

Datum
2024-12-10

Derome Bostad AB

VA- och dagvattenutredning,

Rishammar 2:86, Kareby Park i Kungälv's kommun.



Del av fastighet Rishammar 2:86. Foto taget i västlig riktning, från infart i öster.

| | |
|--------------------------------|--|
| Titel | Rishammar 2:86, Kareby Park i Kungälv kommun. |
| Beskrivning | VA-och dagvattenutredning. |
| Projekt-ID | D0201737 |
| Utgivningsdatum | 2024-11-21 |
| Beställare | Derome Bostad AB |
| Projektorganisation | Uppdragsledare: Josefin Persson Handläggare: Carola Dahlgren Granskare: Joanna Kleinrock |
| Figurer och fotografier | AFRY där inget annat anges |

Sammanfattning

Dagvatten som faller på mark inom planområdet ska via höjdsättning av marken ledas i öppna rinnvägar mot intagsbrunnar i ny mark, via servis och dagvattenledning vidare till föreslagen fördröjningsanläggning inom områdets lägsta del. En viss naturlig infiltration kommer även ske via planområdets planterings- och gräsytor. Gallerbrunnar placeras i gatas- och parkeringsytas lågpunkter. Dessa kopplas in på föreslagen dagvattenledning.

Planområdet tar hand om sitt eget dagvatten. Det fördröjs, renas och släpps sedan ut från planområdet via dimensionerat utlopp. Dagvatten som lämnar området gör det med samma flödes hastighet som sker naturligt i dagsläget. En fördröjningsvolym på 3 m³ per 100 m² hårdgjord yta rekommenderas enligt alternativ 1, som anges i avsnittet om krav på fördröjning i Kungälv's kommuns dagvattenhandbok. Dagvattenflödena leds därefter vidare i tät kommunal dagvattenledning, mot recipienten Krokebäcken i söder. Krokebäcken avvattnas västerut och dess vatten mynnar slutligen i havsviken Älgöfjorden, som är flödenas slutrecipient.

Vid skyfallsregn kommer vatten att flöda ovan mark. För att fånga upp detta vatten föreslås att sköversilningsytor anläggs runt intagsbrunn för magasin och utmed föreslaget makadamdike. Marken runt dessa anläggningar höjdsätts, med svag lutning inåt, så avrinning sker in mot anläggningarna. Vattnet kan då tillfälligt låtas stå i dessa områden för att sedan i lugn takt sjunka ned och portioneras ut via hålrumsmagasinets strypta utlopp. Är omkringliggande mark planerad flackt och med svag lutning så kan ytorna användas mellan de tillfällen som skyfallsregn inträffar.

Föroreningsämnen i dagvatten efter byggnation och efter passage via föreslagna fördröjningsanläggningar försämrar inte befintlig situation samt håller sig väl inom rekommenderade riktvärden för aktuell områdestyp och mottagande recipient.

I VA-utredningen har även ingått att ta fram ett förslag för anslutning av planområdets vatten och spillvattenavlopp, till det kommunala VA-verksamhetsområdet. Anslutning har föreslagits vid två olika lägen, i områdets omkringliggande gator. Dels föreslås anslutning av spillvatten och dagvatten nordväst om planområdet, i Salamandervägen. Dels föreslås anslutning för vatten sydost om planområdet, i Murhammarvägen. Spill- och dagvatten går med fördel ut via självfall till Salamandervägen medan dimensionen på anslutande dricksvattenledning där har för låg kapacitet och därför föreslås anslutas i Murhammarvägen.

Planområdets behov av dricksvatten kan tillgodoses via föreslagna anslutning till befintligt kommunalt nät. Dock finns inte erforderligt tryck för behov av brandvattenuttag vid ett brandtillbud. För att möjliggöra detta krävs en separat utredning, där det utifrån kommunens dricksvattenmodell tittas på omkringliggande områdets ledningsnätets dimensioner, tryck och tryckförluster, för att se hur en omläggning av befintligt vattenledningsnät kan möjliggöra brandvattenuttag för Rishammar 2:86. Som en alternativ lösning kan en plan tas fram ihop med Räddningstjänsten, där fyllda tankbilar finns redo för en första släckinsats och med en plan för hämtning och påfyllning av brandvatten från alternativa närliggande brandposter eller vattentäkt.

Innehåll

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Inledning..... | 5 |
| 1.1 | Bakgrund och syfte..... | 5 |
| 1.2 | Uppdragsbeskrivning | 5 |
| 1.3 | Underlag..... | 5 |
| 1.4 | Områdesbeskrivning | 5 |
| 1.5 | Geoteknik och hydrologi..... | 7 |
| 2 | VA-anläggning | 8 |
| 2.1 | Vatten | 8 |
| 2.1.1 | Vattenanslutning | 8 |
| 2.1.2 | Material och anläggning..... | 8 |
| 2.1.3 | Vattenförbrukning | 8 |
| 2.1.4 | Vattentryck | 9 |
| 2.2 | Spillvatten | 9 |
| 2.2.1 | Spillvattenanslutning | 9 |
| 2.2.2 | Material och anläggning..... | 9 |
| 2.2.3 | Spillvattenavledning | 9 |
| 2.3 | Brandvatten och släckvatten | 10 |
| 2.4 | Dagvatten | 10 |
| 2.4.1 | Dagvattenanslutning..... | 10 |
| 2.4.2 | Material och anläggning..... | 11 |
| 2.4.3 | Beskrivning befintligt och framtida dagvattenflöde | 11 |
| 2.4.4 | Beräkning befintligt och framtida dagvattenflöde..... | 12 |
| 2.4.5 | Beräkning fördröjningsvolym | 13 |
| 2.4.6 | Hålrumsmagasin..... | 13 |
| 2.4.7 | Makadamdike med dränering..... | 14 |
| 2.4.8 | Förslag kompletterande fördröjningsanläggningar | 14 |
| 2.4.9 | Biofilter | 14 |
| 2.4.10 | Armerat gräs..... | 15 |
| 2.4.11 | Sedumtak..... | 15 |
| 2.4.12 | Föroreningshalter dagvattenflöde..... | 15 |
| 2.4.13 | Föroreningsberäkningar..... | 16 |
| 2.4.14 | Skyfallsscenario..... | 16 |
| 2.4.15 | Mottagande recipient och miljö kvalitetsnomer..... | 17 |

Bilagor

| | |
|----------------|-----------------------|
| Bilaga 1 | Planritning R-50-1-01 |
| Bilaga 2 | Planritning R-51-1-01 |

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Syftet med utredningen är att bedöma en möjlig anslutning, av den planerade bebyggelsen inom fastigheten Rishammar 2:86, till det kommunala VA-nätet. Fastigheten är belägen på Murhammarvägen 15, i Kareby och inom Kungälvs kommun.

1.2 Uppdragsbeskrivning

I VA-utredningen har ingått att ta fram ett förslag för anslutning av områdets vattenförsörjning och mottagande av områdets spillvattenavlopp, till det kommunala VA-verksamhetsområdet. VA-anslutning har föreslagits vid två olika ställen på fastigheten, dels en anslutning i nordväst för spillvatten och dagvatten, dels en anslutning sydost om planområdet för vatteninförsel.

Avrinningsområde för dagvatten har identifierats och befintliga samt framtida dagvattenflöden har beräknats. Det har gjorts förorenings- och magasinsberäkningar för aktuella flöden. Förslag på flödesfördröjning med rening har beskrivits. De ökade flödena föreslås samlas upp, fördröjas och delvis renas i områdets västra del, via ett nytt hållrumsmagasin.

1.3 Underlag

Utredningen baseras på:

- Aktuellt planskissförslag, Derome AB.
- Grundkarta över aktuell del av Kareby Park, Kungälvs kommun.
- Kartbild från jordartskartan, SGU (Sveriges Geologiska Undersökning).
- Geotekniskt Projekterings-PM och MUR, daterade 2024-10-29, Bohusgeo AB.
- Uppgifter om befintliga VA-anläggningar och närmast mottagande recipient för dagvatten, Kungälvs kommun.
- Beskrivning av mottagande recipients statusklassning, Länsstyrelsens databas VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

Metoder för VA-beräkningar har följt Svenskt Vattens publikationer "P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten" och "P114 Distribution av dricksvatten".

