

Dagvattenutredning tillhörande detaljplan för Gullvivan 8 m fl

Borgholms kommun





Medverkande från Borgholms kommun:

Planarkitekt Victoria Bengtsson

Konsult, Vatten och Samhällsteknik AB:

Uppdragsansvarig/ Ansvarig Handläggare Olle Eidem

Granskare Kristina Händevik

Granskning	Namn	Datum
Granskad internt	Kristina Händevik	240419
Slutprodukt godkänd		
Revidering		

Vatten och Samhällsteknik

www.vosteknik.se Org. Nr 556449-1446

Kalmarkontoret
Trädgårdsgatan 16
392 49 KALMAR
Tfn 0480-615 00

Jönköpingskontoret
Oxtorgsgatan 16
553 17 JÖNKÖPING
Tfn 039-19 64 80

Innehållsförteckning

1.	SAMMANFATTNING.....	1
2.	BAKGRUND OCH SYFTE	2
2.1.	<i>Sammanfattande dagvattenförutsättningar.....</i>	<i>3</i>
3.	FÖRSLAG TILL DETALJPLAN, BEBYGGELSE- OCH GATUSTRUKTUR.....	4
4.	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
4.1.	<i>Markförhållanden</i>	<i>5</i>
4.1.	<i>Hydrologi och avrinningsområde</i>	<i>6</i>
4.2.	<i>Ledningsnät, vattenanläggningar och ansvarsförhållanden.....</i>	<i>8</i>
4.3.	<i>Styrande kommunala dokument avseende dagvattenhantering.....</i>	<i>8</i>
4.4.	<i>Recipienter.....</i>	<i>10</i>
5.	ANALYS	12
5.1.	<i>Klimatförändringar.....</i>	<i>12</i>
5.2.	<i>Förutsättningar och antaganden</i>	<i>12</i>
5.3.	<i>Markanvändning.....</i>	<i>13</i>
5.4.	<i>Beräknade flöden</i>	<i>15</i>
5.5.	<i>Skyfallsanalys.....</i>	<i>16</i>
5.6.	<i>Föroreningsbelastning.....</i>	<i>17</i>
5.7.	<i>Påverkan på miljökvalitetsnormer</i>	<i>18</i>
6.	HUVUDMANNASKAP	19
7.	FÖRORDAD DAGVATTENHANTERING	20
7.1.	<i>Regnbädd</i>	<i>20</i>
7.2.	<i>Skelettjord</i>	<i>21</i>
7.1.	<i>Kostnader.....</i>	<i>22</i>
7.2.	<i>Skyfallshantering</i>	<i>23</i>
8.	FORTSATT ARBETE AVSEENDE DAGVATTEN.....	24

1. Sammanfattning

Inom planområdet Gullvivan 8 m.fl. är merparten hårdgjort. Inga betydande tillkommande hårdgjorda ytor planeras och befintliga verksamheters inriktning förväntas ej förändras. Uppkomna dagvattenflödets kvalitet och kvantitet förväntas därmed ej förändras. I och med att hårdgörningsgraden är hög finns ett visst reningsbehov av dagvatten från framförallt trafikerade ytor.

Inom planområdet finns ett dagvattenledningsnät som avvattnar gaturummet samt de fastigheter som är anslutna. Planområdet omfattas av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Kapaciteten är god och föreslagen exploatering medför ej ett behov av ledningsnätsförnyelse för att öka kapaciteten.

Inga befintliga eller tillkommande byggnader inom planområdet riskerar översvämning till följd av skyfall eller höjd havsnivå.

Dagvatten från gaturummet och parkeringsytor föreslås avvattnas via regnbäddar och/eller skelettjord. Regnbäddar uppförs primärt för rening, men kan även medge viss fördröjning. Regnbäddar medger även att grönska inom hårdgjorda miljöer kan kombineras med dagvattenhantering på ett effektivt sätt. Man kan på så sätt få synergieffekter med ekosystemtjänster, nyttjande av dagvatten för bevattning och rening av dagvatten. Skelettjord medför inte lika hög rening utan har mer sin plats när det finns ett behov av fördröjning av dagvatten. Del av parkeringsytan och regnbädden kan sänkas av för att även fördröja ytligt avrinnande dagvatten vid skyfall.

Föroreningsberäkningar visar på att avrinnande dagvatten kan förväntas vara i samma paritet som riktvärden med beaktande av rening via föreslagna regnbäddar och till viss del skelettjord.

För att få en kostnadseffektiv dagvattenrening för det samlade avrinningsområdet mot Mejeriviken, där planområdet utgör en del, bör det på sikt eftersträvas att en dagvattendamm eller mindre våtmark anläggs i anslutning till Mejeriviken. Dock är marken inom Mejeriviken förorenad varför detta område först skulle behöva saneras.

2. Bakgrund och syfte

Vatten och Samhällsteknik AB har på uppdrag av Borgholms kommun utfört en dagvattenutredning tillhörande detaljplan för Gullvivan 8 m fl. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra bebyggelse av bostäder genom förtätning samt handel och icke-störande verksamheter. I samband med detaljplanarbetet är kommunens intention att förbättra grönytefaktorn och för att ge bättre förutsättningar för omhändertagande av dagvatten och anpassning till ett förändrat klimat.

Med planbestämmelser kan kommunen skapa de förutsättningar som behövs för att genomföra en viss dagvattenlösning. Beroende om planområdet omfattas av verksamhetsområde för dagvatten enligt lagen om allmänna vattentjänster, LAV eller inte kan det finnas olika behov av reglering med planbestämmelser.

Utgångspunkten i plan- och bygglagen, PBL, är att marken som ska tas i anspråk för bebyggelse ska vara lämplig för det ändamål som detaljplanen anger. Är dagvattnet ett problem som behöver lösas för att marken ska anses vara lämplig ska kommunen kunna visa att ett genomförande av detaljplanen klarar av att lösa problemet. I vissa fall kan det räcka att kommunen i planbeskrivningens genomförandedel visar hur lösningen kan genomföras. I andra fall kan kommunen också behöva införa särskilda planbestämmelser för att dagvattenlösningen ska kunna genomföras och marken ska bli lämplig. Hur dessa lösningar utformas blir beroende av bland annat de krav som anges i lagen om allmänna vattentjänster, LAV, samt de möjligheter som finns i fjärde kapitlet PBL att i detaljplanen exempelvis reglera markanvändningen, bebyggelsens omfattning och placering och markens höjdläge och anordnande.

Dagvattenutredningen syftar till att beskriva dagens dagvattensituation och förändringar av dagvattnets kvantitet och kvalitet efter att området exploaterats enligt aktuellt detaljplaneförslag. Dagvattenutredningen ska belysa hur planen kan genomföras samtidigt som antagna miljökvalitetsnormer för vatten kan uppnås.

Samtliga nivåer i utredningen är angivna i RH2000.

