

RAPPORT

**UPPDATERAD DAGVATTENUTREDNING,  
RIMFORSA 1:49**



2022-09-02

**UPPDRAG** 314921, Detaljplan Rimforsa 1:49  
Titel på rapport: Uppdaterad Dagvattenutredning Rimforsa 1:49  
Status: Slutversion  
Datum: 2022-09-02

**MEDVERKANDE**

Beställare: Aurum fastighetsutveckling AB  
Kontaktperson: Esbjörn Larsson

Konsult: Tyréns AB  
Uppdragsansvarig: Cham Hoang, Tyréns AB  
Handläggare: Max Stefansson och Cham Hoang, Tyréns AB  
Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall, Tyréns AB

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEDNING.....</b>                              | <b>4</b>  |
| 1.1      | OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING.....                    | 4         |
| 1.2      | GÄLLANDE PLANER .....                              | 4         |
| 1.3      | KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING .....                   | 5         |
| 1.3.1    | DIMENSIONERINGSPRINCIPER.....                      | 5         |
| <b>2</b> | <b>NULÄGE.....</b>                                 | <b>5</b>  |
| 2.1      | OMRÅDESBESKRIVNING.....                            | 5         |
| 2.2      | HYDROLOGI OCH BEFINTLIG AVVATTNING .....           | 7         |
| 2.3      | GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....  | 10        |
| 2.3.1    | GEOLOGI .....                                      | 10        |
| 2.3.2    | GRUNDVATTEN .....                                  | 10        |
| 2.4      | RECIPIENT .....                                    | 11        |
| 2.5      | LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....            | 13        |
| <b>3</b> | <b>FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....</b>                  | <b>16</b> |
| 3.1      | PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING .....       | 16        |
| 3.2      | DAGVATTENBERÄKNINGAR .....                         | 18        |
| 3.2.1    | BEHOV AV UTJÄMNING .....                           | 19        |
| 3.2.2    | FÖRORENINGSBERÄKNING OCH BEHOV AV RENING .....     | 20        |
| <b>4</b> | <b>PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING .....</b>      | <b>22</b> |
| 4.1      | FLÖDESUTJÄMNING OCH RENING .....                   | 22        |
| 4.1.1    | TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR RENING AV GATUMARKEN .....  | 23        |
| 4.1.2    | TEKNISK LÖSNING FÖR LOD INOM PRIVAT TOMTMARK ..... | 24        |
| 4.1.3    | HANTERING AV DRÄNERINGSVATTEN .....                | 25        |
| 4.2      | ÅTGÄRDER FÖR ÖVERSVÄMNINGSSKYDD .....              | 26        |
| 4.3      | OSÄKERHETER.....                                   | 26        |
| <b>5</b> | <b>SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....</b>              | <b>27</b> |
| <b>6</b> | <b>REFERENSER.....</b>                             | <b>28</b> |

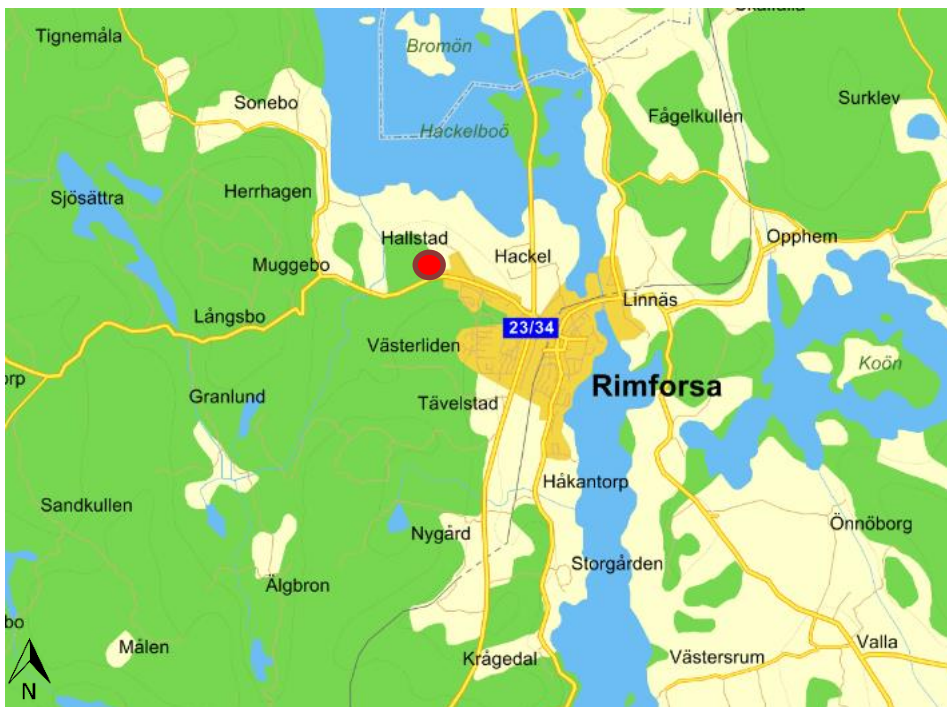
## 1 INLEDNING

### 1.1 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Ett nytt bostadsområde planeras nordväst om Rimforsa (Figur 1). Planarbetet har för avsikt att möjliggöra småskalig bebyggelse i form av bostäder. I samband med detaljplanearbetet behöver dagvattenhanteringen inom området belysas. Aurum fastighetsutveckling AB gav Tyréns AB i uppgift att genomföra en dagvattenutredning för området 2018<sup>1</sup>. Den planerade bebyggelsen har sedan dess omarbetats.

Syftet med dagvattenutredningen är att uppdatera den befintliga utredningen (Tyréns, 2018) efter det nya bebyggelseförslaget. Utredningen ska utöver belysa förutsättningar för områdets dagvattenhantering föreslå en hållbar principlösning som uppfyller de krav som ställs. Det område som avses omfattar endast planområdet. Tyréns utredning omfattar endast dagvattenhantering.

Den föreslagna dagvattenhanteringen som beskrivs i rapporten är förslag innehållande antaganden och ska inte ses som en bygghandling. Alla ingående delar måste därför projekteras och dimensioneras innan byggstart.



Figur 1. Översiktskarta. Planområdets läge markerat med röd cirkel. Karta: Eniro.

### 1.2 GÄLLANDE PLANER

Det finns i dagsläget ingen gällande detaljplan för området.

I den fördjupade översiktsplanen för Rimforsa presenteras ett planförslag där ett område som benämns B:08 skulle kunna byggas ut med bebyggelse bestående av friliggande villor och parhus (Kinda kommun, 2019). Detta motsvarar till stor del planområdet.

<sup>1</sup> Tyréns, Dagvattenutredning Rimforsa 1:49, 2018-05-04



Nordväst om Rimforsa ligger Hallstad ängar som är ett naturreservat. Runt gården Hallstad, direkt norr om planområdet, finns också områden med stora naturvärden så som hagmarker se Figur 1. Platserna ligger utanför den fördjupade översiktsplanen men nämns på grund av sina stora värden för naturvård och rekreation. Bostadshuset i Hallstad är klassat som kulturvärde.

### 1.3 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Planområdet ligger utanför verksamhetsområde för den allmänna VA-anläggningen för dagvatten. Vid nybyggnad ska dagvatten i möjligaste mån tas om hand lokalt (LOD) (Kinda kommun, 2019). Utanför verksamhetsområdet är det fastighetsägare, samfälligheter, dikesföreningar, väghållare med mera som har ansvaret för att hanteringen sker på ett sätt som uppfyller miljömål och lagstiftning. Planområdet ska efter genomförande ingå i kommunens verksamhetsområde för dagvatten.

Förorenat dagvatten ska renas. I dagsläget saknas nationella krav avseende specifika föroreningshalter i dagvatten och det finns heller inga givna krav på föroreningshalter i dagvatten i Kinda kommun. På många håll renas inte dagvattnet idag i Kinda kommun vilket innebär en miljöbelastning på sjöar och vattendrag (Kinda kommun, 2019).

I detaljplanelagda områden klassas dagvatten enligt gällande lagstiftning som avloppsvatten. Utsläpp av avloppsvatten är miljöfarlig verksamhet och regleras av 9 kap. i miljöbalken (MB). Enligt 9 kap. 7 § MB ska avloppsvatten avledas och renas eller tas omhand så att olägenhet för människors hälsa eller för miljön inte uppkommer. Enligt 13 § förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd krävs en anmälan till den kommunala nämnden för att inrätta en avloppsanordning för dagvatten. Anmälan görs till den kommunala miljömyndigheten. Det är verksamhetsutövarens ansvar att uppfylla ovan nämnda krav i miljöbalken.

#### 1.3.1 DIMENSIONERINGSPRINCIPER

I enlighet med riktlinjer i P110 (Svenskt Vatten, 2016) bedöms området bilda gles bostadsbebyggelse vilket innebär att system för avledning av dagvatten ska dimensioneras för 2-årsregn. Regnintensiteten ska även modifieras med hänsyn till klimatförändringar varför en klimatkoefficient motsvarande 1,25 ska användas vid dagvattenberäkningar. Regn med återkomsttid 10 år eller längre ska hanteras på ytan genom höjdsättning och avsättning av ytor som kan minska avrinningen och fungera som översvämningssytor.

VA-huvudmannen har ansvar för att det inte uppstår marköversvämning med skador på byggnader som följd vid ett 10-års regn när ett område klassas som gles bostadsbebyggelse, om området skulle komma att ingå i verksamhetsområde för dagvatten (Svenskt Vatten, 2016).

## 2 NULÄGE

### 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Aktuellt planområde ligger nordväst om Rimforsa i anslutning till Ulrikavägen i Kinda kommun, i mellanbygden mellan Östgötaslätten och det smäländska höglandet (Figur 2). Planområdet är ca 10 ha stort. Området består av en liten del jordbruksmark samt blandskog med gran och löv. Diken kantar hela jordbruksområdet. Området är relativt platt men omges av höjder i väst och öst.

Vid områdets södra gräns finns ett centralt lågstråk i barrskogsområdet som leder naturvatten från skogen under Ulrikavägen ut i planområdet. I lågpunkten leds även dagvatten från närliggande bostadsområde, Björkliden. Ett täckdike går i mitten av

jordbruksområdet som efter ett 10-tal meter blir ett öppet dike som leder vattnet vidare norrut.

