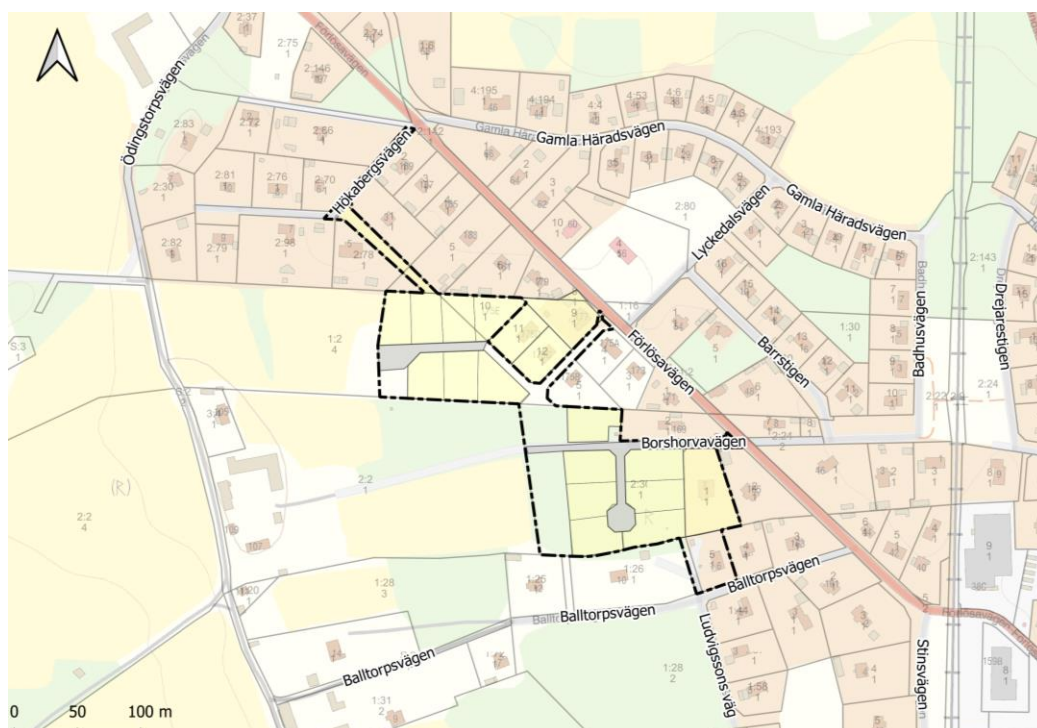


---

# Dagvattenutredning för detaljplan Borshorva 2:30 m.fl, Förlösa

Kalmar kommun

2020-04-21, rev 2022-04-19



Detaljplaneområdets avgränsning, enligt skiss 2022-03-10.

## Medverkande från Kalmar kommun:

Planarkitekt Eva Djupfors  
Exploatering Isak Ljung

## Medverkande från Kalmar Vatten AB:

Handläggare Tobias Wieforss

## Konsult, Vatten och Samhällsteknik AB:

Granskare Åsa Blixte  
Uppdragsansvarig/Handläggare Kristina Händevik

## Kvalitetskontroll

| <b>Åtgärd</b>              | <b>Namn</b>                       | <b>Datum</b>                      |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Granskad internt</i>    | <i>Åsa Blixte/<br/>Olle Eidem</i> | <i>2020-02-18/<br/>2022-02-24</i> |
| <i>Slutprodukt godkänd</i> |                                   |                                   |
| <i>Revidering godkänd</i>  |                                   |                                   |

## Vatten och Samhällsteknik

www.vosteknik.se                      Org.nr 556449-1446

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

---

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|  |    |
|--|----|
| Sammanfattning.....                          | 2  |
| 1. Allmänt .....                             | 3  |
| 2. Befintlig avvattning.....                 | 4  |
| 2.1 Avrinningsområden.....                   | 6  |
| 3. Områdets geotekniska förutsättningar..... | 8  |
| 4. Bedömning av möjlighet till LOD.....      | 11 |
| 5. Åtgärdsförslag.....                       | 12 |
| 5.1 Tomtmark.....                            | 16 |
| 6. Flöden och volymer.....                   | 17 |
| 7. MKN (Miljö kvalitetsnormer) .....         | 19 |

---

## Sammanfattning

Utredningen beskriver planområdets förutsättningar för dagvattenhantering. Området är ca 2,8 hektar och planläggs för fristående villabebyggelse. I och med att det lokalt kan vara olämpliga förhållanden för infiltration behövs nytt verksamhetsområde för dagvatten och nya dagvattenledningar. Det innebär att avrinningen, som i nuläget sker diffust till flera lågområden, efter planens genomförande till stor del kommer att ske via ledning.

Ledningen har sitt utlopp norr om Förlösa. Utflödet från dagvattenledning leds ut på mark och inget direktutsläpp finns till recipient. Marken vid utloppet faller norrut mot ett dike som ansluter till Surrebäcken. I och med att avrinningen sker via mark kan vatten infiltrera och föroreningar fastläggas.

Planområdet består av två olika delavrinningsområden, ett i väster och ett i söder. Den södra delen förslås att avvattnas via naturmark i planområdets mitt. Där finns möjlighet att anlägga en yta för fördröjning och rening. Till denna yta kan cirka hälften av planområdet ledas.

För att skydda intilliggande fastigheter från ökad ytavrinning bör pricksmark reserveras på berörda fastigheter. En rekommendation är att det på dessa utpekade platser i detaljplanen införs bestämmelser om att det krävs markklov för att utföra schaktning, fyllning, trädfällning och markåtgärder som kan försämra markens genomsläpplighet. Källare är olämpligt och ska inte anläggas.

Det är lämpligt att ha en planbestämmelse som begränsar andelen hårdgjord yta eller ställer krav på genomsläpplighet (i detta område kan 50 % vara lämpligt), men detta kan även regleras genom att ange största tillåtna byggrätt och minsta tillåtna tomtstorlek.

Med de senaste årens torra somrar i åtanke är det viktigt att hantera dagvattnet som en värdefull resurs och ta hand om dagvattnet nära källan, till exempel för att använda till bevattning. I detta område är det bra att ta hand om dagvattnet lokalt, både för att skapa grundvatten, men även för att avlasta ledningsnätet. Lokalt omhändertagande på tomtmark bör ske till exempel genom att dagvatten leds ut över grönytor eller att det anläggs fördröjning genom perkolationsmagasin på de planerade villafastigheterna. Lokalt kan dock bristande infiltrationskapacitet och högt grundvatten begränsa denna möjlighet. Tomternas storlek i kombination med begränsad byggyta (fristående villor) medför att det finns goda förutsättningar att hantera ytligt avrinnande vatten inom fastigheten.

