

Rapport

**DAGVATTENUTREDNING INFÖR
DETALJPLAN FÖR HÄRNÖSAND
FASTLANDET 2:60**



Uppdrag: 330221 Utredningar till detaljplanearbete på
Härnösand Fastlandet 2:60

Titel på rapport: Dagvattenutredning inför detaljplan för Härnösand
Fastlandet 2:60

Status: Slutrapport

Datum: 2023-05-08

Medverkande

Beställare: Samhällsbyggnadsbolaget i Norden AB

Kontaktperson: Gabriella Edfast

Konsult: Sebastian Karlin

Uppdragsansvarig: Sebastian Karlin

Kvalitetsgranskare: Eva Melin

Revideringar

Revideringsdatum: Revideringsdatum.

Version: 1.0

Initialer SK

Sammanfattning

I samband med att en ny detaljplan tas fram för fastigheten Härnösand Fastlandet 2:60 så ska en dagvattenutredning tas fram för planområdet. Idag omfattas området till största del av Härnösands Närvård och folktandvården samt förskola och storkök för kommunens måltidsservice. Syftet med detaljplanen är att skapa förutsättningar för tillkommande bebyggelse i form av bland annat bostäder, omvandling av befintliga lokaler till trygghetsboende, utveckling av befintliga verksamheter och tillåta en bredare användning av olika verksamheter.

Planområdet uppgår till ca 5 ha och avgränsas i norr av E4:an samt fastigheterna Fastlandet 2:95 och 2:86, i öster av fastigheterna Fastlandet 2:95 och 2:84, i väster av fastigheterna Tvillingarna 5 till 10 och i söder av Södra sundet. Området lutar från E4:an i sydöstlig riktning mot Södra sundet med höjder från +17,3 m (RH2000) vid E4:an ner till havsnivå vid Södra sundet. Recipient för dagvatten från planområdet är Södra sundet som enligt senaste bedömning (2019-11-07) har måttlig ekologisk status samt ej god kemisk status.

Föreslagen exploatering av planområdet innebär omvandling av parkeringsytor till större andel av gröna ytor. Detta innebär trögare avledning av dagvatten från planområdet samt större andel infiltration, vilket innebär att flödena kommer minska efter exploatering, om inte klimatfaktorn tas med i beräkningarna, samt även att föroreningsbelastningen på recipienten kommer minska. Dagvattenhanteringen handlar därför i första hand om att skapa säkra avrinningsvägar för dagvattnet från planområdet till recipienten, både vid normala regnscenarion samt vid skyfall.

I förslagen situationsplan för planområdet finns en hel del gröna ytor som med fördel kan användas som transportstråk för dagvatten. Genom att anlägga förslagsvis svackdiken i dessa så möjliggörs både avledning och infiltration av dagvatten samt till viss del även rening genom översilning på gräsytor. Vid skyfall får regnet brädda upp på gatorna och avrinna via dessa till recipienten.

Plats för föreslagna dagvattenåtgärder bör avsättas i plankartan och höjdsättningen regleras så att avrinning sker mot dessa. Föreslagen dagvattenhantering innebär säker avledning av dagvatten från planområdet vid både normalregn och skyfall. Genom föreslagen dagvattenhantering erhålls trög avledning och fördröjning samt även viss rening av dagvattnet. Föreslagen hantering innebär också ökade möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormen för recipienten Södra sundet.

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	5
1.1 Syfte	5
1.2 Avgränsningar.....	6
2 Förutsättningar	6
2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten	6
2.2 Kommunala riktlinjer	6
2.3 Områdesbeskrivning och topografi.....	7
2.3.1 Före exploatering	7
2.3.2 Efter exploatering.....	7
2.4 Geotekniska förhållanden	8
2.4.1 Västra delen	8
2.4.2 Sydöstra delen, runt panncentralen	8
2.5 Hydrologiska förhållanden.....	9
2.6 Befintlig avvattning.....	9
2.7 Förorenad mark	10
2.8 Recipient, avrinningsområde och miljö kvalitetsnormer	11
3 Analyser, beräkningar och bedömningar	12
3.1 Översvämningsrisker	12
3.2 Markanvändning	15
3.3 Flödesberäkningar	15
3.4 Fördröjningsbehov	16
3.5 Föroreningsberäkning	16
4 Förslag till dagvattenhantering.....	17
4.1 Rekommenderade dagvattenåtgärder.....	17
4.2 Förslag till reglering i planbestämmelser	20
5 Slutsatser.....	20
6 Referenser	21

1 Bakgrund

I samband med att en detaljplan tas fram för fastigheten Härnösand Fastlandet 2:60 (Figur 1) ska en dagvattenutredning tas fram för planområdet. Idag omfattas området till största del av Härnösands Närvård och folktandvården samt förskola och storkök för kommunens måltidsservice. Syftet med detaljplanen är att skapa förutsättningar för tillkommande bebyggelse i form av bland annat bostäder, omvandling av befintliga lokaler till trygghetsboende, utveckling av befintliga verksamheter och tillåta en bredare användning av olika verksamheter.



