

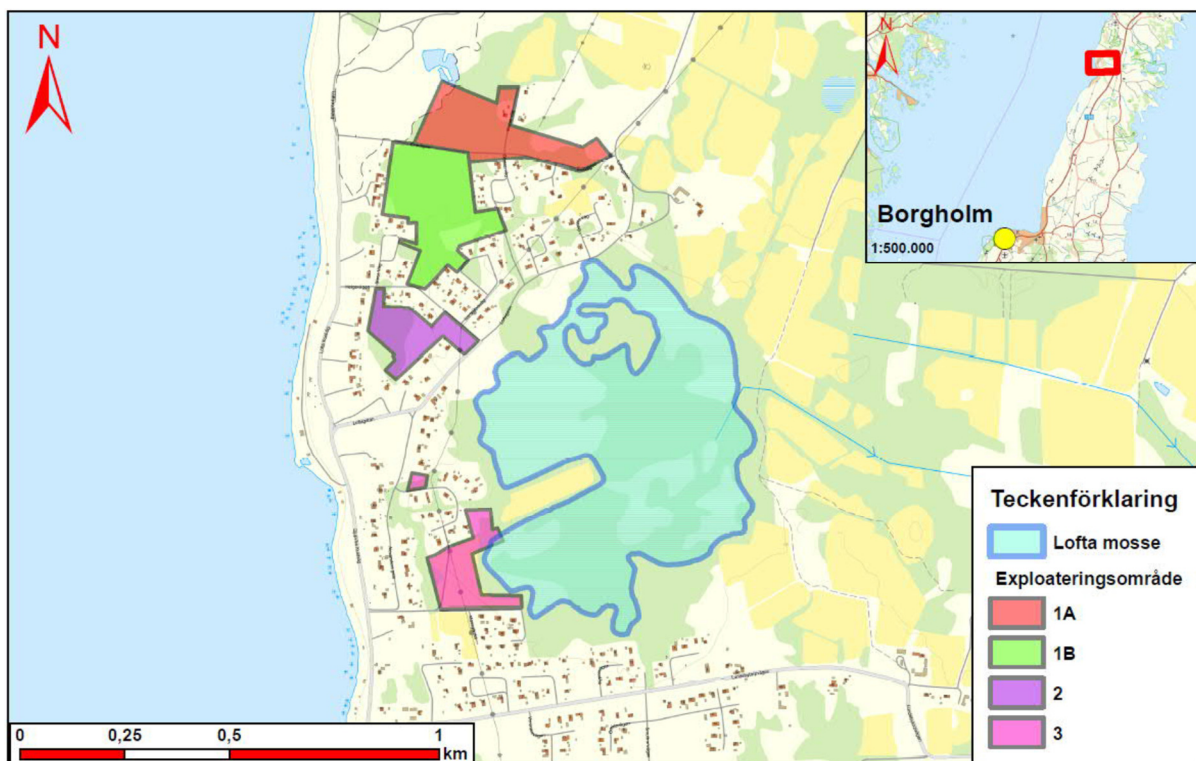
# DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN LOFTA, BORGHOLMS KOMMUN

Borgholms kommun

Rev 1 2023-09-28

Rev 2 2023-10-23

2023-04-12



# DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN LOFTA

Borgholms kommun

## KUND

**Borgholms kommun**

## KONSULT

### **WSP**

Högbergsgatan 3  
371 34 Karlskrona  
Besök: Högbergsgatan 3  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
<http://www.wsp.com>

## KONTAKTPERSONER

Johanna Persson [johanna.persson@wsp.com](mailto:johanna.persson@wsp.com)

### PROJEKT

UPPDRAGSNAMN  
Dagvattenutredning Lofta, Borgholms  
kommun

UPPDRAGSNUMMER  
10344574

FÖRFATTARE  
Johanna Persson

DATUM  
2023-04-12

ÄNDRINGSDATUM  
2023-10-23

GRANSKAD AV  
JOHANNA PERSSON

GODKÄND AV  
YLVA HAMMARSTEDT

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>4</b>	
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>4</b>	
<b>3</b>	<b>BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA BEBYGGELSEOMRÅDEN</b>	<b>4</b>	
3.1	LOKALISERING	4	
3.2	TOPOGRAFI OCH GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6	
<b>4</b>	<b>BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING OCH HYDROLOGI</b>	<b>7</b>	
4.1	BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR/VÅTMARKER	7	
4.2	AVRINNINGSOMRÅDE, FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN	7	
4.2.1	Översvämningssproblematik	9	
4.3	GRUNDVATTEN/VATTENBALANS	9	
4.4	RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS	9	
<b>5</b>	<b>FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>10</b>	
5.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	10	
5.2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	10	
5.3	PLANERAD DAGVATTENHANTERING	11	
5.3.1	Område 1A och 1B	12	
5.3.2	Område 2	14	
5.3.3	Område 3	15	
<b>6</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>16</b>	
6.1	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	16	
6.2	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	16	
6.3	BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDE FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING	17	17
6.4	BERÄKNING AV FÖRDRÖJANDE ÅTGÄRDER	17	
<b>7</b>	<b>DAGVATTENHANTERING FÖRDRÖJNING</b>	<b>18</b>	
7.1	DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	18	
7.2	BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSSINNEHÅLL	18	
<b>8</b>	<b>SLUTSATSER DAGVATTENHANTERING SAMT MKN 20</b>		

# 1 INLEDNING

I samband med pågående uppdrag där WSP upprättar en miljökonsekvensbeskrivning MKB (miljökonsekvensbeskrivning) till detaljplan för Lofta 1:2 och 1:3 åt Borgholms kommun har WSP även fått i uppdrag att komplettera och utöka den dagvattenutredning som utfördes 2021-12-08 och rev 2022-02-14 av Markonsult Anders Elm AB för detaljplan för Lofta 1:2 och 1:3 och 3:3 mfl och för Lofta 1:2 och 2:2 m.fl.

Kompletteringen och utökningen av dagvattenutredningen syftar till att beskriva och utveckla hur fördröjning av dagvatten kan ske och vart dagvattnet tar vägen efter de utpekade områdena för fördröjning.

Kompletteringen görs i samverkan med upprättandet av en MKB och till viss del naturmiljö så att det i MKB:en kan bedöma påverkan gällande MKN vatten samt att färdigställande av denna kan ske.

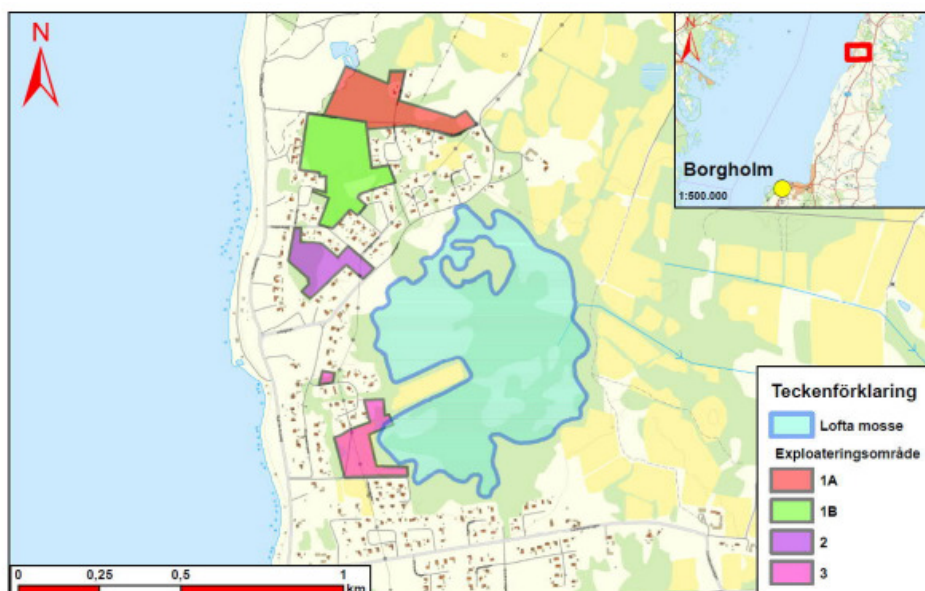
# 2 BAKGRUND

Borgholms kommun har erhållit tre planansökningar i nära anslutning till varandra inom området Lofta. Den dagvattenutredningen som gjordes skulle utgöra underlag för de detaljplaneförslag som Atrio arkitekter tar fram. Detaljplanerna möjliggör ny bostadsbebyggelse i anslutning till befintlig bebyggelse inom Lofta.

