

---

# RAPPORT

---

Ronneby kommun

## **DAGVATTENUTREDNING VIGGEN NORRA ETAPP 2 M.FL.**

UPPDRAGSNUMMER: 30022587



REVIDERAD: 2021-03-22

**VA-SYD SYSTEM**

**UPPDRAGSLEDARE: LINNEA LARSSON**

**HANDLÄGGARE: MARYAM KARIMI**

**GRANSKARE: ERIK MAGNUSSON**

## Sammanfattning

Ronneby kommun planerar att omvandla området Viggen Norra etapp 2, som idag består av oexploaterad åkermark till ett handelsområde. Detta innebär att andelen hårdgjorda ytor kommer att öka efter exploateringen och därmed behöver dagvattenhanteringen tas i beaktande. I dagsläget sker avvattnings inom planområdet huvudsakligen naturligt över åkermarken, förutom en del som bedöms ske via diket längs Västervägen.

Flödet från planområdet bedöms i dagsläget vara ca 65 l/s vid ett regn med återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 20 min. Efter exploatering ökar flödet till ca 635 l/s vid ett regn med återkomsttid på 20 år och en varaktighet på 10 min. Föreslagna fördröjningsåtgärder har dimensionerats så att utflödet från det nya exploateringsområdet efter exploatering med fördröjningsåtgärder inte ska överskrida flödet före exploateringen.

Dagvatten från takytor föreslås ledas ytligt till ett svackdike som löper längs med gatan i anslutning till den västra gränsen av planområdet för att sedan ansluta till den befintliga dammen genom det diket i Viggen Norra etapp 1. Diket i östra delen av etapp 1 är avsett för att ta emot dagvatten uppströms och klarar det ökade flödet.

För att kunna fördröja dagvattnet som uppkommer vid ett 20-årsregn från det exploaterade området har beräkningar visat att det krävs en fördröjningsvolym på ca 480 m<sup>3</sup>. Fördröjningen av dagvatten från Viggen Norra etapp 2 föreslås ske i ett svackdike inom planområdet som klarar att fördröja ca 250 m<sup>3</sup>. Resterande del (230 m<sup>3</sup>) kan fördröjas i ett magasin inom etapp 1. Det bör vara möjligt att utforma magasinet så att den erforderliga volymen får plats, exempelvis med en släntlutning på 1:4 och en vattenyta på 0,5 m. Det finns ett utrymme på ca 500 m<sup>2</sup> på västra sidan av infarten som i dagsläget är outnyttjad och därför planeras att utnyttjas för anläggning av ett fördröjningsmagasin, med syftet att minska ytbehovet för fördröjning av dagvatten inom etapp 2.

Svackdiken bör utformas med trappsteg för att nå sin fulla fördröjningskapacitet. Ytterligare fördröjning och rening sker i den befintliga dammar innan det släpps ut i recipienten Sörbybäcken.

Det bedöms att föreslagna åtgärder för att hantera dagvatten från planområdet åstadkommer en god föroreningsreduktion som uppfyller krav för både kvalitet och kvantitet. Om dessa åtgärder vidtas bedöms påverkan på vattenkvaliteten i recipienten på grund av den nya exploateringen vara försumbar.

Alla åtgärder som föreslagits för hantering av dagvattnet kräver en noggrann höjdsättning. Det rekommenderas att ett mer detaljerat höjdunderlag avseende framtida vägar, mark och byggnader tas fram inför vidare projektering.

