

FALKENBERGS KOMMUN

Glommens hamn detaljplan

VA- och dagvattenutredning



Uppdragsnummer 4152-2101
Titel VA- och dagvattenutredning

Dokumentdatum 2026-03-16
Rev datum
Revidering

Handläggare Elin Lind (Eld)
Uppdragsansvarig Erik Carlsson (ECn) 070-693 26 60
erik.carlsson@markera.se



MARKERA

Markera Mark Göteborg AB
www.markera.se

Innehållsförteckning

Sida

| | |
|---|-----------|
| Sammanfattning | 3 |
| 1 Inledning | 5 |
| 1.1 Bakgrund och syfte..... | 5 |
| 2 Förutsättningar | 6 |
| 2.1 Lokalisering..... | 6 |
| 2.2 VA-tekniska förutsättningar..... | 6 |
| 2.3 Riktlinjer för dagvatten och höjda havsnivåer..... | 6 |
| 2.4 Dikningsföretag..... | 8 |
| 2.5 Underlagsmaterial och källor..... | 8 |
| 3 Befintliga förhållanden | 9 |
| 3.1 Områdesbeskrivning..... | 9 |
| 3.2 Topografi och markslag..... | 10 |
| 3.3 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden..... | 11 |
| 3.4 Markmiljö..... | 12 |
| 3.5 Ytvatten och miljö kvalitetsnormer..... | 12 |
| 3.6 Avrinningsområden..... | 15 |
| 3.7 Befintliga VA- och dagvattensystem..... | 17 |
| 4 Föreslagen exploatering | 18 |
| 5 Föreslagen VA-försörjning | 19 |
| 5.1 Vatten..... | 19 |
| 5.2 Spillvatten..... | 20 |
| 5.3 Nya VA-ledningar..... | 20 |
| 6 Föreslagen dagvattenhantering | 22 |
| 6.1 Översiktlig dimensionering dagvattenhantering..... | 22 |
| 6.2 Förslaget dagvattensystem..... | 23 |
| 6.3 Dagvattenhantering vid extremflöden..... | 25 |
| 6.4 Hantering av föroreningar i dagvatten..... | 27 |
| 6.5 Analys av resultat och påverkan på miljö kvalitetsnormen..... | 31 |
| 7 Diskussion och fortsatt arbete | 32 |

Bilagor

| | |
|--|-----------------|
| Befintlighetsplan | Bilaga 1 |
| Föreslaget VA-system | Bilaga 2 |
| Föreslagen dagvattenlösning | Bilaga 3 |
| Principsektioner, VA | Bilaga 4 |

Sammanfattning

Falkenbergs kommun arbetar med framtagandet av en detaljplan för Glommens hamn med syfte att bygga bostäder och främja besöksnäring, friluftsliv, fiske, småbåtshamn och verksamheter. Glommen ligger ca 10 km norr om centrala Falkenberg.

Detaljplanen har under 2021 varit på samråd där Länsstyrelsen, Miljö- och hälsomyndigheten och VIVAB yttrat sig. Efter samrådet har planen justerats och nya utredningar har tagits fram gällande trafik, översvämningsrisker och erosion.

Planområdet nyttjas huvudsakligen för småbåtshamnsverksamhet och angränsar till befintliga villaområden. Marknivåerna inom området varierar mellan ca +0 och +5 m, och ett lokalt instängt lågområde finns mellan Båthusvägen och närliggande bostadsbebyggelse.

Geologin domineras av svallsediment och fyllnadsmassor med god infiltrationsförmåga. Grundvattennivån ligger enligt SGU nära havsnivå, lokalt endast någon meter under markytan. Dagvatten från området avleds till Kattegatt, som är närmaste recipient.

Kattegatt omfattas av miljö kvalitetsnormer och uppnår varken god ekologisk eller kemisk status. Den kemiska statusen påverkas främst av förhöjda halter av kvicksilver, PBDE och TBT, där halterna inte får öka och åtgärder krävs för att nå god status senast 2027. Den ekologiska statusen är måttlig, främst på grund av övergödning.

Befintligt VA- och dagvattensystem inom området är gammalt. En pumpstation för spillvatten finns inom området. Det befintliga dagvattensystemet är privat och bedöms inte vara användbart vid framtida utbyggnad av kommunalt dagvattensystem.

Planområdet är utsatt för höga havsnivåer. Därför planeras en höjning av Båthusvägen till nivå+3.15.

Planerad bebyggelse är på flera platser placerad ovan befintliga VA-ledningar, vilket medför behov av omläggningar för att säkerställa framtida drift och åtkomst. I samband med genomförandet planeras befintlig pumpstation att ersättas med en ny pumpstation med överbyggnad. Pumpstationen föreslås placeras strax söder om den befintliga pumpstationen, i nivå med Båthusvägen. Alternativt kan pumpstationen placeras på andra sidan om Båthusvägen, det finns dock risk för att den hamnar för nära befintlig bebyggelse.

För dagvatten ger exploateringen vid ett dimensionerande regn (10-års återkomsttid) upphov till ett ökat flöde, från cirka 250 l/s till 444 l/s. Framtida dagvattenflöden är beräknade med en klimatfaktor på 30% samt maximal hårdgjord yta.

Vid exploateringen ökar föroreningsbelastningen något vad gäller halter och mängder. Resultaten visar att exploateringen medför en begränsad ökning av näringsämnen och vissa föroreningar, trots föreslagna reningsåtgärder. Beräknade halter är förhållandevis låga och genomförandet av exploateringen bedöms inte enskilt ge någon påverkan på recipientens status och heller inte äventyra möjligheten att uppnå fastställda MKN.



MARKERA

Titel

VA- och dagvattenutredning

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning

4152-2101

Projekt

Glommens hamn detaljplan

4 (32)

Dokumentdatum

Rev. datum

Rev.

2026-03-16

Handläggare

Status

ELd

På kvartersmark uppmuntras dagvattnet att ses som en resurs. Takvatten kan samlas upp i tankar och användas till bevattning men även toalettspolning.

Markera AB

Stora Nygatan 29, 411 08

Göteborg

Org. Nr: 556729-7832

H:\4152-2101 VA- och dagvattenutredning Glommens hamn\1\Text\VA- och dagvattenutredning, Glommens hamn DP.docx

1 Inledning

Falkenbergs kommun arbetar med framtagandet av en detaljplan för Glommens hamn med syfte att bygga bostäder och främja besöksnäring, friluftsliv, fiske, småbåtshamn och verksamheter. Markera AB har fått i uppdrag av Falkenbergs kommun att ta fram en VA-och dagvattenutredning för detaljplan Glommens hamn med hänsyn till planerad byggnation.

Detaljplanen har under 2021 varit på samråd där Länsstyrelsen, Miljö- och hälsomyndigheten och VIVAB yttrat sig. Efter samrådet har planen justerats och nya utredningar har tagits fram gällande trafik, översvämningsrisker och erosion.

1.1 Bakgrund och syfte

Syftet med denna rapport är att studera och ta fram systemlösningar till VA-försörjning av nybyggnationen samt att översiktligt studera och ta fram lämpliga systemlösningar för dagvattenhantering med hänsyn till nuvarande förhållanden och den föreslagna markanvändningen. Systemlösningarna ska ligga till grund för fortsatt arbete med indelning och höjdsättning av området i det kommande detaljplanarbetet.

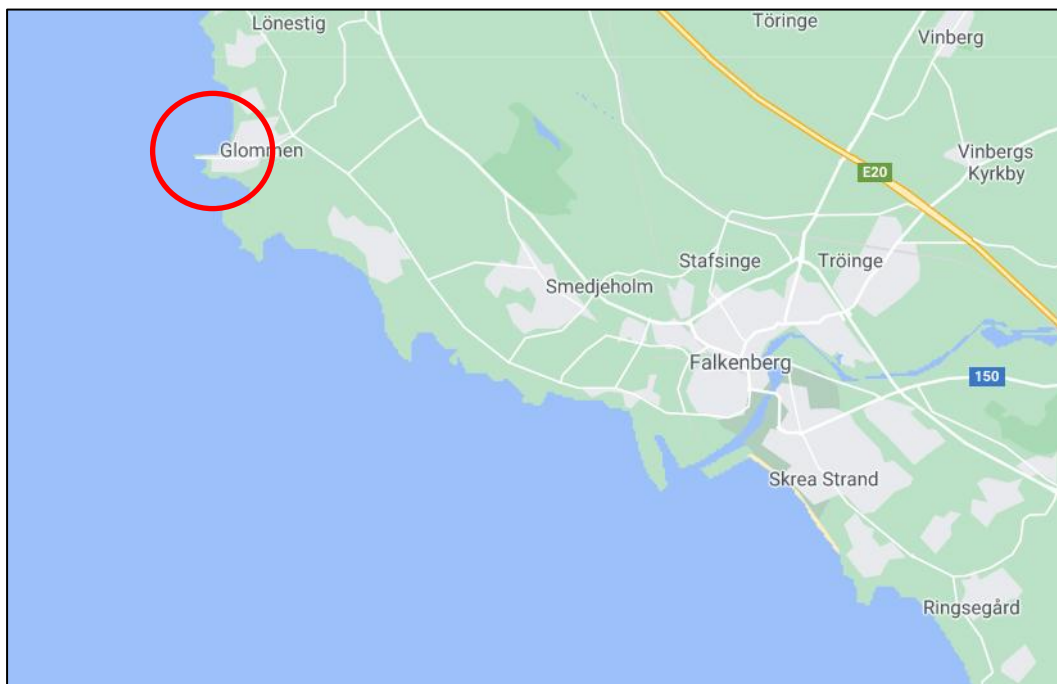
Inga lösningar är detaljprojekterade utan behöver dimensioneras och projekteras i kommande detaljprojekteringsfas när alla förutsättningar är klarlagda.