# 3 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA BEBYGGELSEOMRÅDEN

## 3.1 LOKALISERING

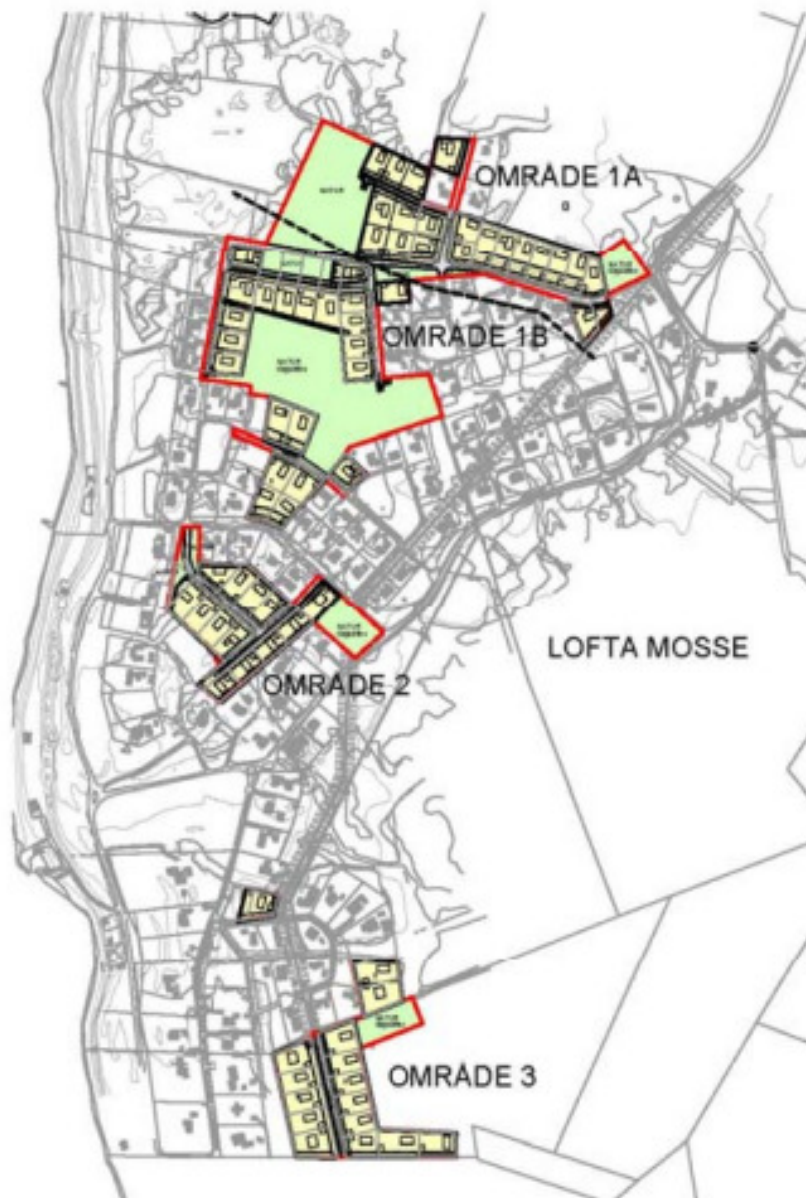
De föreslagna bebyggelseområdena är lokaliserade direkt öster om Kustvägen Äleklinta - Sandvik, norr om Djupviks hamn. Bebyggelseområdena består av fyra delområden område 1A, 1B, 2 och 3.



Figur 1: Översiktsskarta vilken visar lokalisering av föreslagna bebyggelseområden och Lofta mosse (PM-Vattenbalans Lofta Mosse, WSP, 2023-01-25).

Delområdena omfattar tillsammans cirka 9,6 hektar mark som föreslås planläggas för framförallt bostäder (ca 70 tomter). Exploateringen inom föreslagna bebyggelseområden kommer att ske både som enskilda byggnader men även som samlad bebyggelse. Områdena föreslås, utöver bostäder, detaljplanläggas för naturmark med dagvattenhantering och gator. Nedan ses ett tidigt utkast till plankartor. Gulmarkerade ytor planläggs för bostäder. Grönmarkerade ytor planläggs för naturmark/dagvattenhantering. Gråa ytor planläggs för nya gator.

Delområde 1 består främst av igenväxande ruderatmark och triviallövskog på fuktig mark. Delområde 2 består främst av skog. Delområde 3 består främst av åkermark.



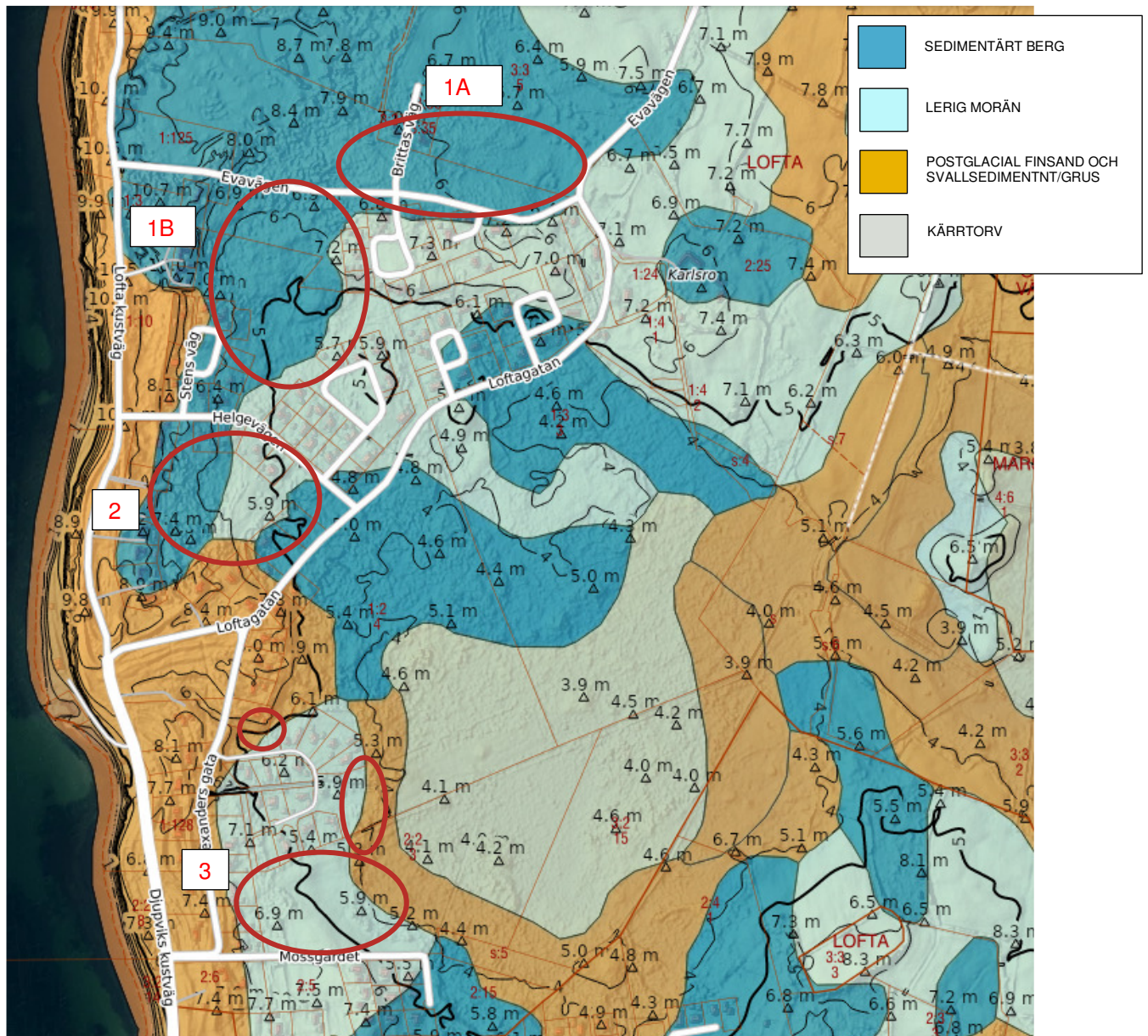
Figur 2: Tidigt utkast till plankartor för föreslagna bebyggelseområden.



