsläppspunkt för dagvattnet från planområdet är västerut mot Lagan. Utflödet av dagvatten från planområdet till Lagan bedöms inte behöva begränsas ur fördröjningssynpunkt. Detta då tillkommande flöden från bebyggelse inte pekas ut som en negativ påverkan på vattenförekomstens MKN (VISS, 2023).

Dagvattenlösningen i planområdet bör dimensioneras för att optimerad rening med hänsyn till Lagans miljökvalitetsnorm.

Om en annan utloppspunkt än Lagan väljs, exempelvis söderut via befintliga diken, kan fördröjningsbehovet vara styrande då det finns kapacitetsbegränsningar i trummor nedströms planområdet.

3.4 Dimensionerande regndjup för rening

Reningsanläggningar ska dimensioneras för att hantera flöden vid mindre regn då största delen av den årliga transporten av föroreningar kommer under dessa regn (Larm & Blecken, 2019). Detta innebär i regel en mindre volym och yta än ur ett fördröjningsperspektiv. Större regn tillåts brädda förbi reningsanläggningen då andelen omhändertagen årsvolym förblir stor.

För att säkerställa tillräcklig volym för bra rening och sedimentering, speciellt mellan regnen då en stor del av den årliga reningen sker, rekommenderas att dimensionera anläggningen efter regndjup (Larm & Blecken, 2019). Metoden som använts för denna utredning är att dimensionera anläggningen för en angiven årlig avrinningsvolym.

Ett rimligt generellt antagande är att reningsanläggningar i Sverige bör dimensioneras efter ett regndjup mellan 10 och 20 mm (Larm & Blecken, 2019).

I denna dagvattenutredning dimensioneras dagvattenåtgärderna efter ett regndjup på 10 mm då recipienten klassas som mindre känslig. Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (23.3.1) har använts för att beräkna anläggningarnas dimensioner och funktioner för att skapa en optimal reningsprocess.

4 Föroreningar i dagvatten

Följande antaganden och föroreningsberäkningar baseras på planområdets västra sida.

Utifrån Värnamo kommuns arbetsmetodik för bedömning av dagvattnets reningsbehov och val av dagvattenanläggning vid detaljplanarbete behövs markanvändning och dess uppskattade föroreningshalt definieras. Västra delen av planområdet har markanvändning: *Väg 15 000 – 25 000 fordon/dygn* (Hög föroreningshalt), *Radhusområde* (låga-måttliga föroreningshalter), *Affärscenter, kontor, offentliga inrättningar som skola och vårdcentral* (måttlig-hög föroreningshalt) och *parkområde* (låg föroreningshalt). En uppskattad samlad bedömning på hela områdets föroreningshalt hamnar på måttlig-hög/hög. En modellberäkning av föroreningsområdet ska då genomföras.

Belastningen av föroreningar i dagvattnet som planområdet genererar i dagsläget samt efter exploatering har beräknats med verktyget StormTac (v23.3.1), där beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastningen en viss typ av markanvändning kan ha. Typen av markanvändning och dess storlek som använts i StormTac baseras på Tabell 3 och Tabell 4. Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020 uppmätt vid SMHI:s mätstation Värnamo (klimatnummer 74110) används som indata för årsmedelnederbörden, vilket ger ett värde på 877 mm/år. Detta uppmätta värde har korrigerats med en faktor på 1,1 för att ta hänsyn till provtagningsfel så som vind, avdunstning och adhesion.

I Tabell 6 visas målvärden, föroreningshalterna för befintlig respektive framtida situation och en procentuell ökning i föroreningshalten. Då Lagans och Vidösterns har en låg känslighet används målvärden i utsläppspunkt för "Till recipient med låg-medelhög känslighet" (Värnamo kommun, 2018).

Tabell 6. Föroreningsbelastning från planområdet (västra sidan) för befintlig och framtida situation med erhållen ökning i årlig belastningsmängd. *Målvärden i utsläppspunkt till recipient med låg-medelhög känslighet (Lagan och Vidöstern) (Värnamo kommun, 2018). MTBE (metyl-tert-butyleter) fanns inte som ämne i StormTac och har därför exkluderats från tabellen.

Ämne	Målvärden [$\mu\text{g/l}$]*	Befintlig föroreningstransport [$\mu\text{g/l}$]	Framtida föroreningstransport [$\mu\text{g/l}$]	Ökning [%]
Fosfor (P)	150	65	180	180
Kväve (N)	2500	1500	1600	10
Bly (Pb)	14	5,5	12	120
Koppar (Cu)	22	10	25	150
Zink (Zn)	60	37	120	220
Kadmium (Cd)	0,4	0,29	0,49	70
Krom (Cr)	15	3,3	7,8	140
Nickel (Ni)	40	2,7	7,1	160
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,012	0,043	260
Suspenderat material (SS)	60 000	37000	61000	60
Olja	1000	180	760	320
Bens[a]pyren (BaP)	0,05	0,014	0,081	480
Bensen	10	0,29	0,83	190
Tributyltenn (TBT)	0,001	0,0015	0,02	1230
Arsenik (As)	15	2	2,2	10
Totalt organiskt kol (TOC)	20000	8400	16000	90
Polyklorerade bifenyl (PCB)	0,014	0,011	0,015	40

Det sker en ökning av alla undersökta föroreningstyper vid framtida planerad situation för planområdet, se Tabell 6. Detta är en naturlig följd av att till största delen skogsmark och åkermark byggs om till bostadsområden och andra verksamheter.

För att inte riskera att vattenkvaliteten i recipienterna försämras krävs att dagvattnet renas innan det leds ut från planområdet. Baserat på Värnamo kommuns arbetsmetodik, områdets planförutsättningar och önskemål (rekreation) rekommenderas reningsanläggningen utformas som en dagvattendamm med permanent vattenspegel. Se avsnitt 5.2 för beskrivning av dagvattendammen och avsnitt 6 för beräkning av föroreningsreduktion och beskrivning av påverkan på MKN.

5 Förslag till principlösning för dagvatten

Föreslagen utformning av detaljplanen möjliggör för olika typer av lösningar på båda sidorna av planområdet. De föreslagna gatusektionerna möjliggör för svackdiken, växtbäddar eller andra anläggningar vilket ger god reningseffekt av vägdagvattnet. Det befintliga diket i öster behöver vara kvar och fortsätta avleda dagvatten från östra sidan. Avledning rekommenderas generellt ske ytligt i så stor utsträckning som möjligt för att skapa buffert i systemet och rena närmast källan. För att kunna ta hand om dagvattnet och reningen rekommenderas att en dagvattendamm med en permanent vattenspiegel anläggs i nordvästra delen av planområdet. Det finns även plats som möjliggör att dammen kan anläggas i sydvästra planområdet. I och med ett planerat flöde från centrala delen av Värnamo in till planområdets nordöstra del finns det samordningsvinster med att förlägga dammen i norr.

I följande avsnitt beskrivs varje del av systemet översiktligt. Vidare beräkningar och dimensioner bestäms mer i detalj när fler förutsättningar är bestämda.

5.1 Höjdsättning

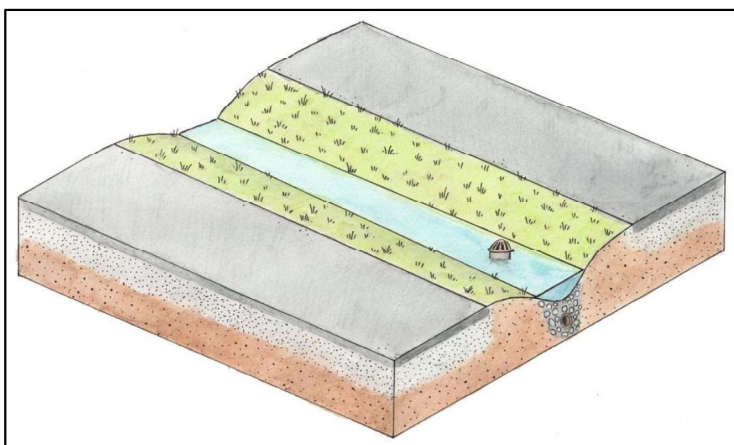
Viktigt att poängtera är att höjdsättningen i området styr placeringen av rekommenderade åtgärder. Dagvattendammen föreslås i nordväst då majoriteten av områdets leds till en befintlig lågpunkt, med nuvarande höjder (enligt SCALGO Live).