2.1. Sammanfattande dagvattenförutsättningar

Vad	Fakta	Kommentar
Planområdet	Area: 1,1 ha	Bef markanvändning: 0,3 ha naturmark, 0,6 ha gata/parkering, 0,2 ha tak
Kommunalt verksamhetsområde dagvatten	Ja	
Befintlig dagvattenhantering	Dagvattenledningsnät i gata med allmänt huvudmannaskap	Dagvattenbrunnar längs med gator. Stuprör från bef fastigheter delvis anslutna till ledning
Delavrinningsområde (SMHI)	“Rinner mot M n Kalmarsunds utsjövatten”	
Recipient, ytvatten	M n Kalmarsunds utsjövatten	Förutsättningar att minska påverkan givet att dagvattenanläggningar anläggs
Grundvatten	Mörbylånga-Borgholm	Exploatering enligt detaljplan medför ingen kvantitativ eller kvalitativ påverkan
Skyddade områden	Skyddsvärda träd inom fastigheterna Gullvivan 8 och 11	
Markavvattningsföretag	Inga kända markavvattningsföretag	
Påverkan från omkringliggande mark	Nej	

3. Förslag till detaljplan, bebyggelse- och gatustruktur

Planområdet omfattar ca 1,1 ha. Tillkommande bostadsbebyggelse utgörs av förtätning och ersättning av befintliga flerbostadshus inom fastigheterna Gullvivan 8 och 11 med nya flerbostadshus. Inom Smörblomman 7 avses en mindre tillbyggnad ske och fastighetsgränsen justeras något i norr. I övrigt avses befintliga verksamheter inom Smörblomman 7 och 13 ej förändras. I norra delen av planområdet avses en ny parkering anläggas. Inom parkeringsytan ska också dagvatten kunna fördröjas och renas.

I **figur 1** redovisas ett förslag till plankarta den 16 maj 2024.

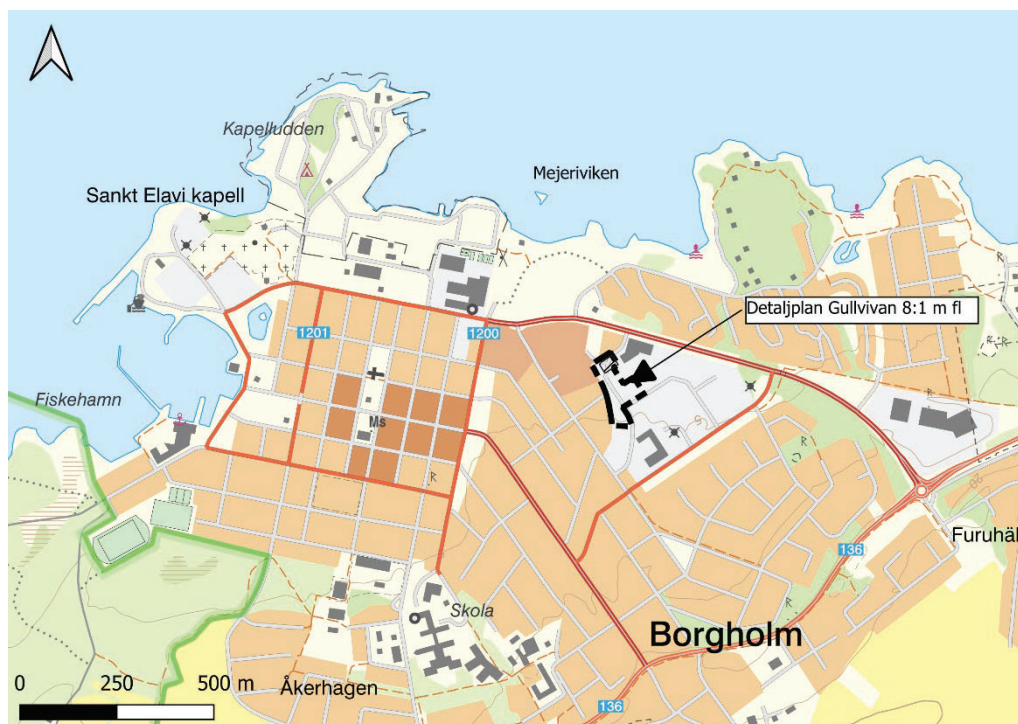


Figur 1 Planförslag Gullvivan 8 m fl 240516

4. Befintliga förhållanden

Planområdet ligger i Borgholm, ca 700 m öster om Borgholms torg. Planområdet utgör del av ett äldre industriområde som succesivt omvandlas till bostäder och handel i enlighet med den fördjupade översiktsplanen från 2018. Planområdet är exploaterat och till allra största del hårdgjort. Genom planområdet går lokalgatan Per Lindströms väg. Befintliga gator har allmänt huvudmannaskap. Inom fastigheterna Gullvivan 8 och 11 finns ett antal skyddsvärda träd. Längs med västra gränsen löper en f.d. banvall. Väster om planområdet ligger villabebyggelse med förhållandevis stora tomter med hög andel grönyta. Området öster om planområdet utgörs av handels- och kontorsfastigheter.

Recipienten M n Kalmarsunds utsjövatten ligger ca 300 m norr om planområdet. Marken närmast recipienten, Mejeriviken, utgörs av en f.d. deponi för hushållsavfall och industriavfall. Deponin är riskklassad till kategori 2 – hög risk enligt MIFO, se **figur 2**.

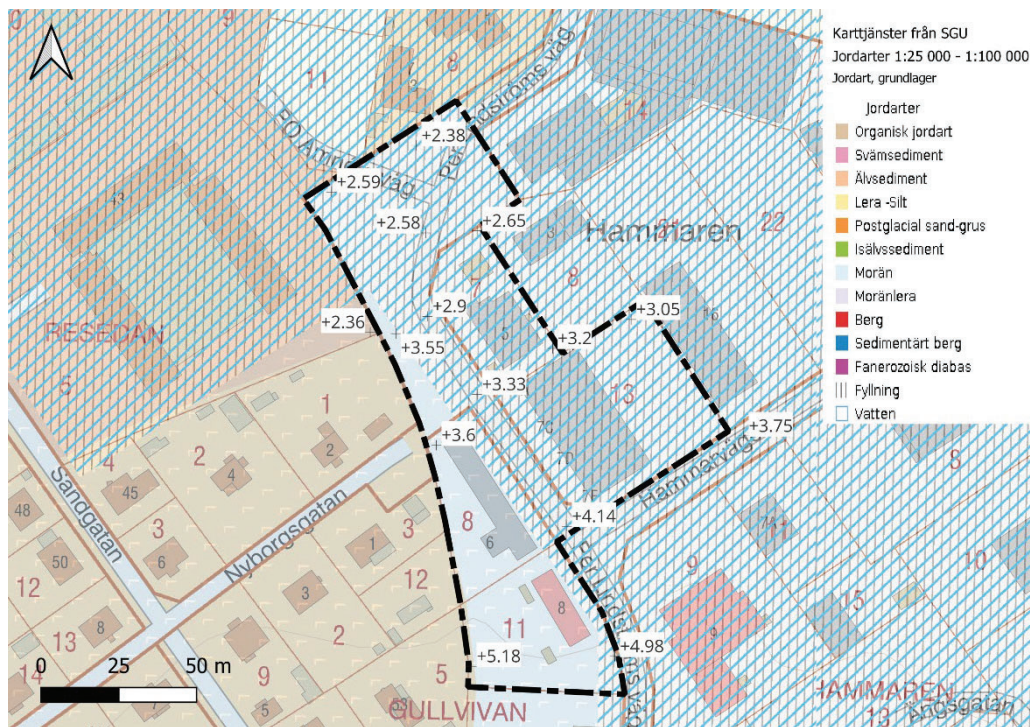


Figur 2 Orientering planområde

4.1. Markförhållanden

Marknivåerna inom planområdet varierar mellan ca +5 möh inom södra planområdet ner till ca +2,4 möh i norr inom.