För beräkning och värdering av föroreningsämnen i dagvattenflöden har StormTacs beräkningsmetoder använts och gränsvärdejämförelse har gjorts i enlighet med "Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009)".

För att identifiera befintliga avrinningsvägar för dagvatten, recipienter och möjligt läge för fördröjningsanläggningar har fysisk syn på plats samt informationsinhämtning från det webbaserade verktyget Scalgo utförts.

1.4 Områdesbeskrivning

Ytan för fastigheten Rishammar 2:86 är ca 2800 m². I dagsläget finns en butikslokal i en enplansbyggnad, en grusbelagd gårdsplan och en komplementbyggnad.

Befintliga marknivåer är lägst i den västra delen och som lägst ca +24,75m. Områdets nordöstra del är högst med ca +32m. Befintlig infart i öster ligger som lägst på ca +25,12m, där är befintlig intilliggande lokalgata högre än områdets infart med nivåer på ca +25,31 till +25,33m. Väster, söder och öster om planområdet är det befintliga

bostadsområden med gatemark. Norr om planområdet är det däremot naturmark med ett skogsbeklätt berg. Planområdets dagvatten rinner inom området västerut.

Den planerade byggnationen innefattar två flerbostadshus, för sammanlagt ca 20 lägenheter. Ena huset kommer ha 4 våningsplan och bestå av ca 16-18 lägenheter, det andra huset blir en tvåvåningsbyggnad för ca 2-4 lägenheter. Den totala hårdgjorda ytan som har använts som underlag för beräkningarna i denna utredning är cirka 1600 kvm, baserat på planillustrationen från Derome AD. Planillustrationen visar den föreslagna byggytan, parkeringsytor, grönytor, garage- och förrådsbyggnader. Angöringsläget till planområdet behålls i den östra delen, med infart från Murhammarvägen.



Bild ovan: Aktuell planskiss, framtagen av Derome AB.

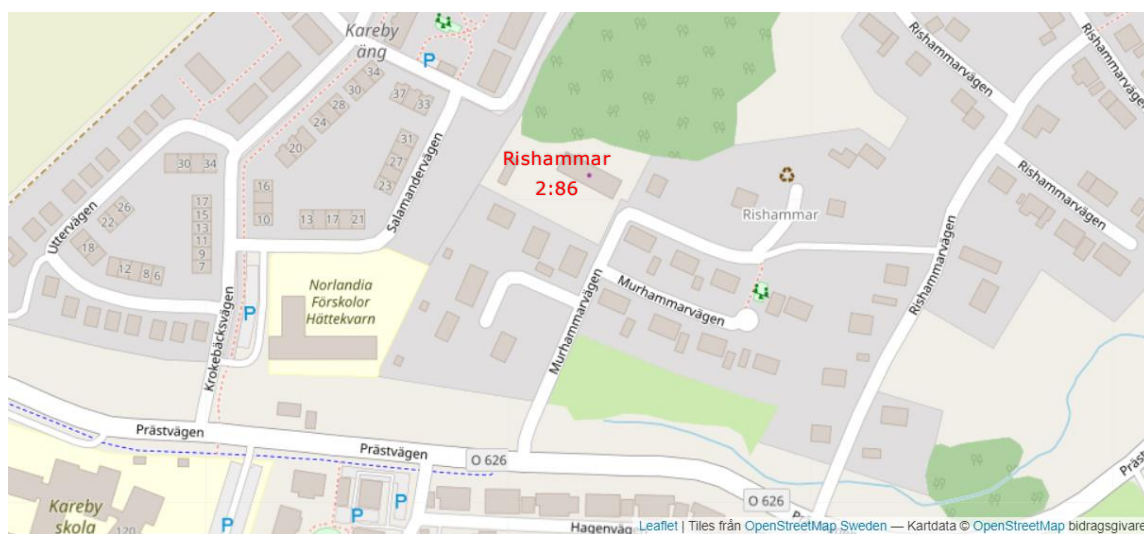


Bild ovan: Översiktskarta, med angränsande gator och bostadsområden.

Befintliga dagvattenflöden avvattnas, efter flödet lämnar planområdet, åt sydost och söderut, där flödena sedan mynnar ut i recipienten Krokebäcken som löper norr om

Prästvägen. Krokebäcken har sin slutrecipient västerut, i havsviken vid Lökebergs kile och i Älgöfjorden. Kommunalt VA-nät finns utbyggt i Salamandervägen (väster om planområdet) och i Murhammarvägen (öster om planområdet).

1.5 Geoteknik och hydrologi

En geoteknisk undersökning, utförd av Bohusgeo AB, är redovisad via MUR och PM, daterade 2024-10-29. Jordlagren i marken är främst ett fast ytlager överst, ett lager med lera därunder och underst friktionsjord på berg.

Det fasta ytlagret består av silt och torrskorpelera, där tjockleken varierar mellan ca 1m och 2,5m. Vattenkvoten har historiskt uppmätts till 35%, dock utförd inom en äldre undersökning och ej bekräftad i nu aktuell geoteknisk utredning. Silten är mycket tjälflytande och starkt flytbenägen. Lagret med lera återfinns mellan ca 3m och 20m djup, här har vattenkvoten uppmätts till ca 60-80%. Leran bedöms vara mellantill högsensitiv och delvis bestå av kvicklera. Friktionsjorden under leran har ett relativt tunt lager, innan berg eller block stöts på.

Bohusgeo bedömer att grundvattennivån normalt är belägen på ca 1m djup under markytan. Vid nederbördsrika perioder bedöms grundvattennivån stiga till nivå strax under markytan. Vid torrare perioder kan nivån ligga i underkant med torrskorpeleran.

Med hänsyn till omkringliggande områden förespråkar den geotekniska utredningen naturlig infiltration, där det kan tillåtas. Detta för att inte minska grundvattenbildningen i området och även för att inte påverka omkringliggande vegetation negativt ur en erosionssynpunkt.

I denna utredning ges i kapitel 2.4.6 förslag på kompletterande fördröjningsanläggningar i form av biofilter, armerat gräs o.dyl som med fördel används vid utformningen av marken inom Rishammar 2:86.

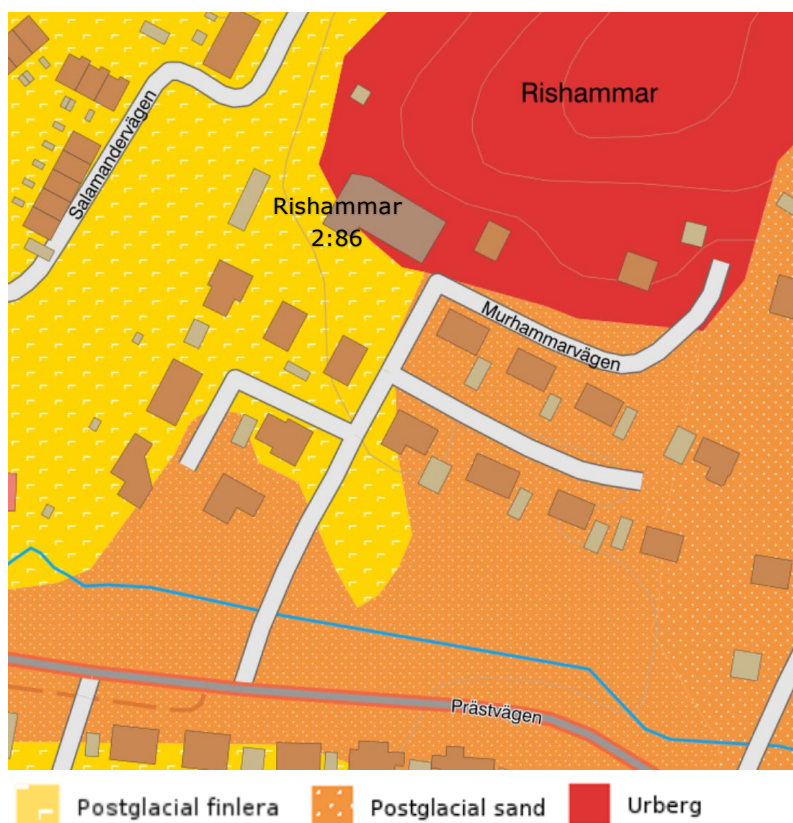


Bild ovan: Utsnitt från SGUs jordartskarta över Rishammar 2:86 och del av Kareby.

