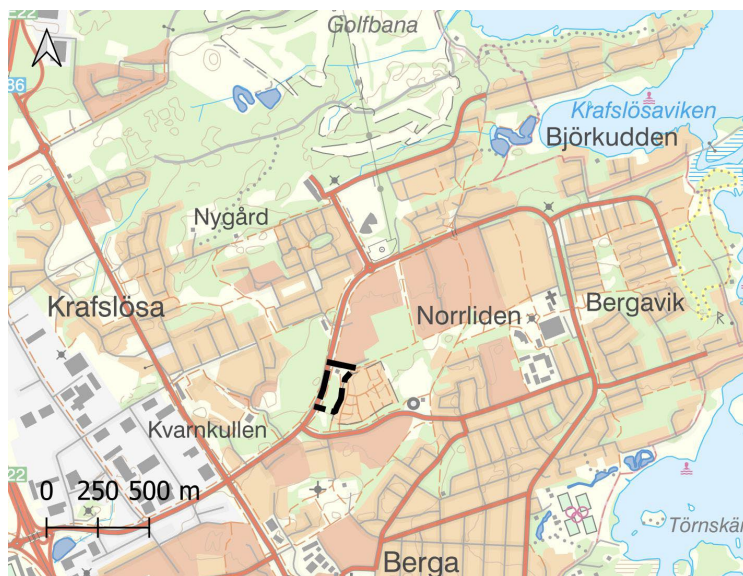


---

# Dagvattenutredning för del av Berga 10:19, vid Norrlidsvägen

Kalmar kommun

2023-10-05\_ rev 2024-03-13



**Medverkande från Kalmarkommun:**

Planarkitekt

Birgit Endom

**Medverkande från Kalmar Vatten AB:**

Handläggare

Tobias Wiefors

**Konsult, Vatten och Samhällsteknik AB:**

Granskare

Olle Eidem

Uppdragsansvarig/Handläggare

Kristina Händevik

Revidering 2024-03-13:

Revidering m.a.p justering av plangräns i söder för att inrymma område kring befintlig kupolbrunn på allmän platsmark. Förtydligande av rådande avvattningstekniska förutsättningar. Samt ny illustration (figur 1).

**Kvalitetskontroll**

<b>Åtgärd</b>	<b>Namn</b>	<b>Datum</b>
<i>Granskad internt</i>	<i>Olle Eidem</i>	<i>2023-09-22</i>
<i>Slutprodukt godkänd</i>	<i>Birgit Endom</i>	<i>2023-10-01</i>
<i>Revidering godkänd</i>	<i>Birgit Endom</i>	<i>2024-03-07</i>

**Vatten och Samhällsteknik**

www.vosteknik.se

Org.nr 556449-1446

Kalmarkontoret  
Trädgårdsgatan 16  
392 49 KALMAR  
0480-615 00Jönköpingskontoret  
Oxtorgsgatan 3  
553 17 JÖNKÖPING  
036-19 64 80

---

## Innehållsförteckning

1.	Bakgrund .....	1
2.	Sammanfattning.....	2
3.	Förutsättningar .....	4
3.1	<i>Topografi och avvattning</i> .....	5
3.2	<i>Historik</i> .....	7
3.3	<i>Vattendom/Markavvattningsföretag</i> .....	8
3.4	<i>Befintligt dagvattennät</i> .....	9
4.	Recipient.....	10
4.1	<i>Ytvatten – S n Kalmarsund</i> .....	12
4.2	<i>Grundvatten - Kalmarkustens sandstensformation</i> .....	12
5.	Planerad bebyggelse .....	12
6.	Beräkningar .....	13
7.	Resultat .....	15
7.1	<i>Halter</i> .....	15
7.2	<i>Mängder</i> .....	15
7.3	<i>Flöden, fördröjning och skyfall</i> .....	16
8.	Rening.....	18
9.	Åtgärdsförslag.....	19
9.1	<i>Regnbädd, upphöjd plantering</i> .....	20
9.1	<i>Bevattning</i> .....	21



## 1. Bakgrund

I samband med planläggningen av del av Berga 10:19 har Kalmar kommun gett Vatten och Samhällsteknik AB i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning.

Detaljplanen ska möjliggöra Centrum/handel/samlingslokal och i nuläget planeras det för en ny samlingslokal (moské), se illustration i **figur 1**. Detaljplaneområdet ligger på östra sidan av Norrlidsvägen. Detaljplaneområdet är 2,2 hektar varav cirka 0,5 ha planläggs som naturmark och 1,2 ha planläggs som nya hårdgjorda ytor. Övrig mark är befintliga vägar och GC-vägar med diken och slänter.



Figur 1. Illustration, obs placering av byggnader och övriga ytor kan ändras

---

## 2. Sammanfattning

Detaljplaneområdet ingår i ett stort avrinningsområde och det finns utbyggt dagvattenledningsnät. De lokala förutsättningarna för områdets hantering av dagvatten och skyfallshantering har förändrats under åren lopp. Det har byggts ut vägar med vägavvattning via diken och ledningar; ett dike har kulverterats och ingår i det allmänna dagvattennätet; bostadsbebyggelse har anlagt med ledningsnät för dagvatten och nedströms området finns kommunala dagvattendammar för rening. Det innebär att det, trots att området är låglänt, finns tekniska anordningar att leda bort dagvatten och tillrinnande markvatten från omkringliggande mark.