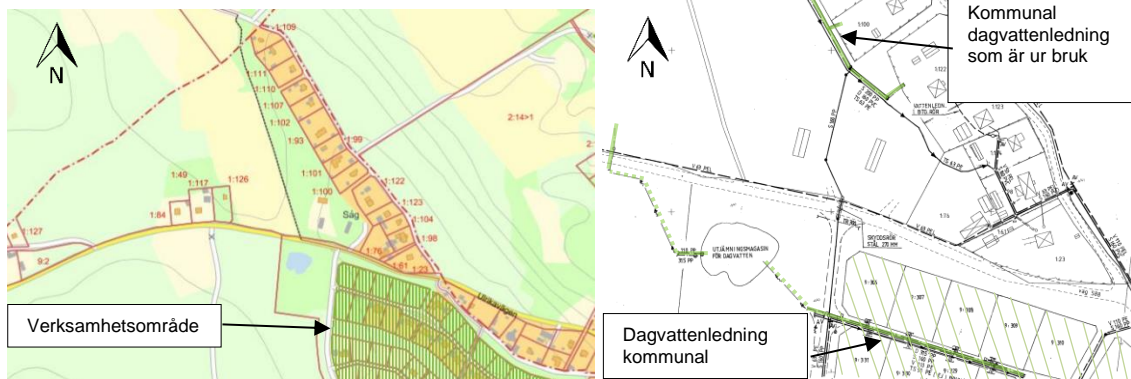
Öst om området finns ett smalt skogsområde med sly, vuxna björkar och enar. Bortom det ligger ett band av ca 15 bebyggda fastigheter. Efter dessa villor tar skogen vid igen. Planområdets västra gräns går mot vuxen skog och befintlig bebyggelse. Norrut finns Hallstad stuteri med hagmarker som ligger inom kulturmiljö.

Längre ut från planområdet i nordöst ligger Rimforsa avloppsreningsverk, i nordväst ligger Natura 2000-området Hallstad ängar som utifrån habitatdirektivet har många gamla hamlade lindar. Genom planområdet går också Östgötaleden, markerad med prickar i Figur 2.



Figur 2. Översiktsskarta över närområdet. Planområdet schematiskt markerat med streckad linje. Karta: InfoVisaren.

Dagens verksamhetsområde för dagvatten gränsar till planområdet (Figur 3). Dagvattenledningar vid villafastigheterna öst om planområdet är kommunens och lades ner i samband med dragning av vatten- och spillvattenledning. De är idag igensatta och ej anslutna till fastigheter.



Figur 3. Översiktbild av verksamhetsområde för dagvatten t.v. och dagvattenledningar t.h. Karta: InfoVisaren och Lantmäteriet.

## 2.2 HYDROLOGI OCH BEFINTLIG AVVATTNING

Planområdet och dess närhet består av jordbruksmark, skogsmark och villabebyggelse. Området sluttar mot de centrala delarna av fastigheten Rimforsa 1:49 samt mot norr. Figur 4 visas avrinning via skogs-, jordbruks- och vägdiken. Marknivåerna inom området varierar mellan ca +112 m i norr till ca +115 m i söder, högsta punkter ligger i ytterområdena i sydöst samt sydväst på ca +120 m (RH 2000). Det finns en svag lutning från de västra och östra delarna in mot den öppna jordbruksmarken med nordlig riktning.



Figur 4. Detaljplaneområdet markerat med streckad linje. Blå pilar anger större rinnvägar. Karta: Eniro.

I områdets södra gräns finns ett lågstråk med ett skogsdike som korsar Ulrikavägen via en vägtrumma med en öppningsbar plastbrunn med cementlock på planområdets sida. Till trumman leds också dagvatten från uppströms bostadsområde. In- och utloppsledning var inte synliga vid platsbesök 2018-02-21. Vatten sågs dock flöda ut genom en singelbädd runt brunnen på norrsidan av Ulrikavägen (Figur 5). Vattnet vid vägtrumman översvämmade området runt brunnen. Enligt boende i området står det ofta vatten här. Den tuviga växtligheten tyder också på att marken ofta är översvämmad. Efter brunnen leds vattnet



vidare i ledning under jordbruksmarken för att mynna i ett norrgående dike. Länsstyrelsen i Östergötland har inga uppgifter om täckdiken, dagvattenföretag eller markavvattningsföretag på fastigheten Rimforsa 1:49 eller närliggande fastigheter.



Figur 5. Utlopp vid Ulrikavägen på jordbruksmark. Foto: Tyréns AB.

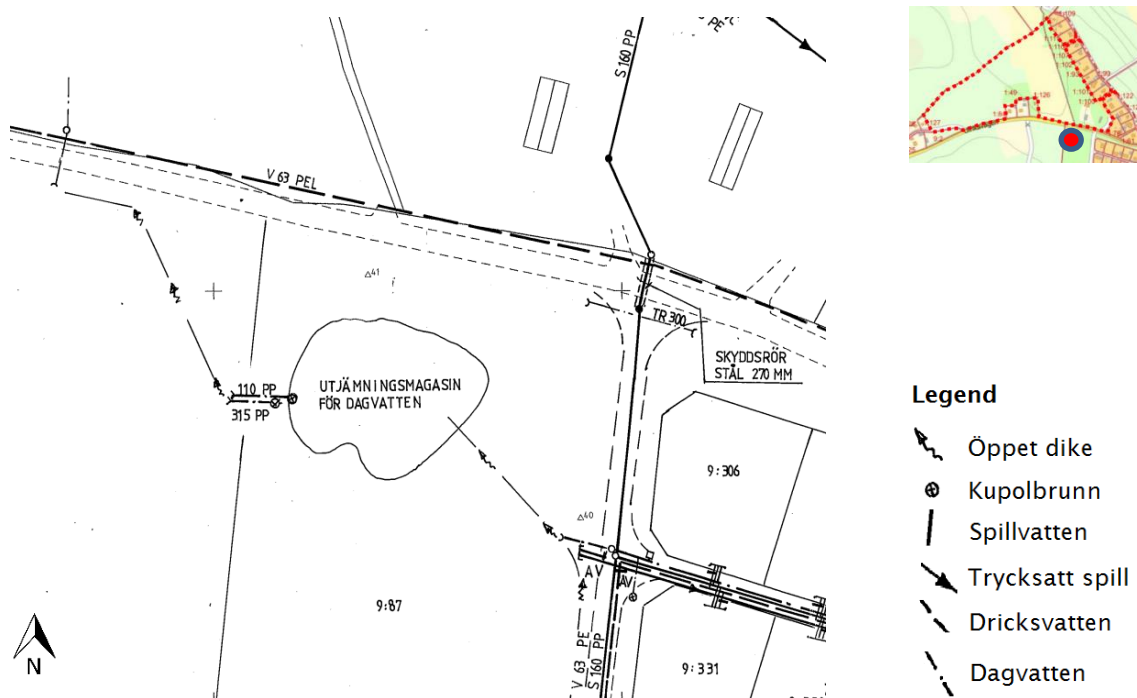
Det är troligt att vattnets tryck från skogen söder om Ulrikavägen är så högt att vattnet går via ledningsgraven under vägen och inte bara genom dagvattenledningen. På sikt kan det finnas risk för vägens stabilitet genom att vattnet kan underminera vägbanken.

Avvattning från villaområdet Björkliden sker via dagvattenledningar till ett utjämningsmagasin (Figur 6). Kinda kommun äger och driftar den dagvattendamm som släpper sitt vatten mot Ulrikavägens dike, i vägtrumma och vidare norrut ca 90 m i ledning under jordbruksmarken på Rimforsa 1:49 för att sedan sluta i ett öppet dike.

Utjämningsmagasinets utlopp och breddutlopp har okända flöden. Vilket flöde trumman under Ulrikavägen är dimensionerad för är även okänt. Likaså dimensioneringen av ledningen under åkern.

I yttrande vid utställning 2005 av detaljplan för bostadsområdet Björkliden, sydöst om det aktuella planområdet, påtalas avvattningen från dagvattendammen (Kinda kommun, 2005). Passagen på åkern angavs då vara ca 25-30 år gammal och beskrevs som troligtvis är igenslammad vilket då skulle kunna förklara varför det ofta står vatten vid trumman. Kinda kommuns kommentar på synpunkten var att informationen överlämnades till dåvarande exploatör. Det är inte känt vilken dimension ledningen ut från inspektionsbrunn vid vägtrumman har eller dess kondition. Utloppet kunde inte lokaliseras vid platsbesök på grund av snötäcke vid tid för inspektion.





Figur 6. Utklipp från ledningskarta för vatten och avlopp. Karta: Lantmäterimyndigheten.

Utmed friluftsstigen Östgötaleden, mellan område markerat som jordbruk och skogsområde i Figur 7, går ett dike som startar just norr om Ulrikavägen öster om trumman i Figur 6 och fortsätter hela vägen mot stuteriet och vidare österut mot sjön Järnlunden. Diket får vatten från vägdiket österut samt avvattnar naturmarken utmed sin sträckning. Från början är diken smalt och inte så djupt men växer sig både bredare och djupare strax innan det korsar planområdets norra gräns (Figur 7).

