

Detaljplan för del av Högsrum 5:29

Borgholms kommun



PM Dagvatten

2025-01-27

Medverkande:

Victoria Bengtsson
Planarkitekt
Borgholms kommun

Amie Ringberg
VA- projektledare
BEAB

Mia Olsson Hedman
VA planerare
Borgholms kommun

Viktoria Nilsson
Miljöingenjör
BEAB

Innehållsförteckning

1.	SAMMANFATTNING	1
2.	BAKGRUND OCH SYFTE	2
2.1.	<i>Sammanfattande dagvattenförutsättningar</i>	<i>3</i>
3.	FÖRSLAG TILL BEBYGGELSE- OCH GATUSTRUKTUR	4
4.	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
4.1.	<i>Markförhållanden.....</i>	<i>6</i>
4.2.	<i>Hydrologi och avrinningsområde.....</i>	<i>8</i>
4.3.	<i>Styrande kommunala dokument avseende dagvattenhantering.....</i>	<i>10</i>
4.4.	<i>Recipenter och miljökvalitetsnormer.....</i>	<i>10</i>
5	ANALYS.....	15
5.3	<i>Klimatförändringar.....</i>	<i>15</i>
5.4	<i>Förutsättningar och antaganden.....</i>	<i>15</i>
5.5	<i>Markanvändning.....</i>	<i>16</i>
5.6	<i>Beräknade flöden.....</i>	<i>18</i>
4.3	<i>Beräkning av volymbehov för fördröjande åtgärder.....</i>	<i>19</i>
4.4	<i>Skyfallsanalys.....</i>	<i>19</i>
4.5	<i>Föroreningsbelastning.....</i>	<i>20</i>
4.6	<i>Påverkan på miljökvalitetsnormer</i>	<i>23</i>
5	HUVUDMANNASKAP	23
6	FÖRORDAD DAGVATTENHANTERING	24
6.3	<i>Svackdiken och infiltrationsytor.....</i>	<i>24</i>
6.4	<i>Skyfallshantering.....</i>	<i>26</i>
7	FORTSATT ARBETE AVSEENDE DAGVATTEN.....	27

1. Sammanfattning

Ett dagvatten PM har tagits fram i syfte att redovisa dagvatten- och skyfallshanteringen utifrån befintliga förhållanden samt planerad exploatering i samband med detaljplan för del av Högsrum 5:29. Planområdet är idag inte planlagt och består av naturmark. Planförslaget innebär att ungefär hälften av planområdet planläggs för bostäder och enbart hälften av denna mark kan hårdgöras enligt planbestämmelser i detaljplanen. Uppkomna dagvattenflödets kvalitet och kvantitet kommer därmed att förändras i området. I och med att hårdgörningsgraden blir högre i området finns ett visst behov av rening och fördröjning av dagvatten från framförallt trafikerade och bebyggda ytor. Inom planområdet finns inget befintligt dagvattenledningsnät. Planområdet omfattas inte heller av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

Dagvatten från gaturummet och bebyggelseområden föreslås fördröjas via svackdiken och infiltrationsytor inom planområdet. Dagvattenåtgärder i planområdet ska rena och fördröja vatten inom planområdet så att det inte sker någon ökad tillströmning till naturreservatet förrän vid extrema vattenflöden, vid dessa tillfällen leds vatten nordväst till befintligt dike som Trafikverkets utfört förbättrade åtgärder på i samband med genomförandet av vägplanen. Inga tillkommande byggnader inom planområdet riskerar översvämning till följd av skyfall eller höjd havsnivå.

Föroreningsberäkningar har inte utförts för det specifika planområdet utan istället har en uppskattning av föroreningshalter efter exploatering gjorts utifrån jämförelser med föroreningsberäkningar som utförts i samband med detaljplanearbete i Stora Rör där förutsättningarna och exploateringsgraden varit i stort sett likartad. Beräkningarna visar att avrinnande dagvatten kan förväntas vara i samma paritet som riktvärden för MKN normer med beaktande av rening via föreslagna svackdiken och infiltrationsytor.

2. Bakgrund och syfte

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra bebyggelse av bostäder, kontor och äldre- eller hälsovård i ett läge med goda kommunikationer, närhet till natur och friluftsliv samt service och skola.

Planens syfte är att säkerställa en ändamålsenlig struktur och god helhetsverkan med omkringliggande bebyggelse och natur- och kulturvärden. Planen syftar även till att ge förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten.

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.

Detta dagvatten PM syftar till att beskriva dagens dagvattensituation och förändringar av dagvattnets kvantitet och kvalitet efter att området exploaterats enligt aktuellt detaljplaneförslag. Detta dagvatten PM ska belysa hur planen kan genomföras samtidigt som antagna miljökvalitetsnormer för vatten kan uppnås, se 2 kap 10§ PBL.

Samtliga nivåer i detta dagvatten PM är angivna i RH2000.

2.1. Sammanfattande dagvattenförutsättningar

Vad	Fakta	Kommentar
Planområdet	Area: 3,6 ha	Bef markanvändning: 3,6 ha skogbevädd naturmark
Kommunalt verksamhetsområde dagvatten	Nej	
Befintlig dagvattenhantering	Naturlig infiltration	
Delavrinningsområde (SMHI)	“Rinner mot M n Kalmarsunds utsjövattnen”	
Recipient, ytvatten	M n Kalmarsunds utsjövattnen	Förutsättningar att inte påverka negativt givet att dagvattenanläggningar anläggs
Grundvatten	Rällaformationen och Västra Ölands kalkberg	Del av vattentäkt
Skyddade områden	Naturresevat i anslutning till planområdet västerut.	
Markavvattningsföretag	Inga kända markavvattningsföretag	
Påverkan från omkringliggande mark	Nej.	

4. Befintliga förhållanden

Planområdet är beläget i Rälla och omfattar den kommunala fastigheten Högsrum 5:29, cirka 14 kilometer söder om Borgholm och cirka 200 meter väster om väg 136. Området utgörs av cirka 3,6 hektars naturmark bestående av tallskog på isälvsediment.

Planområdet ligger i närhet till viktiga samhällsfunktioner som livsmedelsbutik, skola och återvinningstation. Direkt öster om planområdet bedriver Rällapaviljongen sin verksamhet i form av en restaurang med olika evenemang som bilträffar och loppisar på den anslutande, grusbelagda parkeringsytan. Norr om planområdet finns friliggande småhus på stora naturtomter. Närheten till bra kommunikationer och Rälla tätort ger goda förutsättningar för blandad bebyggelse i form av bostäder, kontor och icke-störande verksamheter.