Figur 1. Översiktskarta på fastigheten Fastlandet 2:60. (Lantmäteriet)

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen har varit att utreda den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflödet respektive miljö kvalitetsnormerna i berörd recipient och utifrån detta ge förslag på en hållbar dagvattenhantering med en tillhörande beskrivning av översiktlig utformning samt förslag till reglering i planbestämmelserna. Ytterligare ska områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisas samt hur flöden vid skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering.

1.2 Avgränsningar

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till projekterat planområde inom fastigheten Härnösand Fastlandet 2.60. I utredningen har inkommande flöden från uppströms tillrinningsområden samt avrinningsvägar från planområdet till recipienten beaktats.

2 Förutsättningar

2.1 Generella riktlinjer för planering av dagvatten

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "tät bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 5 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016a). Vidare ansvarar kommunen för marköversvämning med skador på byggnader vid regn med en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016a).

Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016a).

2.2 Kommunal riktlinjer

Härnösands kommun har ingen framtagen dagvattenpolicy eller strategi som beskriver principer för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen. I den VA-policy som är antagen av kommunen 2016-06-01 är dock följande beskrivet angående dagvatten inom verksamhetsområde för VA (Härnösands kommun, 2016):

- Ansvarsfrågan för dagvattenhanteringen ska vara transparent mellan HEMAB och kommunen. Samarbete över administrativa gränser ska vara väl utvecklat
- Principer för långsiktigt hållbar dagvattenhantering ska tas fram, med beaktande av klimatförändringar och miljöbelastning. Föroreningar ska avskiljas så nära källan som möjligt.
- För att minska tillskottsvatten till spillvattensystemet bör dag- och dräneringsvatten kopplas bort från allmänna spillvattenledningen, där det finns ett utbyggt dagvattennät.

Utanför verksamhetsområde för VA finns inget beskrivet angående hur dagvatten ska hanteras.

2.3 Områdesbeskrivning och topografi

Planområdet uppgår till ca 5 ha och avgränsas i norr av E4:an samt fastigheterna Fastlandet 2:95 och 2:86, i öster av fastigheterna Fastlandet 2:95 och 2:84, i väster av fastigheterna Tvillingarna 5 till 10 och i söder av Södra sundet. Området lutar från E4:an i sydöstlig riktning mot Södra sundet med höjder från +17,3 m (RH2000) vid E4:an ner till havsnivå vid Södra sundet.

2.3.1 Före exploatering

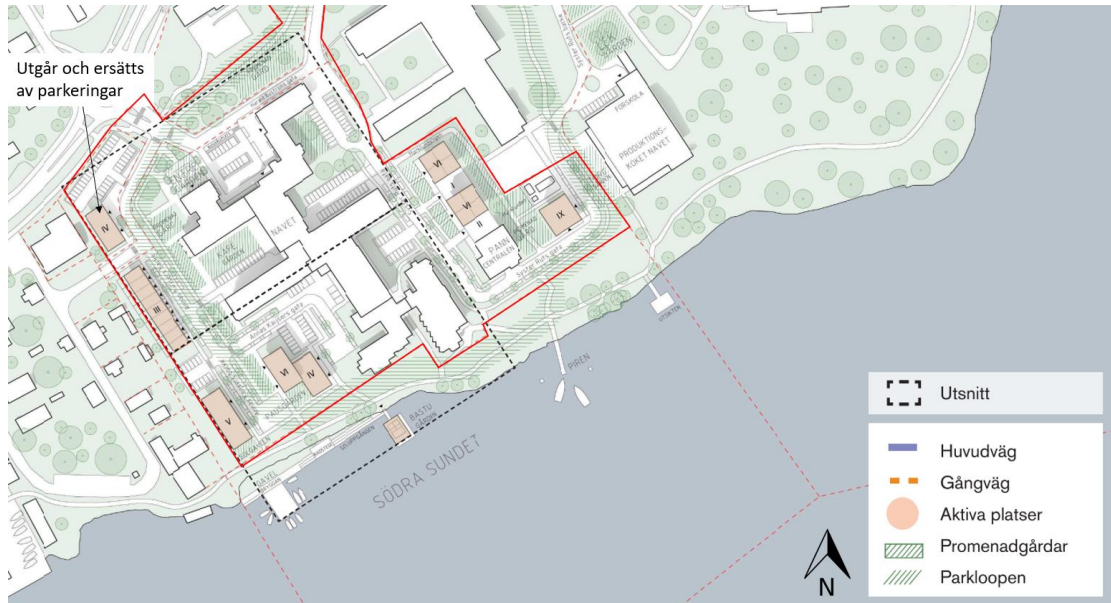
Planområdet utgörs i dagsläget av tre större byggnader som utgör sjukhus med kringbyggnader (bland annat panncentral), vägar, parkeringar och grönytor.

2.3.2 Efter exploatering

På fastigheten föreslås det byggnation av både radhus och flerbostadshus. Byggnadernas utformning, placering och grundläggning är i dagsläget inte fastställda, men en skiss över området är framtagen, se Figur 2.