2 VA-anläggning

2.1 Vatten

2.1.1 Vattenanslutning

Anslutning till det kommunala nätet för dricksvatten föreslås ske i Murhammarvägen, sydost om planområdet. Befintlig anslutande vattenledning är en PVC dim 110mm. Förbindelsepunkten för vatten hamnar 0,5m utanför fastighetsgräns. Ny ledningsanläggning görs ca 30m söderut i Murhammarvägen, så nya området kan anslutas direkt till befintlig V dim 110mm (se ritning R-51-1-01 och punkt 1).

2.1.2 Material och anläggning

Nya vattenledningar utförs av PE, i dimension med hänsyn till erforderlig vattenleverans inom planområdet och med låga friktionsförluster. Servisventil monteras på servisavsättning och anläggs 0,5m utanför fastighetsgränsen. Ledningar anläggs på frostfritt djup (alternativt med isolering).

En vattenmätare monteras på områdets inkommande vattenledning. Mätaren kommer ägas av Kungälv kommun och VA-enhetens driftspersonal utför erforderlig service.

2.1.3 Vattenförbrukning

Vattenbehovet för det aktuella planområdet beräknas enligt VAV P114. Flerbostadshuset kommer bestå av 20 lägenheter och det är ca 36 brukare som kommer nyttja vattennätet. Normflödet är 1,4 l/s och genomsnittsfaktor boende per lägenhet är 1,8. Eftersom planområdet har få planerade framtida brukare bestäms

vattenförbrukningen som momentanförbrukning och med ett sannolikt flöde. Det dimensionerande flödet för området bedöms vara 2,5 l/s, enligt VAV P114 och Figur 3.8, oaktat släckvattenuttag från brandpost. Kurva 1 för normalförbrukning möter kurva 3 för maximalförbrukning vid 2,5 l/s.

2.1.4 Vattentryck

Enligt uppgifter från kommunens dricksvattenmodell är vattentrycket intill anslutningspunkten (i befintlig brandpost i Murhammarvägen), vid nivån +25,3m och vid en bedömd maxtim-maxdygnsförbrukning, ca 35 mvp. Trycknivån är enligt modellen ca +60m.

Befintlig marknivå vid planerad högst belägen byggnad är ca +25m. Högsta tappställe bedöms vara ca +36m. Svenskt vatten har krav på ett minimum tryck vid högsta tappställe på 15mvp, för Rishammar 2:86 är det nivån +51m. Sträckan mellan anslutningspunkten på befintlig V dim 110mm och fram till högst belägna byggnad inom planområdet är ca 64m, dvs försumbara tryckförluster i ledning.

Ingående vattentryck vid kommunens förbindelsepunkt bedöms tillräckligt för att distribuera vatten till den planerade bebyggelsen. Dock ligger trycket på minimumnivån för att uppfylla kraven. Vid en eventuell framtida ökning av antal brukare eller verksamhet inom området så bör man överväga att installera en lokal tryckstegringspump inom fastigheten, för att upprätthålla önskvärt tryck.

2.2 Spillvatten

2.2.1 Spillvattenanslutning

Spillvattenavloppet avleds från området med självfall och ansluts ca 20m nordost om planområdet, till befintligt kommunalt VA-nät i Salamandervägen och vid punkt 9 (se ritning R-50-1-01). Mottagande spillvattenledning är en PP dim 200mm. Hela intilliggande bostadsområdet går sedan med självfall, via två huvudstråk, söderut och till en befintlig pumpstation, som är belägen norr om Prästvågen och sydväst om bostadsområdet Rishammar, för vidare transport i trycksatt spillvattenledning.

Planområdets spillvattenservis dras fram till punkt 6. Den juridiska förbindelsepunkten anläggs 0,5 meter utanför fastighetsgränsen. Spillvattenservisen ansluts direkt till huvudledningen, och eventuell justering av servisen görs vid framtida detaljprojektering.

2.2.2 Material och anläggning

Ledningsförläggning ska ske till frostfritt djup och i så stor utsträckning som möjligt förläggas i hårdgjord asfalterad yta, såsom gata och p-yta. Spillvattenledningar ska vara täta PP- eller PP Ultra Rib 2-ledningar och med täta plastbrunnar i motsvarande kvalitet.

2.2.3 Spillvattenavledning

Momentanflödet för spillvattenavlopp är högre än för tappvatten, vid bostadsområden med få brukare, beroende på att normflödet för spillvattenanslutningar är större än för tappställen. Skillnaden avtar med ökat antal brukare, eftersom sannolikheten för samtidigt uttag i många tappställen är större. Dimensionerande flödet, som funktion av summa normflöden, för spillvattenavlopp från planområdet antas motsvara densamma som för vatten, dvs 2,5 l/s.

2.3 Brandvatten och släckvatten

Brandvatten är det vatten som används för att släcka en brand och släckvatten är det vatten som avrinner efter en brandsläckning. Behovet av brandvatten baseras på områdestyp A2, enligt Svenskt Vattens P114. Eftersom det ena flerbostadshuset kommer ha ett fjärde våningsplan hamnar området inom kategorin "Annan bostadsbebyggelse" och där anges för områdestypen ett behov om 20 l/s för brandvatten, direkt från brandpost.

En befintlig brandpost finns i nära anslutning och strax sydost om planområdet. Den är placerad på en vattenledning med dim 110mm och är belägen ca 5m söder om planområdets fastighetsgräns, i Murhammarvägen och vid ny föreslagen vattenanslutning (se ritning R-51-1-01 och punkt 1). Dock kan inte befintligt ledningsnät och nämnda PVC 110mm upprätthålla det flöde som behövs för uttag till det nya områdets brandvattenbehov. Enligt uppgift från dricksvattenmodellen är trycket nära noll. En separat utredning bör göras för att se om och hur befintliga huvudledningar i bostadsområdet kan läggas om, för att möjliggöra rätt flöde för brandvattenuttag. Alternativt tas en handlingsplan fram ihop med Räddningstjänsten med förslag på en alternativ lösning för området. Där kan tex 2 fyllda tankbilar köras till platsen vid ett brandtillbud och dessa bilar turas sedan om att hämta och fylla på vatten från alternativa brandposter eller vattentäkt.