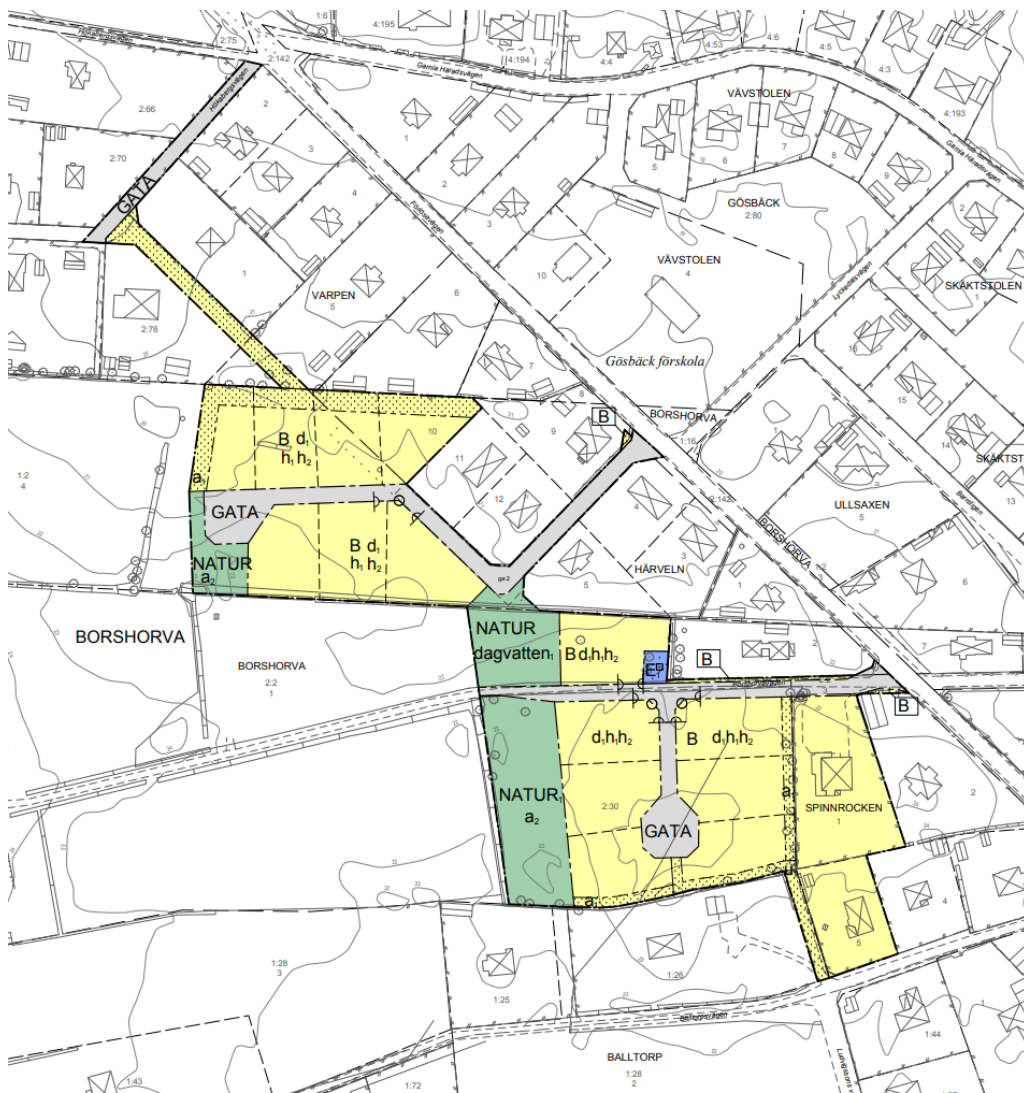
Påverkan på Surrebäcken och Kalmarsund bedöms vara liten eftersom inget direktutsläpp sker. Utöver den rening som kan ske i reserverad yta inom planområdet, kan viss rening förväntas ske på tomtmark innan anslutning till dagvattenledning samt vid utloppet.

## 1. Allmänt

Denna utredning beskriver förutsättningarna för dagvattenhantering för aktuellt detaljplaneområde, se **figur 1**. Den nya detaljplanen ska möjliggöra villafastigheter med en tomtstorlek om vardera minst 950 m<sup>2</sup>. Utredningsområdet omfattar totalt 2,8 hektar, enligt detaljplaneutkast daterat 2022-03-10.

Planområdet omfattade tidigare även ett område i väster. Detta område har utgått i och med att det var svårt att lösa dagvattenhanteringen på ett tillfredsställande sätt. Tidigare version av denna utredning beskriver detta mer utförligt.

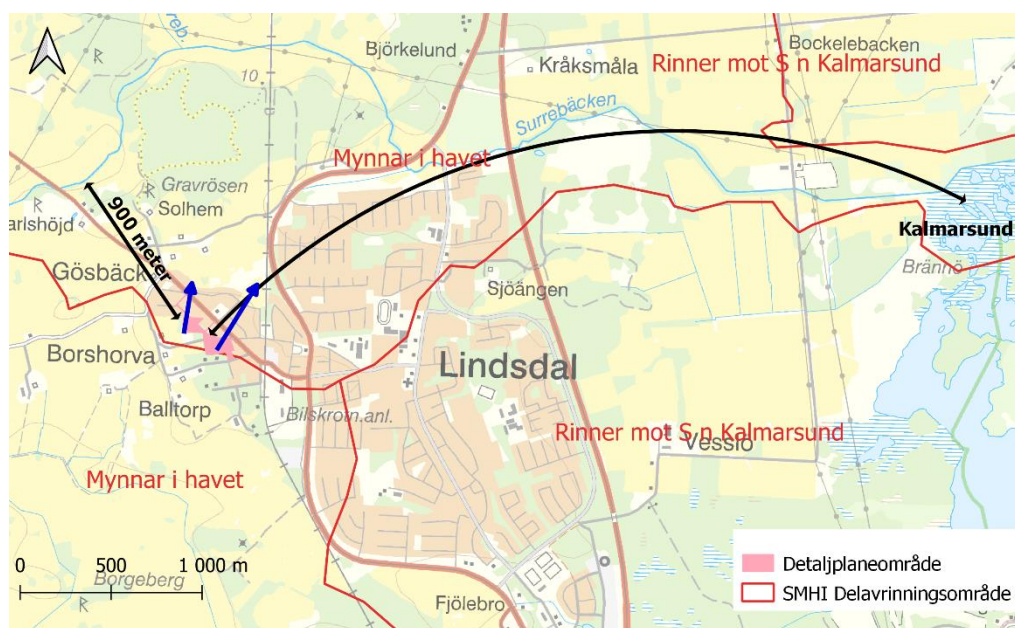
Denna utredning ska bland annat bedöma om det finns behov av ett nytt dagvattensystem och därmed behov av utökad kommunalt verksamhetsområde för dagvatten eller om det finns förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten på de enskilda fastigheterna.



Figur 1. Planområdet, utkast till plankarta 2022-04-19.

## 2. Befintlig avvattning

Planområdet ligger på gränsen mellan två större avrinningsområden (dvs på en höjdrygg) och den södra delen tangerar delavrinningsområdet som avrinner mot Törnebybäcken, se *figur 2*.