2 Förutsättningar

Nedan presenteras förutsättningar för utrednings området.

2.1 Lokalisering

Glommens hamn ligger ca 10 km norr om Falkenberg, se figur 2.1:1. Idag består området av bostäder, hamn och naturområden.



Figur 2.1:1. Orienteringskarta, planområdet visas i den röd cirkeln. (Google maps, 2021).

2.2 VA-tekniska förutsättningar

I området är det idag kommunalt verksamhetsområde för vatten och spillavlopp men inte för dagvatten. Efter exploatering ska kommunalt verksamhetsområde för dagvatten upprättas.

2.3 Riktlinjer för dagvatten och höjda havsnivåer

Dagvattenanvisningar har tagits fram av Falkenbergs och Varbergs kommuner. Dagvattenanvisningen beskriver kommunernas riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras. Dagvattenhanteringen ska ske enligt följande sex principer:

- Dagvatten är en resurs
- Angrip föroreningskällan
- Rena vid föroreningskällan
- Lokalt omhändertagande av dagvatten

- Blanda inte rent och smutsigt vatten
- Underhåll din dagvattenanläggning

2.3.1 Krav på fördröjning av dagvatten

Enligt Falkenbergs dagvattenanvisningar får dagvattenmängden [l/s ha] inte öka efter exploatering.

2.3.2 Krav på rening av dagvatten

I Falkenbergs kommun ställs krav på rening av dagvatten för att säkerställa att miljö kvalitetsnormer uppfylls i recipienterna. I kommunens dagvattenanvisningar redovisas riktvärden/målvärden för flera föroreningar och ämnen, se tabell 2.3.2:1.

Tabell 2.3.2:1. Falkenbergs kommuns målvärden på maximala mängder föroreningar i dagvatten.

| Parameter | Riktvärde | | Parameter | Riktvärde | |
|--------------------|-----------|-------|---------------------------|-----------|-------|
| | Målvärde | Enhet | | Målvärde | Enhet |
| Arsenik (As) | 15 | µg/l | Kvicksilver (Hg) | 0,05 | µg/l |
| Bens(a)pyren (BaP) | 0,05 | µg/l | Kväve (N) | 3 | mg/l |
| Bensen | 10 | µg/l | Nickel (Ni) | 20 | µg/l |
| Bly (PB) | 14 | µg/l | Oljeindex (Olja) | 1000 | µg/l |
| Fosfor (P) | 200 | µg/l | Suspenderat material (SS) | 60 | mg/l |
| Kadmium (Cd) | 0,4 | µg/l | TBT | 0,001 | µg/l |
| Koppar (Cu)) | 20 | µg/l | TOC | 12 | mg/l |
| Krom (Cr) | 15 | µg/l | Zink (Zn) | 60 | µg/l |

2.3.3 Höjda havsnivåer och färdiggolvnivåer

Planområdet för Glommens hamn är påverkat av höga havsnivåer. En översvämning utredning har tagit fram av Afry under 2023. Utredningen kom fram till att någon av gatorna inom området behöver höjas för att säkerställa framkomligheten för räddningstjänst. För att inga instängda områden ska skapas behövs vägtrummor med backventiler anläggas.

Nya byggnader bör ha en färdig golvnivå på 20 cm över högsta vattennivån, vilket i detta fall innebär en färdig golvnivå på +3,55 för beräknad högsta havsnivåhöjning och +3,40 för 200-års återkomsttid. Enligt Falkenbergs kommuns dagvattenanvisningar ska lägsta golvnivå för bostäder vara +3,50 över kommunens nollplan i Falkenberg (RH 2000).

Källare bör på grund av översvämningrisk undvikas.



Titel

VA- och dagvattenutredning

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4152-2101Dokumentdatum
2026-03-16

Rev. datum

Handläggare
ELd

Status

8 (32)

Rev.

2.4 Dikningsföretag

Enligt Länsstyrelsen informationskartan Halland finns dikningsföretag norr och söder om Glommens hamn men inget som berör planområdet.

2.5 Underlagsmaterial och källor

- Avrinningsområde, analys från Scalgo live
- Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner, daterad 2017-03-31.
- Erosionsutredning, AFRY daterad 2024-08-15
- Grundkarta från Falkenbergs kommun.
- Inmätning av brunnar och höjder, Metria och VIVAB.
- Jordartskarta och jorrdjupskarta från SGU.
- Länsstyrelsen informationskarta Halland
- Miljöteknisk markundersökning, C3S 2024-11-22
- PM Åtgärder i vägnätet för framtida exploatering, AFRY daterad 2024-03-22
- P83 Allmänna vattenledningsnät (Svenskt Vatten), daterad 2001
- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande (Svenskt Vatten), daterad 2011
- P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten), daterad 2011
- Riktlinjer för anläggning av dagvattendammar, VIVAB, daterat 2020-05-18.
- Samrådsyttrande över förslag till detaljplan för Morups-Lyngen 2:40 m.fl. (Glommens hamn) i Falkenbergs kommun, Länsstyrelsen Halland daterad 2021-08-27
- VISS-Vatteninformationssystem Sverige
- Yttrande gällande detaljplan för Morups-Lyngen 2:40 m fl, Miljö- och hälsomyndigheten Falkenbergs kommun daterad 2021-08-25
- Yttranden över samråd till detaljplan för Morups-Lyngen 2:40 m fl (Glommens hamn). Falkenbergs kommun, VIVAB daterad 2021-07-06
- Översvämningsutredning, AFRY daterad 2023-11-03

3 Befintliga förhållanden

Nedan redovisas befintliga förhållanden för Glommens hamn.

3.1 Områdesbeskrivning

Marken inom planområdet nyttjas till största del till hamns verksamhet. I anslutning till planområdet finns befintliga villaområden. hamnen är till största del asfalterad. I hamnen finns fiskebåtar och fiskebodas, se figur 3.1:1.



Figur 3.1:1. Foto hamnplan, 2021-03-16.

3.2 Topografi och markslag

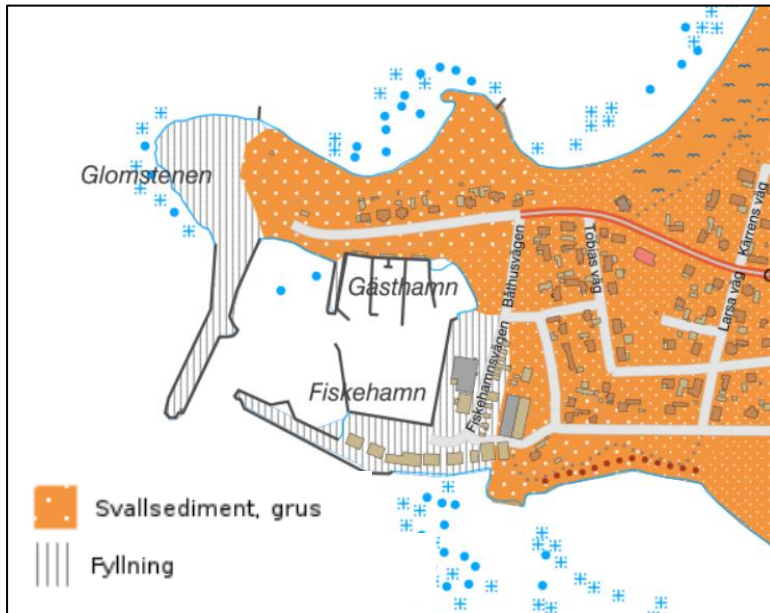
Utredningsområdet ligger på en marknivå mellan +0 och +5 m. Mellan Båthusvägen och närliggande bostadsområde finns ett lokalt lågområde som är instängt, se till vänster i figur 3.2:1.



Figur 3.2:1. Foto Båthusvägen, 2021-03-16.