Byggrätterna består i nordväst av parkeringsdäck och radhus i tre våningar och i sydväst av ett flerbostadshus i fem våningar. För byggrätt Soluppgången på stora parkeringen sydväst om stora sjukhusbyggnaden planeras flerbostadshus bestående av två sammansatta huskroppar, en i sex våningar och en i fyra våningar.

Sydost vid panncentralen består byggrätten av två flerbostadshus i sex våningar och ett punkthus i nio våningar. Kring byggnaderna planeras parkeringar och hårdgjorda ytor. En parkloop bestående av gröna parkytor kommer anläggas som löper mellan planerade bostäder i väst och befintlig sjukhusbyggnad, längs strandpromenaden och norrut mellan planerat nio våningshus samt och produktionskök Navet, vilket innebär att andelen gröna ytor kommer öka jämfört med dagens situation.



Figur 2. Skiss över planerad exploatering (Samhällsbyggnadsbolaget). Rosa rutor är planerade byggnader med antalet våningsplan beskrivet. Röd linje utgör planområdesgräns.

2.4 Geotekniska förhållanden

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av SBB även genomfört en geoteknisk och miljögeoteknisk utredning av planområdet (Tyréns Sverige AB, 2023).

2.4.1 Västra delen

Vid planerade parkeringsdäck, radhus och flerbostadshus består marken av fyllning på morän. Fyllningen sträcker sig till ca 1m djup och består generellt av grusig sand med inslag av silt, humus och tegel i någon punkt. Under fyllningen har grusig siltig sandmorän observerats.

Bergnivå vid byggrätt Soluppgången på stora parkeringen är tolkad till nivå -4,2 ca +7,1 m (RH2000) under markytan. Vid radhusen har bergnivån inte påträffats och borring är avslutad efter 7,3m under markytan, nivå +1,1.

2.4.2 Sydöstra delen, runt panncentralen

Vid panncentralen förekommer lösare skikt av siltig lera eller lerig silt med torrskorpekaraktär med ca 0,5m i mäktighet från 0,8 till 2,0m under markytan. Fyllningen ovan skiktet består av grusig sand och underliggande morän består av grusig sandig siltig morän. Vid 9-våningsbyggnaden har bergnivån tolkats till nivå -4,2 ca 6,6 m under markytan.

2.5 Hydrologiska förhållanden

I samband med den geotekniska undersökningen för planområdet installerades även två grundvattenrör. Inmätta grundvattennivåer i installerade grundvatten rör ligger på +3,3, ca 3,2m djupt i punkt 23T04 och +1,0 ca 1,7m djupt i punkt 23T10. Punkt 23T10 ligger närmare Södra sundet så att grundvattnet ligger närmare markytan där bedöms som rimligt.

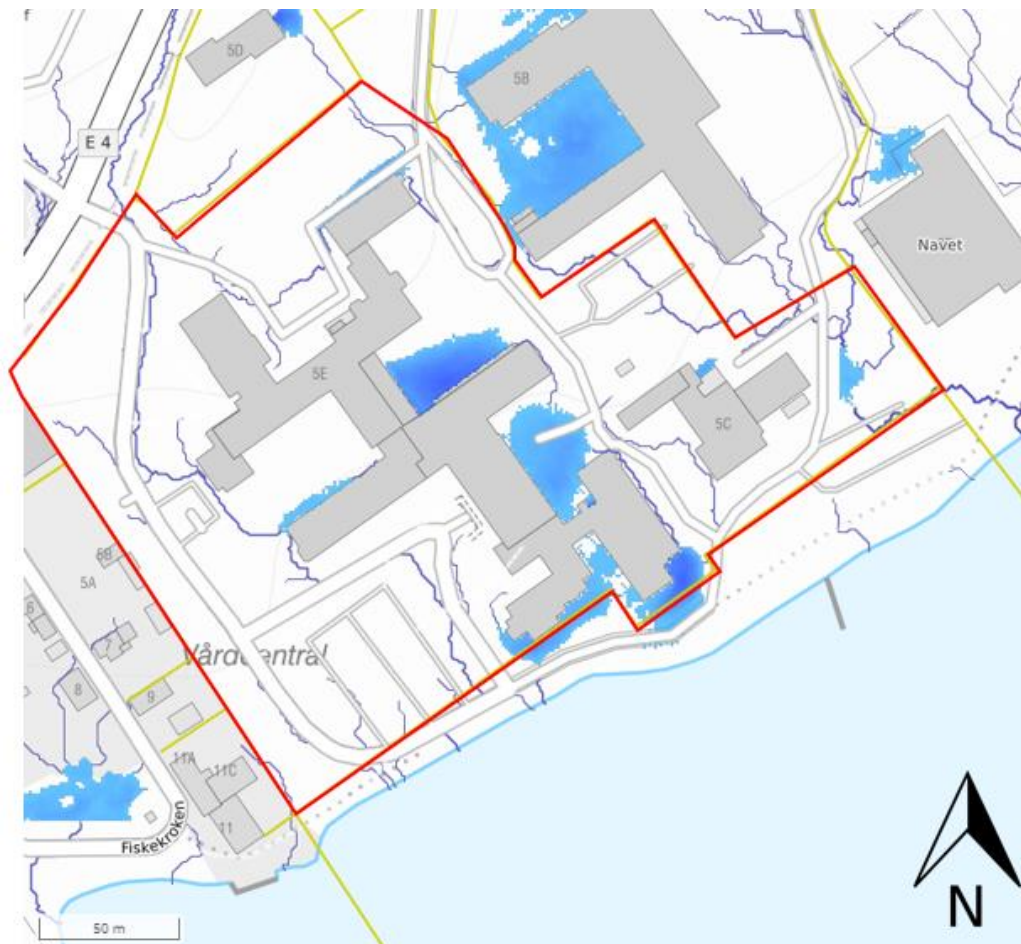
Enligt SGU:s kartvisare för genomsläpplighet (SGU, 2023) har hela planområdet medelhög genomsläpplighet vilket motsvarar en hydraulisk konduktivitet om $10^{-6} - 10^{-9}$ m/s (SGU, 2018).



