

HÄRNÖSAND, SALTVIKSVÄGEN

DAGVATTENUTREDNING



2024-09-30



HÄRNÖSAND, SALTVIKSVÄGEN

Dagvattenutredning

Uppdragsnamn	Trafik- och dagvattenutredning Härnösand
Uppdragsnummer	10386677
Författare	Jessica Kärnlund, Petter Berglund
Datum	2024-09-30
Ändringsdatum	2025-12-02
Granskad av	Isabella Viking
Godkänd av	Isabella Viking

Kund

Rica Estate Development AB

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

Isabella Viking

Uppdragsledare WSP

isabella.viking@wsp.com

010-721 23 23

Petter Berglund

Dagvattenutredare WSP

petter.berglund@wsp.com

010-721 16 41

Innehåll

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	5
2.1	SYFTE	5
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	6
3.1	HÄRNÖSANDS KOMMUNS VATTENTJÄNSTPLAN	6
3.2	PROJEKTSPECIFIKA KRAV	6
4	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
4.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	7
4.2	TOPOGRAFI	7
4.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
4.4	FÖRORENAD MARK	9
4.5	GRUNDVATTEN	10
4.6	AVRINNINGSOMRÅDE	10
4.7	FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN	11
4.8	BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR	12
4.9	VERKSAMHETSOMRÅDE	14
4.10	RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS	14
4.11	DIKNINGSFÖRETAG	15
4.12	KOMMANDE UTREDNINGAR I DETALJPLANEARBETET	15
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	16
6	BERÄKNINGAR	17
6.1	YTKARTERING	17
6.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	17
6.3	BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	18
6.4	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	19
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	22
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	22
7.2	SYSTEMLÖSNING	22
7.3	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	25
7.4	PÅVERKAN PÅ MKN	25
8	SLUTSATSER	26
8.1	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	27
9	REFERENSER	28

1 SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag av *Rico Estate Development AB (RED)* att ta fram en dagvattenutredning i samband med detaljplaneanläggning för fastigheterna Saltvik 2:23, 2:43 och del av Saltvik 2:35 i Härnösand kommun. Området består idag av skogsmark och planeras för framtida handelsändamål.

Utredningen syftar till att visa på en långsiktigt hållbar dagvattenhantering som klarlägger hur omhändertagandet av dagvattnet kan ske inom planområdet i enlighet med gällande riktlinjer från Härnösands kommun samt branschstandard.

Dimensionerande flöden har beräknats för 20-, och 100-årsregn där klimatfaktor 1,25 används för planerad situation. Vid ett dimensionerande 20-årsregn utan fördröjningsåtgärder, ökar flödet från 57 l/s vid befintligt förhållanden till 550 l/s när planområdet är fullt exploaterat.

Fördröjningsbehovet beräknas utifrån att flödet vid ett 20-årsregn inte ska öka i jämförelse med befintlig situation vilket innebär en erforderlig fördröjningsvolym på 485 m³. Fördelningen av hårdgjorda ytor inom fastigheten motsvarar 56 % parkering (asfalt) och 44 % takytor. Den erforderliga fördröjningsvolymen är därför 270 m³ för parkeringsytorna och 215 m³ för takytorna.

Fördröjningsvolym för taket (215 m³) föreslås främst hanteras i ett större underjordiskt fördröjningsmagasin, som fördröjer vatten innan det når vägdiket via en ledning som i samråd med Härnösands kommun och HEMAB definierats som lämplig utsläppspunkt från planområdet. Fördröjningsvolym från parkering och övriga ytor (270 m³) hanteras via dels diken, dels nedsänkta biofilter innan avledning sker mot nedströms vägdike.

Det finns inom planområdet inga befintliga lågpunkter som byggs bort. Den ytliga avrinningen sker i nordostlig riktning och följer Saltviksvägen västerut. Höjdsättningen inom området föreslås att säkerställa att den ytliga avrinningen följer samma riktning som kan ses idag. Byggnader föreslås att höjdsättas ovan omkringliggande mark och instängda området undvikas. Ingen färdig situationsplan finns inom planområdet men det anses finnas goda förutsättningar att avleda vattnet utan att dels planerade byggnader eller nedströms befintlig bebyggelse ska ta skada.

Recipienten för planområdet är Ålandsfjärden vilken är belägen cirka 800 m norr om planområdet. I och med att exploatering sker av befintlig skogsmark till ett handelsområde med majoritet av hårdgjorda och trafikerade ytor ökar föroreningsbelastningen från området. Även fast föreslagna reningsanläggningar anses vara ändamålsenliga sett till dess placering och förväntad reningseffekt kan ökar både föroreningshalter och belastning till recipienten. Det anses dock ändå som att exploateringen inte bör medföra att MKN inte kan uppnås i Ålandsfjärden. Det med hänsyn till att dels avrinningsområdet i förhållande till planområdet är så pass mycket större att dess påverkan ses som marginell, dels att ytterligare rening kommer ske innan utsläpp till recipient vilket sänker halterna innan vattnet når Ålandsfjärden. Om geotekniska förutsättningarna visar att infiltration är möjlig inom området föreslås det efter rening i anläggningarna vatten infiltreras för att på så sätt begränsa föroreningsbelastningen ytterligare från området.

2 BAKGRUND

Härnösand kommun arbetar med att ta fram en ny detaljplan för handelsändamål som ska ersätta den äldre detaljplanen där genomförandetiden gått ut. Den äldre detaljplanen anger markanvändningen industriändamål och naturmark. Planområdet som detaljplanen gäller är beläget cirka 4 kilometer nordväst om Härnösands centrum intill halkbanan i norr, saltviksanstalten i öst och E4 i sydväst, se Figur 1. I samband med detta har WSP fått i uppdrag av exploatören för fastigheterna Saltvik 2:23, 2:43 och del av Saltvik 2:35 vid namn *RED (Rico Estate Development)* att ta fram en dagvattenutredning för planområdet. Parallellt med denna dagvattenutredning kommer även en geoteknisk- och en trafikutredning att genomföras.

Planområdet är cirka 2 hektar till ytan och utgörs i dagsläget i huvudsak av skogsmark, ungskog.



Figur 1. Planområdets läge i Härnösand markerat med röd prick. Centrum i Härnösand markerat med svart streckad linje (Lantmäteriet, 2024).

2.1 SYFTE

Dagvattenutredningen syftar till att visa på en långsiktigt hållbar dagvattenhantering som klarlägger hur omhändertagandet av dagvattnet kan ske inom planområdet i enlighet med gällande riktlinjer från Härnösands kommun samt branschstandard. Utredningen ska redovisa renings-, och fördröjningseffekter för dagvattenlösningen på ett tydligt sätt.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1 HÄRNÖSANDS KOMMUNS VATTENTJÄNSTPLAN

Enligt Härnösands kommuns vattentjänstplan-granskningsversion (Härnösands kommun, 2024) gäller följande riktlinjer för dagvattenhantering:

- Utsläpp av dagvatten ska inte ha en negativ påverkan på kommunens vattendrag, sjöar och kustvatten
- Dagvatten ska i första hand infiltreras
- Höjdsättning på marknivån där byggnader ska uppföras och marknivån i anslutning till byggnaderna ska utformas vid behov och säkra ytlig avledning av regn med återkomsttid på minst 100 år vid nya detaljplaner och större ombyggnationer. Nybyggnation ska undvikas i instängda områden.
- Kommunen ska arbeta för att minska påverkan på natur och miljö från dagvatten, genom exempelvis dagvattenrening.
- Vid förändringar i dagvattensystemet ska hänsyn tas till klimatrisker som skyfall och översvämningar, utifrån dagens och framtida klimatscenarier.
- Dagvattenhantering i öppna system kan tillföra estetiska aspekter som tillför värde till ny bebyggelse.
- Nya dagvattensystem ska dimensioneras utifrån Svenskt vattens publikationer P110. Detta innebär att dagvattnet ska fördröjas motsvarande 10-årsregn för gles bostadsbebyggelse, 20-årsregn för tät bostadsbebyggelse och 30-årsregn för centrum- och affärsområden.
- Om dagvatten avleds via ledningar så ska ledningarna dimensioneras så att både återkomsttiden vid fylld ledning, och återkomsttiden för trycklinje i marknivå klaras. Öppna dagvattensystem ska dimensioneras för en avledning av 10, 20 eller 30-års regn, beroende på bebyggelsetyp.
- För att ta höjd för det närmaste århundradets förväntade klimatförändringar ska den dimensionerande nederbörden multipliceras med en klimatkfaktor på minst 1,25.

3.2 PROJEKTSPECIFIKA KRAV

Följande är de projektspecifika krav på dagvattenhanteringen som angavs i förfrågan från beställaren. (Härnösands kommun, 2024a) samt i möte med HEMAB och kommunen 2024-09-02.

- Dagvattenflödet från planområdet efter exploatering är desamma som innan exploatering.
- Det ska inte tillföras mer föroreningar efter planens genomförande och i specifika fall där behov identifierats att tillförsel av föroreningar blir mindre än innan genomförandet.
- Dagvatten ska tas om hand och renas så ingen påverkan sker på miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten. Dagvattenutredningen ska förhålla sig till Härnösands kommuns vattentjänstplan och VA-plan. Utredningen ska utföras av person med erforderlig och dokumenterad kunskap inom utredning av dagvatten. Utredningen ska ske med utgångspunkt från publikationer av vägledande myndigheter och utifrån gällande praxis samt förhålla sig till föreskrifter för vattenskyddsområden
- Beräkningar och förslag till dagvattenlösning ska göras enligt Svenskt Vattens publikation P110: Avledning av dag-, drän- och spillvatten.
- Beräkningar av föroreningar utifrån framtida markanvändning kan göras med schablonvärden.
- Enligt Härnösands vattentjänstplan ska dagvattenutredningen utgå från följande:
 - Flöden för befintlig och planerad situation redovisas för 20-årsregn (för trycklinje i marknivå, området klassas som tät bostadsbebyggelse).
 - Klimatkfaktor 1.25 ska användas för planerad situation.
- Framtida drift och underhåll ska beskrivas.