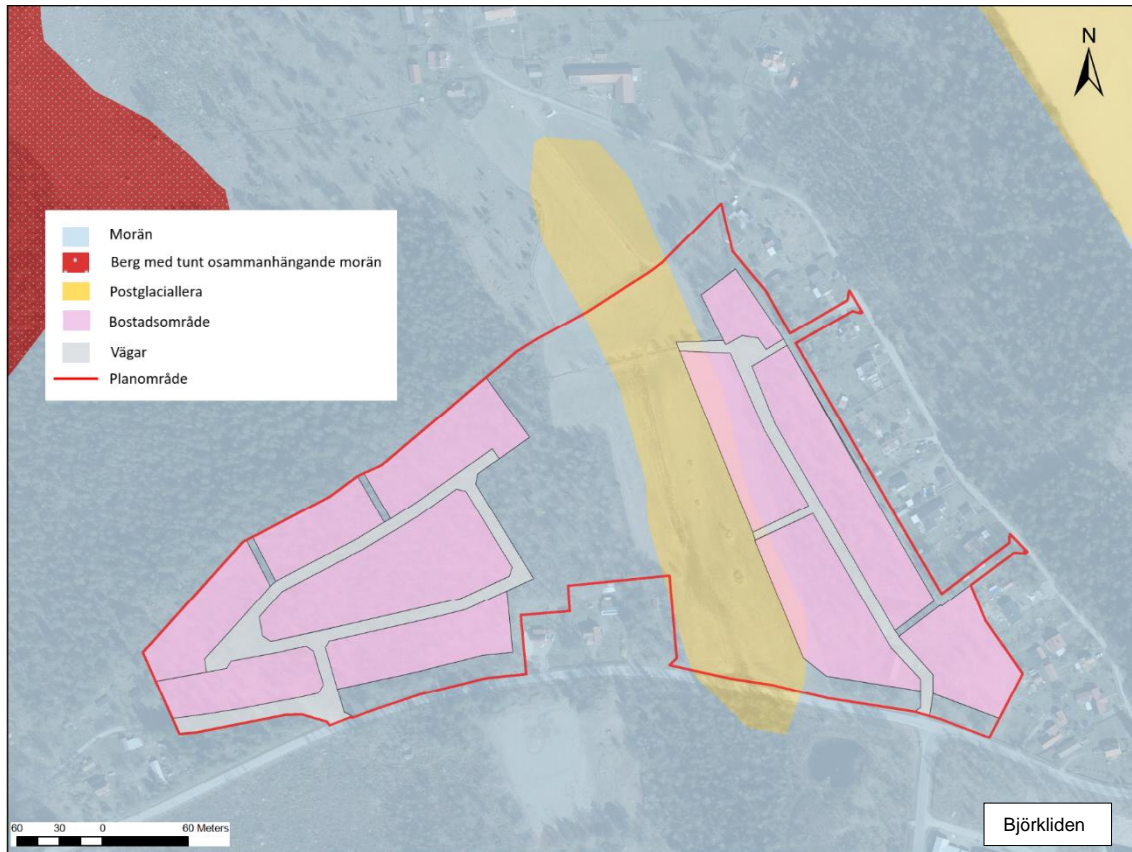


Figur 7. Dike utmed jordbruks- och skogsmark. T.v. dikets start vid Ulrikavägen, t.h. diket när det möter avvattningsdike från väst. Foto: Tyréns AB.

## 2.3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

### 2.3.1 GEOLOGI

I jordartskarta från SGU anges det mesta av planområdet bestå av morän (Figur 8). Område med lerjord har nyttjats för någon form av jordbruk.



Figur 8. Jordartskarta över planområdet med omnejd. Karta: SGU. (Uppdatera med scalgokarta)

I nordvästra delen av området Björkliden, sydöst om planområdet, beskrivs att moränen är förhållandevis tät och att det tar lång tid för ytvattnet att tränga ner i grundvattnet (WSP, 2005). Moränlagrets tjocklek bedömdes till 3–4 m.

Tyréns (2018) har utfört geotekniska undersökningar av planområdet i samband med den tänkta exploateringen. Där beskrivs att överst i jordprofilen återfinns matjord med silt som huvudfraktion. Från ca 0,5 m under markytan följer lerig silt och/eller siltig lera med varierande innehåll av sand och grus. Sonderingsresultaten tyder på att marken är rik på större stenar eller block. I några punkter har stopp mot block eller berg påträffats ytligt. Bedömningen är att jordarternas infiltrationskapacitet generellt är låg. Lösare jordlager finns där allmanningen i öster möter bandet av utritade villatomter (Figur 8).

### 2.3.2 GRUNDVATTEN

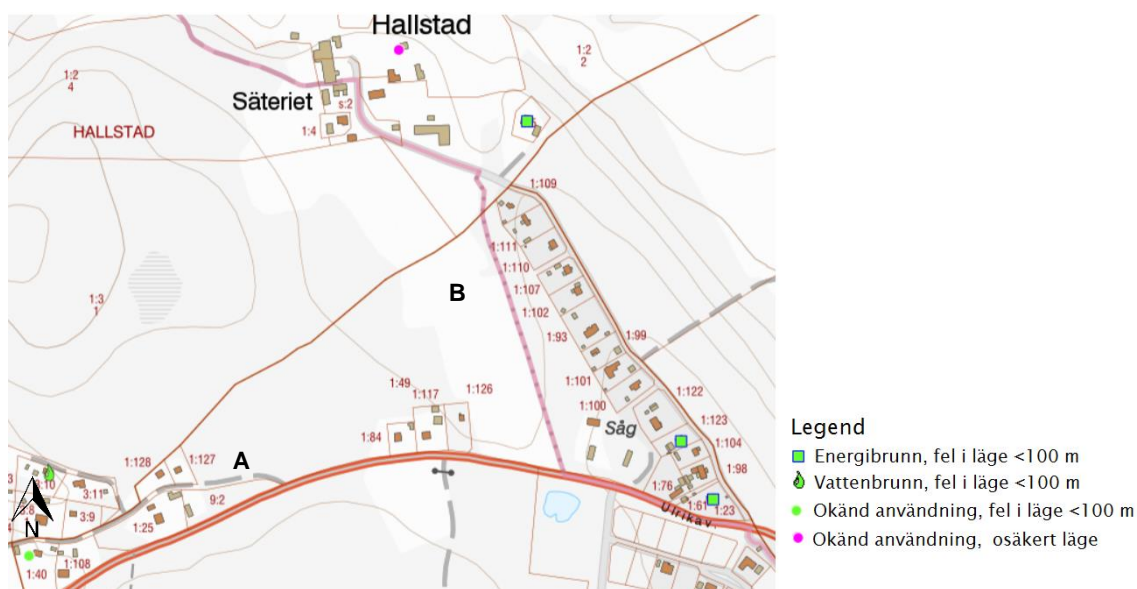
Enligt boende i området är det ofta översvämning vid Ulrikavägen där en trumma leder skogsvatten ut på jordbruksmarken norr om vägen. Möjligen står grundvattnet högt här samtidigt som skogsvattnen, vägdagvatten samt dagvatten från Björkliden leds till denna sänka, översvämningarna kan även bero på stopp i ledningen norrut.

Två grundvattenrör har satts i samband med Tyréns geologiska undersökningar i det tidiga detaljplaneskedet (Figur 9). Grundvattennivån låg vid avläsning den 2018-03-14 på ca

+118,4 och +112,0 (RH 2000) i punkt 18T09 (A) respektive 18T03 (B). I västra delen, punkt A, motsvarar detta ca 0,3 m under markytan vilket är högt och i den nordöstra delen, punkt B på ca 0,8 m under markytan. Generellt varierar grundvattennivån med årstid och nederbörd och generellt bör grundvattennivåerna vara höga i mars.

I brunnsarkiv från SGU finns uppgifter om äldre grundvattennivåer från borring av energibrunnar och dricksvattenbrunnar i närområdet. Dessa ger en grov uppfattning om en grundvattennivå på 2–15 m under mark utanför planområdet.

Den nyaste indikationen på grundvattennivå är från 2017 då en dricksvattenbrunn anlades på fastigheten Hallstad 3:10, ca 200 m väst om detaljplaneområdet (Figur 9). Här låg grundvattentytan 2 m under befintlig marknivå. Öst om sågen finns en energibrunn anlagd 2007 med en uppmätt grundvattennivå på 5 m under befintlig marknivå. Norrut finns en energibrunn och en dricksvattenbrunn anlagda 2011 och 1978. Brunnarna ligger ca 200 m ifrån varandra, öst om säteriet Hallstad, men differensen är stor mellan grundvattennivåerna, 15 m respektive 6 m under befintlig marknivå.



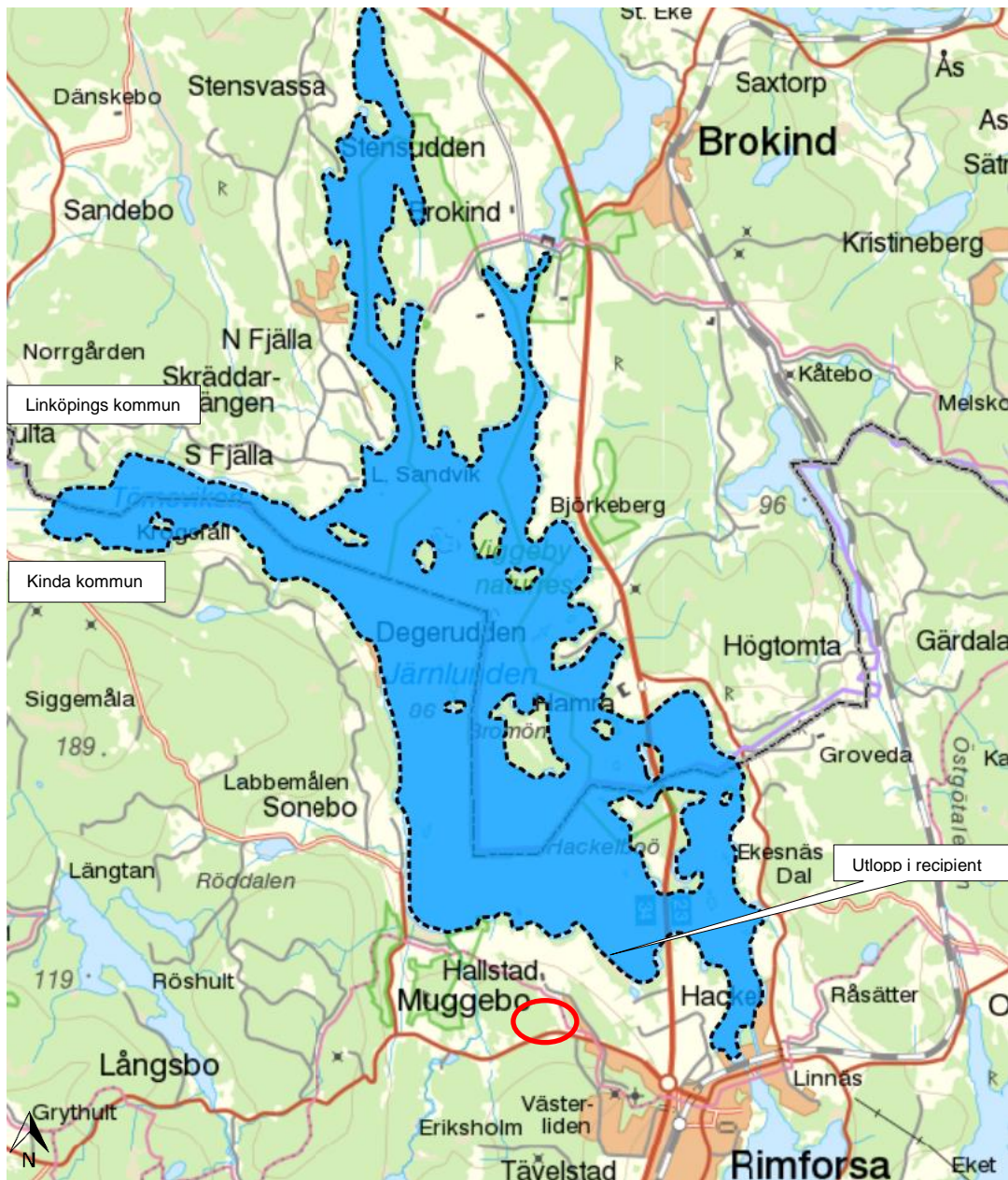
Figur 9. Borrade brunnar runt planområdet samt placering av Tyréns grundvattenmätningar (A-B). Karta: SGU brunnsarkiv.