Kvartersmark ska utformas med lokalt omhändertagande av dagvatten både för att bevara grundvattenbildning och för att minska belastningen på den allmänna anläggningen. Att ta hand om dagvattnet är allas ansvar. Lokalt omhändertaganden kan ske ytlig i nedsänkta planteringsytor eller stenkistor och takdagvatten kan även omhändertas i dagvattenplanteringar. Fastigheternas storlek medför att det finns förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten.

Området ingår i ett större lågområde som historiskt har avvattnats via diken. Dessa diken har sedan länge kulverterats på större delen av sträckan. Det finns ett äldre markavvattningsföretag som reglerar dessa diken. Detta företag har spelat ut sin roll då området är i sin helhet är urbaniserat och numera omfattas av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Markavvattningsföretaget bör på sikt avvecklas, men då det i praktiken har spelat ut sin roll behöver det inte ske i samband med genomförandet av den aktuella exploateringen.

I nuläget är större delen av planområdet lägre än nivån vid den sekundära avrinningsvägen som finns i norr via Norrlidsvägen. Delar av planområdet kommer därmed kunna få tillfälliga vattensamlingar vid skyfall. Efter regnet kan vattnet dräneras till befintligt ledningsnät. För att säkerställa att det finns ytor som kan hantera tillfälliga vattensamlingar planläggs delar av planområdet som naturmark. Naturmark möjliggör även att det i framtiden kan vara möjligt att öppna den större dagvattenledningen om behov finns. Behovet av att öppna kulverten för att öka flödeskapaciteten bedöms dock inte vara så stort på den aktuella sträckan i och med att det är öppna diken uppströms.

Planen innebär att det blir en stor fastighet i den södra/centrala delen och en mindre fastighet i norr. I norr är marken till stor del redan hårdgjord och inga markhöjder kommer ändras. Övrig omkringliggande mark kommer inte hårdgöras eller få förändrad topografi. Den södra/centrala fastigheten kommer att behöva höjas om avledning av dagvatten ska kunna ske med självfall. Framtida höjdsättning ska anpassas den till befintliga markhöjder i omkringliggande mark. I och med att fastigheten är stor har framtida fastighetsägare rådighet att styra framtida höjdsättning och avledning av dagvatten.

---

Enligt ledningsägaren Kalmar Vatten saknar ledningssystemet kapacitet längre nedströms. I och med att avrinningsområdet är så stort påverkas kapacitetsbristen nedströms relativt lite av det tillkommande flödet från nya hårdgjorda ytor i planområdet. I anslutning till planområdet, på västra sidan av Norrlidsvägen, finns stora grönytor med diken och ytor som tål att översvämmas om ledningsnätet fylls. Detta medför att Kalmar Vatten inte har behov av ytterligare ytor för allmän dagvattenhantering i anslutning till planområdet trots kapacitetsbrist nedströms.

Dagvattnet leds via Krafslösadämnet till Krafslösaviken som är en del av vattenförekomsten Kalmarsund. Krafslösa dämnet är en stor dagvattendamm där rening sker. Dämnet har kapacitet att ta emot mer dagvatten utan att reningsgraden förändras. Det är inte att förvänta att det sker någon påverkan på Kalmarsunds miljökvalitetsnormer och dess möjlighet att uppnå god status.

---

### 3. Förutsättningar

Kalmar kommun har tagit fram dokumentet Vatten och avlopp, Tematiskt tillägg till översiktsplanen, Kalmar kommun, Antagen av kommunfullmäktige 25 januari 2016. I dokumentet anges följande principer för en hållbar dagvattenhantering:

- Angrip föroreningskällorna.
- Minska andelen hårdgjorda ytor vid exploateringen utifrån platsens förutsättningar.
- Öka andelen grönytor utifrån platsens förutsättningar för att skapa möjlighet för infiltration av dagvatten.
- Lokalt omhändertagande av dagvatten där så är möjligt utifrån platsens förutsättningar.
- Eftersträva öppen dagvattenhantering.
- Rena dagvatten när det behövs.

Lokalt omhändertagande innebär att dagvatten tas omhand nära källan. Även där lokal fördröjning av dagvatten har tillämpats kan ytterligare avledning behövas. I dessa fall bör öppen dagvattenhantering eftersträvas i form av så kallad trög avledning, exempelvis av svackdiken och kanaler. Om befintliga förhållanden medför att en dagvattenledning är enda alternativet vid källan ska möjligheterna att övergå till öppen dagvattenhantering längre ner i systemet eftersträvas.