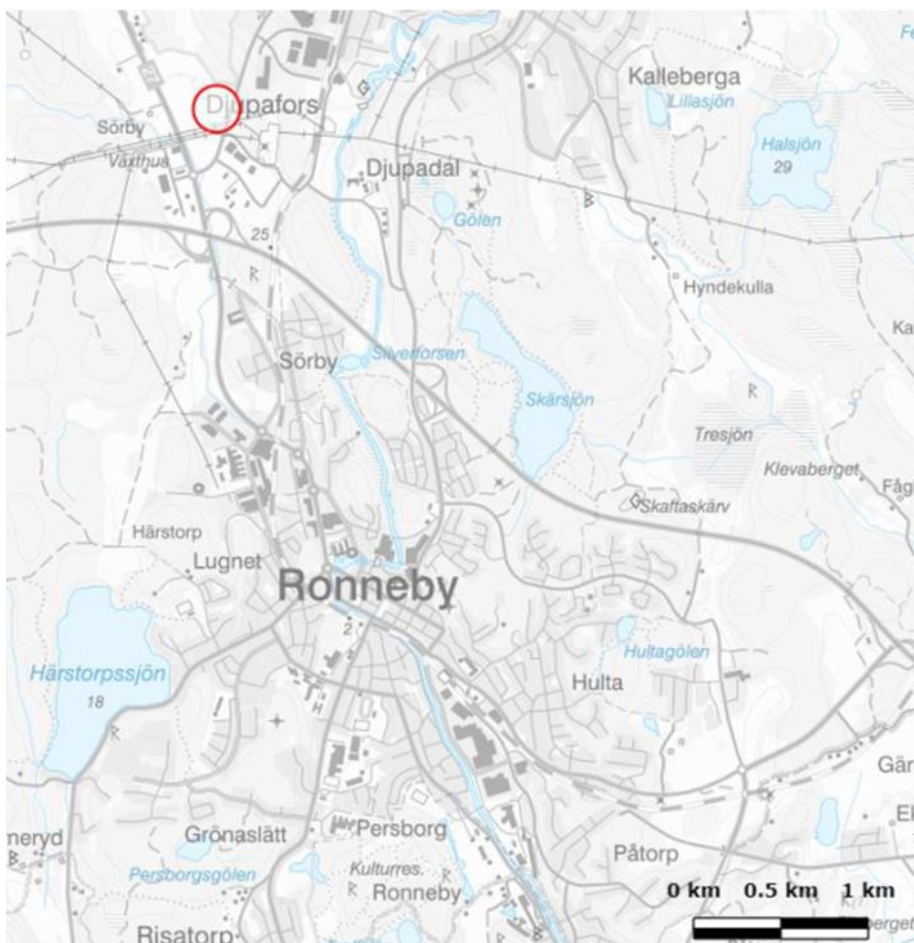
## Innehållsförteckning

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Förutsättningar</b>                                   | <b>2</b>  |
| 2.1      | Områdesbeskrivning                                       | 2         |
| 2.2      | Markförhållanden   | 3         |
| 2.3      | Grundvatten  | 3         |
| 2.4      | Befintliga flödesvägar                                   | 4         |
| 2.5      | Befintlig avvattning                                     | 5         |
| 2.6      | Recipient  | 5         |
| 2.7      | Dagvattenpolicy Ronneby kommun                           | 6         |
| 2.8      | Riktlinjer från E.ON                                     | 6         |
| 2.9      | Dimensioneringskrav för dagvattensystem                  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Beräkning av flöde och utjämningsvolym</b>            | <b>7</b>  |
| 3.1      | Avrinningskoefficienter                                  | 7         |
| 3.2      | Dagvattenflöden  | 7         |
| 3.3      | Erforderlig fördröjningsvolym                            | 8         |
| <b>4</b> | <b>Skyfallsanalys</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>5</b> | <b>Förslag till dagvattenhantering</b>                   | <b>10</b> |
| 5.1      | Dagvattenavledning från taktor                           | 10        |
| 5.2      | Dagvattenavledning från väg och parkering                | 11        |
| 5.3      | Avledning och fördröjning i svackdike inom etapp 1 och 2 | 12        |
| 5.4      | Fördröjning i magasin inom etapp 1                       | 14        |
| 5.5      | Genomsläpplig beläggning                                 | 16        |
| 5.6      | Biofilter  | 16        |
| 5.7      | 100-årsregn  | 17        |
| <b>6</b> | <b>Planbestämmelser</b>                                  | <b>18</b> |
| <b>7</b> | <b>Rening av dagvatten</b>                               | <b>18</b> |

## 1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Ronneby kommun genomfört en dagvattenutredning för detaljplaneområdet Ronneby 22:1 (Viggen Norra Etapp 2) 1:275 m.fl. (Figur 1).

Syftet med utredningen är att beräkna och beskriva dagvattensituationen före och efter exploatering. Detta kommer göras genom att räkna på dagvattenflöden under ett 10-års-, 20-års- och 50-årsregn. I projektet ingår även att ta fram åtgärdsförslag på hur dagvattnet kan fördröjas och renas inom planområdet.



Figur 1: Översiktskarta. Planområdet är markerat med en ring.

Den nya detaljplanen möjliggör ytterligare utbyggnad av handelsområdet Viggen Norra. Kommunen har som vision att omvandla området, som idag huvudsakligen består av åkermark, till ett handelsområde. Dagvattenutredningen tas fram för att utifrån områdets naturliga förutsättningar föreslå lämpliga åtgärder för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i enlighet med de krav som ställs i Ronneby Kommuns dagvattenpolicy.



## 2 Förutsättningar

### 2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar cirka 2,7 ha varav ca 1,8 ha är avsedd för exploatering och resterande 0,9 ha ska bli naturmark. Se områdesgräns i Figur 2. Området är beläget strax norr om E22 och öster om riksväg 27. I öster angränsar planområdet till Västervägen, i norr till jordbruks- och naturmark, i söder av detaljplanen för Viggen norra etapp 1, samt i väster angränsas av detaljplanområdet Viggen etapp 3. Inom planområdets södra del finns luftburna kraftledning belägna i naturmark, se Figur 3.



Figur 2: Översikt av planområdet och kringliggande mark. Planområdets gräns har markerats i svart.

2(18)

RAPPORT  
REVIDERAD: 2021-03-22



Figur 3: Placering av kraftledningar i södra delen av planområdet. Foto: fältbesök, Sweco 2019.

Marken ägs av Ronneby kommun och ska utgöra ett område för framförallt verksamheter och detaljhandel. Exploateringen innebär en byggnation av cirka två till tre fastigheter. Största tillåtna byggnadsarea är 50 procent av fastighetsarean och högsta tillåtna byggnadshöjd är 8,0 meter, enligt tilltänkta planbestämmelser.

## 2.2 Markförhållanden

En geoteknisk undersökning har genomförts inför detaljplan Viggen Norra (etapp 1) av WSP, daterad 2018-02-23. Jorden inom etapp 1 består i huvudsak av cirka 1,5–4 meter silt som vilar på lera. Detta bekräftas av jordskartan från SGU. Därmed antas SGU:s kartor vara tillförlitliga även för etapp 2, som ligger i direkt anslutning till etapp 1.

Planområdet Viggen Norra etapp 2 består enligt SGU:s kartvisare av lera med låg genomsläpplighet. Detta ger dåliga förutsättningar för infiltration av dagvatten.