## 2.4 RECIPIENT

Dagvatten från planområdet avrinner mot Järnlunden (Figur 10). Järnlunden är en vattenförekomst (VISS EU\_CD: SE645406-149164) med miljö kvalitetsnormer.

Avrinning från planområdet sker via diken, som inte är klassade som vattenförekomster, mot sjön Järnlunden, ca 600 m nordöst. Planområdet får tillskott av naturvatten från skogen söder om Ulrikavägen, dess vägdiken samt dagvatten från villaområdet Björkliden.





Figur 10. Sjön Järnlunden är recipient för områdets dagvatten. Planområdet är markerat. Karta: VISS.

Sjöns nuvarande ekologiska status är *Otillfredsställande* och de främsta anledningarna till sjöns nuvarande status samt hoten mot Järnlundens möjligheter att uppnå god ekologisk status uppges vara övergödning.<sup>2</sup>

Sjöns kemiska status är *Uppnår ej god kemisk status* och är påverkad av kvicksilver, kvicksilverföreningar samt bromerade difenyler. Påverkan bedöms komma från förorenad mark eller gammal industrimark och atmosfärisk deposition.

Miljökvalitetsnormen för Järnlunden är God ekologisk status 2033 och God ytvattenstatus.

<sup>2</sup> VISS, <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42033703> hämtad 2021-05-26



## 2.5 LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

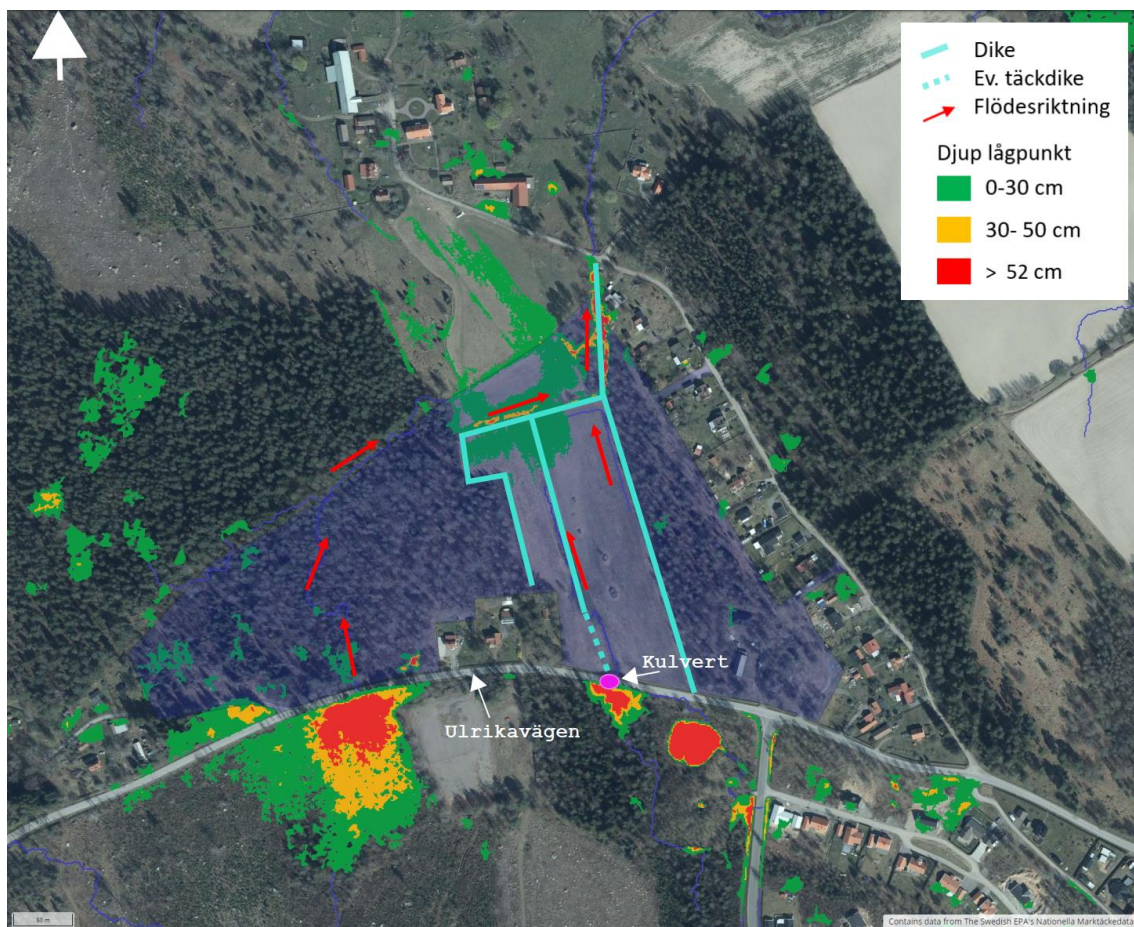
I Figur 11 presenteras en lågpunktkartering, genomförd i det webbaserade GIS-verktyget Scalgo Live, som inte tar hänsyn till markens egenskaper eller eventuella trummor.

Ett antal lågpunkter finns söder om planområdet runt bostadsområdet Björkliden (Figur 11). Områdets lutning gör att detta vatten har en naturlig väg via planområdet mot recipienten genom den vägtrumma som korsar Ulrikavägen. Jordbruksmarken fungerar som ett lågstråk mot nästa vägtrumma i höjd med säteriet. Översvämningsrisk i planområdets norra centrala delar finns på grund av avrinning från omkringliggande områden. Vidare finns en större lågpunkt söder om Ulrikavägen utanför planområdets sydvästra sida. Lågpunkten ligger högre än planområdet, dock fungerar Ulrikavägen i dagsläge som en tröskel som skyddar planområdet från eventuella flöden från lågpunkten. Lågpunkten avvattnas, via vägdike, genom den kulvert som korsar Ulrikavägen i anslutning till den mindre lågpunkten i öster. Dessutom bör noteras att avrinningsområdet till den stora lågpunkten sydväst om planområdet är relativt litet och består uteslutande av obebyggd mark (Figur 12). Flöden mot lågpunkten kan därför förväntas vara förhållandevis små.

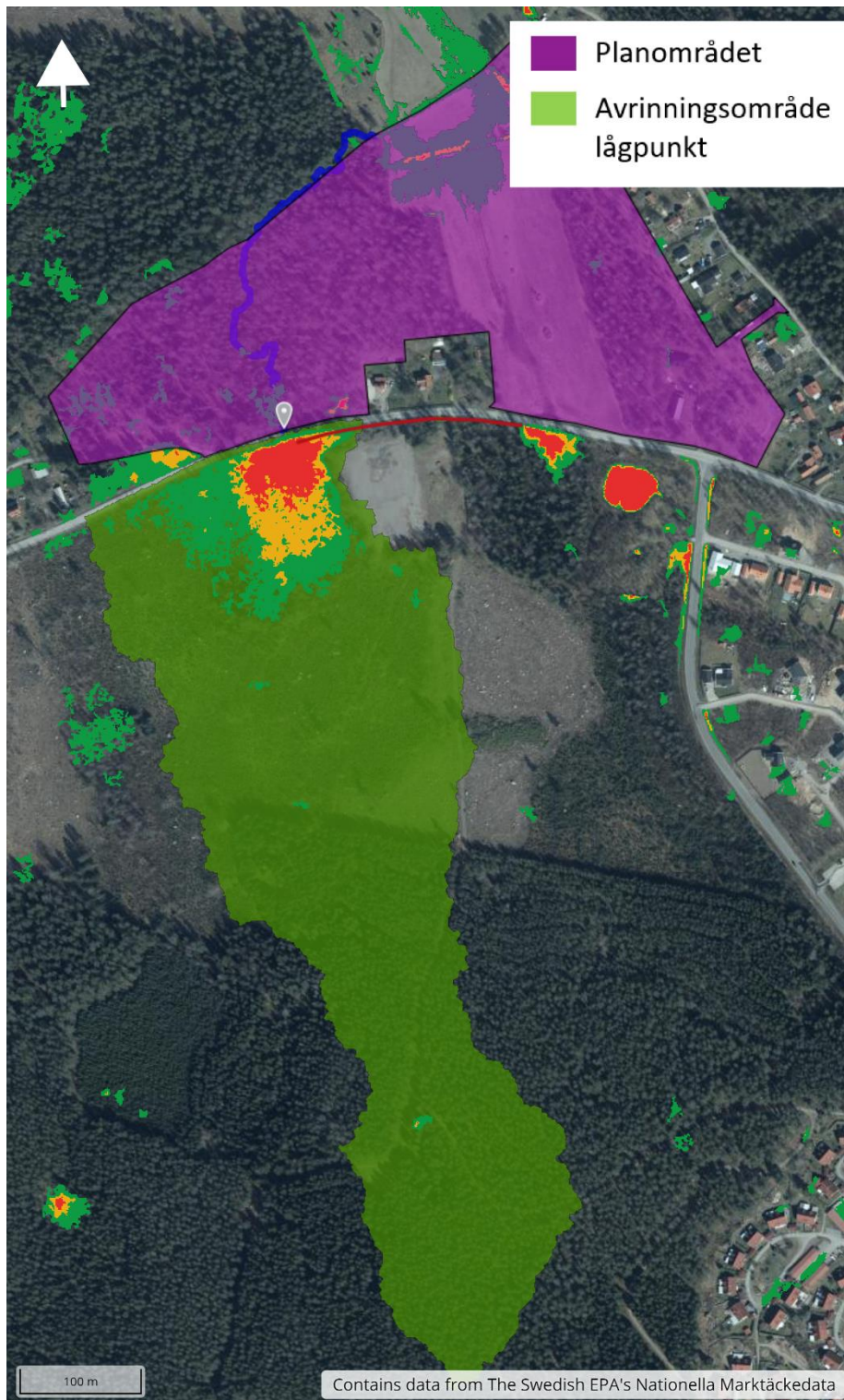
Generellt anger kommunen att försiktighet bör gälla att uppföra byggnader eller anläggningar på låglänta områden, i dalgångar som kan förväntas samla vatten vid kraftiga regn, nära sjöar och vattendrag om det är låglänt och likartade situationer. Risken för skred ökar vid regn och bör också beaktas. Riskområden är till exempel slänter på lermark.