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

4.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

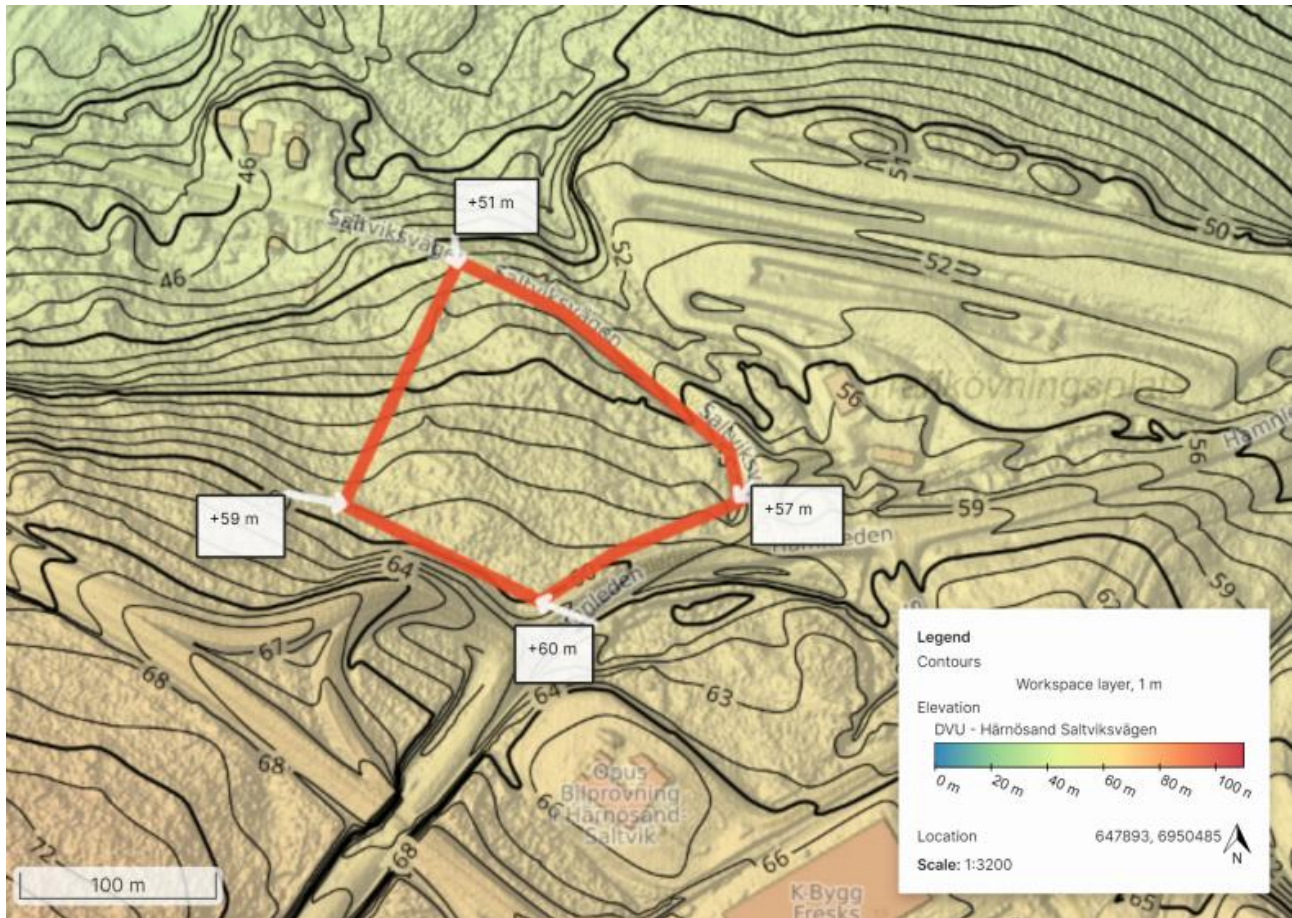
I Figur 2 redovisas befintlig markanvändning inom planområdet, vilket är skogsmark med ungskog. Planområdet gränsar till E4:an i sydväst, Härnösands trafikövningsplats i nordöst och handelsområde i sydöst. Planområdet gränsar mot Saltviksvägen och Hamnleden i övrigt är det skogsmark som gränsar mot nordväst.



Figur 2. Befintlig markanvändning inom planområdet som är markerat med röd streckad linje (Lantmäteriet, 2024).

4.2 TOPOGRAFI

Marken inom planområdet lutar från söder till norr, se Figur 3. Den högsta punkten (+60 m, RH 2000) är längst i söder och den lägsta punkten (+51 m, RH 2000) i norr. Marken norr om planområdet som utgörs av skogsmark fortsätter att luta mot norr hela vägen ner mot Ålandsfjärden som visas i Figur 1.



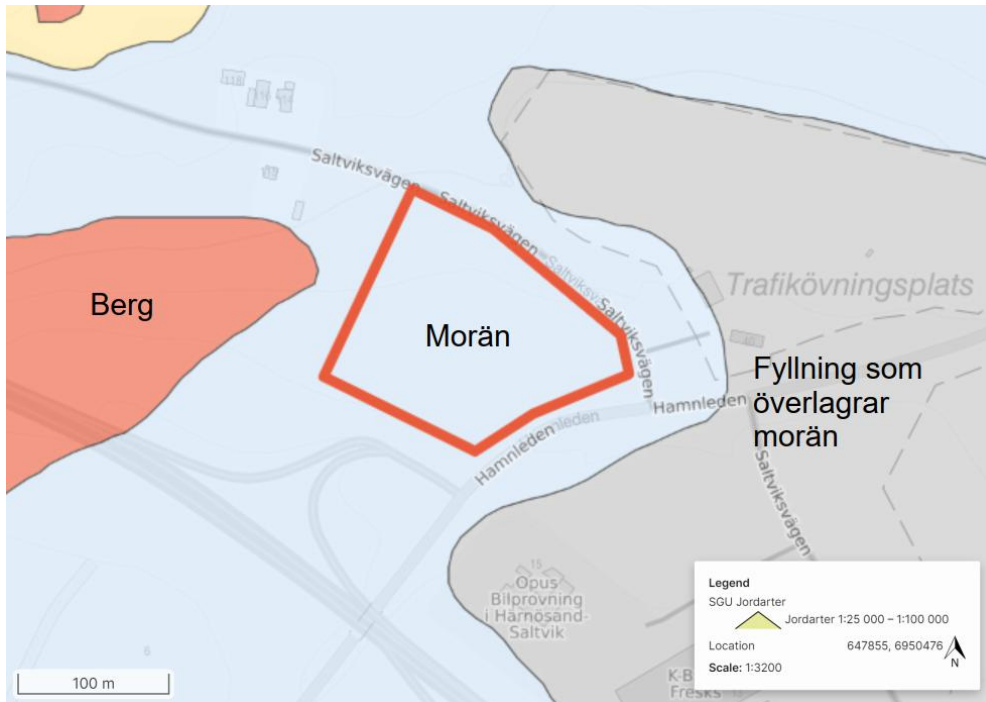
Figur 3. Befintlig topografi inom planområdet (Scalco Live , 2024). Planområdets gräns är markerad med röd linje. Höjder är angivna i höjdsystemet RH 2000 och avståndet mellan höjdkurvorna är 1,0 meter.

4.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartkarta utgörs jordarten inom planområdet av morän. I anslutning till planområdets västra del finns berg och i sydöstra delen finns fyllning om överlagrar morän (SGU , 2024a). se Figur 4 nedan. SGU klassar genomsläpligheten som medelhög inom hela planområdet, öster om planområdet där fyllning överlagrar morän bedöms genomsläpligheten vara hög (SGU, 2024b). Större delen av planområde bedöms jorddjupet vara 1 - 3 meter. I den sydvästra delen intill plangränsen bedöms jorddjupet vara 3 - 5 meter (SGU, 2024c).

Parallellt med dagvattenutredningen har en geoteknisk utredning tagits fram (Edin geoteknik, 2024). Generellt kan sägas att jorden består av ytliga lager av sand och morän. Under de översta lagren finns en bergyta på en nivå av mellan 0,2-3,2 m under befintligt mark. De centrala delarna av området är sankt med ytligt förekommande torv. På grund av jordartsförhållandena och grundvattenivåerna bedöms området inte lämpligt för infiltrationsanläggningar. Beroende på placering av dagvattenanläggningar kan de därmed behöva anläggas med tätskikt för att säkerställa en tillgänglig fördröjningsvolym.

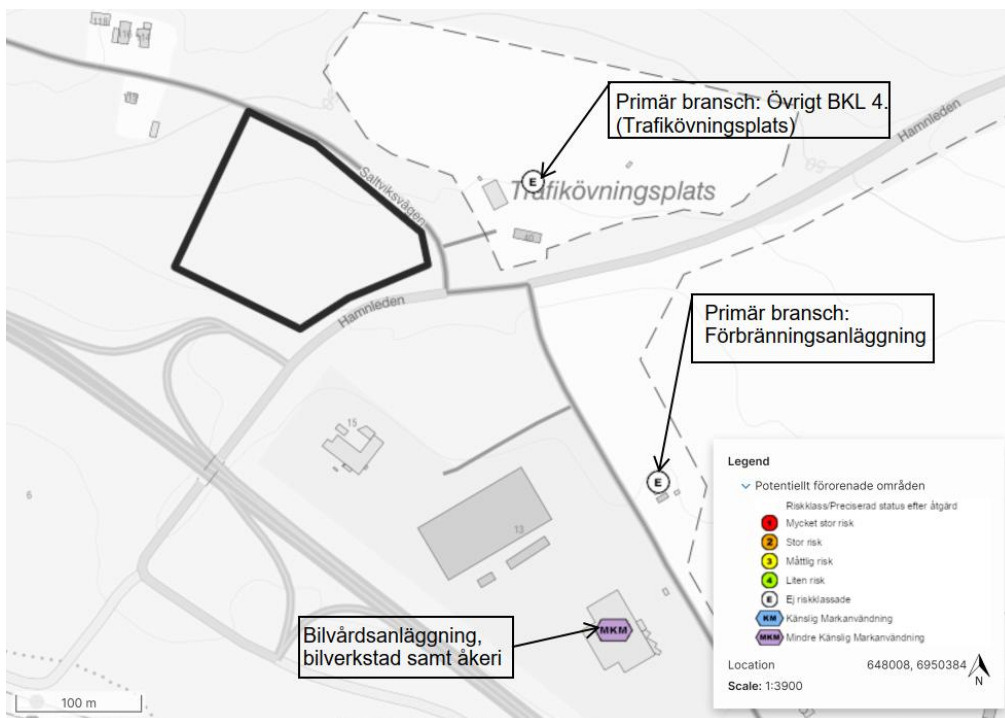
Tidigare geoteknisk utredning finns för område *Västra Saltvik etapp 2* som ligger sydväst om planområdet och E4:an. Den tidigare geotekniska undersökningen för Västra Saltvik etapp 2 visar att jordprofilen inom det området består av ytnära berg eller berg i dagen, med vissa partier av morän. Två undersökningspunkter för grundvattenrör visade på en grundvattennivå ca 1 meter under marknivå (TYRÈNS, 2020).