Planområdet angörs via Paviljongvägen som nyligen har fått en mer trafiksäker och breddad anslutning till väg 136, tack vare genomförandet av Trafikverkets vägplan på sträckan Rälla- Ekerum. I samband med genomförandet av vägplanen utförde Trafikverket även åtgärder på det befintliga dike som ligger i planområdets norra gräns, som nu innebär att det finns en större kapacitet för att omhänderta större flöden. Åtgärderna som utfördes innebär att Trafikverket fick dispens från naturreservatets föreskrifter för att kunna rensa diket 20 meter inom naturreservatet till befintligt djup och byta ut trumman under gångstigen i naturreservatet till en större dimension.

Recipienten M n Kalmarsunds utsjövatten ligger ca 950 m väster om planområdet. Marken närmast recipienten, Rällaskogen, bildades till ett naturreservat år 2020. Sydöst om planområdet finns vattenskyddsområdet Rälla tallfältet, se **figur 2**.

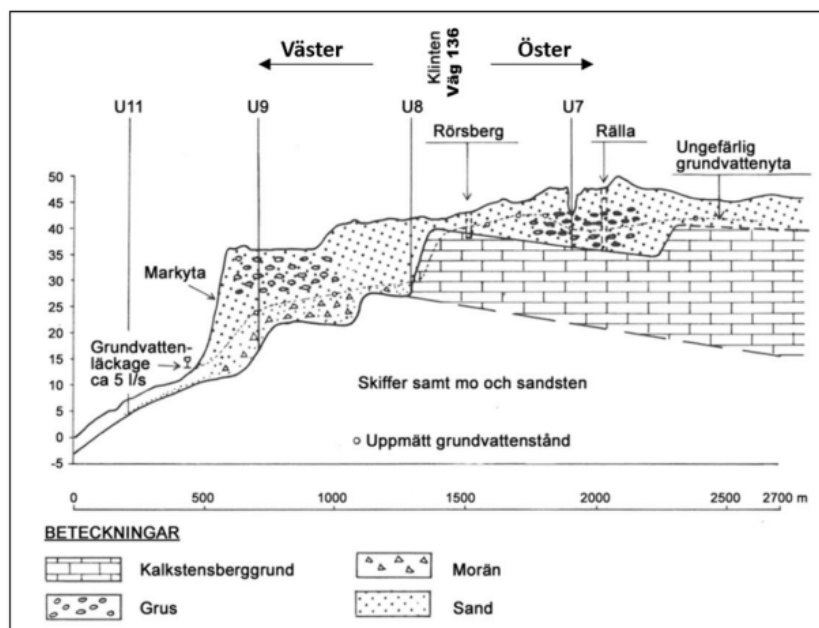


Figur 2 Orientering planområde i relation till naturreservat (grön skraffering) och vattenskyddsområde (blå skraffering).

4.1. Markförhållanden

Marknivåerna inom planområdet varierar mellan ca +35,5 möh östra delarna av planområdet ner till ca +33,8 möh i väst.

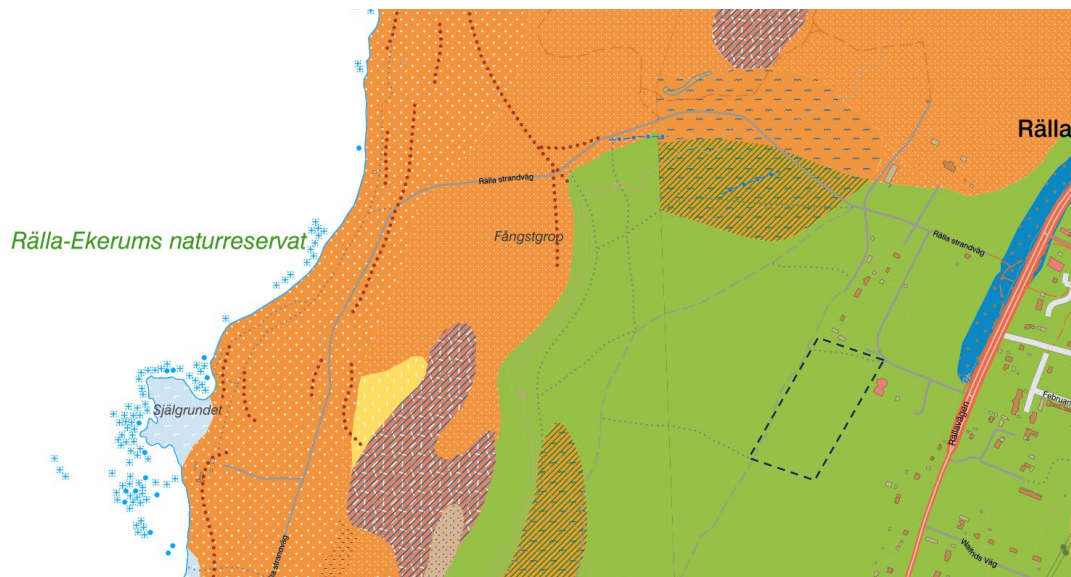
Enligt SGU:s jordartskarta utgörs planområdet främst av isälvssediment i form av sand. Jorddjupet uppgår till 10-30 m. Inom områden med sand är genomsläppligheten typiskt hög, se **figur 4**. Inom isälvavlagringen förekommer sanddynsformationer vilka utgörs till stor del av flygsand. Sanddynerna är beväxta av skog med få blottade ytor av flygsand. Isälvslagringen benämns Rällafältet och är undersökt vid flera tillfällen via geologisk kartering och undersökningsborrningar. År 2015 utfördes för området rapporten "Geologiska och geohydrologiska förutsättningar, Rällafältet" av Vatten och samhällsbyggnad (VOS). Enligt rapporten löper i nord-sydlig riktning en dold klint eller brant bergssida, vilken kan ses som en dold förlängning av landborgskanten (Vatten- och samhällsteknik 2015). En tvärsektion i öst-västlig riktning genom Rällafältet presenteras i nedan bild.



Figur 3. Schematisk tvärsektion i öst-västlig riktning över geologin vid Rällafältet (K-konsult, 1986).

Klintens placering har översiktligt tolkats in. Väg 136 ligger i stora drag väster om klinten i höjd med Rälla, men hamnar i de södra delarna vid Stora Rör på eller strax öster om den. Klintens bredd är inte känd. Under kalkstenen från landborgskanten och västerut finns alunskiffer och därunder finns skiffrar med siltstenslager. Väster om landborgskanten förekommer inte kalksten utan här återfinns lerskiffer och sandsten.