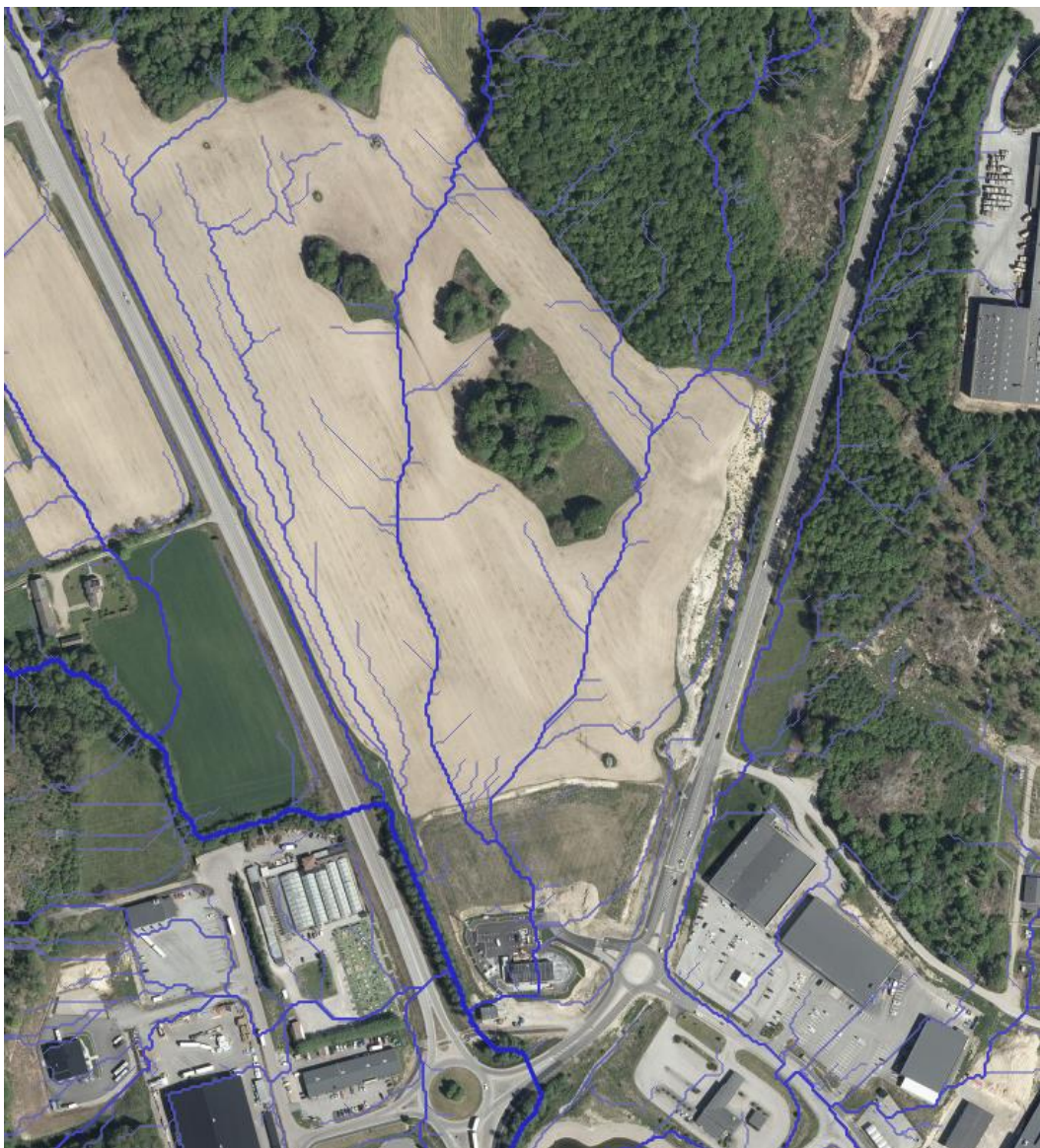
## 2.3 Grundvatten

Resultatet från grundvattenobservationer som har genomförts av WSP för Viggen Norra etapp 1 visar att grundvattennivån ligger ca 1–1,5 m under markytan. Detta bedöms gälla även för stora delar av närliggande områden såsom Viggen Norra etapp 2.



## 2.4 Befintliga flödesvägar

Utifrån befintliga höjder har en analys av flödesvägar utförts i programvaran Scalgo Live. Scalgo Live tar inte hänsyn till ledningsnätet utan betraktar endast yttlig avrinning enligt nationella höjdmodellen. Marken inom planområdet lutar generellt sett åt söder och sydväst. Höjdnivåerna varierar mellan ca +18,2 och +20,7 m.ö.h utifrån nationella höjddata. Se Figur 4.



Figur 4: Flödesvägar inom planområdet i en nordsydlig riktning, markerat med blå linjer. Källa: Scalgo Live 2021.



## 2.5 Befintlig avvattning

Planområdet består i dagsläget av åkermark. Området berörs ej av markavvattningsföretag. Avvattning inom planområdet sker huvudsakligen naturligt i åkermark, förutom en del som bedöms ske via diket längs Västervägen, öster om planområdet. Diket ansluts sedan till Sörbybäcken. Sörbybäcken passerar under Västervägen genom en trumma. Se Figur 5.



Figur 5: Naturlig avrinning i dagsläget via diket öster om planområdet. Foto: fältbesök, Sweco 2019.

## 2.6 Recipient

Recipient för planområdet är Sörbybäcken som är klassad som en preliminär vattenförekomst (SE641474-139 704). Den ekologiska statusen fastställdes 2017-02-23 som måttlig pga. omfattande hydromorfolog påverkan (vandringshinder) och övergödning. Den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status för polybromerade dietylenar (PBDE) och kvicksilver. För övriga prioriterade ämnen har ingen klassning gjorts.

Recipienten är biotopskyddad. Syftet med biotopskyddet av Sörbybäcken är främst att skydda den rika förekomsten av öring. Därmed anses det nödvändigt att vidta åtgärder för att fördröja dagvatten innan det släpps vidare.