Figur 3. Placering av borrpunkter och grundvattenrör (Tyréns Sverige AB, 2023).

2.6 Befintlig avvattning

Befintlig avvattning sker i dagsläget via ytlig avrinning via diken och gator i sydlig riktning till recipienten Södra sundet, se Figur 4. Inom planområdet finns också enligt Google Maps ett antal dagvattenbrunnar och ledningar som avvattnar asfaltsytor vid entréer och parkeringsytor (mörkblå ytor längs östra sidan av sjukhusbyggnaden, Figur 4) samt vissa vägar. Enligt HEMAB och Ledningskollen finns dock inga relevanta dagvattenledningar inom eller i anslutning till planområdet.



Figur 4. Befintliga ytliga avrinningsvägar inom planområdet (blå linjer). Röd linje utgör ungefärlig planområdesgräns.

2.7 Förorenad mark

Analys av markföroreningar har utförts i de provtagningspunkter som planerats för den geotekniska undersökningen (Tyréns Sverige AB, 2023). Provtagningspunkter har inte riktats mot misstänka punktkällor med avseende på markföroreningar.

Det har påträffats halter av arsenik, PAH H, alifater, aromater, kobolt, krom, kvicksilver och nickel i halter över det generella riktvärdet för känslig markanvändning (KM) i utförda provtagningspunkter. I grundvattnet i provpunkt 23T10 förekommer alifater C10-C12 över riktvärdet för ångor i byggnader, samt PAH förekommer över riktvärdet för ytvatten. Aromater C16-35 är under detektionsgräns (<5 µg/l) i båda grundvattenrören, detektionsgränsen är dock i nivå medan riktvärdet för ytvatten är på 5 µg/l.

När det gäller halterna av alifater C16-35, och aromater C8-10 i analyserade jordprover bedöms de inte utgöra någon risk för människors hälsa då riktvärdet styrs av skydd av markmiljö. De förhöjda halterna i grundvattnet i 23T10 tyder dock på att det finns ytterligare oljeföreningar i mark som ej har påträffats vid undersökningen, och att risk kan finnas för i negativa effekter kopplat till inträngning av ångor i byggnad. Inga provtagningspunkter har heller placerats inom området för f.d. cisterner, så det bedöms sannolikt att ytterligare föreningar kan förekomma inom planområdet.

När det gäller övriga påträffade markföreningar har förhöjda halter påträffats i sex av de 11 punkterna, dock endast av enstaka ämnen i respektive punkt. Dessa punkter bedöms ge en översiktlig bild av föroreningssituationen inom området i stort och riskerna bedöms översiktligt enligt nedan.

Nickel överskrider aktuellt riktvärde, vilket styrs av skydd av grundvatten, i en punkt. Dock är halten i nivå med gällande riktvärden och halterna är låga i övriga punkter så risken för negativ påverkan för recipienten bedöms som liten. Arsenik ligger i nivå med riktvärdet i två punkter. Då halterna i övriga prover är låga bedöms det inte innebära någon ökad risk för negativa hälsoeffekter. Kvicksilver styrs av inandning av ånga och förhöjd halt har enbart påträffats i ett prov på större djup varför risken bedöms som liten.

Det förekommer förhöjda halter av PAH H och kobolt i enstaka punkter, för dessa ämnen styrs riktvärdet för intag av växter. Risken för negativa hälsoeffekter bedöms som lite då det endast är i enstaka punkter som förhöjda halter har påträffats.

Det bedöms att det inte förekommer någon ökad risk för negativa hälsoeffekter för de som vistas inom området eller för miljön med bakgrund på de analyserade proverna i jord. Det förekommer dock förhöjda halter av alifater C10-12 i grundvattnet som överskrider riktvärdet för ångor i byggnader.

2.8 Recipient, avrinningsområde och miljö kvalitetsnormer

Recipient för dagvatten från planområdet är Södra sundet (VISS EU_CD: SE623340-175556). Enligt senaste bedömning (2019-11-07) har Södra sundet måttlig ekologisk status, vilket grundar sig i klassificeringen måttlig för särskilt förorenande ämnen (SFÄ) (VISS, 2020). Av de ämnen som

ingår i SFÄ är det arsenik, zink och ammoniak som sänker statusen till måttlig i recipienten. Bedömningen av arsenik baseras på mätningar under 2017 och 2018 i två stationer samt en analys under 2016. I samtliga stationer överskrids bedömningsgrunden avseende årsmedelvärden.