## 3.2 TOPOGRAFI OCH GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Topografin i området varierar mellan +8 och +5 och marken lutar svagt mot öster och Lofta Mosse. Enligt SGU dominerar jordarterna i området ut av lerig morän, kärrtorv och postglacial sand-grus, se figur 3. Mäktigheten på jordlagren varierar i området. I och kring Lofta mosse ligger mäktigheten mellan 0 och 1 meter vilket gör att berget är ställvis i dagen.

Detta innebär även att infiltrationsförmågan är begränsad.



Figur 3: Höjdkurvor med höjder samt jordartskarta, röda ringar visar lokalisering av föreslagna bebyggelseområden.

## 4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING OCH HYDROLOGI

### 4.1 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR/VÅTMARKER

I de norra delarna av Lofta finns ett utbyggt enskilt dagvattensystem för befintlig bebyggelse. Dock krävs det en del rensning av befintliga diken och underhåll för att systemet ska fungera optimalt. Det finns inget utbyggt dagvattensystem i de andra områdena.

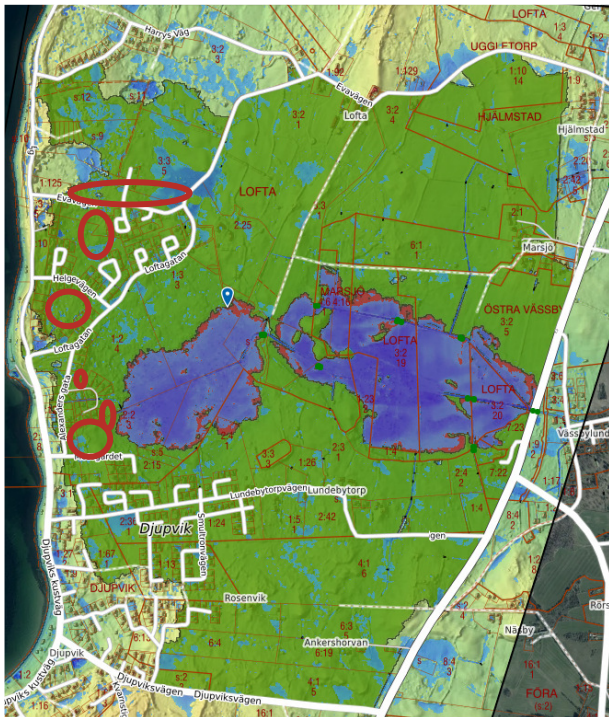
Öster om föreslagna bebyggelseområden är Lofta Mosse belägen. Lofta mosse är en agmyr med inslag av sumpskog och fuktäng (Naturvärden i Djupviksområdet, Borgholmskommun 2011) Mossen dikades under 1940-talet vilket påverkade vegetationen i området. Eftersom mossen är känslig för dränering bör hänsyn tas vid byggnation för att bevara vattenbalansen.

Lofta Mosse är recipient för det dagvatten som kommer från föreslagna kommande bebyggelseområden.

### 4.2 AVRINNINGSSOMRÅDE, FLÖDESVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

I den webbaserade mjukvaran Scalgo Live kan höjdm modeller studeras för planerade bebyggelseområden. Höjdm modellen är teoretiskt beräknad utefter underlag från lantmäteriets nationella höjddatabas. Med hjälp av höjddatan har avrinningsområdet som innefattar de föreslagna bebyggelseområdena, tagits fram. Avrinningsområdet visas i figur 5.

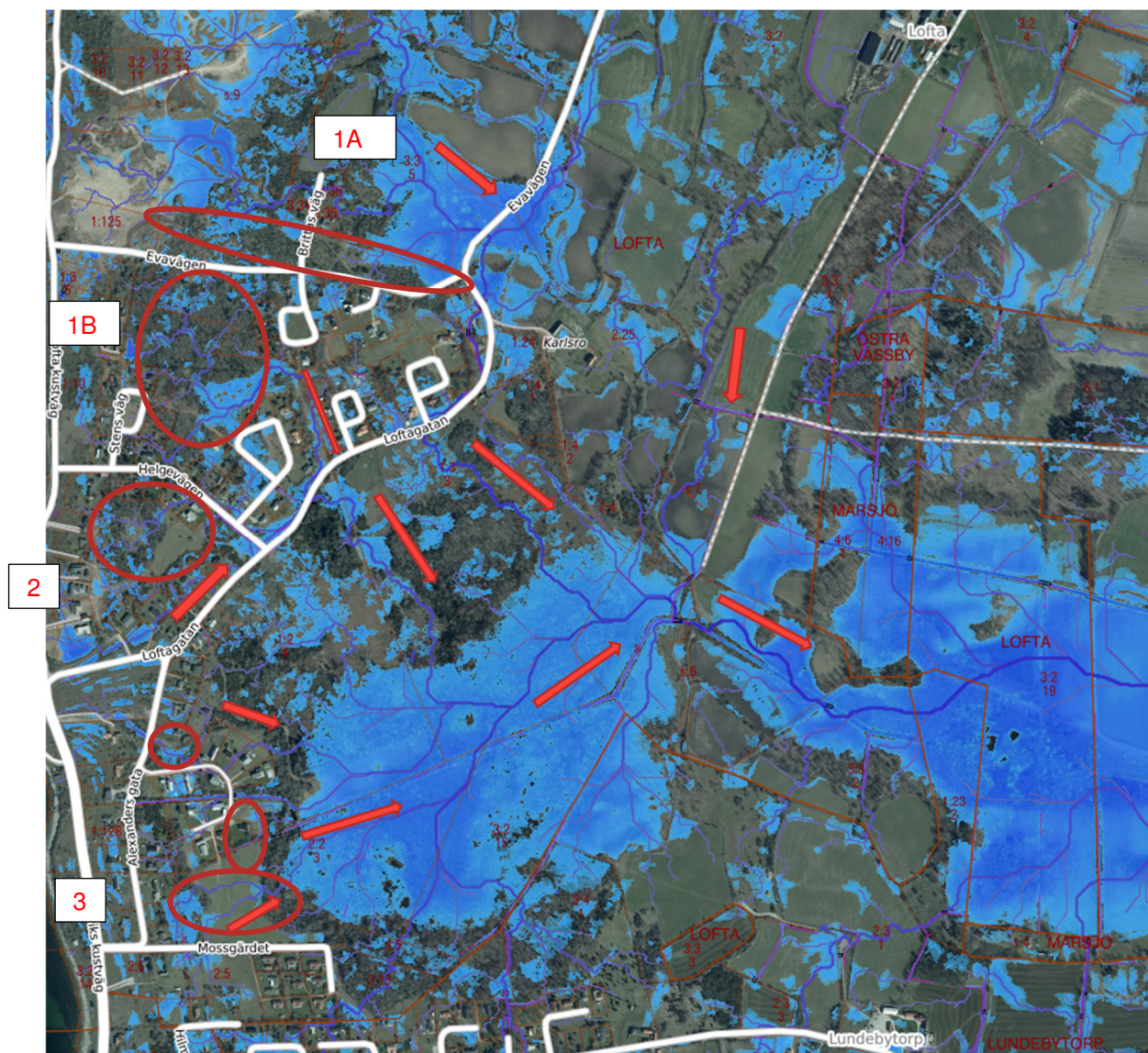
Ur avrinningsanalysen kan det utläsas att föreslagna bebyggelseområden är en del av ett större avrinningsområde (grönt) som avrinner mot Lofta Mosse och sedan österut mot väg 136. Lofta Mosse kan ses i figur 5 som den vänstra av de två vattensamlingarna som är markerade med blått. Det ytvatten som avrinner från avrinningsområdet där föreslagna bebyggelseområden ingår sträcker sig från Väg 136 i öster, Djupviksvägen i syd och Eva-vägen i norr.



Figur 5: Föreslagna bebyggelseområden är markerat med rött och dess avrinningsområde (grönt). (källa: scalgo Live).