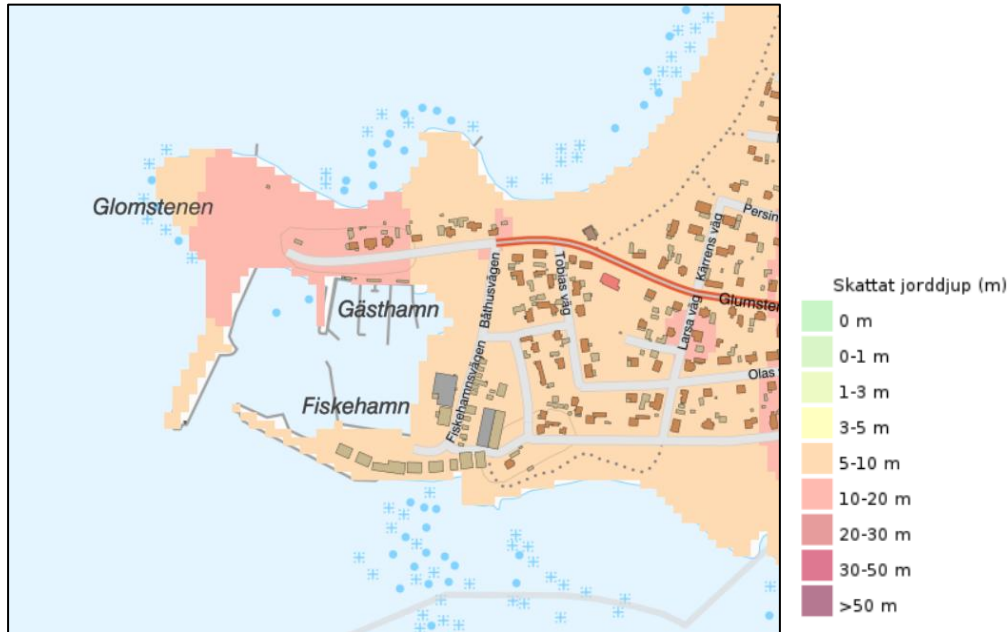
3.3 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

Glommens hamns geologi domineras av svallsediment och fyllning, se figur 3.3:1. Svallsediment har en god infiltrationsförmåga. Enligt SGUs kartvisare för brunnar varierar grundvattennivån i området mellan havsnivån och någon meter under markytan.



Figur 3.3:1. Jordartskarta. (SGU kartvisaren, jordarter, 2021)

Glommens hamn har ett uppskattat jorddjup på 5–20 m, se figur 3.3:2.



Figur 3.3:2. Jorddjupskarta. (SGU kartvisaren, jorddjup, 2021)

3.4 Markmiljö

En miljöteknisk markundersökning har utförts av C3S under 2024. I undersökningen genomfördes både jordprover och grundvattenprover för att undersöka föreningsituationen. Undersökningen visar på för höga halter av PCB vid fiskebodarna. Den kontaminerade jorden behöver saneras innan exploatering. I övrigt anses inte påvisade halter utgöra något hinder för planerad exploatering.

Utförda grundvattenanalyser visar på halter av metaller med måttlig eller påtaglig påverkan. Bedömningen är utförd utifrån att grundvattnet ska användas som dricksvatten.

C3S rekommenderar att en utförligare provtagning och analys utförs i samband med exploatering.

3.5 Ytvatten och miljö kvalitetsnormer

3.5.1 Miljö kvalitetsnormer för ytvatten

Miljö kvalitetsnormerna i en vattenförekomst beskrivs utifrån olika kvalitetsfaktorer. En viktig del av ramdirektivet för vatten är försämringsförbudet som innebär att inget vatten får försämrats, det vill säga att statusen sänks till en lägre status än tidigare.

Miljö kvalitetsnormerna för vatten avser ekologisk eller kemisk ytvattenstatus för en vattenförekomst och gäller ned till kvalitetsfaktornivå. De biologiska kvalitetsfaktorerna är styrande (viktigast i rang) inom ekologisk status. Den regionala vattenmyndigheten beslutar om miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsterna inom myndighetens geografiska ansvarsområde.

I denna utredning görs bedömningar av påverkan på miljökvalitetsnormerna utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder HVMFS 2019:25.

3.5.2 Recipienter

Kattegatt är Glommens hamns närmsta recipient vilket dagvattnet leds till. Enligt VISS omfattas Kattegatt vid Hallands kustvatten av miljökvalitetsnormer. Kustvattnet har en måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Se sammanställning av aktuell status i tabell 3.5.2.1.

Den kemiska statusen uppnår ej god på grund av för höga halter av kvicksilver, kvicksilverföreningar, bromerad difenyleter (PBDE) och TBT. Kvicksilver och PBDE överskrids i samtliga vattendrag och bedöms inte kunna uppnå god kemisk status. Spridningen sker till stor del genom luft och atmosfärisk deposition. Halterna får däremot inte öka.

Vattenförekomsten uppnår inte kraven för en god kemisk status då gränsvärdet för TBT i ytvatten överskrids. Åtgärder är nödvändigt för att minska påverkan. Tidsfrist gäller till 2027 med skälet tekniskt omöjligt att nå god status tidigare. Vattenförekomstens återhämtning tar lång tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027. God ekologisk status uppnås inte på grund av övergödning. Målet är att god ekologisk status ska uppnås till 2027.

Urban markanvändning, jordbruk, industri, transport och enskilda avlopp är betydande påverkanskällor på vattenkvalitén.

Medelflödet från aktuellt delavrinningsområde (M Halland N kustvatten) enligt SMHIs uppdelning är 0,66 m³/s. Delavrinningsområdet är 56 km² stort och består till majoriteten av jordbruksmark och urban markanvändning.



Titel
VA- och dagvattenutredning
 Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4152-2101

14 (32)
 Rev.

Dokumentdatum Rev. datum
2026-03-16

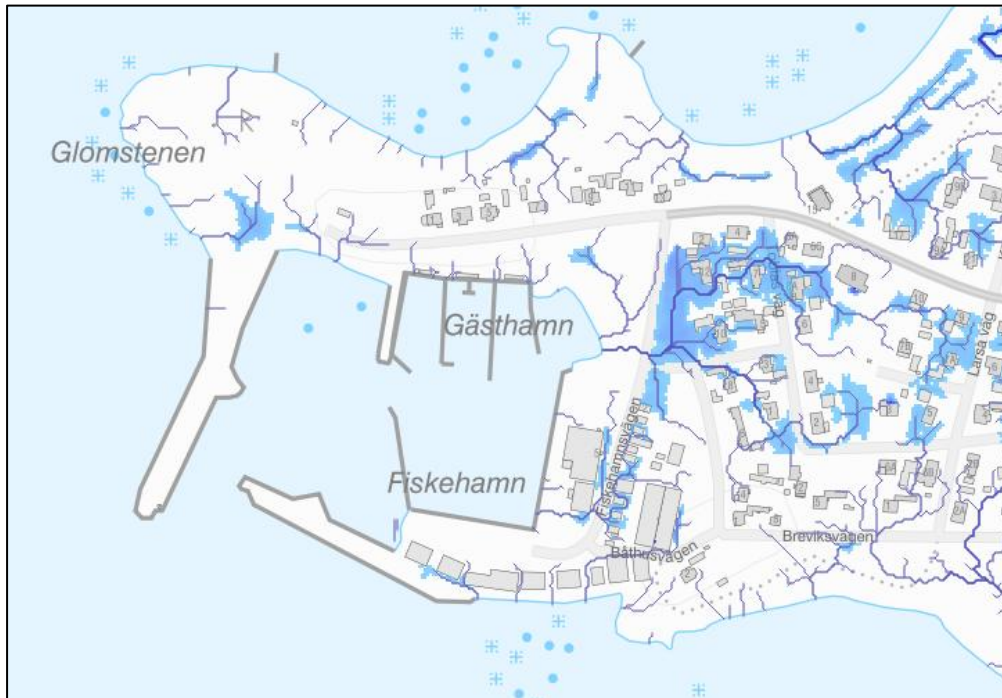
Handläggare Status
ELd

Tabell 3.5.2:1. Sammanställning av vattenförekomstens status.

| Vattenförekomst | Aktuell status | Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar | | |
|--|-----------------------------|---|---------------------------------------|---------------|
| N m Hallands kustvatten (SE570000-120701) | Måttlig ekologisk status | Biologiska | Växtplankton | Hög |
| | | | Makroalger och gömfröiga växter | Hög |
| | | | Bottenfauna | Måttlig |
| | | Fysikaliska-kemiska | Syrgasförhållanden | Hög |
| | | | Ljusförhållanden | God |
| | | | Näringsämnen | Hög |
| | | Hydromorfologiska | Särskilda förorenande ämnen | God |
| | | | Konnektivitet i kustvatten | God |
| | | | Hydrologiska villkor i kustvatten | Hög |
| | Uppnår ej god kemisk status | Prioriterade ämnen | Morfologiskt tillstånd i kustvatten | Måttlig |
| | | | Bromerade difenyleter | Uppnår ej god |
| | | | Kvicksilver och kvicksilverföreningar | Uppnår ej god |
| | | | TBT | Uppnår ej god |

