

## PM KOMPLETTERANDE DAGVATTENUTREDNING HÖGLÄND 6:29 OCH 6:31

Detta PM kompletterar den tidigare genomförda dagvattenutredningen daterad 2020-10-05. Anledningen till detta PM är att finns önskemål om att öka det planerade byggytan i framtiden då U-området kring Mivas ledningar kan komma att tas bort. I detta PM redovisas beräkningar av dagvattenflödet före och efter den planerade ökningen av både ytan på detaljplanen och byggyta.

### Beräkningar av flöden

Markanvändningen inom detaljplaneområdet kommer att förändras vilket kan innebära förändrade dagvattenflöden. Exempelvis ökar avrinningen med ökad andel hårdgjorda ytor och takytor. Detaljplaneområdet kommer att öka och både takytan och hårdgjorda ytor kommer att öka

För att beräkna dimensionerande dagvattenflöde från området har den rationella metoden, i enlighet med Svensk Vatten P110 använts.

$$q_{d \text{ dim}} = A \times \varphi \times i(t_r) \times kf$$

Där

$$q_{d \text{ dim}} = \text{Dimensionerande flöde (l/s)}$$

$$A = \text{avrinningsområdets area (ha)}$$

$$i(t_r) = \text{Dimensionerande nederbördintensitet (l/s, ha)}$$

$$(t_r) = \text{regnetsvaraktighet}$$

$$\varphi = \text{avrinningskoefficient}$$

$$kf = \text{klimatfaktor}$$

Dagvattenflödet ska inte öka från det befintliga läget (där ledningsnätet är dimensionerat efter ett 20-års regn). Flödena vid exploatering bör enligt Örnköldsviks kommuns dagvattenstrategi beräknas med 20 års återkomsttid. Enligt dagvattenpolicyn bör även dimensionering av dagvattenanläggningar ta hänsyn till framtida förändrat klimat. För att ta höjd för framtidens klimatförändringar kan den dimensionerande nederbördsintensiteten höjas med en klimatfaktor på 25 procent. I Tabell 1 och Tabell 2 redovisas flöden efter genomförande av plan för 20-årsregnet både med och utan klimatfaktor medan dagvattenflödet före genomförande av plan beräknas för 20-årsregnet utan klimatfaktor. Varaktigheten har satts till 19 minuter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 vilket motsvarar rinntiden inom området före exploatering. Efter exploatering sätts varaktigheten till 10 minuter i enlighet med P110 trots att rinntiden är kortare än så.

Tabell 1. Utredningsområdet före exploatering. Varaktighet 19 min. Klimatfaktor 1,0

| Markanvändning                                | Area (ha)   | Avrinningskoefficient ( $\phi$ ) | Red. area (ha) | Flöde (l/s) 10-årsregn | Flöde (l/s) 20-årsregn | Flöde (l/s) 100-årsregn |
|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Odlad mark, gräsyta, ängsmark, naturmark m.m. | 1,19        | 0,1                              | 0,119          | 19                     | 23                     | 40                      |
| <b>Summa</b>                                  | <b>1,19</b> | <b>0,1</b>                       | <b>0,119</b>   | <b>19</b>              | <b>23</b>              | <b>40</b>               |

Tabell 2. Utredningsområdet efter exploatering. Varaktighet 10 min. Klimatfaktor 1,25

| Markanvändning | Area (ha)   | Avrinningskoefficient ( $\phi$ ) | Red. area (ha) | Flöde (l/s) 10-årsregn | Flöde (l/s) 20-årsregn | Flöde (l/s) 100-årsregn |
|----------------|-------------|----------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Tak            | 0,524       | 0,9                              | 0,472          | 134                    | 169                    | 288                     |
| Asfaltyta      | 0,666       | 0,8                              | 0,533          | 152                    | 191                    | 326                     |
| <b>Summa</b>   | <b>1,19</b> | <b>0,84</b>                      | <b>1,005</b>   | <b>286</b>             | <b>360</b>             | <b>614</b>              |

Efter exploateringen ökar avrinningen från ca 23 l/s till 360 l/s för 20-årsregnet och från 40 l/s till 614 l/s för 100-årsregnet.