Bedömningen av zink baseras på mätningar under 2016 och 2018 i två stationer där minst två årsmedelvärden har överskridit bedömningsgrunden avseende årsmedelvärde.

För ammoniak baseras bedömningen på analyser i två punkter under fyra år. Under ett år överskreds bedömningsgrunden avseende maximalt tillåten halt (5,7 µg/l) och ett år överskreds årsmedelvärdet.

Södra sundet uppnår ej god kemisk status på grund av de nationella klassificeringarna av bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar (VISS, 2023). Utöver det uppnår recipienten ej god kemisk status till följd av dioxiner och dioxinlika föreningar vilket är en extrapolering som gäller samtliga vatten i Bottniska viken. Vidare uppnår parametern tributyltenn föreningar ej god kemisk status med låg tillförlitlighet vilket baseras på tre analyser av sediment under 2018.

Enligt miljö kvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås med senare målår till år 2027 för dioxiner och dioxinlika föreningar. Undantag med mindre strängt krav finns också för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar eftersom gränsvärdena för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges (VISS, 2023). Enligt miljö kvalitetsnormen ska också god ekologisk status med målår 2027 uppnås.

Recipientens påverkanskällor enligt VISS (2023) är betydande påverkan från punktkälla reningsverk (Kattastrands avloppsreningsverk) samt diffus påverkan från transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition och förorenad mark/gammal industrimark. Okänd signifikant påverkan bedöms också finnas då övriga källor ej bedöms kunna förklara arsenikhalterna i recipienten.

3 Analyser, beräkningar och bedömningar

3.1 Översvämningsrisker

För tät bebyggelse ska allmänna dagvattenledningar generellt dimensioneras för att kunna avleda 5-årsregn vid fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016a). Vilken varaktighet som väljs beror på vilken del av ledningssystemet som studeras, men minsta dimensionerande varaktighet

är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016a). Ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 228 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016a). Under förutsättning att alla brunnar och ledningar fungerar som tänkt borde de största översvämningarna därför ges av de regnvaraktigheter som ger högre regnintensitet än 10-års regnet med 10 minuters varaktighet.

Ett 100-årsregn med 34 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 228 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016a), varför alla varaktigheter kortare än 34 minuter för ett 100-årsregn åstadkommer högre regnintensitet än ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet, och således större intensitet än vad systemet är dimensionerat för. Därutöver är de första 60 minuter av ett regn oftast mest intensiva (MSB, 2017), varför det väljs att redovisa översvämningsrisken vid skyfall utifrån ett 100-årsregn med varaktigheterna 10, 20 och 30 minuter. Extrem korttidsnederbörd är definierat till varaktigheter ≤ 60 minuter (Olsson och Foster, 2013).

Ett 100-årsregn med 10, 20 respektive 30 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 488,8 l/s*ha, 323 l/s*ha respektive 247 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016a) vilket omräknat blir 29,3 mm, 38,8 mm respektive 44,5 mm nederbörd, som används i översvämningsmodellen Scalgo Live (2022) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall. I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

Enligt MSB (2017) bör skyfallskartering utvärdera två extremregn mellan 100 och 1000 års återkomsttid. Ett 1000-årsregn med 96,5 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 228 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016a) vilket omräknat blir 131,8 mm nederbörd. Detta stämmer bra överens med högst uppmätta dygnsvärdet inom perioden 1900-2011 för Södra Norrland på 133,5 mm respektive 126,0 mm för Sidsjö ungefär 55 km sydväst om Härnösand respektive Ramsele ungefär 150 km nordväst om Härnösand (Wern, 2012).

Enligt simuleringar i Scalgo Live (2023) finns det ytor inom planområdet kring befintliga byggnader där vattenansamlingar uppstår vid skyfall. Ansamlingarna ökar något i omfattning och djup när regnintensiteten ökar. I de fall eventuella dagvattenbrunnar i dessa områden går fulla finns alltså risker för skador på befintliga byggnader. De översvämmade områdena är asfalterade ytor varför det inte heller finns möjligheter för vattnet att infiltrera. Som mest uppgår vattendjupet i vattenansamlingarna till 86 cm.



Figur 5. Grad av översvämmat yta (blå) inom planområdet (röd) vid 100-årsregn med olika varaktigheter samt ett 1000-årsregn (Scalgo Live, 2023).



Figur 6. Grad av översvämmat yta (blå) inom planområdet (röd) vid 100-årsregn med olika varaktigheter samt ett 1000-årsregn (Scalgo Live, 2023).

3.2 Markanvändning

Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 1. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016a) har använts. Markanvändningen före exploatering har fastställts utifrån ortofoton över planområdet och markanvändningen efter exploatering har fastställts utifrån tillhandahållen situationsplan över planområdet.