I samband med detaljplanearbetet i Stora Rör utfördes i geoteknisk utredning för att utreda bärigheten på isälvsedimentet (2021). I denna utredning anges att befintliga massor erbjuder goda förutsättningar för byggnation och det bedöms ej finnas några geotekniskt sett särskilt besvärande förhållanden. Förutsättningar finns för konventionell grundläggning av byggnader upp till två till tre våningar med kantförstyvad platta på mark. Mer detaljerad geoteknisk utredning erfordras i samband med projektering av byggnader, framförallt större konstruktioner.



Figur 4 Jordartskartan med planområdet utmärkt. Planområdet vilar på isälvssediment i form av sand (grönt område).

4.2 Hydrologi och avrinningsområde

Hydrogeologin i området för Rälla fältet delas in i en östlig och västlig del om klinten. Klinten i sig utgör för stora delar av vägsträckan ingen grundvattendelare men övergången mellan östlig och västlig del kan hydrauliskt ses som ett stalp med en kraftigt lägre grundvattennivå på cirka 10 meter. Detta gör att vatten som passerar över klinten västerut inte kan leta sig tillbaka österut igen.

Grundvattnet i de sedimentära bergarterna kan antas förekomma i porsystem, skiktfogar och sprickor. Kalkberget kan också förväntas ha en mer uppsprucken översta zon där vattenföringen kan vara högre än djupare belägna delar. De ovanliggande jordarterna på båda sidor om klinten är grova och bör ha en större genomsläpplighet än berget. Jordlagren förväntas även ha god hydraulisk kontakt med underliggande berggrund.

Grundvattenmagasinet kan därför ses som öppet, både på östra och västra sidan om klinten, med en grundvattennivå för jord och berg. Det sker en generell strömningsriktning från öst till väst i området, från Rällafältets östra delar mot Kalmarsund. Grundvattennivån ligger generellt sett 2–5 meter under markytan öster om klinten. Nivån ligger närmare kalkbergets överyta i närheten av klinten. Eftersom kalkberget sjunker österut och de grovkorniga jordarterna ökar i mäktighet så återfinns grundvattnet i de mellersta och östra delarna av Rällafältet även i jordlagren. Väster om klinten sjunker grundvattennivån drastiskt och återfinns cirka 10–15 meter under markytan. De stora sandmaktigheterna västerut om klinten har inget som håller upp nivåerna västerut utan grundvattnet dräneras här ut mot Kalmarsund.

Enligt SGU:s brunnarkiv finns tre vattenbrunnar ca 100 meter öster planområdet och en ca 100 meter söder om. Grundvattennivån uppmätt i brunnar i anslutning till planområdet visar ca tre meter under markytan (m u my).

Närmaste ytvatten är Kalmarsund, ca 900 meter väster om planområdet.

Planområdet ligger inom avrinningsområdet som tillhör vattenförekomsten *M n Kalmarsunds utsjövatten*.

Delavrinningsområdet 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.

Det finns inget dagvattenledningsnät i området. Avrinnande vatten från planområdet avleds idag naturligt genom infiltration i mark till recipienterna. Ingen dagvattenanläggning för utjämning eller rening finns nedströms planområdet. Det finns ett dike inom planområdet längs stenmuren i väst men denna är dock idag inte vattenförande och har förmodligen använts i samband med att det var jordbruksmark.

Inga markavvattningsföretag berörs av planområdet.

4.3 *Styrande kommunala dokument avseende dagvattenhantering*

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

- 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 klimatiförändringar.
- Den klimatompassigt 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.

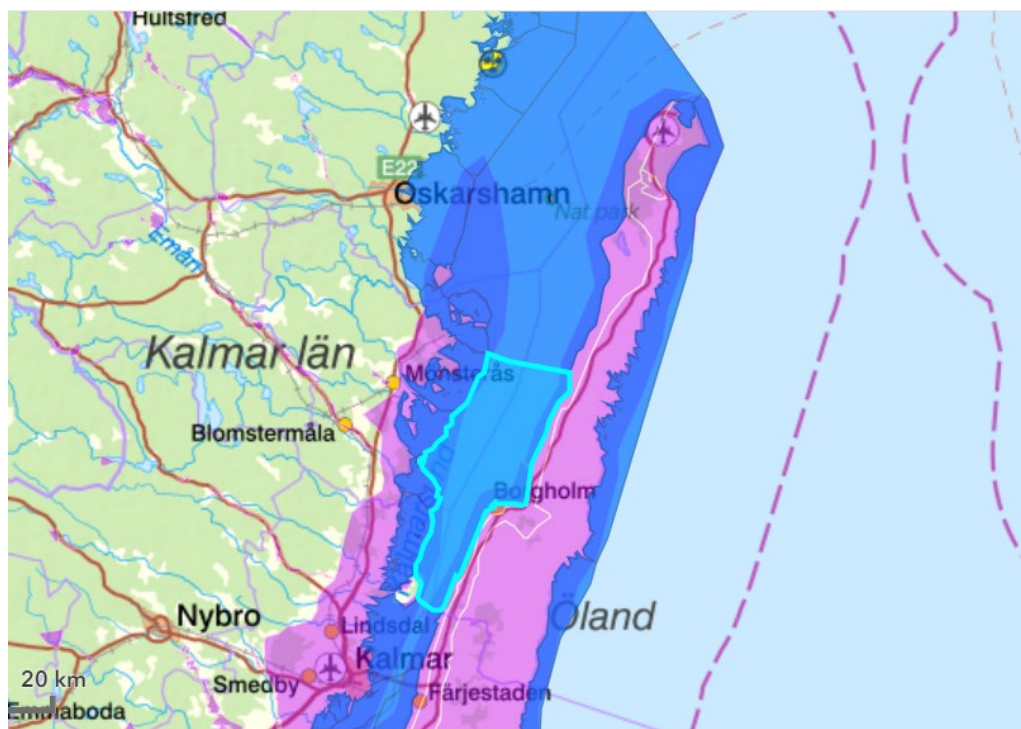
4.4 *Recipienter och miljö kvalitetsnormer*

Miljö kvalitetsnormer 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 miljö kvalitetsnormer, förvaltningsplaner samt åtgärdsprogram för i princip alla vattenresurser, såväl yt- som grundvatten. Miljö kvalitetsnormerna 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 viktigt att beakta i samband med framtagande av en detaljplan eftersom miljö kvalitetsnormerna ska följas enligt 2 kap 10§ PBL. och innebär i detta fall rening av dagvattnet från planerad ny bebyggelse inom området.

Området berör kustvattenförekomsten *M n Kalmarsunds utsjövatten* (SE565400-163600). Grundvattnet på platsen tillhör grundvattenförekomsterna *Rällaformationen* (SE629398-154578) och Västra Ölands kalkberg (SE629295-155070).



Figur 5. Utbredning av M n Kalmarsunds utsjövatten. Bild hämtad från VISS.