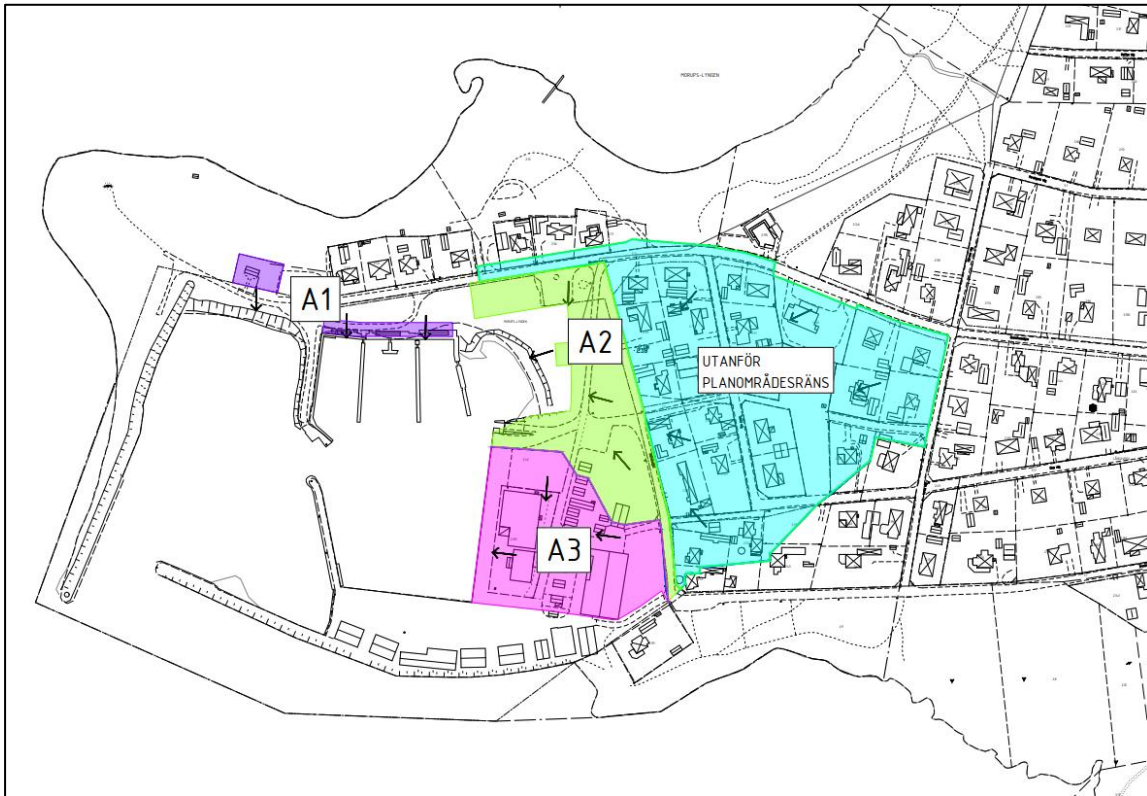
3.6 Avrinningsområden

All avrinning sker till kustvattnet. Avrinning sker åt väster genom bostadsområdet mot Glommens gästhamn. Vatten samlas inne i bostadsområdet där en större ansamling bildas i ett lokalt instängt lågområde vid bostadsområdets västra del, se figur 3.6:1.



Figur 3.6:1. Ytavrinning. (Scalgo live, 2021).

Med hjälp av Scalgo live och nivåkurvor uppskattas vattendelare och planområdet delas in i tre ytliga avrinningsområden, se figur 3.6:2. Till A2 bidrar även ett område utanför planområdesgränsen till ytavrinningen, se blå-färgat område figuren.



Figur 3.6:2 Ytliga avrinningsområden.

3.7 Befintliga VA- och dagvattensystem

Det befintliga VA-systemet är gammalt och placeringen enligt bilaga 2 är inte exakt. VA-systemet består även av en del okända ledningar. I området finns en äldre pumpstation. Idag är det få bräddningar i pumpstationen. Genom området löper en större vattenledning. Trycket i vattennätet är 5,5 bar.

Det finns ett befintligt äldre dagvattensystem i området som inte tillhör VIVAB. Ägandeskapet är inte utträtt i detta skede. Systemet är inte inmätt och ledningarnas lägen är okända. Det befintliga dagvattensystemet bedöms inte användbart vid utbyggnation av kommunalt dagvattensystem. Vid fältinventeringen påträffades ett fåtal dagvattenbrunnar i hamnområdet.

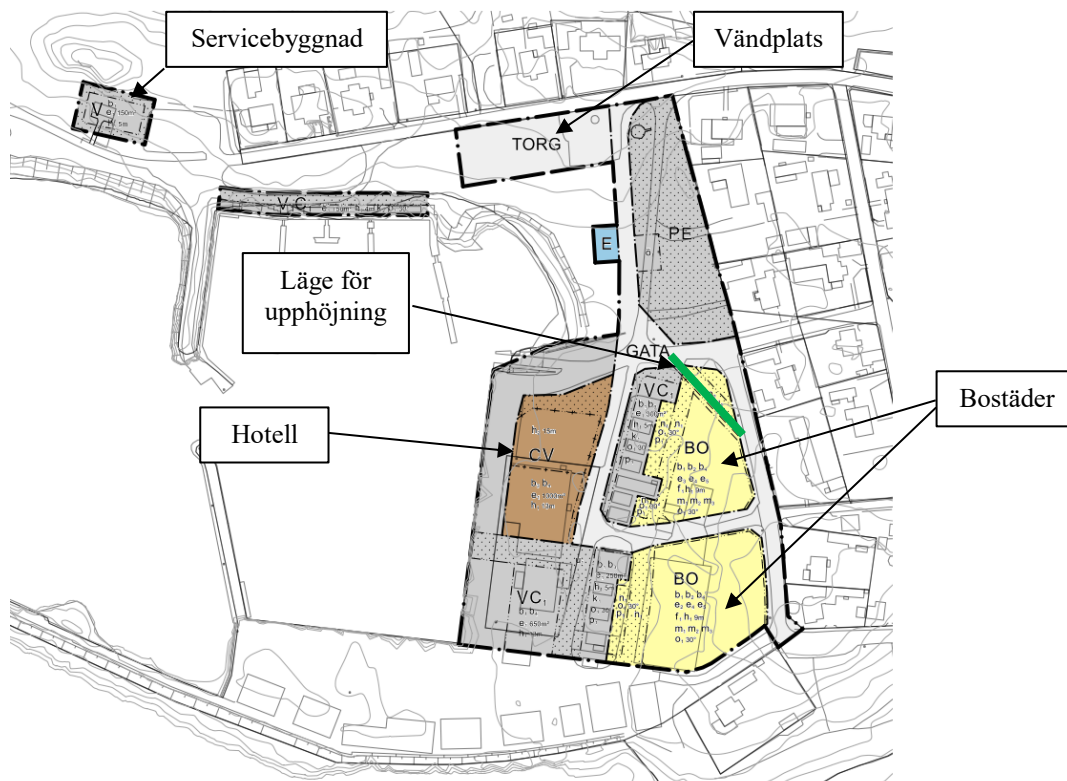
4 Föreslagen exploatering

Syftet med detaljplanen är att med en mindre mängd tillkommande bebyggelse främja turism och friluftsliv i området. Ett hotell och lägre flerbostadshus planeras att byggas se figur 4:1. Vid korsningen Båthusvägen-Glumstensvägen planeras för en vändplats för bussar. Befintlig servicebyggnad och hamn i de norra delarna av hamnområdet ingår i detaljplanen, ingen förändring i markanvändning planeras ske där.

Båthusvägen ska höjas till +3.15 och flyttas väster ut. På östra sidan av Båthusvägen planeras för en grusparkering som ska kunna översvämmas vid skyfall, likt befintlig situation. Parkeringen planeras att ha en mark höjd på ca +2 m, vilket innebär att den norra delen av marken sänks. Under vintertid kan parkeringen komma att nyttjas till båtuppställning.

Som skydd mot höga havsnivåer planeras ett körbart stråk på nivån +3.15 som fortsättning på höjningen av Båthusvägen genom planområdet.

PLANKARTA



Figur 4:1. Föreslagen exploatering.

5 Föreslagen VA-försörjning.

5.1 Vatten

5.1.1 Vattenförbrukning

Vattenförsörjningen anses tillräcklig för de framtida behoven. Genom området går idag en större vattenledning som försörjer området. Ledningen bedöms ha kapacitet för det planerade hotellet och flerbostadshusen.

5.1.2 Trycknivåer

I det allmänna vattenledningsnätet bör trycknivån ej överstiga 70 mvp i det lägst liggande tappstället och lägsta trycknivå i förbindelsepunkt till anslutna fastigheter ej heller understiga 15 mvp över högsta tappställe. Då tryckförlusterna i moderna installationer i dagens fastigheter har ökat kraftigt råder Svenskt Vatten att ledningssystemen ska utformas med ytterligare marginal på 5–10 mvp i förbindelsepunkt. Det innebär att trycknivån i förbindelsepunkt bör vara minst 20–25 mvp över högsta tappställe.

Trycknivån i den större vattenledningen är 5,5 bar. Trycknivån bedöms tillräcklig för den nya byggnationen men måste ändå kontrolleras när våningshöjd för hotell och flerbostadshus bestämts.

5.1.3 Brandvatten

Räddningstjänstens behov av vatten vid brandsläckning tillgodoses oftast med hjälp av brandposter. Enligt VAV P83 kan dessa utföras enligt två olika system. Det konventionella systemet består av brandposter med ett inbördes avstånd på maximalt 150 meter. Det betyder att från räddningstjänstens uppställningsplats till närmsta brandpost bör avståndet inte överstiga 75 meter. Det andra systemet, det så kallade alternativsystemet, bygger på att räddningstjänstens tankbilar åker mellan branden och närmsta brandpost. I detta fall bör avståndet från bebyggelsens ytterkant till en brandpost inte överstiga 1 000 meter. Brandvattenbehovet för flerfamiljshus lägre än fyra våningar är enligt VAV P83 10 l/s och 20 l/s för flerfamiljshus högre än 3 våningar.

I hamnområdet finns det fyra utplacerade brandposter som täcker in hamnen och området där hotell och flerbostadshus ska byggas. Vid Glumstenvägen finns ytterligare en brandpost. När våningshöjd för hotell och flerbostadshus bestäms ska brandposternas kapacitet kontrolleras.