Figur 4. Jordarter enligt SGU (via (Scalگو Live , 2024))

4.4 FÖRORENAD MARK

Enligt länsstyrelsens karta för förorenade områden (EBH-karta) så finns inga potentiellt förorenade områden inom planområdet, men ett fåtal potentiellt förorenade områden finns i anslutning till planområdet (Länsstyrelsen , 2024) se Figur 5. Det potentiellt förorenade området som gränsar mot planområdet i nordost utgörs av trafikövningsplats och ligger nedströms planområdet.



Figur 5. Potentiellt förorenade områden i anslutning till huvudområdet som är markerat med svart linje. (Scalگو Live , 2024)

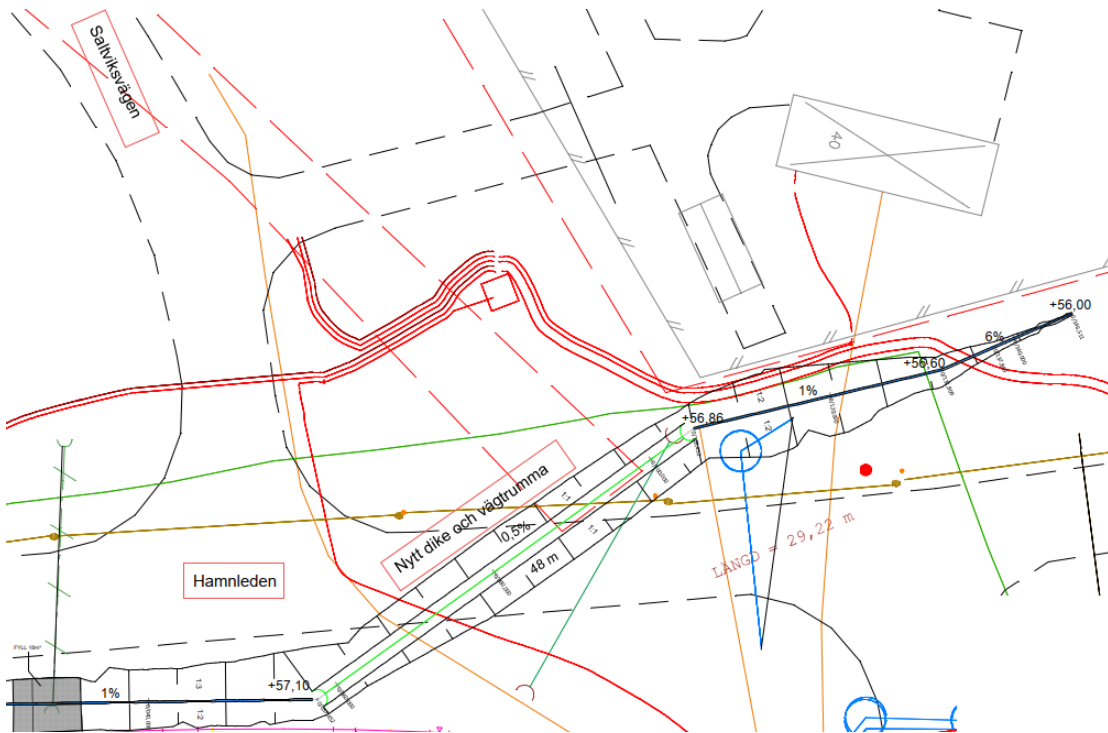
4.5 GRUNDVATTEN

Det finns ingen information om eventuella uppmätta grundvattennivåer inom planområdet.

Som tidigare nämnts i avsnitt 4.3 har en tidigare geoteknisk utredning för område *Västra Saltvik etapp 2* som ligger sydväst om planområdet och E4:an har två undersökningspunkter för grundvattenrör visade på en grundvattennivå ca 1 meter under marknivå (TYRÉNS, 2020).

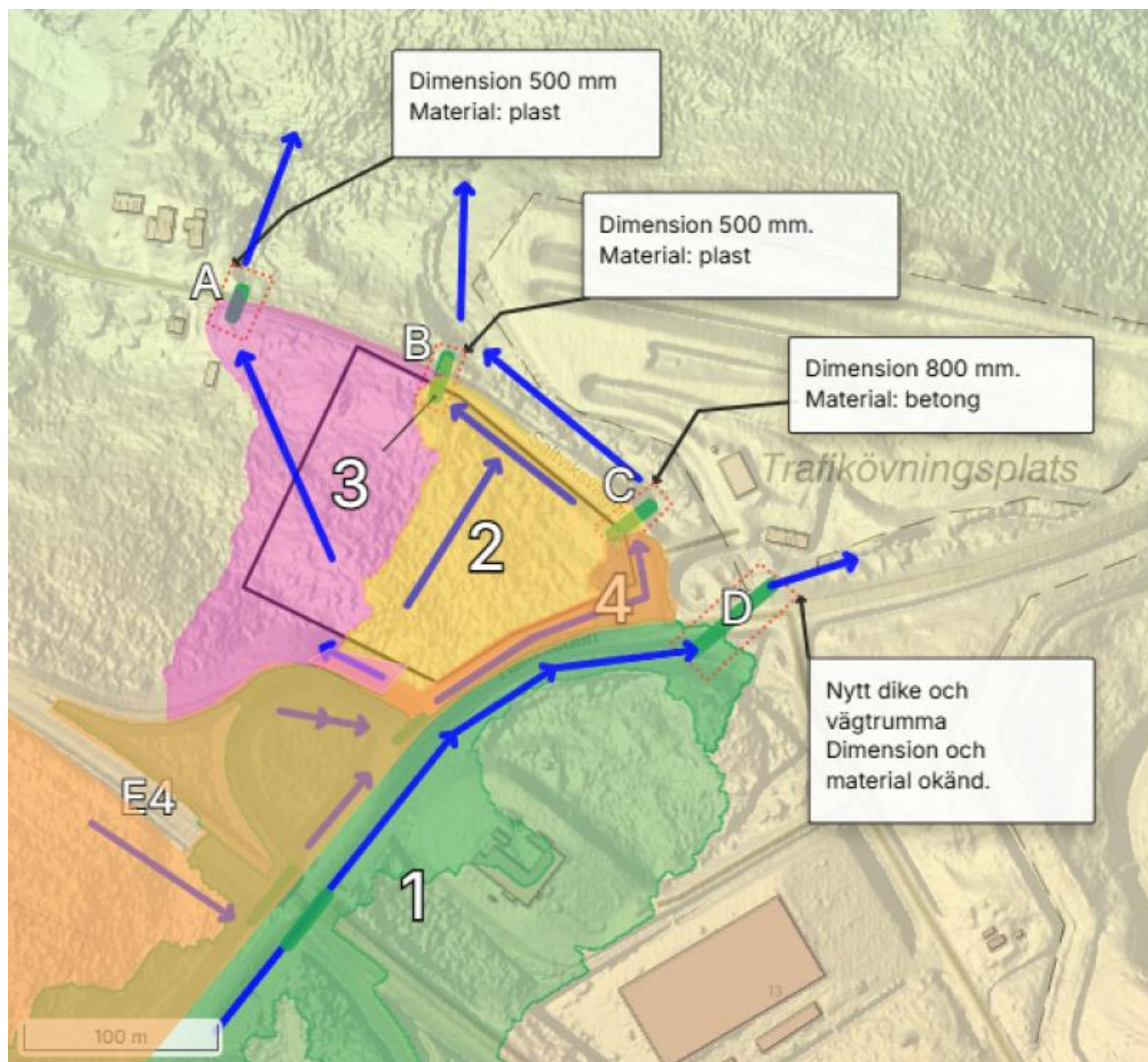
4.6 AVRINNINGSSOMRÅDE

Enligt (VISS, 2024) ligger planområdet inom delavrinningsområdet *Rinner mot Älandsfjärden*. Älandsfjärden är en havsvik belägen norr om planområdet. Enligt analys i Scalgo Live, utifrån topografin där befintliga diken och trummar har inkluderats även information från Härnösands kommun gällande nyligen utförda arbeten vad gäller diken i närområdet till planområdet. De nyligen utförda arbetena innefattar omledning av dike söder om Hamnleden att istället för att ledas via planområdet så leds det till ett dike i nordöstlig riktning. En skiss öve det nya diket och vägtrumman kan ses i Figur 6.



Figur 6. Nytt dike och vägtrumma. Urklipp från underlag erhållen från Härnösands kommun 2024-09-24.

Avrinningen i anknytning till planområdet sker via 4 identifierade avrinningsområden. Avrinningsområde 1 (grön) rinner till planområdets sydöstra sida via diken intill Hamnleden och genom nytt dike och trumma för att sedan ledas vidare till befintligt dike. trumma med dimension 800 mm, för att sedan rinna vidare via diken intill Saltviksvägen och vidare via naturmark till recipienten Älandsfjärden. Avrinningsområde 2 (gul) och 3 (rosa) rinner i nordlig riktning genom planområdet vidare till trummar med dimension 500 mm för att sedan rinna via naturmark till recipienten Älandsfjärden. Avrinningsområde 4 (orange) innefattar det uppströms avrinningsområdet som kommer från avrinningen norr om Hamnleden och från det nya verksamhetsområdet väster om E4. Vattnet avleds via befintlig trumma med dimension 800 mm för att sedan rinna vidare via diken intill Saltviksvägen och vidare via naturmark till recipienten Älandsfjärden.