M n Kalmarsunds utsjövatten

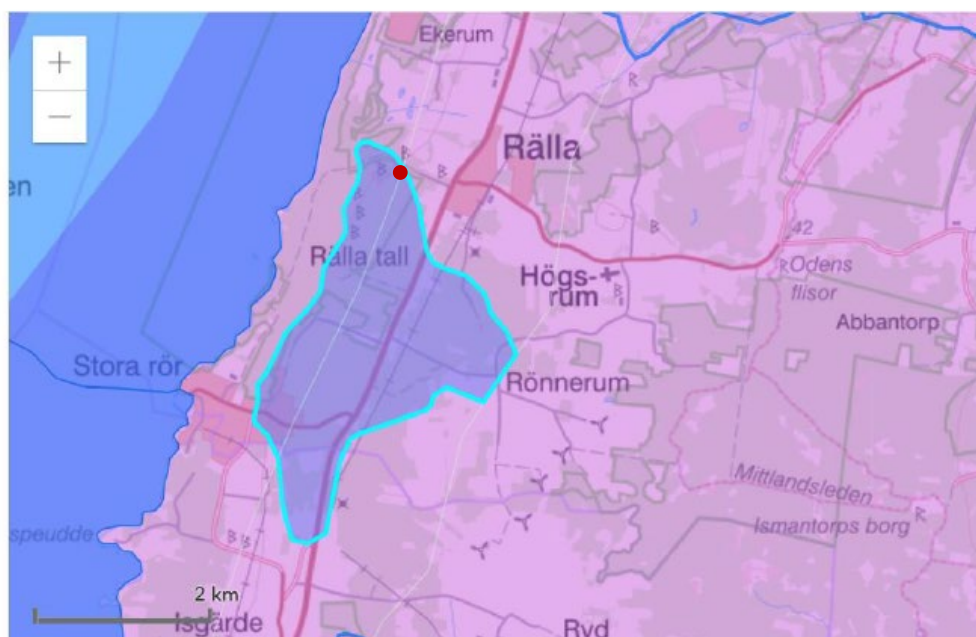
Enligt statusklassning VISS¹ (2017-21) har vattenförekomsten klassats som kustvatten som ej uppnår god kemisk status och med måttlig ekologisk status.

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).

¹ Vatteninformationssystem i Sverige

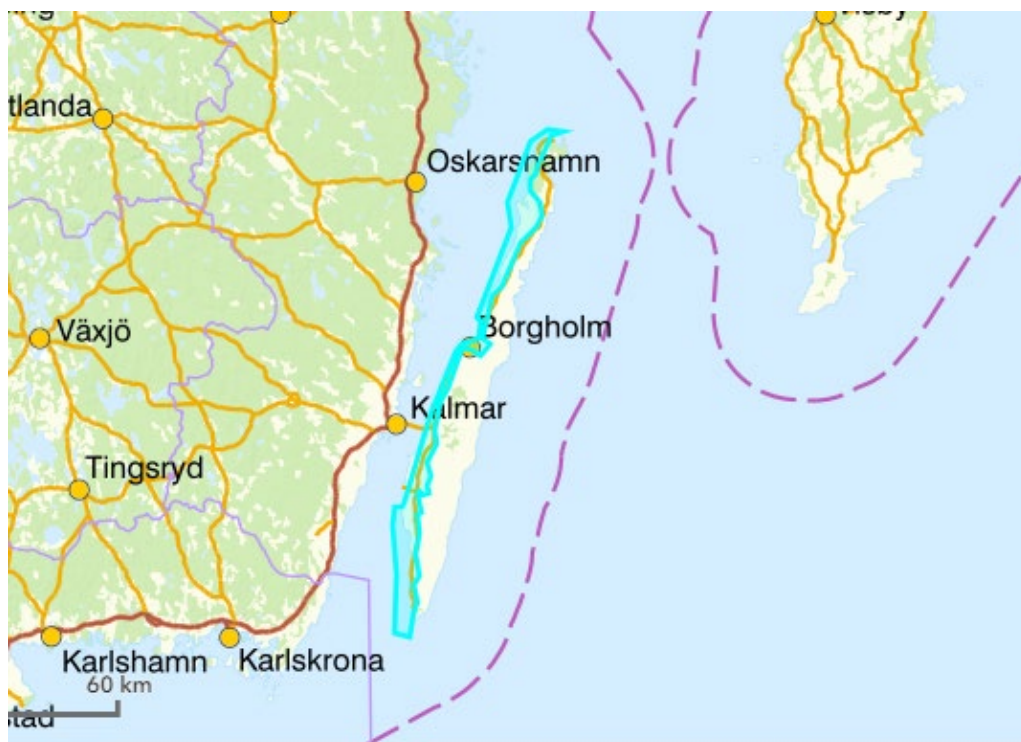


Figur 6. Utbredning av Rällaformationen. Bild hämtad från VISS.

Rällaformationen

Rällaformationen är en sand-och grusförekomst som sträcker sig under väg 136 samt under stora delar av det tänkta planområdet. Östra delen av grundvattenförekomsten, öster om väg 136, används som dricksvattentäkt och omfattas av vattenskyddsområde. Vattenförekomsten har klassats som grundvatten med god kemisk status för förvaltningscykel 2017-2021.

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer gäller att god kvantitativ status skall nås till år 2027, vilket det finns risk för att de inte uppnås på grund av torka, vattenbrist och överuttag samt sämre vattenmiljöer. Detta är dock ingen platsspecifik bedömning utan en generell bedömning som bygger på att Kalmar län är relativt nederbördsfattigt och situationen har försämrats på grund av tidigare nämnda faktorer.



Figur 7. Utbredning av Västra Ölands Kalkberg. Bild hämtad från VISS.

Västra Ölands kalkberg

Vattenförekomsten har klassats som grundvatten med god kemisk status för förvaltningscykel 2017-2021. Dock bedöms förekomsten vara i risk att inte uppnå god kemisk status vid nästa vattenförvaltningscykel på grund av föroreningar orsakade av övergödning, miljögifter, trafik och saltvatteninträngning.

Förekomsten har otillfredsställande kvantitativ status och det finns risk för att status år 2027 kommer att vara otillfredsställande. Detta är dock ingen platsspecifik bedömning utan en generell bedömning som bygger på att Kalmar län är relativt nederbördsfattigt och situationen har försämrats på grund av bland annat överuttag.

Tabell 1. Sammanställning av berörda vattenförekomster och MKN normer .

