

# VIARED VÄSTRA

DAGVATTENUTREDNING



**COWI**



# VIARED VÄSTRA

## DAGVATTENUTREDNING

PROJEKT NO. A076223  
DATUM 2015-11-13, rev 2017-03-17  
UTARBETAD AV HANNA LUNDQUIST  
GRANSKAD AV MIKAEL BENGTSSON  
ANSVARIG ANNA LARSSON

## Innehåll

|   |    |
|---|----|
| 1. Sammanfattning .....                                       | 5  |
| 2. Orientering .....  | 6  |
| 2.1 Underlag .....  | 7  |
| 2.2 Koordinatsystem .....                                     | 8  |
| 3. Befintlig avvattning.....                                  | 8  |
| 4. Föreslagen dagvattenhantering .....                        | 13 |
| 4.1 Bevarande av mossmark .....                               | 13 |
| 4.2 Höjdsättning av området.....                              | 14 |
| 4.3 Avvattning av vägar .....                                 | 14 |
| 4.4 Avvattning och dränering av tomtor .....                  | 14 |
| 4.5 Översiktlig dimensionering av dagvattenanläggningar ..... | 14 |
| 4.6 Dagvattenhantering under exploatering.....                | 17 |
| 4.7 Dagvattenhantering efter exploatering .....               | 17 |
| 4.8 Avrinning till Viaredsjön .....                           | 18 |
| 5. Föroreningsmängder och fördröjning .....                   | 18 |
| 5.1 Under exploatering.....                                   | 19 |
| 5.2 Efter exploatering.....                                   | 22 |
| 5.3 Öppna dikens inverkan på föroreningshalter.....           | 24 |

## 1. Sammanfattning

Föreliggande dagvattenutredning är utarbetad för den nya detaljplanen för Viared Västra. Inom planområdet ämnar kommunen att upprätta ett verksamhetsområde för industri-, kontors- och hantverksverksamheter med tillhörande gator och parkeringsytor. Ändringen av markanvändningen från i huvudsak skog- och mossmark till hårdgjord yta innebär en ökning av både själva dagvattenflödet och föroreningshalter i utgående dagvatten från området.

Föreslagen dagvattenhantering är baserad på följande huvudprinciper; avrinningen mot norr till Viaredsjön minimeras, dagvattnet avleds i huvudsak från fastigheterna via vägdiken och befintliga mossmarker bibehåll i största möjliga mån och utnyttjas för fördröjning och naturlig rening av dagvattnet. Samt att en ny damm anläggs i planområdets västra del.

Denna utredning visar på att tillgänglig fördröjningsvolym i mossar och ny damm är tillräckliga för möta det ökade behovet av fördröjning som ett högra dagvattenflöde ger.

För att minska belastningen till Viaredsjön och sikta mot Länsstyrelsens krav på maximalt 200 l/s från planområdet innebär den föreslagna dagvattenhanteringen att inget vatten från planområdet leds mot Viaredsjön. Resultatet blir att dagvattenflödet mot Viaredsjön kommer minska när området har exploateras, i jämförelse med hur det ser ut idag.

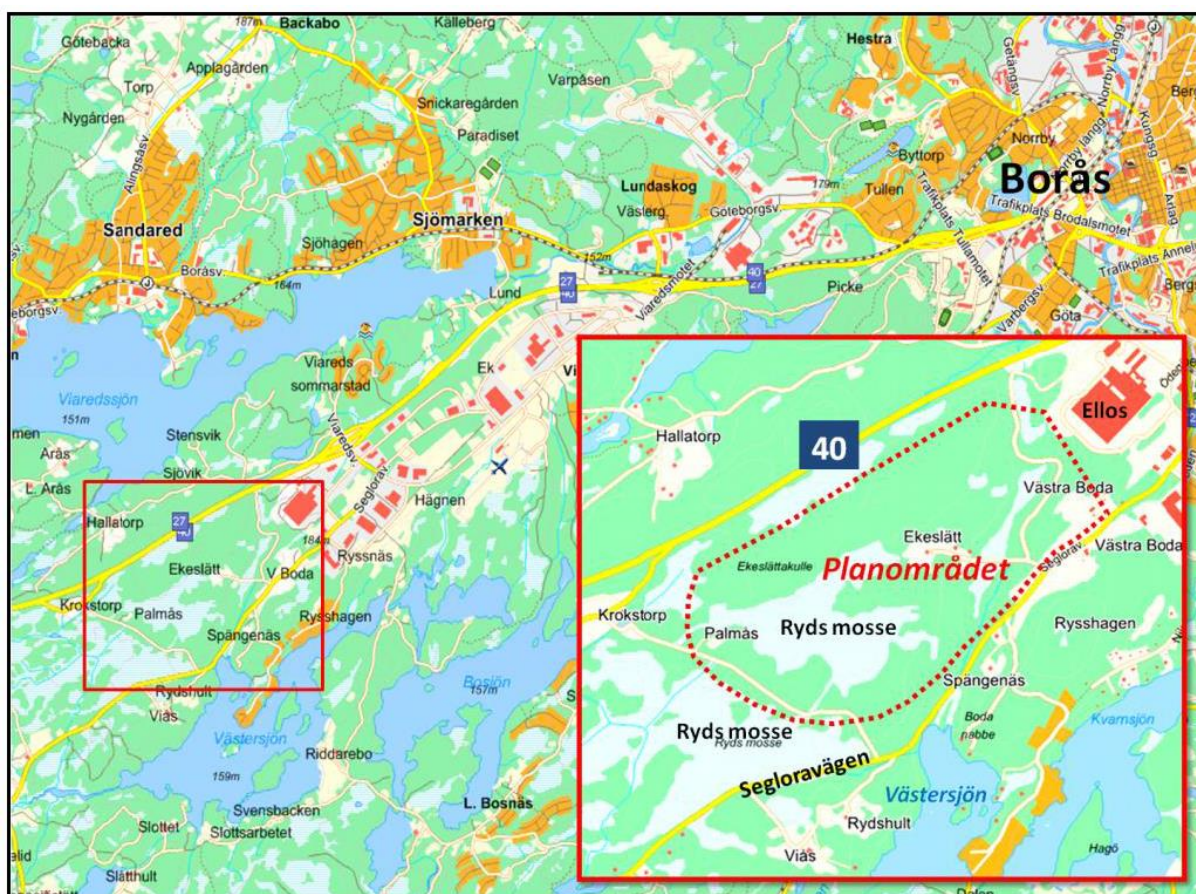
Med hjälp av programmet StormTac har förväntad föroreningshalt från olika föroreningar i dagvattnet beräknats. En övervägande del av halterna ökar, i och med ändringen av markanvändningen i området. Det kan dock förväntas att en väsentlig reducering av halterna kommer att ske både i vägdikena och under fördröjningen.