Om den slutgiltiga och mest lämpliga höjdsättningen i området innebär en generell sydlig lutning bör dagvattendammen anläggas i naturmarken i söder. Vid kolonivägen finns även en trumma under väg som idag leder en del av planområdets ytliga avrinning söderut genom diken som slutligen mynnar i Vidöstern. Om denna södra utsläppspunkt blir ett aktuellt alternativ behöver dagvattenanläggningen utformas ur fördröjningssynpunkt, inte endast för rening, då det finns kapacitetsbegränsningar nedströms (trummor, diken). En möjlighet är också att anlägga två dagvattenanläggningar, i norra och södra delen av området, om en vattendelare i området skapas.

Sammanfattningsvis anses flertalet möjliga ytor för dagvattenanläggningar och utloppspunkter finnas för området och möjligheten för en god dagvattenhantering stor.

5.2 Avledning till dagvattendamm

Majoriteten av dagvattnet från planområdet rekommenderas ledas till den föreslagna dammen i nordvästra hörnet (Figur 12). Från fastigheter och vägar inom området kan vattnet ledas ytligt och/eller via stuprör till svackdiken, växtbäddar eller andra anläggningar i kombination med markförlagda rörsystem med en längsgående lutning mot dammen. Se schematisk skiss på ett svackdike i Figur 11. Utformad dagvattenanläggning ska klara flöden för ett 30-årsregn med trycklinje i marknivå.



Figur 11. Schematisk bild över ett svackdike. Källa: (VA-guiden, 2023).

Exakt vilka ytor inom planområdet som bör avvattnas mot dammen i nordvästra hörnet beror på vägarnas och övrig marks lutning. Baserat på befintliga flödesstråk och höjdskillnader bör majoriteten av området avvattnas mot nordvästra hörnet. De södra delarna av området kan behöva ledas till och fördröjas vid en annan anläggning som har utlopp söderut.

På grund av Lagans vattennivåer vid beräknat högsta flöde (BHF) bedöms vissa fastigheter inom planområdet behöva höjas för att inte översvämmas. Markens lutning kan i och med detta eventuellt styras mot bästa lämpliga yta för rening och fördröjning. Lagans vattennivåer och rekommendationer baserat på dessa beskrivs mer ingående under avsnitt 7.1.

5.3 Dagvattendamm

För att rena dagvattnet från området innan det släpps ut i Lagan rekommenderas det anläggas en dagvattendamm med permanent vattenspiegel i nordvästra delen av planområdet. Majoriteten av området avvattnas i dagsläget till en lågpunkt i detta område.

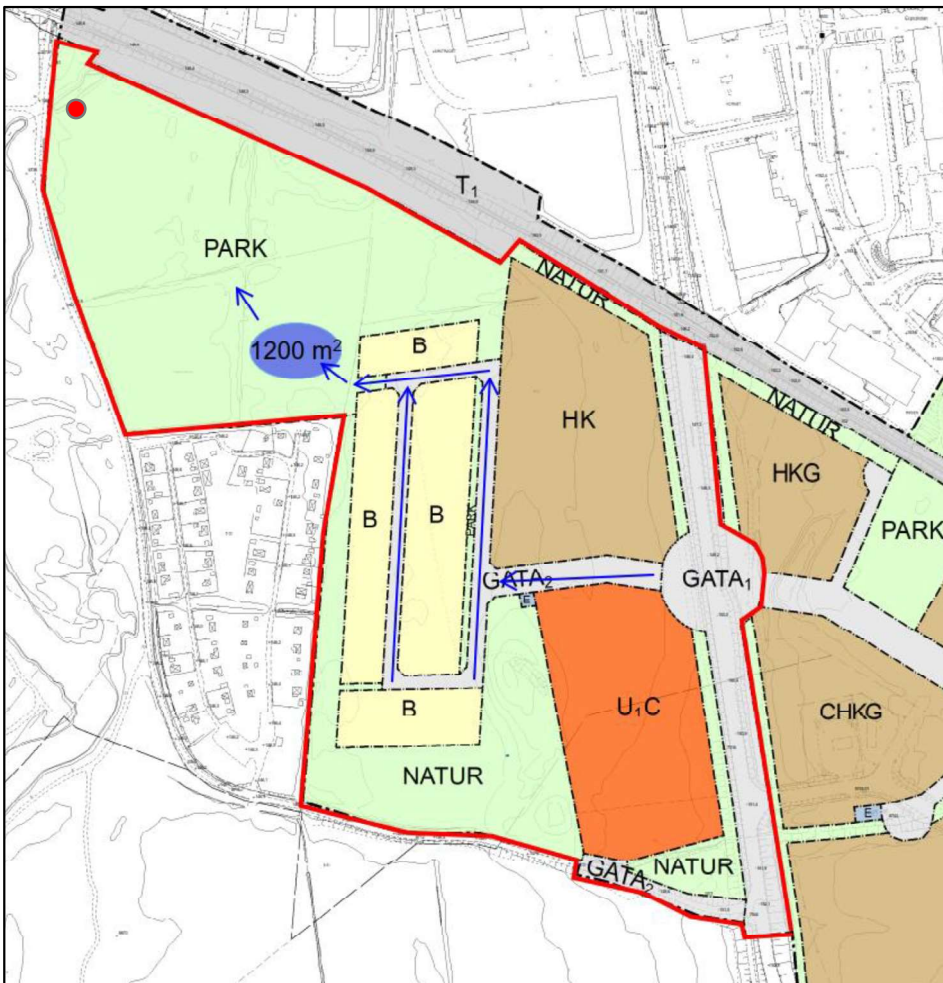
I Tabell 7 nedan följer generella dimensioner för att dagvattendammen ska ha en effektiv reningsprocess och som möjliggör att 10 mm regnvolym kan rymmas med en tömningstid på 12 h. Dimensionerna baseras på rekommendationer från Svenskt Vattens rapport *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten* (Larm & Blecken, 2019). Observera att detta är en översiktlig exempelutformning och dimensionerna kan justeras för att bättre anpassas till planområdets förutsättningar. Dammen behöver detaljprojekteras i ett senare skede.

Tabell 7. Exempelutformning av dagvattendamm med permanent vattenspegel.

Våt damm	
Del av reducerat område ($\text{m}^2/\text{ha}_{\text{red}}$)	150
Permanent vattendjup (m):	1
Reglerhöjd (m):	0,6
Släntlutning:	1:3
Längd:bredd förhållande:	2,5
Utflöde från permanent dammnivå (l/s):	15 l/s
Reglervolym (m^3):	640
Topparea (m^2):	1200

Baserat på dessa dimensioner (Tabell 7) krävs en ungefärlig topparea på **1200 m^2** och ett totaldjup på 1,6 m för dammen. Förslag på ungefärlig placering och storlek av dammen (1200 m^2) kan ses i Figur 12. Ytan kan öka på grund av bland annat slänter och tillfartsvägar för underhåll.

Röd markering i Figur 12 är utsläppspunkt för befintligt dagvattenflöde från norr om järnvägen (se avsnitt 5.4).



Figur 12. Förslagen placering och ungefärlig storlek på dagvattendammen (illustreras i blått). Blåa pilar illustrerar avledning av dagvatten mot dammen. Röd linje illustrerar utredningsområdet för dagvattenutredningens beräkningar och åtgärdsförslag. Röd cirkel illustrerar ett möjligt utlopp.

Regn upp till 10 mm kommer ledas genom dammen och renas innan det släpps ut i Lagan. Vid större regn än det dimensionerande rekommenderas ett bräddutlopp innan dammen (bypass) som leds direkt ut i Lagan.

Avvattning av dammen till Lagan förslås ske genom en ledning med strypt utlopp (enligt rekommenderade dimensioner ca 15 l/s). Ledningen behöver passera en befintlig grusväg. Utloppet från dammen ska ansluta till Lagan på en nivå som minimerar risken att Lagan trycker in i ledningen vid höga nivåer. Eventuellt behöver marken kring dammen höjas, i samband med övrig markhöjning i området (se avsnitt 7.1), för att få självfall från dammen till utloppet i Lagan. Höjden på reglervolymen i dammen kan även justeras för att bättre anpassas till lämplig nivå. En lägre höjd i reglervolymen innebär dock en större area på dammen för att utrymma samma reglervolym. Ytterligare en möjlighet för att säkerställa utlopp från dammen är en nivåstyrd pump som pumpar ut vatten vid höga nivåer i Lagan.

Hänsyn till järnvägsområdet bör tas vid slutgiltigt placering av dammen, för att inte orsaka skador på järnväg.

Utifrån en första bedömning i den geotekniska utredningen finns det indikationer om lerig mark i nordvästra området, vilket har en bra vattenhållande förmåga för dagvattendammar. För damm med permanent vattenspiegel behöver en tät botten anläggas.