Marken utgörs enligt SGU av fyllnadsmassor vilka överlagrar lerig morän. Fyllnadsmassorna kan beroende av dess karaktär medge hög genomsläpplighet. Jorddjupet uppgår till 0,5 – 3 m. Inom områden med lerig morän är genomsläppligheten typiskt låg, se **figur 3**.



Figur 3 Jordartskarta från SGU samt inmätta marknivåer.

Miljötekniska markundersökningar¹ har gjorts inom planområdet. Inga föroreningar över känslig markanvändning (KM) påträffats. Föroreningshalter under KM innebär att risker för negativ påverkan på människors hälsa eller miljö inte bedöms föreligga. Ingen särskild hänsyn eller restriktioner gällande dagvattenhantering bedöms krävas sett till föroreningar i mark.

4.1. Hydrologi och avrinningsområde

Planområdet utgör del av huvudavrinningsområdet "Öland" och delavrinningsområdet "Rinner mot M n Kalmarsunds utsjövatten".

Delavrinningsområdet Rinner mot M n Kalmarsunds utsjövatten är 49 km² stort och består av ca 38% jordbruksmark, 25% skog, 18% övrig öppen mark och ca 17% urbant inkl. dagvatten.

Avrinnande vatten från planområdet avleds idag orenat. Ingen dagvattenanläggning för utjämning eller rening finns nedströms planområdet.

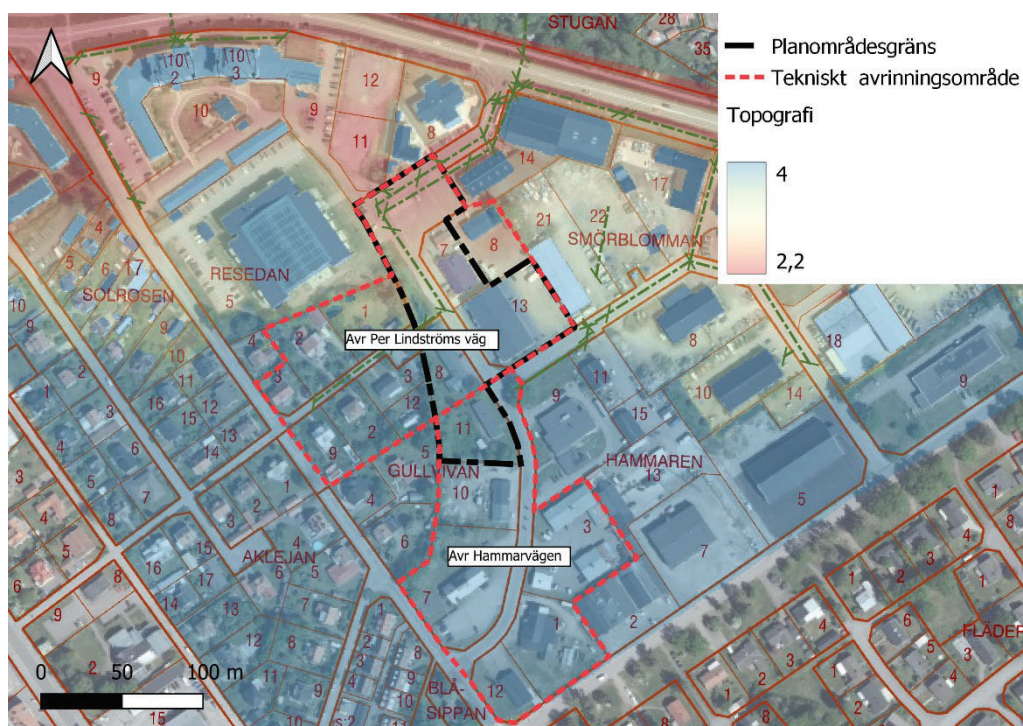
Inga markavvattningsföretag berörs av planområdet.

Planområdet avvattnas i nuläget till största del via ett dagvattenledningsnät med kommunalt huvudmannaskap. I **figur 4** redovisas de två tekniska avrinningsområden som

¹ Afry. (2024). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom fastighet Gullvivan 8 m. fl., Borgholms kommun.*

avvattnas via ledningsnät och som berör planområdet: Avrinningsområde ”Per Lindströms väg” och avrinningsområde ”Hammarvägen”. Avrinningsområdet Per Lindströms väg omfattar hela planområdet förutom Gullivan 11 och avvattnas via dagvattenledning inom Per Lindströms väg. Avrinningsområdet ca 2 ha.

Avrinningsområdet Hammarvägen är ca 1,7 ha och avvattnas via dagvattenledning längs med Hammarvägen. Dagvatten från detta avrinningsområde avleds således inte genom planområdet. Avrinningsområdet mot Hammarvägen berörs till mycket liten del varför det inte analyseras vidare i denna utredning.



Figur 4 Tekniska avrinningsområden berörda av detaljplaneförslaget.

4.2. Ledningsnät, vattenanläggningar och ansvarsförhållanden

Befintlig bebyggelse inom planområdet omfattas av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Dagvattenledningsnät finns anlagt inom lokalgator. Lokalgator avvattnas via rännalar och rännstensbrunnar. Det är oklart till vilken grad befintliga fastigheter är anslutna, eller har möjlighet att anslutas, via befintliga servisavsättningar. För beräkningar förutsätts att all bebyggelse inom och uppströms planområdet inom respektive tekniskt avrinningsområde är ansluten där dagvattenledning är förlagd inom gata.

Dagvatten från avrinningsområdet Per Lindströms väg avvattnas via dagvattenledningar med dimension 2x400 mm i norra planområdet längs med Per Lindströms väg. Efter Norra infarten ökar dimensionen till 800-mm. Dagvattenledningsnätet klarar översiktligt att avleda cirka 260 l/s fylld till hjässan. Kapaciteten bedöms som god och kapacitetsrelaterade problem inom avrinningsområdet uppstår sällan enligt VA-huvudmannen.