## 2. Orientering

På uppdrag av Borås Energi & Miljö har COWI AB utarbetat föreliggande dagvattenutredning till detaljplan för Viared Västra. Föreliggande dagvattenutredning ersätter den tidigare dagvattenutredningen daterad 2011-02-23 (Norconsult). En ny dagvattenutredning blev nödvändig då höjdsättningen av planområdet ändrades något från när den första dagvattenutredningen utarbetades, samt att utformningen av planområdet ändrades något. Vidare så har flöden och fördröjning i föreliggande dagvattenutredning följt Borås Energi & Miljö's krav och beräknats på 50-års regn, medan den tidigare utredningen var baserad på 10-års regn.

Inom planområdet ämnar kommunen att upprätta ett verksamhetsområde för industri-, kontors- och hantverksverksamheter med tillhörande gator och parkeringsytor. Utredningen skall klarlägga förutsättningarna för dagvattenhanteringen i planområdet.

Planområdet omfattar 113 ha och är beläget väster om nuvarande verksamhetsområden i Viared. Området avgränsas i norr av Rv 40 och i söder av väg 637, Segloravägen. I väster ansluter området till rastplats Boråstorpet. Närmast i öster ligger Ellos fastighet i Viared, se Figur 1.



Figur 1. Rödmarkering visar lokalisering av planområdet.

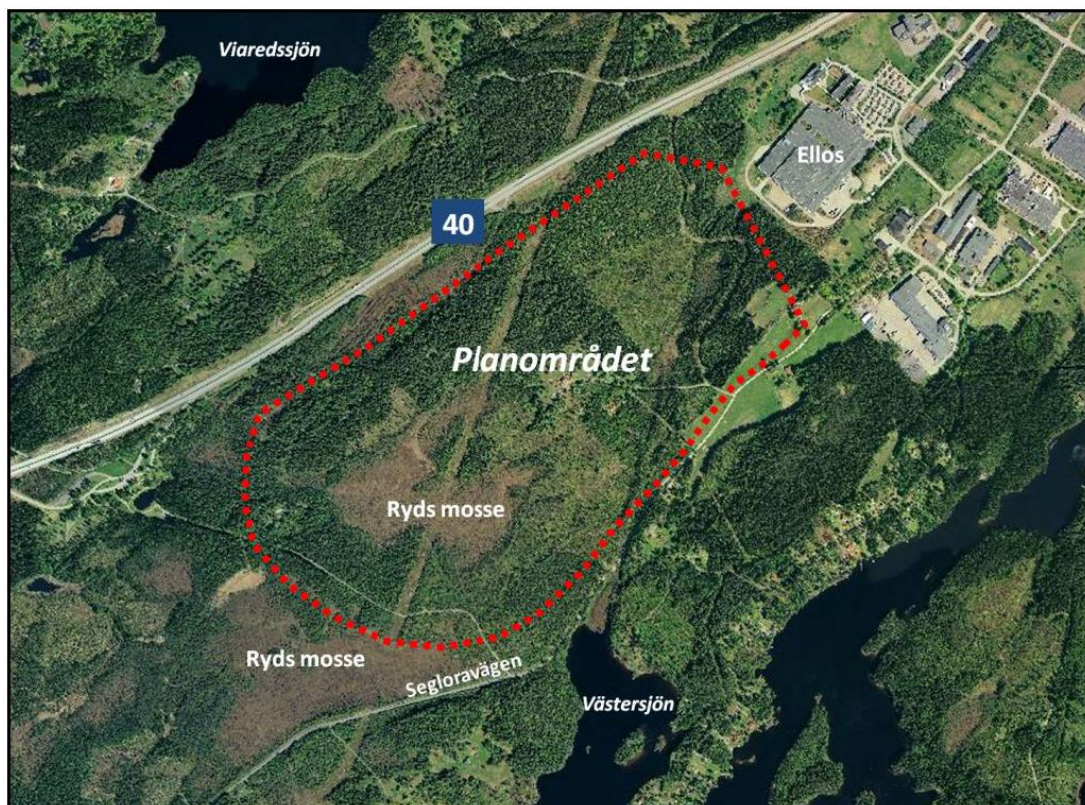
I skrivande stund har exploateringen av området påbörjats och en stor del av området har terrasserats och tillfarts vägar med vägdiken anlagts. Innan exploateringen påbörjades bestod området till övervägande del av skogsmark och mossmark, se Figur 2. Skogsmarken består till viss del av berg.

**COWI**

Reviderad 2017-03-17

Dagvattenutredning Viared Västra





Figur 2. Flygfoto över planområdet.

Marknivåerna inom planområdet varierar mellan ca +160 m till ca +209 m. Längs planområdets norra del lutar marken kraftigt ner mot Rv 40.

Trafikverket har utfört en förstudie som redovisar olika alternativ för Götalandsbanan genom Borås. Vid Västra Viared finns två föreslagna spårsträckningar som ansluter till aktuellt planområde, dels ett läge söder om planområdet som anknyter till Segloravägen, dels ett som följer direkt söder om Rv 40. Borås kommun har förordat spårläget söder om planområdet. Detaljplaneförslaget innehåller ett reservat för det norra alternativet. Om detta reservat inte kommer att utnyttjas skall marken kunna nyttjas för verksamhet.

## 2.1 Underlag

Utredningen är baserad på följande underlag:

- Illustration till detaljplan, daterad 2015-08-11, erhållits från Borås Energi & Miljö
- Digital grundkarta som erhållits av Borås Energi & Miljö
- Preliminära normalsektioner av vägar har tillhandahållits från Borås Energi & Miljö
- Inmätta höjder på området efter påbörjan av exploatering.
- Geotekniska förhållanden inom planområdet framgår av "Översiktlig geoteknisk undersökning, Borås kommun Västra Viared nytt industriområde", WSP 2009-04-21.
- Dokumentet "Vad som bör ingå i dagvattenutredning till detaljplan" från Borås Energi & Miljö.
- Tidigare framtagna dagvattenutredning daterad 2011-02-23 (Norconsult).

## 2.2 Koordinatsystem

Allt kartmaterial finns i Sweref 99 130 och RH70 (Borås 73).

## 3. Avvattning innan någon exploatering

Planområdet består till mycket stor del av skogbevuxen naturmark och avvattningen sker naturligt till våtmarker och bäckar. Öster om planområdet finns dock utbyggda system för omhändertagande av dagvatten i det befintliga verksamhetsområdet. Där finns både dagvattenledningar, av dimensioner mellan 300 mm och 1400 mm, samt vägdiken längs Segloravägen.

Marken inom planområdet är generellt kuperad och med stor andel berg, vilket minskar möjligheten till naturlig infiltration. I området finns ett flertal bäckar och lågpunkter där vattnet ansamlas. Området innehåller relativt mycket mossmark, däribland en relativ stor del av Ryds mosse. Områdets nuvarande avvattning, och övriga anordningar, av betydelse för områdets förutsättningar för omhändertagande av dagvatten inventerades 2009 av Norconsult. Befintlig avvattning illustreras i Bilaga 2.

Huvuddelen av planområdet avvattnas söderut, och ingår i Viskans avrinningsområde. Avvattningen till Viskan sker via våtmarker till vidare till Västersjön, Bosjön, Bålån, Storsjön och Lillån, se Bilaga 1. Planområdets norra del avvattnas dock norrut mot Viaredsjön och Rolfsåns avrinningsområde via diken längs med Riksväg 40 och trummor under Rv 40.