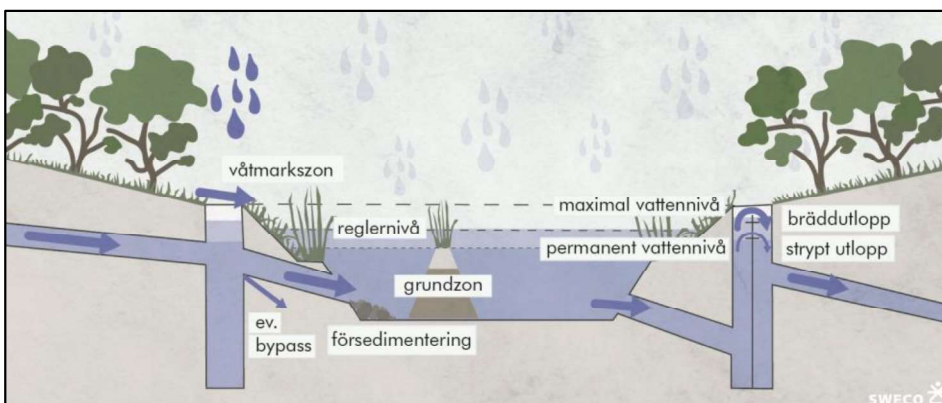
Den planerade naturmarken i södra planområdet (västra sidan) avvattnas idag söderut och föreslås fortsätta avvattnas i denna riktning efter exploatering. Om endast markanvändningen naturmark, och med den storlek på yta som visas i planskissen (2023-09), fortsätts avledas söderut efter planerad exploatering bedöms inga fördröjande åtgärder krävas. Om bebyggd, hårdgjord mark inom planområdet ska ledas söderut kommer fördröjande- och reningsanläggning krävas.

5.3.1 Principskiss

En dagvattendamm med permanent vattenspiegel anläggs främst för att rena dagvatten innan det släpps ut till recipienten. För att erhålla en optimal reningsprocess är utformningen av dammen viktig. En tillräcklig bredd, längd och djup är viktig för att öka partiklars möjlighet att sedimentera (Larm & Blecken, 2019). Genom att utforma en mindre försedimenteringsdamm kan grövre sediment fångas, och underhållsbehovet på den större dammen minskas. En försedimentationsdamm som utgör ca 10 % av den totala dammarean rekommenderas. Separationen mellan försedimenteringsdammen och dagvattendammen kan med fördel göras av makadam för att ytterligare öka reningseffekten (VA-guiden, 2023)

Genom att brädga kraftigare flöden innan anläggningen (bypass) minskar risken för erosionsskador och uppvirvling av sediment och föroreningar.

Växtlighet och eller våtmarkszoner i dammen kan hjälpa till att avskilja lösta fraktioner med olika processer. Dammar är ofta tillgängliga för allmänheten och kan därmed även utformas så att rekreativvärden och andra ekosystemtjänster (ökad biologisk mångfald, upptag av koldioxid) tillhandahålls. Viktigt att tänka på är fotgängares säkerhet längs dammens kanter (Larm & Blecken, 2019). Se Figur 13 och Figur 14 för principskiss och exempelbild av dagvattendamm.



Figur 13. Principskiss över en dagvattendamm med permanent vattenspiegel. Bildkälla: Sweco.



Figur 14. Exempel på dagvattendamm med permanent vattenspiegel. Bildkälla: Sweco.

5.4 Östra sidan

Dagvattenhanteringen för östra sidan behöver utredas vidare i ett senare skede. I detta avsnitt presenteras östra sidan endast översiktligt med förslag på avledning och hur det påverkar den västra sidan av planområdet.

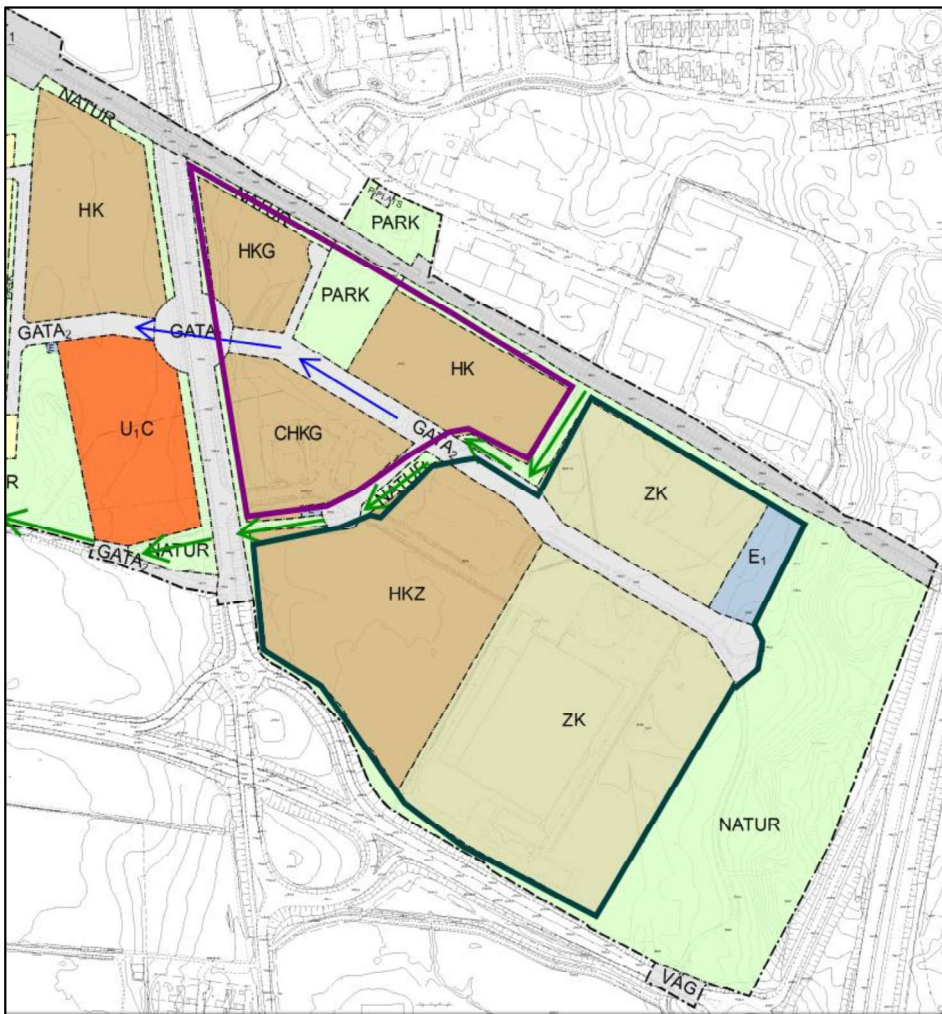
På östra sidan av planområdet planeras verksamheter/handel/kontor/centrum, gata, järnväg samt grönområden (Figur 15). Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika marktyper för framtida situation på östra sidan presenteras i Tabell 8. Järnvägsområdet och naturmarken i östra delen har exkluderats då dessa områden inte förväntas bidra med dagvatten till dagvattensystemet. Den reducerade arean blir med angivna koefficienter ca 13,7 ha och har en sammanvägd avrinningskoefficient på ca 0,64 (Tabell 8). Det totala maxflödet för planerad exploatering vid ett regn med återkomsttid 30 år, klimatfaktor 1,25 och varaktigheten 30 minuter blir ca 2 800 l/s.

Tabell 8. Ytor och antagna avrinningskoefficienter för olika marktyper för framtida exploatering (östra sidan).

Markanvändning	Yta [ha]	Antagen avrinningskoefficient [-]
Naturmark	2,5	0,1
Verksamheter/handel/kontor/centrum/tekniska anläggningar	17,2	0,7
Asfalterad väg	1,8	0,8
Total:	21,5	0,64

Genom östra området rinner i nuläget ett befintligt dike som delar av området avvattnas till (Figur 15). Diket leds genom ett antal trummor, under Malmövägen och vidare längs ett dike i sydvästra delen av planområdet. I planskissen (september) planeras ett naturstråk längs dikets sträckning. Föreslagen gatusektion möjliggör för dagvattenhantering.

Diket kan avleda dagvatten från området även efter framtida exploatering. Främst ses ytor sydöst om och i direkt anslutning till diket vara lämpliga att avleda till diket. Områden nordväst om diket föreslås avledas längs gata och via ledning under planerad cirkulationsplats, innan det sammankopplas med västra områdets dagvattensystem. Om denna åtgärd anses lämplig i vidare utredning behöver diken och dagvattendamm på västra sidan anpassas för detta extra flöde. Se grov indelning i Figur 15, där lila område föreslås ledas via gatan och under cirkulationsplats och svart område till diket.



Figur 15. Planområdets östra sida. Befintligt dike illustreras med gröna pilar. Förslag på sträcka för avledning till västra sidan illustreras med blå pilar.