	M n Kalmarsunds utsjövatten	Rällaformationen	Västra Ölands kalkberg
ID	SE565400-163600	SE629398-154578	SE629295-155070
Typ	Kustvatten	Grundvatten	Grundvatten
Kemisk status	Ej god	God	God
Risk att god kemisk status ej uppnås	TBT	Höga sulfathalter på grund av saltvatteninträngning	Diffusa källor – transport och infrastruktur, miljögifter, övergödning, höga sulfathalter på grund av saltvatteninträngning
Orsaker till att god kemisk status ej uppnås	PBDE, Hg	-	-
Ekologisk status	Måttlig	-	-
Risk att god ekologisk status ej uppnås	Övergödning	-	-
Orsaker till att god ekologisk status ej uppnås	Övergödning	-	-
Kvantitativ status	-	Otillfredsställande	Otillfredsställande
Risk att kvantitativ status ej uppnås	-	Minskad infiltration, torka och vattenbrist, överuttag	Minskad infiltration, torka och vattenbrist, överuttag
Orsaker till att kvantitativ status ej uppnås	-	Försämring av vattenmiljön. Torka och vattenbrist, överuttag.	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.

5.3 Klimatförändringar

SMHI har gjort klimatscenarier för perioden år 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 %².

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 + 3.05 m över nollplanet i RH2000. Ingen del av planområdets marknivå ligger under länsstyrelsens säkerhetsnivå för havsnära fysisk planering.

5.4 Förutsättningar och antaganden

Efter detaljplanens genomförande kommer dagvatten från planområdet att fortsatt ha sin avrinning mot recipienten M n Kalmarsund.

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

Ansvaret för att uppfylla de överordnade kraven på översvämningssäkert byggande ligger på kommunen. Kommunens ansvar för marköversvämning

² G. Persson et al. (2015). *Framtidsklimat i Kalmar län – enligt RCP-scenarier*.

med skador på byggnader sträcker sig generellt till återkomsttider upp till 100 år eller längre, för planering av ny bebyggelse.

Avrinningskoefficienter och flödes hastighet för olika typer av ytor har tagits från Svenskt Vatten P110.³

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

5.5 Markanvändning

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

Befintlig naturmark minskar enligt detaljplaneförslaget och ny bebyggelse och gator inom Högsrum 5:29 kommer att medföra ökad hårdgörandegrad. Hårdgörandegraden inom hela fastigheten och där,ed planområdet har antagits till 30%, eftersom det enligt planbestämmelser är möjligt att exploatera 20-35 % av marken och hårdgöra upp till 50 %. En del av befintlig natur inom fastigheten avses dessutom bevaras för natur. Inom naturytan avses även dagvatten från bostadsområden och ny gata kunna fördröjas och skyfall hanteras via tillskapade och befintliga diken.

I **tabell 2** och **tabell 3** redovisas ytslag och reducerad area för planområdet innan respektive efter exploatering av planområdet.

Tabell 2 Ytfördelning, avrinningskoefficient samt reducerad area för planområdet, nuläge

Ytslag	Yta [ha]	Avrinningskoeff.	Reducerad area [ha _{red}]
Natur	3,6	0,1	0,36
Totalt	3,6		0,36

³ Svenskt Vatten P110 – *Avledning av dag, drän- och spillvatten*. 2016

Tabell 3 Ytfördelning, avrinningskoefficient samt reducerad area efter exploatering enligt detaljplaneförslag.

Ytslag	Yta [ha]	Avrinningskoeff.	Reducerad area [ha _{red}]
Tak	1	0,9	0,9
Gata	0,5	0,8	0,4
Parkering - grus/genomsläpplig beläggning	0,3	0,2	0,06
Natur	1,8	0,1	0,18
Totalt	3,6		1,54

Avrinningsområdet kommer 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 4** redovisas ytslag och reducerad area för avrinningsområdet efter exploatering av planområdet.

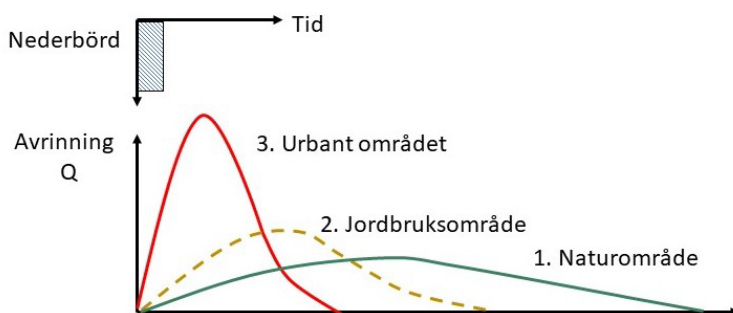
Tabell 4 Ytfördelning, avrinningskoefficient samt reducerad area, inom avrinningsområdet efter exploatering.

Ytslag	Yta [ha]	Avrinningskoeff.	Reducerad area [ha _{red}]
Tak	1,2	0,9	1,08
Gata/Parkering	0,8	0,8	0,72
Natur	18	0,1	1,8
Totalt	20		3,6

5.6 Beräknade flöden

Planområdet och analyserade avrinningsområden är i stort sett oexploaterade och icke hårdgjorda. Detaljplaneförslaget medför en märkbar förändring av hårdgörandegraden inom planområdet och en mindre förändring om man ser till hela avrinningsområdet.

Avrinning från urbana, hårdgjorda ytor, medför intensiva flödestoppar och hastigare avrinningsförlopp, se **figur 9**



Figur 8. Beskrivning av avrinning före och efter exploatering (Svenskt vatten P110. 2014)

Befintlig mark inom planområdet avvattnas i nuläget naturligt via infiltration i marken utan föregående utjämning eller rening. Genom uppförande av utjämningsanläggningar kan flödestopparna till viss del begränsas. Dagvattenflöden har beräknats för planområdets avrinningsområde.

Dimensionerande flöden

Flöden har beräknats via rationella metoden för ett regn med 20 års respektive 100 års återkomsttid, se **tabell 4**.

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

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

Tabell 5 Beräknade flöden för avrinningsområdet efter exploatering.

Avrinningsområde	Yta [ha]	Ha _{red} [ha]	Rinntid [min]	K _f [-]	Dimensionerande flöde [l/s]	
					20 år	100 år
Planområde	3,6	1,54	10	1,3	2065	3517
Högsrum	20	3,6	10	1,3	26 825	45 677

Enligt översiktliga beräkningar finns god kapacitet i planerade dagvattensystem att kunna omhänderta dagvatten efter exploatering.