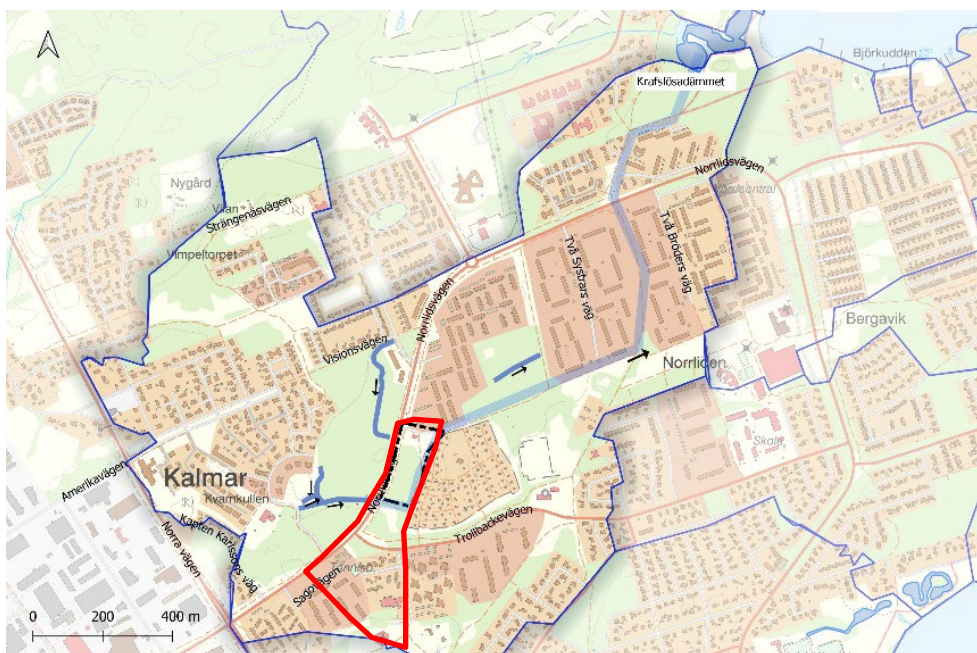


### 3.1 Topografi och avvattning

Marken är en del av ett större lågområde som är utdikad och kulverterat. De ytliga jordlagren består till viss del av torv och grundvattennivån kan vara hög.

Förutsättningar i nuläget visas i **bilaga 1**.

Detaljplaneområdet ingår i ett stort avrinningsområde där det finns utbyggt dagvattenledningsnät. Enligt ledningsägaren Kalmar Vatten saknar ledningssystemet kapacitet längre nedströms. I anslutning till planområdet, på västra sidan av Norrlidsvägen, finns dock stora grönytor med diken och ytor som tål att översvämmas om ledningsnätet fylls. Detta medför att Kalmar Vatten inte har behov av ytterligare ytor för allmän dagvattenhantering i anslutning till planområdet. I **figur 2** redovisas avrinningsområdet samt huvudrinnstråket till recipienten, Kraflösa dämnet och Kraflösaviken/Kalmarsund.



Figur 2. Avrinningsområde Kraflösadämnet. Röd markering visar naturligt avrinningsområde mot planområdet vid 100 års regn.

Topografin medför att det skulle kunna ske ytlig avrinning mot planområdet från bostadsbebyggelsen i söder i samband med mycket stora regnmängder. Som störst kan avrinningsområdet uppgå till drygt 8 ha, se röd markering i **figur 2**. Enligt skyfallsanalys (Scalco live) sker avrinning både via gång- och cykelväg/vägdike längs Norrlidsvägen (i planområdets västra gräns) och till GC-väg vid koloniområdet. I skyfallsanalysen saknas ledningsnät, vilket innebär att dagvattensystemet kan hantera större nederbördsolymer än vad analysen visar eftersom diket töms till ledningsnätet via befintliga kupolbrunnar. Avvattningen

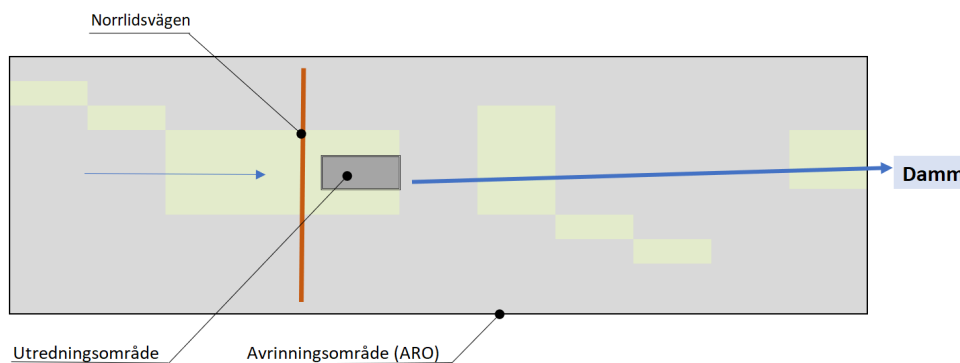
av Norrlidsvägen och gång- och cykelvägen bedöms fungera bra då det är nyligen anlagt och det finns kupolbrunn.

Ett områdes placering inom avrinningsområdet, dess storlek samt dess andel av hela recipientens avrinningsområde medför olika förutsättningar när det gäller dagvattenhantering. I **figur 3** visas en schematisk bild på avrinningsområdet. Det aktuella detaljplaneområdet karaktäriseras av att avrinningsområdet är stort och att detaljplaneområdet endast utgör en liten andel av hela avrinningsområdet, i detta fall endast 1 %.