Tabell 1. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Befintlig	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark/grönyta	1,35	0,1	0,14
Takyta	1,15	0,9	1,04
Asfaltyta	2,40	0,8	1,92
Totalt	4,90		3,10
Efter exploatering	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark/grönyta	1,80	0,1	0,18
Takyta	1,32	0,9	1,19
Asfaltyta	1,78	0,8	1,42
Totalt	4,90		2,79

3.3 Flödesberäkningar

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016a) utifrån en återkomsttid på 20 år, med och utan klimatfaktor för scenariot efter exploatering. Rinntiden har beräknats till 15 min både före och efter exploatering.

Regnintensiteten för 20 års återkomsttid har beräknats till 228 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016a). Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 766 mm (SMHI Vattenwebb, 2023).

Dimensionerande flöden (Tabell 2) visar att flödet endast kommer öka efter exploatering om klimatfaktorn tas med i beräkningarna. Utan klimatfaktorn kommer flödet från planområdet minska efter exploatering.

Tabell 2. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 20-årsregn och 100-årsregn före respektive efter exploatering samt årlig avrinningsvolym.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 20-årsregn	l/s	702	635	794
Volym 20-årsregn	m ³	631	571	714
Flöde 100-årsregn	l/s	1195	1082	1352

Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	23 670	21 421	26 776
--------------------------	--------------------	--------	--------	--------

3.4 Fördröjningsbehov

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b).

En total fördröjningsvolym för hela planområdet har beräknats utifrån att flödet inte får öka efter exploatering. För ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 blir total fördröjningsvolym ungefär 285 m³.

3.5 Föroreningsberäkning

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2023) använts. För asfalterade ytor har schablonhalter för väg med 1000 bilar/dygn använts.

Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 766 mm/år (SMHI, 2023). Planerad exploatering beräknas minska mängden av alla ämnen med undantag för zink som ökar marginellt samt kadmium som är oförändrad (Tabell 3). Planerad exploatering innebär alltså förbättrade möjligheter för att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienten Södra sundet.

Tabell 3. Föroreningsmängd före respektive efter exploatering samt ökning i mängd och procent.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning	
	Kg/år		Kg/år	%
Fosfor, P	3,46	3,13	-0,33	-10%
Kväve, N	38,24	32,54	-5,70	-15%
Bly, Pb	0,07	0,06	-0,01	-9%
Koppar, Cu	0,38	0,31	-0,07	-18%
Zink, Zn	0,36	0,37	0,01	2%
Kadmium, Cd	0,011	0,011	0,00	0%
Krom, Cr	0,14	0,12	-0,02	-15%
Nickel, Ni	0,12	0,11	-0,01	-11%
Kvicksilver, Hg	0,0012	0,0009	-0,0003	-25%
Suspenderade ämnen	1318	1080	-238	-18%
Olja	11,54	8,65	-2,89	-25%
BaP	0,0011	0,0002	-0,0009	-81%