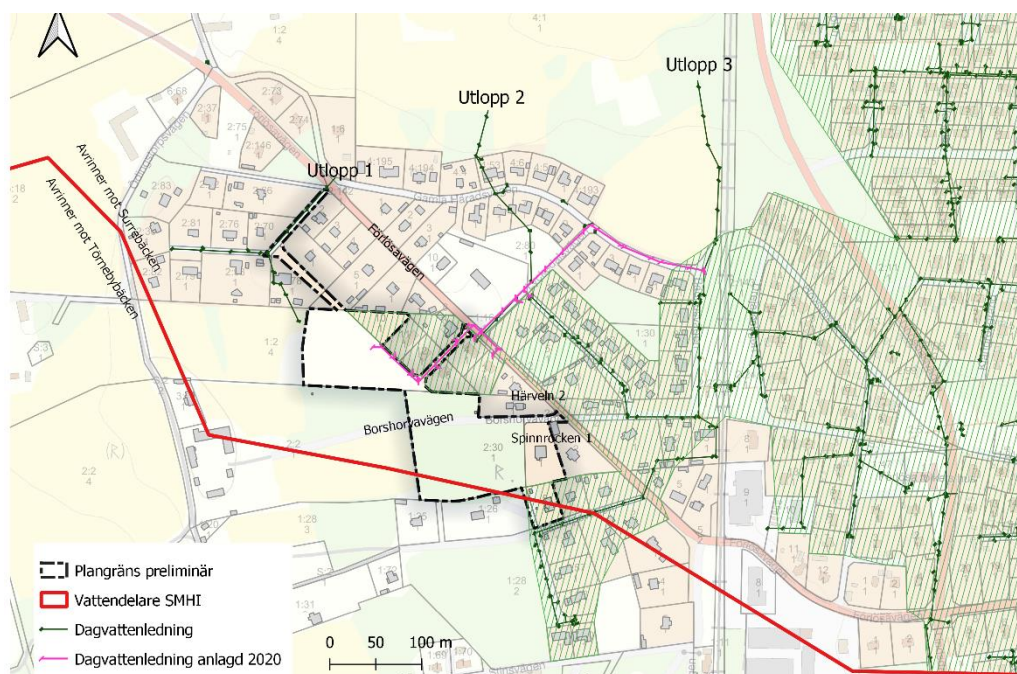
Figur 2. Områdets placering i förhållande till vattendrag och kust.

Närmsta vattendrag är Surrebäcken som ligger ca 900 m bort, se *figur 2*. Det innebär att det inte finns anslutning direkt till någon recipient, men infiltration sker till grundvattnet och sett över lång tid kan även Surrebäcken och Kalmarsund bli recipient. En stor del av nederbörden sett över hela året kommer att stanna i det översta jordlagret och tas upp av växtlighet. Det vatten som från aktuellt planområde når dit bedöms att vara rent. Surrebäcken är en vattenförekomst med måttlig ekologisk status. Det är ett modifierat vattendrag påverkat av utdikning, vilket regleras i ett markavvattningsföretag från 1950.

Det finns inga vattentäkter och grundvattnet hör till den stora förekomsten Kalmarkustens sandstensformation. Grundvattenförekomstens kemiska status är bedömd som god, men den kvantitativa statusen är bedömd som otillfredsställande (förvaltningscykel 3, 19-11-13) detta på grund av saltinträngning i de södra delarna.



Det aktuella området omfattas inte av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten, men angränsar till sådant, se **figur 3**.



Figur 3. Befintligt dagvatten

Det finns tre dagvattenutlopp i utredningsområdets närhet. Samtliga ledningar har begränsad kapacitet att ta emot ytterligare dagvatten. Kapaciteten har dock förbättrats då det 2020 anlades ett nytt ledningsnät från den nya lokalgatan inom planområdet vidare till utlopp 3, se rosafärgad ledningssträcka i **figur 3**. Den nya ledningen är dimensionerad för att ta emot dagvatten från den planerade byggnationen. I Förlösa finns en större samfällighet som ansvarar för de dagvattenledningar som ligger i samfällighetens gator (utlopp 1). Ledningar som ligger runt hus bedöms inte ha fullgott skick. Sådana ledningar bör ej nyttjas för framtida kommunal dagvattenhantering. Inget nytt dagvatten planeras att ansluta till denna ledning. Utlopp 2 nyttjas inte av Kalmar Vatten och inget dagvatten från planområdet ansluter till denna ledning.

Utflödet från utlopp 3 leds ut över jordbruksmark via en brunn med slitsar i översta brunnsringen i marknivå, se **figur 4**. Vattnet stiger i brunnen och rinner ut via slitsarna och vidare på ytan via skogsmark som sluttar mot jordbruksmark. Marken faller ned mot ett dike.

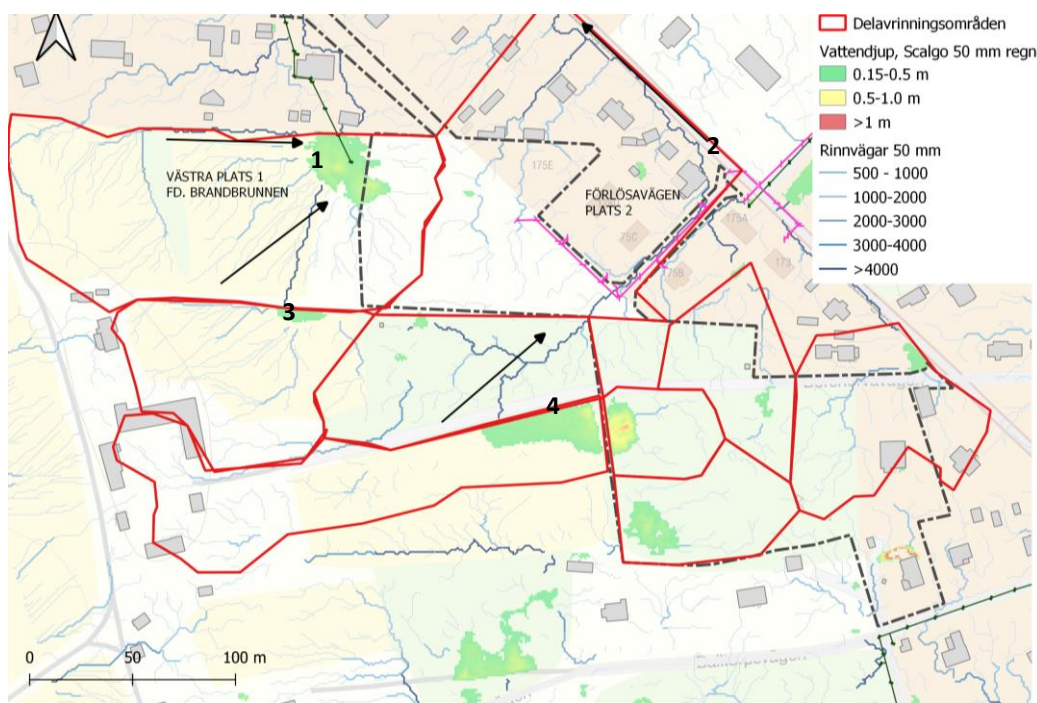
Det finns en dagvattenkulvert under järnvägen i höjd med Gösbäcksvägen. Kulverten ansluter till Surrebäcken. Markhöjd vid brunnen är ca +14 m.ö.h och på jordbruksmarken ca +9 m.ö.h. Marken kan därmed ha funktion likande en översilningsyta.



Figur 4. Utloppsbrunn

## 2.1 Avrinningsområden

För att undersöka risken för översvämning till följd av skyfall har det GIS-baserade verktyget SCALGO Live använts. Verktöget kan bland annat användas för att kartera lågpunkter eller för att skapa en översiktsbild av översvämningsdrabbade områden vid kraftiga skyfall. Analysen baseras på lantmäteriets höjddata, Sweden skog, flygår 2021. I modellen är terrängen likställd med en yta utan avledning i ledningsnät och infiltration, dvs avrinningskoefficienten sätts till 1. Detta gör att modellens resultat, utan justering för infiltration och ledningsnät, representerar värsta möjliga scenario. 50 mm nederbörd antas falla och marken antas vara mättad och ledningar saknas. Resultat i form av rinnvägar och vattendjup visas i **figur 5**.