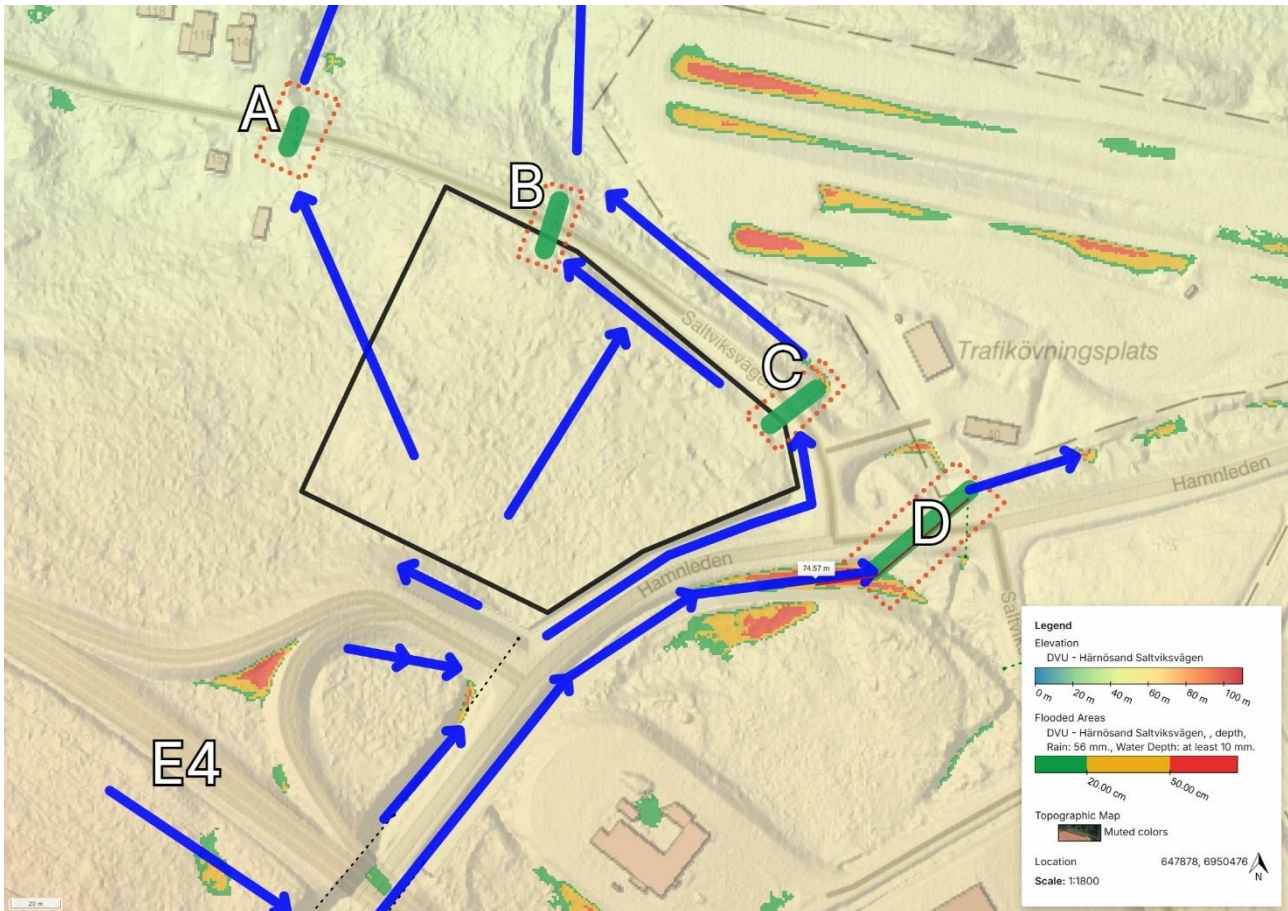
Figur 7. Avrinningsområden numrerade 1 – 4, flödesvägar markerat med blå linjer. Pilarna markerar de huvudsakliga avrinningen inom respektive avrinningsområde. Planområdet är markerat med svart heldragen linje. Identifierade trummor intill planområdet är markerade med gröna streck och A-C. Nyanlagd trumma är markerad med D. (Scalgo Live , 2024)

4.7 FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

I programmet SCALGO har en lågpunktskartering och flödesanalys utförts. Den applicerade nederbördsmängden 56 mm motsvarar ett 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25 och varaktighet 30 minuter. I analysen i SCALGO har ingen hänsyn tagits till infiltration eller avdrag för ledningsnät. Höjdmodellen som utgås ifrån i analysen baseras på Lantmäteriets nationella laserskanning med upplösning 1x1 m (2024-03-08).

Avrinningen inom planområdet reodivisas i Figur 8 och illustreras med blå pilar. Större delen av planområdet avrinner till dike via Saltviksvägen för att sedan rinna vidare till en vägtrumma med dimension 500 mm, som leder vatten över på andra sidan vägen och vidare via en mindre bäck till naturmark och recipienten.

Analysen i Scalgo Live visar inte på att det finns några befintliga lågpunkter inom planområdet som ansamlar vatten vid stora regn. Det finns några lågpunkter sydöst och sydväst om planområdet intill Hamnleden och E4:an, vilka är markerade i grön-gul-röd skala i Figur 8 nedan.

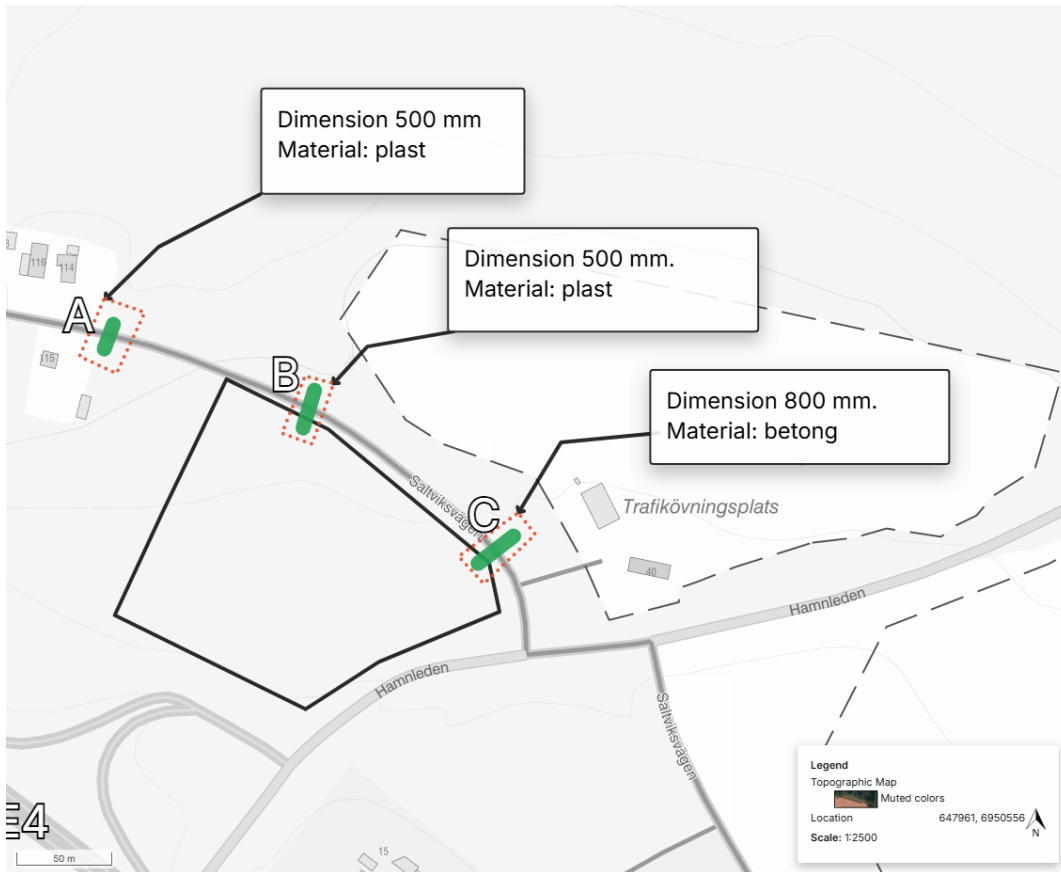


Figur 8. Avrinningsområden, flödesvägar (blå linjer) och lågpunkter intill planområdet. Lågpunkterna är markerade i grön-gul-röd skala där ett maximalt vattendjup på 20 cm visas i gult och ett maximalt vattendjup på över 50 cm visas i rött. Enligt Scalgo Live analys (Scalgo Live, 2024) vid en nederbördsintensitet på 56 mm.

4.8 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

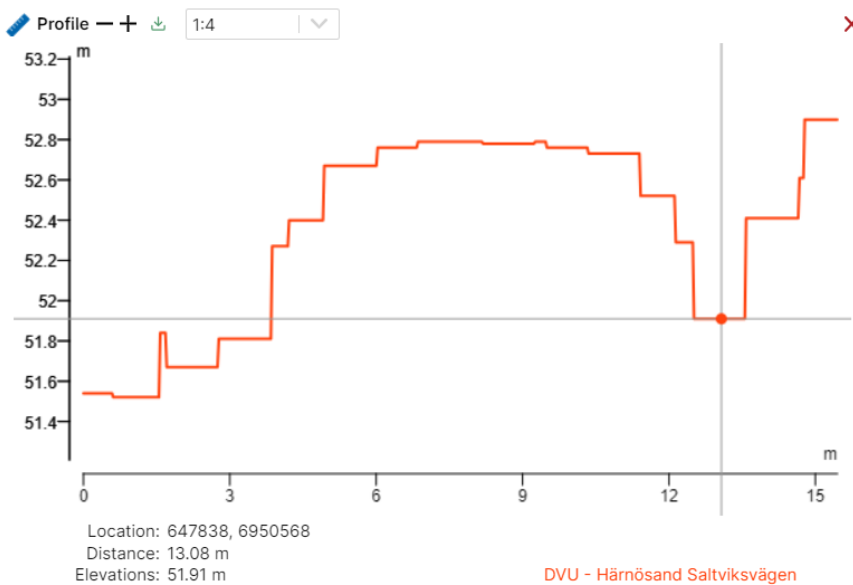
Inom planområdet finns inga befintliga dagvattenanläggningar. Längs planområdets nordöstra sida har tre trummor identifierats längs Saltviksvägen, vilket visas i (Scalgo Live, 2024). Trumma B vilken är den trumma som ligger närmast det nordligaste hörnet på planen och lågpunkten på området har en ungefärlig vattengångshöjd (VG) på +51,9 m (RH2000) vid plangränsen, se Figur 9 och Figur 10. Samtliga trummor under Saltviksvägen ägs av Trafikverket.