Planområdet är placerat i angränsning till den naturliga rinnvägen, vilket potentiellt kan innebära ett problem med mycket vatten som ska igenom området. Den naturliga rinnvägen är påverkad både av Norrlidsvägen som är avskärande och då de två dikena som kommer väster ifrån är kulverterade under Norrlidsvägen. Risken för marköversvämning på denna sträcka av den (f.d.) naturliga rinnvägen är därmed begränsad.

Övrig angränsade mark består av grönytor och koloniområde som begränsar yttlig tillrinning då det finns gott om grönytor och lägre markområde som är vattenhållande.

I och med att avrinningsområdet är så stort påverkas kapacitetsbristen nedströms relativt lite av det tillkommande flödet från det tillkommande hårdgjorda ytorna eftersom varaktigheten på de dimensionerande regnen är lång och flödet från planområdet vid långvariga regn är litet.



Figur 3. Typområde avrinning, gröna rutor illustrerar naturmark, grå rutor urbanmark



### 3.3 Vattendom/Markavvattningsföretag

Planområdet ingår i ett äldre markavvattningsföretag som omfattar en stor del av Norrliden. Båtnadsområdet (det område som har nytta av markavvattningen) sträcker sig från skogsområdet intill Norrlidsvägen och bort till Krafslösaviken. Markavvattningsföretaget skapades i syfte att skapa mer produktiv jordbruksmark. Området är numera urbaniserat och markavvattningsföretaget har därmed, i detta område, spelat ut sin roll. Den torrläggande/avvattnande funktionen har ersatts med ett utbyggt ledningsnät och VA-bolaget har tagit över ansvar för de diken som återstår.



Figur 5. Urklipp akt för markavvattningsföretag

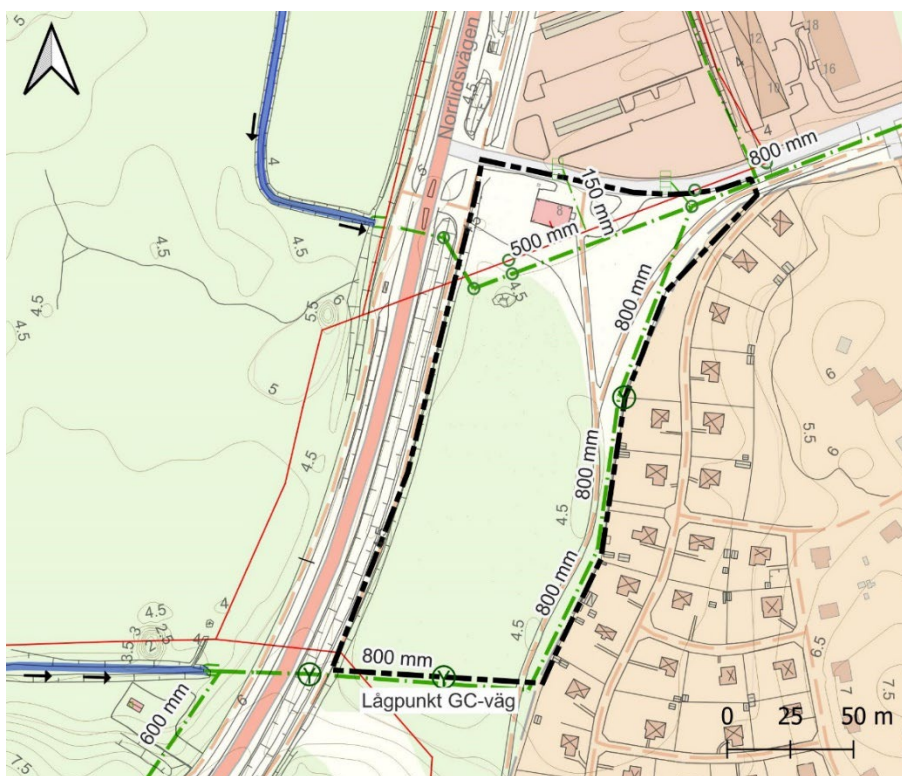
<b>NAMN</b>	Berga och Krafslösa, tf
<b>Förrättningsår</b>	1916-1923
<b>Area</b>	75,3 ha
<b>Anmärkning</b>	+ Kläckeberga. Omritat och flyttat till rätt läge. Förrättningen innehåller karta med olika förslag på dikessträckning. Endast fragment av dessa diken finns kvar idag.
<b>Länk till karta</b>	<a href="http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Kalmar/Markavvattning/156.pdf">http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Kalmar/Markavvattning/156.pdf</a>
<b>Länk till akt</b>	<a href="http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Kalmar/Markavvattning/156_akt.pdf">http://ext-dokument.lansstyrelsen.se/Kalmar/Markavvattning/156_akt.pdf</a>



### 3.4 Befintligt dagvattennät

Området ingår i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Befintligt dagvattennät visas i **figur 6** och i **bilaga 1**. Norrlidsvägen, på sträckan i längs planområdets norra gräns, har kantsten med rännstensbrunnar. På västra sidan av Norrlidsvägen finns öppna diken och ytor där dagvatten kan svämma ut om flödet överstiger kapaciteten i ledningsnätet. I södra plangränsen finns ett lågområde med en kupolbrunn i lågpunkten. Marken kring kupolbrunnen har inte våtmarkskaraktär och naturen uppvisar inga tecken på att det är blött eller att vatten rinner mot kupolbrunnen.