## 2.7 Dagvattenpolicy Ronneby kommun

För denna utredning har ett antal relevanta punkter från gällande dagvattenpolicy i Ronneby kommun identifierats:

- Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bibehållas.
- Förorening av dagvatten ska om möjligt begränsas vid källan.
- Dagvattensystemet skall utformas så att skadliga uppdämningar vid kraftiga regn undviks.
- Där så är lämpligt ska dagvatten hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
- Dagvattenhanteringen ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet och så att en så stor del som möjligt av föroreningarna bryts ned under vattnets väg till recipienten.
- Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas.

## 2.8 Riktlinjer från E.ON

Mellan område Etapp 1 och tillkommande Etapp 2 och 3 har E.ON ett regionalt elnät som består av ett antal luftledningar. För dessa anläggningar finns ledningsrätt (1081-06/31.1) samt avtalsservitut upprättade som klargör vad man får lov att göra i dess närhet.

Etablerade luftburna kraftledningar begränsar anläggning av öppna dagvattensystem i naturmark inom planområdet. Den vattenspegel som dammar bildar gör att dammen kan komma att dra till sig fåglar. Risken är då stor att fåglar flyger in i ledningarna, vilket orsakar korta strömbrott för ett stort geografiskt område. Markhöjden får dessutom ej förändras under eller invid ovannämnda luftledningar, enligt E.ON och baserad på Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter, ELSÄK-FS 2008:1, samt ELSÄK-FS 2010:1.

Anläggning av nya vatten- eller spillvattenledningar som korsar kraftledningarna får därmed inte förläggas närmare än 10 m från luftledningsstolpe eller stag. Ledningarna måste vara i PVC eller i betong.

## 2.9 Dimensioneringskrav för dagvattensystem

För den nybyggda dagvattensystem i tätbyggda områden är dimensioneringskravet att de ska klara ett 5-årsregn med trycklinje under hjässa och ett 20-årsregn med en trycklinje i marknivå, enligt Svensk Vattens publikation P110. VA-huvudmannens ansvar sträcker sig upp till markytan. Ovan mark är det kommunens ansvar som planläggande myndighet att se till att höjdsättningen medför att befintliga och tillkommande byggnader skyddas vid större regn.

6(18)

RAPPORT  
REVIDERAD: 2021-03-22

### 3 Beräkning av flöde och utjämningsvolym

#### 3.1 Avrinningskoefficienter

Utredning för dagvattenhanteringen baseras på Svenskt Vattens publikation P110. Flödesberäkningarna är baserade på markanvändning enligt Tabell 1. I nuläget är utformningen av planområdet inte fastställt. För att genomföra flödesberäkningar har den maximala byggrätten antagits vara 50 % av fastighetensytan, baserad på detaljplanen för etapp 1. För resterande del av kvartersmarken har 40 % antagits bli hårdgjord med asfalt och 10 % bli grönytor. Till detta har gator och naturmark inom allmän platsmark lagts till.

Tabell 1: Markanvändning före och efter exploatering.

| Markanvändning            | Yta (ha) | Antagen avrinningskoefficient (-) |
|---------------------------|----------|-----------------------------------|
| Åkermark                  | 2,7      | 0,1                               |
| <b>Efter exploatering</b> |          |                                   |
| Markanvändning            | Yta (ha) | Antagen avrinningskoefficient (-) |
| Tak                       | 1        | 0,9                               |
| Asfalt                    | 1        | 0,8                               |
| Grönyta                   | 0,7      | 0,1                               |

Planområdet är ca 2,7 ha stort. Den reducerade arean före exploatering är ca 0,3 ha. Den reducerade arean efter exploatering är ca 1,8 ha, vilket medför en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,65 med angivna avrinningskoefficienter.

#### 3.2 Dagvattenflöden

Flödesberäkningarna har utförts med hjälp av rationella metoden; en beräkningsmodell som är baserad på regnintensitet och andelen hårdgjorda ytor enligt Svenskt Vattens publikation P110. En klimatfaktor används för anpassning till ett troligt framtida klimat.

Värdena i används som indata för beräkning av flöden före och efter exploatering. För beräkningarna har en klimatfaktor på 1,25 valts, vilket medför 25 % större flöden före och efter exploatering. Resultatet kan ses nedan i Tabell 2.

För dimensioneringen används en regnvaraktighet på 20 min före och 10 min efter exploatering. I rationella metoden är regnets varaktighet samma som tillrinningstiden (tiden det tar för dagvattnet att transporteras till beräknad anslutningspunkt). I och med exploateringen minskar tillrinningstiden eftersom dagvattnet transporteras mycket snabbare på de hårdgjorda ytorna än på tidigare grönyta.

Tabell 2: Flödesberäkningar före och efter exploatering.

| Flöde (l/s)                                    | 10-årsregn | 20-årsregn | 50-årsregn | 100-årsregn |
|--|------------|------------|------------|-------------|
| <b>Före exploatering (varaktighet 20 min)</b>  | 50         | 65         | 90         | 110         |
| <b>Efter exploatering (varaktighet 10 min)</b> | 500        | 635        | 860        | 1100        |

### 3.3 Erforderlig fördröjningsvolym

I föreliggande utredning har antagandet gjorts att utflödet från det nya exploateringsområdet efter exploatering med fördröjningsåtgärder inte ska överskrida flödet före exploateringen. Fördröjningsåtgärderna dimensioneras därför för ett utgående flöde av 65 l/s, som motsvarar flödet för ett 20-årsregn före exploatering. Intensitet, maxflöde och fördröjningsvolym beräknas för varaktigheter från 10 minuter till 4 dygn. Den maximala fördröjningsvolymen under detta tidsplan väljs sedan som dimensionerande. Se Tabell 3.