Figur 5. Skyfallsanalys SCALGO, 50 mm nederbörd

Planområdet kan i nuläget delas in i flera mindre delavrinningsområden, se **figur 5**. Nedan beskrivs förutsättningarna för de två större delavrinningsområdena, Västra (plats 1) och Förlösavägen (plats 2). Ytterligare två områden, plats 3 och 4, berör planområdet i och med att det avrinner till lågområden intill planområdet.



### Plats 1, fd brandbrunnen

Väster om planområdet finns ett delavrinningsområde som består av betesmark och där marken faller mot en före detta brandbrunn. Platsen är instängd och grundvattennivån är periodvis hög (ovan mark). Vid inventeringstillfälle i mars 2020 fanns en brandbrunn och en mindre grävd damm och vattendjupet var då ca 0,7 meter djupt, se **figur 6 och 7**. Intill den grävda dammen finns en betongbrunn. Enligt Kalmar Vattens kartunderlag har denna anslutning till ledning i Häradsvägen, utlopp 1 i **figur 3**, med utlopp i korsningen Förlösavägen och Gamla Häradsvägen. Ledningen bör inte nyttjas för dagvatten från ny bebyggelse då den går runt hus. Under 2020 fylldes brandbrunnen. Marken är även efter fyllning låg och vid snösmältning i januari 2021 var det ca 10 cm stående vatten på ytan. Enligt analysen i Scalgo, se **figur 5**, kan vatten stiga över krönet och rinna mot huset i norr. Tar man hänsyn till markens genomsläpplighet har dock ytan god kapacitet att hantera ytligt tillrinnande vatten. Enligt Scalgo kan ytan hålla 65 mm regn om marken i tillrinningsområdet är genomsläpplig.



Figur 6. FD Brandbrunn med liten damm.



Figur 7. Snösmältning, 2021

### Förlösavägen, Plats 2

Området är det lägsta området i norra delen av planområde. (Lågpunkten på tomtmark på norra sidan av Förlösa vägen är en låg gräsyta på tomtmark och berörs inte av planområdet.) Enligt analysen avrinner vatten som inte avleds via dagvattenledning västerut längs Förlösavägen.

### Plats 3

Plats 3 ligger utanför utredningsområdet och är ett befintligt lågområde vilken fungera som en buffert och fördröjer vatten som rinner mot planområdet.

### Plats 4

Plats 4 ligger utanför utredningsområdet och är ett befintligt lågområde vilken fungera som en buffert och fördröjer vatten som rinner mot planområdet. I och med att marken inte är hårdgjord är vattendjupet som analysen visar överskattat, djupet på lågområdet är 1 meter men den blir inte vattenfylld. Marken i anslutning till hästhagen ska planläggas som naturmark för att skapa en skyddszon med avseende på lukt och allergener mellan hästhagen och bebyggelsen. Detta innebär att marken inom skyddszonen ska ha vegetation.

---

Det är positivt för dagvattenhanteringen att denna del sparas som naturmark med växtlighet både för att minska andelen hårdjord yta, och för att den låglänta marken med vegetation bevaras. Enligt fastighetsägaren är marken inte blöt i lågområdet i hästhagen. Den låglänta marken har inte våtmarkskaraktär.

### 3. Områdets geotekniska förutsättningar

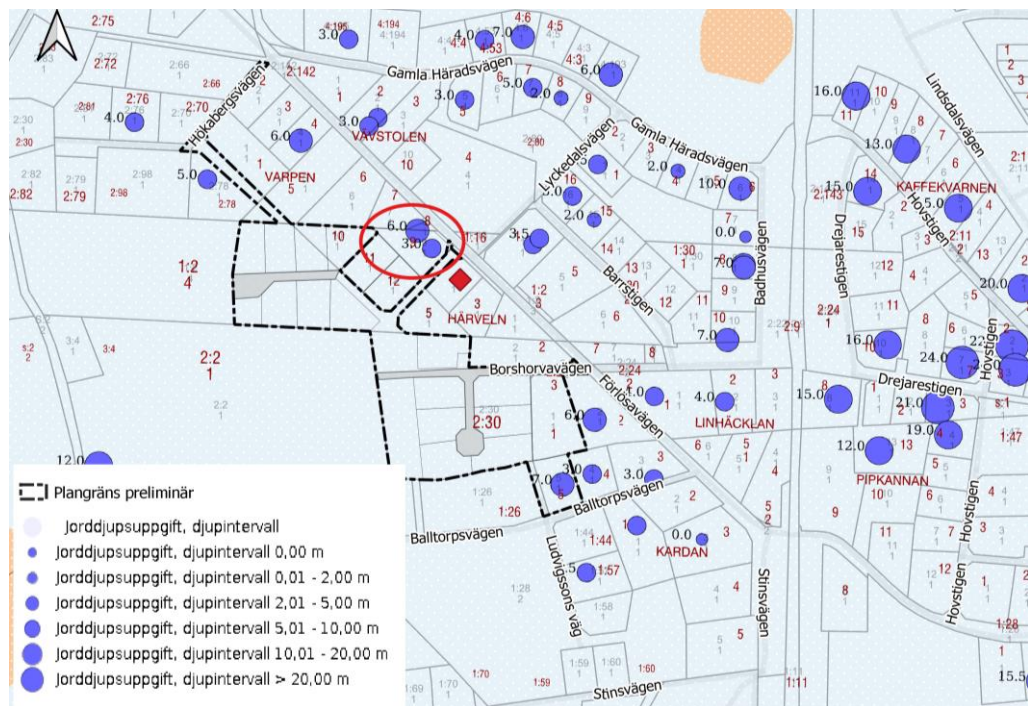
Enligt SGU:s jordartskarta består marken i området av sandig morän, som har god genomsläpplighet. Det skattade jorddjupet är 3-5 m. På den intilliggande fastigheten Varpen 9 (Förlösavägen 177) finns en registrerad jorddjupsobservation med avslut till berg (brunnsarkivet) där djupet är 3 m.

Det finns en geoteknisk utredning för området (J&W, 1993). Grundvatten har mätts i den tidigare lågpunkten invid Förlösavägen, se röd markering i **figur 8**. Marken på platsen för mätning har fyllts upp och avrinningsförhållanden har ändrats i och med ny villabebyggelse. Vattennivån var vid mätningstillfället högt, 0,8 m under mark. Mätning skedde 13 januari 1993. Slutsats gällande vattenförhållandena lyder:

*"Uppmätta vattenytor är höga (nära markytan) och beror sannolikt på att ansamling av mark- och sjunk-vatten sker i de relativt "täta" jordlagren".*

Enligt den geotekniska utredningen består marken av relativt täta jordlager: Berg i dagen har ej observerats men berg bedöms kunna påträffas ca 2-3 m under markytan. 2006 togs det fram ytterligare en översiktlig geoteknisk utredning som styrker den tidigare utredningen (WSP, 2006-06-30).