Enligt Svensk Vatten ska VA-huvudmannen för nya dagvattensystem kunna avleda ett regn med 5 års återkomsttid när ledningsnätet är fyllt till hjässan och 20 års återkomsttid för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse, se **tabell 1**.

Tabell 1 Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	>100 år

4.3. Styrande kommunala dokument avseende dagvattenhantering

Borgholms kommun saknar en konkret dagvattenpolicy, men översiktliga riktlinjer finns gällande dagvattenhantering i kommun:

- Belastning på recipient och dagvattennät ska minimeras genom fördröjning och tröga system.
- Dagvattenhanteringen ska vara säker, ha samhälls- och miljömässig nytta och ge ett mervärde genom flerfunktionella, estetiskt tilltalande lösningar.
- Dagvatten ska ses som en resurs i planering och stadsbyggande.

- Dagvattnet ska hanteras säkert för byggnader och värdefull natur och ska anpassas till kommande klimatförändringar.
- Den klimatomässigt anpassade dagvattenplaneringen ska arbetas fram med hjälp av modelleringar, planering för maxnederbördsvärde, höjda vattenstånd och ökade regnmängder

VA-policy från 2012 anger därutöver att:

- Omhändertagande och rening av dagvatten ska ske lokalt, så nära källan som möjligt.
- Förorenat dagvatten ska renas innan det når sitt utlopp i diken, vattendrag eller kustvatten.

I den fördjupade översiktsplanen från 2018 anges bland annat följande riktlinjer gällande dagvatten som berör planområdet:

- Att reningsdammar anläggs längs kusten med jämna avstånd t.ex vid Mejeriviken
- Att fortsätta miljöarbetet för ett renare Kalmarsund.
- Åtgärdsförslag syftar i första hand till att styra avrinningen till ytor som kan tillåtas översvämmas, samt underlätta en kontrollerad transport ut mot havet. Kombinera grönstruktur med vattenstråk.
- Vid nyexploatering är det synnerligen viktigt att anpassa höjdsättningen för att undvika översvämning, förslagsvis med Svenskt Vattens publikation P 105 om hållbar dag- och dränvattenhantering som utgångspunkt.
- Varken öppna eller traditionella dagvattensystem kan utformas för att hantera extrema regn utan någon översvämning. Det är därför viktigt att som komplement till dagvattensystemet utforma bebyggelsestrukturen så att en del ytor kan tillåtas översvämmas enstaka gånger utan att det leder till stora konsekvenser, samt att avrinningen vid extrema regn leds till dessa ytor. Genom att använda översvämningsbara ytor vid extremregn kan vattenmängder magasineras tills dagvattennätet kan ta emot och rena detta.

Enligt de åtgärdsförslag avseende översvämningsytor (DHI, 2014) presenterade i den fördjupade översiktsplanen utgör området nedströms planområdet en utpekad översvämningsyta. Denna är numer bebyggd med bostäder. Del av denna översvämningsyta kan ersättas med ny nedsänkt yta för hantering av skyfall inom nu aktuellt detaljplaneområde.

Enligt riktlinjer presenterade i den fördjupade översiktsplanen anges för aktuellt delområde att vid detaljplanering ska utrymme ges för att hantera extrema regn med anledning av att infiltrationsmöjligheterna är små.

4.4. Recipienter

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som regleras i 5 kap. miljöbalken.

EU:s vattendirektiv har införts i miljöbalken genom *Förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (SFS 2004:660)* och i enlighet med detta har Vattenmyndigheten beslutat om miljökvalitetsnormer, förvaltningsplaner samt åtgärdsprogram för i princip alla vattenresurser, såväl yt- som grundvatten. Miljökvalitetsnormerna formuleras för den status som bedöms kunna uppnås och vidmakthållas i vattenresursen.

Det förväntas att alla verksamheter och samhällssektorer i förhållande till sina respektive belastningar medverkar till att god status kan uppnås. Detta är särskilt lämpligt att beakta i samband med framtagande av en detaljplan och innebär i detta fall rening av dagvattnet från befintlig och planerad ny bebyggelse inom området.

Utredningsområdet berör kustvattenförekomsten *M n Kalmarsunds utsjövatten* (SE565400-163600). Grundvattnet på platsen tillhör grundvattenförekomsten *Mörbylånga-Borgholm* (SE628596-154217).

M n Kalmarsunds utsjövatten

Enligt statusklassning VISS² (2017-21) har vattenförekomsten klassats som kustvatten som ej uppnår god kemisk status och med måttlig ekologisk status.

Den sammanvägda kemiska statusen har klassats som uppnår ej god status då de prioriterade ämnena kvicksilver och PBDE (flamskyddsmedel) ej uppnår god status. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta kustvatten.

Den ekologiska statusen har bedömts som måttlig med hänvisning till problematik med övergödning.

Beslutad miljökvalitetsnorm är att god ekologisk status skall nås till 2039 samt att det är god kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver och PBDE, flamskyddsmedel), se **tabell X**.

Mörbylånga-Borgholm

Vattenförekomsten har klassats som grundvatten med otillfredsställande kemisk och kvantitativ status för förvaltningscykel 2017-2021. Den kemiska statusen har klassats som otillfredsställande med anledning av för höga kloridhalter till följd av grundvattenuttag i kustnära brunnar och den kvantitativa statusen har klassats som otillfredsställande på grund av att torka och vattenbrist råder inom regionen vilket leder till överuttag.

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer gäller att god kemisk status skall nås till 2027 samt att det är god kvantitativ status, se **tabell 2**.

² Vatteninformationssystem i Sverige

Tabell 2 Berörda vattenförekomster och aktuell status.

	M n Kalmarsunds utsjövatten	Mörbylånga- Borgholm
ID	SE565400-163600	SE628596-154217
Typ	Kustvatten	Grundvatten
Kemisk status	Ej god	Otillfredsställande
Risk att god kemisk status ej uppnås	TBT	Saltvatteninträngning, Miljögifter
Orsaker till att god kemisk status ej uppnås	PBDE, Hg	Höga kloridhalter
Ekologisk status	Måttlig	
Risk att god ekologisk status ej uppnås	Övergödning	
Orsaker till att god ekologisk status ej uppnås	Övergödning	
Kvantitativ status		Otillfredsställande
Risk att kvantitativ status ej uppnås		Torka och vattenbrist, överuttag
Orsaker till att kvantitativ status ej uppnås		Försämring av vattenmiljön. Torka och vattenbrist, överuttag.

5. Analys

Dagvattenavrinningens storlek bestäms främst av nederbördens intensitet och varaktighet, avdunstning, markytans beskaffenhet samt avrinningsområdets storlek, form och lutning. När naturområden bebyggs förändras den naturliga vattenomsättningen. Vegetationen och de betydelsefulla ytliga marklagren tas bort och ersätts av täckande, vattentäta konstruktioner som byggnader, vägar och parkeringsplatser. Vattenavrinningen från sådana ytor blir i högre grad direkt beroende av nederbörden, den blir snabb och dämpas knappt alls. Borttagandet av naturlig vegetation innebär dessutom att växternas förmåga att ta upp vatten och på annat sätt kvarhålla vatten elimineras. Avdunstningen blir mindre. Följden blir att volymen avrinnande ytvatten ökar.