Vid brand är det viktigt att vidta rätt åtgärder för att skydda människors hälsa och miljön. Det föreligger risk för spridning och exponering av föroreningar till mark, grundvatten och recipienter. För att minimera föroreningsspridning ska dag- och spillvattenbrunnar täckas över så snart som möjligt, så inte släckvatten och ev. förorenat regnvatten sprider sig via ledningsnätet. Även invallningar kan användas för att begränsa spridningen. Släckvatten är ofta kraftigt förorenat med ämnen från branden. Vilka ämnen och vilka mängder beror på vad som har brunnit. Det kan även ha tillsatts ämnen i släckvattnet för att effektivare kunna bekämpa branden. Om branden inträffar under en torrperiod bör brandplatsen vattnas för att minimera föroreningsspridning via damm. Generellt är ämnena PAH, VOC och SVOC ett problem i släckvatten samt att det kan förväntas finnas höga halter av många olika metaller. Föreslaget fördröjningsmagasin har som huvudsyfte att fördröja och härbärgera planområdets dagvattenmängder. Detta fördröjningsmagasin kan dock användas även vid ett brandtillbud, som uppsamlingsyta för områdets släckvatten. Nya marknivåer bör planeras så marken lutar åt fördröjningsanläggningen. Anläggningsägare ska ha en handlingsplan och rutiner som snabbt kan verkställas om brand uppstår. Det ska finnas en ritning över aktuella brunnar som täcks över och det ska även finnas rutiner och utrustning för invallning. Det är av yttersta vikt att fördröjningsanläggningens utloppsledning stängs, så inget förorenat släckvatten lämnar densamma. Det är anläggningsägarens ansvar att lämplig utrustning för ändamålet finns tillgänglig samt att det finns utrustning för hantering av uppkomna mängder släckvatten, antingen via egen inköpt utrustning eller via avtal med lämplig entreprenör som kan biträda med insats och utrustning. Utrustningen ska vara anpassad för anläggningen i fråga och det övergripande målet är att förhindra utsläpp till recipient och ge möjlighet till omhändertagande av det förorenade vattnet.

2.4 Dagvatten

2.4.1 Dagvattenanslutning

Dagvatten avleds från området med självfall och ansluts cirka 20 meter nordost om planområdet till det befintliga kommunala VA-nätet i Salamandervägen, vid punkt 9

(se ritning R-50-1-01). Mottagande dagvattenledning är en PP Ultra Rib 2 med dimension 200 mm. Områdets dagvattenservis dras fram vid punkt 6, och den juridiska förbindelsepunkten anläggs 0,5 meter utanför fastighetsgränsen.

2.4.2 Material och anläggning

Ledningsförläggning ska ske till frostfritt djup och i så stor utsträckning som möjligt förläggas i hårdgjord asfalterad yta, såsom gata och p-yta. Dagvattenledningar ska vara täta PP- eller PP Ultra Rib 2-ledningar samt med täta plastbrunnar i motsvarande kvalitet.

2.4.3 Beskrivning befintligt och framtida dagvattenflöde

Det befintliga avrinningsområdets omfattning är ca 6,6 ha och består till merparten av skogsmark på berg. Flödet inom detta område letar sig i dagsläget ned mot den befintliga bäcken utmed planområdets västra gräns. Via öppna diken och lokalgators intagsbrunnar, i flödets fortsatta väg åt sydväst, mynnar dagvattenflödet ut i recipienten Krokebäcken. Slutrecipient för vattendraget Krokebäcken är havet och Älgöfjorden.

Den befintliga bäcken direkt väst och nordväst om planområdet transporterar en stor del av skogsmarken och bergets vatten, varav en stor andel når bäcken uppströms och utanför planområdet. Bäckens var delvis igensatt och hade behövt rensas upp, så flödet kan röra sig friare söderut.

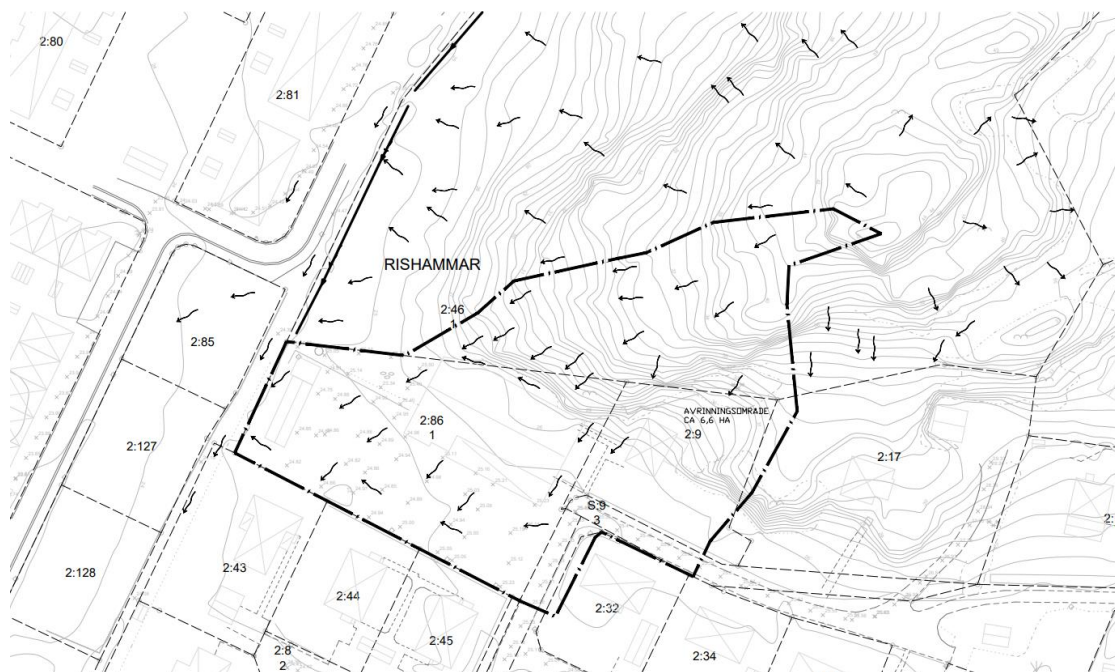


Bild ovan: Aktuell avrinningsområde (inom magentafärgad linje). Beräkningar av flöde och föroreningshalter baseras på markerat område. Deltagande area är ca 6,6 ha.

För att minska volymen och den ökade flödes hastigheten av dagvatten som orsakas av de nya hårdgjorda ytorna västerut, föreslås anläggningen av ett fördröjningsmagasin. Magasinet är avsett att samla upp och fördröja dagvattenflödet i enlighet med alternativ 1 i Kungälv's kommuns dagvattenhandbok, innan flödet går vidare ut på det kommunala VA-nätet.

Mängden dagvatten som lämnar avrinningsområdet, via planområdet, kommer således inte att öka efter framtida nybyggnation. Däremot kommer dagvatten som passerar genom området att röra sig fortare mot föreslaget fördröjningsmagasin. När flödet lämnar planområdet är flödes hastighet densamma som i dagsläget.

Planområdets markhöjder planeras markavvattning sker mot intagsbrunnar till ny dagvattenledning och mot föreslagen fördröjningsanläggning i planområdets västra del. Gallerbrunnar i infartsgata och p-tytor placeras ut i detaljprojekteringskedet och ansluts till dagvattenledning. En gallerbrunn avvattnar ca 500m² markyta.

2.4.4 Beräkning befintligt och framtida dagvattenflöde

Fördröjningsvolymen för dagvatten har dimensionerats i enlighet med alternativ 1 i Kungälv's kommuns dagvattenhandbok.

Dagvattenberäkningen har utförts med den så kallade "Rationella metoden" och följer riktlinjerna i Svenskt Vattens publikation "P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten". Återkomsttid är beräknad för det så kallade 100-årsregnet efter 10 minuters regnande.

Rationella metodens beräkningsgång innebär: regnintensitet x avrinningskoefficient x total area. Regnintensitet för aktuellt område är vid 100-års regnet 488,7 l/s. Följande avrinningskoefficienter har använts: naturmark 0.1, bergigt parkområde 0.4, grusplan 0.2, asfalt 0.8, tak 0.9 och gräsyta 0.1.

I slutet av nuvarande århundrade förväntas intensiteten för de korta varaktigheterna för 10-årsregn (upp till 30min) öka med 10-20%, medan regn med längre varaktighet ökar i en mindre grad, enligt Svenskt vattens publikation "P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem". Klimatfaktorn för det dimensionerande regnet har, i enlighet med Kungälv's kommuns dagvattenpolicy, satts till 1,25, vilket motsvarar en framtida ökning av regnintensiteten med 25%.

Volymen för en fördröjningsanläggning baseras på den hårdgjorda ytan inom fastigheten, med ett krav på att fördröja 3 m³ per 100 m² hårdgjord yta. Syftet är att undvika negativ påverkan nedströms och samtidigt förbättra situationen i nedströmsområdena.