Enligt kravspecifikationen så finns det ledningar intill planområdet som blir påverkade av planförslaget. Det finns en brandpost och vattenledningar i områdets östra del. I innerslänt intill planområdet ligger en gasledning nedgrävd som är i drift samt en elkraftledning i drift. Ledningarna kan påverkas av en ny infart från Hamnleden till området (Härmösands kommun, 2024a).



Figur 9. Befintliga dagvattenstrummar markerad med gröna linjer (Trafikverket, 2024). Planområdet markerat med svart linje.

I Figur 10 redovisas profilen av trumma B vilket är den närmast belägna trumman till lågpunkten i den nordligaste delen av planområdet. Utifrån befintlig höjdmodell från Lantmäteriet uppskattas nivån grovt på trumman B till cirka +51,9 m.



Figur 10. Ungefärlig höjd på vattengång i Trumma B markerad med röd punkt på nivån +51,91 m (RH2000). Profilen sträcker sig i syd-nordlig riktning och korsar Saltviksvägen (Scalco Live, 2024).

4.9 VERKSAMHETSOMRÅDE

Planområdet ingår i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten. I samråd med Hemab och Härnösands kommun kommer dagvattenledningar anläggas som kommer kopplas in från berörd fastighet, och i framtiden kan ledningen dessutom förlängas nedströms vägen. Ledningen planeras att anläggas väster om befintliga trumma B i Figur 9.

4.10 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Den vattenförekomst som utgör recipient för dagvattnet är Älandsfjärden (WA89454733) som kategoriseras som kust och är belägen ca 700–800 meter norr om planområdet. I Tabell 1 nedan sammanfattas aktuell status och miljö kvalitetsnormer för denna vattenförekomst.

Fastställd miljö kvalitetsnorm för Älandsfjärden är god ekologisk status 2027 samt god kemisk ytvattenstatus. Aktuell status för Älandsfjärden är måttlig ekologisk status vilket beror särskilt förorenade ämnen samt hydromorfologi. Analyser och provtagningar visar på förhöjda värden av arsenik, koppar, zink och ammoniak jämfört med årsmedelvärde som ligger till grund för bedömning (VISS, 2024a). Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status på grund av förekomst av prioriterade ämnen där framför allt gränsvärden för kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider i alla Sveriges ytvatten på grund av atmosfärisk deposition. Även bly och blyföreningar, Benso(a)pyrene och PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater överskrider gränsvärden (VISS, 2024a).

Enligt VISS kan föroreningar från dagvattnet ha en betydande påverkan på vattenförekomsten baserat på urban markanvändning med markklasseran "handel och industri" men även transport och infrastruktur. Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljö kvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH:er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium (VISS, 2024a).

Tabell 1. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Älandsfjärden (MS_WA89454733) enligt (VISS, 2024). Färgsättningen är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Växtplankton	God
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen Särskilda förorenande ämnen	God Måttlig
		Hydromorfologiska	Konnektivitet Hydrografiska villkor Morfologiskt tillstånd	Otillfredsställande Otillfredsställande God
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Antracen		Uppnår ej god
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Bly och blyföreningar		Uppnår ej god
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god
		Kadmium och kadmiumföreningar		Uppnår ej god
		Dioxiner och dioxinlika föreningar		Uppnår ej god
		PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater		Uppnår ej god
		Benso(a)pyrene		Uppnår ej god

4.11 DIKNINGSFÖRETAG

Avledningen från planområdet sker inte till något diknings- eller markavvattningsföretag.

4.12 KOMMANDE UTREDNINGAR I DETALJPLANEARBETET

Enligt planbesked från Härnösands kommun kan följande utredningar behöva tas fram i detaljplanearbetet parallellt med dagvattenutredningen (Härnösands kommun , 2024b).

- Geoteknik, markradon samt miljöprovtagning utifrån tidigare bebyggelse och områdets historik
- Trafik- och parkeringsutredning med utredning kring möjlig in- och utfart
- Översiktlig bullerutredning mot närliggande bostäder
- Översiktliga volymskisser och gestaltungsprinciper
- Översiktlig naturvärdesbedömning
- Eventuellt riskutredning för farligt gods för E4

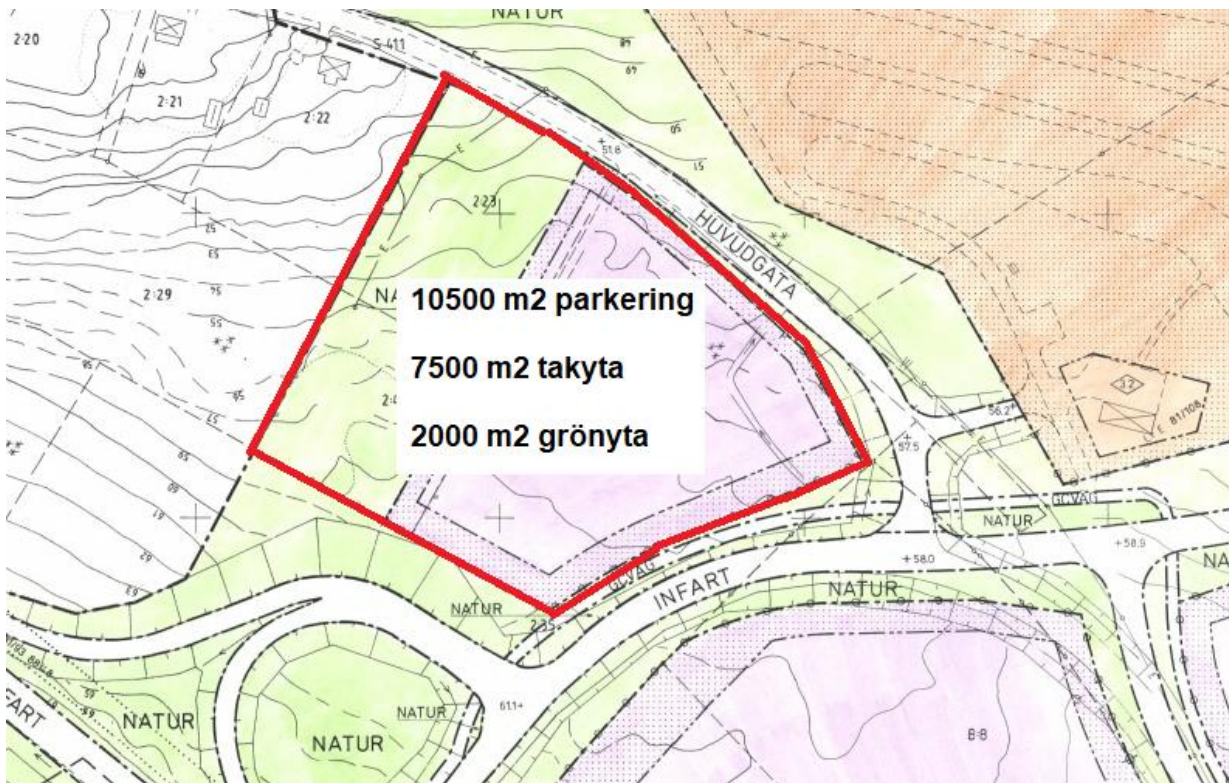
5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Syftet med den planerade förändringen inom planområdet är att skapa ett handelsområde med tillhörande yta för parkering, varutransporter och infart.

I Figur 11 visas ett utdrag från den äldre plankartan med textförslag på framtida ytfördelning, som beställaren presenterat vid startmötet 2024-07-05. Eftersom det inte finns någon färdig situationsplan, kommer den föreslagna dagvattenhanteringen i denna rapport att utgöra grunden för den framtida situationsplanen. Därför är den slutliga utformningen inom planområdet fortfarande oklar.

Vid mötet med beställaren (RED) uppskattades takytan till 7000 - 7500 m², grönyta till 10% och resterande yta planeras att bli hårdgjord, i form av asfalterad yta, som är planerad att bli infart, parkering och varutransportväg. Denna uppdelning av ytor ligger till grund för beräkningarna i avsnitt 6.

Det antas att höjdsättningen för framtida förhållanden i stora drag kommer att följa den befintliga topografin, vilket leder vatten till norra delen av planområdet där anslutningspunkt finns enligt Figur 9.



Figur 11. Uppskattad fördelning av ytor inom planområdet efter exploatering (RED, 2024). Befintlig plankarta redovisas i bakgrunden (Härnösand kommun, 1992).

6 BERÄKNINGAR

6.1 YTKARTERING

Genomförd ytkartering för befintlig-, och planerad situation redovisas i Tabell 2 och Tabell 3 nedan och baseras på Figur 11. Denna kartering baseras på den befintliga markanvändningen som är 2,0 ha skogsmark där framtida markförhållande antas bli 10% grönyta för infiltration vilket blir 2000 m², 7500 m² blir takyta och resterande 10 500 m² blir hårdgjord yta, enligt information från beställarens (RED).

I och med den planerade förändringen kommer andelen tak och hårdgjordyta att tillskapas och andelen skogsmark kommer att försvinna helt och endast 2000 m² antas bevaras som grönyta för fördröjning och rening.

De avrinningskoefficienter som har använts i beräkningarna utgår från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten , 2019).

I Tabell 2 redovisas areor för de olika markanvändningarna inom programområdet samt avrinningskoefficienter för befintlig situation. Detsamma för planerad situation redovisas i Tabell 3.

Tabell 2. Markanvändning, areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor för befintlig situation.

Befintlig markanvändning	Area [ha]	Avrinnings-koefficient [-]	Reducerad area [ha]
Skogsmark	2,0	0,1	0,2
Totalt	2,0		0,2

Tabell 3. Markanvändning, areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor för de olika markanvändningarna i planerad situation.