Dagvattenproblematiken omfattar generellt effektiv bortledning, så att risken för översvämningar minimeras, och utjämning av flödet för att minimera risken för störstflöden nedströms, samt rening av vattnet.

5.1. Klimatförändringar

SMHI har gjort klimatscenarier för perioden 1961–2100 för Sveriges samtliga län. Årsmedelnederbörden i Kalmar län beräknas öka med 15 – 20 % till slutet av seklet, med den största ökningen under vinter och vår. Korttidsnederbörden (skyfall) förväntas öka mellan 20 – 30 %³.

För att kunna möta de större flödena har en klimatkfaktor på 1,3 använts för regn med en återkomsttid upp till 20 år vilket följer RCP 8,5. RCP 8,5 innebär antagande om fortsatt höga utsläppsnivåer av koldioxid till atmosfären.

Dimensionerande havsnivå

Länsstyrelsens riktlinjer för ny bebyggelse är att denna dimensioneras för en framtida havsnivå motsvarande +2,8 möh med tidshorisont 2120. Del av planområdets marknivå ligger under länsstyrelsens säkerhetsnivå för havsnära fysisk planering, dock ingen del där befintliga eller tillkommande bostäder planeras, se **figur 3**. Den del som ligger under 2,8 avser den tilltänkta parkeringsytan, som även är tänkt att kunna hantera en viss mängd vatten vid skyfall.

5.2. Förutsättningar och antaganden

Efter detaljplanens genomförande kommer dagvatten från planområdet att fortsatt ledas ut till recipienten M n Kalmarsund.

Rening av dagvatten är önskvärt för att inte bidra till försämrade möjligheter att uppnå/bibehålla god status i recipienten.

Ansaret för att uppfylla de överordnade kraven på översvämningssäkert byggande ligger på kommunen. Kommunens ansvar för marköversvämning med skador på byggnader sträcker sig generellt till återkomsttider upp till 100 år eller längre.

³ G. Persson et al. (2015). *Framtidsklimat i Kalmar län – enligt RCP-scenarier*.

Avrinningskoefficienter och flödes hastighet för olika typer av ytor har tagits från Svenskt Vatten P110.⁴

Återkomsttiden för dimensionering av föreslagna dagvattenanläggningar har antagits till 20 år.

5.3. Markanvändning

Planområdet förutsätts exploateras enligt förslag till plankarta från mars 2024, se kapitel 2.

Befintlig naturmark minskar enligt detaljplaneförslaget och nya bostäder inom Gullvivan 8 och 11 förväntas medföra en något ökad hårdgörandegrad. Hårdgörandegraden inom fastigheterna har antagits till 40%. Befintlig asfaltsplan inom Borgholm 11:1 i norra delen av planområdet avses planläggas för parkering. Inom parkeringsytan avses även dagvatten från parkeringen och del av Per Lindströms väg kunna fördröjas och skyfall hanteras via en tillskapad nedsänkt yta.

I **tabell 3** och **tabell 4** redovisas ytslag och reducerad area för planområdet innan respektive efter exploatering av planområdet.

Tabell 3 Ytfördelning, avrinningskoefficient samt reducerad area för planområdet, nuläge

Ytslag	Yta [ha]	Avrinningskoeff.	Reducerad area [ha _{red}]
Tak	0,22	0,9	0,2
Gata	0,59	0,8	0,47
Parkering - grus/genomsläpplig beläggning/skelettjord	0	0,2	0
Natur	0,29	0,1	0,029
Totalt	1,1		0,7

⁴ Svenskt Vatten P110 – *Avledning av dag, drän- och spillvatten*. 2016

Tabell 4 Ytfördelning, avrinningskoefficient samt reducerad area efter exploatering enligt detaljplaneförslag.

Ytslag	Yta [ha]	Avrinningskoeff.	Reducerad area [ha _{red}]
Tak	0,28	0,9	0,25
Gata	0,37	0,8	0,3
Parkering - grus/genomsläpplig beläggning/skelettjord/regnbädd	0,24	0,2	0,05
Natur	0,21	0,1	0,02
Totalt	1,1		0,62

Avrinningsområdet Per Lindströms väg avses fortsatt avledas genom planområdet. För att kunna dimensionera och kontrollera kapaciteten på befintliga dagvattenanläggningar krävs kännedom om avrinningsområdets sammansättning före respektive efter genomförande av aktuell detaljplan.

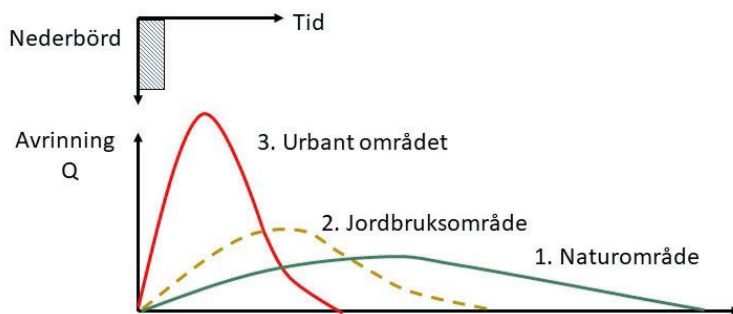
I **tabell 5** redovisas ytslag och reducerad area för avrinningsområdet Per Lindströms väg efter exploatering av planområdet. Avrinningskoefficient för befintlig bebyggelse har antagits till 0,25 vilket motsvarar villor, tomter > 1000 m².

Tabell 5 Ytfördelning, avrinningskoefficient samt reducerad area, avrinningsområde ”Per Lindströms väg” - efter exploatering.

Ytslag	Yta [ha]	Avrinningskoeff.	Reducerad area [ha _{red}]
Tak	0,24	0,9	0,21
Gata/Parkering	0,54	0,8	0,43
Villor, tomter > 1000 kvm	0,82	0,25	0,21
Parkering - grus/genomsläpplig beläggning/skelettjord/regnbädd	0,24	0,2	0,05
Natur	0,13	0,1	0,01
Totalt	1,96		0,91

5.4. Beräknade flöden

Planområdet och analyserade avrinningsområden är till en stor del exploaterade och hårdgjorda. Detaljplaneförslag medför mycket liten förändring av hårdgörandegraden. Avrinning från urbana, hårdgjorda ytor, medför intensiva flödestoppar och hastigare avrinningsförlopp, se **figur 5**



Figur 5 Beskrivning av avrinning före och efter exploatering (Svenskt vatten P110. 2014)

Befintlig bebyggelse inom planområdet avvattnas i nuläget till stor del via ett ledningsnät utan föregående utjämning eller rening. Genom uppförande av utjämningsanläggningar kan flödestopparna till viss del begränsas. Dagvattenflöden har beräknats för avrinningsområdet Per Lindströms väg.