Flöden efter 10 min med 100-års regnet:

| BEFINTLIGA YTOR. | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| Flöden efter 10 min med 100-års regnet | | | | | |
| | | Area (ha) | Avr.koeff | Red.Area | Flöde (l/s) |
| Asfalt | | 0,03 | 0,80 | 0,03 | 13,36 |
| Bergig skogsmark | | 0,35 | 0,40 | 0,14 | 69,11 |
| Grusplan | | 0,15 | 0,20 | 0,03 | 14,69 |
| Tak | | 0,09 | 0,90 | 0,08 | 39,87 |
| Gräs | | 0,03 | 0,10 | 0,00 | 1,60 |
| | | | | Total | 138,62 |
| Klimatf. 1,25 | | | | | 180,21 |

| YTOR EFTER BYGGNATION. | | | | | |
|---|------------------|------------------|-----------------|--------------------|--|
| Flöden efter 10 min med 100-års regnet | | | | | |
| | Area (ha) | Avr.koeff | Red.Area | Flöde (l/s) | |
| Naturmark | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | |
| Bergig skogsmark | 0,33 | 0,40 | 0,13 | 64,64 | |
| Asfalt | 0,12 | 0,80 | 0,10 | 47,81 | |
| Tak | 0,10 | 0,90 | 0,09 | 43,71 | |
| Gräs | 0,11 | 0,10 | 0,01 | 5,33 | |
| | | | Total | 161,48 | |
| Klimatf. 1,25 | | | | 209,92 | |

Framtida flöde vid ett 100-års regn och efter 10 minuters regnande ger efter byggnation, samt med klimatkoefficient 1,25, en ökning på ca 30 l/s.

2.4.5 Beräkning fördröjningsvolym

Den totala hårdgjorda ytan för fastigheten uppgår till cirka 1 600 m². För att uppfylla kravet på fördröjning enligt riktlinjerna, där 3 m³ fördröjningsvolym ska tillämpas per 100 m² hårdgjord yta, görs följande beräkning:

$$\text{Fördröjningsvolym} = (\text{Hårdgjord yta (m}^2\text{)} \div 100) \times 3 \text{ m}^3$$

$$\text{Fördröjningsvolym} = (1\ 600 \div 100) \times 3 = 48 \text{ m}^3$$

Därmed behöver en fördröjningsvolym på **48 m³** anläggas inom fastigheten för att uppfylla kravet.

2.4.6 Hålrumsmagasin

För fördröjning av planområdets dagvatten så föreslås anläggande av ett sk hålrumsmagasin, i planområdets västra del (se ritning R-51-1-01). Magasinet är dimensionerat för att fördröja områdets dagvatten. Ett sådant hålrumsmagasin är fyllt med sprängsten och tillåter en effektiv volym på ca 30% fritt vatten.

Magasinet har en viss renande effekt, vilken erhålls via sedimentering på sprängstensmaterialet den fylls med. Anläggning kan förslagsvis ske med 1 m djup, men omkrets och djup anpassas till terräng, överkörbarhet med fordon och intilliggande ledningar. Krossmaterial till magasinerna kan tex erhållas via eventuell sprängning av berg för den ny anläggning inom området.

En dammduk placeras på en väl avjämnad och uppgrusad yta, med geotextil som skydd, så att vatten bibehålls inom det anordnade dagvattensystemet. Hålrummet utförs med lämpliga sprängstensfraktioner (eller alternativt med plastkassetter) för framräknad magasinvolym.

En spolbrunn placeras före införsel av dagvatten till magasinet. Spolbrunnen ska förutom att vara en samlande brunn för dagvattenledningarna även utföras med ett väl tilltaget sandfång, för rengöring och tömning av medföljande större partiklar. Härmed förlängs magasinets reningsvolym effektivt och med många år.

Som en slutlig åtgärd i underhållsplanen skall magasinet placeras så att det i framtiden kan schaktas ur och nyanläggas. Även själva spolbrunnen placeras åtkomlig för underhåll. Således uppnås en hållbar lösning för dagvattenfördröjning och rening.

Alternativt kan dagvattenkassetter av plast användas. Plastkassetter kräver inte lika stort utrymme men är dyrare i inköp och anläggning.

Hålrumsmagasinen ska dimensioneras för att hantera totalt 14 m³ fritt vatten, vilket motsvarar en total volym på 42 m³, för att ingå som en del av planområdets fördröjningsåtgärd.

2.4.7 Makadamdike med dränering

Utmed planområdets norra gräns, bakom ena flerbostadshuset, föreslås att ett makadamdike med en dräneringsledning i botten anläggs (se ritning R-51-1-01). Den samlar upp dagvatten från angränsande skogskant och bergsfot, så inget vatten blir ståendes bakom byggnaden. Flödet leds vidare in i ovan föreslaget hålrumsmagasin (se 2.4.4). En kupolbrunn placeras mellan avslutande dräneringsledning och tät ledning som går vidare in i magasinet. Kupolbrunnen ska ha ett väl tilltaget sandfång, för rengöring och tömning av medföljande större partiklar.

Materialet för anläggning av makadamdike består av sorterad och krossad sten. Diket bör anläggas med en tät duk i botten om den geotekniska undersökningen visar att grundvattennivån kan vara hög under våta perioder, och att upptryckning från underlaget ska förhindras. Om ingen sådan risk föreligger kan diket anläggas med en öppen botten, vilket tillåter viss naturlig infiltration i den underliggande marken. Lutningen på diket i längdsled bör hållas låg, cirka 0,5 % lutning är tillräcklig. I botten på diket läggs en ledningsbädd, och ovanpå denna placeras en dräneringsledning. Diket fylls sedan helt med makadam.

Diket bidrar både till en god fördröjning och rening av passerande flöden och har inkluderats i magasinsberäkningen för Rishammar 2:86. Enligt dimensioneringen i skissen kan diket hantera en volym av 34 m³ fritt vatten, med en total volym på 102 m³ inklusive makadam.

Tillsammans utgör diket och hålrumsmagasinen fördröjningsåtgärder inom planområdet. Dessa fördröjer inte enbart de 6 m³ som överskrider den befintliga volymen, utan följer kommunens riktlinjer som kräver en fördröjning av 3 m³ per 100 m². Detta innebär att fastigheten totalt behöver fördröja 48 m³ vatten.

Kravet syftar till att hantera översvänningsproblematik nedströms. Genom att öka magasinsvolymen inom fastigheten, utöver det som överskrider de befintliga flödena, kan vattenflödet regleras mer effektivt. Detta bidrar till förbättrade förhållanden i de områden som ligger nedströms.

2.4.8 Förslag kompletterande fördröjningsanläggningar

Föreslagen utbyggnad kommer inte att öka dagvattenflöden eller föroreningshalter som lämnar planområdet. Följande exempel på fördröjningsanläggningar kan dock utgöra ett extra och positivt komplement för områdets flöden. Dessa anläggningar är inte inkluderade som primära fördröjningsåtgärder eller reningsinsatser inom området, utan är tänkta som frivilliga tillägg.

Alla eventuella kompletterande dagvattenanläggningar ska kopplas så att de avrinner vidare till det befintliga fördröjningsmagasinet.

2.4.9 Biofilter

Biofilter är ett samlande begrepp för olika infiltrationsytor med växter. Reningen är här det primära målet (men rätt dimensionerad och med lämplig utformning kan den även användas som fördröjningsanläggning). Ett biofilter kan tex bestå av skelettjord eller vara i form av en regnbädd. Det kan tex anläggas trädgropar bestående av skelettjord,

denna jord tillåter då dagvatten att infiltreras och det renas via dels passage genom jorden och dels via växtupptag. Dessa jordar kan utföras med vanlig matjord och med eller utan biokol i förstärkningslagret.

2.4.10 Armerat gräs

Gräsarmering kan utföras på lite olika sätt men består av stenar/plattor med olika genomsläppliga hålutformningar, där gräsbelagd yta kan sticka upp via öppningarna och där dagvatten släpps igenom för naturlig infiltration i marken under. Detta är lämpligt i parkeringsytor eller ytor som kan öppnas för tillfällig fordonsinfart odyl.