För att säkerställa ett kontrollerat flöde under Malmövägen (stryk utlopp) och anpassas till västra sidans dagvattensystem krävs även fördröjningsanläggningar inom östra området. Fördröjningsåtgärdernas

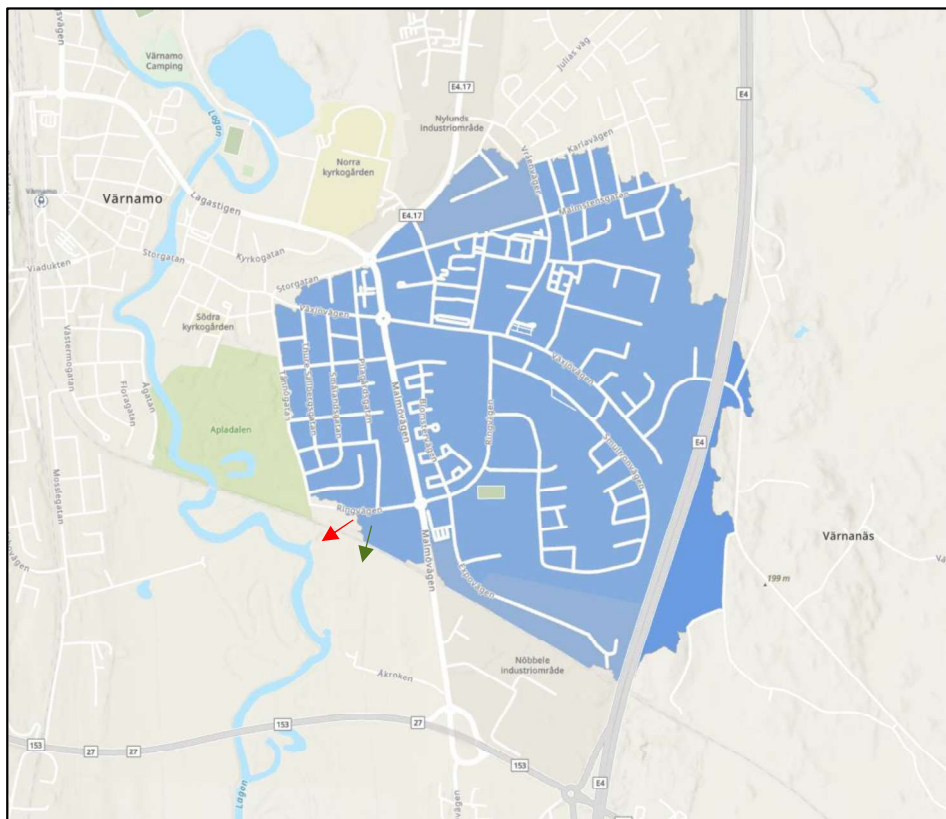
placering utreds i ett senare skede. Södra naturmarken på västra sidan skulle även delvis kunna nyttjas som fördröjningsyta för flöden från östra sidan.

En befintlig dagvattenledning finns i nordvästra delen av det östra området. I vidare utredning bör möjligheten att avleda en viss yta till denna ledning undersökas.

Vidare utredning och samordning med västra sidans dagvattensystem krävs för att säkerställa östra sidans dagvattenhantering, hänsyn behöver också tas till hur rening säkerställs av flöden från östra sidan.

5.5 Dagvattenflöde från norr om järnvägen

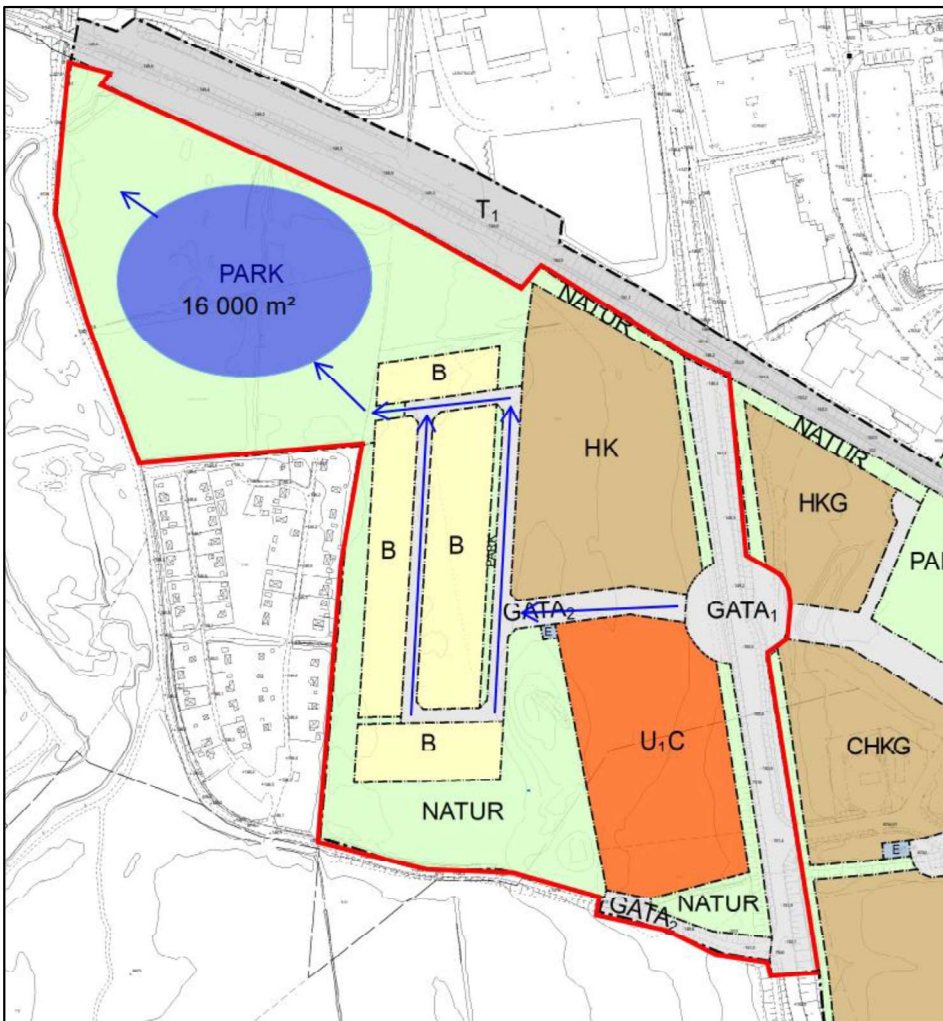
I dagsläget avrinner ett stort område av Värnamo tätort norr om järnvägen (ca 252 ha) ytligt och via dagledningsnät genom en trumma under järnvägen och vidare in i nordöstra delen av utredningsområdet innan det till slut leds ut i Lagan (röd pil Figur 16).



Figur 16. Avrinningsområde (ytavrinning och ledningsnät) visas i blått och leds idag in i planområdets nordvästra del (ungefärlig placering - röd pil). Grön pil visar ungefärlig placering ny planerad rörbro.

Det pågår en parallell utredning en rörbro som planeras anläggas under järnvägen (grön pil Figur 16). Rörbroen är i nuläget dimensionerad för ett flöde på 12 m³/s och ska leda majoriteten av avrinningsområdet till Lagan och avlasta den befintliga trumman. I nuläget uppskattas diametern på rörbroen till 3000 mm. Då utredningen pågår bör uppgifterna ses över i vidare utredning (Nydalavägen-Malmövägen, Sweco).

Det inkommande flödet kommer från en stor andel av Värnamo tätort. Flödet renas delvis i dagsläget men en reningsanläggning för detta flöde skulle innebära en stor förbättring för recipienten Lagan. Nordvästra delen av planområdet har pekats ut som en lämplig plats att anlägga en dagvattenanläggning för detta flöde. Med liknande bestämmelser och principiella dimensioner som för den föreslagna dammen inom planområdet (avsnitt 5.2), med ett dimensionerande regndjup på 10 mm, behövs en dagvattendamm med en topparea på ungefär 16 000 m² (reglervolym = 0,8 m djup). Se en sammanlagd ungefärlig storlek och föreslagen placering (tillsammans med den redan föreslagna dammen på 1200 m²) i Figur 17. För att minska det totala ytanspråket kan dammen utformas något djupare. Ytanspråket kan komma att förändras beroende på platsspecifika egenskaper så som slänter och serviceväg. Dammen kan även delas upp i flera mindre dammar och utformas mer som ett våtmarksområde för ökad biologisk mångfald. Utloppsmöjligheter från dammen till Lagan behöver återigen utredas vidare och eventuellt skulle en nivåstyrd pump vara aktuellt vid en större anläggning som denna om höjderna i området inte tillåter självfall.