Planerad markanvändning	Area [ha]	Avrinnings-koefficient [-]	Reducerad area [ha]
Tak	0,75	0,9	0,68
Hårdgjordyta (asfalt)	1,05	0,8	0,84
Grönyta	0,20	0,1	0,02
Totalt	2,0		1,5

6.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Samtliga beräkningar har utförts enligt tillvägagångssätt i Svensk Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten , 2019). Dimensioneringsförutsättningar finns redovisade i avsnitt 3.

Flöden har beräknats både för befintlig och planerad markanvändning enligt projektspecifika krav från Härnösands kommun för tät bostadsbebyggelse vid ett 20-årsregn och ett 100-årsregn. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt Ekvation 1.

$$q_{d,dim} = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot kf \quad (1)$$

där:

$q_{d,dim}$ = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$i(tr)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

tr = regnets varaktighet

φ = avrinningskoefficient

kf = klimatfaktor

Blockregnsvaraktigheten för regnen är valda utifrån en beräknad rinntid på 10 minuter i både befintlig och planerad situation. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,25.

I tabell redovisas beräknade dagvattenflöden vid 20-årsregn och 100-årsregn för befintlig och planerad situation. Dessa baseras på markanvändning och avrinningskoefficienter i .

Tabell 2 och Tabell 3. Flödet för 20-årsregn har använts i fördröjningsberäkningarna (se avsnitt 6.3).

Vid ett 20-årsregn ökar flödet från planområdet med 383 l/s (från 57 l/s till 440 l/s). Med klimatfaktor på 1,25 så ökar flödet med **493 l/s** (från 57 l/s till 550 l/s) vilket är det dimensionerande flödet för beräkning av fördröjningsvolymen i avsnitt 6.3.

Tabell 4. Dimensionerande dagvattenflöden vid 20-årsregn i befintlig och planerad situation, samt beräknade flöden vid 100-årsregn.

	Flöde vid 20-årsregn [l/s]		Flöde vid 100-årsregn [l/s]
	Utan kf	1,25	1,25
Befintlig situation	57	-	98
Planerad situation	440	550	938

6.3 BERÄKNING AV FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Erforderliga fördröjningsvolymen (V_d) har beräknats för planområdet i sin helhet för följande:

- Fördröjning av ett framtida 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 till ett 20-årsregn i befintlig situation (utan klimatfaktor).

Fördröjningsvolymerna har tagits fram genom att först beräkna den specifika magasinsvolymen (V) enligt Svenskt Vattens publikation P110, se Ekvation 2.

$$V = 0,06 \left(i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}} \right) \quad (2)$$

där:

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s,ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s,ha_{red}]

För att erhålla de erforderliga fördröjningsvolymerna multiplicerades den specifika magasinsvolymen därefter med den reducerade arean (A_{red}) enligt Ekvation 3.

$$V_d = V \cdot A \cdot \varphi = V \cdot A_{red} \quad (3)$$

där

V_d = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

A = total area [m^2]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = reducerad area [m^2]

Resulterande total erforderlig fördröjningsvolym för planområdet är följande:

- För fördröjning av ett framtida 20-årsregn inklusive klimatkfaktor 1,25 till ett 20-årsregn i befintlig situation (utan klimatkfaktor): **485 m^3**

Med hänsyn till att fördelningen av hårdgjorda ytor inom fastigheten består av 56 % parkering i form av asfalt och resterande ytor på 44 % består av takytor har även den erforderliga fördröjningsvolymen utgått ifrån samma fördelning. Det innebär att den erforderliga fördröjningsvolymen från parkeringsytorna motsvarar cirka 270 m^3 och 215 m^3 från takytorna, se Tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av hårdgjorda ytor med respektive fördröjningsvolym.

Planerad Markanvändning hårdgjord yta	Andel av hårdgjorda ytor inom planområdet [%]	Erforderlig fördröjningsvolym [m^3]
Tak	44	215
Parkering (asfalt)	56	270
Totalt	100	485

6.4 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar för planområdet har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (StormTac, 2024). I StormTac används schablonhalter för specifika typer av markanvändning för att uppskatta föroreningsmängder och föroreningshalter i dagvatten. Dessa schablonhalter tillsammans med volymavrinningskoefficienter och areor för olika typerna av markanvändning samt årlig nederbörd ger mängden föroreningar som ett område genererar i genomsnitt under ett år. Modellen tar hänsyn till både dagvatten och ett schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Beräknade värden bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området snarare än exakta värden.

En årsnederbörd på 810 mm har använts i beräkningarna vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,09) baserat på normalårsvärdet 743 mm/år från SMHI:s observationsstation *Härnösand* 127380 för perioden 1991-2020 (SMHI, 2023). Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet. I Tabell 6 redovisas de markanvändningar som använts i StormTac.

Tabell 6. Markanvändning som använts vid föroreningsberäkningar i StormTac för befintlig och planerad situation.

Markanvändning enligt ytkartering (se tabell 2 & 3)	Markanvändning i StormTac	Beskrivning av markanvändning i StormTac	Volymavrinningskoefficienter enligt StormTac [-]	Area befintlig markanvändning [ha]	Area planerad markanvändning [ha]
Tak	Takyta	Takyta utan specificering av takmaterial, används om man vill beräkna takets belastning (flöden och/eller föroreningar) separat från ett eller flera bostadsområden utan att inventera olika takmaterial.	0,9	-	0,75
Asfalterad parkering	Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse, eller som behöver räknas separat p.g.a. åtgärder för denna yta.	0,8	-	1,05
Grönyta	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.	0,1	-	0,20
Skogsmark	Skogsmark	Skogsmark med olika typer av träd, inkluderande mindre vägar och berg.	0,15	2,0	-
Totalt	-	-	-	2,0	2,0

Beräknade totalhalter och mängder av fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), suspenderad substans (SS), benso(a)pyren (BaP), antracen (ANT) redovisas i Tabell 7 och Tabell 8. Beräkningar har därmed utförts för de tio standardämnen i StormTac samt för antracen (ANT). För planerad situation med rening är den relativa osäkerheten för beräknad reningseffekt mellan 26–150% för beräknade föroreningshalter (µg/l) och mellan 35 – 150% för beräknad föroreningsmängd (kg/år). Relativa osäkerheter för befintlig och planerad situation utan rening presenteras i Tabell 7 och Tabell 8 nedan. De reningsåtgärder som har modellerats är gräsdike och biofilter vilka beskrivs i större detalj i avsnitt 7.2. I Tabell 7 och Tabell 8 kan det ses att samtliga värden överstigs efter inkludering av föreslagna reningsanläggningar.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering (utan rening i blått och med rening i grått) samt procentuell förändring efter exploatering i jämförelse med befintlig situation för situation med rening och utan rening. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

	Halt [µg/l]										
Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT
Befintlig situation	16	310	2,6	5,6	16	0,090	2,2	2,8	17000	0,0045	0,0040
Relativ osäkerhet (%)	30	17	34	12	40	29	43	30	18	40	48
Planerad situation UTAN rening	110	1600	12	29	100	0,48	8,5	4,9	79000	0,034	0,028
Relativ osäkerhet (%)	32	30	48	31	53	22	30	28	30	68	71
Förändring i jämförelse med befintlig situation (%)	588%	416%	362%	418%	525%	433%	286%	75%	365%	656%	600%
Planerad situation MED rening	63	1200	3,4	17	42	0,29	3,5	2,3	16000	0,0092	0,011
Förändring i jämförelse med befintlig situation (%)	294%	287%	31%	204%	163%	222%	59%	-18%	-6%	104%	175%

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder före och efter exploatering (utan rening i blått och med rening i grått) samt procentuell förändring efter exploatering i jämförelse med befintlig situation. Röda siffror markerar en beräknad ökning och gröna siffror en beräknad minskning.

	Mängd [kg/år]										
Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP	ANT
Befintlig situation	0,098	1,9	0,016	0,035	0,099	0,00056	0,014	0,017	100	0,000028	0,000025
Relativ osäkerhet (%)	39	30	42	27	47	38	49	39	30	47	53
Planerad situation UTAN rening	1,5	22	0,17	0,41	1,4	0,0067	0,12	0,068	1100	0,00047	0,00040
Relativ osäkerhet (%)	41	39	54	40	58	33	39	37	39	73	75
Förändring i jämförelse med befintlig situation (%)	1431%	1058%	963%	1071%	1314%	1096%	757%	300%	1000%	1579%	1500%
Planerad situation MED rening	0,88	17	0,047	0,23	0,59	0,004	0,048	0,033	220	0,00013	0,00015
Förändring i jämförelse med befintlig situation UTAN RENING (%)	798%	795%	194%	557%	496%	614%	243%	94%	120%	364%	500%

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

Planerad exploatering innefattar en ökad hårdgörande grad i och med anläggning av både tak- och asfalterade parkeringsytor istället för befintlig skogsmark.