2.4.11 Sedumtak

Sedumtak kan tillåtas på hel huvudbyggnads tak eller bara på viss komplementbyggnad. Det är tak med växtbeklädnad, som både kan fördröja och delvis rena dagvatten. Först läggs ut ett grundande tätskikt, ovanpå det läggs ett dränerande lager och sedan läggs jord som växtmaterialet planteras i. Sedumtak har fler fördelar ur reningssynpunkt än nackdelar, dock finns det några ämnen som är viktiga att tänka på. Beroende på växtmaterial så kan mängden fosfor och kväve öka i det avrinnande dagvattenflödet. Det är viktigt att välja en bra blandning av växtmaterial som planteras, dvs växter som inte kräver så mycket näring. Just vid anläggningstillfället kan viss gödsling behöva ske, men inte vid fortsatt underhåll av takytorna. För tätskiktet rekommenderas också användning av kokosmatta och inte plastmatta, för att undvika plastpartiklar i det avrinnande dagvattenflödet. Bäst funktion i fördröjningssyfte har taken vid lutning med 0-5 grader, men kan anläggas med lutning upp till 30 grader (då givetvis med avtagande fördröjnings- och reningskapacitet).

2.4.12 Föroreningshalter dagvattenflöde

De föroreningar som erhålls via planområdets nya flöden, avskiljs dagvattnet genom att avsättning till viss del sker i fördröjningsmagasinens fyllnadsmaterial (tex sprängsten) genom sedimentering och avsjunkning till botten.

För jämförelse med de framräknade föroreningshalterna i aktuella dagvattenflöden har Storm Tacs riktvärden Riktvärdesgrupp 2M använts. För mottagande recipienter som mindre sjöar, vattendrag och havsvikar kallas riktvärdesnivån för M och för hav är riktvärdesnivån benämnd S. Riktvärdena för utsläpp till recipient M är striktare än dem för utsläpp till S. Det beror på antagandet att tex mindre sjöar har en begränsad vattenomsättning och mindre möjlighet till utspädning av föroreningar. Angivelsen 2 gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient. Även denna nivå är indelad i två delar på samma sätt som recipientvärdena.

När ett område bestående av naturmark exploateras och stora ytor blir hårdgjorda, i form av tak, asfalterade gator o.dyl sker alltid en ökning av förorenade ämnen i flödet. Dessa ska dock renas inom planområdet och föroreningar i flödet ut ur området ska högst vara i samma halter som i dagslaget, dvs områdets framtida flöde ska inte försämrade befintlig situation i mottagande recipient. Om möjligt ska halterna även hålla sig inom rekommenderade riktvärden.

Det finns även föreslaget möjlighet att anlägga ytterligare reningsanläggningar såsom biobäddar, armerat gräs, makadamdiken osv (se kapitel 2.4.5), där ytterligare rening kan ske.

Sammantaget alla parametrar kommer flödet mot befintlig recipient inte att försämrade.

Nedanstående tabeller redovisar beräknade föroreningshalter i befintligt och framtida dagvattenflöde, innan och efter passage via föreslaget fördröjningsmagasin.

Förklaring till ämnesförkortningar i nedanstående tabeller: P=Fosfor, N=Kväve, Pb=Bly, Cu=Koppar, Zn=Zink, Cd=Kadmium, Cr=krom, Ni=Nickel, Hg=Kvicksilver, SS=Suspenderade/Lösa Partiklar (SS är ett begrepp för suspenderade ämnen, dvs små rörliga partiklar som fibrer, jord ody) och oil=olja.

2.4.13 Föroreningsberäkningar

Nedanstående tabeller visar föroreningsämnen i planområdets dagvattenflöden, vid befintlig situation och efter utbyggnad enligt aktuellt planförslag. Sista tabellen (med gulmarkerad rubrik) visar taket på riktvärden för aktuell mottagande recipient.

| Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, före byggnation inom avrinningsområdet | | | | | | | | | | |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|
| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
| Nutrient | Nutrient | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Particles | Oil |
| Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std |
| ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| 101,2 | 1221 | 6,5 | 16,0 | 89,9 | 0,4 | 4,0 | 2,6 | 0,01 | 38333 | 153,3 |
| kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år |
| 0,13 | 1,58 | 0,01 | 0,02 | 0,12 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 49,75 | 0,20 |
| Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, efter byggnation inom avrinningsområdet | | | | | | | | | | |
| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
| Nutrient | Nutrient | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Particles | Oil |
| Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std |
| ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| 122,5 | 968 | 14,6 | 24,4 | 120,8 | 0,5 | 8,1 | 3,5 | 0,02 | 76659 | 362,2 |
| kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år |
| 0,18 | 1,40 | 0,02 | 0,04 | 0,17 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 110,79 | 0,52 |
| Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009). | | | | | | | | | | |
| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
| ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| 175 | 2500 | 10 | 30 | 90 | 0,5 | 15 | 30 | 0,07 | 60000 | 700 |
| kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år |
| 0,25 | 3,61 | 0,01 | 0,04 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 86,71 | 1,01 |

Nedanstående tabell visar föroreningsämnen i planområdets dagvattenflöden, efter utbyggnad enligt aktuellt planförslag och efter passage via föreslaget fördröjningsmagasin. Sista tabellen (med gulmarkerad rubrik) visar taket på riktvärden för aktuell mottagande recipient.

| Beräknade föroreningsämnen i dagvatten, efter byggnation och efter passage via magasin. | | | | | | | | | | |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|
| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
| Nutrient | Nutrient | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Metal | Particles | Oil |
| Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std | Std |
| ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| 79,62 | 532,34 | 3,65 | 7,31 | 36,24 | 0,22 | 2,42 | 1,59 | 0,01 | 15331,74 | 90,55 |
| kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år |
| 0,12 | 0,77 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,16 | 0,13 |
| Riktvärden för dagvatten. Referens: Storm Tac, Stormwater 2M, Riktvärdesgruppen, Stockholm (2009). | | | | | | | | | | |
| P | N | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | oil |
| ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l |
| 175 | 2500 | 10 | 30 | 90 | 0,5 | 15 | 30 | 0,07 | 60000 | 700 |
| kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år | kg/år |
| 0,25 | 3,61 | 0,01 | 0,04 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 86,71 | 1,01 |

2.4.14 Skyfallsscenario

Vid kraftigare regn än de dimensionerande kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattensystemet inom de olika delområdena. Vid nederbörd med hög intensitet som skyfall kommer regnvattnet avrinna ytligt istället och kan potentiellt orsaka marköversvämningar med skador på byggnader, gator och

annan känslig infrastruktur. För att minimera risken för översvämningar är det viktigt att inte skapa instängda områden samt att höjdsätta marknivån så att avrinning och fördröjning sker på ytor där ingen skada sker. För att förhindra att yt- eller dagvatten rinner in i byggnader måste marken ges en tillräcklig lutning från byggnaderna. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

För att föreslagen dagvattenhantering ska fungera optimalt behövs ett regelbundet underhåll av föreslagna dagvattenlösningar, så avrinningsvägar hålls öppna. Gallerieskydd sätts på intagsbrunnar och på eventuella trummors in- och utlopp, både för att inte riskera igensättning samt som skydd så inte mindre djur odyl tar sig in, detta gäller även vid små ledningsdimensioner. Dike och fördröjningsmagasin ska underhållas så de inte sätts igen över tid och in- samt utlopp rensas regelbundet.

Markyta runt fördröjningsanläggning kan höjdsättas så en slags översilningsyta skapas. Ytorna omkring magasin och dike kan utformas med svag lutning in mot anläggningen, gärna med gräsbeklädda ytor. Då kan skyfallsflöden tillåtas att tillfälligt ansamlas i områdets lägsta delar, innan det sakta avsjunker och söker sig vidare ut genom magasinet. Kompletterande översilningsyta kommer större delen av tiden att vara torrlagda.