Vattengång på befintlig dagvattenledning i södra plangränsen är +3,12 och i norr +3,0. Då befintlig mark till stora delar har markhöjd på ca +4 innebär det att täckningen på framtida dagvattenledningar på kvarteretsmark blir låg och det krävas fyllning av mark och/eller förstärkningsåtgärder. Som alternativ till fyllning av mark kan magasin anläggas och dagvatten pumpas. Dränering kan behöva pumpas.



Figur 6. Befintligt dagvatten

---

Kalmar Vatten har vid simuleringar av ledningsnätet påvisat att befintligt ledningsnät från till Krafslösaviken blir överbelastat och det finns risk att vattnen stiger över markens trycknivå längre nedströms i ledningsnätet. Därför är det viktigt att alla fastighetsägare bidrar till att minska flödet till ledningsnätet. I och med att avrinningsområdet är så stort påverkas dock kapacitetsbristen nedströms relativt lite av det tillkommande flödet från det tillkommande hårdgjorda ytorna. Detta eftersom det är regn med lång varaktighet som blir dimensionerande och det vid dessa regn endast är ett begränsat tillkommande flöde från de nya hårdgjorda ytorna. Stört flöde från nya hårdgjorda ytor är vid kortvariga regn, men då är oftast det samlade flödet i ledningen inte som störst.

## 4. Recipient

Recipient för dagvattnet är Krafslösadämnet. Kalmar Vatten har, bland annat i samband med detaljplanearbete för Tehuset 1, 2 och del av Berga 10:19 öster om Kapten Karlssons väg, utrett funktionen av Krafslösadämnet. Två inlopp finns till dämnet; ett större i söder samt ett mindre i väster. Dammarna tar emot dagvatten från ett 177 hektar stort avrinningsområde, se **figur 7**. Dammens avrinningsområde har enligt utredningen en reducerad area på 48 ha och dess permanent vattenvolym är 21 000 m<sup>3</sup>. Dammens vattenyta är ca 18 000 m<sup>2</sup>.

För att bedöma en damms potential att rena dagvatten är kvoten mellan vattenyta och andelen anslutande hårdgjord yta en parameter. Rekommenderat intervall på denna kvot (som kallas  $A_p/A_{red}$ ) är 80-800. För Krafslösadämnet är kvoten 375 m<sup>2</sup>/ha,  $A_{red}$  eller med andra ord ca 4 % dammyta per andel hårdgjord yta. Kalmar Vattens bedömning är att det teoretiskt finns möjlighet att öka belastningen på dammen. För att den befintliga dammen ska upprätthålla sin funktion som reningsanläggning är det av vikt att den sköts och att sediment regelbundet avlägsnas.



Figur 7 Avrinningsområde, källa: Plan för vatten och avlopp, Kalmar kommun.

Efter rening i Krafslösadämnet leds vattnet ut i Krafslösaviken som är en del av vattenförekomsten Sn Kalmarsund. Krafslösaviken är känslig för påverkan, framför allt när det gäller näringsämning. I syfte att förbättra vattenmiljön har EU:s vattendirektiv införts i miljöbalken och i enlighet med detta har Vattenmyndigheten beslutat om miljökvalitetsnormer (MKN), 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. För ytvatten är målet att god ekologisk och kemisk status ska ha uppnåtts till 2039. 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.

---

#### 4.1 Ytvatten – S n Kalmarsund

Enligt VISS är den sammanvägda ekologiska statusen i S n Kalmarsund måttlig. Status av bottenfauna och makroalger i kombination med näringsämnen har varit utslagsgivande för statusbedömningen. Provtagningsstationen är belägen i vattenförekomstens inre delar (Kläckebergaviken), vilka förmodligen är mer påverkade än de yttre delarna. Övriga parametrar har fått statusklass god/hög eller är ej klassade. Kemisk status klassats som uppnår ej god, då tennorganiska ämnen och tungmetaller analyserats i sediment 2018 i Dragsviken norr om Krafslösaviken.

#### 4.2 Grundvatten - Kalmarkustens sandstensformation

Grundvattnet på platsen tillhör Kalmarkustens sandstensformation (SE 628995-153160). Vattenförekomsten har klassats som grundvatten med otillfredsställande kvalitativ och otillfredsställande kemisk status. Klassning motiveras av saltinträngning, främst i de södra delarna. I samband med ny exploatering kan grundvattenbildningen lokalt minska. Planförslaget bedöms ha liten påverkan på grundvattenförekomstens kvalitet såväl som kvantitet.

### 5. Planerad bebyggelse

Området kommer att bestå av parkeringsytor och byggnader, med en angöringsväg på kvartersmark. Stora delar av parkeringsytorna förväntas nyttjas förhållandevis sällan, endast då det är större sammankomster. Fyllning kommer att krävas kring den nya byggnaden. En grön naturremsa planeras mellan ny byggnad och befintlig GC-väg intill kolonilotterna. Denna remsa ska inte fyllas utan bör utformas som ett lågstråk.