Dimensionerande flöden

Flöden har beräknats via rationella metoden för ett regn med 5-, 20- år respektive 100 års återkomsttid, se **tabell 6**.

$$Q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot K_f$$

A	Avrinningsområdets area [ha]
φ	avrinningskoefficient [-]
$i(t_r)$	dimensionerande nederbördsintensitet [l/s,ha]
K_f	klimatfaktor

Tabell 6 Beräknade flöden för avrinningsområde "Per Lindströms väg" - efter exploatering

Avrinningsområde	Yta [ha]	H_{red} [ha]	Rinntid [min]	K_f [-]	Dimensionerande flöde [l/s]		
					5 år	20 år	100 år
Per Lindströms väg – nuläge	1,96	0,91	10	1,3	215	339	578

Enligt översiktliga beräkningar finns god kapacitet i dagvattenledningsnätet och förutsättningar finns att uppfylla VA-huvudmannens åtagande också efter exploatering.

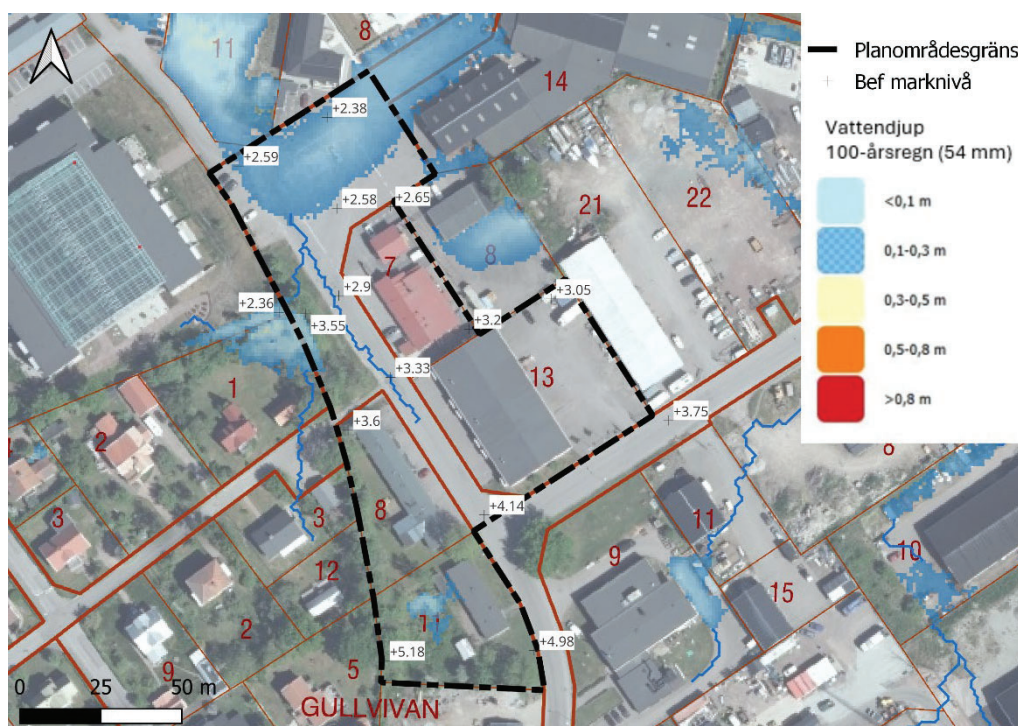
5.5. Skyfallsanalys

Skyfall i denna kontext avser nederbördstillfällen kraftigare än dimensionerande nederbördstillfällen för befintliga och föreslagna anläggningar dvs när ledningsnät och dagvattenanläggningar ej kan utjämna eller avleda överskottsvatten. Vatten måste då kunna avledas kontrollerat ytledes och tillfälligt ansamlas inom områden som inte skadar byggnader eller samhällsviktiga funktioner. Översvämningssituationen inom eller utanför planområdet bör inte försämrats.

Övergripande gäller att planområdet har en kontinuerlig lutning mot norr, Mejeriviken. En analys av rinnvägar och översvämmande ytor har gjorts med hjälp av programmet Scalgo Live⁵. I analysen har en nederbörd på 54 mm använts, vilket motsvarar ett klimatkompenserat nederbördstillfälle > 100 års återkomsttid med en varaktighet om 60 min⁶. Analysen har gjorts med avdrag för infiltration i mark och ledningsnät. Analysen indikerar vart översvämning skulle kunna ske och vilka strukturer som är kritiska att bevara eller vart åtgärder krävs utifrån dagens topografi. I **figur 6** redovisas hur vatten ansamlas i landskapet under dessa förutsättningar.

⁵ Scalgo Live är en plattform som, med hjälp av Lantmäteriets kartdatabas används för att genomföra scenarion där vattnets beteende över topografin kan studeras. Databasen är uppdaterad 21-01-07, vilket innebär att scanning är från 2019-03-30

⁶ SMHI. 2024. *Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/skyfallsstatistik-regional-statistik-for-extrema-korttidsregn>



Figur 6 Skyfallsanalys. Vattendjup vid ett klimatkompenserat 100-årsregn motsvarande 54 mm nederbörd samt avrinningsvägar med ett uppströms avrinningsområde > 6000 m².

Instängda områden eller ytliga avvattningsvägar som riskerar att skada befintlig eller tillkommande bebyggelse inom planområdet förekommer ej. Framkomligheten förväntas vara god även vid skyfall. Ytligt avrinnande dagvatten följer i huvudsak Per Lindströms väg, som ligger något lägre än omgivande bebyggelse, ner till Norra Infarten och vidare mot Mejeriviken. Planområdet står på så sätt väl rustat också i ett framtida klimat. En lågpunkt som riskerar att fyllas upp till ett vattendjup om ca 0,1 – 0,3 m förekommer i norra delen av planområdet. Denna del avses planläggas för parkering och fortsatt utgöra en lågpunkt utformad för att kunna hantera och fördröja en viss volym vatten i händelse av skyfall.

Längs med västra planområdesgränsen inom fastigheten Gullivivan 1 förekommer en lågpunkt inom kvartersmark som riskerar att fyllas upp till ca 0,5 m i händelse av skyfall. Avrinnande vatten till lågpunkten kommer ej från planområdet. Dagvatten från planområdet bör ej avledas mot intilliggande grönområde inom planområdet för att inte förvärra situationen inom Gullivivan 1.

5.6. Föroreningsbelastning

Föroreningsberäkningar har gjorts för planområdet med recipient- och dagvattenverket StormTac.

Till beräkningarna använder verktyget kvalitetsgranskade typhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning. Beräkningarna är en förenklad beskrivning

av verkligheten. Omfattningen av verktygets dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, platsspecifik nederbörd och dagvattenanläggningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Osäkerheterna behöver beaktas när slutsatser dras. Föroreningsberäkningarna ska primärt studeras för att utläsa övergripande trender avseende föroreningsbelastning, inte enstaka förorenade ämnen.