För att illustrera och förtydliga avvattningen av området så har planområdets system för ytvattenavrinning har delats upp i fem mindre avrinningsområden efter topografiska förhållanden, och är benämnda efter deras läge i respektive väderstreck, se Bilaga 2.

Delområdena *Nv* och *Nö* avvattnas norrut till Viaredsjön.

Delområde *Nv* lutar naturligt mot Rv 40. Längs vägen finns idag ett mossområde dit vattnet samlas naturligt. Längs vägen finns det också vägdike som avvattnar vägen. Vattnet från både mossmarken och vägdiket avrinner i nordöstlig riktning mot trumma under Rv 40 och vidare mot Viaredsjön.

Avvattningen från delområdet *Nö* sker till ett mossområde som finns i den nord-östra delen av planområdet. Där finns också ett antal öppna diken, från vilka avvattningen sker mot norr. Precis efter mossmarken rinner vattnet under en befintlig grusväg via en 800 mm trumma, se Figur 3. Avvattningen från delområdena *Nv* och *Nö* sker sedan under Rv 40 via en plåttrumma av dimension 1400 mm mot Viaredsjön, se Figur 4.





Figur 3. Trumma under grusväg i den nordöstra delen av planområdet (BTG800).



Figur 4. Trumma under Rv 40 (PLÅT1400).



Delområdena V, Sv och Sö avvattnas söderut mot Viskans avrinningsområde.

Avvattning av delområdena V och Sv sker mot väster. Från delområdet V leds vattnet till en mossmark och därifrån via en bäck till en befintlig damm vid Boråstorpet, se Figur 5. Avvattningen från delområdet Sv sker till en del av Ryds mosse och avleds med hjälp av bäckar västerut. Bäckarna går under den befintliga grusvägen med hjälp av betongtrummor av dimension 300 mm, se Figur 6.



Figur 5. Damm väster om planområdet vid Boråstorpet.



Figur 6. Trumma under grusväg som ligger längs den sydvästra sidan av planområdet (BTG300).

Delområdet Sö lutar naturligt mot Segloravägen. Delområdet avvattnas i huvudsak till den östra delen av Ryds mosse. Därifrån sker avvattningen med hjälp av ett antal mindre bäckar, och vidare till

en bäck, som rinner i sydvästlig riktning mot Västersjön. Bäckens går under Segloravägen genom en stenkulvert, se Figur 7.



Figur 7. Stenkulvert under Segloravägen.

I Tabell 1 nedan visas beräknade dimensionerande flöden för respektive delområde före exploatering. För beräkning av flöden har diagram i figuren 4.6 i Svensk vattens publikation P90 använts. Samma beräkningssätt användes i föregående dagvattenutredning för samma planområde. Flödena är beräknade för både ett 10 och 50-års regn.

Tabell 1. Beräknad befintlig dagvattenavrinning från delområdena.

| Delavrinningsområde | Area (ha) | Flöde, 10-års regn (l/s) | Flöde, 50-års regn (l/s) |
|---------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| Nv                  | 21        | 335                      | 565                      |
| Nö                  | 22        | 340                      | 615                      |
| Sö                  | 76        | 610                      | 1140                     |
| Sv                  | 19        | 325                      | 550                      |
| V                   | 12,5      | 260                      | 475                      |

Då denna utredning upprättades hade exploateringen av planområdet redan påbörjats. I Figur 8 och Figur 9 nedan visar bilder från ett platsbesök till området 2015-10-07.





*Figur 8. Exploatering pågår vid den västra delen av Ryds mosse.*



*Figur 9. Exploatering pågår vid Ryds mosses östra del.*

## 4. Föreslagen dagvattenhantering

Exploatering av ett område medför vanligtvis både en ökning av dagvattenflödena och föroreningshalten i dagvattnet jämfört med befintliga förhållanden, särskilt när det är naturmark som tas i anspråk. Den framtida dagvattenhanteringen inom planområdet måste säkerställa att den ursprungliga vattenbalansen inom området bibehålls samtidigt som risken för översvämningar, i och nedströms planområdet, minimeras. Den föreslagna dagvattenhantering för området syftar på just detta, och följer de riktlinjer som beskrivs i dokumentet "*Vad som bör ingå i dagvattenutredning till detaljplan*" från Borås Energi & Miljö.

Intilliggande områden, d.v.s. Viaredsjöns och Västersjöns avrinningsområden bör inte belastas med större flöden eller föroreningar från planområdet än som sker idag. I ett beslut från Länsstyrelsen angående vattenverksamhet för exploateringen etapp 1 anges att maximalt 200 l/s från området får gå till Viaredsjön.

För områdets dagvattenhantering föreslås följande huvudprinciper:

- Avrinningen mot norr till Viaredsjön minimera, på grund av en redan idag hög belastning med resulterande översvämningssituationer.
- Bibehållande och utnyttjande av de befintliga mossmarkerna, där så är möjligt, för utjämning och naturlig rening av dagvattnet från i första hand närliggande tomter.
- Trögt system för vägavvattning med öppna diken, dit även tomternas överskottsvatten kan ledas.
- För att kompensera för att delar av Ryds mosse tas i anspråk anläggs en ny damm i planområdets västra del. Denna damm syftar även att agera som en fosforkälla.
- För företag med speciella verksamheter kommer krav att ställas på att dagvattnet skall passera oljeavskiljare före avledning till mossmark. För parkeringsytor med 30 p-platser eller större ska dagvatten avledas till oljeavskiljare på fastigheten.

### 4.1 Bevarande av mossmark

Vid de geotekniska fältundersökningarna (2009) i planområdet har fyra mossmarksområden identifierats. Dessa visas i Bilaga 2, 4 och 5. De befintliga mossmarkerna som är djupare än 4 m bör bevaras, till så stor del som möjligt, och integreras i dagvattenhanteringen. Vidare så bör det vidtas skyddsåtgärder även under själva byggtiden för att säkerställa att inget sediment eller föroreningar når den känsliga mossmarken.

Mossmarker, och våtmarker, har stor betydelse för vattnets kretslopp då de samlar, lagrar, renar och sprider vattnet vidare. Mossmarker kan till exempel minska översvämningar, samt ha en renande effekt på vattnet. I en mossmark samverkar luft, vatten, jord, växter och mikroorganismer genom flera fysikaliska, kemiska och biologiska processer. Vilket resulterar i bl.a. en naturlig rening av dagvattnet. Mossmarker tillhandahåller således många ekologiska och vattenhushållande funktioner som kan utnyttjas i exploateringen av detta planområde.

För att möjliggöra omhändertagande av massor ifrån området har ett förslag med möjlighet till utfyllnad av mossmarken i den östra delen av planområdet tagits fram. Som kompensation för förlorad mossmark här i öster så konstrueras diken längs utkanten av denna befintliga mossmark dit befintlig markavrinningen kan rinna, se Bilaga 4 och 5. Även en mindre del av Ryds mosse kan utnyttjas för omhändertagande av massor. Detta kompenseras av en tilltänkt damm, eller annan konstruktion avsedd för bl.a. fördröjning och fosforkälla, i planområdets västra del.