Av Figur 12 framgår att planområdet till största delen är förskonat från större översvämningar i dagsläget, då det inte finns några större lågpunkter inom planområdet. Men genom lågpunkter söder om Ulrikavägen leds mycket vattnet till samma vägtrumma ut på jordbruksmarken. Detta skapar blöta områden både på norra och södra sidan av vägen, se Figur 5.

Vägtrumman behöver ses över tillsammans med ledning under jordbruksmarken, vad gäller kapacitet och kondition. Här leds dagvatten från Björkliden samt naturvatten från skogen direkt på andra sidan vägen och från lågpunkten västerut. Vid bräddning från dagvattendammen ökar flödet än mer från dammen.



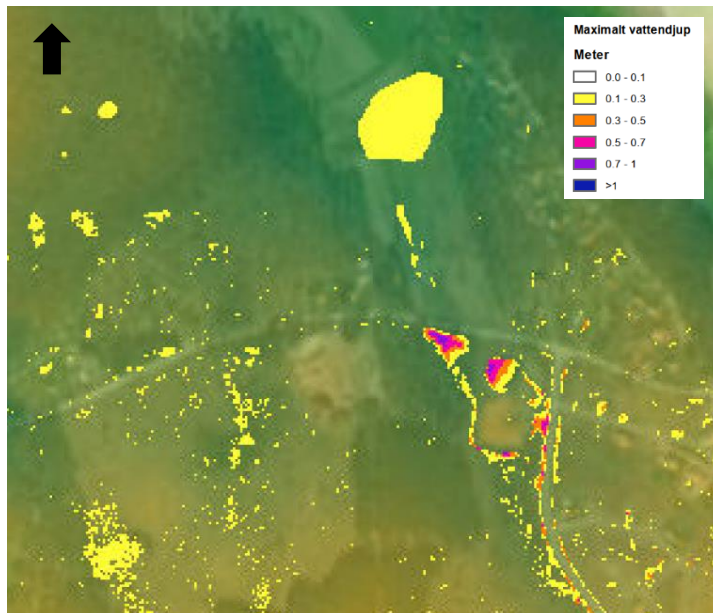
Figur 11. Lågpunktskartering (Scalgo Live) inom och runt det markerade planområdet (blå skuggning).  
Illustration: Tyréns AB.



Figur 12. Avrinningsområde för lågpunkt sydväst om planområdet (Scalgo Live).



Kartering av översvämningskänsliga områden i Rimforsa med omnejd utfördes av WSP 2017 i samband med framtagning av fördjupad översiktsplan<sup>3</sup>. Då bedömdes både översvämningsrisker av skyfall och höga flöden i Järnlunden. Vid simulering av ett regn med 100 år återkomsttid och 2 timmars varaktighet vattenlades en yta i planområdets norra spets med ett maximalvattendjup på 0.1-0.3 meter (Figur 13) Figur 5. Utlopp vid Ulrikavägen på jordbruksmark. Foto: Tyréns AB. Ett stråk längs täckdiket från Ulrikavägen och norrut vattenlades även med samma redovisat maximalvattendjup. Söder om Ulrikavägen vid trumman som redovisas i Figur 5. Utlopp vid Ulrikavägen på jordbruksmark. Foto: Tyréns AB.



Figur 13. Skyfallskartering i planområdet med omnejd. Bild erhållen av Kinda kommun 2021.

### 3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

#### 3.1 PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING

En exploateringskiss med utformningsförslag för planområdet har tillhandahållits av Aurum fastighetsutveckling AB, daterad 2021-04-15, och visas i Figur 14. Dessutom har plankarta för området tillhandahållits, daterad 2020-10-12, Figur 15. Nuvarande förslag innebär att området exploateras med både villaområden och radhusområden i planområdets västra hörn samt villaområden i östra kanten. Lokalgator ansluts till

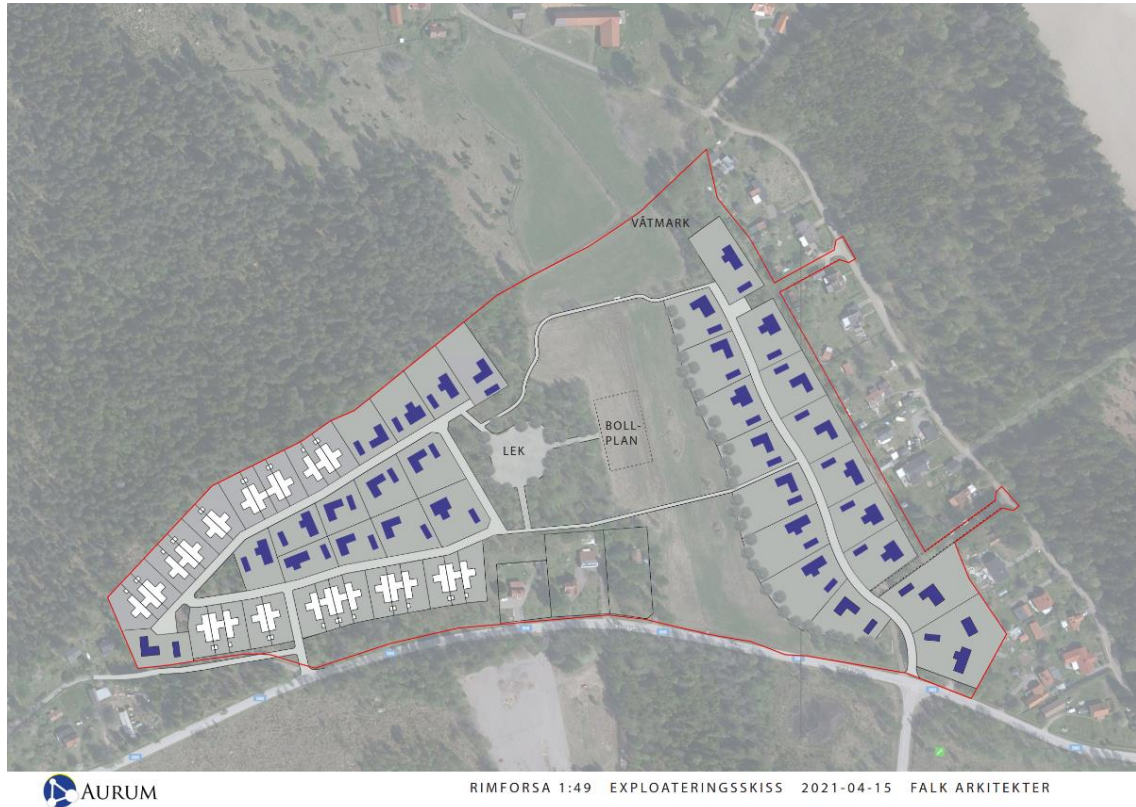
<sup>3</sup> Kinda kommun. (2017). Översvämningskartering Rimforsa. 2017-12-08.



Ulrikavägen från båda områdena. Resterande ytor som främst ligger i mitten av planområdet antas bli grönytor/naturmark inom området.

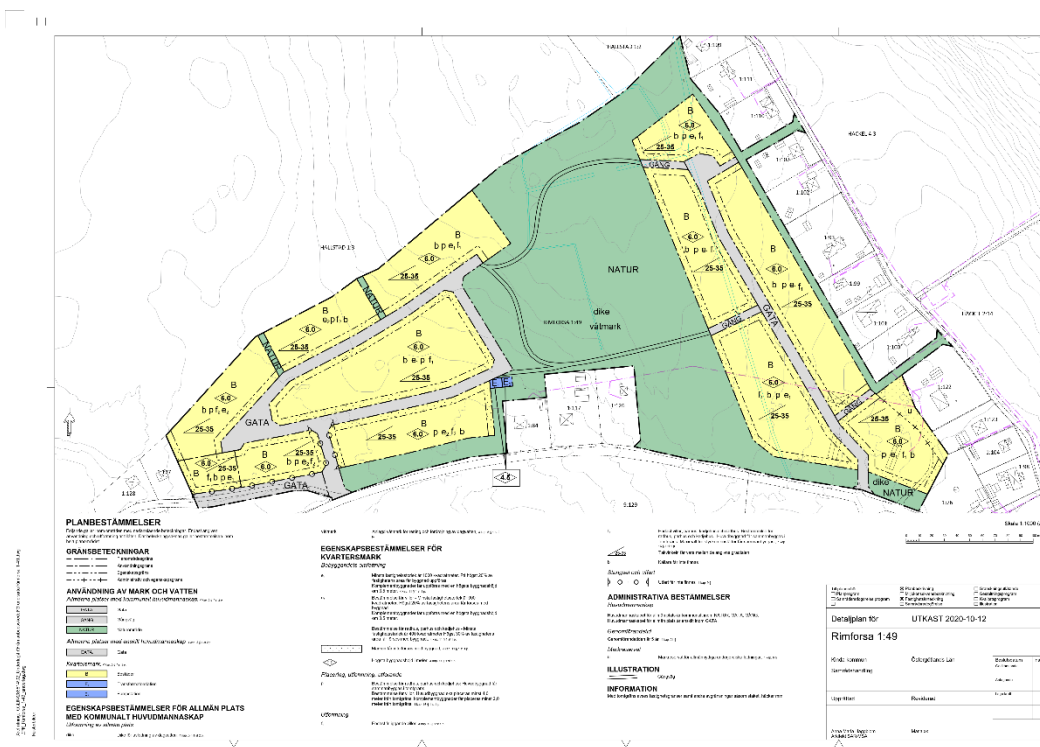
Förändringar som inte påverkar fördelningen av markanvändningen påverkar inte heller de utförda avrinnings-beräkningarna. Om hårdgjorda ytor skulle öka kommer mer vatten att avrinna från området.