5.2 Spillvatten

För att uppnå självrensning för huvudledningar bör dessa ha en lutning på minst 5 ‰. I ändledningar och servisledningar, där flödet kan variera mycket är det svårt att bestämma självrensningsflödet. Ändledningar bör därför ha en lutning på minst 7 ‰ och servisledningar en lutning på minst 10 ‰. Självfallsledningar ska förses med brunnar i brytpunkter i plan, profil samt vid anslutningar av övriga huvudledningar. Avståndet mellan brunnar får ej överstiga 100 m. Förhållningsreglerna gäller för kommunala ledningsnät men kan även gälla vid utformning av privata nät inom fastighet för att få ett robust och väl fungerande system.

Det befintliga spillvattensystemet uppfyller till största del ovanstående förhållningsregler. Några ledningssträckor i området lutar dock lite mindre än 5 ‰. Igenom parken lutar ledningen med ca 3 ‰.

Enligt P110 (Svensk vatten) är minimidimensionen 200 mm tillräcklig för ett område med färre än 1000 anslutna vilket gäller för Glommens hamn före och efter exploatering.

5.3 Nya VA-ledningar

Ny bebyggelse är på flertalet stället placerad ovan befintliga ledningar vilket medför att omläggningar behövs för att säkra framtida åtkomst.

Förläggningsdjup på befintliga dricksvatten och tryckspillvattenledningar är okänt. Nivåer på spillvattennätet vid befintlig pumpstation är också okänt. Inför framtida exploatering behöver mätning ske för att kunna avgöra om omläggning krävs.

Områdets topografi medför djupa schakter, över 3 m, för att uppnå självfall i ledningarna. Förslag på nya ledningsdragningar och placering av serviser visas i Bilaga 2

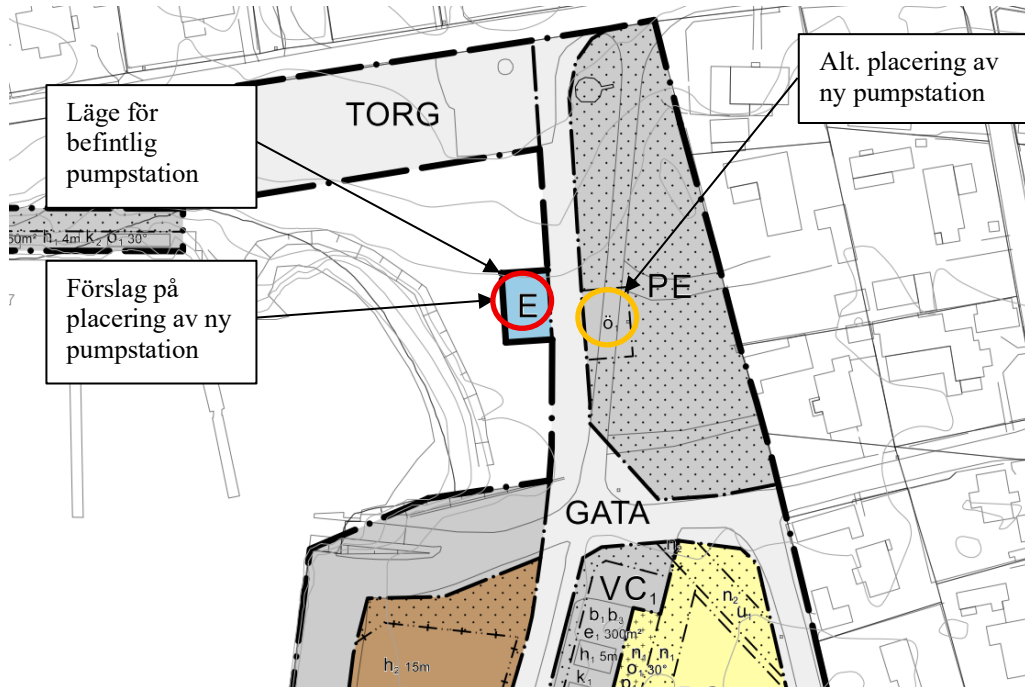
5.3.1 Spillvattenpumpstation

I samband med detaljplanarbetet ska befintlig pumpstation bytas till en ny med överbyggnad. Från en pumpstation till närmsta bebyggelse rekommenderas ett säkerhetsavstånd på 50 m (minst 25). Detta för att undvika lukt och buller.

Pumpstationen kan antingen placeras strax söder om det befintliga läget eller flyttas till den östra sidan av Båthusvägen för att frigöra yta till rekreation i parkområdet, se figur 5.3.1:1. Placeringen behöver ta hänsyn till att den befintliga pumpstationen ska kunna vara i drift under byggnationen.

Befintligt läge uppnår inte säkerhetsavståndet 50 m. Om pumpstationen flyttas till östra sidan om Båthusvägen är det stor risk att 25 m inte uppnås då det är mycket små marginaler.

Vid pumpstationen behövs en yta för parkering av servicefordon och spolbilar. Pumpstationen föreslås placeras i anslutning till Båthusvägen som planeras att höjas. Ytan för pumpstationen blir därmed också upphöjd.



Figur 5.3.1:1. Förslag på placering av ny pumpstation.

6 Föreslagen dagvattenhantering

Nedan redovisas beräkningar över befintliga och framtida dagvattenflöden samt metoder för fördröjning och hantering av föroreningar i dagvatten. Beräkningarna utgår från maximal hårdgjord yta.

6.1 Översiktlig dimensionering dagvattenhantering

6.1.1 Översiktlig dimensionering av förväntat dagvattenflöde

Beräkning av dimensionerande flöden enligt rationella metoden $q_{\text{dag dim}} = A \times \phi \times i \times kf$

Där:

$q_{\text{dag dim}}$ = dimensionerade flöde, l/s

A = avrinningsområde, ha

ϕ = avrinningskoefficient enligt tabell 6.1.1.1

i = dimensionerande nederbördsintensitet, l/s x ha med hänsyn till rinntid

kf = klimatfaktor (vald enligt Falkenbergs kommuns krav till 30 % = 1,3)

Tabell 6.1.1:1. Markanvändning för planområdet.

| Indata markanvändning | | Befintligt | Framtid | Befintligt | Framtid | Befintligt | Framtid |
|------------------------------|-----------------------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| Marktyp | Avrinningskoefficient | A1 | A1 | A2 | A2 | A3 | A3 |
| Takyta | 0,9 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,28 | 0,32 |
| Gräsyta | 0,1 | 0,05 | 0,05 | 0,54 | | 0,23 | |
| Asfaltsyta | 0,9 | | | 0,09 | 0,16 | 0,33 | 0,26 |
| Grusyta | 0,4 | 0,073 | 0,073 | 0,21 | 0,16 | 0,19 | 0,07 |
| Centrumområde | 0,6 | | | | 0,01 | | 0,1 |
| Väg | 0,8 | | | 0,19 | 0,28 | 0,05 | 0,15 |
| Parkering grus | 0,4 | | | | 0,31 | | 0,03 |
| Gårdsyta inom kvarter | 0,45 | | | | 0,08 | | 0,15 |
| Summa area | | 0,14 | 0,14 | 1,05 | 1,05 | 1,08 | 1,08 |
| Summa reducerad area | | 0,04 | 0,04 | 0,39 | 0,67 | 0,66 | 0,78 |

Beräkning av förväntat flöde före och efter exploateringen för respektive avrinningsområde framgår av sammanställningen i tabell 6.1:1:2. Framtida flöden är beräknade med en klimatfaktor på 1,3 och befintliga flöden är beräknade utan klimatfaktor.

I område A1 sker ingen förändring i markanvändningen och flödesökningen beror på klimatfaktorn.

Tabell 6.1.1:2. Avrinningsområdets flöde, nuläge och framtiden.

| Avrinningsområde | A.red nuläge [ha] | A.red framtid [ha] | Flöde nuläge 10-års regn [l/s] | Flöde framtid 10-års regn [l/s] | Flöde framtid 20-års regn [l/s] |
|------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| A1 | 0,04 | 0,04 | 10 | 13 | 16 |
| A2 | 0,39 | 0,67 | 89 | 200 | 223 |
| A3 | 0,66 | 0,78 | 151 | 231 | 215 |
| | | Summa | 250 | 444 | 454 |

6.2 Förslaget dagvattensystem

Delar av planområdet för Glommens hamn är beläget på en befintlig kajkonstruktion. Möjligheterna till att schakta och anlägga underjordiska anläggningar i kajkonstruktionen är okänt. Dagvattnet bör i första hand tas om hand ytligt och lokalt. Området är platt och ligger lågt vilket också föranleder till att underjordiska anläggningar bör undvika. Detta medför också att utloppen riskerar att hamna på en låg nivå och risk för uppdämning finns. På utloppsledningarna bör det sättas backventiler för att skydda mot uppdämning vid höga havsnivåer.

Föreslagna anläggningar bör dimensioneras efter reningsbehovet. Planområdet är beläget mycket nära recipienten Kattegatt, en fördröjning av dagvatten inom planområdet bedöms inte ge någon större påverkan på recipienten.

Nya dagvattenledningar dimensioneras efter ett 20-års regn utan fördröjning med en klimatfaktor på 1,3. Dimensionerna ska kontrolleras vid en detaljprojektering.

I bilaga 3 redovisas ett förslag på schematisk utformning av dagvattenhantering. Placering av reningsanläggningar är endast ett förslag och anpassning behöver ske till utformning av vägsränlor mm.