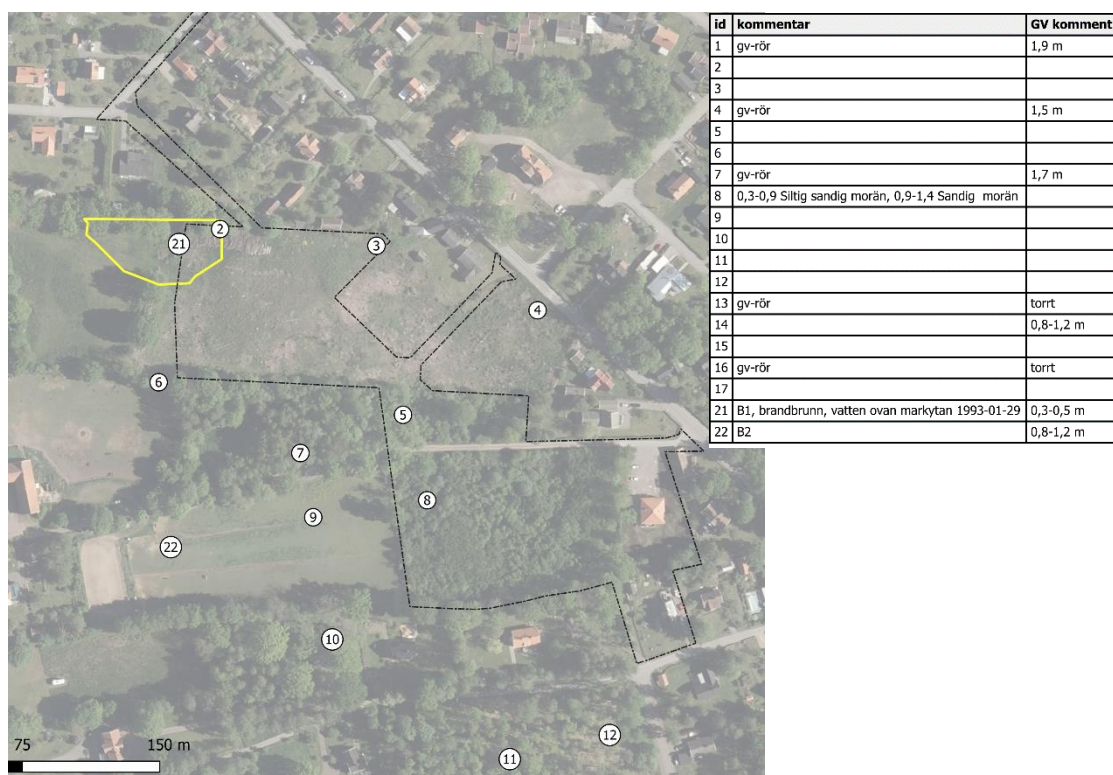
De motstridiga beskrivningarna av markens infiltrationsegenskaper kan förklaras med att SGU:s kartering är grövre medan den geotekniska utredningen är platsspecifik. Förutsättningarna för infiltration varierar inom området och grundvatten kan lokalt vara högt.



Figur 8. Jordartskarta och jorddjupsuppgift, SGU

De punkter där geoteknik har utförts tidigare redovisas (tolkade lägen) i **figur 9**.

I figuren har ett område med finsediment markerats vid punkt 21. På denna plats fanns tidigare en ”brandbrunn” med en liten vattenspegel. Denna är numera fylld. Detta har medfört att denna del har ansetts olämplig att bebygga.



Figur 9. Äldre geotekniska utredningar, ungefärligt tolkade punkter. Gult område visar ung. utbredning av finsediment.

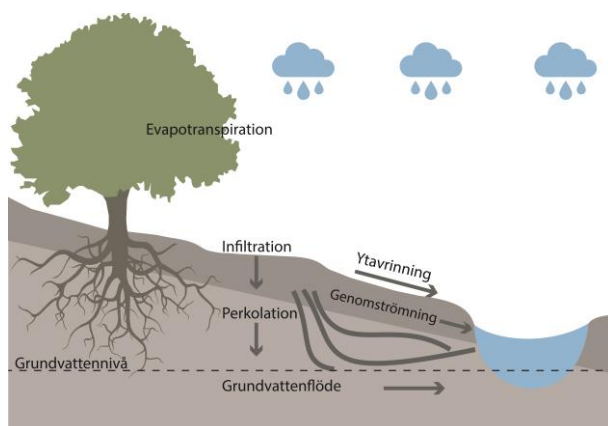


## 4. Bedömning av möjlighet till LOD

LOD, lokalt omhändertagande av dagvatten, innebär att dagvatten hanteras på den egna tomten istället för att ledas ned i dagvattensystem. Möjligheten till lokalt omhändertagande är större i och med att det inom ett glest bebyggt bostadsområde, så som planområdet, ofta finns möjlighet till ytlig avledning och fördröjning utan lika stora negativa konsekvenser för omkringliggande bebyggelse. Därav ställs även lägre krav på återkomsttid för dimensionerande nederbördstillfälle.

Förlösa stationssamhälle är ett område där dagvattenhantering till stor del tas hand om genom infiltration till mark och perkolation. Det är viktigt att det även fortsättningsvis skapa så mycket lokalt omhändertagande som möjligt inom planområdet. Planområdet har i nuläget lågområden som är vattenhållande och andra ytor som är något högre och torrare.

I de fall ett område ska kunna vara utanför verksamhetsområde för dagvatten måste omhändertagande av dagvatten ske på den egna fastigheten. För att detta ska vara möjligt krävs det att marken är genomsläpplig; att genomströmning inte ökar till lågområden där kapacitet saknas samt att tomter är tillräckligt stora och andelen hårdgjord yta begränsas. Genomsläpplig mark möjliggör perkolation till grundvattnet. Perkolation står för långsam rörelse genom lager av poröst material genom påverkan av gravitationen. Infiltration är när vatten tränger ner i markytan, se *figur 10*.



Figur 10. Vattnets rörelse i mark

Bedömningen är att det i detta planområde inte fullt ut går att säkerställa att lokalt omhändertagande kan ske genom infiltration/perkolation. Det förekommer högt grundvatten och att det kan finnas risk för genomströmning. Det är dock i allra högsta grad meningsfullt att reducera flödet och åtgärder för detta redovisas nedan. Därigenom minskas den volym dagvatten som i annat fall skulle behöva hanteras på annan plats i Förlösa.

Mot bakgrund av markens egenskaper inom nu aktuellt planområde rekommenderas att det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten utökas i samband med genomförandet av föreslagen exploatering.

---

## 5. Åtgärdsförslag

Åtgärder för dagvattenhantering har flera syften. Ibland krävs kompromisser för att skapa så hållbar dagvattenhantering som möjligt. Nyttan med en åtgärd ska även vara rimlig i förhållande till kostnaden. Kostnad kan vara såväl ekonomisk men även i form av resurser (t ex schaktmassor, fyll).