Vid igenläggning, utgrävning och omdragning av befintliga diken kan det krävas tillstånd för vattenverksamhet<sup>4</sup>.



Figur 14. Exploateringskiss för Rimforsa 1:49. Underlag från Aurum fastighetsutveckling AB (2021).

<sup>4</sup> <https://www.havochvatten.se/avlopp-och-dricksvatten/sma-avloppsanlaggningar/vagledning-for-provning-och-tillsyn-av-sma-avlopp/vagledning-for-provning-av-sma-avlopp/bedomning/vattenverksamhet.html>



Figur 15. Plankarta för Rimforsa 1:49. Underlag från Aurum fastighetsutveckling AB (2021).

### 3.2 DAGVATTENBERÄKNINGAR

Dagvattenberäkningar har genomförts för respektive bebyggelsetyp inom området. Beräkningarna har genomförts enligt rationella metoden (Svenskt Vatten, 2004) och med nederbördsdata från Svenskt Vatten (2011a). Antaganden har gjorts avseende markanvändning, beräknad area, avrinningskoefficienter och reducerad area, gräns för detaljplanen samt riktlinjer från Svenskt Vatten (2016a, 2011b). Klimatfaktor 1,25 har använts för beräkningar efter exploatering för att ta hänsyn till framtida klimat.

Grönområden innan exploatering är uppdelade i skogsmark och jordbruksmark men är ansatta som ängsmark efter exploatering. Följande avrinningskoefficienter tagna från StormTac har använts:

|                   |      |
|-------------------|------|
| Ängsmark          | 0,1  |
| Skogsmark         | 0,15 |
| Jordbruksmark     | 0,26 |
| Väg               | 0,8  |
| Villatomt med LOD | 0,15 |
| Radhus med LOD    | 0,18 |

I Tabell 1 visas antagen markanvändning som legat till grund för dagvatten-beräkningar inom området innan exploatering. Den sammanvägda avrinningskoefficienten (snitt  $\phi$ ) samt ytstorleken baseras på tillhandahållet kartmaterial samt detaljplanegräns.

Tabell 1. Beräkningar enligt Rationella metoden för nuvarande användning av västra avrinningsområdet.

| Nuvarande markanvändning | Area (m <sup>2</sup> ) | Snitt $\phi$ | Reducerad area (ha) | 2-års regn (l/s) | 10-års regn (l/s) |
|--------------------------|------------------------|--------------|---------------------|------------------|-------------------|
| Jordbruksmark            | 31142                  | 0.26         | 1.14                |                  |                   |
| Skogsmark                | 75957                  | 0.15         | 0.81                |                  |                   |
| <i>Hela området</i>      | <i>107099</i>          | <i>0.18</i>  | <i>1.95</i>         | <i>261</i>       | <i>444</i>        |

Markanvändningen ändras markant efter exploatering. Skogsmark och jordbruksmark tas bort och ca 40 % grönyta kvarstår. Beräkningarna i Tabell 2 utgår från ytor angivna i plankartan i Figur 15.

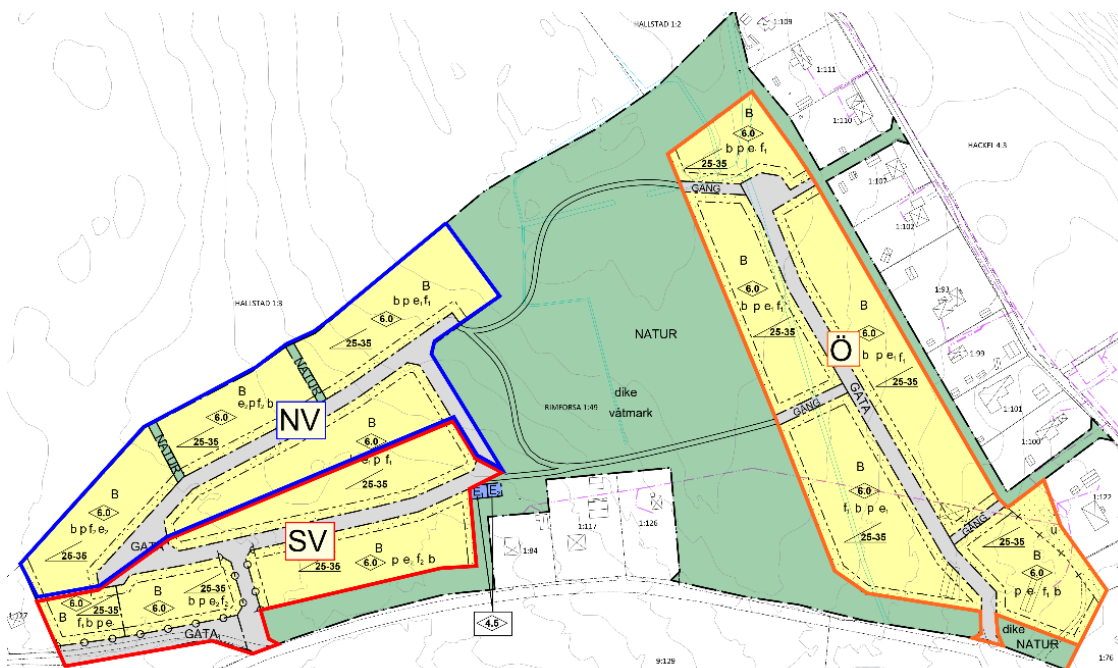
Tabell 2. Beräkningar enligt Rationella metoden för planområdet efter exploatering enligt skiss.

| Prel. markanvändning                 | Area (m <sup>2</sup> ) | Snitt $\phi$ | Reducerad area (ha) | 2-års regn (l/s) | 10-års regn (l/s) |
|--------------------------------------|------------------------|--------------|---------------------|------------------|-------------------|
| Villatomt med LOD                    | 39319                  | 0.15         | 0.59                |                  |                   |
| Radhus med LOD                       | 13460                  | 0.18         | 0.24                |                  |                   |
| Ängsmark                             | 43894                  | 0.1          | 0.44                |                  |                   |
| Väg                                  | 10425                  | 0.8          | 0.83                |                  |                   |
| Hela området                         | 107099                 | 0.20         | 2.11                | 353              | 596               |
| <i>Skilnad mot före exploatering</i> |                        | <i>+9%</i>   | <i>+8%</i>          | <i>+35 %</i>     | <i>+34 %</i>      |

### 3.2.1 BEHOV AV UTJÄMNING

Resultatet av genomförda dagvattenberäkningar visar att avrinningen ökar från det planområdet efter exploatering även då LOD tillämpas i fastigheterna. För att minimera negativ påverkan på nedströmsliggande dikesravin behövs en utjämning av utflöde från planområdet. Vägtrummans kapacitet ut ur området i norr är dessutom okänd vilket ger en restriktiv syn tills att kapaciteten är känd. Förslag på utjämning utgår från beräknat vattenflöde innan exploatering.

Planområdet delas in i 3 delavrinningsområden, Sydväst, Nordväst och Öst och visas i Figur 16. Detta för planering av mer lokala åtgärder för flödesutjämning och rening av föroreningar.



Figur 16. Områdesuppdelning i Sydvästra-, Nordvästra- och Östra området för dagvattenrening och flödesutjämning. Underlag från Aurum fastighetsutveckling AB (2021).

För att säkerhetsställa att 10-års flöde nedströms planområdet inte överstiger flödet i nuläget ska flödet ut från de olika delområdena motsvara dagens 10 årsflöde med 10 minuters varaktighet vilket redovisas i Tabell 3. Beräkningen för framtagning av erforderlig magasinvolym är baserad på metod från p105, Svenskt Vatten (1983). För att komma ner i dessa flöden skulle fördröjning av ett 10-års regn behöva de magasinvolym som redovisas i samma tabell. Den Nordvästra och Sydvästra delen kommer ha gemensam flödesutjämning, se stycke 4.1.1, därför redovisas dessa som ett delavrinningsområde.

Tabell 3. Flödesbegränsning vid dimensionerande regn från respektive delområde samt erforderlig utjämningsvolym uträknat med metod från p105.

| områden                              | Sydväst+ Nordväst | öst |
|--------------------------------------|-------------------|-----|
| Flöde från magasinet (l/s)           | 118               | 116 |
| Magasineringsvolym (m <sup>3</sup> ) | 128               | 121 |

### 3.2.2 FÖRORENINGSBERÄKNING OCH BEHOV AV RENING

Schablonhalter i dagvatten för de aktuella föroreningarna vid olika markanvändning i (µg/l) inom planområdet inhämtades från databasen som ligger till grund för StormTac. Värdena är baserade på långvariga mätserier och föroreningshalterna från olika ytor har varierande standardavvikelse och säkerheter (Figur 4).