Genom att i största möjliga mån bibehålla mossmarkerna och vattenbalansen inom planområdet bedöms genomförandet av planen inte innebära markavvattning, vilket det generellt råder förbud mot inom Västra Götaland.

#### 4.2 Höjdsättning av området

Inom mossmarkerna ligger grundvattenytan i marknivå. För att kunna bibehålla och utnyttja mossmarkerna i dagvattenhanteringen är det viktigt att höjdsättningen av planområdet sker så att tillräcklig differens finns mellan våtmarkens överyta och omgivande tomtmark. En minsta höjddifferens om 2 m rekommenderas.

Avvattning av dagvatten från tomterna kommer att ske mot öppna diken eller natur-/mossmark. Tomtytorna föreslås ges en minsta lutning av helst 2 % mot diken respektive natur-/mossmarken.

#### 4.3 Avvattning av vägar

En höjdsättning av delar av området och områdets huvudvägar har erhållits och ligger till grund för förslag till dagvattenhantering. Även en normalsektion över huvudvägarna har tillhandahållits, se Bilaga 3. Huvudprincip för avledning av dagvatten från planområdet är ett trögt system som består av öppna diken. Dikena föreslås i första hand anläggas längs vägarna, fördröjas och slutligen nå intilliggande naturmark eller vattendrag. Dagvatten från både tomter och vägar avleds med hjälp av dikena.

Dikena kommer att täckas med ett tätare jordlager för att undvika direkt infiltration. Jordlagret ska växtbeklädas och fungera som infiltrationsbarriär och rening.

#### 4.4 Avvattning och dränering av tomtor

Där så är möjligt förordas att takvatten och dränvatten separeras från dagvattnet från parkeringsytorna. Vattnet från parkeringsytorna innehåller oftast en högre grad föroreningar, och har således ett större behov av rening. Takvattnet och dräneringsvattnet, som kan anses mindre förorenat, kan dock ledas direkt ut till diken längs tomten eller eventuell angränsande naturmark. Därigenom säkerställs avledningen av både tak- och dräneringsvatten samtidigt som en fördröjning sker.

Avledning av dagvatten från övrig tomtyta skall ske mot angränsande mossmark alternativt intilliggande öppet dike, enligt huvudprincipen för avledning av dagvatten från planområdet. För parkeringsytor skall dagvatten först avledas till oljeavskiljare på fastigheten. Största delen av området kommer att bestå av sprängsten.

För företag med speciella verksamheter kommer krav att ställas på att dagvattnet skall passera oljeavskiljare före avledning till våtmark.

Förslag till dagvattenhantering framgår av Bilaga 4 och 5 samt beskrivs närmare nedan under 3.5, 3.6 och 3.7.

#### 4.5 Översiktlig dimensionering av dagvattenanläggningar

Syftet med föreslagen dagvattenhantering är, som tidigare beskrivits, att säkerställa att den ursprungliga vattenbalansen inom planområdet behålls efter, och under, exploatering samtidigt som risken för översvämningar, i och nedströms planområdet, minimeras. Målet ska vara att intilliggande områden inte ska belastas med farligt större mängder dagvatten eller föroreningar från planområdet än idag.

The logo for COWI, consisting of the word "COWI" in a bold, orange, sans-serif font.



Efter erhållen höjdsättning, befintlig terräng och normalsektion så har planområdet delats upp i 10 delområden för att tydligt kunna visa på dagvattenavrinningen, se Bilaga 4 och 5. Då endast delar av planområdet kommer att vara exploaterat under en längre tid, innan även resterande del av området exploateras, så har två olika scenarier undersökts, beräknats och förberetts för. Dessa kommer i fortsättningen att skiljas åt med benämningarna *under exploatering* (Bilaga 4) respektive *efter exploatering* (Bilaga 5). Under exploateringen kommer delar av området att behållas i mer eller mindre befintligt skick, se område 9 och 10 i Bilaga 4. Dessa områden ersätts sen med område 11 och 12 efter exploateringen (se Bilaga 5). I Tabell 2 nedan sammanfattar vart alla de olika delområdena avleds när de lämnat planområdet.

Tabell 2. Dagvattenavrinning för alla delområden.

| Område | Avrinning  |
|--------|--|
| 1      | Viskans avrinningsområde, via naturmark  |
| 2      | Viskans avrinningsområde, via föreslagen damm                                      |
| 3      | Ryds mosse   |
| 4      | Västersjön, via mosse i öster.   |
| 5      | Västersjön, via mosse i öster.   |
| 6      | Västersjön, via dike och fördröjning.  |
| 7      | Västersjön, via mosse i öster.   |
| 8      | Västersjön, via mosse i öster.   |
| 9      | Ryds mosse   |
| 10     | Mot naturmark, vidare dels till befintlig mossmark i väst och dels mot Viaredsjön. |
| 11     | Ryds mosse   |
| 12     | Viskans avrinningsområde, via föreslagen damm                                      |

Vid beräkning av framtida flöden har dokumentet "*Vad som bör ingå i dagvattenutredning till detaljplan*" (från Borås Energi & Miljö) efterföljts. Således har framtida flöden beräknats med nederbörd med återkomsttid 50 år. I Tabell 3 och Tabell 4 nedan syns även flöden beräknade för nederbörd med återkomsttid 10 år i jämförande syfte.

Avrinningskoefficient för exploaterat område uppskattas till 0,75 efter exploatering. Innan exploatering har avrinningskoefficient 0,3 använts för naturmark med stor andel berg i dagen (område 9 och 10) och 0,2 för obebyggd kvartersmark (område 1-8).

Vid beräkning av erforderlig magasin volym har det antagits att allt tillkommande dagvatten i de aktuella delområdena fördröjs, dvs erforderlig magasinvolym = framtida flöde – befintligt flöde. Det ska dock märkas att dessa beräkningar troligtvis kommer leda till en överskattning av storleken på fördröjningsbehovet. Att uppskatta tex exakt hur mycket som ändå kommer att infiltrera i dikena kan tyvärr inte göras med tillräcklig säkerhet i dagsläget utan det rekommenderas att utredas vidare i ett detaljprojekteringskede. Den beräknade erforderliga fördröjningen för varje område här ger endast en grov indikation på storleken av fördröjningsbehovet.