Genom att studera ytavrinningen inom det avgränsade avrinningsområde för de föreslagna bebyggelseområdena konstateras att den ytliga avrinningen av dagvatten sker i tydliga stråk mot Lofta Mosse. Område 1B, 2 och 3 har inga större vattenansamlingar inom föreslaget bebyggelse-område. Gällande område 1A så återfinns en vattenansamling med 20–30 cm stående vatten vid en skyfallshändelse. Detta är viktigt att ta med sig i under planeringen av tommark.



Figur 6: Flödesriktningar (röda pilar) för ytvattnet samt vattenansamlingar (blå) vid ett regn med återkomsttiden 100 år. Föreslagna bebyggelseområden markerade med röda ringar.

För att få tydliga flödesvägar för ytvattenavrinningen har ett 55 mm regn, vilket motsvarar ett 100-års regn, simulerats. Ett 100-års regn motsvarar ett regn av skyfallskaraktär. Hade ett mindre intensivt regn valts kan områden som riskeras att översvämmas vid skyfall riskera att falla bort. Ett regn av skyfallskaraktär är också viktigt att ta hänsyn till i plansammanhang, då detta regn ej får orsaka skador på byggnader.

För att även få med vart det kan bli stående vatten inom bebyggelseområdena har även lågpunkterna identifierats. Lågpunkter, där vatten kan ansamlas, med mindre djup än 5 cm har tagits bort för att lättare illustrera eventuella problemområden. Vid analysen av lågpunkter har ingen hänsyn tagits till markens infiltrationskapacitet för att leda undan det ytvärrande vattnet utan analysen utgår från höjddata tillsammans med att det regnar 55 mm över området (figur 6). Detta då stora delar av området har ett tunt jordtäckte och begränsad infiltration.



### 4.2.1 Översvämningssproblematik

Enligt uppgift från Borgholms kommun har fastigheterna Lofta 1:37 och 1:38 haft problem med översvämningar. Dessa ligger i anslutning till delområde 1B.

Vid den simulerade ytavrinningen i Scalgo kan vattenansamlingar ses vid berörda fastigheter.



Figur 7: Vattenansamlingar vid fastigheterna 1:37 och 1:38 (markerade med gul stjärna).

## 4.3 GRUNDVATTEN/VATTENBALANS

En översiktlig vattenbalansutredning av grundvattenmagasinet som omfattar området kring Lofta Mosse, har genomförts av WSP. Detta beskrivs i rapporten "PM Vattenbalans Lofta Mosse", 2023-01-25

I denna framkommer det att den naturliga grundvattenbildningen till grundvattenmagasinet i huvudsak kommer från nederbörd som sker inom dess tillrinningsområde.

Den sammanlagda bedömningen är att utbyggnaden inom de tänkta bebyggelseområdena inte påverkar Lofta Mosses vattenbalans negativt, då inget vatten förs bort från mossens tillrinningsområde.

## 4.4 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade Vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av Vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster.

Miljö kvalitetsnormerna omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk- och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala; hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser; god eller uppnår ej god.

Grundvattens kemiska och kvantitativa status klassas som god eller otillfredsställande. Dessa beskrivs i VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

Dagvattnet har sin huvudsakliga avrinning mot recipienten Lofta Mosse samt Norra Ölands kustvatten i öster.

En norm är en lägstanivå och ingen verksamhet får tillåtas som riskerar att belasta recipienten på ett sådant sätt att kvaliteten blir sämre än den som anges i normen. Miljökvalitetsnormen för Norra Ölands kustvatten är God ekologisk status (förlängt till år 2039) samt god kemisk ytvattenstatus enligt tabell 1.

Statusklassning från cykeln 2017–2021 anger ekologisk status som måttlig med hänvisning till problem med övergödning. Kemisk status för Norra Ölands kustvatten uppnår inte god status med anledning av att ett eller flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status som kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel.

Tabell 1: Miljökvalitetsnorm/mål och statusklassning för recipienten Norra Ölands kustvatten samt grundvattenförekomsten Västra Ölands kalkberg

Norra Ölands kustvatten	Ekologisk status	Kemisk status
Statusklassning	Måttlig	Uppnår ej god
Norm	God ekologisk status 2039	God kemisk ytvattenstatus
Västra Ölands kalkberg	Kemisk status	Kvantitativ status
Statusklassning	God	otillfredsställande
Norm	God	God

#### Status och miljökvalitetsnormer grundvatten:

Grundvattenmagasin är av typ sedimentär bergförekomst Akviferstyp. Den kemiska statusen är god men kvantitetsstatusen är otillfredsställande pga vattenbrist och torra de senaste åren.

## 5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

### 5.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

De tänkta bebyggelseområdena är tillsammans tänkt att omfatta planlagd mark för bostäder (ca 70 tomter). Exploateringen inom området är planerad att ske både som enstaka byggnader, men även som samlad bebyggelse.

I samband med exploateringen kommer exploateringsgraden inom de tänkta bebyggelseområdena att öka. Ytor som tidigare har varit obebyggda kommer att bebyggas och hårdgöras, vilket medför ett större dagvattenflöde.

### 5.2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Vid exploatering av nya områden bör det eftersträvas att utflödet inte är större än befintligt flöde vid dimensionerande regn. Vidare ska hantering av stora skyfall hanteras så att skador inte uppstår på byggnader samt att tillgängligheten till byggnader och tillfartsvägar säkras.

Området belastas av vattenavrinning från nederbörd inom området. Inströmmande vatten till området är begränsat. Avrinningsriktningen är mot Lofta Mosse. Det föreslås att avrinningen främst sker via ytavvattning från de föreslagna bebyggelseområdena.

Fördröjningen av dagvattnet ska utgå från ett regn med 20 års återkomsttid.

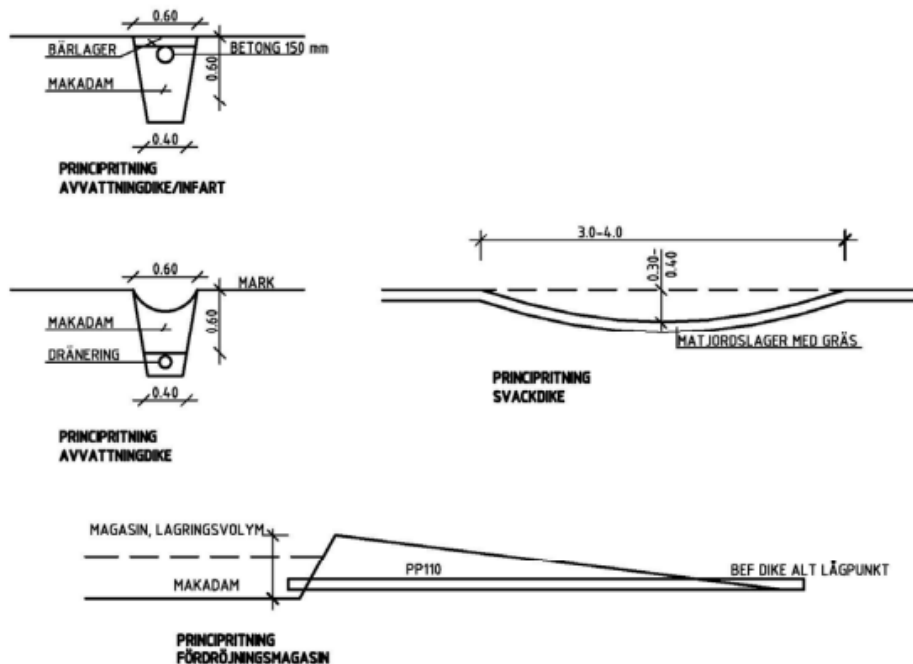
### 5.3 PLANERAD DAGVATTENHANTERING

Utifrån planerad dagvattenhantering föreslås att all dagvattenavledning ska ske via trög avrinning. Detta medför att allt vatten avleds antingen ytledes eller via svackdiken/fördröjningsdiken i första hand.

Svackdiken utformas som ett svagt sluttande skålfformat dike medan fördröjningsdikena har en brantare sidolutning och tar mindre yta i anspråk. Fördröjningsdikena kan utformas med underliggande makadamfyllning. Dikena kan även förstärkas med en dräneringsledning i makadamen. Detta är ett alternativ i de fall då enbart ytavrinning ej är tillräckligt eller av utrymmesskäl, dvs om utrymmet ej räcker till för ett svackdike.