4.3 Beräkning av volymbehov för fördröjande åtgärder

Fördröjningsåtgärder dimensioneras för att innehålla en bestämd volym vatten till skillnad mot ledningar som skall kunna avleda ett bestämt maxflöde. Fördröjningen kan inte ges en volym som klarar alla regn (de skulle bli orimligt stora), utan magasinen ges en volym som motsvarar dimensionerande återkomsttid. I detta fall har ett regn med 20 års återkomsttid med klimatfaktor valts (med 20 års återkomsttid menas att detta regn statistiskt inträffar en gång vart 20:e år.) Då volymen beräknas för magasinet görs det för olika varaktigheter (den tid regnet varar) exempelvis från 10 min till 96 timmar. Detta för att se vilken varaktighet som ger den största volymen vatten. Vid strypta utloppsflöden från magasinen är det ofta de långa regnen som ger den största volymen vatten. Indata till beräkningarna har tagits från uträkningar på föregående sidor.

Tabell 6: Beräknad fördröjningsvolym för det föreslagna bebyggelseområdet.

Område	Yta [ha]	Dimensionerande flöde [l/s] 20 år	Fördröjningsbehov (m ³)
Planområde	3,6	2065	930

Den beräknade behovet av fördröjningsvolym är ca 930 m³, vilket motsvarar ca 930000 liter vatten. Ett magasin/infiltrationsyta i dimensionerna 60m x 30m x 0,5 m är tillräckligt för att rymma den volymen. Den centrala lågpunktsytan som är föreslagen för fördröjning är därmed tillräckligt stor för att kunna omhänderta fördröjningsbehovet inom planområdet.

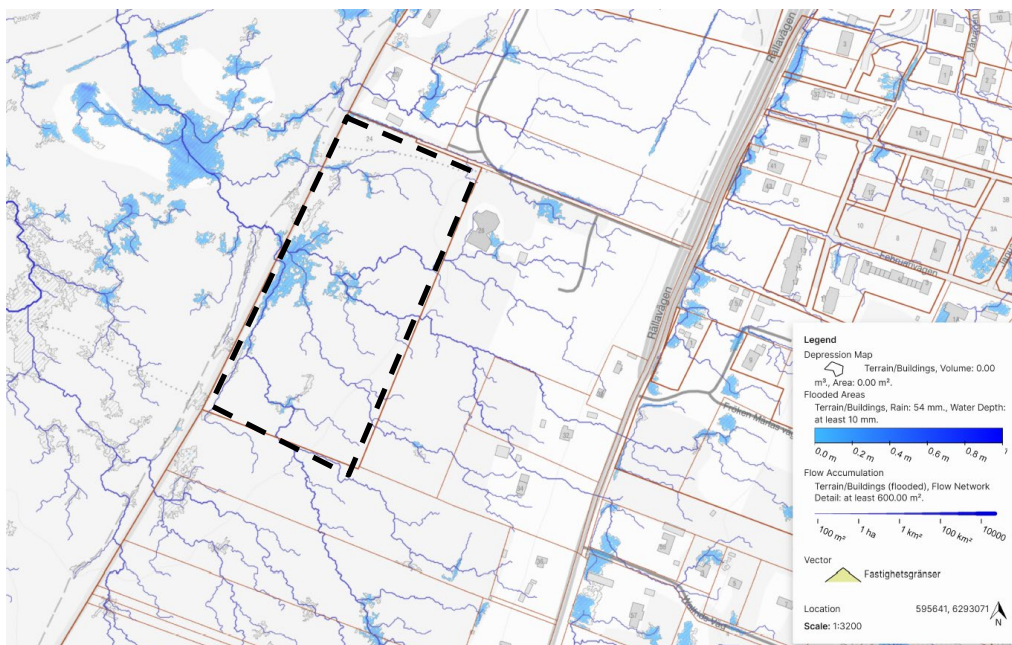
4.4 Skyfallsanalys

Skyfall i denna kontext avser nederbördstillfällen kraftigare än dimensionerande nederbördstillfällen för föreslagna anläggningar dvs när anlagt 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 havet i väst. . En analys av rinnvägar och översvämmande ytor har gjorts med hjälp av programmet Scalgo Live⁴. I analysen har en nederbörd på 54 mm använts, vilket motsvarar ett klimatkompenserat nederbördstillfälle > 100 års

⁴ 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

återkomsttid med en varaktighet om 60 min⁵. Analysen har gjorts med avdrag för infiltration i mark. Analysen indikerar vart översvämning skulle kunna ske och vilka strukturer som är kritiska att bevara eller vart åtgärder krävs utifrån dagens topografi. I **figur 9** redovisas hur vatten ansamlas i landskapet under dessa förutsättningar.



Figur 9. 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. Planområdet står på så sätt väl rustat också i ett framtida klimat. Längs med västra planområdesgränsen inom fastigheten förekommer en lågpunkt som riskerar att fyllas upp till ca 0,1 m i händelse av skyfall. Denna del avses planläggas för NATUR och fortsatt utgöra en lågpunkt utformad för att kunna hantera och fördröja en viss volym vatten i händelse av skyfall. Avrinnande vatten till lågpunkten kommer öster om planområdet. Eftersom infiltrationen är så pass bra i marken finns inga ytliga avrinningsstråk. Det är viktigt att säkerställa att föreslagna dagvattenlösningar inte påverkar vattenbalansen i intilliggande naturreservat för Rällaskogen.

4.5 Föroreningsbelastning

⁵ SMHI. 2024. *Skyfallsstatistik: Regional statistik för extrema korttidsregn*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/skyfallsstatistik-regional-statistik-for-extrema-korttidsregn>

Föroreningsberäkningar har inte utförts för det specifika planområdet del av Högsrum 5:29. Istället har en uppskattning av föroreningshalter efter exploatering gjorts utifrån jämförelser med föroreningsberäkningar recipient- och dagvattenverket Storm Tac som utförts i samband med detaljplanearbete i Stora Rör där förutsättningarna och föreslagen exploateringsgrad varit i stort sett likartad. Marken i detaljplaneområdet i Stora Rör består också av isälvsediment, är bevuxen av i huvudsak tallar. Precis som i Stora Rör föreslås ca 50 % av marken att bebyggas och 50 % av denna mark kan hårdgöras enligt planbestämmelserna i plankartan. Av de bebyggda områdena förväntas det bli 33% flerbostadshus, 33 % villor och 33 % radhus och kedjehus, vilket är likvärdigt planerna inom denna detaljplanen.

Till beräkningarna använder verket Storm Tac 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 SMHI⁶. Medelnederbörden inom aktuellt område uppgår till 581 mm/år.

Beräkningar i dagvattenutredningen för detaljplan i Stora Rör har gjorts för föroreningshalt och föroreningsmängd utan rening före exploatering och efter exploatering inklusive rening. Rening av dagvatten beräknades även i detaljplanen för Stora Rör att ske via svackdiken längs planerade gator och fördröjningsytor i naturmark av avrinnande dagvatten från bostadsområden och gatan som löper genom planområdet. I beräkningarna har det antagits total LOD för planområdet. Resultatet av beräkningen visar att de beräknade halterna i det vatten som förväntas nå recipienten och grundvattnet är låga och underskrider riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad, 2020) för alla ämnen. Riktvärden för klassning av MKN, bedömningsgrunder för kemisk ytvattenstatus samt för särskilt förorenande ämnen överskrider endast för zink där 1,1 anges som gränsvärde för Östersjön.