## 6. Beräkningar

Beräkningar har gjorts med dag- och ytvattenmodellen StormTac. Årsnederbörd på 550 mm/år används vid beräkning av årsvolymer och föroreningsmängder. Som indata för beräkningar av fördröjningsbehov har markanvändningar enligt **tabell 1 och 2** använts. Markanvändningen centrumområde har tilldelats en faktor 2 (1-10, 1= liten belastning, 10= stor belastning, 5= normal). Faktorn har sänkts i och med att det förväntas vara lite trafikrörelser där delar endast nyttjas vid större sammankomster.

Tabell 1. Markanvändning (ha). Avrinningskoefficient ( $\Psi$ ) och reducerad area.

	Area (ha)	Y	Ared (ha)
<b>Nuläge (skog/lokalgata/parkering)</b>	2,1	0,17	0,34
<b>Hela planområdet. centrumområde</b>	2,1	0,45	0,95
<b>Norra delen, centrumområde</b>	0,2	0,8	0,16
<b>Samlingslokalen, centrumområde</b>	0,7	0,8	0,49

Flöden har beräknats med den rationella metoden, där regnets intensitet multipliceras med den reducerade arean. Funktionskrav enligt Svenskt Vatten Publikation P110 är att dagvattensystemet utformas med trög öppen hantering och markförlagda rörsystem.

Dagvattensystem dimensioneras i tre nivåer:

1. Återkomsttid för fylld rörledning, så kallad hjässdimensionering.
2. Dagvattnet når markytan, så kallad markdimensionering
3. Kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador på dessa som följd.

I tabell 2.1 i Svenskt Vatten Publikation P110 redovisas minimikrav på återkomsttider. Undersökningsområdena bör enligt **tabell 2**, definieras som tät bostadsbebyggelse. Återkomsttiden för det dimensionerande flödet är enligt tabellen 20 år (för trycklinje i marknivå). De valda dimensionerande regnen skall även ökas med en klimatfaktor (1,3). Även nuläget har beräknats med klimatfaktor då syftet med beräkningarna främst är att det ska vara ett nollalternativ för att se konsekvensen av exploateringen.

Tabell 2. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem, från tabell 2.1 Svenskt Vatten P110.

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

---

Beräkning av flöden och förväntade volymer vid olika regn är intressant av flera orsaker. För att bedöma kapacitet i befintligt ledningsnät och för att dimensionera eventuella nya dagvattenledningar erhålls bäst resultat med en analys i en ledningsnätmodell. För det aktuella planområdet görs en sådan analys av Kalmar Vatten.

Beräkningar kan även göras för att bedöma toppflöden vika uppstår vid högintensiva kortvariga regn (10 minuters varaktighet). Höga toppflöden kan bland annat orsaka erosion och tillfälliga översvämningar på mark. Det aktuella området är inte så stort och vatten kan avrinna ytligt till naturmark. Därför är det inte att förvänta några allvarliga risker vid toppflöden. Beräknade toppflöden redovisas i **tabell 3**. Eftersom det är två olika områden med hårdgjorda ytor görs separata beräkningar. Vid 100-års regn kommer vatten avrinna på ytan och inte samlas i rinnstråk. Det beräknade flödet är alltså ett sammanslaget flöde som kommer att fördelas i flera rinnstråk.

För att bedöma behov av fördröjning på kvartersmark har beräkning av volymbehov gjorts för 10 respektive 20 mm nederbörd.

## 7. Resultat

Eftersom rening av detaljplaneområde kommer att ske i inom Kraflösadämnet, görs inga beräkning av rening inom planområdet.

### 7.1 Halter

I **tabell 3** redovisas riktvärden som baseras på de riktvärden som Riktvärdesgruppen har tagit fram i "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, februari 2009". Riktvärden och beräknade halter och mängder ska ses som ett mått för att bedöma åtgärdsbehov och inte en direkt kravgräns.

Tabell 3: Beräknade halter (µg/l). Fetmarkerade värde överskrider riktvärde

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
<b>Nuläge</b>	50	810	4,8	10	25	0,23	7,2	5,5	<b>0,033</b>	38 000	<b>410</b>
<b>Efter</b>	<b>220</b>	1500	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>93</b>	<b>0,62</b>	4	6,2	<b>0,046</b>	<b>59 000</b>	<b>700</b>

Som **tabell 3** visar att det kommer att vara högre halter i det dagvatten som avrinner från planområdet efter exploatering. Detta är alltid fallet när det exploaterat på naturmark.

### 7.2 Mängder

Tabell 4 Beräknade mängder (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
<b>Nuläge</b>	0,13	2,2	0,01	0,03	0,07	0,001	0,019	0,015	0,0001	100	1,1
<b>Efter</b>	1,3	8,9	0,07	0,13	0,55	0,004	0,023	0,037	0,0003	350	4,2

Som **tabell 4** visar är det att förvänta att föroreningsmängden ökar. Mängden är liten sett till Kraflösadämets avrinningsområde. I beräkningarna ingår inte den rening som kan ske i Kraflösadämnet.

### 7.3 Flöden, fördröjning och skyfall

Efter exploatering kommer flödet ut från området öka, se *tabell 6*.