Tabell 4. Föroreningshalter i µg/l, inklusive standardavvikelse och osäkerhetsnivå

| Markanvändning             | P   | N    | Pb  | Cu  | Zn  | Cd    | Cr  | Ni  | Hg     | SS     | BaP   |
|----------------------------|-----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|--------|--------|-------|
| Väg 1                      | 140 | 1900 | 3.0 | 21  | 8.5 | 0.27  | 7.0 | 5.5 | 0.080  | 74000  | 0.010 |
| SD                         | 63  | 1900 | 18  | 25  | 82  | 0.51  | 11  | nd  | 1.9    | 42000  | nd    |
| Skogsmark                  | 17  | 450  | 6.0 | 6.5 | 15  | 0.20  | 3.9 | 6.3 | 0.010  | 34000  | 0.010 |
| SD                         | 280 | 880  | 20  | 23  | 97  | 4.5   | 7.8 | 5.3 | nd     | 110000 | nd    |
| Jordbruksmark              | 220 | 5300 | 6.0 | 11  | 20  | 0.10  | 3.0 | 2.0 | 0.0050 | 100000 | 0.010 |
| SD                         | 290 | 5500 | 2.0 | 5.5 | 20  | 0.070 | nd  | nd  | nd     | 73000  | nd    |
| Ängsmark                   | 160 | 1000 | 6.0 | 11  | 30  | 0.40  | 3.0 | 2.0 | 0.0050 | 45000  | 0.010 |
| SD                         | 290 | 3500 | 62  | 8.5 | 23  | 0.16  | 1.2 | nd  | nd     | 210000 | nd    |
| Villaområde med total LOD  | 160 | 1200 | 6.0 | 14  | 64  | 0.30  | 2.8 | 4.8 | 0.010  | 25000  | 0.030 |
| SD                         | nd  | nd   | nd  | nd  | nd  | nd    | nd  | nd  | nd     | nd     | nd    |
| Radhusområde med total LOD | 180 | 1200 | 7.2 | 18  | 68  | 0.36  | 4.2 | 5.6 | 0.015  | 25000  | 0.030 |
| SD                         | nd  | nd   | nd  | nd  | nd  | nd    | nd  | nd  | nd     | nd     | nd    |

|                             |              |                |              |
|-----------------------------|--------------|----------------|--------------|
| Klassificering av osäkerhet | Hög säkerhet | Medel säkerhet | Låg säkerhet |
|-----------------------------|--------------|----------------|--------------|

Målet med dagvattenreningen är att motsvara förorenings-nivåerna innan exploatering, detta för att inte försämrade recipientens möjlighet att uppnå MKN. Den åtgärd som lämpligen ska användas för detta ändamål är infiltrationsstråk. Eftersom det finns delar i planområdet som består av morän lämpar sig denna reningsteknik. Infiltration av dagvatten efter rening via filtration och fastläggning av förorening i det översta jordlagret kan ge en nära 100 % rening av dagvattnet. Detta eftersom det som infiltrerar ner i marken inte når recipienten Järnlunden. För att kunna erhålla en så god rening som möjligt dimensioneras infiltrationsstråken för att omhänderta 90 % av årsnederbörden. För infiltrationsstråk motsvarar det ungefär en yta på ca 6 % av den anslutande hårdgjorda ytan.

De ämnen som är mest intressanta för recipienten Järnlunda är fosfor, kvicksilver och PBDE-föroreningar. En sammanställning och jämförelse finns i Tabell 5 för föroreningsmängder innan exploatering och efter exploatering med och utan rening. Halterna innan rening räknades med StormTac och reningshalterna erhöles från Stockholm vatten och avfalls (2021) reningstabell. Ingen information om reningens graden av Polybromerade ämnen från infiltrationsdikedet fanns i reningstabellen från Stockholm vatten och avfall (2021).

Tabell 5. Föroreningsmängder i kg/år för nuläget och efter exploatering med LOD på tomtmark och utan rening på gatemark (StormTac). Situation med rening av gatemark i infiltrationsstråk beräknad efter reningens grad ur Stockholm Vattens och Avfalls sammanställning<sup>5</sup>.

| Förorening  | P    | N     | Pb    | Cu   | Zn   | Cd     | Cr    | Ni    | Hg      | SS     | BaP        | PBDE 47    | PBDE 99    | PBDE 209 (g) |
|---|------|-------|-------|------|------|--------|-------|-------|---------|--------|------------|------------|------------|--------------|
| Före exploatering                                       | 1.5  | 35    | 0.1   | 0.16 | 0.33 | 0.0024 | 0.049 | 0.061 | 0.00014 | 1000   | 0.00013    | 2.9E-06    | 3.6E-06    | 3.2E-04      |
| Efter exploatering, endast rening av kvartersmark       | 2.48 | 29    | 0.074 | 0.29 | 0.68 | 0.0045 | 0.072 | 0.08  | 0.00055 | 690    | 0.000295   | 3.1E-06    | 3.9E-06    | 3.4E-04      |
| Efter exploatering med rening av gator och kvartersmark | 1.78 | 19.10 | 0.06  | 0.18 | 0.62 | 0.00   | 0.04  | 0.05  | 0.00    | 456.00 | Ingen info | Ingen info | Ingen info | Ingen info   |
| Skilnad vid total rening mot idag (%)                   | +19  | -45   | -41   | +14  | +87  | +35    | -23   | -16   | +10     | -54    | Ingen info | Ingen info | Ingen info | Ingen info   |

<sup>5</sup>[http://webbplatsarkivet.stockholm.se/\\_sites/stockholmvattenochavfall.se/2017/12\\_10/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.pdf](http://webbplatsarkivet.stockholm.se/_sites/stockholmvattenochavfall.se/2017/12_10/globalassets/dagvatten/exls/reningstabell.pdf) Hämtad :2021-05-30

Både fosfor och kvicksilver ökar lite i mängd efter exploatering. Infiltrationsstråken skulle kunna dimensioneras att infiltrera 100% av vattnet från vägarna istället för 90%. Men efter denna åtgärd skulle endast kvicksilverhalterna minska tillräckligt för att inte överstiga dagens halter. En orsak utöver vägarnas bidrag till ökningen av flera föroreningar efter exploatering är att skogsmark och jordbruksmark blir villa- och radhusområde samt ängsmark. Föroreningshalterna i Tabell 4 visar att skogsmarken har lägre halter av flera av de kritiska föroreningsämnena än marktyperna efter exploatering, notera dock att halterna för många ämnen i skogsmark har hög osäkerhet. Att kräva investering i ökad kapacitet på infiltrationsstråk som ska få ner halterna ytterligare, närmare bakgrundsnivån, kan ses som icke ekonomiskt försvarbart då det är små halter sett i relation till storleken på Järnlundens avrinningsområde och osäkerheterna i ämnenas årsmängder. Effektivare åtgärder för minskning av föroreningshalter till recipienten vore att öka rening av till exempel övergödande ämnen som fosfor och kväve från mer koncentrerade källor som reningsverk och lantbruk.

Markanvändning före exploatering är räknat som skogs- och jordbruksmark. I StormTAC saknas säkra värden för metaller inom dessa typer av marker. Siffrorna bör därmed inte tolkas som absolut sanning. Bakomliggande orsak är som oftast att inte tillräckligt många mätserier genomförts för att ge säker statistik. De ämnen som överstiger dagens halter och mängder är fosfor, koppar, zink, kadmium och kvicksilver. Bland dessa är fosfor från väg och kadmium från ängsmark säkra statistiskt.

## 4 PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING

### 4.1 FLÖDESUTJÄMNING OCH RENING

Utöver de erforderliga magasinvolymerna som presenteras i Tabell 3, behövs även en viss volym och yta för reningen via infiltrationsstråk. För att kunna rena 90 % av årsnederbörden (majoriteten av de regn som faller under året, det som bräddar är endast större regn t.ex. 10-årsregn) dimensioneras infiltrationsstråken enligt Stockholm vatten och avfalls dimensioneringstabell.<sup>6</sup> Infiltrationsstråken ska ha ett reglerdjup på 200 mm. Den uppkomna reglervolymen från infiltrationsstråket kan även tillgodoräknas för flödesutjämning.

I Tabell 6 presenteras framräknat ytbehov för rening av 90 % av årsnederbörden samt den erforderliga volymen för flödesutjämning innan anslutning till diket utanför planområdet. Utöver den volym som finns i infiltrationsstråk krävs ytterligare volym för flödesutjämning. Den ytterligare volymen beskrivs i detalj i avsnitt nedan.

---

<sup>6</sup> Stockholm vatten och Avfalls dimensioneringstabell. Hämtad här: <http://www.stockholmvattnochavfall.se/globalassets/dagvatten/Exls/dimensioneringstabell.xls> 2021-05-26

Tabell 6. Ytor och volymer som krävs för rening och flödesutjämning av västra respektive östra delen.

|   | Sydväst + Nordväst | Öst |
|---|--------------------|-----|
| Yta för rening, vid 200 mm reglerdjup (m <sup>2</sup> )   | 324                | 176 |
| Erforderlig volym för flödesutjämning (m <sup>3</sup> )   | 128                | 121 |
| Tillgänglig volym för flödesutjämning i infiltrationsstråk (m <sup>3</sup> )                          | 83                 | 35  |
| Återstående volym som krävs för flödesutjämning utöver volym i infiltrationsstråken (m <sup>3</sup> ) | 45                 | 86  |

#### 4.1.1 TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR RENING AV GATUMARKEN

För att uppnå den rening som krävs, kan två infiltrationsstråk dras från områdena SV respektive NV som visades i Figur 16, där det idag finns moränjord som borde ha god infiltrationskapacitet. Höjdskillnaden mellan kopplingen från gatorna och kopplingen till diket är ca 4 m och 2.5 m för SV och NV respektive. Den återstående volymen på 45 m<sup>3</sup> som krävs för flödesutjämning kan erhållas genom breddning av diket från sträckan som är markerad med blå färg i Figur 17.

Genom anläggning av ett infiltrations-stråk/yta i planområdets nordöstra spets där marken även där består av morän kan volymbehovet på 121 m<sup>3</sup> tillgodoses för att ge både tillräcklig rening och flödesutjämning (Figur 17). Jordbearbetning kan krävas för anläggning av Infiltrationsdiket i norr. Det är ett flackt område med snarlik höjd i söder och norr där vattnet idag vill följa ett lågstråk som går i väst-östlig riktning i mitten av det område där infiltrationsstråket lämpligen placeras. Om infiltrationsstråket ges ett djup på 0.3 m vilket lämpligen görs med invallning snarare än nedsänkning med tanke på området låga lutning krävs att en yta på 586 m<sup>2</sup> tas i anspråk. Det breddade diket kopplar till det norra infiltrationsstråket som i sin tur ansluter sig till befintligt dike.



Figur 17. Konceptuell illustration över förslag av dagvattenhantering för planområdet. LOD av tomtmarken ska tillämpas inom respektive fastighet. Förslag enligt figur avser främst rening av gatumark. Flödesutjämningen avser dock alla nytillkomna ytor inom planområdet.

#### 4.1.2 TEKNISK LÖSNING FÖR LOD INOM PRIVAT TOMTMARK

Utjämning av dagvattenflöde kan göras på flera sätt. Att arbeta nära källan där dagvattnet uppstår är första steget. Även om marken i planområdet är svår att infiltrera i kan ändå flödestoppar jämnas ut för att minska risken för översvämning i området. Avrinning ovan mark och vidare renar dagvattnet från föroreningar och med chans till viss infiltration detta till att behålla områdets vattenbalans.

Att låta takvatten ledas ut på gräsmatta via utkastare, istället för direkt ner i dagvattenledning, ger en trögare avrinning (Figur 18).