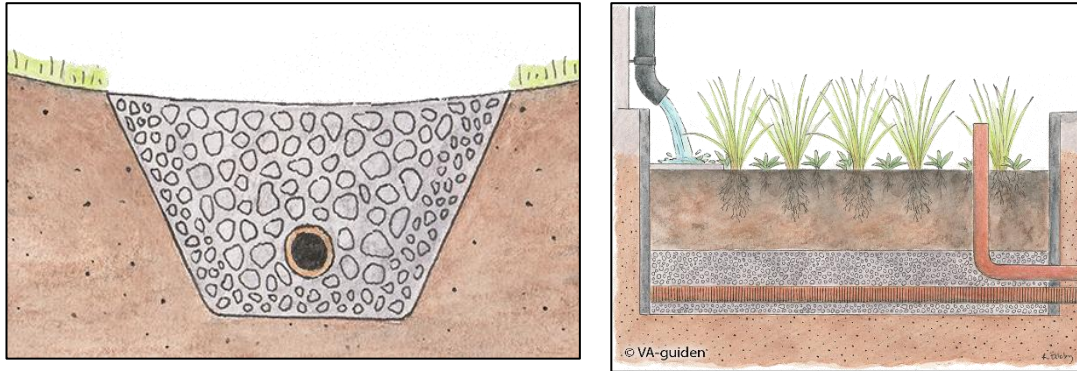
6.2.1 Gator och parkeringar

Trafikerade ytor är en stor påverkanskälla till föroreningar i dagvatten. Dagvatten från dessa ytor är således viktigt att rena.

Nya gator och parkeringar föreslås avvattnas ytligt mot nedsänkta regnbädda. I regnbäddar sker både rening och fördröjning. Avledningen till regnbäddarna bör ske ytligt på gatan eller parkeringarna i exempelvis stenlagda rännalar.

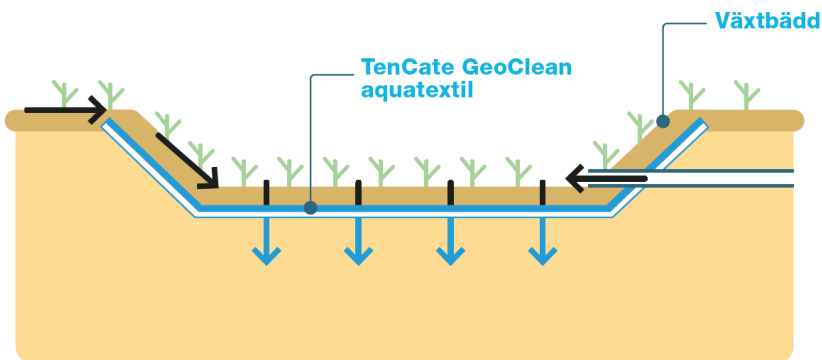
I figur 6.2.1:1 redovisas typsektioner på krossdike och regnbädd. Ytbehovet för krossdiken och regnbäddar är ca 5–10% av den hårdgjorda avrinningsytan. Anläggningsdjupen är ca 0,5–1 m.

Där diken eller regnbäddar inte får plats kan avvattning ske till rännstensbrunnar med filterkassetter för rening.



Figur 6.2.:11. Bild till vänster: typsektion krossdike (VA-guiden, 2025). Bild till höger: typsektion regnbädd. (VA-guiden, 2025)

Enligt kommunens dagvattenanvisningar behövs en oljeavskiljare för parkeringsytor avsedda för fler än 30 bilar. I Regnbäddarna kan en oljenedbrytande textil (TenCate GeoClean) anläggas i botten. Textilen låter vatten infiltrera, och samtidigt som vattnet passerar fångas eventuella kolväten upp i själva duken, se principfigur i 6.2.1:2.



Figur 6.2.1:2. Sektion som visar en duk med oljeavskiljande förmåga i en växtbädd. (GeoClean)

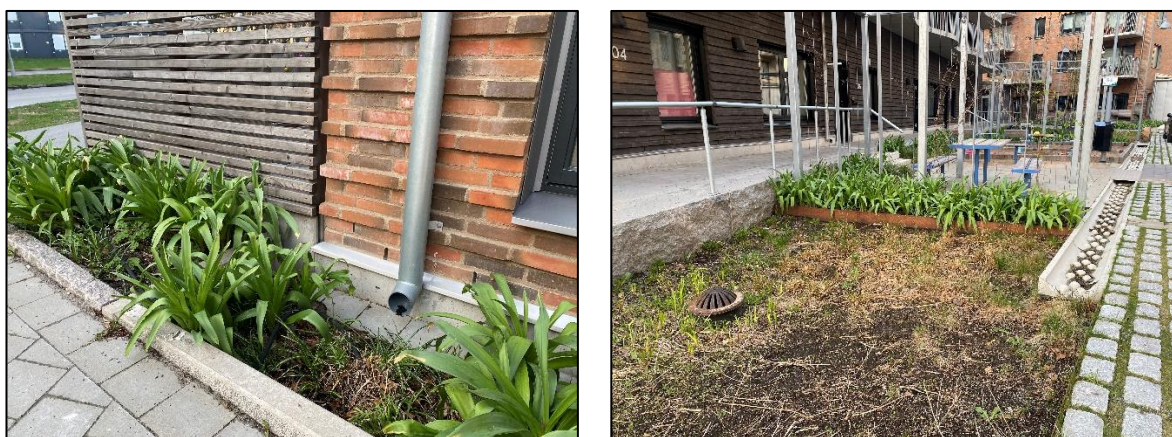
6.2.2 Kajen

Vid kajen föreslås dagvattnet renas i dagvattenbrunnar med brunnsfilter. Ett annat alternativ för rening av dagvatten är skärmbassänger som anläggs under kajkonstruktionen.

Befintlig spolplatta för båtar ansluts enligt hamnföreningen till spillvattnet vilket den även kommer göra efter exploatering.

6.2.3 Bostadsområde

Inom bostadsområdet bör lokalt omhändertagande av dagvatten ske innan avledning till de kommunala anläggningarna. Det lokala omhändertagandet kan med fördel ske ytledes med öppna gröna lösningar som renar och fördröjer dagvattnet. Hårdgjorda ytor kan anläggas med genomsläpplig beläggning där dagvatten kan infiltrera. Dagvatten från takytor kan samlas upp i tankar och återanvändas till bland annat bevattning. Andra lämpliga anläggningar på kvartersmark är regnbäddar, öppna magasin eller diken. Exempelbilder på öppen dagvattenhantering inom bostadsområden visas i figur 6.2.3:1



Figur 6.2.3:1. Exempelbilder på öppen dagvattenhantering på kvartersmark.

6.3 Dagvattenhantering vid extremflöden

Ovan föreslagen dagvattenanläggning hanterar flöden vid dimensionerande regn. Vid skyfall och extrema flöden kan befintlig och föreslagen dagvattenanläggning ej längre ta hand om de flöden som kommer. Regn kommer i större utsträckning avrinna ytledes vilket kan skada byggnader i instängda områden.

Se tabell 6.3:1 för genererade flöden vid ett 100-årsregn (beräknat med 10 min. varaktighet och med klimatfaktor på 1,3).

Tabell: 6.3:1. Flöden vid 100-årsregn.

| Avrinningsområde | A.red nuläge [ha] | A.red framtid [ha] | Flöde nuläge [l/s] | Flöde framtid [l/s] |
|------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| A1 | 0,04 | 0,04 | 21 | 27 |
| A2 | 0,39 | 0,67 | 192 | 380 |
| A3 | 0,66 | 0,78 | 193 | 366 |
| | | Summa | 406 | 773 |