Beräknade halter jämförs med riktvärden framtagna av Miljöförvaltningen, Göteborgs stad, 2020, se **tabell 6**.

⁶ SMHI. 2024. *Lokal vattenbalans*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/vader/mark-och-vatten/vattenbalans>

Tabell 7. Föroreningshalter i sammantaget dagvatten för och efter exploatering inklusive tillskott från väg 136 i samband med detaljplanearbete i Stora Rör. Som jämförelse visas riktvärden för dagvatten, miljökvalitetsnormer och dricksvatten.

Ämne Enhet: µg/l	Befintlig situation	Planerad situation	Riktvärde för ytvatten, Gbg stad	Riktvärde för klassning MKN ytvatten	Riktvärde för klassning MKN grundvatten (Vända trend)	Gränsvärde för dricksvatten SLVFS 2001:30
P	27	37	50			
N tot	880	990	1 250		20 000 (för NO ₃)	20 000 (för NO ₃)
Pb	0,48	0,70	28	14	2	10
Cu	4,2	5,0	10			2,0
Zn	15	20	30	1,1		
Cd	0,024	0,027	0,90	0,45		5,0
Cr	0,53	0,73	7			50
Ni	1,3	2,0	68	34		20
Hg	0,0048	0,0071	0,070	0,070	0,05	1
Susp. partiklar	2800	5700	25 000			
Olja	43	56	100* 1 000			
PAH16	0,013	0,021				
Benso(a) pyren	0,002	0,004	0,030	0,027	0,002	0,010
Bensen	0,0015	0,0015	50	50	0,2	1
As	0,23	0,23	16	1,1		10
NH ₄ -N	290	280				

* Nära råvattenintag ca 1-2 km uppströms

4.6 Påverkan på miljökvalitetsnormer

Resultatet av beräkningar gjorda i samband med detaljplanearbete i Stora Rör visade att nästan alla föroreningar ökar måttligt i samband med exploateringen vilket beror på att belastningen av föroreningar i naturmarken är i stort sett obefintlig idag, i båda områden. Det behöver dock betonas att den beräknade föroreningsbelastningen även efter exploateringen enligt dagvattenutredningen i Stora Rör förblir låg och att det inte förväntas bli någon betydande påverkan på grundvattenkvaliteten av exploateringen i området. Föroreningsbelastningen och påverkan på grundvattenkvaliteten kan därmed förväntas vara låg även i planområdet för del av Högsrum 5:29.

Märkbar påverkan på grundvattenkvaliteten, miljökvalitetsnormen och även naturreservatet förväntas inte uppstå av normalt dagvatten utan är istället kopplad till eventuella olyckor med farliga ämnen som kan hända längs vägen eller i planområdet.

Totalt sett är förändringen av föroreningsbelastning så liten att den inte nämnvärt påverkar vattenkvaliteten i grundvattnet, naturreservatet eller Östersjön.

I och med att allt vatten ska infiltreras uppstår ingen påverkan på grundvattnets kvantitativa status.

5 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 planområde ingår inte kommunalt verksamhetsområde för dagvatten varför ansvar för avvattnings, utjämning och rening inte faller på VA-huvudmannen.

För den allmänna platsmarken är det enskilt huvudmannaskap vilket innebär att en nybildad gemensamhetsanläggning ansvarar för anläggande, drift och skötsel av dagvattenanläggningar inom naturmarken. Borgholms kommun ansvarar för anläggandet av området bemärkt GATA inom planområdet.

6 Förordad dagvattenhantering

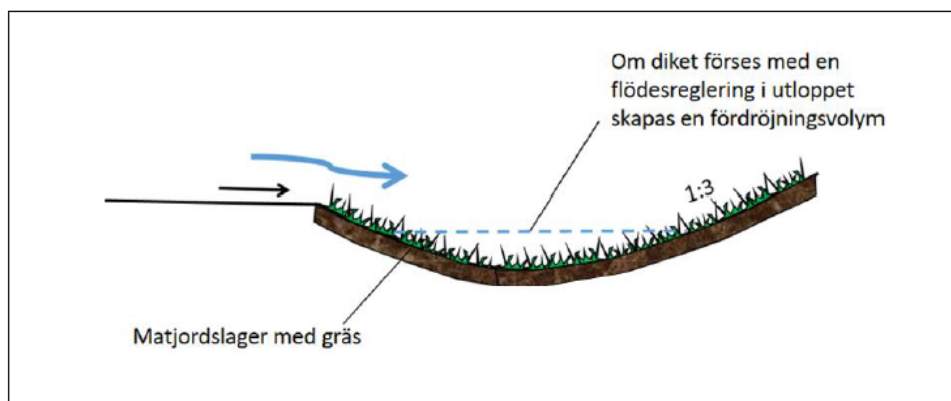
Generellt gäller alltid vid planering utifrån ett dagvattenperspektiv att man ska eftersträva att minimera hårdgörandegraden då den är avgörande för vilka dagvattenflöden som uppstår. Dock måste hårdgörandegraden balanseras mellan exploateringskrav på att tillskapa rationella ytor. Finns dagvatten med 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 består av oexploaterad skogsmark och det finns därmed goda förutsättningar att rena eller fördröja dagvatten inom planområdet om utrymme bevaras för det. Störst föroreningsbelastning uppkommer inom trafikerade ytor varför dagvattenanläggningar för rening primärt bör uppföras för dagvattenhantering från dessa ytor.

6.3 Svackdiken och infiltrationsytor

Som åtgärder för att åstadkomma tillräckliga ytor för magasinering och infiltration av dagvatten förslås naturliga infiltrationsytor och svackdiken. Infiltrationsytorna är helt orörd naturmark utanför bebyggelseytorna. För att leda vattnet i önskad riktning inom bebyggelseområdena föreslås vegetationsbeksidda svackdiken med låglinjer. Kanterna på dessa diken skall vara lägre än färdigt golv på byggnaderna. Diken rymmer även en viss volym under tiden som vattnet infiltrerar i sanden.

Förutsatt att dessa åtgärdsförslag uppförs och att naturmark bevaras för skyfallshantering anses detaljplaneförslaget väl uppfylla ställda mål och riktlinjer gällande dagvatten.



Figur 10. Illustration av svackdike. Bildkälla: (Stockholm Vatten och avfall, 2020).