Tabell 3: Erforderlig fördröjningsvolym för olika regn.

|  | 10-årsregn | 20-årsregn | 50-årsregn |
|--|------------|------------|------------|
| <b>Erforderlig fördröjningsvolym (m<sup>3</sup>)</b> | 350        | 480        | 730        |

Ett regn med 20-års återkomsttid används vid dimensioneringen (enligt riktlinjer från Svensk Vatten), vilket ger en erforderlig fördröjningsvolym på ca 480 m<sup>3</sup>.

## 4 Skyfallsanalys

En skyfallsanalys har utförts för området i programvaran Scalgo Live, vilket är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata från nationella höjddatabasen.

För avrinningsområdet görs antagandet att det finns ett utbyggt ledningsnät som dimensionerats för att omhänderta ett 10-årsregn med 60 minuters varaktighet. Detta då kringliggande befintliga ledningsnät troligtvis har dimensionerats för avledning av ett 10-årsregn enligt då gällande branschstandard Svenskt Vatten P90. Ett 10-årsregn med 60 minuters varaktighet har en intensitet på 89 l/s-ha, eller 32 mm inklusive en klimatfaktor på 1,25.

Ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet har en volym på 68 mm, antaget en klimatfaktor på 1,25 enligt P110. Antagandet att nuvarande ledningsnät kan hantera ett 10-årsregn ger ett avdrag på 32 mm, vilket ger en nettoregnsvolym på 36 mm. Utbredningen av den översvämning som uppstår vid det beräknade 100-årsregnet (36 mm netto nederbörd) visas i Figur 6.





Figur 6: Skyfallsanalys i Scalgo. Källa: Scalgo Live 2021.

Scalgo skyfallsanalys visar att planområdet klarar sig från att översvämmas vid ett 100-årsregn. Då området är relativt högt beläget ligger det inte i riskzonen för att svämmas över. Det är dock viktigt att exploateringen inte förvärrar situationen nedströms. Därför rekommenderas fördröjande dagvattenåtgärder inom planområdet (se kapitel 5).

## 5 Förslag till dagvattenhantering

Att hantera dagvattnet från de hårdgjorda ytorna inom området med hjälp av öppna dagvattenlösningar bedöms vara mest fördelaktigt, både ur ett tekniskt och ekonomiskt perspektiv. En öppen dagvattenhantering medför en trög avledning och fördröjning som avlastar recipienten. Det har dessutom positiva effekter så som en ökad biologisk mångfald och ökade estetiska värden. Den planerade exploateringen kommer att leda till att betydande delar av befintlig åkermark hårdgörs. För att kunna fördröja dagvatten som uppkommer vid ett 20-årsregn från planområdet har beräkningar visat att det krävs en fördröjningsvolym på ca 480 m<sup>3</sup>.

De luftburna kraftledningarna begränsar anläggning av öppna dagvattensystem i naturmark inom planområdet. Därför föreslås öppna fördröjnings- och reningsåtgärder inom övriga delar av området. Den huvudsakliga dagvattenlösningen som föreslås är ett svackdike längs områdets västra kant. Dagvattnet föreslås ledas dit ytligt från takytor och asfalterade ytor via rännor. Genomsläpplig beläggning kan anläggas som en kompletterande lösning för att minska avrinningen från parkeringar. Även biofilter kan anläggas som en kompletterande lösning för att uppnå ytterligare rening istället för vanliga planteringar.

Lösningarna är baserade på de nuvarande höjdnivåerna från nationella höjddatabasen. I kommande stycken beskrivs åtgärdsförslagen mer i detalj.

### 5.1 Dagvattenavledning från takytor

Dagvattnet från takytor föreslås samlas upp i dagvattenrännor (Figur 7) och ledas till de öppna diken.



Figur 7: Dagvattenränna (Sweco, 2019).

Om det finns gräsytor eller planteringar i anslutning till någon av byggnaderna är det även möjligt att leda dagvattnet till dessa med hjälp av stuprörutkastare och rännalsplattor. Från rännaldalen får vattnet rinna ut över lämpliga gräsytor eller planteringar på tomten där det infiltrerar eller leds vidare till svackdiken. Där rännan slutar måste gräset skyddas mot erosion med till exempel grovt grus. Rännan av plattor bör vara tillräckligt lång för att inte belasta byggnadens dräneringssystem. Marken ska luta ut från huset så att huset inte riskerar att få fuktskador. Se Figur 8.



*Figur 8: Stuprörutkastare med rännalsplattor med erosionsskydd som leder ut vattnet på gräsmatta. Foto: Dagvattenhandbok Haninge kommun 2019.*

## 5.2 Dagvattenavledning från väg och parkering

Ytliga dagvattenrännor föreslås användas för att avleda dagvattnet från parkeringsplatser och gator. Rännorna rekommenderas sedan att anslutas till svackdiken eller regnbäddar som renar dagvattnet från föroreningar. Några exempel på rännor visas i Figur 9.

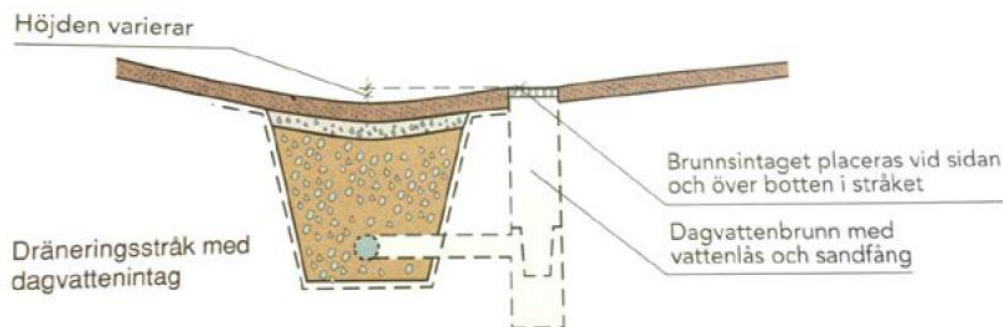




Figur 9: Exempel på öppna dagvattenrännor (Sweco, 2019).