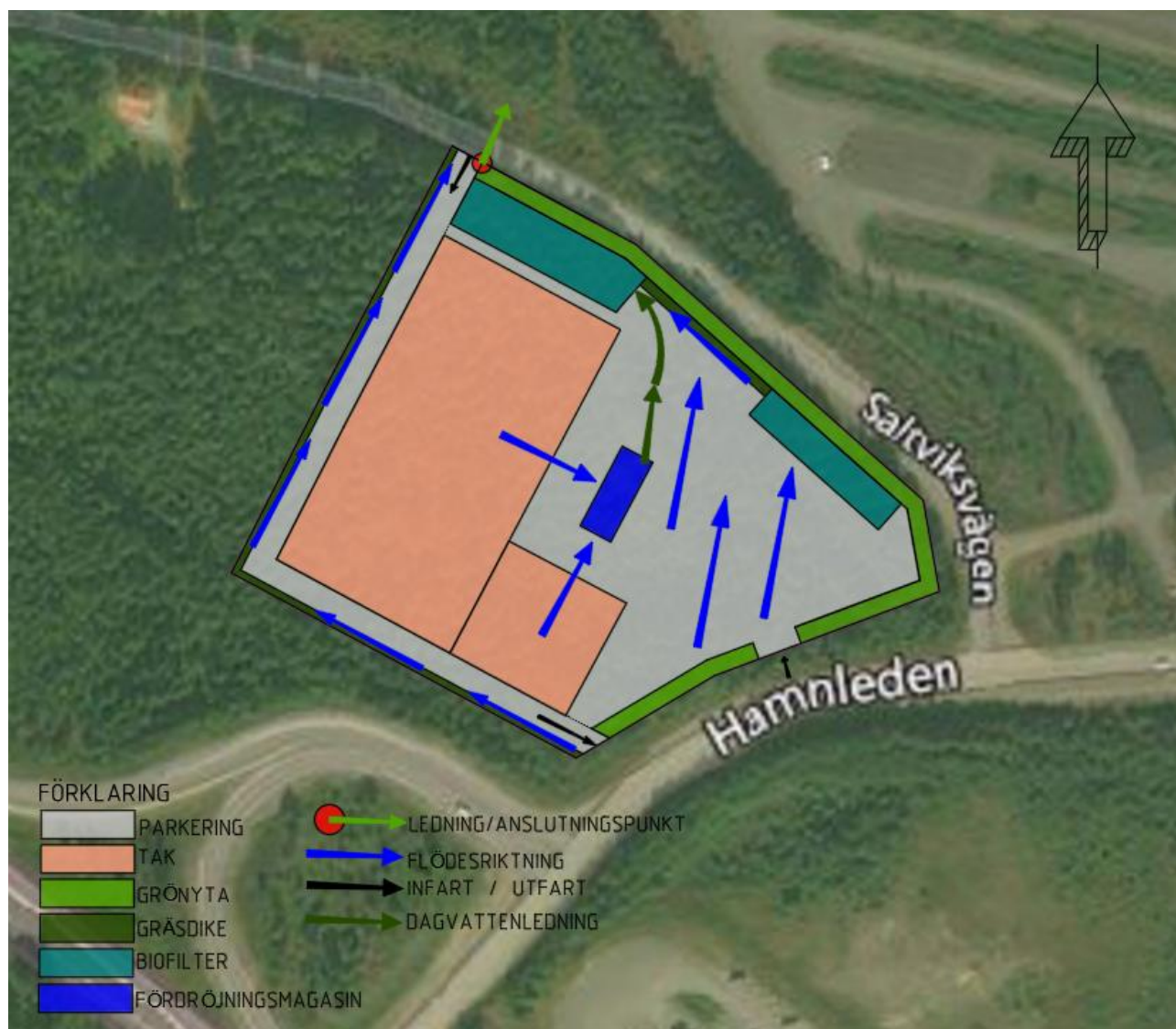
Takytorna har en förhållandevis låg föroreningsbelastning varför de primärt kräver fördröjning innan avledning sker till nedströms ledning och vidare till naturmarken norr om Saltviksvägen. Från parkeringsytorna uppkommer majoriteten av föroreningarna inom fastigheten och det är därav viktigt att vattnet från dessa ytor renas innan det släpps ut från fastigheten.

7.2 SYSTEMLÖSNING

Det finns ingen situationsplan eller föreslagen höjdsättning inom fastigheten i dagsläget. Två infarter planeras till fastigheten från befintliga vägar vilket blir styrande för marknivåerna inom fastigheten. Den generella lutningen är i nordostlig riktning. Ett förslag på utformning av byggnad och parkeringsytor presenteras för att skapa förutsättningar för en fungerade dagvattenhantering. I Figur 12 kan en översiktlig bild på planerad bebyggelse och föreslagna rinnvägar och dagvattenanläggningar redovisas. Notera att placering och utformning av lösningar behöver anpassas till planerade marknivåer inom fastigheten i senare skede. Lösningarna behöver även ta hänsyn till geotekniska förhållanden och grundvattennivåer inom området.

Parkeringsytorna står för majoriteten av föroreningsbelastningen från området. Parkeringsytorna föreslås att yttligt avledas i nordostlig riktning mot nedsänkta biofilter längs med den östra fastighetsgränsen. I och med att marken är högre i den södra delen av fastigheten föreslås två separata biofilter som kopplas samman med ett gräsbeklätt dike. Med hänsyn till att marknivåerna varierar kraftigt inom området föreslås biofiltret delas upp i två separata ytor för att minska behovet att schaktning för att tillskapa erforderlig volym. Det är viktigt att lutningen på de föreslagna biofiltren och magasinerna inte är för brant för att säkerställa tillräcklig fördröjning. Särskilt i den norra delen av planområdet, där lutningen är brantare, måste biofiltren utformas så att vattnet inte bara passerar utan fördröjs. De södra delarna av parkeringen kan därav ledas till den södra anläggningen och de norra delarna till den norra anläggningen. Den södra anläggningen behöver anläggas med hänsyn till befintlig vattenledning inom fastigheten. I föreslagna biofilter skapas en oljeavskiljande funktion samt filtrering och rening av både metaller och näringsämnen. För att inte öka flödena från anläggningen bör dess kapacitet motsvara cirka 270 m³.

Utifrån Lantmäteriets höjdmodell har trumma B under Saltviksvägen en vattengång på cirka +52 m (RH2000), se Figur 9 och Figur 10. Efter kontakt med Hemab planeras ny dagvattenledning anläggas väster om Trafikverkets trumma cirka 10 m från fastighetsgränsen i väster (se ungefärligt läge i Figur 12). På grund av diket sluttar västerut kommer nivån på planerad ledning vara lägre än nivån +52 m. Dess nivå behöver i samband med projekteringen mätas in för att ge bäst förutsättningar för att dagvattenhanteringen inom området. Med hänsyn till att lutningen på befintlig mark inom planområdet är i nordlig riktning med lägsta punkten i planerat läge för ledningen bör vattnet inom hela planområdet kunna avledas till den föreslagna anslutningspunkten.



Figur 12. Illustration på föreslagen dagvattenhantering inom planområdet. Dagvatten från takytor leds till underjordiskt magasin och trafikerade och parkeringsytor avleds till biofilter och gräsdiken.

Bottennivån på biofiltret i närmast anslutning till trumman bör därmed ha en nivå som lägst motsvarande cirka +52,6 m. För att skapa en god reningseffekt föreslås att biofiltret byggas upp som nedsänkt med ett 0,5 m skikt makadam (porositet 30 %) och ett ovanliggande skikt 0,3 m matjord (porositet 15 %). Dagvattnet från ytan föreslås att avledas till biofiltret ytligt. Ovan föreslagen struktur föreslås en öppen vattenyta på 0,5 m som vatten kan bli stående vid höga flöden och skapa en effektiv fördröjningsvolym. Utifrån beskriven uppbyggnad innebär det att bräddnivån motsvarar cirka +53,8 m. En styrande förutsättning för släntlutningar kommer vara de planerade marknivåerna inom fastigheten. Utifrån befintliga marknivåer sluttar det i nordlig riktning och marken är även högre längre västerut i jämförelse med österut. Vid antagandet om en plan bottensektion på 4 m krävs cirka en 100 m lång sträckning av biofilter för att skapa erforderlig fördröjningsvolym. Biofiltret föreslås vara nedsänkt med släntlutningar på minst 1:3. Vid en beräknad släntlutning på 1:4 kommer tvärsnittet i den nordligaste delen motsvara cirka 8–10 m inklusive slänter för att möta befintliga marknivåer och ju längre söderut kommer slänterna att kräva mer ytanspråk för att möta befintlig mark. Anläggningens utformning har inte studerats i detalj i detta skede i och med att ingen höjdsättning finns inom området. Det anses dock finnas förutsättningar att skapa tillräcklig renings- och

fördröjningsvolym inom föreslagen anläggning En exempelbild på en liknande anläggning ses i Figur 13. Bilden är vid ett nederbördstillfälle och där vatten tillfälligt är stående för att därefter infiltrera och torrläggas.



Figur 13. Exempelbild på nedsänkt biofilter vid nederbördstillfälle i Östersund (WSP, 2024).

Beroende på de geotekniska förutsättningarna inom området kan antingen vattnet tillåtas infiltreras efter rening för att dels tillåta, dels att minska föroreningsmängden ut från området. Om inte marken anses genomsläpplig kan det i botten av biofiltret anläggas en dräneringsledning för att säkerställa att anläggningen avvattnas över tid. Kupolbrunnar kan anläggas i höjd med föreslagen bräddnivå för att vid höga flöden på ett kontrollerat sätt avleda vatten till nedströms dike. Vid skyfallsflöden kommer anläggningen att brädda ytligt till nedströms dike. För att inte öka flödet ut från fastigheten bör utflödet begränsas till 57 l/s vilket motsvarar befintligt flöde vid 20-årsregn.

Takytorna föreslås avledas till ett underjordiskt magasin för fördröjning motsvarande en kapacitet av cirka 215 m³. Överbyggnaden på magasinet föreslås att vara minst 0,8 för att säkerställa dess hållfasthet.

Standardkapaciteten på en dagvattenkapacitet är cirka 0,43 m³/kassett (Wavin, 2024). Det innebär att cirka 500 kassetter krävs för att säkerställa en tillräcklig fördröjningsvolym. En standarddimension per kassett är 1200 x 600 x 600 mm (längd, bredd, höjd). Beroende på planerade nivåer inom fastigheten kan kassetterna anläggas i flera skikt på höjden för att kräva mindre yta men då ett större djup. Vid beräkning av kassetter i två skikt är ungefärligt ytanspråk på cirka 180 m². Anläggs kassettmagasinet på den södra sidan om planerad byggnad finns bättre förutsättningar för självfall genom att magasinet dels kan anläggas djupare samt att vattnet lättare kan avledas till angiven anslutningspunkt. Om möjligt kan avledningen från magasinet ske via föreslaget biofilter för att skapa ett ytterligare reningssteg för takavvattningen inom fastigheten. Vid händelse av höga grundvattennivåer inom området kan ett slutet magasin likt rörmagasin anläggas istället för dagvattenkassetter.

7.3 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Vid placering och utformning av byggnationen bör höjdsättningen utformas så att det inte finns risk för stående vatten intill fasad och entréer. Inte heller en försämring av nedströms bebyggelse ska ske i och med den planerade exploateringen. Det finns i dagsläget inga lågpunkter som byggs bort inom området utan vattnet vid skyfall leds längs med Saltviksvägen västerut och dels via korsande vägtrummor tills det bräddar leds till en bäck som leder vattnet vidare till Ålandsfjärden. Föreslagen exploatering förväntas inte innebära förändrade avrinningsvägar vilket skulle kunna innebära en försämring för nedströms bebyggelse.