6.3.1 Sekundära rinnvägar och Instängda områden

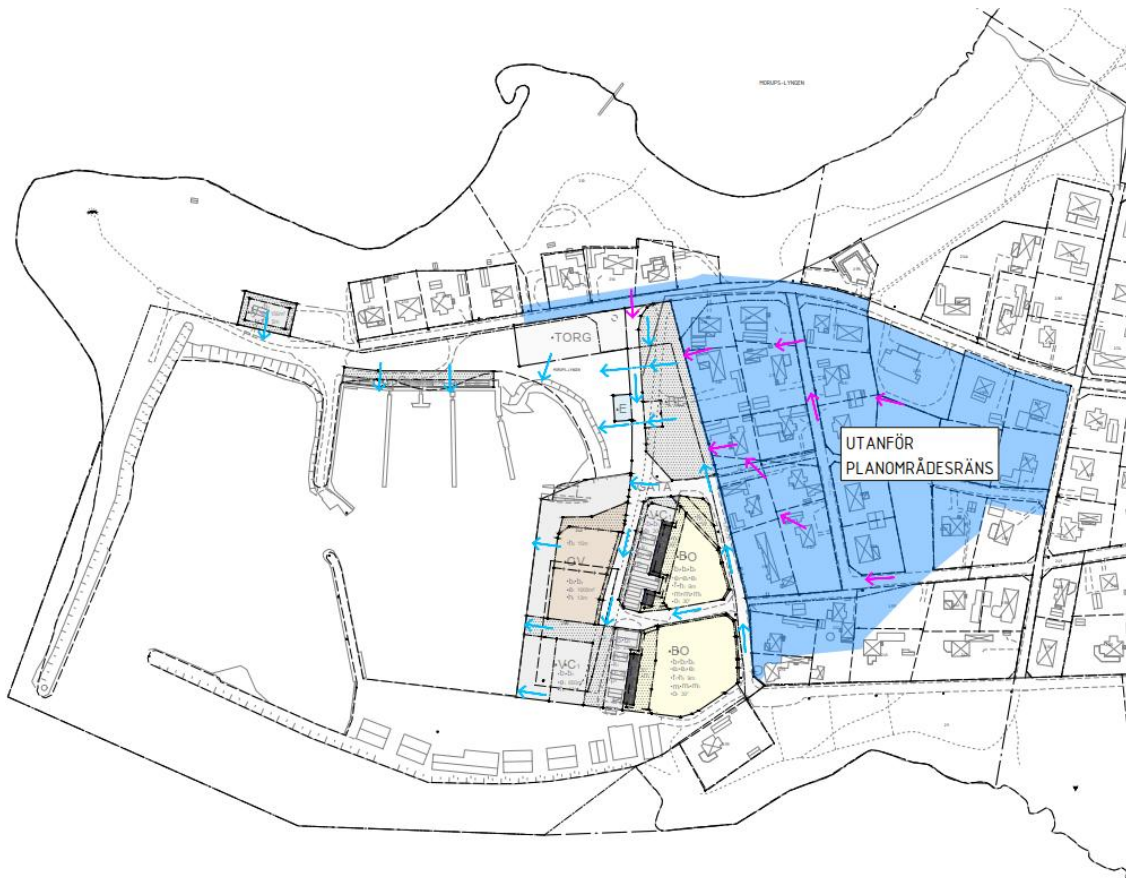
Ytan för den nya grusparkeringen är ett instängt område vid befintlig situation.

I samband med att Båthusvägen höjs bör trummor anläggas under vägen för att leda ut eventuellt skyfallsvatten.

Trummorna behöver förses med backventiler för att havsvatten inte ska kunna ledas in i trummorna vid höga havsnivåer. Till trummorna avleds ett större avrinningsområde än vad som ingår i planområdet. Trummorna behöver dimensioneras för det hela avrinningsområdet. Trummorna kommer behöva regelbundet underhåll för att undvika igensättning.

Vid en händelse av både skyfall och höga havsnivåer kan skyfallsvattnet behöva pumpas ut från parkeringen, till västra sidan om Båthusvägen. Detta scenario kan behöva studeras vidare med en dynamisk modellering.

I figur 6.3.1:1 visas en översikt på sekundära rinnvägar vid ett skyfall. Exploateringen medför ingen förändring av rinnvägarna utöver att kvartersmarken inte avleds till det instängda området.



Figur 6.3.1:1. Sekundära rinnvägar vid skyfall.

Avrinningsområdet och dess markanvändning som kommer att belasta nya trummor har tagits fram med hjälp av Scalgo. En trumma med dimensionen 800 mm eller två 500 mm bedöms kunna ta flödet vid ett 100-årsregn, se tabell 6.3.1:1. Två trummor en på respektive sida om infarten till parkeringen rekommenderas.

Marktäckning på trummorna under Båthusvägen behöver säkerställas i detaljprojekteringen. I den norra delen där marknivån är högre kan större intagsbrunnar användas. Galler kan sättas på trummorna för att förhindra passage.

Tabell: 6.3.1:1. Dimensionering trumma

| Trumma | Area [ha] | A.red [ha] | Flöde 100-årsregn [l/s] | Fall på ledning | Dimension trumma |
|------------------|--------------|---------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|
| Avrinningsområde | 3,6 | 1,6 | 998 | 0,7% | 1 st 800 BTG 2 st 500 BTG |

6.4 Hantering av föroreningar i dagvatten

Falkenbergs kommun har tagit fram riktlinjer för rening av dagvatten, där de ställer upp målvärden för föroreningar i utsläppspunkt. Målet med riktlinjerna är bland annat att bidra till att miljö kvalitetsnormerna ska kunna uppnås och bibehållas för de recipienter som kommunen släpper sitt dagvatten till. En föroreningsanalys har därför utförts för planområdet, med hänsyn tagen till ursprunglig föroreningsituation och framtida situation med eventuella åtgärder för att uppnå riktlinjerna. Analysen har utförts med hjälp av programvaran StormTac.

6.4.1 Översiktlig beräkning av förväntade föroreningskoncentrationer

Föroreningsberäkningarna baseras på den uppmätta ytan av avrinningsområdet med uppskattning av befintlig och framtida markanvändning.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v. 25.3.1) har använts för att beräkna föroreningsbelastning från avrinningsområdet. Modellens schablonvärden, som används för att beräkna föroreningskoncentrationer, bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella förorenings-mätningar genomförts. Modellen baserar sina beräkningar på historiska mätningar, vilket medför en del osäkerheter. Osäkerheterna är bl.a. kopplat till valet av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna.

Föroreningsberäkningar har genomförts för befintlig och framtida markanvändning. Korrigerade nederbördsdata från SMHI för Glommen i Falkenbergs kommun (865 mm/år) har använts som indata i modellen för att beräkna halter och mängder föroreningar.

De beräknade föroreningskoncentrationerna jämförs med Falkenbergs kommuns föreslagna

riktvärden/målvärden för dagvatten. Koncentrationer och mängder har beräknats för de ämnen som Falkenbergs kommun har föreslagit målvärden för.

Markanvändningen delas upp i markanvändningskategorierna småbåtshamn grusad/asfalterad. Väg med ÅDT mellan 50–100, grusparkering, asfalt, gårdsyta inom kvarter, tak, centrumområde samt gräs- och grusytor.

6.4.2 Reningsanläggningar

Dagvatten från trafikerade ytor behöver renas för att inte försämra föroreningsituationen.

Inom kajområdet bidrar kajkonstruktionen och topografin till begränsningar i val av reningsanläggning. Ytorna föreslås avledas till ett dagvattensystem med brunnsfilter. Dagvatten från parkeringar och vägar renas i regnbäddar (Biofilter i StormTac). Vid vägen framför hotellet är det svårt att få in en öppen dagvattenhantering på grund av in och utfarter. Dagvattnet föreslås därför avledas till brunnsfilter. I beräkningarna tas ingen hänsyn till eventuell rening på kvartersmark. Föreslagna reningsanläggningar per markanvändning redovisas i tabell 6.4.2:1.

Enligt Falkenbergs kommun behövs oljeavskiljare för parkeringar större än 1250 m² eller 30 platser.

Tabell 6.4.2:1. Reningsanläggningar i StormTac

| Marktyp | Reningsanläggning | Storlek |
|---------------------------------|----------------------|------------------------|
| Kajen | Brunnsfilter | - |
| Parkering | Biofilter (regnbädd) | 5–10% av hårdgjord yta |
| Väg | Biofilter (regnbädd) | 5–10% av hårdgjord yta |
| Fiskehamnsvägen vid nytt hotell | Brunnsfilter | - |

Beräkning av föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för befintlig och framtida markanvändning har utförts enligt tabell 6.4.1:2 för respektive avrinningsområde. Överskridande av Falkenbergs kommuns riktvärde/målvärde är markerat med grått i resultattabellen. I område A1 sker ingen rening efter exploatering.

Tabell 6.4.1:2. Resultattabell, föroreningshalter med befintlig och framtida markanvändning.

| Ämne | Enhet | Falkenbergs kommuns målvärde | Befintlig markanvändning | | | Framtida markanvändning utan rening | | | Framtida markanvändning med rening | |
|-------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--|--------|--------|---------------------------------------|--------|
| | | | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A2 | A3 |
| Fosfor | $\mu\text{g/l}$ | 200 | 62 | 74 | 66 | 62 | 96 | 82 | 51 | 69 |
| Kväve | $\mu\text{g/l}$ | 3000 | 1300 | 1300 | 1400 | 1300 | 1500 | 1600 | 1000 | 1400 |
| Bly | $\mu\text{g/l}$ | 14 | 5,1 | 4,7 | 5,6 | 5,1 | 7,7 | 5,7 | 2,6 | 4,2 |
| Koppar | $\mu\text{g/l}$ | 20 | 15 | 12 | 17 | 15 | 19 | 18 | 8,4 | 15 |
| Zink | $\mu\text{g/l}$ | 60 | 38 | 27 | 45 | 38 | 52 | 46 | 19 | 38 |
| Kadmium | $\mu\text{g/l}$ | 0,4 | 0,19 | 0,17 | 0,28 | 0,19 | 0,29 | 0,34 | 0,13 | 0,29 |
| Krom | $\mu\text{g/l}$ | 15 | 1,8 | 4,7 | 2,7 | 1,8 | 8,3 | 4,6 | 3,5 | 3,4 |
| Nickel | $\mu\text{g/l}$ | 0,05 | 2,6 | 3,4 | 3,4 | 2,6 | 4,8 | 4,1 | 1,9 | 3 |
| Kvicksilver | $\mu\text{g/l}$ | 20 | 0,0088 | 0,026 | 0,011 | 0,0088 | 0,046 | 0,022 | 0,022 | 0,016 |
| Susp. mtrl | mg/l | 60 000 | 27 000 | 35 000 | 30 000 | 27 000 | 56 000 | 33 000 | 21 000 | 27 000 |
| Olja | $\mu\text{g/l}$ | 1000 | 300 | 450 | 320 | 300 | 610 | 400 | 240 | 280 |
| BaP | $\mu\text{g/l}$ | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0,014 | 0,01 | 0,034 | 0,02 | 0,00097 | 0,013 |
| Bensen | $\mu\text{g/l}$ | 10 | 0,055 | 0,99 | 0,26 | 0,055 | 1,9 | 0,75 | 0,86 | 0,51 |
| TBT | $\mu\text{g/l}$ | 0,001 | 0,042 | 0,028 | 0,041 | 0,042 | 0,012 | 0,024 | 0,0076 | 0,015 |
| Arsenik | $\mu\text{g/l}$ | 15 | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,1 | 2,5 | 2,1 | 1,3 | 1,8 |
| TOC | $\mu\text{g/l}$ | 12 000 | 11 000 | 11 000 | 11 000 | 11 000 | 15 000 | 12 000 | 7800 | 9200 |

Föroreningsmängden (kg/år) före och efter exploatering för hela planområdet redovisas i tabell 6.4.1:3. Överskridande av befintliga mängder markeras med grått i resultattabellen.