Figur 17. Förslagen placering och ungefärlig storlek på dagvattendamm (illustreras i blått) som kan rena västra planområdet samt avrinningsområde norr om järnvägen innan det släpps i Lagan. Blåa pilar illustrerar avledning av dagvatten inom planområdet mot dammen.

Observera att detta avsnitt endast presenteras för att lyfta samordningsmöjligheter där planen möjliggör att rena dagvattnet från stora delar av Värnamo tätort. Den föreslagna och nödvändiga dagvattenhanteringen för planområdet presenteras i avsnitt 5.2. Grönytan i nordväst i detaljplanen är tilltagen just för att möjliggöra en gemensam lösning för planområdet och flödet via ny rörbro under järnvägen.

6 Föroreningsreduktion

För att uppnå MKN i berörda recipienter föreslås ett dagvattenhanteringssystem med en dagvattendamm med en permanent vattenspegel (kapitel 5).

Efter modellerad föroreningsreduktion i StormTac (v23.3.1) sänks föroreningskoncentrationen i dagvattnet med föreslagen utformning av dagvattensystem. Samtliga ämnen, förutom Tributyltenn (TBT), hamnar under presenterade målvärden efter rening (Tabell 9). Observera att dessa siffror relaterar till presenterad exempelutformningen på dagvattendammen och att reningsgraden kan komma att påverkas om utformningen ändras.

Svackdike, växtbäddar eller andra anläggningar har inte inkluderats i modellberäkningen då dess eventuella utformning i nuläget inte är utredd. Vid anläggande ytterligare anläggningar bedöms reningseffekten öka och en minskad föroreningshalt kan förväntas.

Tabell 9. Föroreningsbelastningen från planområdet vid befintlig och framtida situation samt efter rening (modellerad föroreningsreduktion) från föreslagen dagvattenlösning (dagvattendamm). Röda siffror visar på överskridande värden jämfört med presenterade målvärden. *Målvärden i utsläppspunkt till recipient med låg-medelhög känslighet (Lagan och Vidöstern) (Värnamo kommun, 2018). MTBE (metyl-tert-butyleter) fanns inte som ämne i StormTac och har därför exkluderats från tabellen.

Ämne	Målvärden [$\mu\text{g/l}$]*	Befintlig föroreningstransport [$\mu\text{g/l}$]	Framtida föroreningstransport [$\mu\text{g/l}$]	Rening [%]	Framtida föroreningstransport, efter rening [$\mu\text{g/l}$]
Fosfor (P)	150	65	180	51	90
Kväve (N)	2500	1500	1600	26	1200
Bly (Pb)	14	5,5	12	64	4,4
Koppar (Cu)	22	10	25	54	11
Zink (Zn)	60	37	120	63	46
Kadmium (Cd)	0,4	0,29	0,49	48	0,26
Krom (Cr)	15	3,3	7,8	71	2,3
Nickel (Ni)	40	2,7	7,1	54	3,3
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,012	0,043	36	0,028
Suspenderat material (SS)	60 000	37000	61000	69	19000
Olja	1000	180	760	85	110
Bens[a]pyren (BaP)	0,05	0,014	0,081	72	0,022
Bensen	10	0,29	0,83	50	0,42
Tributyltenn (TBT)	0,001	0,0015	0,02	50	0,010
Arsenik (As)	15	2	2,2	37	1,3
Totalt organiskt kol (TOC)	20000	8400	16000	0	16000
Polyklorerade bifenyl (PCB)	0,014	0,011	0,015	85	0,0023

Vid extrema regn som dagvattensystemet inte är dimensionerat för kommer dagvattnet att bredda och betydligt mindre rening kommer att ske. Det anses dock vara acceptabelt då man vid de regnen vill fokusera på att avleda dagvattnet för att undvika skador på bebyggelse. Det är genom att ta hand om de små regnen som majoriteten av dagvattenföroreningarna kan renas.

6.1 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

För att uppskatta mängden föroreningar i dagvattnet och genomföra föroreningsreduktion har beräkningar utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v23,3,1). Beräkningar med StormTac ger upphov till osäkerheter i föroreningskoncentrationerna. Detta beror på att föroreningskoncentrationerna kan variera stort även från samma avrinningsområde mellan olika regn och snösmältningshändelser. Koncentrationerna under ett specifikt regn kan avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Samma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar. Reningsgraden i procent kan variera stort mellan olika regnhändelser. Variationer beror bland annat på olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, våtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd torrperiod sedan förra regn, mm.)

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

Beräkningarna är utförda på relativt osäkra invärden. Många antagande utifrån befintlig planskiss (september) är gjorda. Ändringar gällande hårdgörandegrad, markanvändning, aktörer, trafikintensitet mm. påverkar alla den slutgiltiga belastningen. Genomförda beräkningar ska ses som indikation på möjligheten att inom detaljplanen ta hand om dagvatten så att vi inte påverkar omkringliggande område och recipient på ett negativt sätt.

6.2 Påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten

Planerad exploatering kommer öka halten föroreningar i dagvattnet jämfört med befintlig situation, vilket är en naturlig följd av att till största delen skogsmark och åkermark byggs om till bostadsområden och andra verksamheter. Samtliga ämnen, förutom Tributyltenn (TBT), hamnar dock under presenterade målvärden efter rening. TBT anses hamna inom osäkerhetsmarginalen och har en god status i Lagan och inga ytterligare reningsåtgärder bedöms därför behövas. Svackdiken, växtbäddar eller annan anläggning i anslutning till vägar och större parkeringar kan ytterligare rena det vatten som är mest förorenat.

Genom föreslagna dagvattensystemet bedöms inte planen försämra gällande MKN, men noggrannare beräkningar behöver utföras i kommande skeden av detaljplanens framtagande när fler parametrar är satta.

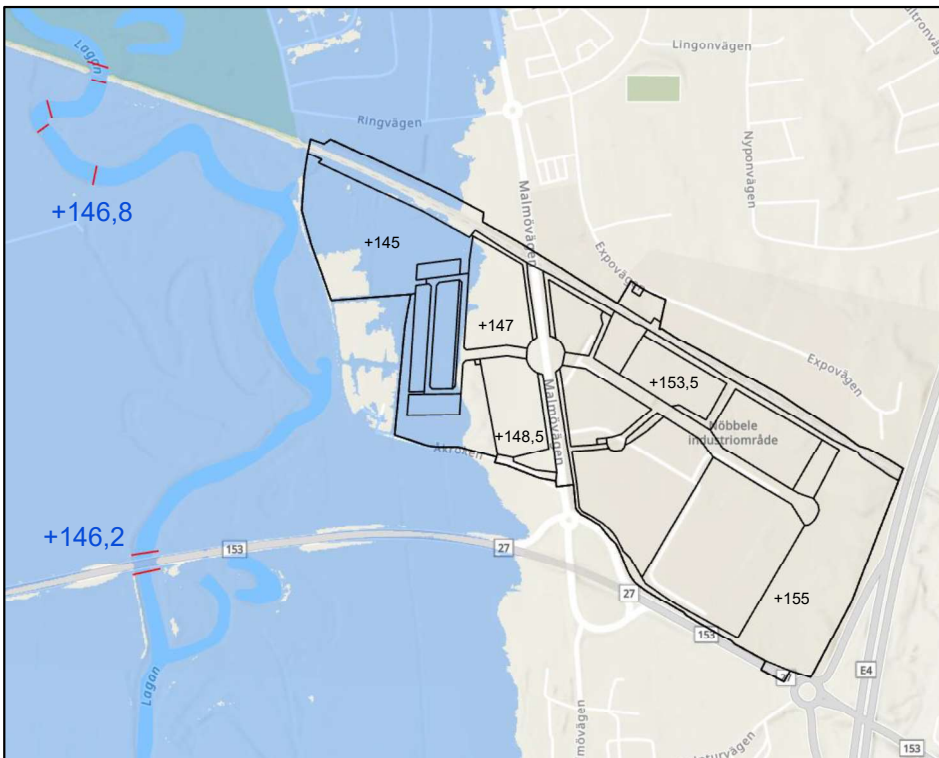
Om en gemensam dagvattenanläggning skapas för dagvatten från planområdet inklusive anslutande flöde från stora delar av centrala Värnamo med syfte att rena dagvatten kommer recipientens förutsättningar för att uppnå uppsatta miljökvalitetsmål förbättras. Detaljplanens utformning möjliggöra för en gemensam anläggning, tillräckligt stor yta är avsatt där anläggning är lämplig.

7 Skyfalls- och översvämningshantering

Planområdet är beläget i direkt anslutning till Lagan, vilken har känd översvämningssituation på grund av höga nivåer vid större regnhändelser.