De föreslagna åtgärderna medför inte någon risk för människors hälsa eller miljön vid skyfall. Det bedöms inte påverka bebyggelsen inom planområdet eller den omkringliggande bebyggelsen, samt inte heller vattendragen nedströms.

Metoden för skyfallskartering baseras på en detaljerad analys enligt MSB:s vägledning för skyfallskartering, där dynamiska verktyg och en 2D-modell har använts. Analysen har genomförts med hjälp av Scalgo.

2.4.15 Mottagande recipient och miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer för dagvatten EU:s vattendirektiv, ram direktivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljö kvalitetsnormer, normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljö påverkan från diffusa utsläppskällor.

Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens kvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå God status eller Potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras.

Miljö kvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2016; VISS). Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats.

De aktuella mottagande recipienterna för planområdet Rishammar 2:86 är i första hand Krokebäcken, som på sin väg västerut i ett senare skede ansluter till Grannebyån, för att slutligen mynna ut i havsviken Älgöfjorden. Recipienternas sammanlagda flödesväg, mellan planområde och havsvik, är ca 1 mil.

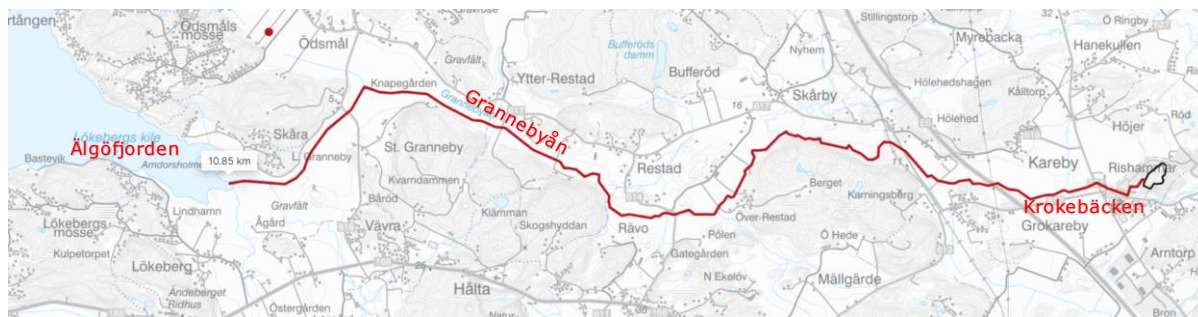


Bild ovan: Översiktskarta för recipienten Krokebäcken, Grannebyån och Älgöfjorden (utsnitt från Scalgo, 2024).

Havsvattnet vid Älgöfjorden är en del av Västerhavets kustvatten, som omfattas av Natura 2000 SCI Habitatdirektivet och därmed är av riksintresse enligt Miljöbalken. Planområdet Rishammar 2:86 ligger inom tillrinningsområdet till detta vatten och denna havsvik är slutrecipient för områdets dagvattenflöden. Vattnet vid Älgöfjorden omfattas av miljö kvalitetsnormer för vatten.

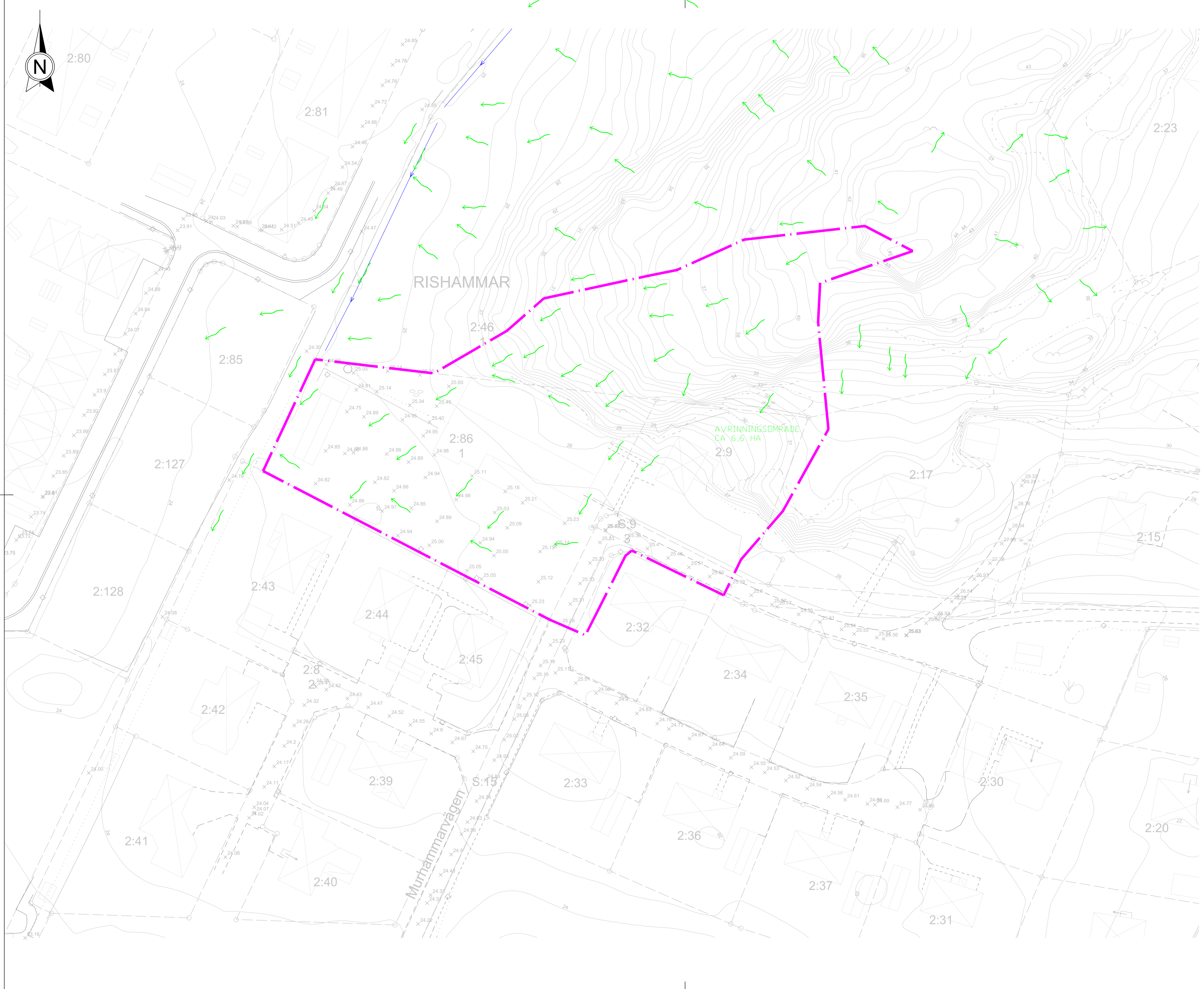
Enligt Länsstyrelsen och VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är statusklassningen på slutrecipienten följande: ekologisk status "God", kemisk status "Uppnår ej god" och tillkomst/härkomst är "Naturlig".

Den ekologiska statusen är baserad på att miljökonsekvenstypen övergödning har en god status, vilket i sin tur är beroende på kvalitetsfaktorerna gällande växtplankton och näringsämnen. Båda dessa faktorer visar god status, dock med förbehållet att tillförlitligheten är låg pga att den ena kvalitetsfaktorn har en låg säkerhet. Miljökonsekvenstyperna morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar har också god status.

För den kemiska statusen är det kvicksilver, bromerad difenyleter och tributyltenn föreningar som är för höga. Dessa kemiska ämnen har allmänt sin främsta påverkanskälla i reningsverk, jordbruk, fritidsbåtstrafik och enskilda avlopp. Tributyltennföreningar finns längs hela Bohuskusten och VISS uppskattar att föroreningskällor för detta ämne är småbåtshamnar, varv och uppställningsplatser för båtar, då ämnet förekommer i tidigare tillåten båtbottnfärg.