### 5.3 Avledning och fördröjning i svackdike inom etapp 1 och 2

Dagvattnet inom planområdet föreslås att ledas ytligt via ovan beskrivna stuprörsutkastare och rännor till svackdiken. Svackdiken är grunda, breda kanaler med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Vid mindre intensiva regn fungerar sidoslänten som en översilningsyta där infiltration av dagvatten sker. Svackdiken är den enklaste och mest grundläggande typen av dagvattenanläggningar som kan avleda och även minska avrinningen på grund av de relativt låga flödes hastigheterna. I svackdikena sker både rening och fördröjning av dagvattnet innan det lämnar planområdet. En principsektion av ett svackdike visas i Figur 10.



Figur 10: Principsektion av ett svackdike. Källa: Svensk vatten Publikation P105.

I och med att genomsläppligheten inom planområdet förväntas vara begränsad med låg möjlighet till infiltration, rekommenderas att svackdiket förses med en dräneringsanordning. Dräneringsledningar från etapp 2 ansluts till dräneringsledningar i etapp 1.

Svackdiket föreslås placeras i västra kanten av planområdet i gränsen mellan etapp 2 och etapp 3 bredvid ny lokalgata. Svackdiket kan kulverteras i passager för infart till

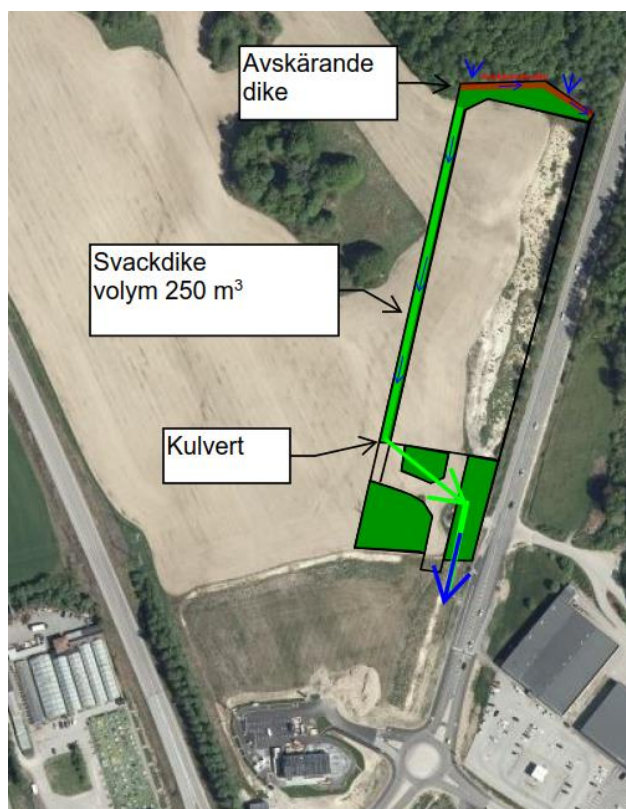
etapp 3. Diket föreslås även förlängas ca 100 m i naturområdet längs områdets norra kant för att avleda dagvatten från naturmarken uppströms planområdet.

Svackdiket inom etapp 2 kan utformas med en bottenbredd på ca 0,5 m, släntlutning på 1:3, vattendjup på 0,5 m och toppbredd på ca 3,5 m vilket ger en fördröjning av ca 1 m<sup>3</sup>/m. Den totala längden av det föreslagna svackdiket är ca 250 m vilket åstadkommer en fördröjning på ca 250 m<sup>3</sup>. Svackdiket bör utformas med trappsteg för att nå sin fulla fördröjningskapacitet.

Flöden från etapp 2 avleds vidare till diket i östra delen av etapp 1. Där det finns korsande vägar kan diket kulverteras, se Figur 11. Höjdsättningen av planområdet måste anpassas så att dagvattnet kan ledas till det föreslagna svackdiket längs områdets västra kant.

Det är viktigt att förhindra att dagvatten från området samlas inom naturmarken, där kraftledningarna finns. Det ansamlade vattnet kan dra till sig fåglar, vilket medför risk för att fåglar flyger in i ledningarna och orsakar korta strömavbrott för ett stort geografiskt område. Vid skyfall är det dock oundvikligt att vatten blir stående.

Hänsyn måste tas även till att dräneringsledningen inte får förläggas närmare än 10 meter från luftledningsstolpe enligt riktlinjer från E.ON.