7.1 Översvämningssituation Lagan

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram översvämningssituationer som visar vilka områden inom utredningsområdet som hotas av översvämning när vattenflödena uppnår en viss nivå. Vid beräknat högsta flöde (BHF, 10 000 årsflöde) ligger utredningsområdet inom två tvärsektioner för situationen, där nivåerna för tvärsektionerna är +146,8 respektive +146,2 m.ö.h (MSB, 2023). Osäkerheterna för nivåer vid BHF är dock stora.



Figur 18. Översvämningsrisk för Lagan vid beräknat högsta flöde (BHF) illustreras i blått. Blåa markerade höjder (m.ö.h) visar på Lagans nivå vid BHF. Svarta markerade höjder (m.ö.h) visar på ungefärliga befintliga markhöjder. Tvärsektioner illustreras med röda sträck. Plangränsen och egenskapsområden (planskiss september) visas som svarta linjer. Källa: (MSB, 2023)

I planområdet finns det risker för översvämning från Lagan och en nivå för färdig golvnivå rekommenderas sättas över BHF med en säkerhetsmarginal. Enligt Boverket bör ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga verksamheter lokaliseras över beräknad högsta vattennivå eller vid beräknat högsta flöde (Boverket, 2022). Eventuellt bör en riskanalys utifrån konsekvens och sannolikhet för översvämning till följd av BHF göras i området för att bestämma en nivå på färdig golvnivå. Under färdigt golv ska en vattentät konstruktion byggas. Extra viktigt är det att den planerade samhällsviktiga verksamheten inom planområdet anpassas utifrån de beräknade högsta nivåerna i Lagan. Även gatusystemet behöver anpassas utifrån dessa nivåer så att utryckningsvägar förblir körbara.

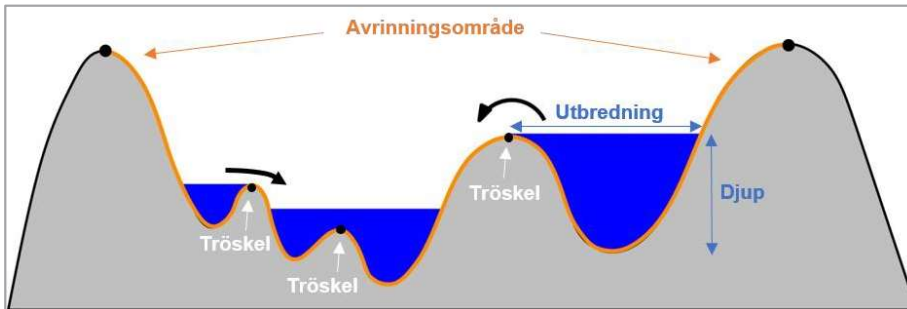
7.2 Skyfallsanalys

En analys av skyfallssituationen har gjorts med hjälp av SCALGO Live och höjddmodell inom planområdet (nationella höjddatabasen - 1m upplösning). Värnamos skyfallsmodell kan med fördel uppdateras med trummor och höjder i området i ett senare skede. Skyfallsanalysen fokuserar på den västra delen av planområdet.

7.2.1 Avledning av skyfall

SCALGO Live är ett webbaserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som översvämmas vid en given

vattenvolym, principen visas i Figur 19. Analysmetoden har en koppling mot mängden vatten som genereras vid olika regnhändelser och kan därför användas för att identifiera riskutsatta områden vid givna händelser. Metoden är statisk, till skillnad mot de tvådimensionella hydrauliska beräkningsmodeller som traditionellt använts vid skyfallskarteringar. Detta innebär att metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter, och kan därmed inte identifiera effekter av tröghet i systemet.



Figur 19. Visualisering av beräkningsmetodik i SCALGO Live. Mängden vatten som terrängen belastas med rinner till närmsta lågpunkt. Om mängden vatten är tillräcklig så fylls lågpunkten upp till sin tröskelnivå (svarta prickar), och vattnet rinner vidare till nästa område (svarta pilar). Ju större nettonebörd som belastar terrängen desto större kommer avrinningsområdet för den lägsta punkten att vara. Orange markering visar det avrinningsområde som bidrar med vatten till det lägst liggande instängda området. Vattnets djup och utbredning (blå pilar) vid en given nettonebörd kan beräknas eftersom metoden tar hänsyn till mängden tillgängligt vatten.

SCALGO Live beräknar hur vatten kommer att ställa sig i terrängen när terrängen belastas med en viss mängd vatten. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt enligt Figur 19. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten. Översvämningar inom instängda områden blir, till skillnad från en lågpunktsanalys, beroende av vilken typ av regn som studeras. Ingen hänsyn har tagits till infiltration i skyfallsanalysen för att visa på en situation då regnet kommer snabbt på torr mark med begränsad infiltrationskapacitet.

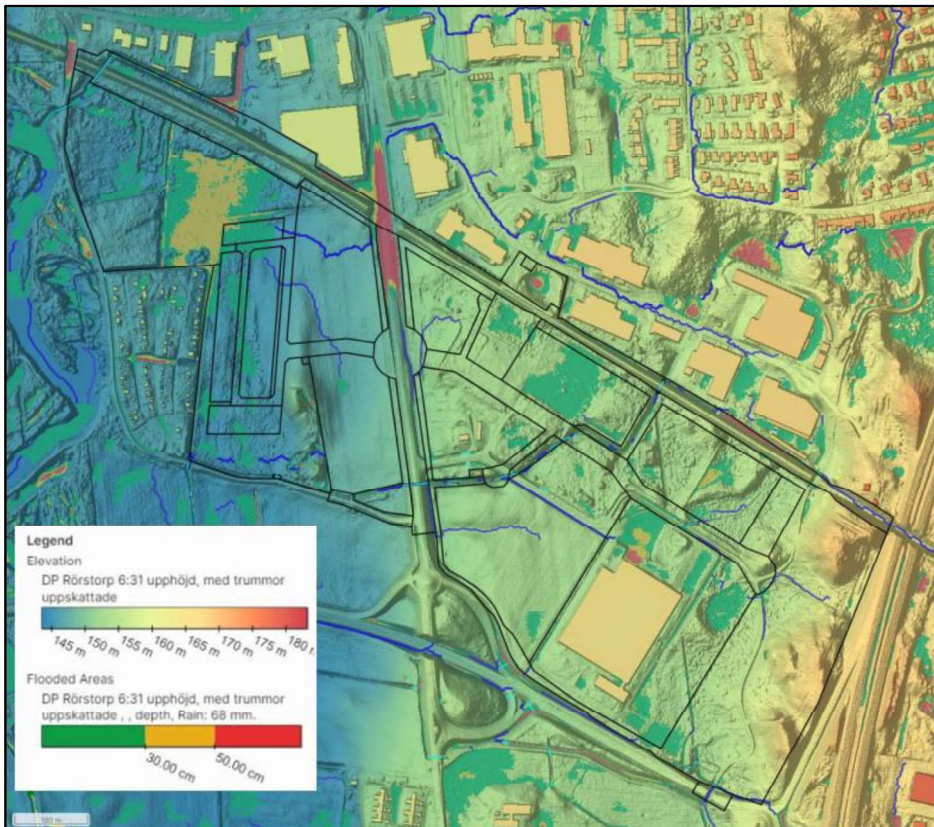
Med SCALGO Live kan man visualisera de rinnvägar som är aktiva vid en given volym nettoregn. I takt med att nettoregnet ökar kan nya rinnvägar uppstå när områden fylls upp och svämmas över. Om tillräckligt stor volym studeras visas rinnvägar från avrinningsområdets högsta punkt till dess lägsta (recipienten). Då metoden saknar dynamisk aspekt kan utbredning och vattendjup inte beräknas i rinnvägarna men en indikation på storleken kan ges av uppströms avrinningsområden. Analysen ger dock en god översiktlig bild av riskområden vid ett skyfall.

7.2.1 Översvämmade ytor vid ett 100-årsregn

Den totala volymen som faller under en regnhändelse med viss återkomsttid beror på regnets varaktighet. Ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet ger en regnmängd på 68 mm, antaget en klimatfaktor på 1,25 enligt Svenskt Vattens publikation P110. Enligt Boverket bör ny sammanhållen bebyggelse och samhällsviktiga verksamheter ha utgångspunkten för ett 100-årsregn vid planering kring skyfall (Boverket, 2022).

Kända trummor i området är inlagda i analysen. Eftersom verktyget är statiskt tas ingen hänsyn till dimensioner på trummorna.

I Figur 19 visas en uppskattning av översvämmade ytor då 68 mm regn belastar området så som det ser ut med nuvarande höjder. Ingen hänsyn är tagen till infiltrationskapacitet.