Vid föroreningsberäkningar finns ett undantag för bedömning av kvicksilver och bromerade difenyletrar, eftersom det inte anses möjligt att uppnå sänkta halter som motsvarar gränsvärden för en god kemisk ytvattenstatus. Dessa ämnens beräkningar påverkas av uppskattade typvärden från luftföroreningar i landet.

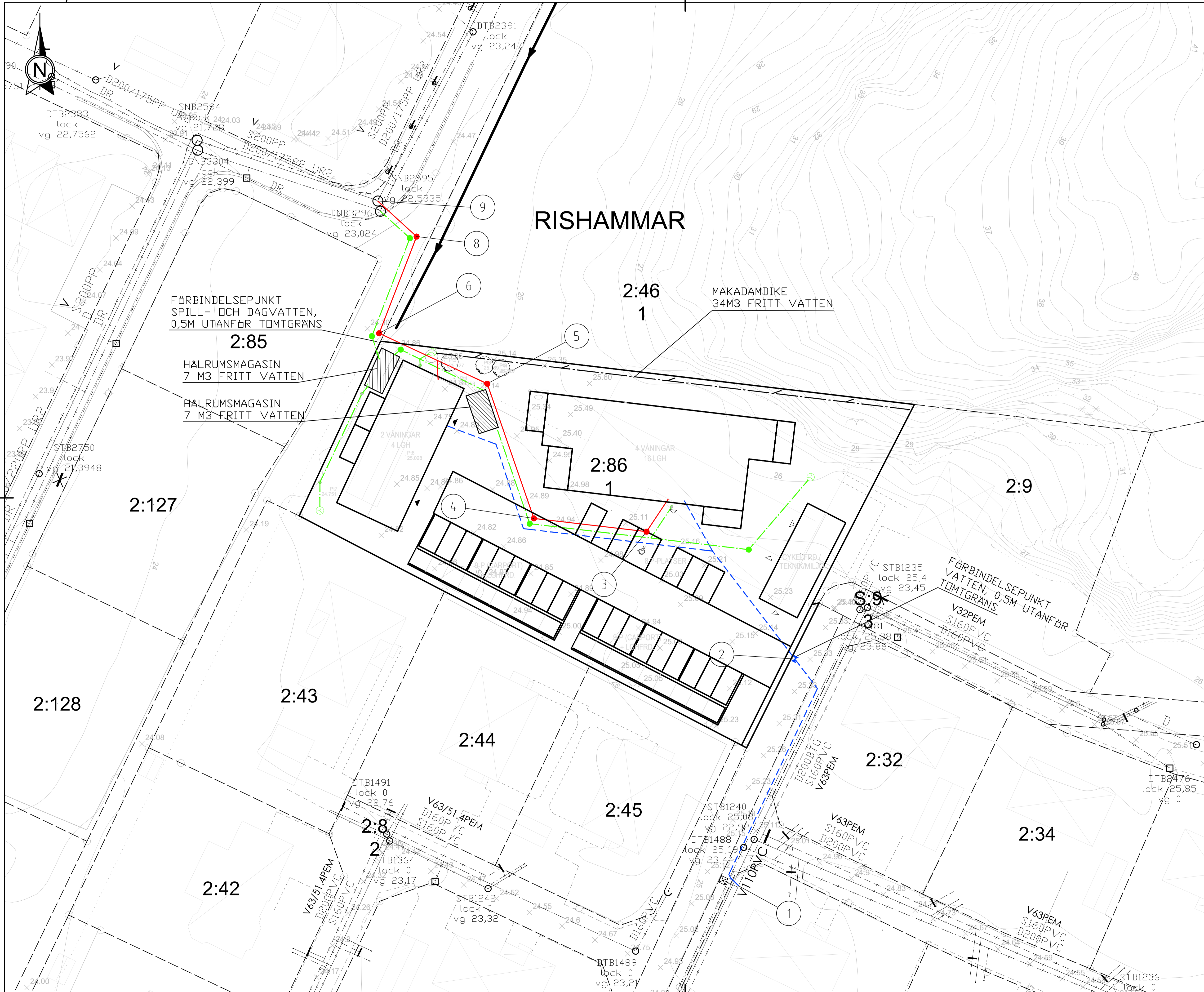
Gällande dagvattenflöden från planområdet bedöms Miljö kvalitetsnormerna för vatten inte försämras vid en utbyggnad på Rishammar 2:86, dvs planområdets nya dagvattenflöde kommer inte påverka slutrecipienten Älgöfjorden negativt.



- FÖRKLARING
- · — GRÄNS AVRINNINGSGRÄNS
 - FLÖDESPIL, DAGVATTEN

| | | |
|---|-------------------------|-----------------------------|
| UTREDNING | | |
| DEROME BOSTAD AB STÅLGATAN 7, 432 32 VARBERG. TEL. 0340-50 31 63 | | |
| RISHAMMAR 2:86, KAREBY PARK. VA-ANLÄGGNING | | |
|  | | |
| UPPDR NR D0201737 | RITAD AV C. DAHLGREN | GRANSKAD AV J. KLEINROCK |
| DATUM 2024-12-10 | ANSVARIG J. PERSSON | |
| PLAN, BEFINTLIGT AVRINNINGSGRÄNSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN | | |
| SKALA-FORMAT A1 1400, A3 1800 | PROJEKTR R-50-1-01 | REV |

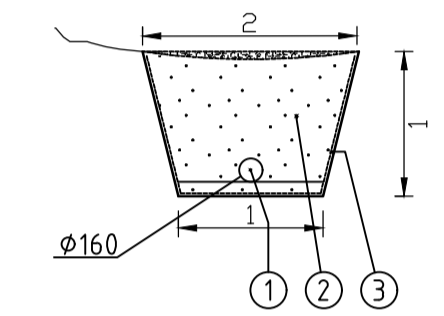
RISHAMMAR 2:86, KAREBY PARK, VSD - 001 SKYFALLSTREDDNING/LOJ1 (SÖR) BEHOVAVRITNINGSGRÄNSOMRÅDE KAREBY/DAGVATTEN 2024-12-10 2:30 AV ANVÄNDARE LID072



RISHAMMAR

- FÖRKLARING**
- NY DAGVATTENLEDNING
 - NY SPILLVATTENLEDNING
 - NY VATTENLEDNING
 - NY DRÄNERINGSLEDNING
 - NYTT HÅLRUMSMAGASIN
 - NY KUPOLBRUNN, DAGVATTEN
 - BEF SPILLVATTENLEDNING
 - BEF VATTENLEDNING
 - BEF DAGVATTENLEDNING
 - BEF TRYCKAVLOPPSLEDNING

TYPSEKTION SKALA 1:50
MAKADAMDIKE, MED DRÄNERING



- 1 DRÄNERINGSLEDNING Ø160
- 2 MAKADAM 32-64MM
- 3 GEOTEXTIL SVEPS KRING MAKADAM

UTREDNING

DEROME BOSTAD AB
STÅLGATAN 7, 432 32 VARBERG.
TEL. 0340-50 31 63

RISHAMMAR 2:86, KAREBY PARK.
VA-ANLÄGGNING



| | | |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| UPPDR NR D0201737 | RITAD AV C. DAHLGREN | GRANSKAD AV J. KLEINROCK |
| DATUM 2024-12-10 | ANSVARIG J. PERSSON | |

| | | |
|---|-----------------------|-----|
| PLAN, VA-ANLÄGGNING OCH TYPSEKTION MAKADAMDIKE | | |
| SKALA-FORMAT A1 1400, 150 | PROJEKTR R-51-1-01 | REV |

FL: K:\PROJ\2020\0201737 - RISHAMMAR 2.86, KAREBY PARK, VSD - OCH SVAFVANSLEDNING\2024\11\VA-PLAN KAREBYDING PLOTTAD_2024-12-09_2122 AV ANVÄNDARE UBTITZ