Figur 18. Exempelutseende av utkastare från takvatten ut på gräs. Källa: NSVA.

#### 4.1.3 HANTERING AV DRÄNERINGSVATTEN

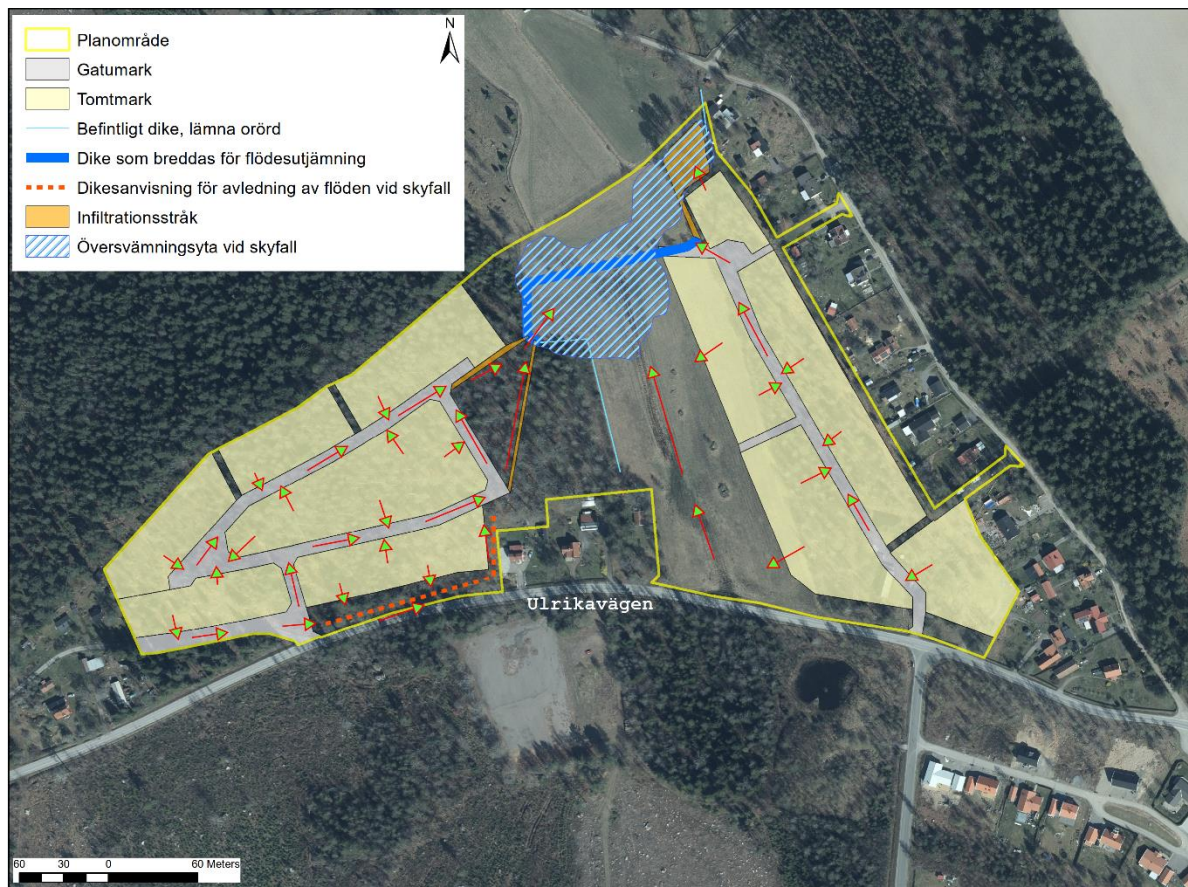
Dränvatten ska avledas skilt från spillvatten. Antingen kan det ledas i en separat tät ledning alternativt tillsammans med dagvattenssystemet, om höjderna tillåter detta (Svenskt Vatten 2016). Om drän leds till dagvatten måste anslutningen utformas så att allvarliga konsekvenser undviks vid överbelastning av dagvattenssystemet. Grundvattennivåerna i området ska i möjligaste mån bibehållas trots dränering av husgrunder.

Husgrundsdräneringar som anläggs har idag ingen allmän dagvattenledning att ansluta till. Det kan komma att bli aktuellt med verksamhetsområde enligt Kinda kommun. I detta fall behöver dräneringsledning runt husgrunderna således avledas till ledning. Detta kan göras antingen separat för respektive fastighet med enskilda ledningar alternativt anläggs en gemensam tät dräneringsvattenledning i gatan som samlar upp dräneringsvatten inom området och som sedan avvattnas till lågstråk. Viktigt i detta fall blir att i projekteringen beakta höjdsättningen och dräneringsnivåer så att en eventuellt tät samlingsledning för dränvatten kan tömmas ut. Om nivåerna för dräneringen blir svåra att hantera kan dräneringsvattnet behöva pumpas. Pumpning är energikrävande och rekommenderas inte i första hand.

#### 4.2 ÅTGÄRDER FÖR ÖVERSVÄMNINGSSKYDD

Ett grovt förslag till höjdsättning har tagits fram utifrån områdets förutsättningar och planerad markanvändning (Figur 19). Förslaget genomförs för att skydda bebyggelse från översvämning vid skyfall och innehåller följande rekommendationer:

- Tomtmarken och andra områden där byggnader planeras höjdsätts minst 0,5 m över omgivande mark och gatunivåer. En allmän rekommendation från Svenskt Vattens P110.
- Om höjdsättning av tomtmark görs så att avrinning sker både mot områdesväg och mot de nedsänkta grönstråk som finns angränsande, så ökar den tröga avrinningen samt minskar dagvattenmängd som går direkt till ledning och infiltrationsstråk.
- Avled dagvatten från tomtmarken i den sydvästra delen utmed grönstråket norr om Ulrikavägen för att minska mängden vatten som rör sig i områdets innersta delar.
- Planlägg en yta som är avsedd för översvämning vid skyfall. Översvämningens placering redovisas i Figur 19. Denna sammanfaller med föreslagna diken för flödesutjämning samt de mest låglänta delarna i terrängen inom planområdet.



Figur 19. Översiktligt förslag till höjdsättning för skyfallshantering. Pilar visar flödesvägar vid skyfall.

#### 4.3 OSÄKERHETER

De grundvattenmätningar som utförts av Tyréns AB ger endast en ögonblicksbild över senvintern 2018. Det är möjligt att grundvattenytan är längre från markytan i normalfallet. Grundvattennivåerna är tillsammans med markens genomsläpplighet avgörande för huruvida förutsättningarna för infiltration är goda eller ej. Med anledning av dessa osäkerheter rekommenderas en hydrogeologisk undersökning av området genom

installation och återkommande avläsning av ett antal grundvattenrör. Grundvattennivåer kan påverka dränering samt utformning av infiltrationsstråk.

Vid tre tillfällen har försök till inspektion gjorts av vägtrumma under Ulrikavägen. Det är fortsatt okänt vilken dimension och kondition denna trumma och fortsatt ledning norrut har. Detta innebär att flödet in till planområdet är okänt och inte har kunnat räknas med i utredningen. Påverkan av denna på planområdets planerade bebyggelse kan dock vara försumbar eftersom inga byggnader är planerad i det befintliga rinnstråket mitt på ängsmarken

Flödet ut ur planområdet är inte heller fullt utrett. Vägtrumma i höjd med Hallstad har en okänd dimension, vilken behöver utredas i samband med detaljprojektering av utjämningsåtgärderna.

## 5 SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- Området omfattas i dagsläget inte av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten, därmed finns inga givna anslutningspunkter för eventuella dagvattenledningssystem. Området planeras att omfattas i framtiden.
- Skissförslag till utformning innebär en ökning av dagvattenavledning ifrån området på grund av att hårdhetsgraden ökar jämfört med befintliga förhållanden. Flödesutjämningsåtgärder ska enligt kommunens tillämpas för att inte belasta nedströms liggande diken. Systemen dimensioneras för ett 10-årsregn med 1,25 klimatfaktor.
- Rening av dagvatten från gatumarken ska dimensioneras för att rena 90 % av årsnederbörden.
- Dagvatten från gator tas hand om via infiltrationsstråk och diken. För att utjämna flödestoppar föreslås bräddning från infiltrationsstråk till breddat dike. Dagvattenhantering från bostäder föreslås i huvudsak utformas som trög avledning genom utkastare på gräsmatta.
- Höjdsättning av området ska göras så att stora flöden, vid skyfall, kan avledas mot avsedd översvämningssyta via gatu- och grönstråk. Nya byggnader inom planområdet bör vara belägna minst 0,5 m högre än omgivande mark.
- Befintlig trumma under Ulrikavägen behöver säkerställa gällande flöde och kondition så att uppströms dagvatten utan hinder kan rinna vidare söderut genom planområde.
- Förslag på flödesutjämning utgår från beräknat vattenflöde innan exploatering

## 6 REFERENSER

Eniro. Översiktskarta Rimforsa. Besökt 2018-02-21.

Kinda kommun. (2019). Fördjupad översiktsplan Rimforsa. Antagandehandling 2019-05-13.

Kinda kommun. (2017). Översvämningskartering Rimforsa. 2017-12-08

Kinda kommun. (2005). Detaljplan för Rimforsa 1:129 och 9:87 m fl. Antagandehandling 2005-11-22.

NSVA. <http://www.nsva.se/kundservice/anslutning/felkopplade-ledningar/forslag-pa-losningar/> Besökt 2018-04-11.

SGU. Jordartskarta 1:25 000–1:100 000.

Stockholm vatten och avfall. (2016)  
Reningstabell.

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/Exls/reningstabell.xls>.  
Besökt 2021-05-27

Svenskt Vatten AB. (2016). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation 110.

Svenskt Vatten AB. (2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation 105.

Tyréns AB. (2018). Geoteknik Rimforsa 1:49. Rapport.

Vatteninformationssystem Sverige, VISS. (2018). Järnlunden miljö kvalitetsnormer  
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42033703>

WSP. (2005). Översiktlig geoteknisk utredning. PM 2005-02-28.

Hav och vatten. Vattenverksamhet. <https://www.havochvatten.se/avlopp-och-dricksvatten/sma-avloppsanlaggningar/vagledning-for-provning-och-tillsyn-av-sma-avlopp/vagledning-for-provning-av-sma-avlopp/bedomning/vattenverksamhet.html>. Besökt 2021-0528