Ytor som kan fungera som infiltrationsytor inom planområdet har identifierats genom analys av höjddata. Resultatet presenteras i Figur 11. Infiltrationsytor är ytor som inte bebyggs utan där vattnet har möjlighet att obehindrat tränga ner i marken. Infiltrationsytor kan vara täckta av vegetation eller sand/grus.

Nedan beskrivs i korthet förslag på hur infiltreringen ordnas för varje delområde. Se bild nästa sida.

Delavrinningsområde 1. Flerbostadshus- /radhusområde

Naturlig infiltration av dagvatten inom kvartersmark och bräddning västerut från bostadsområde och parkering till naturmark och svackdike längs stenmur.

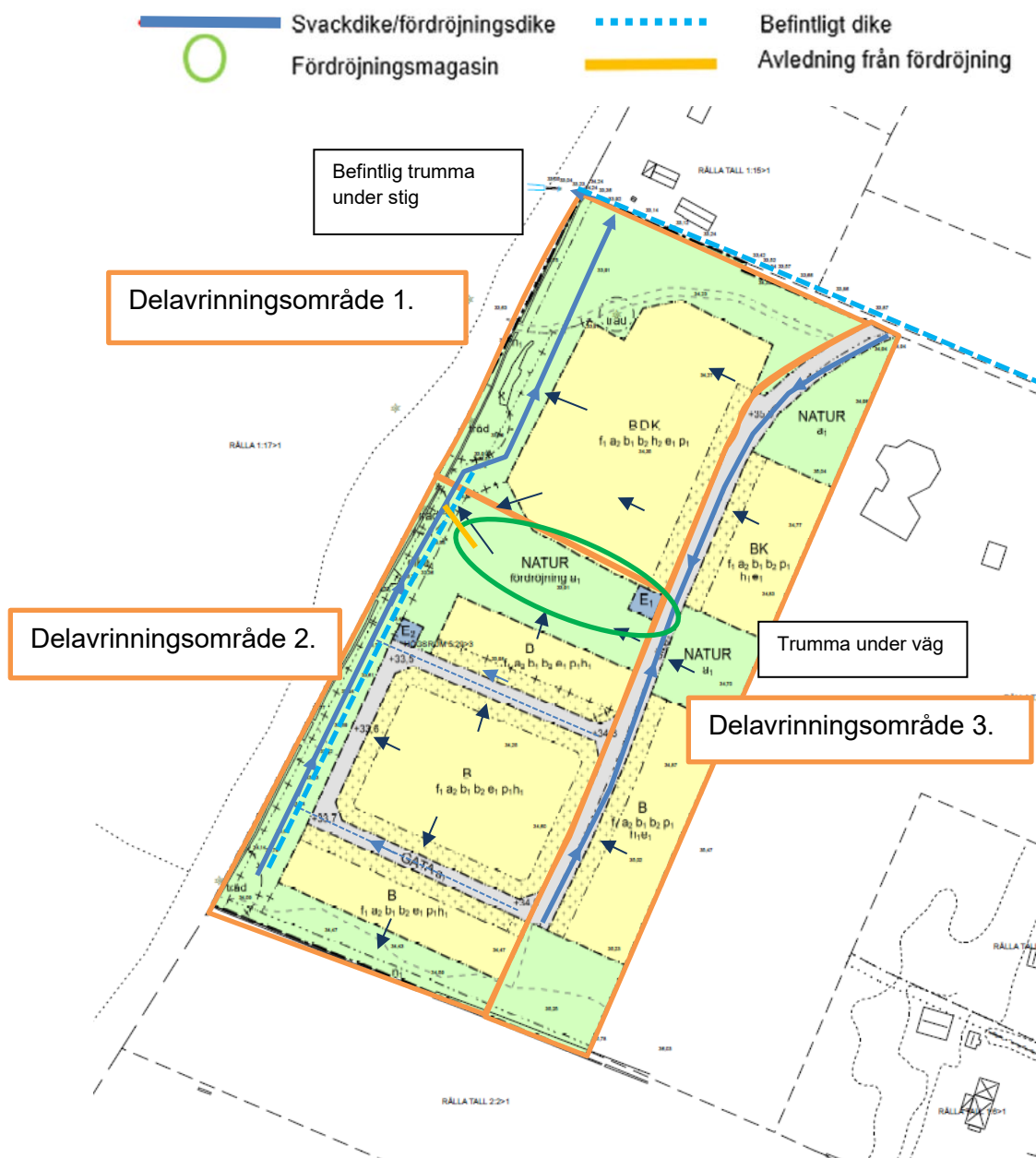
-

Delavrinningsområde 2. Villa-/kedjehuseområde

Dagvatten leds mot naturmark på fastigheter som angränsar till NATUR. På fastigheter omslutna av GATA leds dagvattnet till gatan där det via rännor och lutning leds till svackdike längs stenmur i väst för fördröjning.

Delavrinningsområde 3. Villa/radhusområde

Dagvatten från bebyggelseområden och väg i öst leds via svackdike till en central lågpunkt i planområdet. Från lågpunkten leds vatten via en vägtrumma till infiltrationsytor för fördröjning i NATUR på andra sidan vägen.



Figur 11. Föreslagen dagvattenhantering och avrinning till födröjningsytor. Svarta pilar redovisar avrinningsriktning.

6.4 Skyfallshantering

Vid extrema vattenflöden leds vatten norrut via ett svackdike inom planområdet som ansluter till ett befintligt dike i norr, som i sin tur mynnar ut i en sänka i naturreservatet. I samband med genomförandet av vägplanen utförde Trafikverket åtgärder på diket som nu innebär att det finns en större kapacitet för att omhänderta större flöden. Åtgärderna som utfördes innebar att Trafikverket fick dispens från naturreservatets föreskrifter för att kunna rensa diket 20 meter inom naturreservatet till befintligt djup och byta ut trumman under gångstigen i naturreservatet till en större dimension. Trots dessa förbättrade förutsättningar gör kommunen bedömningen att vattnet

kommer att infiltrera inom planområdets gräns innan det når naturreservatet och diket i norr, samt att det vatten som i sällsynta fall når naturreservatet kommer att vara renat på vägen.

7 Fortsatt arbete avseende dagvatten

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

- Översyn av höjdsättning och flöde framförallt för hantering av skyfall. Höjdsättningen ska även medföra att dagvatten kan avrinna till föreslagna dagvattenanläggningar.
- Höjdsättning av vägtrummor mot fördröjning och naturreservat.
- Projektering av dagvattendiken.
- Drift och underhållsplan med ansvarsfördelning för samtliga dagvattenanläggningar.

Borgholm den 27-01-2025

Borgholms kommun

Victoria Bengtsson
Mia Olsson Hedman
Viktoria Nilsson
Amie Ringberg