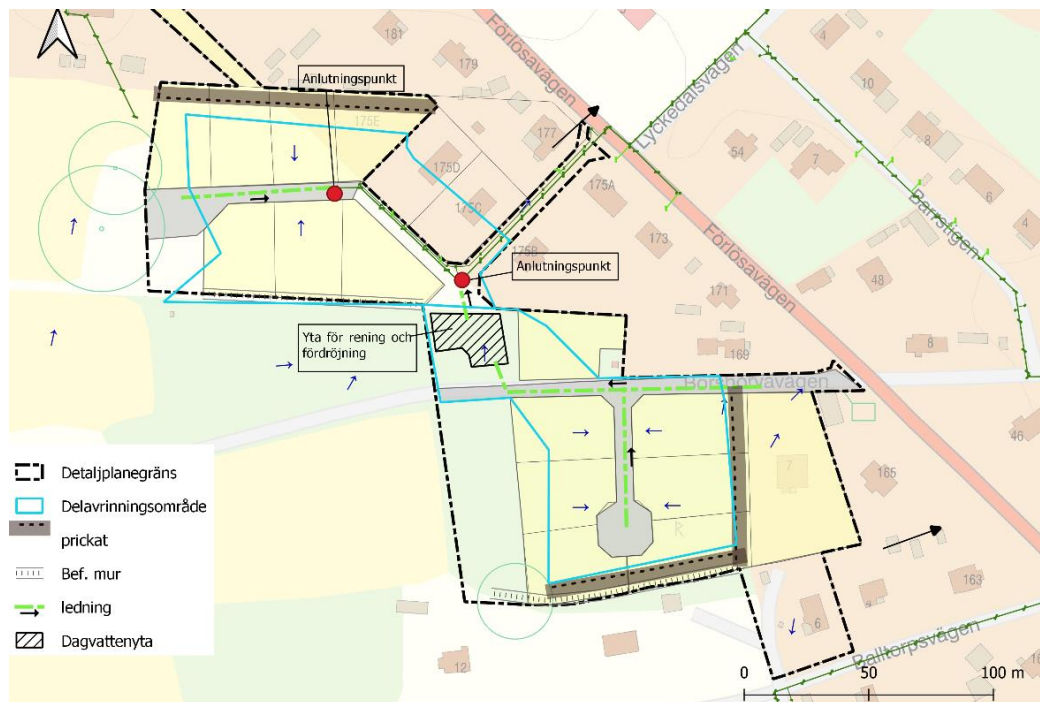
Det finns flera nivåer av dagvattenhantering, en för dimensionerande regntillfällen och en för extrema skyfall. Vid dimensionerande regntillfällen ska nederbörden kunna omhändertas på ett säkert sätt, gärna lokalt och med lämpliga åtgärder för att rena vattnet från föroreningar som förs med när det rinner över hårdgjorda ytor och mark. Detta är till största delen fastighetsägarens och VA-bolagets ansvar. Vid extrema skyfall, 100-års regn, ska planområdet utformas så att avrinning sker utan att orsaka skada på byggnader.

Att leda dagvatten till stenkistor eller annat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) minskar flödet ut från området. Att ta hand om dagvatten är allas ansvar! En dagvattenanläggning utformas med fördel så att den såväl skapar fördröjning för att avlasta ledningsnätet nedströms, rening och vid behov hantering av skyfall.

För att säkerställa dagvattenhanteringen krävs det ett sammanhängande system för dagvatten och i viss mån fördröjning samt eventuellt ytor för hantering av skyfall. I detta planområde föreslås det bestå av:

- dagvattenledningar i de nya lokalgatorna
- avskärande stråk med icke hårdgjord mark på fastigheter som lutar mot annan fastighet
- En dagvattenyta i naturmark i planområdets mitt. På ytan kan dagvattenanläggning skapas för rening och fördröjning. Ytan utformas med fördel som ett biofilter med en volym för fördröjning.

I **figur 11** redovisas delavrinningsområden efter planens genomförande samt föreslagen yta i naturmark och mark som föreslås prickas.



Figur 11. Framtida delavrinningsområden använda för beräkningar, förslag på ytor för dagvatten/skyfallshantering

## Dagvattenledning

Nya självfallsledningar föreslås med anslutning till befintlig ledning på två platser, se **figur 11**. I den västra delen saknas lämpliga ytor för dagvattenhantering. Den nya lokalgatan och vändplanen i väst kommer att anläggas med fall mot Förlösavägen. Det går inte att leda dagvatten med självfall från den västra delen av planområdet till naturytan i planområdets mitt eftersom ledningen kommer att ligga för djupt. För att skapa dagvattenhantering på allmän platsmark skulle det innebära att ett litet område skulle behöva anläggas mellan villabebyggelsen, vilket ger dålig tillgänglighet för skötsel. Den del av planerad villabebyggelse som skulle kunna ansluta till en sådan yta är liten. Lokalgatan kommer att vara väldigt lågtrafikerad och föroreningshalten blir låg. Dagvatten med låga halter är betydligt svårare att rena än dagvatten med högre halter. Trots stor kostnad bedöms en dagvattenanläggning, enkom för villatomterna i västra delen, vara till begränsad nytta. Ingen extra åtgärd föreslås därför i denna del.

En mindre del av Borshorvavägen och fastigheten Spinnrocken 1 avrinner norrut mot Förlösavägen. Den befintliga smala grusvägen kommer att asfalteras och breddas vilket medför en liten ökning i avrinning. Samtidigt innebär den nya dagvattenledningen att en större del av intilliggande mark, som i nuläget avrinner mot Förlösavägen, sedan kommer att avvattnas norrut. Därmed sker ingen större förändring av flödet mot Förlösavägen och påverkan på intilliggande tomtmark blir liten. På tomten finns buskar, ett träd och gräsytor. I och med att arean på den hårdgjorda ytan som kan avrinna ytligt till platsen är begränsad bedöms det inte föreligga någon risk för skada. Allt ytligt avrinnande vatten är inte skadligt och vattnet kan i många fall vara gynnsamt för platsen, särskilt om det avrinner mot grönytor.

I och med att dagvattenledning saknas bör dagvattnet från vägen tas om hand i stenkista, perkulationsbrunnar eller ett dike som tillfälligt kan hålla vatten och som töms genom infiltration. En stenkista bör förses med dränledning och brunnar för att möjliggöra spolning. Då anslutande area är liten bedöms en stenkista ha kapacitet att hålla tillräcklig volym regn. Anslutande area är totalt ca 3000 m<sup>2</sup>, varav ca 600 m<sup>2</sup> utgörs av vägområdet. Utredning pågår avseende om framtida utvidgning av verksamhetsområdet för dagvatten ska omfatta även befintliga fastigheter vid Borshorvavägen. Ett exempel på en situation då det kan finnas behov av att utöka verksamhetsområdet är om drän- och eller dagvatten är påkopplat på spillvattennätet. I dessa fall kan fastighetsägare bli ålagda att ansluta till dagvattenledning när möjlighet finns. I dessa fall kan VA-bolaget komma att utöka verksamhetsområdet. Detta kräver att en ny dagvattenledning anläggs.

Fastigheten längst i söder, Spinnrocken 5, ansluter till ledning i Balltorpsvägen och ingen utredning eller beräkning görs för denna fastighet i och med att den redan är ansluten till kommunal dagvattenledning.

Eventuellt åtgärdsbehov nedströms hanteras i Kalmar Vattens löpande arbete med VA-sanering.



### Avskärande stråk med icke hårdjord mark

Höjdsättning av marken på en villatomt och även golvhöjd inne i huset ska göras så att anpassning sker till projekterade nivåer på anslutande gata och/eller gång- och cykelväg samt uppdämningsnivå för dag- och spillvatten. Detta innebär till exempel att marken närmast befintliga tomter i norr måste regleras i plankartan så att ytligt avrinnande vatten (eller framträngande vatten från uppfylld mark) tas om hand om inom fastigheten. Därför föreslås en 4-6 meter bred remsa få markklovsplikt för schakt samt krav att den inte får hårdgöras. Det är även lämpligt att ha en planbestämmelse som begränsar andel hårdjord yta för all fastighetsmark alternativt kan reglering ske genom att ange största byggrätt och minsta tomtstorlek.

En mindre del av tomtmarken i väster kan komma att avrinna ytligt mot den fd brandbrunnen, så som sker i nuläget. I och med att takvatten avleds till ledning bedöms ingen ökning ske av flödet till detta lågområde.

### Biofilter/fördröjning

Ytor för skyfallshantering behövs generellt på platser där stora volymer vatten kan samlas. I det aktuella planområdet sker ytlig avrinning diffust och det finns inga stora stråk dit mycket vatten leds. Inget tillrinnande vatten från omkringliggande mark behöver tas om hand om i planområdet. Därför bedöms behovet av skyfallshantering vara begränsat. Ytan bör därför utformas så att fördröjning sker av mindre extrema regn och så att rening möjliggörs.