Tabell 6.4.1:3. Resultattabell, föroreningshalter med befintlig och framtida markanvändning.

| Ämne | Befintlig markanvändning | Framtida markanvändning utan rening | Framtida markanvändning med rening |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Fosfor</i> | 1,1 | 1,7 | 1,14 |
| <i>Kväve</i> | 21,9 | 29,3 | 23,1 |
| <i>Bly</i> | 0,084 | 0,12 | 0,067 |
| <i>Koppar</i> | 0,24 | 0,34 | 0,23 |
| <i>Zink</i> | 0,60 | 0,93 | 0,56 |
| <i>Kadmium</i> | 0,004 | 0,006 | 0,0041 |
| <i>Krom</i> | 0,056 | 0,11 | 0,063 |
| <i>Nickel</i> | 0,053 | 0,082 | 0,047 |
| <i>Kvicksilver</i> | 0,00028 | 0,0006 | 0,00035 |
| <i>Susp. mtrl</i> | 516 | 816 | 466 |
| <i>Olja</i> | 5,98 | 9,18 | 4,98 |
| <i>BaP</i> | 0,00026 | 0,00047 | 0,00021 |
| <i>Bensen</i> | 0,009 | 0,023 | 0,012 |
| <i>TBT</i> | 0,00057 | 0,00037 | 0,00025 |
| <i>Arsenik</i> | 0,023 | 0,043 | 0,028 |
| <i>TOC</i> | 179 | 260 | 164 |

6.5 Analys av resultat och påverkan på miljökvalitetsnormen

StormTac-beräkningarna visar att efter reningsåtgärder ökar mängden fosfor (0,03 kg/år), kväve (1,2 kg/år), Kadmium (0,0004 kg/år), krom (0,007 kg/år), kvicksilver (0,000067 kg/år), besnen (0,0033 kg/år) och arsenik (0,005 kg/år).

Beräkningar i StormTac ger en indikation på föroreningssituationen. Resultatet av beräkningarna behöver tolkas tillsammans med osäkerheterna i beräkningarna och de platsspecifika förutsättningarna.

Vid befintlig situation renas dagvattnet inte. Marken nyttjas idag främst till hamnändamål. Inom hamnen är ytorna delvis trafikerade och nyttjas även till parkering. I StormTac beräknas kajen och östra hamnplan för befintlig situation med markanvändningskategorin ”småbåtshamn” som inkluderar gräs- och parkeringsytor samt båtuppställningsplatser. Småbåtshamns kategorin är framtagen av StormTac utifrån markanvändningskategorin ”hamnområde”. Den är därmed inte direkt baserad på mätningar i en småbåtshamn. Detta medför osäkerheter i beräkningarna.

En jämförelse av dagvattenkoncentrationen för kategorierna ”flerfamiljshusområde”, ”Hamnområde”, ”Småbåtshamn” och ”villaområde” visar att kategorin ”småbåtshamn” har lägst dagvattenkoncentrationer på nästan alla studerade ämnen (figur 6.5:1). Det finns en risk att föroreningshalterna från kategorin ”småbåtshamn” är underskattade.

| Markanvändning (ref/stat) / Dagvattenkoncentrationer (µg/l) | P | N | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | oil | BaP | Benz | TBT | As | TOC |
|---|-----|-------|----|-----|-------|-----|-----|--------|-----|-------|-------|--------|------|--------|
| Flerfamiljshusområde | 260 | 2 000 | 30 | 100 | 0.70 | 12 | 9.0 | 0.025 | 700 | 0.050 | 0.090 | 0.0020 | 3.0 | 20 000 |
| Hamnområde | 270 | 1 800 | 40 | 190 | 0.16 | 3.8 | 5.0 | 0.0090 | 760 | 0.026 | 0.090 | 0.064 | 0.36 | 20 000 |
| Småbåtshamn | 100 | 1 300 | 20 | 16 | 0.062 | 2.6 | 2.9 | 0.0071 | 760 | 0.020 | 0.090 | 0.13 | 0.36 | 20 000 |
| Villaområde | 230 | 1 800 | 20 | 80 | 0.50 | 5.8 | 6.0 | 0.015 | 500 | 0.050 | 0.090 | 0.0020 | 3.0 | 10 000 |

Figur 6.5:1. Dagvattenkoncentrationer (StormTac, 2025)

Den tekniska markundersökningen visar inte på några höga föroreningshalter i vare sig jord- eller grundvattenproverna.

Källor till de flesta studerade föroreningar är trafik. Efter exploatering föreslås dagvatten från trafikerade ytor renas i regnbäddar eller krossdiken. Samtliga föroreningshalter efter rening (förutom TBT i område A3) uppnår Falkenbergs kommuns riktvärden för föroreningskoncentrationer i dagvatten. Efter exploatering minskar hamnområdet vilket ger en minskning av TBT vilket ger en positiv påverkan på vattenförekomstens kemiska status.

Sammantaget är förändringen i belastning från utredningsområdet marginell i förhållande till kustvattenförekomsten, och den kommer inte att ge upphov till några mätbara skillnader i dessa, förutom möjligen i direkt anslutning till utloppspunkten för dagvattnet (en mycket begränsad yta). Beräknade halter är förhållandevis låga och genomförandet av exploateringen bedöms inte enskilt ge någon påverkan på recipientens status och heller inte äventyra möjligheten att uppnå fastställda MKN.

7 Diskussion och fortsatt arbete

Denna VA- och dagvattenutredning har tagits fram på en översiktlig nivå som underlag för detaljplanarbetet. Föreslagna lösningar för VA- och dagvattenhantering ska därför ses som principiella systemlösningar och inte som färdigprojekterade handlingar. Inför genomförande av exploateringen krävs en fortsatt och fördjupad projektering där val av tekniska lösningar, dimensioner och placeringar anpassas till slutlig utformning av bebyggelse, gator och höjdsättning.

Dagvattenhanteringen är starkt kopplad till områdets låga topografi, närhet till recipient samt påverkan från höga havsnivåer. Föreslagna öppna och ytliga dagvattenlösningar bedöms vara lämpliga ur både hydrauliskt och miljömässigt perspektiv, men deras exakta utformning och platsbehov behöver studeras vidare i detaljprojektering. Möjligheten till infiltration bör analyseras ytterligare med hänsyn till markens infiltrationsförmåga, grundvattennivåer samt risk för uppdamning vid höga havsnivåer.

Det befintliga VA-systemet inom området är till stora delar gammalt och delvis okänt vad gäller läge och nivåer. Inför fortsatt planering och projektering krävs därför kompletterande inmätningar och utredningar av befintliga VA-ledningar samt pumpstation. Omläggning av ledningar kan bli nödvändig för att säkerställa tillräcklig täckning, driftssäkerhet och framtida åtkomst. Även lokalisering och utformning av ny pumpstation behöver studeras vidare, särskilt med avseende på skyddsavstånd till bebyggelse, drift under byggtid samt tillgänglighet för servicefordon.

Beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsbelastning baseras på schablonvärden och antaganden om framtida markanvändning. Dessa beräkningar är förenade med osäkerheter, särskilt inom hamnområdet där det finns risk att markanvändningskategorierna i modellen inte fullt ut speglar faktiska förhållanden. I det fortsatta arbetet bör därför stor vikt läggas vid att säkerställa tillräcklig rening av dagvatten, särskilt från trafikerade ytor, för att inte försämra recipientens status eller motverka möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer.

Vidare bör dagvattenhantering vid extrema regn och kombinerade händelser med skyfall och höga havsnivåer studeras i detalj. Dimensionering och utformning av trummor och sekundära rinnvägar behöver samordnas med övrig infrastruktur och planerad höjdsättning för att minska risken för instängda områden och skador på bebyggelse.

I samband med exploateringen kommer även befintliga el- och telekablar att behöva läggas om. Där det är möjligt bör dessa arbeten samordnas med ny- och omläggning av VA- och dagvattenledningar för att minimera påverkan, kostnader och framtida driftstörningar.

Sammanfattningsvis bedöms föreslagna systemlösningar vara genomförbara och förenliga med gällande riktlinjer och miljö kvalitetsnormer, men fortsatt arbete krävs för att säkerställa teknisk funktion, robusthet och långsiktig hållbarhet inför genomförandeskedet.