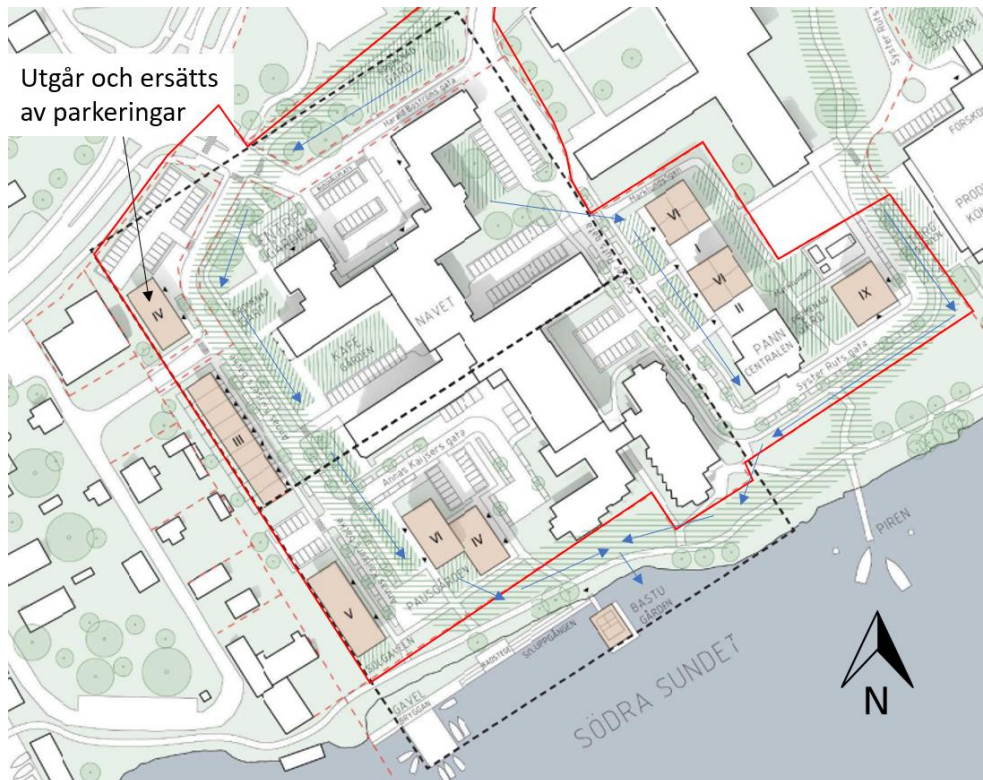
4 Förslag till dagvattenhantering

Föreslagen exploatering av planområdet innebär omvandling av parkeringsytor till större andel av gröna ytor. Detta innebär trögare avledning av dagvatten från planområdet samt större andel infiltration, vilket innebär att flödena kommer minska efter exploatering, samt även att föroreningsbelastningen på recipienten kommer minska. Det finns inte heller några begränsningar nedströms planområdet som ställer krav på fördröjningsåtgärder. Dagvattenhanteringen handlar därför i första hand om att skapa säkra avrinningsvägar för dagvattnet från planområdet till recipienten, både vid normala regnscenarion samt vid skyfall.

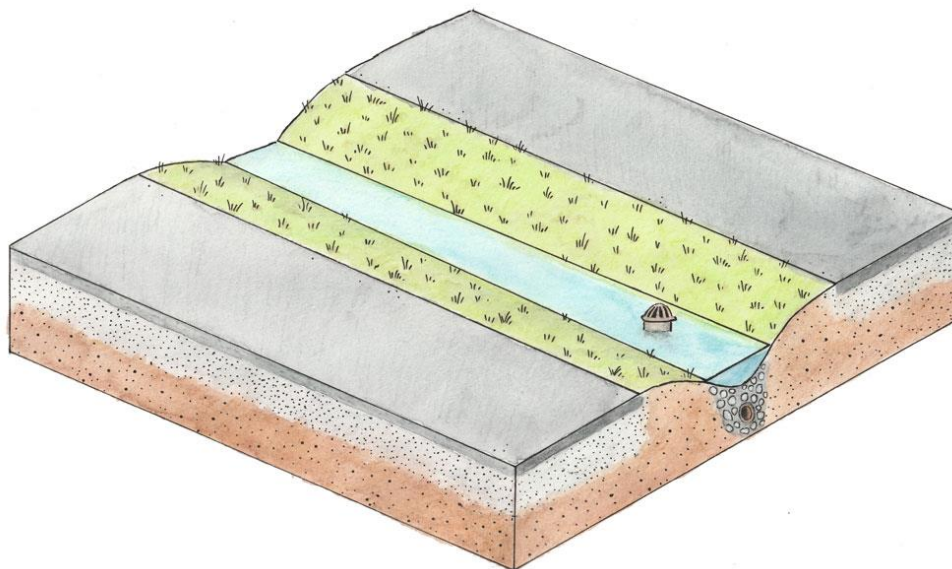
4.1 Rekommenderade dagvattenåtgärder

I föreslagen situationsplan för planområdet finns en stor andel gröna ytor som med fördel kan användas som transportstråk för dagvatten. Genom att anlägga förslagsvis svackdiken i dessa möjliggörs både avledning och infiltration av dagvatten samt till viss del även rening genom översilning på gräsytor. Svackdiken kan förses med kupolbrunnar som avleder dagvattnet till dagvattenledningar som leds ut till recipienten. Brunnarna kan även vara upphöjda vilket möjliggör att dagvattnet i första hand infiltrerar i marken, och avleds till dagvattenledningarna vid större regn.

Vägar anläggs med nedsänkta kanter som möjliggör avledning av vägdagvatten till föreslagna svackdiken (Figur 8). Takdagvatten kan med fördel även avledas till föreslagna svackdiken. Svackdiken, kupolbrunnar och dagvattenledningar dimensioneras för att kunna avleda regn upp till 20 års återkomsttid med klimatfaktor (se 3.3). Illustration över föreslagna rinnvägar visas i Figur 7.



Figur 7. Illustration över föreslagna rinnvägar för dagvattnet (blå pilar). Röd linje utgör planområdesgräns.



Figur 8. Illustration av svackdike med upphöjd kupolbrunn (VA-guiden, 2023).

Svackdiken bör underhållas genom att (Svenskt vatten, 2016b):