För att fördröja flödet som kommer från de tänkta bebyggelseområdena föreslås det att ett magasin anläggs vid svackdikena/fördröjningsdikenas utlopp. Magasinet utformas med ett reglerbart utlopp för att styra utloppsflödet från magasinen. Det finns olika metoder att reglera utloppsflödet. Enklast är att reglera dagvattenflödet med hjälp av utloppsledningens dimension. Detta skapar en fördröjningsvolym som även har goda effekter på rening av dagvattnets föroreningsinnehåll.

Med föreslagen dagvattenlösning fås ett öppet trögt system där dagvattnet renas och stora volymer kan fördröjas innan det leds vidare till Lofta Mosse.



Figur 8: Principsektioner över dagvattenavledning.

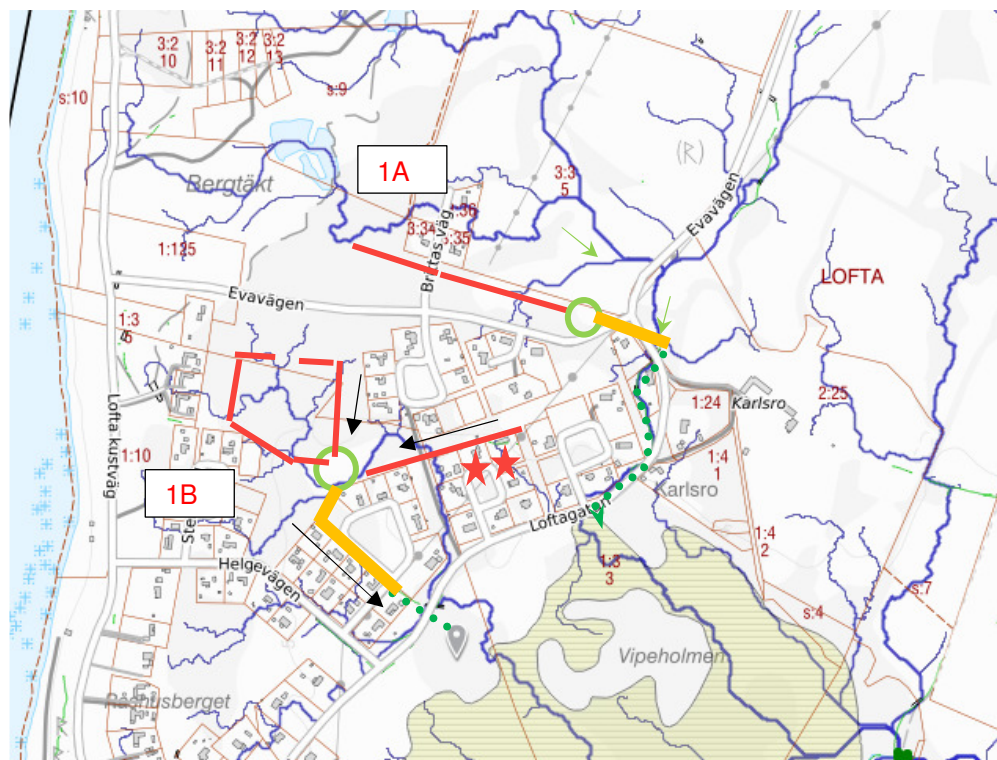
I figur 9–16 nedan ses de naturliga rinnvägarna för ytvatten samt ungefärlig sträckning av föreslagna fördröjningsdiken/svackdiken samt placering av fördröjningsmagasin i de olika bebyggelseområdena.

För att kunna bedöma hur avrinningen från föreslagna fördröjningsmagasin tar sig vidare till Lofta mosse har även befintliga diken markerats samt att även profiler har tagits fram för att visa hur avrinningen från föreslagna fördröjningar till Lofta Mosse kan ske.

Avledning av dagvatten från fördröjningsmagasinen till Lofta Mosse innebär i vissa fall att nya diken eller ledningar behöver anläggas mellan föreslagna fördröjningsmagasin och befintliga diken.



### 5.3.1 Område 1A och 1B

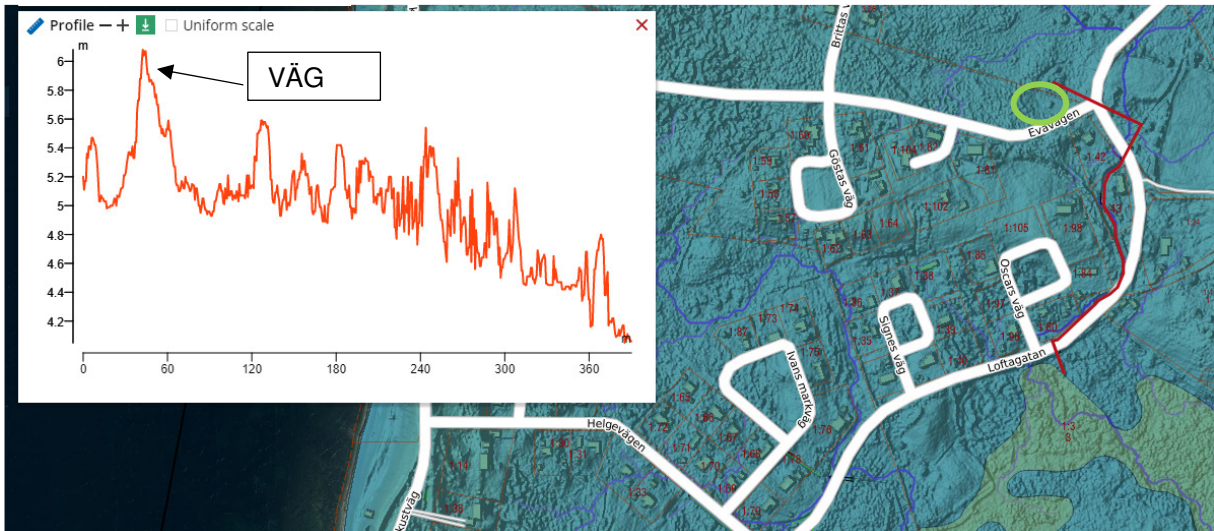


Figur 9: Ytliga flödesvägar samt planerad dagvattenhantering. Översvämningsdrabbade fastigheter markerade med röd stjärna.

I den dagvattenutredning som utfördes 2022 utfördes beräkningar avseende föreslagna födröjningsmagasin:

- Område 1A: Den lägre ytan (markerad med grön ring) inom tänkt område för dagvattenhanteringen är cirka 1200 m<sup>2</sup>. Detta gör att vattenytan skulle öka med 14 cm inom det gröna området om ingen mer åtgärd görs. Denna nivåhöjning bedöms som hanterbar då marken kan grävas ut för att få en större födröjningsvolym eller att födröjningsdiket utformas för att ta hand om den ökade volymen dagvatten.
- Område 1B: Den lägre ytan (markerad med grön ring) inom tänkt område för dagvattenhanteringen enligt planförslaget är cirka 2500 m<sup>2</sup>. Detta gör att vattenytan skulle öka med 8 cm. Denna nivåhöjning bedöms som hanterbar.