Lokala nederbördsdata används som indata baserat på SMHI⁷. Medelnederbörden inom aktuellt område uppgår till 581 mm/år.

Beräkningar har gjorts för föroreningshalt och föroreningsmängd utan rening före exploatering och efter exploatering inklusive rening. Rening av dagvatten beräknas ske via regnbäddar av avrinnande dagvatten från den planerade parkeringsplatsen inom delen av planområdet samt del av Per Lindströms väg. I beräkningar har det antagits total LOD för denna del. Dagvattnets beskaffenhet kan förväntas bli något bättre givet att förordade dagvattenanläggningar uppförs.

Beräknade halter jämförs med riktvärden framtagna av Stockholms läns landsting - riktvärdesgruppen⁸, se **tabell 7**.

Tabell 7 Resultat föroreningsmängder och föroreningshalter från avrinningsområde i utgående dagvatten före exploatering exklusive rening. Röda siffror indikerar föroreningshalt > riktvärde.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Nuläge, ingen rening													
kg/år	0.42	7.4	0.025	0.074	0.18	0.002	0.045	0.029	0.00023	220	2.9	0.0011	0.00017
µ/l	92	1600	5.4	16	39	0.44	10	6.3	0.051	48000	640	0.23	0.038
Efter exploatering & rening													
kg/år	0.36	6.4	0.021	0.067	0.19	0.0018	0.031	0.023	0.00015	160	1.9	0.0011	0.00013
µ/l	88	1600	5.2	17	47	0.46	7.8	5.7	0.038	39000	480	0.27	0.031
Riktvärde [µ/l]	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400		0,03

5.7. Påverkan på miljökvalitetsnormer

I nuläget är belastningen på recipienten från planområdet mycket liten med anledning av recipientens och planområdets storleksförhållande. Avrinnande dagvatten från planområdet ligger i paritet med riktvärden. Merparten av planområdet är redan exploaterat och hårdgjort och givet detaljplaneförslaget förväntas hårdgörandegrad

⁷ SMHI. 2024. *Lokal vattenbalans*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/vader/mark-och-vatten/vattenbalans>

⁸ Stockholms läns landsting – Regionplane- och trafikkontoret. 2009. *Förslag till dagvattenutsläpp*.

fortsatt förbli hög. Möjligheterna att ändra detta är små sett till markägförhållanden och verksamhetens omfattning.

Genom att justera befintliga hårdgjorda ytor inom norra delen av planområdet för att omhänderta dagvatten samt skyfallshantering minskar föroreningsbelastningen något. Det ska dock påpekas att för ansatt markanvändning är beräknade värden väldigt generella och kan skilja stort område från område. Likaså är riktvärden generella och tar ingen hänsyn till vilket belastning recipienten tål.

Förutsättningarna att uppnå god status inom berörda vattenförekomster påverkas ej vid genomförande av aktuell detaljplan.

6. Huvudmannaskap

Dagvattensystem kan ha enskilt eller allmänt huvudmannaskap. För att det ska finnas behov av en allmän anläggning krävs att det med hänsyn till skyddet för människors hälsa eller miljön behöver ordnas avlopp i ett större sammanhang för en viss befintlig eller blivande bebyggelse.

Aktuellt planområdet ingår i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten varför ansvar för avvattning, utjämning och rening faller på VA-huvudmannen.

Borgholms kommun ska vara huvudman för allmänna platser inom planområdet och har därmed ansvar för områdenas anläggande, drift och skötsel.

7. Förordad dagvattenhantering

Generellt gäller alltid vid planering utifrån ett dagvattenperspektiv att man ska eftersträva att minimera hårdgörandegraden då den är avgörande för vilka dagvattenflöden som uppstår. Dock måste hårdgörandegraden balanseras mellan exploaterings krav på att tillskapa rationella ytor. Finns dagvatten med i ett tidigt skede vid dimensionering och utformning av exploateringsområdet går det ofta att anordna en god dagvattenhantering. Det kan handla om att anlägga skelettjord vid trädplanteringar, regnbäddar, genomsläpplig beläggning, ytlig avvattning mot genomsläpplig mark istället för via täta ledningar etc.

Planområdet är till största del redan hårdgjort och möjligheter att rena eller fördröja dagvatten inom planområdet är därmed begränsade. Störst föroreningsbelastning uppkommer inom trafikerade ytor varför dagvattenanläggningar för rening primärt bör uppföras för dagvattenhantering från dessa ytor.

Den tilltänkta parkeringsytan inom norra planområdet föreslås utföras med rening och fördröjning inom regnbäddar. Parkeringsytan avses även sänkas för att kunna utjämna ytligt avrinnande vatten vid skyfall. Parkeringen kan dessutom avgränsas mot Per Lindströms väg via planteringar med underliggande skelettjord. På så sätt skulle även del av gaturvattnet från Per Lindströms väg som avvattnas via rännstensbrunnar och ledningsnät kunna fördröjas. Genom anläggande av föreslagna dagvattenanläggningar finns potential att avlasta dagvattenledningsnätet varvid en viss flödeskapacitet frigörs. På så sätt förbättras förutsättningarna för avvattning av befintliga ytor som är påkopplade dagvattenledningsnätet.

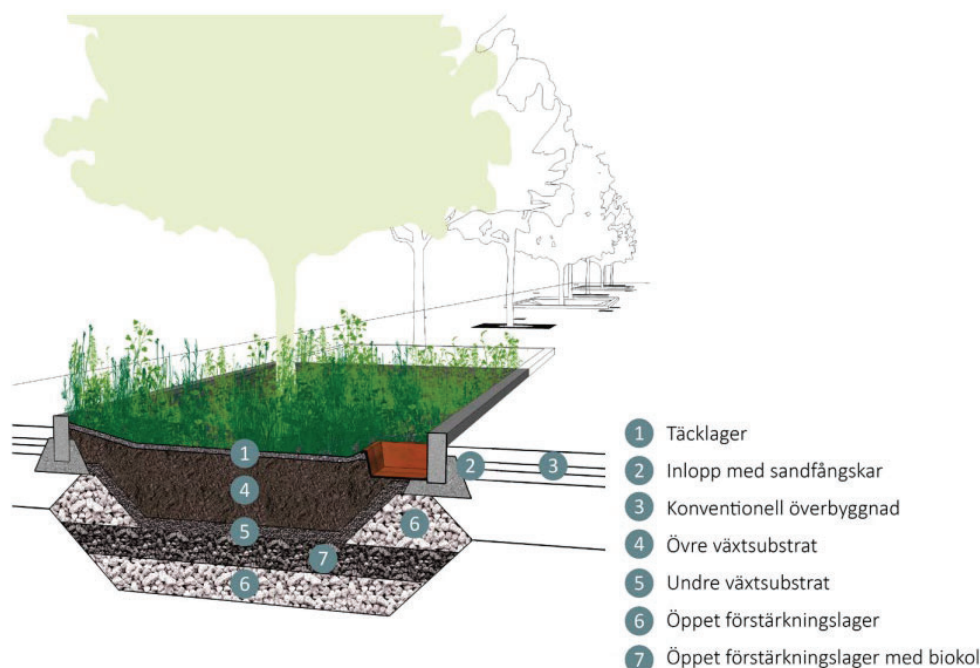
Förutsatt att regnbäddar uppförs och att parkeringsytan anpassas för skyfallshantering anses detaljplaneförslaget väl uppfylla ställda mål och riktlinjer gällande dagvatten.