Det södra delavrinningsområdet avleds leds via naturmarken innan anslutning till befintlig ledning. Naturmarken bör nyttjas för dagvattenhantering, se svart skrafferad yta i *figur 11*. Ytan kan sänkas och utformas med växtlighet, för exempel på utformning se *figur 12*.



Figur 12. Yta för dagvatten. Uranusgatan Växjö

## 5.1 Tomtmark

Dagvatten ska ses som en resurs och målet bör vara att hantera så mycket av dagvattnet som möjlig på tomtmark. En genomtänkt hantering av dagvatten kan medföra ett flertal positiva effekter. Dagvatten från tak (och övriga hårdgjorda ytor) ska tas om hand på tomtmark inom respektive fastighet i så stor utsträckning som möjligt. Dessa anläggningar blir privata och därmed fastighetsägarens ansvar.

### Utkastare till grönyta och lågstråk i grönyta

Där grönytor finns som lutar bort från hus kan enkla infiltrationsytor skapas där stuprörets utkastare leder ut vattnet via betongplattor till en planterings-, gräs- eller grusyta. Grönytan behöver normalt sätt vara ca 5-10 % av den hårdgjorda ytan.



Figur 13. Exempel på avledning till gräsyta och lågstråk för infiltration.

### Permeabel beläggning

Andelen hårdgjord yta bör hållas låg och utföras med permeabel beläggning, som t ex gräsarmering, väljas. Vid anläggandet kan dränerande lager behövas.



Figur 14. Exempel på gräsarmering.

### Regnvattentank

En bra lösning är att installera regnvattentank så att dagvattnet kan nyttjas för bevattning. Det finns många prefabricerade lösningar. Tanken förses med pump.



Figur 15. Bild på regnvattentank, Avloppscenter.

### Dagvattenkassetter och stenistor

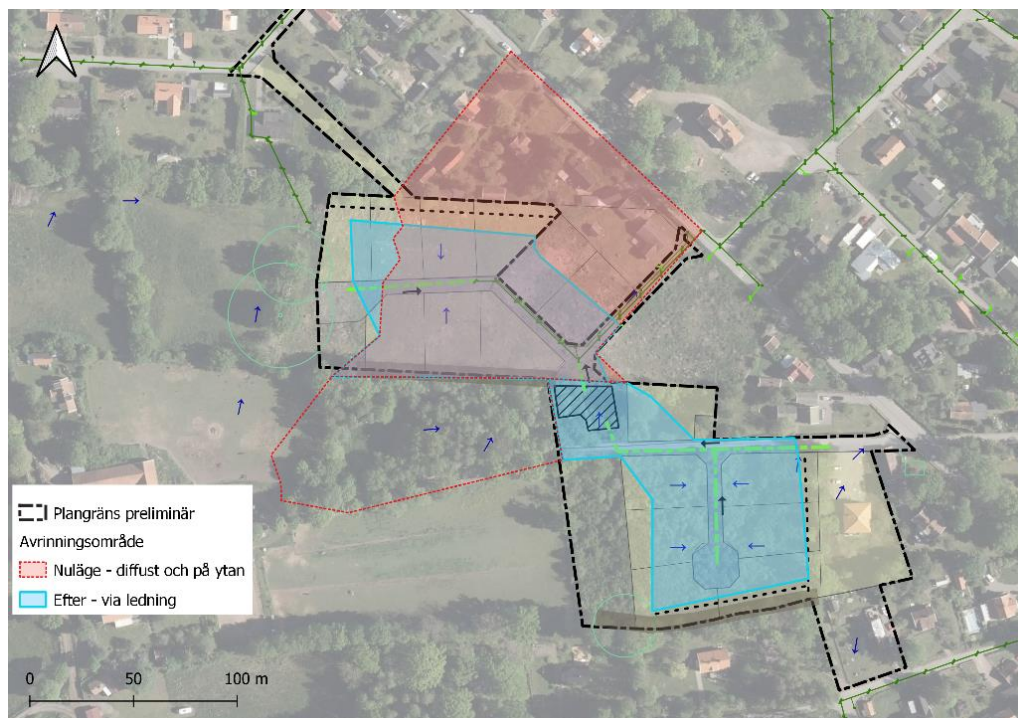
Fördröjning kan lösas genom att dagvattnet leds till underjordiska dagvattenkassetter i plast eller stenistor. Viktigt att beakta är grundvattennivåer och tömningstider, vilket påverkar utformningen. Detta görs vid projektering och fastighetsägaren ansvarar.



Figur 16. Dagvattenkassett.

## 6. Flöden och volymer

I och med att framtida höjdsättning och utbyggnad av ledningsnät kommer att förändra avrinningen är det svårt att fullt ut jämföra flöden i nuläget med förväntade flöden efter exploateringen. I nuläget avleds rödmarkerat område diffust mot Förlösavägen, se **figur 17**. Efter planens genomförande avleds blåmarkerat område mot Förlösavägen via ledning och delvis via naturmark med fördröjning. Marken söder om planområdet är tätt bevuxen och avrinner mot en stenmur och ett mindre lågområde och det sker inte avrinning från denna yta.



Figur 17. Avrinningsområde mot Förlösavägen, i nuläget och efter exploatering

Rinnsträckan i området är kort och 10 minuters varaktighet är dimensionerande för ledningsnätet. Vid dimensionering av ledningsnätet räknar Kalmar Vatten normalt sätt detaljplanelagda bostadsområden som tät bostadsbebyggelse. Det ger en extra säkerhet i detta fall då det är relativt gles villabebyggelse. VA-huvudmannens ansvar är då en återkomsttid på 20 år (för trycklinje i marknivå) enligt **tabell 1**, (Svenskt Vattens publikation P110) De valda dimensionerande regnen skall även ökas med en klimatfaktor på 1,25.

**Tabell 1** Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem

|                            | 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  |
| Tät bostadsbebyggelse      | 5                                       | 20                                     | >100  |
| Centrum- och affärsområden | 10                                      | 30                                     | >100  |

Återkomsttid 20 år, Regnintensitet 359 l/s\*ha (inkl klimatfaktor 1,25).

Återkomsttid 100 år, Regnintensitet 611 l/s\*ha (inkl klimatfaktor 1,25)

Dagvattenflöden beräknas med rationella metoden. Flödesberäkning görs för den del av området som avrinner mot Förlösavägen. Ytor som inte avrinner mot denna del av Förlösavägen och inte ingår i beräkningen är släppet mellan befintliga fastigheter ut mot Hökabergsvägen längst i väst, fastigheterna Spinnrocken 1 och 5 samt den del av Borshorvavägen som avrinner österut, se **figur 17**. Utöver planområdet ingår även befintlig villabebyggelse i beräkningen. I nuläget avrinner en yta på ca 2,4 hektar (diffust). Efter planens genomförande avleds 1,5 hektar huvudsakligen via ledning, men vid skyfall sker även ytlig avrinning, främst via lokalgatan. En separat beräkning görs för denna del av planområdet som kan avvattnas via den nya ledningen, se **figur 17**.

Beräkning görs med rationella metoden:

Area \* avrinningskoefficient \* intensiteten \* klimatfaktor

I **tabell 2** redovisas beräknade flöden mot Förlösavägen. Beräkningen visar att flödet vid kortvariga intensiva regn ökas jämfört med nuläget. Vid dessa regn kommer vattnet att avledas via ledning och den ytliga avrinningen blir därmed förhållandevis oförändrad.