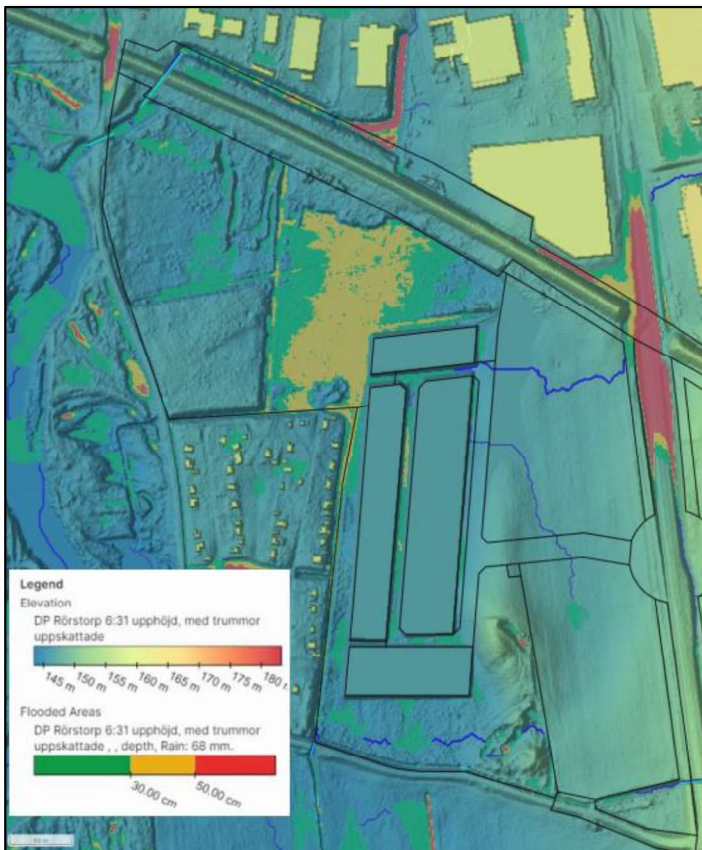


Figur 20. Uppskattning av översvämmade ytor vid ett 100-årsregn med 1 h varaktighet inklusive klimatkraft 1,25. Djup i översvämmade ytor visas i färgskala där vattendjup över 30 cm visas i orange och djup över 50 cm visas i rött. Flödesvägar med avrinningsområden över 1 ha visas som blå linjer. Plangränsen och egenskapsområden (september) visas som svarta linjer. Verktyget baseras på nationella höjddata - Markhöjdmodell, grid 1+ (2022-12-15). Källa: Lantmäteriet hämtat från SCALGO Live (2023).

Vid större regntillfällen kommer Malmövägen under järnvägen inte vara körbar. Vid ett 100-årsregn står 50 cm eller mer vatten där enligt SCALGO Live (Figur 20).

I Figur 21 visas en uppskattning av översvämmade ytor då kvarteren (enligt planskiss 2023-09) är upphöjda över BHF i Lagan på +146,8 m ö.h. Endast kvartersmarks om ligger under +146,8 m ö.h. är upphöjda.

I lågpunkten i den nordvästra delen av planområdet ställer sig som mest ca. 45 cm vatten, i befintligt läge och med upphöjd kvartersmark. Inget vatten ställer på kvartersmarken när de är upphöjda till +146,8 m ö.h.

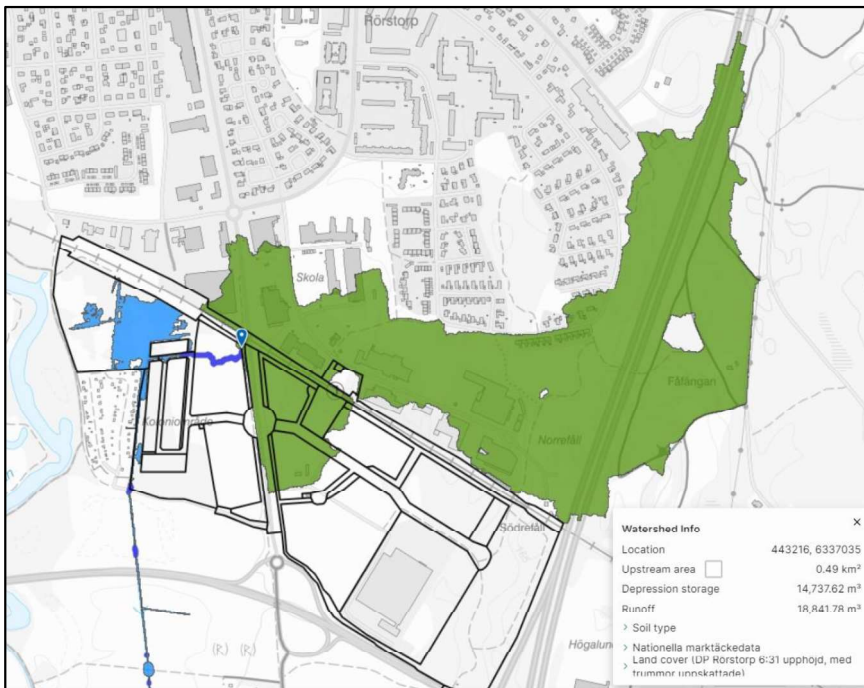


Figur 21. Uppskattning av översvämmade ytor vid ett 100-årsregn med 1 h varaktighet inklusive klimatfaktor 1,25 när kvartersmakren är upphöjd till +146,8 m ö.h. Djup i översvämmade ytor visas i färgskala där vattendjup över 30 cm visas i orange och djup över 50 cm visas i rött. Flödesvägar med avrinningsområden över 1 ha visas som blå linjer. Plangränsen och egenskapsområden (september) visas som svarta linjer. Verktuget baseras på nationella höjddata - Markhöjdmodell, grid 1+ (2022-12-15). Källa: Lantmäteriet hämtat från SCALGO Live (2023).

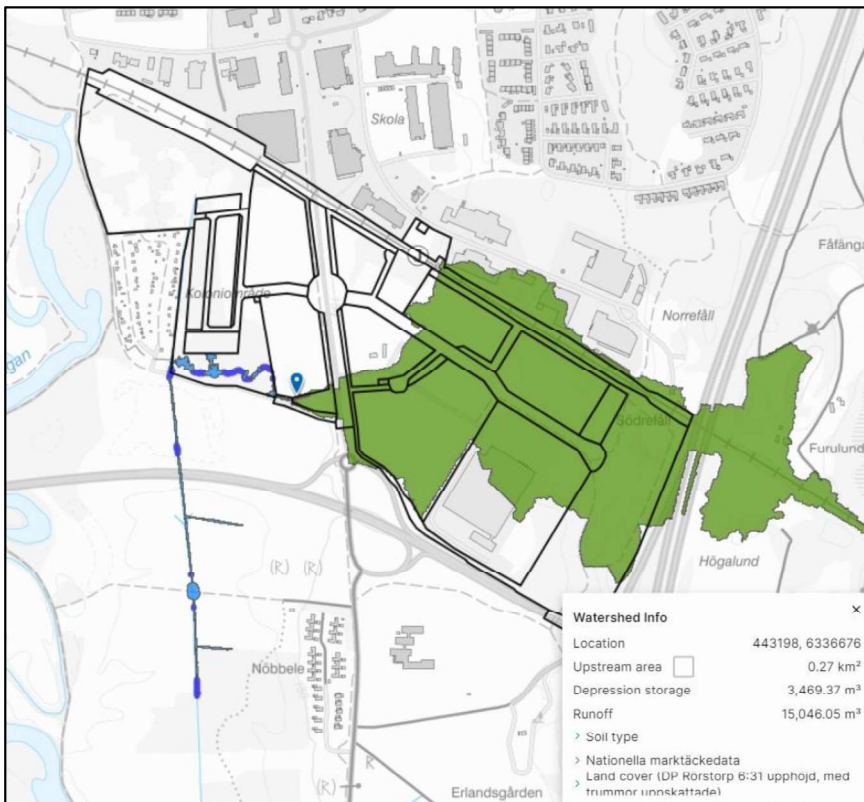
7.2.2 Större flödesvägar vid ett 100-årsregn

Två större flödesvägar går genom området. Om vatten stiger i tunneln under järnvägen rinner vatten från ett 0,49 km² avrinningsområde in i den norra delen av planområdet (Figur 22).

Genom östra området rinner i nuläget ett befintligt dike som sedan går in i västra delen av planområdet (Figur 23). Större delen av den östra delen av planområdet avrinner via detta dike och kommer således belasta flödesvägen som går i den södra plangränsen väster om Malmövägen. Vatten stiger dock inte över nivån för Malmövägen, trumman under Malmövägen begränsar alltså belastningen.