Tabell 3. Beräknade befintliga och framtida flöden, samt erforderlig magasinvolym, för de olika delområdena under exploatering.

| Område | Area (ha) | Rinntid/regnets varaktighet (min) | Flöde 10-års regn (l/s) | Flöde 50-års regn (l/s) | Flöde Bef 10-år (l/s) | Flöde Bef 50-år (l/s) | Erforderlig fördröjning (m <sup>3</sup> ) (50 års regn) |
|--------|-----------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 1      | 2,5       | 10                                | 115                     | 195                     | 45                    | 85                    | Avleds till naturmark                                   |
| 2      | 2,3       | 10                                | 105                     | 180                     | 50                    | 175                   | 5   |
| 3      | 2,5       | 10                                | 110                     | 190                     | 55                    | 105                   | 50  |
| 4      | 10        | 10                                | 455                     | 775                     | 220                   | 410                   | Avleds till naturmark                                   |
| 5      | 6,8       | 10                                | 310                     | 525                     | 150                   | 280                   | 295   |
| 6      | 18,4      | 30                                | 555                     | 945                     | 330                   | 535                   | 495   |
| 7      | 6,3       | 20                                | 190                     | 325                     | 140                   | 260                   | 80  |
| 8      | 16        | 30                                | 370                     | 630                     | 305                   | 320                   | 560   |
| 9      | 12,2      | 30                                | 420                     | 715                     | 255                   | 465                   | 450   |
| 10     | 10        | 30                                | 290                     | 495                     | 220                   | 410                   | Avleds till naturmark                                   |

Tabell 4. Beräknade befintliga och framtida flöden, samt erforderlig magasinvolym, för de olika delområdena efter exploatering.

| Område | Area (ha) | Rinntid/regnets varaktighet (min) | Flöde 10-års regn (l/s) | Flöde 50-års regn (l/s) | Flöde Bef 10-år (l/s) | Flöde Bef 50-år (l/s) | Erforderlig fördröjning (m <sup>3</sup> ) (50-års regn) |
|--------|-----------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| 1      | 2,5       | 10                                | 435                     | 735                     | 45                    | 85                    | Avleds till naturmark                                   |
| 2      | 2,3       | 10                                | 390                     | 665                     | 50                    | 175                   | 295   |
| 3      | 2,5       | 10                                | 420                     | 715                     | 55                    | 105                   | 370   |
| 4      | 10        | 10                                | 1705                    | 2905                    | 220                   | 410                   | Avleds till naturmark                                   |
| 5      | 6,8       | 10                                | 1160                    | 1970                    | 150                   | 280                   | 1015  |
| 6      | 18,4      | 30                                | 2085                    | 3545                    | 330                   | 535                   | 3615  |
| 7      | 6,3       | 20                                | 720                     | 1220                    | 140                   | 260                   | 1155  |
| 8      | 16        | 30                                | 1385                    | 2355                    | 305                   | 320                   | 3665  |
| 11     | 5,6       | 10                                | 955                     | 1625                    | 123                   | 230                   | 2510  |
| 12     | 16,6      | 30                                | 1210                    | 2025                    | 315                   | 335                   | 3045  |

Ryds mosse har en ungefärlig utbredning på 95000 m<sup>2</sup> och mossen i planområdets östra del en utbredning på ca 65500 m<sup>2</sup>. På samma sätt som i föregående dagvattenutredning så antas reglervolymen i mossarna vara 0,5 m, vilket innebär att Ryds mosse har en möjlig fördröjningsvolym på 47500 m<sup>3</sup> och den östra mossen 32750 m<sup>3</sup>.

För den föreslagna dammen i planområdets västra del så har det antagits att 3200 m<sup>2</sup> tas i anspråk. Storleken på dammen är först och främst baserad på tillgänglig yta. Ett grovt förslag på utformningen har sedan skissats upp med målet att dammen ska kunna användas både till fördröjning och som

**COWI**

fosforkälla. För detta ändamål har även det kompletterande PM "Viared västra – fördröjningsdamm med fosforretention" författats och i denne går det att finna mer detaljerad info om dammen, dess funktion och utformningsförutsättningar. Skissen på föreslagen damm syns i Bilaga 6. Dammen är utformad med en djupare och en grundare del och så att den vid full volym rymmer ca 3625 m<sup>3</sup>. Vid full volym är den djupare delen 2,0 m och den grundare 0,8 m djup. Troligast är dock att dammen väldigt sällan kommer att bli belastad med så stora flöden. Vid ett 10-års regn kommer dammen istället att få en volym på runt 2000 m<sup>3</sup> och djup på 1,5 m respektive 0,3 m. Det är runt dessa djup som fosforeringen betraktas fungera mest optimalt. Det ska dock märkas att utformningen som syns i Bilaga 6 enbart är ett grovt förslag och en principskiss. Innan anläggandet av dammen påbörjas rekommenderas att en mer detaljerad projektering av dammen utförs.

#### 4.6 Dagvattenhantering under exploatering

I enlighet med de principer för dagvattenhanteringen som beskrivits i början av detta kapitel så leds en stor del av dagvattnet till öppna dike och vidare till en plats för fördröjning innan utlopp till befintligt vattendrag. Fördröjningen sker antingen i befintlig mossmark i planområdets östra del, Ryds mosse eller i föreslagen damm i utkanten av planområdets västra del. Område 5, 6, 7 och 8 avledds till den östra mossen, område 3 och 9 till Ryds mosse och område 2 till ny damm. Övriga områden (1, 4 och 10) avledds till intilliggande naturmark.

Område 9 och 10 anses i detta skede oförändrat jämfört med innan exploaterings påbörjan. Avrinningen sker i dessa två områden enligt den befintliga terrängen. Dessa två områden kommer således inte bidra till någon ökning av dagvattenavrinning i detta skede.

I Tabell 5 nedan syns erforderlig fördröjningsvolym i detta skede jämfört med tillgänglig fördröjningsvolym. Då tillgänglig fördröjningsvolym överstiger erforderlig volym så antas det inte vara något problem med fördröjning i detta skede.

Tabell 5. Tillgänglig och erforderlig fördröjningsvolym under exploatering.

| Fördröjning | Tillgänglig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) | Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) |
|-------------|---|---|
| Ryds mosse  | 47500   | 500   |
| Mosse i öst | 32750   | 1430  |
| Damm        | 3625  | 5   |

#### 4.7 Dagvattenhantering efter exploatering

Efter exploatering ersätts område 9 och 10 med de exploaterade områdena 11 och 12. Detta innebär framförallt en förändring för den nya dammen, som nu även är avsedd för område 12. Det "nya" området 11 har en markavrinning mot Ryds mosse. Övriga områden avledds samma väg som under exploateringen. I övrigt är det nu beräknat att stor del av fastigheterna är bebyggda och asfalterade. Detta innebär en större mängd hårdgjord yta och således ett större dagvattenflöde.

I Tabell 6 nedan syns erforderlig fördröjningsvolym i detta skede jämfört med tillgänglig fördröjningsvolym. Då tillgänglig fördröjningsvolym överstiger erforderlig volym så antas det inte vara något problem med fördröjning i detta skede.