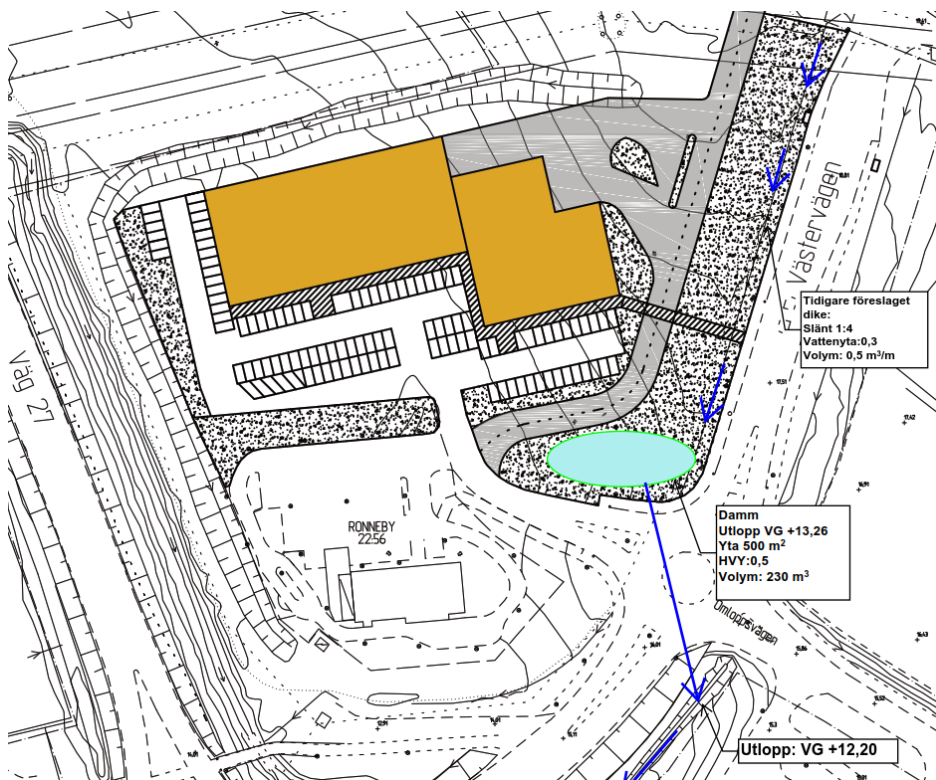
Figur 11: Skiss på lösningsförslag för svackdiken och avskärande dike inom etapp 2. Grön pil visar var kulvertering krävs.

Beräkningar har utförts för diket i den östra delen av etapp 1 baserat på bygghandlingarna för diket (R-51-1-002, dwg). Enligt angivna mått i ritningarna har det en volym på ca 70 m<sup>3</sup> och enligt Mannings formell en kapacitet på ca 500 l/s. Beräkningarna visar att diket har tillräcklig kapacitet för att ta emot flödet från etapp 2 (65 l/s släpps ut vid ett 20-årsregn). Flödet från etapp 2 är begränsat för att det vid behov ska finnas plats kvar för ytterligare flöde från framtida exploatering i etapp 3.

#### 5.4 Fördröjning i magasin inom etapp 1

Enligt skiss över etapp 1 finns det ett utrymme på ca 500 m<sup>2</sup> på västra sidan av infarten som i dagsläget är outnyttjad och därför planeras att utnyttjas för anläggning av ett fördröjningsmagasin, med syftet att minska ytbehovet för fördröjning av dagvatten inom etapp 2. Se placering i Figur 12. Resterande del av dagvattnet (230 m<sup>3</sup>) som inte fördröjs inom etapp 2 släpps vidare till diket i etapp 1 och vidare till detta föreslagna fördröjningsmagasin. Magasinet kan anläggas i anslutning till dikets slutände. Det bör vara möjligt att utforma magasinet så att den erforderliga volymen får plats, exempelvis med en släntlutning på 1:4 och en vattenyta på 0,5 m.

Magasinet bottennivå och utlopp kan ligga på +13,26 precis som diket (enligt R-51-1-002, dwg). Utloppsledningen leder dagvattnet till diket på andra sidan av Västervägen. Det diket har en vattengång på +12,20.



Figur 12: Skiss på byggnation inom etapp 1 med lösningsförslag bestående av ett magasin i anslutning till diket. Blå pilar visar flödesriktning i diket.



Dagvattnet leds sedan vidare till den befintliga större dammen söder om samtliga etapper. Se Figur 13 och Figur 14. Huvudsyftet med dagvattendammen är åstadkomma fördröjning och ytterligare rening av dagvatten från hela området innan det släpps ut till recipienten (WSP Dagvattenutredning, 2018-05-25). Dammen är överdimensionerad för att kunna ta emot dagvatten från framtida exploateringar.



Figur 13: Anslutningspunkt till den befintliga dammen. Foto: fältbesök, Sweco 2019.



Figur 14: Den befintliga dammen söder om Viggen Norra etapp 1. Foto: fältbesök, Sweco 2019.

## 5.5 Genomsläpplig beläggning

Området består till största delen av hårdgjorda ytor. För att minska avrinningen kan genomsläpplig beläggning väljas till parkeringsplatser. Det bidrar med fördröjning och rening dagvatten samtidigt som det är ett sätt att få in mer grönska i gatumiljön. Reningseffekten uppstår när dagvattnet infiltrerar genom ytbeläggningen och ner i underliggande marklager. Anläggningen kan även bidra till att oljespill och andra organiska föroreningar avskiljs och bryts ner. Nedan visas några exempel på genomsläppliga parkeringar. Se Figur 15.



Figur 15: Exempel på parkeringsplatser, Sweco 2019.

Eftersom marken inom området består av silt behöver ett genomsläppligt material, t.ex. makadam, läggas under beläggningen. Dagvattnet behöver sedan samlas upp i dräneringsledningar. Detta kan bli kostsamt.

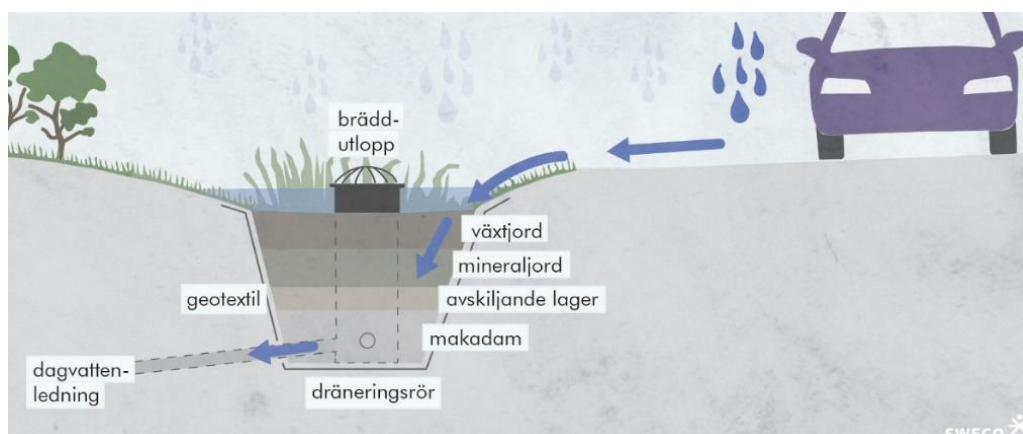
## 5.6 Biofilter

Biofilter kan användas som en kompletterande lösning för att uppnå ytterligare rening och viss fördröjning av mindre regn från trafikerade ytor. De placeras då längs gator eller parkeringsplatser. Biofilter är ett bra alternativ istället för vanliga planteringar. Se Figur 16.