Tabell 5. Beräknade flöden (l/s), klimatfaktor 1,3

	Intensitet (l/s*ha)			Flöden (l/s)					
	10 år	30 år	100 år	Delområde norr			Delområde Samlingslokal		
Återkomsttid	10 år	30 år	100 år	Q <sub>10</sub>	Q <sub>30</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>30</sub>	Q <sub>100</sub>
Nuläge	296,4	426,4	636	5,4	7,8	12	19	27	41
Efter	296,4	426,4	636	44	63	93	150	220	330

Det kommer att vara minst samma volym av vatten som behöver hanteras i lågområden i naturmarken, men andelen grönyta och antalet träd kommer att minska när delar exploateras. Därför kommer naturmarken bli blötare i samband med regn. I nuläget sker inget flöde ut från området. Efter exploatering kommer en del av flödet avledas till ledningsnät och en del kommer att omhändertas lokalt inom området.

För att bedöma risker vid skyfall har vattenvolymer vid extrema regntillfällen tagits fram genom en analys i Scalgo live. I modellen har framtida exploaterad mark lagts in som hårdgjorda ytor och den framtida exploateringen har höjts till en plan yta med markhöjd +4,4 m.ö.h. Ett regn med 100 års återkomsttid skulle kunna jämföras med 50-100 mm nederbörd<sup>1</sup> beroende på vilken varaktighet som är dimensionerande. Enligt modellen skulle tillrinningsområdet, vid så väl 50 mm som 100 mm, vara drygt 8 ha, se *figur 8*. Det skulle samlas vatten både söder och norr om den exploaterade marken. Vid en markhöjd på +4,4 m.ö.h skulle vatten även stiga ut över den framtida exploateringen. Vattennivån blir dock enligt analysen endast 2 cm, vilket innebär att det med rätt höjdsättning går att styra vattnet mot naturytor och bort från byggnader.

1 200 m<sup>3</sup> vatten skulle tillfälligt samlas i naturmarken inom planområdet, 400 m<sup>3</sup> skulle samlas i lågområden söder om planområdet och 4 400 m<sup>3</sup> skulle infiltreras eller ledas bort i ledning. I modellen ingår inte avrinning via vägdikets kupolbrunn eller att det kan ske dränering till dagvattenledningen.

Vid 20 mm nederbörd är det däremot endast relativt små vattenvolymer som samlas i naturmarken i planområdet om man ser till den tillgängliga volymen i lågområdet. I lågområdet i söder samlas ca 60 m<sup>3</sup> och i norr 400 m<sup>3</sup>. Merparten av detta vatten är från ny exploaterad mark och en del av detta dagvatten bör fördröjas inom kvartersmark samt avledas till ledning.

<sup>1</sup> IDF | SMHI - Hypeweb | SMHI

Med hänsyn till detta resultat behöver framtida mark höjdsättas så att marken lutar från byggnader ut mot lägre belägen naturmark. Marken kring byggnader bör vara högre än +4,4 m.ö.h. För att få viss marginal är en rekommenderad framtida marknivå vid byggnad +4,5 m.ö.h eller högre om inte marken utformas så att skydd mot skyfall anordnas på annat sätt.

Vid dessa stora vattendjup som enligt analysen skulle kunna uppstå vid 100-års regn, skulle vatten, liksom i nuläget, även rinna över mot koloniområdet och vidare norrut över Norrlidsvägen. Den del av koloniområdet där vatten samlas är inte bebyggd.



Figur 8. Avrinningsområde och översvämmad mark vid 100 mm regn. Ny planlagd yta med kvartersmark har höjts i terrängmodellen.

## 8. Rening

Rening av dagvattnet kommer att kunna ske i Kraflösadämnet. Under åren 2000-2004 provtogs Kraflösadämnet och en utvärdering av funktionen gjordes av Kalmar Vatten<sup>2</sup>. Enligt utvärderingen innehåller dagvattnet som når Kraflösa dammar måttliga till höga halter av kväve samt låga till måttliga halter av fosfor. De uppmätta halterna varierade kraftigt, särskilt för fosfor. Metallhalterna var så låga att de ibland går under detektionsgränsen, dvs laboratoriets gräns för att upptäcka ett ämne). Lågst var koncentrationerna av bly, krom och kadmium. Högst var koncentrationerna av zink och koppar. Provtagningen indikerade att reningen av näringsämnen fungerar och att kvävehalten minskar med ca 40 %. Avskiljningen av fosfor låg i medeltal på 30 %, men variationerna var stora. Vid några tillfällen var halterna av fosfor högre i utloppet än i inloppet. Det berodde sannolikt på resuspension (uppvirvling) av sedimenterat fosfor vid höga vattenflöden. I Kraflösadämnet kan man se en tydlig avskiljning (40-50%) av zink, kadmium och koppar.

Tabell 6. Uppmätta årsmedelhalter. Extremvärden från 2000 är ej medtagna

	Zn (ug/l)		Cr (ug/l)		Cd (ug/l)		Pb (ug/l)		Cu (ug/l)	
	In	Ut	In	Ut	In	Ut	In	Ut	In	Ut
<b>2001</b>	94,0	7,0	5,0	1,0	0,4	0,1	1,0	1,0	0,6	4,5
<b>2002</b>	38,0	10,7	1,2	1,0	0,2	0,1	1,0	1,0	6,3	3,5
<b>2003</b>	58,7	21,7	1,3	1,0	0,2	0,1	1,0	1,0	4,7	2,3
<b>Medel</b>	64	13	3	1	0,3	0,1	1	1	4	3

Då avrinningsområdet är stort och tillkommande bebyggelse är förhållandevis liten medför inte den framtida tillkommande bebyggelsen någon stor förändring i dammens funktion. Kraflösadämnet bedöms ha kapacitet att rena dagvatten även för den planerade tillkommande bebyggelsen.