Tabell 6. Tillgänglig och erforderlig fördröjningsvolym efter exploatering.

| Fördröjning | Tillgänglig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) | Erforderlig fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> ) |
|-------------|---|---|
| Ryds mosse  | 47500   | 2880  |
| Mosse i öst | 32750   | 9450  |
| Damm        | 3625  | 3340  |

#### 4.8 Avrinning till Viaredsjön

För att minska belastningen till Viaredsjön och sikta mot Länsstyrelsens krav på maximalt 200 l/s från planområdet innebär den föreslagna dagvattenhanteringen att inget vatten från planområdet leds mot Viaredsjön, dvs mot mossmarken i norra delen av planområdet och vidare till befintlig trumma (800 BTG) under Rv 40. Inga nya tomter i närområdet lutar heller naturligt mot denna mossmark. Resultatet blir att den totala arean med avrinning mot Viaredsjön kommer minska när området exploateras. Således kommer även dagvattenflödet mot Viaredsjön att minska när området exploateras, i jämförelse med hur det ser ut idag.

### 5. Föroreningsmängder och fördröjning

Föroreningar i dagvatten från verksamhetsområden härrör i huvudsak från bil-avgaser, läckage/spill från fordon, erosion av däck och vägbanor etc. Även föroreningar från atmosfäriskt nedfall tillhör en av de större föroreningskällorna.

Föroreningsmängderna i dagvattnet från planområdet har uppskattats och analyserats i programmet StormTac. Då inga riktvärden för föroreningshalter gavs så har endast en jämförelse gjorts på hur de olika föroreningshalterna har ökat, eller minskat, med anledning av exploatering i de olika flödesriktningarna och vilken reduktion som sedan kan förväntas i de olika fördröjningssystemen. I StormTac har följande förutsättningar använts

- Årsnederbörd i Borås, 975 mm (Normal 1961-90. Källa: Väder och Vatten, SMHI, 2008).
- Den totala arean på planområdet uppdelat efter användningsområde, avrinningskoefficient samt mottagande område enligt Tabell 7, Tabell 8, Tabell 9 och Tabell 10 nedan.

Tabell 7. De olika användningsområdena som bidrar med dagvatten till naturmark runt planområdet.

| Användningsområde | Under exploatering<br>Område 1, 4 och 10 |                 | Efter exploatering<br>Område 1 och 4 |                 |
|-------------------|--|-----------------|--------------------------------------|-----------------|
|                   | Area (ha)                                | Avrinningskoeff | Area (ha)                            | Avrinningskoeff |
| Kvartersmark      | 12,5                                     | 0,2             | 12,5                                 | 0,75            |
| Naturmark         | 10                                       | 0,3             | -                                    | -               |

Tabell 8. De olika användningsområdena som bidrar med dagvatten till Ryds mosse.

| Användningsområde | Under exploatering<br>Område 3 och 9 |                 | Efter exploatering<br>Område 3 och 11 |                 |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
|                   | Area (ha)                            | Avrinningskoeff | Area (ha)                             | Avrinningskoeff |
| Kvartersmark      | 2,5                                  | 0,2             | 8,1                                   | 0,75            |
| Naturmark         | 12,2                                 | 0,3             | -                                     | 0,85            |

Tabell 9. De olika användningsområdena som bidrar med dagvatten till ny föreslagen damm.

| Användningsområde | Under exploatering<br>Område 2 |                 | Efter exploatering<br>Område 2 och 12 |                 |
|-------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
|                   | Area (ha)                      | Avrinningskoeff | Area (ha)                             | Avrinningskoeff |
| Kvartersmark      | 1,4                            | 0,2             | 16,7                                  | 0,75            |
| Vägar             | 0,9                            | 0,85            | 2,2                                   | 0,85            |

Tabell 10. De olika användningsområdena som bidrar med dagvatten till mosse i planområdets östra hörn.

| Användningsområde | Under exploatering<br>Område 5, 6, 7 och 8 |                 | Efter exploatering<br>Område 5, 6, 7 och 8 |                 |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------|
|                   | Area (ha)                                  | Avrinningskoeff | Area (ha)                                  | Avrinningskoeff |
| Kvartersmark      | 45,3                                       | 0,2             | 45,3                                       | 0,75            |
| Vägar             | 2,2  | 0,85            | 2,2  | 0,85            |

- Trafikintensiteten antas vara 500 fordon/dag under exploateringen, och 1000 fordon/dag efter exploateringen.
- Före exploatering antas hela området vara naturmark med stor andel berg, och således ha en avrinningskoefficient på 0,3.

De beräknade föroreningshalterna från planområdet innan exploatering kan ses nedan i Tabell 11.

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter från planområdet före exploatering.

| Ämne                      | Före exploatering, totalt från området |
|---------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)                            |
| P (Fosfor)                | 35                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                    |
| Pb (Bly)                  | 6                                      |
| Cu (Koppar)               | 6.5                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                     |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                    |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                    |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                  |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                                |

## 5.1 Under exploatering

Hur området ser ut och hur avrinningen ser ut under exploatering har beskrivits närmare ovan i avsnitt 4.6, och förutsättningarna för beräkning i StormTac beskrevs i början på detta kapitel. I Tabell 12, Tabell 13, Tabell 14 och

Tabell 15 nedan beskrivs de beräknade föroreningshalterna som planområdet genererar och som når naturmark, Ryds mosse, ny föreslagen damm samt mossen i östra delen av planområdet under exploatering. Tabellerna visar även vilken reducering mossområdena och den nya dammen kan förväntas ha, och vilka föroreningshalter dessa reduceringar ger. Uträkningarna för dammen är baserad på att dammen håller en permanent volym på ca 2000 m<sup>3</sup>. Vilket ungefär motsvarar ett 10-

års regn. Vidare så görs en jämförelse av föroreningshalterna innan exploatering och tiden under exploatering. Viktigt är dock att märka att föroreningshalterna innan exploateringen är baserad på hela området, och föroreningshalterna under exploatering endast är från en del av området. Halterna som redovisas nedan ska således inte ses som exakta siffror utan är menad att ge en god fingervisning på ungefär vilken rening de olika fördröjningspunkterna kan medföra. Observera även att det i detta skede inta tagit någon särskild hänsyn till föroreningar kopplade till själva exploateringen/byggnationen, sk byggdaggvatten, utan att det endast analyserats hur den totala ändrade flödesbilden ser ut i slutet av detta skede.

Tabell 12. Beräknad föroreningsmängd som rinner mot naturmark under exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Under exploatering – till naturmark |  |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)               | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 3                                     | <b>110</b>                          | 75                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | <b>2700</b>                         | 1950                                   |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | <b>5,5</b>                          | -0,5                                   |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | <b>10</b>                           | 3,5                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | <b>31</b>                           | 16                                     |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | <b>0,2</b>                          | 0                                      |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | <b>1,2</b>                          | 0,7                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | <b>0,73</b>                         | 0,23                                   |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | <b>0,0082</b>                       | 0,0032                                 |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | <b>36 mg/l</b>                      | 2 mg/l                                 |