Figur 16: Exempel på biofilter i gatumiljö, Sweco 2019.

Biofilter är nedsänkta regnbäddar eller växtbevuxna infiltrationsbäddar där vattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial genom en kombination av mekanisk, kemisk och biologisk avskiljning. Dagvatten infiltrerar och perkolerar genom filtermaterialet och samlas upp i ett underliggande makadamlager eller dränskikt. Det renade vattnet avleds via ett dräneringsrör i botten. Se principskiss i Figur 17.



Figur 17: Skiss på biofilter, Sweco 2019.

## 5.7 100-årsregn

Dagvattensystem i nya tätbebyggda områden dimensioneras vanligtvis för att omhänderta regn med en åtkomsttid på 20 år. Detta innebär att vid kraftigare regn kommer det komma mer vatten än vad befintligt dagvattensystem kan ta emot. Man bör därför planera för en höjdsättning för att säkra avrinningen vid dessa regn. Till exempel kan gator och gröna ytor fungera som tillfälliga magasin för att få en trög avledning i systemet. Instängda områden bör ej förekomma.

Vid ett 100-årsregn med en varaktighet på 10 min får planområdet ett dimensionerande flöde på ca 1100 l/s efter exploatering, räknat med rationella metoden och en klimatfaktor på 1,25. Marknivåer och ytliga vattenvägar bör säkras inom planområdet för att säkerställa att området avvattnas även vid skyfall och inte riskerar att orsaka skador på byggnader eller orsaka problems nedströms planområdet. Det förslås att höjdsättningen inom området ska ske så att dagvattnet avleds mestadels västerut.

Alla åtgärder som föreslagits för hantering av dagvattnet kräver en noggrann höjdsättning. Det rekommenderas att ett mer detaljerat höjdunderlag avseende framtida vägar, mark och byggnader tas fram inför vidare projektering.



## 6 Planbestämmelser

Med planbestämmelser kan man om det krävs skapa detaljerade förutsättningar för hela eller delar av området. Med nuvarande tolkningar av plan- och bygglagen (PBL) är det svårt att med hjälp av planbestämmelser detaljerat reglera hantering av dagvatten. Det är t.ex. inte tillåtet att reglera flöden mha. planbestämmelser. Några exempel på möjliga planbestämmelser redovisas nedan.

För att främja införandet av genomsläpplig beläggning kan en planbestämmelse införas som anger hur stor del av markytan som minst ska vara genomsläpplig. Detta bör dock göras med försiktighet eftersom det rör sig om ett handelsområde där stora delar av ytorna av naturliga skäl blir hårdgjorda. Dessutom är de naturliga förutsättningarna för infiltration dåliga, vilket innebär att det kan bli en dyr lösning.

För att säkerställa att rätt material väljs inom nya detaljplaneområden kan planbestämmelser införas. Dock är det viktigt att tänka på att det inte är tillåtet att styra materialval av miljöskäl. Materialvalet måste istället styras av estetiska skäl, t.ex. "Byggnader ska ha tak av tegel" eller "Hängrännor och stuprör ska vara av målad plåt".

Det är möjligt att införa planbestämmelser för att undvika negativa konsekvenser av översvämning vid skyfall. Att endast tillåta källarlösa hus är ett exempel. Ett annat är att ange att "Mark vid byggnad ska vara minst 0,3 meter över nivå till kringliggande hårdgjord yta eller parkering och hus med källare tillåts ej." Det är även möjligt att styra höjdsättning med hjälp av utsatta höjder i plankartan eller lutningsriktningar med pilar.

## 7 Rening av dagvatten

Den planerade exploateringen innebär en förändring av markanvändningen inom planområdet. En ökad hårdgörningsgrad med trafikerade ytor kommer att innebära en ökad föroreningsbelastning. En bedömning av mängden föroreningar i dagvatten inom planområdet uppskattas utifrån resultat från föroreningsberäkningar inom Norra Viggen etapp 1 (Dagvattenutredning 2018-05-25, WSP), där beräkningarna har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Områdena har ungefär samma förutsättningar, vilket medför att samma föreslag till dagvattenlösningar så som svackdike och biofilter bedöms lämpliga.

Resultatet visar att föreslagna åtgärder för att hantera dagvatten från planområdet åstadkommer en god föroreningsreduktion. Genom att planera nya områden utifrån en hållbar dagvattenhantering skapas förutsättningar för att reducera utsläpp av skadliga ämnen till närliggande sjöar och vattendrag. För att förhindra att föroreningar sprids via dagvattnet bör man beakta materialvalet och välja material som är fria från miljöskadliga ämnen. Material kända att avge föroreningar är t.ex. koppartak, förzinkade plåttak och tryckimpregnerat virke. Även takavvattningssystem, belysningsstolpar och räcken som behandlats med zink är kända föroreningskällor. Alla förzinkade ytor bör därför vara belagda med ett skyddande skikt.