<sup>2</sup> Utvärdering av våtmarksdammar vid Kraflösa och Skälby 2000-2004. L Selander 2008

---

## 9. Åtgärdsförslag

Det finns inget behov av en allmän dagvattenanläggning inom området i och med att det finns ytor för överskottsvatten på västra sidan av Norrlidsvägen samt att god rening kan förväntas inom Krafslösadämnet.

Naturmark som sparas för skyddade träd bevaras som låglänt skog och blir ett naturligt skydd vid skyfall. Ny byggnad ska anläggas tillräckligt högt för att inte påverkas vid extrem nederbörd. Det är viktigt att hårdgjorda ytor inom området höjdsätts lägre än byggnaden så att vatten kan avrinna ytedes för att undvika översvämning och fuktskador på hus. När marken blir hårdgjord minskas platsen för vatten i området.

I nuläget är det en stor yta som kan ta emot ytligt avrinnande vatten och vattendjupet blir då lågt. När platsen för vatten minskas är det att förvänta större vattendjup och vid intensiv nederbörd kan vatten då stiga ut över nya hårdgjorda ytor om inte dessa läggs tillräckligt högt. I och med att sekundär avrinningsväg endast finns i norr där marken är +4,3 m.ö.h är det bland annat denna nivå som blir styrande för möjligheten att leda ut vatten.

Naturmark och ytor som översvämmas redovisas i **bilaga 2**. Om marken inte höjs riskerar stora delar av kvartersmarken att stå under vatten liksom i nuläget. Vattennivån bedöms dock vara låg då vattnet sprider sig på en stor yta.

I och med att grundvattennivå är hög kan inte dagvattnet infiltreras och ytor för dagvattenhantering kan behöva utföras med dränering. Grundvattennivån kan lokalt ändras om marken fylls och lokalt kan det då uppstå bättre förutsättningar för infiltration.

För att minimera belastningen till ledningsnätet behövs lokalt omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark. Takdagvatten bör ledas till upphöjda planteringar eller till mindre magasin där det fördröjs.

Åtgärder på kvartersmark som rekommenderas är

- Bevara grönytor, minska hårdgörningsgrad, skydda stora träd i detaljplanen
- Skapa mindre magasin på kvartersmark (ovan eller under mark)
- Ytlig dagvattenhantering i form av växtbäddar på parkeringar och andra ytor
- Gräsarmering eller andra genomsläppliga beläggningar
- Oljeavskiljning på parkeringsplatser

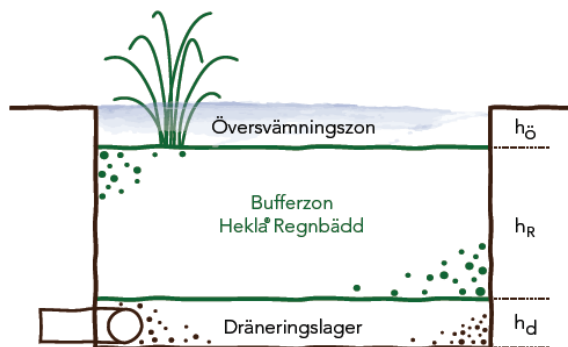


För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Kopparfasaderna och tak bör inte tillåtas.

### 9.1 Regnbädd, upphöjd plantering

En regnbädd kan dimensioneras på olika sätt. Ett vanligt kriterium är att den ska kunna omhänderta 20 mm nederbörd. Regnbädden bör vara tät eller så stort ett tillräckligt avstånd kan hållas från fasad så att dagvattnet infiltrerar ner i mark och inte rinner rakt ner till dränering. Principmässigt så består regnbäddens uppbyggnad av tre skikt. En översvämningsszon som kan svämma över när det regnar, en buffertzon som ska fördröja och lagra vatten under längre tid och i botten ett dräneringslager. Regnbädden bör vara 400-800 mm djup för att fungera optimalt under såväl blöta som torra perioder, se *figur 9*. Dräneringslager bestående av makadam har en fördröjande och dränerande funktion.

En regnbädd kan fördröja ca 0,4-0,7 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> beroende på typ av växtbädd och dess djup. För att fördröja 20 mm regn från 100 m<sup>2</sup> tak behövs ca 4 m<sup>2</sup> regnbädd



Figur 9. Principiell uppbyggnad regnbädd.



## 9.1 Bevattning

Dagvattnet kan med fördel lagras och användas för bevattning. Det är även möjligt att anlägga särskilda bevattningsledningar för att nyttja vattnet på ett effektivare sätt, för exempel se *figur 10*.



Figur 10 Exempel på rör för bevattning

Kalmar den 13 mars 2024

Vatten och Samhällsteknik AB



Kristina Händevik



Olle Eidem