Beräkning görs för 1-års regn då det kan vara relevant vid dimensionering av reningsanläggning.

|                          | nuläge | efter                                   | Efter, del av planområdet som, avleds i ledning |
|--------------------------|--------|---|---|
| Area (ha)                | 1,6    | Inkl. 0,9 ha bef villa totalt ca 2,4 ha | 1,5   |
| Avrinningskoefficient    | 0,23   | 0,35                                    | 0,35  |
| Reducerad area (ha)      | 0,37   | 0,79                                    | 0,53  |
| Flöde 1 års regn (l/s)   | 50     | 105                                     | 70  |
| Flöde 20 års regn (l/s)  | 130    | 280                                     | 190   |
| Flöde 100 års regn (l/s) | 225    | 480                                     | 320   |



För att bedöma den föreslagna ytans kapacitet för fördröjning beräknas vilken fördröjningsvolym som finns tillgänglig vid ett strypt utflöde från anläggningen. Ett rimligt utflöde kan vara kapaciteten i en ledning med 160 mm dimension och ett fall på 5 promille, vilket är 14 l/s.

Vid ett regn vid 20 års återkomsttid blir med dessa antaganden beräknad fördröjningsvolym ca 100 m<sup>3</sup>. Störst volym uppstår vid ett regn med ca en timmes varaktighet. Flödet vid ett regn med 10 minuters varaktighet och 20 års återkomsttid skulle då minska från 190 l/s till 14 l/s. Vid ett medeldjup på 0,5 meter behöves en yta på ca **200 m<sup>2</sup>** (exklusive slänter).

### Plats 3 och 4

Lågpunkterna på plats 3 och 4 ligger utanför planområdet och påverkas inte av byggnationen, men redovisas då de angränsar till planområdet. Marken är inte hårdgjord och lågpunkterna kan hålla vatten.

Tabell 2. Beräknat flöde och volym för plats 3 och 4.

|                          | LÅGPUNKT 3<br>Hästhagen | LÅGPUNKT 4<br>Södra |
|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| Area (ha)                | 0,72                    | 1,15                |
| Avrinnings-koefficient   | 0,1                     | 0,1                 |
| Reducerad area (ha)      | 0,07                    | 0,11                |
| Flöde 20 års regn (l/s)  | 25                      | 40                  |
| Flöde 100 års regn (l/s) | 44                      | 60                  |

## 7. MKN (Miljö kvalitetsnormer)

För att få en uppfattning om hur dagvattnets kvalitet kan påverkas av exploateringen beräknas föroreningshalter för planområdet. Beräkning görs för oexploaterat planområde, för exploaterat planområde utan respektive med rening av det södra området. Rening kan ske i dagvattenanläggningen i naturmarken som bör utformas så att den både har funktion för rening och skyfallshantering. Beräkning görs för den delen av planområdet som avleds via ny dagvattenledning.

Planområdet (1,5 ha) tilldelas i nuläget markanvändning blandat grönområde med avrinningskoefficient 0,1. Efter exploatering ändras markanvändning till villa, med avrinningskoefficient 0,35. För södra delen av planområdet (0,75 hektar) görs en separat beräkning där vattnet renas i ett **150 m<sup>2</sup>** stort biofilter. Halterna efter rening i biofiltret används som indata vid beräkning av halter för hela planområdet med rening.

Kalmar kommun har inte antagit kommunspecifika riktlinjer för föroreningar i dagvatten. Beräknade föroreningshalter jämförs därför i **tabell 3** med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp från Riktvärdesgruppens riktvärden.

Föroreningshalter och -mängder efter exploatering och åtgärd har beräknats med dag- och ytvattenmodellen StormTac.

Tabell 3. Dagvattenhalt ( $\mu\text{g/l}$ ), fetmarkerade värden överskrider riktvärden. Röd text är riktvärden.

| Markanvändning                            | P          | N           | Pb         | Cu        | Zn        | Cd          | Cr        | Ni        | Hg           | SS            | Olja       | PAH16 | BaP          |
|---|------------|-------------|------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|--------------|---------------|------------|-------|--------------|
| Innan exploatering                        | 77         | 940         | 3,3        | 7,6       | 15        | 0,14        | 1         | 0,77      | 27000        | 0,0054        | 77         | 940   | 3,3          |
| Efter exploatering,<br><u>utan</u> rening | <b>170</b> | 1400        | <b>8,2</b> | 17        | 69        | <b>0,41</b> | 4,7       | 5,4       | 38000        | <b>0,041</b>  | <b>170</b> | 1400  | <b>8,2</b>   |
| Efter exploatering,<br><u>med</u> rening  | 110        | 980         | 5,1        | 11        | 42        | 0,25        | 3,4       | 3,5       | 25000        | 0,025         | 110        | 980   | 5,1          |
| Riktvärden <sup>1</sup>                   | <b>160</b> | <b>2000</b> | <b>8,0</b> | <b>18</b> | <b>75</b> | <b>0,40</b> | <b>10</b> | <b>15</b> | <b>0,030</b> | <b>40 000</b> | <b>400</b> |       | <b>0,030</b> |

Som *tabell 3* visar kommer det att bli en ökning i halter i och med att det är grönområde i nuläget.

<sup>1</sup> Riktvärden hämtade från Riktvärdesgruppens rapport 2009.

Tabell 4. Dagvattenmängd (kg/år)

| Markanvändning                  | P    | N   | Pb    | Cu    | Zn    | Cd      | Cr     | Ni     | Hg  | SS        | Olja | PAH16 | BaP   |
|---------------------------------|------|-----|-------|-------|-------|---------|--------|--------|-----|-----------|------|-------|-------|
| Innan exploatering              | 0,14 | 1,7 | 0,006 | 0,014 | 0,028 | 0,00026 | 0,0019 | 0,0014 | 48  | 0,0000098 | 0,14 | 1,7   | 0,006 |
| Efter exploatering, utan rening | 0,67 | 5,3 | 0,032 | 0,067 | 0,27  | 0,0016  | 0,019  | 0,021  | 150 | 0,00016   | 0,67 | 5,3   | 0,032 |
| Efter exploatering, med rening  | 0,4  | 3,4 | 0,018 | 0,04  | 0,15  | 0,00088 | 0,012  | 0,012  | 87  | 0,000087  | 0,4  | 3,4   | 0,018 |

Som **tabell 4** visar kommer det att bli en ökning i belastning även efter rening (av halva planområdet) i biofilter. Mängderna är dock relativt små och inget direktutsläpp sker till recipienten.

Utflöde sker i nuläget ut över mark vilket ger ytterligare rening. Värt att notera är dock att man kan avskilja en större mängd föroreningar om en reningsanläggning placeras vid utloppet där en större volym av vatten kan behandlas mer kontrollerat än vad det gör i nuläget.

Påverkan på Surrebäcken bedöms bli mycket låg eftersom avståndet är ca 900 m och inget punktutsläpp finns från området. Även påverkan på grundvattnet bedöms bli låg gällande den kvantitativa statusen tack vare att det planeras för större villatomter med en större andel grönyta och möjlighet till lokalt omhändertagande av dagvattnet. Påverkan på grundvattnets kvalitativa status bedöms som låg då halterna förväntas vara låga och fastläggning kan ske i mark.

Kalmar den 19 april 2022

Vatten och Samhällsteknik AB



Kristina Händevik



Olle Eidem