Tabell 13. Beräknad föroreningsmängd som rinner till Ryds mosse under exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering<br>Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Under exploatering – till Ryds mosse |                                  |                                       |  |
|---------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
|                           |   | Halt från ytor (µg/l)                | Beräknad reducering i mossen (%) | Halt efter fördröjning i mosse (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35  | 55                                   | 8,3                              | <b>50</b>                             | 15                                     |
| N (Kväve)                 | 750   | 1300                                 | 16                               | <b>1100</b>                           | 350                                    |
| Pb (Bly)                  | 6   | 5,9                                  | 70                               | <b>1,7</b>                            | -4,3                                   |
| Cu (Koppar)               | 6,5   | 7,5                                  | 0                                | <b>7,5</b>                            | 1                                      |
| Zn (Zink)                 | 15  | 19                                   | 22                               | <b>15</b>                             | 0                                      |
| Cd (Kadmium)              | 0,2   | 0,20                                 | 57                               | <b>0,087</b>                          | -0,113                                 |
| Cr (Krom)                 | 0,5   | 0,68                                 | 0                                | <b>0,68</b>                           | 0,18                                   |
| Ni (Nickel)               | 0,5   | 0,56                                 | 0                                | <b>0,56</b>                           | 0,06                                   |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005   | 0,0058                               | 49                               | <b>0,003</b>                          | -0,002                                 |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l   | 25 mg/l                              | 62                               | <b>13 mg/l</b>                        | -21 mg/l                               |



Tabell 14. Beräknad föroreningsmängd som rinner till föreslagen damm under exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Under exploatering – till ny damm |                                |                               |  |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)             | Beräknad reducering i damm (%) | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 160                               | 69                             | <b>48</b>                     | 13                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 3100                              | 44                             | <b>1700</b>                   | 950                                    |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 3,9                               | 56                             | <b>1,7</b>                    | -4,3                                   |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 20                                | 57                             | <b>8,7</b>                    | 2,2                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 40                                | 63                             | <b>15</b>                     | 0                                      |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,25                              | 67                             | <b>0,084</b>                  | -0,116                                 |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | 5,8                               | 71                             | <b>1,7</b>                    | 1,2                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | 3,3                               | 3,1                            | <b>3,2</b>                    | 2,7                                    |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | 0,062                             | 60                             | <b>0,025</b>                  | 0,02                                   |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 58 mg/l                           | 78                             | <b>13 mg/l</b>                | -21 mg/l                               |

Tabell 15. Beräknad föroreningsmängd som rinner till mosse i öst under exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Under exploatering – till mossområde i öst |                                 |                               |  |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)                      | Beräknad reducering i mosse (%) | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 190  | 67                              | <b>64</b>                     | 29                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 4600                                       | 36                              | <b>2900</b>                   | 2150                                   |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 4,7  | 64                              | <b>1,7</b>                    | -4,3                                   |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 16   | 46                              | <b>8,8</b>                    | 2,3                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 48   | 69                              | <b>15</b>                     | 0                                      |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,21                                       | 60                              | <b>0,084</b>                  | -0,116                                 |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | 2,9  | 41                              | <b>1,7</b>                    | 1,2                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | 1,5  | 0                               | <b>1,5</b>                    | 1                                      |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | 0,024                                      | 60                              | <b>0,0095</b>                 | -0,0045                                |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 43 mg/l                                    | 71                              | <b>13 mg/l</b>                | -21 mg/l                               |

## 5.2 Efter exploatering

Hur området ser ut och hur avrinningen ser ut under exploatering har beskrivits närmare ovan i avsnitt 4.7, och fortsättningarna för beräkning i StormTac beskrivs i början på detta kapitel. I Tabell 16, Tabell 17, Tabell 18 och Tabell 19 nedan beskrivs de beräknade föroreningshalterna som planområdet genererar och som når naturmark, Ryds mosse, ny föreslagen damm samt mossen i östra delen av planområdet under exploatering. Tabellerna visar även vilken reducering mossområdena och den nya dammen kan förväntas ha, och vilka föroreningshalter dessa reduceringar ger. Uträkningarna för dammen är baserad på att dammen håller en permanent volym på ca 2000 m<sup>3</sup>. Vilket ungefär motsvarar ett 10-års regn. Vidare så görs en jämförelse av föroreningshalterna innan exploatering och efter exploatering. Viktigt är dock att märka att föroreningshalterna innan exploateringen är baserad på hela området, och föroreningshalterna under exploatering endast är från en del av området. Halterna som redovisas nedan ska således inte ses som exakta siffror utan är menad att ge en god fingervisning på ungefär vilken rening de olika fördröjningspunkterna kan medföra.

Tabell 16. Beräknad föroreningsmängd som rinner mot naturmark efter exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Efter exploatering – till naturmark |  |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)               | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | <b>250</b>                          | 215                                    |
| N (Kväve)                 | 750                                   | <b>1500</b>                         | 750                                    |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | <b>30</b>                           | 24                                     |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | <b>30</b>                           | 54                                     |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | <b>140</b>                          | 125                                    |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | <b>0,9</b>                          | 0,7                                    |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | <b>13</b>                           | 12,5                                   |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | <b>7</b>                            | 6,5                                    |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | <b>0,1</b>                          | 0,095                                  |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | <b>100</b>                          | 66                                     |

Tabell 17. Beräknad föroreningsmängd som rinner till Ryds mosse efter exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Efter exploatering – till Ryds mosse |                                 |                                       |  |
|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)                | Beräknad reduktion i mossen (%) | Halt efter fördröjning i mosse (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 250                                  | 76                              | <b>61</b>                             | 27                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 1500                                 | 29                              | <b>1100</b>                           | 350                                    |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 30                                   | 93                              | <b>2,1</b>                            | -3,9                                   |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 30                                   | 70                              | <b>9</b>                              | 2,5                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 140                                  | 89                              | <b>15</b>                             | 0                                      |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,90                                 | 78                              | <b>0,2</b>                            | 0                                      |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | 13                                   | 87                              | <b>1,7</b>                            | 1,2                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | 7,0                                  | 52                              | <b>3,4</b>                            | 2,9                                    |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | 0,10                                 | 60                              | <b>0,04</b>                           | 0,035                                  |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 100 mg/l                             | 87                              | <b>13 mg/l</b>                        | -21 mg/l                               |

Tabell 18. Beräknad föroreningsmängd som rinner till föreslagen damm efter exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Efter exploatering – till ny damm |                               |                               |  |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)             | Beräknad reduktion i damm (%) | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 240                               | 58                            | <b>100</b>                    | 65                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 1600                              | 28                            | <b>1200</b>                   | 450                                    |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 27                                | 77                            | <b>6</b>                      | 0                                      |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 29                                | 59                            | <b>12</b>                     | 5,5                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 130                               | 71                            | <b>37</b>                     | 22                                     |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,82                              | 56                            | <b>0,36</b>                   | 0,16                                   |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | 12                                | 86                            | <b>1,7</b>                    | 1,2                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | 6,7                               | 52                            | <b>3,2</b>                    | 2,7                                    |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | 0,097                             | 53                            | <b>0,046</b>                  | 0,041                                  |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 96 mg/l                           | 83                            | <b>16 mg/l</b>                | -18 mg/l                               |