Figur 22. Flödesväg i den norra delen av planområdet (blå linjer) med ett uppströms avrinningsområde på 0,49 km².

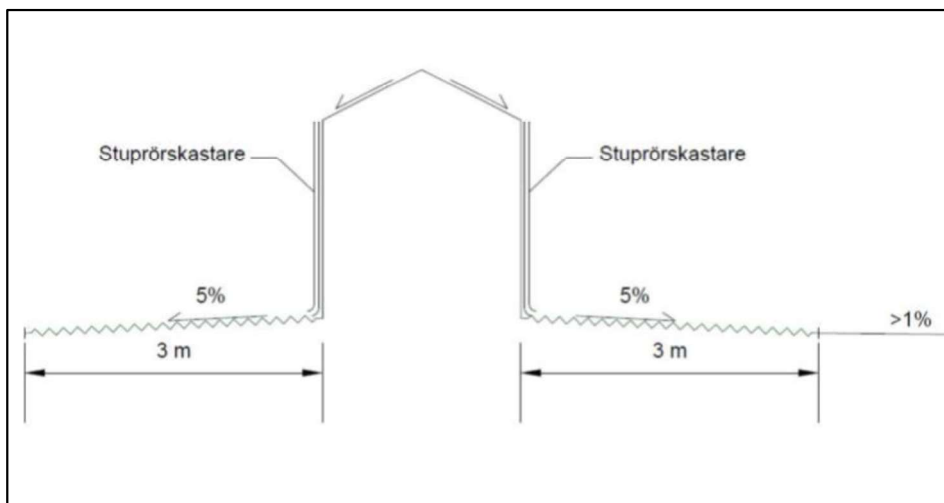


Figur 23. Flödesväg i den södra delen av planområdet (blå linjer) med ett uppströms avrinningsområde på 0,27 km².

7.2.3 Rekommenderade skyfallsåtgärder

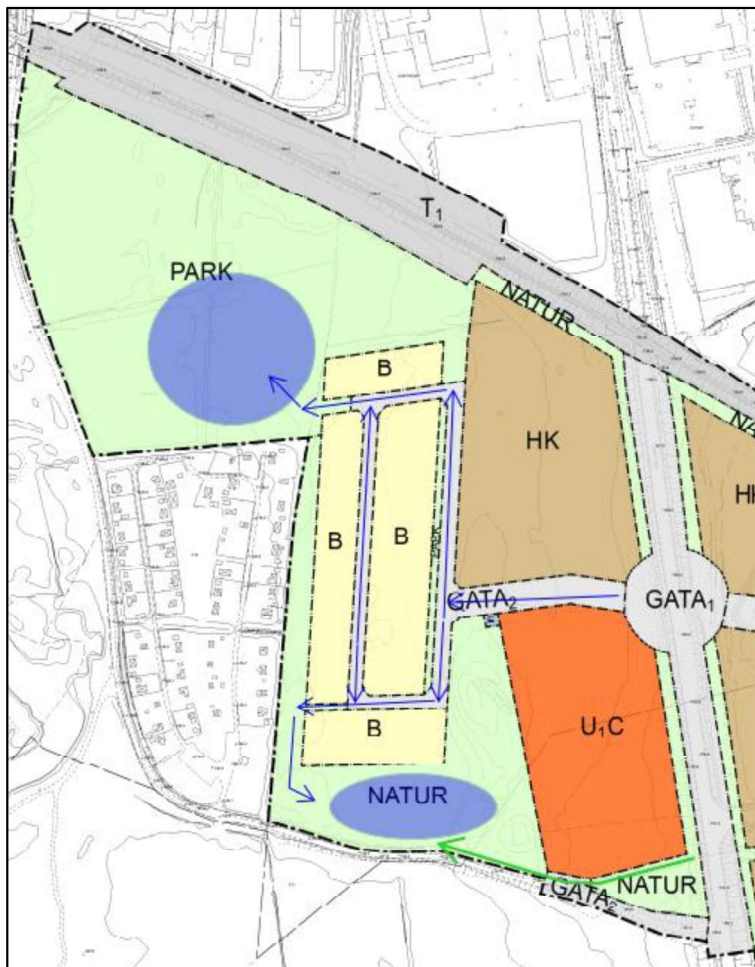
Vid exploatering är det viktigt att inte skapa skyfallsproblem inom eller utanför området. I vidare arbete är det därför viktigt att fastigheten höjdsätts så att inte oönskade lågpunkter skapas samt att byggnader inte tar skada vid nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-årsregn. Instängda områden ska undvikas där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara. Om marknivån inom kvartersmarken läggs på 146,8 m ö.h. riskerar inte byggnader översvämmas. Vidare rekommenderas:

- För att så långt som möjligt undvika negativa konsekvenser ur skyfallssynpunkt ska marken luta bort från samtliga byggnader och mot planerade dammar, diken eller närmsta vägyta, som kan agera yttlig flödesväg vid skyfall.
- Enligt angivelser i Svenskt vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp, se Figur 24. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en minsta lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %.
- Höjden på färdigt golv bör placeras med tillräcklig höjd för att klara avledning av husgrundsdränering till dagvattensystem med självfall utan risk för dämning i samband med ett normerande 30-års regn. Enligt Svenskt Vatten publikation P105 kan nivåskillnaden mellan färdigt golv och marknivå vid förbindelsepunkt behöva uppgå till 0,75 m för konstruktionen platta på mark (Svenskt Vatten, 2011).
- Hänsyn behöver tas till de större flödesvägar som passerar genom området. Flödesvägen i den södra delen kan säkerställas genom att bibehålla diket längs infartsvägen i söder och naturmark där vatten tillfälligt kan ställa sig. Detaljplanen ska möjliggöra att fortsatt avledning av vatten från tunneln kan ske väster ut till Lagan på samma likande sätt som i nuläget.
- Flödet söderut bör begränsas likt idag för att inte öka belastningen på väg 27 söder om området. Naturmarken i söder behöver därför bevaras för att kunna hantera skyfall.



Figur 24. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco)

Vägarna inom området kan exempelvis utformas med en längsgående lutning enligt Figur 25 för att säkerställa att gatorna kan agera skyfallsled och därmed både tillfälligt ansamlas vatten på gatorna och avleda det från det bebyggda området ut i naturmark.



Figur 25. Exempel på längsgående lutning på gatorna (blå pilar) för att säkerställa säkra skyfallsvägar genom bebyggt område ut i naturmark (blå områden). Grön pil illustrerar flöde som tillkommer från planområdet öster om Malmövägen.

8 Vidare utredning

För hela planområdet behöver fördjupad utredning utföras när fler parametrar är bestämda.

- Utredning kring dagvattenhantering för östra sidan av planområdet ska utföras med avseende på platsspecifika förutsättningar, förslag på lämpligt dagvattensystem och skyfallshantering och samordning med västra sidans föreslagna dagvattensystem. Utredda möjligheterna att leda dagvatten till befintliga dagvattenledningar inom den östra delen av planområdet.
- Tillse att erforderlig höjdsättning säkerställs så att planområdet inte riskerar att översvämmas vid höga nivåer i Lagan.
- Höjdsättningen i området styr lämplig utloppspunkt från området. Exakt vilka ytor inom utredningsområdet som kan avvattnas mot dammen i nordväst beror på vägarnas och övrig marks höjdsättning. Utsläppsnivån i Lagan styr exakt utformning av dagvattendammen.
- Samordning kring planerad rörbro och tillkommande flöde från centrala Värnamo till planområdets nordvästra hörn. En eventuell gemensam reningsanläggning för planområdets dagvatten och flödet norr om järnvägen bör utredas vidare.
- Värnamo kommun har en befintlig skyfallsmodell som med fördel kan uppdateras med trummor och dess höjder inom och kring planområdet.
- Fördjupad flödes- och föroreningsberäkning när områdets parametrar och utformning har satts mer i detalj för att säkerställa en god dagvattenhantering som inte påverkar omkringliggande områden på ett negativt sätt.

9 Referenser

- Boverket. (December 2022). *Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk*. Hämtat från Boverket - PBL kunskapsbanken: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamnning/riskbedomning/utgangspunkter
- Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt vatten.
- MSB. (2023). *Översvämningsportalen*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html>
- Stockholm stad. (2017). *PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*.
- Svenskt Vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande*. Svenskt Vatten AB.
- Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten AB.
- VA-guiden. (2023). *Svackdiken*. Hämtat från VA-guiden: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>
- VISS. (2023). Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- Värnamo kommun. (2018). *VA-Dagvattenhantering - Plan för vatten och avlopp i Värnamo kommun*.