Längs med den västra planområdesgränsen föreslås ett avskärande dike som avleder vatten uppströms planområdet i nordlig riktning för att inte vatten från naturmarken uppströms ska ledas via planområdet. Inom planområdet föreslås dagvatten att avledas mot föreslagna dagvattenanläggningar som vid skyfall kommer brädda och avledas mot föreslagen ny dagvattenledning under Saltviksvägen samt till befintliga vägtrummor under Saltviksvägen.

7.4 PÅVERKAN PÅ MKN

I och med exploatering av skogsmark till handelsområde ökar både halter och belastning av samtliga studerade ämnen. Det är förväntat att exploateringen av naturmark till handelsområde kommer innebära en ökad föroreningsbelastning till recipienten. De ämnen som framförallt kan förväntas öka i och med den tänkta exploateringen är olika metaller och olja i och med tillkommande parkeringsytor inom området.

Recipienten från planområdet är Ålandsfjärden som är ett kustvattendrag beläget cirka 800 m från planområdet. Det är ett stort avrinningsområde till recipienten motsvarande cirka 60 km² vilket innebär att planområdet motsvarar cirka 0,3 promille av dess avrinningsområde. Efter att dagvattnet renats och föroreningsbelastningen reducerats kommer koncentrationen spädas ut innan vattnet når kustområdet och koncentrationen vara betydligt lägre när vattnet når recipienten.

Ålandsfjärden uppnår i dagsläget måttlig ekologisk status med hänsyn till halterna av växtplankton och näringsämnen är för höga samt att konnektiviteten och hydrografiska villkoren i recipienten är otillfredsställande. Med hänsyn till att inga åtgärder planeras i anknytning till nedströms bäckar eller i själva fjärden anses inte hydromorfologin påverkas negativt av exploateringen inom planområdet. Både halter och belastning ökar av näringsämnena fosfor och kväve. För att begränsa utsläppen i högsta möjliga mån kan underhållet av vegetationsytor och föreslagna biofilter minimeras för att minska läckage av näringsämnen från gödningsmedel.

Särskilt förorenade ämnen som påverkas av exploateringen är koppar och zink vars gränsvärden överskrids i Ålandsfjärden. I recipienten kan det idag ses förhöjda halter av flera metaller i sediment, däribland koppar och zink som finns i dagvatten och som även ökar i och med föreslagen exploatering och rening. Tillförlitligheten anses som låg vilken innebär att det är osäkert om god status kan nås och att övervakning kring hur nivåerna varierar behöver fortsätta. Utsläppskällorna av dessa ämnen är framförallt från bromsbelägg och bildäck vilket uppkommer från parkeringsytorna inom planområdet. Föreslagna diken och biofilter är den anläggningstyp som kan förväntas ge bäst reningseffekt på flertalet av föroreningarna som ökar kraftigt från området. De innebär en reningseffekt på cirka 85–90 % av koppar och zink vilka är särskilt förorenade ämnen i recipienten. Att öka reningseffekten ytterligare via att anlägga flera anläggningar i serie anses inte motiverat med hänsyn till den marginella förbättring som kan erhållas och att belastningen från området i vilket fall kommer öka efter den planerade exploateringen.

I planerat förslag har enbart reningseffekten beräknats från avledningen från parkeringsytorna med syfte om att optimera reningsanläggningarna för de mest förorenade ytorna vilket är parkeringarna. Att öka reningseffekten för de Dagvatten från takytorna kan efter fördröjning i magasin ledas via biofilter för att ytterligare erhålla rening innan utsläpp sker till recipienten för att på så sätt minska föroreningsbelastningen.

ytterligare. För takytorna rekommenderas andra takmaterial än koppar användas för att minska risken för utsläpp.

För att säkerställa reningseffekten över hela året kan även de nedsänkta biofiltrena utnyttjas för snöupplag för att på så sätt under snösmältningen möjliggöra rening inom planområdet innan utsläpp från fastigheten. För att begränsa den utgående föroreningsbelastningen är det viktigt att underhålla anläggningarna genom att se över så att anläggningarna inte sätter igen. För att minska risken för tjälbildning i ett kallt klimat kan större fraktioner av material i biofiltrena användas. Detta för att minska risken för stående vatten i bädden som fryser om vart annat under vintersäsongen. En extra bräddbrunn kan också anläggas för att säkerställa att den avledande funktionen är i drift vid händelse av att en av brunnarna skulle sätta igen eller under vintern täckas med snö och is.

Utifrån SGU:s jordartskarta består området till största del av morän och en geoteknisk utredning ska tas fram inom ramen för planarbetet. Finns goda möjligheter till infiltration inom området föreslås dagvattnet som leds till biofiltrena tillåtas infiltrera för att på så sätt begränsa belastningen av föroreningar från planområdet.

8 SLUTSATSER

För att inte öka flödena vid ett 20-årsregn till mottagande dagvattenledning behöver totalt 485 m³ fördröjas. Det föreslås ske dels via underjordiskt magasin för takytor och biofilter och gräsdiken för parkerings- och trafikerade ytor.

I och med att exploatering sker av befintlig skogsmark till ett handelsområde med majoritet av hårdgjorda och trafikerade ytor ökar föroreningsbelastningen från området. Även fast föreslagna reningsanläggningar anses vara ändamålsenliga sett till dess placering och förväntad reningseffekt ökar både föroreningshalter och belastning till recipienten. Det anses dock ändå som att exploateringen inte bör medföra att MKN inte kan uppnås i Ålandsfjärden. Det med hänsyn till att dels avrinningsområdet i förhållande till planområdet är så pass mycket större att dess påverkan ses som marginell, dels att ytterligare rening kommer ske innan vattnet når recipienten efter planområdet vilket sänker halterna innan vattnet når Ålandsfjärden. Om geotekniska förutsättningarna visar att infiltration är möjlig inom området föreslås det efter rening i anläggningarna vatten infiltreras för att på så sätt begränsa föroreningsbelastningen ytterligare från området.

Det har inte funnits något förslag på höjdsättning eller placering av byggnader som underlag till framtagandet av utredningen utan förslag har utgått ifrån befintliga marknivåer. Notera att placering och utformning av lösningar behöver anpassas till planerade marknivåer inom fastigheten i senare skede. Med hänsyn till yttlig berg och att det inom delar av området uppmätts höga grundvattennivåer behöver lösningar att anpassas till dessa förutsättningar. Det finns idag inte några befintliga lågpunkter inom planområdet och avrinningen sker vid höga flöden i nordlig riktning till vägdikey som följer Saltviksvägen västerut innan vattnet leds dels via vägtrummor under Saltviksvägen, dels längs med Saltviksvägen västerut. Placerar byggnader ovan omkringliggande mark och placeringen följer angivet förslag i utredningen anses det inte finnas något problem inom planområdet vid skyfall. Ytliga avrinningsvägar föreslås följa befintlig avrinningsriktning och med hänsyn till att inga lågpunkter byggs bort och att vatten inte leds vidare till nedströms lågpunkt i anknytning till bebyggelse eller viktig infrastruktur anses exploateringen av planområdet inte medföra någon uppenbar försämring för nedströms bebyggelse.

8.1 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

I kommande skede behöver det tas höjd för parallellt utförda geoteknik och information gällande grundvattennivåer inom området. Det är styrande förutsättningar för planerad utformning av dagvattenanläggningar inom området. Detta gäller dels släntlutningar på föreslagna anläggningar, dels möjligheterna för infiltration inom området och eventuellt behov av tätskikt.

Till projektering behöver in- och utloppsnivåer till biofiltret utredas vidare samt höjdsättning från övriga ytor så vattnet får en naturlig avrinning bort från byggnader och främst i nordlig riktning. Dess placering behöver anpassas till planerade marknivåer för att minimera anspråket av slänter samt för att inte komma i konflikt med befintlig vattenledning längs med den östra sidan av planområdet.

Avskärande dike längst sydvästra sidan av planområdet behöver detaljprojekteras och höjdsättas. Trummor nedströms planområdet bör mätas in och utredas vidare, då dessa kan komma påverkas vid skyfallsflöden och snösmältning.

9 REFERENSER

- Edin Geoteknik Ab (2024). *PM Geoteknik Saltvik 2:23, 2:43 samt del av 2:35*. 2024-09-30.
- Härnösands kommun . (2024). *Vattentjänstplan-Granskningsversion. KS2023-000536. Version 2.0.* .
- Härnösands kommun . (2024b). *Beslut om planbesked. SAM-2023-2906. 2024-01-31.*
- Härnösands kommun. (2024a). Kravspecifikation. SAM-2023-2906. 2024-06-26.
- Härnösands kommun. (2024c). Kravspecifikation. Bilaga 2 - Ritning på nytt dike .
- Länsstyrelsen . (2024). *EBH-karta* . Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c> [2024-08-21]
- Lantmäteriet . (2024). Hämtat från Min karta : <https://minkarta.lantmateriet.se/> [hämtad 2024-08-19]
- Scalgo Live . (2024). Hämtat från <https://scalgo.com/live/>
- SGU . (2024a). *Jordarter 1:25 000-1:100 000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2024-08-20]
- SGU. (2024b). *Genomsläpplighet* . Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-1819250.8182496373,5670302.570715141,2998998.8182496373,8099587.429284859> [2024-08-21]
- SGU. (2024c). *Jorddjup*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=647511.7403766711,6950309.306032181,648180.9417150738,6950688.706790982> [2024-09-03]
- SMHI. (2023). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775> [2024-09-04]
- StormTac. (2024). *StormTac – Stormwater solutions*. Hämtat från Version: v24.2.1: <http://www.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten . (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110*.
- TYRËNS. (2020). *PM/geoteknik, Detaljplan västra saltvik etapp 2, Härnösand. 2020-07-08 Slutrapport*.
- VISS . (2024). *vattenkartan* . Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> [2024-08-21]
- VISS. (2024a). *Älandsfjärden vattenförekomst* . Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA89454733> [2024-08-22]

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

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

wsp.com

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