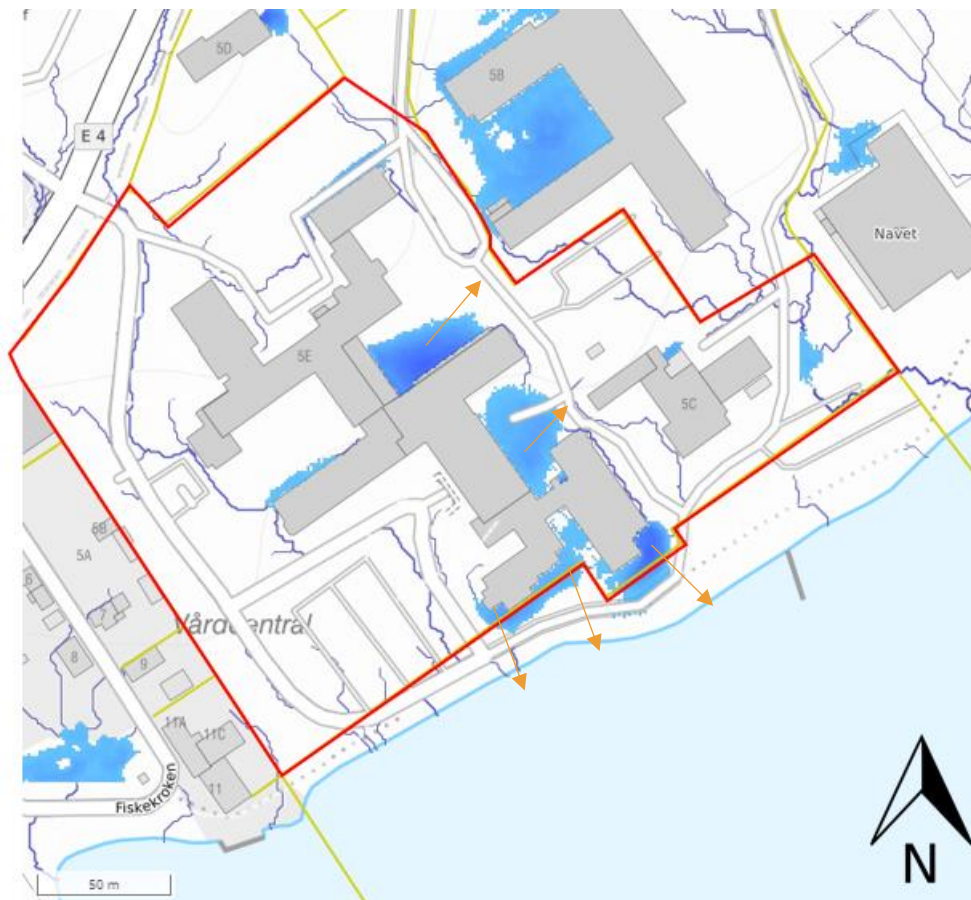
- Gräset klipps till en lämplig nivå (ca 50 – 150 mm).

- Skräp avlägsnas.
- Kontroll sker av eventuella erosionsskador samt att vatten kan flöda fritt från de dagvattenuppsamlade ytorna (vägar, parkeringar etc) till diken.
- Avlägsna sediment vid trummor och utlopp.



Figur 9: Exempel på svackdiken.

För hantering av skyfall rekommenderas att vägar höjdsätts så att dagvattnet kan bräddas upp på dessa och fungera som avrinningsvägar ner till Södra sundet. Planerade byggnader bör också höjdsättas så att dessa ligger högre än vägbanan. Kapaciteten i brunnarna inom de översvämmade ytorna kring befintlig sjukhusbyggnad (Figur 4) bör säkerställas så att de har kapacitet att avleda regn med återkomsttid upp till fylld ledning (5 års återkomsttid) samt att dagvattnet vid större regn kan rinna bort från byggnaden och avledas via gatorna mot recipienten.



Figur 10. Översvämmade ytor (blåa ytor) kring befintlig sjukhusbyggnad där höjdsättning måste ändras så att avrinning sker bort från bygganden (orangea pilar).

4.2 Förslag till reglering i planbestämmelser

Plats för valda dagvattenanläggningar bör avsättas i plankartan och höjdsättningen regleras så att avrinning sker mot dessa. Även höjdsättningen kring befintlig sjukhusbyggnad bör regleras så vattenansamlingar inte uppstår vid bygganden (Figur 10).

5 Slutsatser

Föreslagen dagvattenhantering innebär säker avledning av dagvatten från planområdet vid både normalregn och skyfall. Genom föreslagna dagvattenåtgärder erhålls trög avledning och fördröjning samt även viss rening av dagvattnet. Föreslagen hantering innebär också ökade möjligheter att uppnå miljö kvalitetsnormen för recipienten Södra sundet.

6 Referenser

Härnösand kommun, 2016. VA-policy för Härnösands kommun. Vidtagen 2016.06.01 av kommunfullmäktige och senast reviderad 2021.01.14, kommunstyrelseförvaltningen, Härnösand kommun.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, publikationsnummer: MSB1121.

Olsson J. och Foster K. (2013). Extrem kortidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI klimatologi Nr 6. ISSN: 1654-2258.

Scalgo, 2023. Scalgo live flood risk. <http://www.scalgo.com>. April 2023.

SGU, 2018. Sveriges geologiske undersökning, genomsläpplighet, dokumentversion 1.1.

SGU, 2023. Kartvisaren, Sveriges geologiska undersökning. www.sgu.se. April 2023.

SMHI vattenwebb, 2023. Nederbördsdata och vattenföringsdata. <http://vattenwebb.smhi.se/>. Juni 2021.

StormTac, 2021. StormTac Web, juni 2021.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, April 2023.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016a. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

Svenskt Vatten, 2016b. Kunskapssammanställning dagvattenrening. Rapport 2016-05.

Tyréns Sverige AB, 2023. PM Geoteknik – Miljögeoteknik. Utredningar till detaljplanearbete på Härnösand Fastlandet 2:60. 2023-04-05.

VISS, 2023. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. April 2023.

Wern, L. (2012). Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900-2011. SMHI Meteorologi Nr 2012-143.