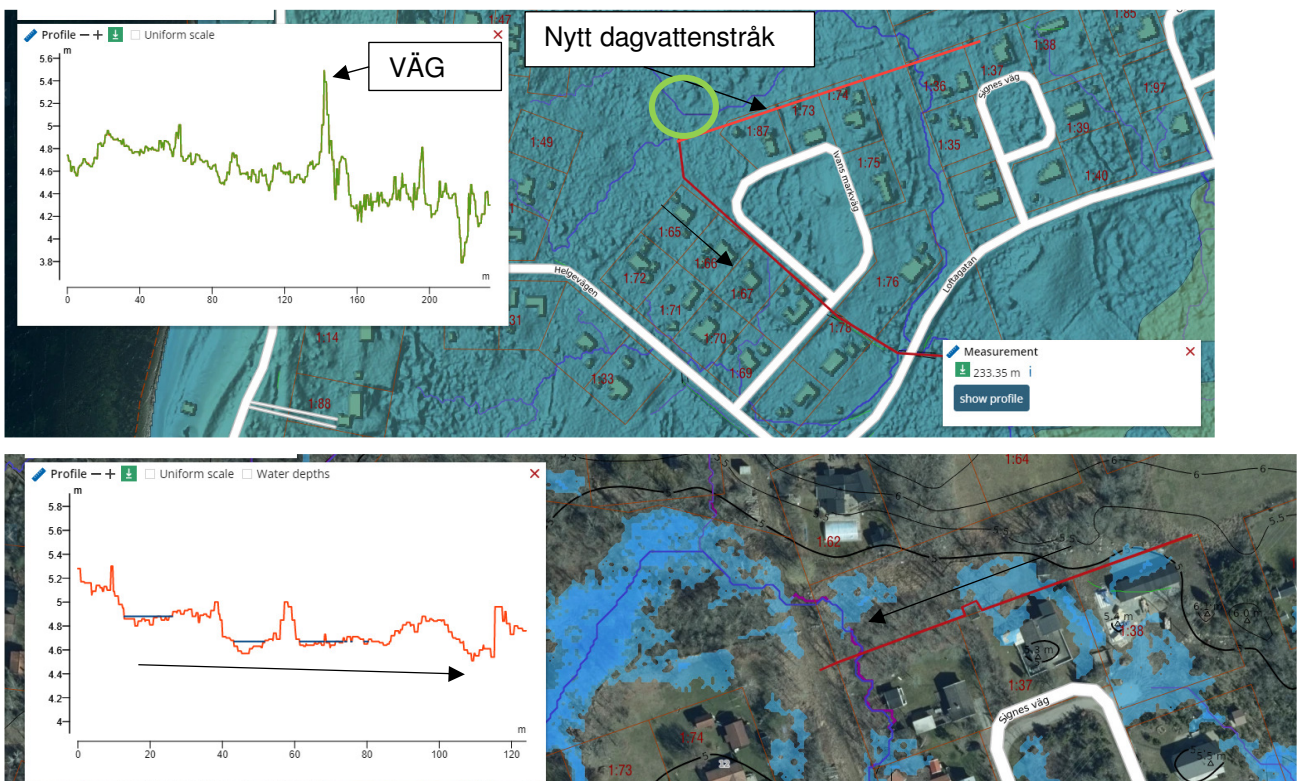
Den markerade ytan för fördröjningsmagasin i område 1A kan avledas österut och under Eva-vägen innan anslutning sker till befintligt dike som mynnar i Lofta Mosse.



Figur 10: Avrinningsväg från område 1A.

Den markerade ytan för fördröjningsmagasin i område 1B kan avledas söder ut och under Ivans markväg innan anslutning sker till befintligt dike som mynnar i Lofta Mosse.

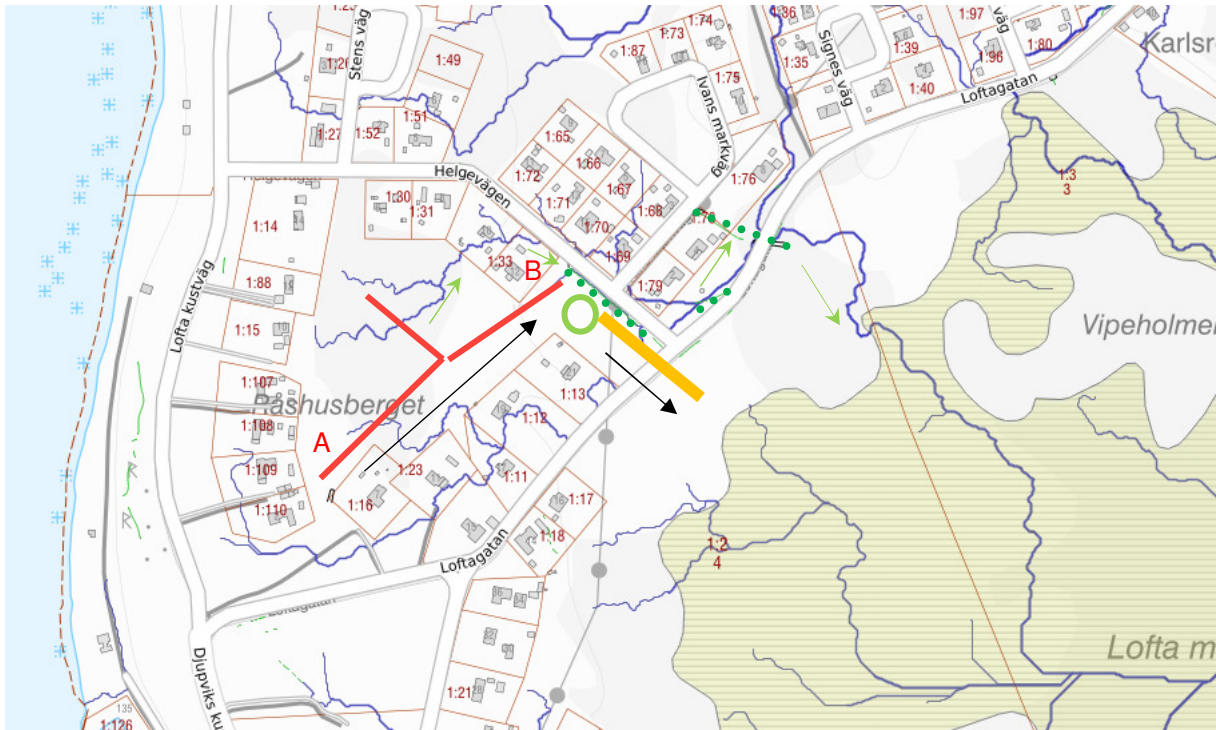
För de översvämningsdrabbade fastigheterna Lofta 1:73 och 1:74 kan ett avskiljande svackdike norr om fastigheterna anläggas som går i öst-västlig riktning mot föreslaget stråk för avledning.



Figur 11: Avrinningsväg från område 1B samt nytt avskiljande dagvattenstråk för översvämningsdrabbade fastigheter.



### 5.3.2 Område 2

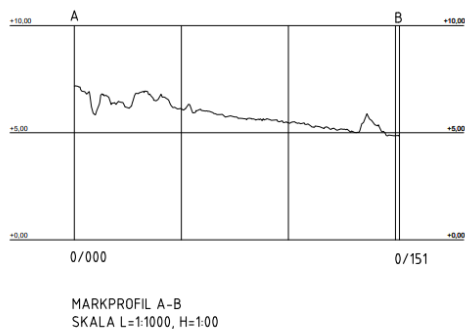


Figur 12: Ytliga flödesvägar samt planerad dagvattenhantering.

I den dagvattenutredning som utfördes 2022 utfördes beräkningar avseende föreslagna fördröjningsmagasin i område 2:

- Den lägre ytan (markerad med grön ring) inom tänkt område för dagvattenhanteringen är cirka 3200 m<sup>2</sup>. I anslutning till området finns det ett befintligt dike vars djup varierar mellan 0,7–1,0 meter. För att tillskapa en fördröjningsvolym på 94 m<sup>3</sup> skulle det krävas en yta på cirka 200 m<sup>2</sup> med ett djup av 0,5 meter. Detta bedöms vara möjligt inom området.