7.1. Regnbädd

Regnbäddar kräver cirka 5-10% av den hårdgjorda avrinningsytan för att rena uppkommet dagvatten, vilket för parkeringsytan motsvarar 60 – 120 kvm. Dagvatten som avleds till regnbädden kan tillgodogöras av inplanterade växter varför bevattningsbehovet av dessa minskar. Växtval behöver anpassas efter de förhållanden som råder i växtbädden med ömsom torka, ömsom stående vatten. Regnbädden kan även anläggas nedsänkt för att också skapa en viss fördröjningsvolym. Sänks regnbädden ner drygt 15 cm motsvarar det en utjämningsvolym om ca 5-10 m³ givet att regnbäddens area uppgår till 60-120 kvm.

Minsta anläggningsdjup är cirka en meter och det ska finnas en dräneringsledning i botten av regnbädden. Regnbädden behöver även anpassas efter rådande grundvattentryck. Regnbäddens grundläggningsnivå behöver således anpassas efter möjligheter att ansluta dräneringsledning till befintligt dagvattenledningsnät och dimensionerande grundvattentryck. Ny marknivå i anslutning till regnbädden beräknas till ca +2.0 möh vilket innebär att grundläggningsnivån på regnbädden hamnar på cirka 1 möh. Regnbädden ska också förses med bräddanordning, förslagsvis via nya kupolbrunnar, för

att kunna avleda flöden som överstiger regnbäddens dimensionerande flöde. En principskiss för en nedsänkt regnbädd illustreras i **figur 7**.



Figur 7 Principskiss nedsänkt regnbädd med fördröjningsvolym ovan bädden. Regnbädden kan dräneras till underliggande mark genom perkolation, eller via dräneringsledning till dagvattennätet. (Illustration Norrköping stad/EDGE)

7.2. Skelettjord

Två rännstensbrunnar placerade i parkeringsytans närhet avvattnar största delen av Per Lindströms väg, ca 1200 kvm. Detta vatten skulle kunna avledas från rännstensbrunnarna till skelettjord i anslutning till parkeringsytan i norr.

Skelettjord är en teknik som utvecklats för att skapa goda betingelser för träd som planteras i en hårdjord stadsmiljö. Men en skelettjord kan också fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening. Skelettjord kräver ca 5 – 20% av den hårdgjorda avrinningsytan vilket motsvarar ca 60 – 240 kvm. Minsta anläggningsdjupet bör vara ca 0,5 m. För god funktion krävs syretillförsel, framförallt för skelettjordar under tät beläggning. Syresättning sker lämpligen via brunnar med luftningsfunktion. Dagvatten bör ledas in via brunnar med sandfång för att minska risken för igensättning. Skelettjorden ska förses med dräneringsledning. På samma sätt som för en regnbädd behöver således grundläggningsnivån anpassas efter rådande grundvattentryck och vattengångar på befintligt dagvattenledningsnät.

7.1. Kostnader

Eftersom regnbäddar och skelettjordar är mer tekniska system än andra renings/fördröjningsåtgärder är kostnaderna i regel höga. Kostnaderna behöver vägas mot behoven och även de mervärden som kan erhållas genom ökad grönska inom hårdgjorda ytor. Anläggningskostnaderna beror i hög grad på hur stor yta som anläggs, entreprenörens och beställarens erfarenhet av liknande anläggningar och om anläggandet koordineras med andra infrastrukturarbeten såsom VA-saneringsarbeten och asfaltsplaner. Genom koordinering och samordning erhålls betydligt mer kostnadseffektiva lösningar.

Kostnadsuppskattning är svåra för föreslagna anläggningar. Kostnaderna för skelettjord och regnbäddar särredovisas sällan då de normalt utgör del av ett större projekt. Regnbäddar har också hittills ofta placerats inom centrala delar av stadsmiljöer såsom torg där anläggningarna i regel varit påkostade. Stormtac presenterar kostnader för respektive anläggning, men även där påpekas att dataunderlaget är mycket bristfälligt.

Regnbäddar kan mycket grov beräknas kosta mellan ca 8000-12 000 kr/kvm⁹.

Skelettjord beräknas kosta mellan 8000-10 000 kr/kvm¹⁰.

⁹ Stormtac – Bioretention system.

¹⁰ Stormtac – Structural soil

7.2. Skyfallshantering

Någon egentlig skyfallsproblematik förekommer ej inom planområdet men direkt norr om planområdet förekommer ett större låglänt område som tidigare utpekats som ett område lämpligt för hantering av dagvatten vid skyfall. Delar av denna lågpunkt är dock uppfylld och nyligen bebyggd. Genom att sänka ner parkeringsytan inom planområdet för att medge en begränsad mängd stående vatten vid skyfall kan detta lågområde delvis ersättas. Det konventionella dagvattensystemet bör kunna omhänderta ett regn med 20 års återkomsttid utan att trycknivån överstiger marknivån. Stående vatten inom parkeringsytan ska endast tillåtas ske vid skyfall, dvs mycket sällan. Parkeringsytan bör inte sänkas mer än att 20-30 cm vatten kan bli stående kortvarigt inom parkeringsytan för att inte skada parkerade fordon. Per Lindströms väg i norr ligger på ca +2,30 möh vilket ger att parkeringsytan inte bör sänkas lägre än till +2 - +2,10 möh, se *figur 8*.



Figur 8 Föreslagen dagvattenhantering

8. Fortsatt arbete avseende dagvatten

Rekommendationer för vidare utredning av dagvatten och skyfall i fortsatt process:

- Översyn av höjdsättning inom framförallt den norra parkeringsytan för hantering av skyfall. Höjdsättningen ska även medföra att dagvatten kan avrinna till föreslagna dagvattenanläggningar
- Drift och underhållsplan med ansvarsfördelning för samtliga dagvattenanläggningar
- För att tillskapa en effektiv och robust dagvattenrening på längre sikt från det avrinningsområde där planområdet ingår rekommenderas att en samlad dagvattenanläggning i form av större dammar eller våtmark uppförs i anslutning till befintligt dagvattenutlopp inom Mejeriviken i enlighet med den fördjupade översiktsplanen från 2018. Då Mejeriviken ligger längst ner inom avrinningsområdet skulle en dagvattenanläggning härinom i huvudsak erbjuda dagvattenrening, inte fördröjning.

Kalmar den 27 maj 2024

Vatten och Samhällsteknik AB



Olle Eidem

Kristina Händevik