Tabell 19. Beräknad föroreningsmängd som rinner till mosse i öst efter exploatering.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Under exploatering – till mossområde i öst |                                |                               |  |
|---------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)                      | Beräknad reduktion i mosse (%) | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 240  | 59                             | <b>100</b>                    | 65                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 1500                                       | 29                             | <b>1100</b>                   | 350                                    |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 29   | 77                             | <b>6,7</b>                    | 0,7                                    |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 30   | 59                             | <b>12</b>                     | 5,5                                    |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 130  | 73                             | <b>37</b>                     | 22                                     |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,87                                       | 60                             | <b>0,35</b>                   | 0,15                                   |
| Cr (Krom)                 | 0,5                                   | 13   | 87                             | <b>1,7</b>                    | 1,2                                    |
| Ni (Nickel)               | 0,5                                   | 6,9  | 53                             | <b>3,2</b>                    | 2,7                                    |
| Hg (Kvicksilver)          | 0,005                                 | 0,099                                      | 60                             | <b>0,04</b>                   | 0,035                                  |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 98 mg/l                                    | 83                             | <b>17 mg/l</b>                | -17 mg/l                               |

### 5.3 Öppna dikens inverkan på föroreningshalter

Dagvattnet från delar av planområdet avleds via diken innan det når platsen för fördröjning. Även i diken kan man förvänta sig en viss reduktion av föroreningshalterna. Enligt "Vägdagvatten - Råd och rekommendationer för val av miljötåtgärd" (Trafikverkets rådsdokument publikation 2011:112, 2011) kan en reduktion enligt Tabell 20 nedan förväntas vid fördröjning i diken.

Tabell 20. Schablonvärden för reduktion av föroreningshalter enligt Trafikverkets publikation.

| Ämne                      | Reduktion (%) |
|---------------------------|---------------|
| P (Fosfor)                | 10-80         |
| N (Kväve)                 | 10-50         |
| Pb (Bly)                  | 30-80         |
| Cu (Koppar)               | 10-90         |
| Zn (Zink)                 | 15-90         |
| Cd (Kadmium)              | 10-50         |
| SS (Suspenderat material) | 50-90         |

Dagvattnet som avleds till den föreslagna dammen och till mossen i östra delen av planområdet leds via diken. Vid antagande att medelvärdet på reduktionen beskriven i Tabell 20 sker i dikena, innan dagvattnet når dammen eller mossen, kan de resulterande föroreningshalterna istället antas bli enligt Tabell 21 och Tabell 22 under exploateringen, och enligt Tabell 23 och Tabell 24 efter exploateringen.

Tabell 21. Beräknad föroreningsmängd som rinner till föreslagen damm under exploatering, inklusive reduktion i diken.

| Ämne                    | Innan exploatering                    |                       | Under exploatering – till ny damm     |                                      |  |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
|                         | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l) | Halt efter fördröjning i diken (µg/l) | Halt efter fördröjning i damm (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)              | 35                                    | 160                   | 88                                    | <b>27</b>                            | -8                                     |
| N (Kväve)               | 750                                   | 3100                  | 2170                                  | <b>1215</b>                          | 465                                    |
| Pb (Bly)                | 6                                     | 3,9                   | 1,8                                   | <b>0,8</b>                           | -5,2                                   |
| Cu (Koppar)             | 6,5                                   | 20                    | 10                                    | <b>4,3</b>                           | 2,2                                    |
| Zn (Zink)               | 15                                    | 40                    | 19                                    | <b>7</b>                             | 8                                      |
| Cd (Kadmium)            | 0,2                                   | 0,25                  | 0,18                                  | <b>0,058</b>                         | 0,142                                  |
| SS (Suspended material) | 34 mg/l                               | 58 mg/l               | 17 mg/l                               | <b>4 mg/l</b>                        | -30 mg/l                               |

Tabell 22. Beräknad föroreningsmängd som rinner till mosse i öst under exploatering, inklusive reduktion i diken.

| Ämne                    | Innan exploatering                    |                       | Under exploatering – till mossområde i öst |                               |  |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--|-------------------------------|--|
|                         | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l) | Halt efter fördröjning i diken (µg/l)      | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)              | 35                                    | 190                   | 105  | <b>35</b>                     | 0                                      |
| N (Kväve)               | 750                                   | 4600                  | 3220                                       | <b>2061</b>                   | 1311                                   |
| Pb (Bly)                | 6                                     | 4,7                   | 2,1  | <b>0,8</b>                    | -5,2                                   |
| Cu (Koppar)             | 6,5                                   | 16                    | 8  | <b>4,3</b>                    | -2,2                                   |
| Zn (Zink)               | 15                                    | 48                    | 23   | <b>7</b>                      | 8                                      |
| Cd (Kadmium)            | 0,2                                   | 0,21                  | 0,15                                       | <b>0,06</b>                   | -0,14                                  |
| SS (Suspended material) | 34 mg/l                               | 43 mg/l               | 13 mg/l                                    | <b>4 mg/l</b>                 | -30 mg/l                               |

Tabell 23. Beräknad föroreningsmängd som rinner till föreslagen damm efter exploatering, inklusive reduktion i diken.

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Efter exploatering – till ny damm |                                       |                               |  |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)             | Halt efter fördröjning i diken (µg/l) | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 240                               | 132                                   | <b>55</b>                     | 20                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 1600                              | 1120                                  | <b>806</b>                    | 56                                     |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 27                                | 12                                    | <b>2,8</b>                    | -3,2                                   |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 29                                | 14,5                                  | <b>6</b>                      | -0,5                                   |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 130                               | 62                                    | <b>18</b>                     | 3                                      |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,82                              | 0,57                                  | <b>0,25</b>                   | 0,05                                   |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 96 mg/l                           | 29 mg/l                               | <b>5 mg/l</b>                 | -29 mg/l                               |

Tabell 24. Beräknad föroreningsmängd som rinner till mosse i öst efter exploatering, inklusive reduktion i diken

| Ämne                      | Innan exploatering                    | Efter exploatering – till mossområde i öst |                                       |                               |  |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|--|
|                           | Halt (µg/l)<br>Obs! från hela området | Halt från ytor (µg/l)                      | Halt efter fördröjning i diken (µg/l) | Halt efter fördröjning (µg/l) | Förändring halt från innan exp. (µg/l) |
| P (Fosfor)                | 35                                    | 240  | 132                                   | <b>54</b>                     | 19                                     |
| N (Kväve)                 | 750                                   | 1500                                       | 1050                                  | <b>746</b>                    | -4                                     |
| Pb (Bly)                  | 6                                     | 29   | 13,1                                  | <b>3</b>                      | -3                                     |
| Cu (Koppar)               | 6,5                                   | 30   | 15                                    | <b>6,2</b>                    | -0,3                                   |
| Zn (Zink)                 | 15                                    | 130  | 62                                    | <b>17</b>                     | 2                                      |
| Cd (Kadmium)              | 0,2                                   | 0,87                                       | 0,61                                  | <b>0,24</b>                   | 0,04                                   |
| SS (Suspenderat material) | 34 mg/l                               | 98 mg/l                                    | 29 mg/l                               | <b>5 mg/l</b>                 | -29 mg/l                               |