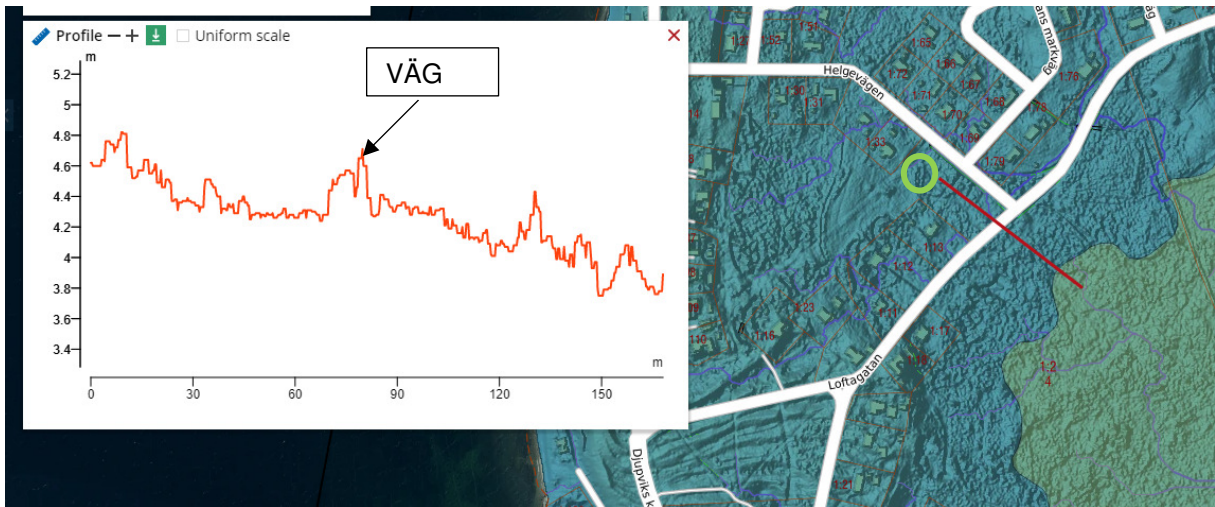
För att säkerhetsställa att föreslaget fördröjningsdike/svackdike kan avleda dagvattnet till föreslagen plats för fördröjningsmagasin redovisas en profil för tänkt fördröjningsdike/svackdike mellan A och B i figur 12.



Figur 13: Markprofil mellan A och B i figur 12.



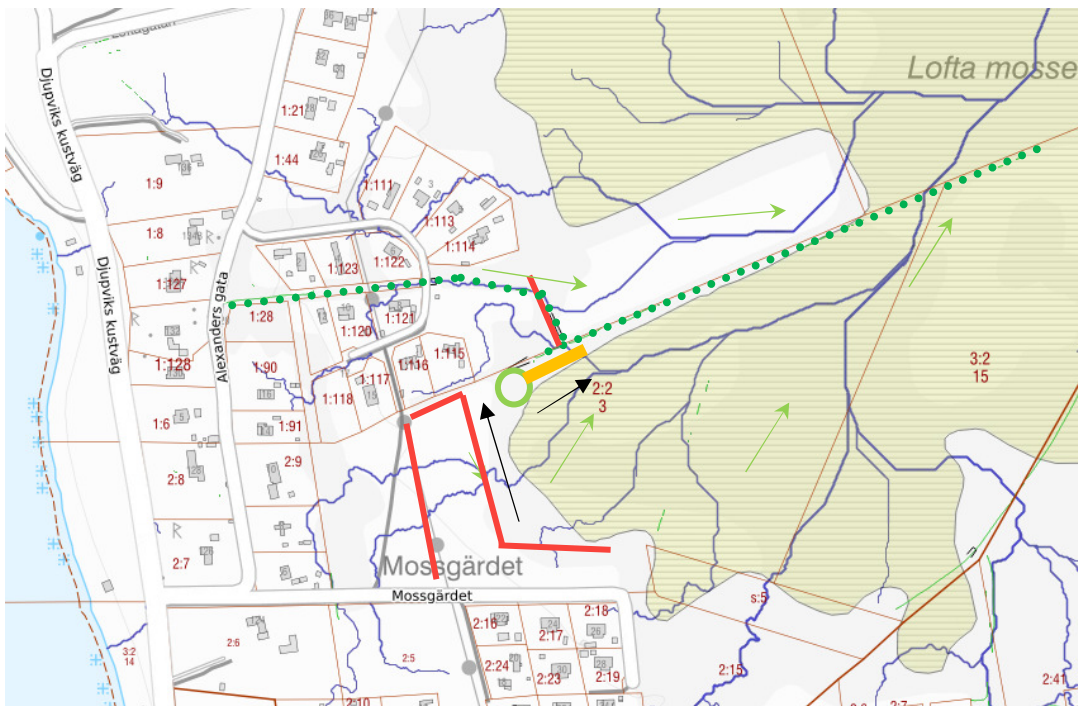
Den markerade ytan för fördröjningsmagasin i område 2 kan avledas åt nordost för att ansluta till befintligt dike som mynnar i Lofta Mosse.



Figur 14: Dagvattnets avrinningsväg från område 2.

### 5.3.3 Område 3

- Svackdike/fördröjningsdike
- ⋯ Befintligt dike
- Fördröjningsmagasin
- Avledning från fördröjning



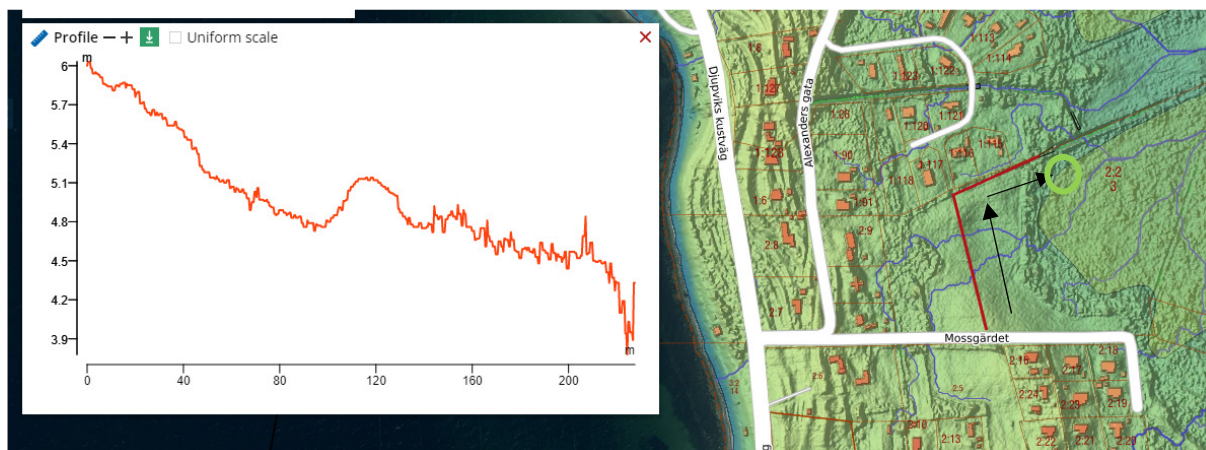
Figur 15: Ytliga flödesvägar samt planerad dagvattenhantering.

Ovanstående ytliga flödesvägar (markerade med rött) är möjliga förslag på hur dagvattenavrinningen kan lösas. Andra lösningar kan vara aktuella. Enligt nuvarande förslag kommer en lokalgata att placeras centralt i området mellan de nya tomterna. En alternativ lösning är att höjdsätta vägen så att den är lägre belägen än de nya tomterna och avleda dagvattnet från området genom att anlägga fördröjningsdike i anslutning till lokalgatan.

I den dagvattenutredning som utfördes 2022 utfördes beräkningar avseende föreslagna fördröjningsmagasin i område 3:

- Den lägre ytan (markerad med grön ring) inom tänkt område för dagvattenhanteringen är cirka 3200 m<sup>2</sup>. I anslutning till området finns det ett befintligt dike vars djup varierar mellan 0,7 - 1,0 meter. För att tillskapa en fördröjningsvolym på 150 m<sup>3</sup> skulle det krävas en yta på cirka 300 m<sup>2</sup> med ett djup av 0,5 meter. Detta bedöms vara möjligt inom området.

Den markerade ytan för fördröjningsmagasin i område 3 kan avledas österut i befintligt dike som mynnar i Lofta Mosse.



Figur 16: Avrinningsväg från område 3.

## 6 BERÄKNINGAR

### 6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid dimensionering av nya dagvattensystem är publikation P110 (Svenskt Vatten 2016) branschnorm vad gäller dimensionerande återkomsttid på regnet,

I enlighet med förutsättningar från den förra dagvattenutredningen för området från 2022 är ett regn med 20 års återkomsttid med klimatfaktorn som här sätts till 1,3 dimensionerande.

Beräkningarna utfördes för befintlig situation samt framtida exploatering.

### 6.2 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

För att beräkna dagvattenflödet före och efter exploateringen enligt föreslagna bebyggelseområden har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)<sup>1</sup> rationella metoden:

För nederbörd med en återkomsttid av 20 år och med en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten  $i(t_r)$  enligt Dahlström (2010) 283 l/s/ha, exklusive klimatfaktor.

Avrinningskoefficienten för bebyggelseområdena efter exploatering är satt till 0,4 i enlighet med gällande branschnormer.

<sup>1</sup> Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.*

## 6.3 BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDE FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Indata till beräkningarna är tagna från den dagvattenutredning som gjordes 2022.

Tabell 2: Beräknat dagvattenflöde för tänkta bebyggelseområden innan exploatering.

OMRÅDE	AREA (m <sup>2</sup> )	AVRINNINGS-KOEFF	AREA <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )	REGN-INTENSITET (l/s ha)	FLÖDE (l/s)	KLIMATFAKTOR	FLÖDE MED KF (l/s)
1A	25 400	0,1	2 540	283	72	1,3	93
1B	29 750	0,1	2 975	283	84	1,3	109
2	18 500	0,1	1 850	283	52	1,3	68
3	22 750	0,1	2 275	283	64	1,3	83

Tabell 3: Beräknat dagvattenflöde för tänkta bebyggelseområden efter exploatering.

OMRÅDE	AREA (m <sup>2</sup> )	AVRINNINGS-KOEFF	AREA <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )	REGN-INTENSITET (l/s ha)	FLÖDE (l/s)	KLIMATFAKTOR	FLÖDE MED KF (l/s)
1A	25 400	0,4	10 160	283	288	1,3	373
1B	29 750	0,4	11 900	283	337	1,3	436
2	18 500	0,4	7 400	283	209	1,3	208
3	22 750	0,4	9 100	283	258	1,3	332

## 6.4 BERÄKNING AV 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 magasinerna 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 ströpta utloppsflöden från magasinerna är det ofta de långa regnen som ger den största volymen vatten.

Indata till beräkningarna och resultatet har tagits från dagvattenutredningen som är gjord 2022 då samma förutsättningar är gällande.

Tabell 4: Beräknat fördröjningsvolym för de föreslagna bebyggelseområdena.

OMRÅDE	FÖRDRÖJNINGSBEOHV (m <sup>3</sup> )
1A	168
1B	197
2	94
3	150



## 7 DAGVATTENHANTERING FÖRDRÖJNING

Föreslagna fördröjnings-, samt reningsåtgärder:

- Svackdiken
- Fördröjningsdiken
- Fördröjningsmagasin

Fördröjningsmagasin föreslås för de olika delområdena. Vid regn leds dagvatten in i magasinet och skapar temporärt en ny högre vattenyta i magasinet. Magasinet kan vara torrlagt eller ha en permanent vattenyta. Skillnaden mellan vattenytan vid regntillfället och normalvattenytan/botten kallas reglervolym. I anslutning till magasinets inlopp, kan en fördjupad del anläggas. Här samlas sand och sedimenterat material. Magasinet kan med fördel förses med ett negativt utlopp för att erhålla oljeavskiljning.

Magasin som har en permanent vattenyta är effektiva att utjämna flödestoppar och avskilja föroreningar i dagvattnet. Nackdelen är att de är platskrävande samt kräver viss skötsel och tillsyn.

### 7.1 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

Genom att säkerställa att de planerade tomterna inom de tänkta bebyggelseområdena förläggs högre än omgivande mark skyddas dessa från eventuella översvämningar.

Parkeringsytor, lokalvägar, grönytor kan med fördel användas som magasin vid stora skyfall dessa ytor föreslås höjdsätts i kommande planarbete så att de slutar ned mot omgivande dike/magasin. Genom att låta dessa allmänna platser temporärt fungera som dagvattenmagasin under skyfall minskar risken för översvämning vid husen och även omgivande fastigheter. När skyfallet passerat och dikena/magasinen ej är fulla kommer det dagvatten som ansamlas på dessa ytor att avledas.

### 7.2 BERÄKNING AV DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

För beräkning av föroreningsmängder och föroreningshalter har den webbaserade dagvatten och recipientmodellen Stormtac använts. Markanvändningen utgår från situationsplanen. Schablonvärden som är specifika för varje enskild markanvändning har använts för att beräkna föroreningsmängder och föroreningshalter.

De halter som redovisas i resultaten är baserade på markanvändning och årligt flöde. Utifrån föroreningshalten beräknas den årliga föroreningsmängd (kg/år) som transporteras till recipienterna.

Föroreningsbelastningen beräknades utifrån tre scenarion:

1. Nutida föroreningsbelastning från föreslagna bebyggelseområden
2. Framtida föroreningsbelastning efter exploatering från föreslagna bebyggelseområden utan åtgärder.
3. Framtida föroreningsbelastning efter exploatering från föreslagna bebyggelseområden med föreslagna fördröjnings/reningsåtgärder.

Resultatet av föroreningsberäkningarna har tagits från dagvattenutredningen som är gjord 2022 då samma förutsättningar är gällande.

Tabell 5: Indata till föroreningsberäkningar

MARKANVÄNDNING	BEF AREA (m <sup>2</sup> )	AVRINNING S-KOEFF	AREA <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )	FRAMTIDA YTA (m <sup>2</sup> )	AVRINNINGSKOEFF	AREA <sub>red</sub> (m <sup>2</sup> )
Skogs- och ängsmark	66 800	0,1	6 680			
Åkermark	21 700	0,1	2 170			
Takyta				17 800	0,9	16 020
Hårdgjord tomtmark				26 500	0,7	18 550
Grusväg				7 900	0,2	1 580
Tomtmark				36 300	0,1	3 630
<b>SUMMA</b>	<b>88 500</b>			<b>88 500</b>		<b>39 780</b>

Tabell 6: Beräknade föroreningshalter ug/l och föroreningsbelastning kg/år från tänkta bebyggelseområden innan och efter exploatering utan fördröjningsåtgärder samt efter exploatering med fördröjningsåtgärder.

FÖRORENINGSHALTER µg/l											
Föroreningar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Nuläge	66	1823	6,7	8,2	17	0,2	0,6	0,5	0	70 800	0
Efter exploatering innan rening	88	1269	6,4	16	37	0,34	3	3	0,04	6350	231
Efter exploatering efter rening	26	380	3,2	8	19	0,2	1,5	3	0,02	1900	115
Riktvärden för Gbg stad	50	1250	28	10	30	7	7	68	0,07	25 000	1000
Föroreningsmängd kg/år											
Efter exploatering efter rening	0,5	6,5	0,05	0,13	0,3	0,003	0,03	0,02	0,0003	33	2

Föroreningshalter och mängder beräknas utifrån schablonvärden vilket bör tas i beaktning när resultaten analyseras. Dock fås en fingervisning av den framtida exploaterings påverkan.

Som jämförelse används riktvärden framtagna av Göteborgs stad. Riktvärden för dagvattenutsläpp ger endast en översiktlig bedömning av dagvattnets föroreningshalt men kan användas som jämförelse av dagvattnets föroreningsinnehåll. Vid jämförelse med de värden som beräknats efter exploatering med fördröjning/reningåtgärder så är alla föroreningshalter under riktvärdet vilket indikerar att planerade reningåtgärder är tillräckliga.

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att anläggandet av dike och fördröjningsmagasin ger bra effekt gällande föroreningsavskiljningen.

## 8 SLUTSATSER DAGVATTENHANTERING SAMT MKN

Den föreslagna dagvattenhanteringen med fördröjningsdike/svackdike och fördröjningsmagasin som anläggs i de föreslagna bebyggelseområdena är tillräcklig för att fördröja ett regn med återkomsttiden 20 år vilket var det dimensionerande kravet. Den planerade dagvattenhanteringen har även en mycket god effekt på föroreningsavskiljningen vilket indikerar att planerade reningsåtgärder är tillräckliga för att inte försämra recipientens Norra Ölands kustvattens miljö kvalitetsnorm. Detta då dagvatten från bostadsområden ej bidrar till att försämra normen i fråga om kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel.

Detaljplanernas genomförande anses heller ej påverka MKN för grundvatten. Reningsåtgärder där infiltration och sedimentation avskiljer dagvattnets föroreningar anses vara tillräckliga. Gällande grundvattnets kvantitet så innebär detaljplanernas genomförande ej något bortledning av grundvatten utan detta infiltreras och leds vidare till Lofta Mosse för att motverka ytterligare uttorkning och vattenbrist.



## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

[wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 21  
371 34 Karlskrona  
Besök: Högabergsgatan 3  
  
T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