## Fördröjningsbehov och förslag

De dimensionerande dagvattenflödena ökar efter exploatering. För att inte ytterligare belasta nedströms liggande ledningsnät, krävs det att dagvattnet kan fördröjas innan det avleds till förbindelsepunkt. Beräkningar har gjorts för ett 20-årsregn.

### Magasinsberäkningar

För att ta reda på erforderlig fördröjningsvolym beräknas den största volymen vatten som erhålls från följande ekvation (magasinsberäkning med rationella metoden, Svenskt Vatten P110):

$$\text{Magasinsvolym (m}^3/\text{ha}_{\text{red}}) = 0,06 \times \left[ i_{\text{regn}} \times t_{\text{regn}} - K \times t_{\text{regn}} - K \times t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 \times t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right]$$

där

$i_{\text{regn}}$  = regnintensitet för aktuell varaktighet (l/s, ha)

$t_{\text{regn}}$  = regnets varaktighet (min)

$t_{\text{rinn}}$  = rinntid (min)

$K$  = Specifik avtappning från magasinet (l/s, ha)

*0,67 = Självtömningsfaktor. Självtömningsfaktorn ger ett mått på medelutflödet vid tömning med självfall, vilket magasinvolymen dimensioneras efter.*

Magasinsvolymen dimensioneras efter medelutflödet eftersom avtappningen varierar med magasinets fyllnadsgrad med maxflöde vid fullt magasin. Vid låg fyllnadsgrad är avtappningen låg vilket ger upphov till större fördröjningsvolym.

Det största fördröjningsbehovet inom utredningsområdet för 20-årsregnet vid fördröjning ner till dagens 20-årsflöde uppstår vid en regnvarighet på 180 minuter. Klimatfaktor på 1,25 är inkluderad i beräkningarna. Totalt krävs en fördröjningsvolym på ca 406 m<sup>3</sup> vid en samlad hantering av dagvattnet.

Vid fördröjning av ett 100-årsregn ner till befintligt 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 erfordras en fördröjningsvolym om ca 796 m<sup>3</sup>. Dimensionerande varaktighet är då 330 minuter.

### Beräkning av dagvattnets föroreningsinnehåll (före och efter)

Med modelleringsverktyget *Stormtac* kan föroreningshalter i dagvattnet beräknas. Nederbörden har antagits vara 748 mm/år (SMHI, 2019). En korrektionsfaktor på 1,18 har använts för att få korrigerad nederbörd till modellen.

Utredningsområdet klassas som skogsmark, parkering och takyta. I Tabell 3 ses ytindelning och i Tabell 4 ses koncentrationer av några viktiga föroreningar i dagvattnet före och efter exploatering utan dagvattenåtgärder. I Tabell 5 ses årsmängder.

Tabell 3. Ytindelning (ha).

| <b>Markanvändning</b> | <b>Före exploatering</b> | <b>Efter exploatering</b> |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Skogsmark             | 11,9                     | 0                         |
| Parkering             | 0                        | 1,5                       |
| Asfaltyta             | 0                        | 5,16                      |
| Takyta                | 0                        | 5,24                      |
| <b>Totalt</b>         | <b>11,9</b>              | <b>11,9</b>               |

Tabell 4. Föroreningsbelastning (µg/l) utan dagvattenåtgärder.

| Mark-användning    | P    | N    | Pb   | Cu   | Zn   | Cd    | Cr   | Ni   | Hg     | SS    | Oil  | PAH16 | BaP    |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|--------|-------|------|-------|--------|
| Före exploatering  | 16   | 290  | 2,5  | 4,8  | 12   | 0,084 | 1,5  | 2,3  | 0,0059 | 12000 | 95   | 0,039 | 0,0039 |
| Efter exploatering | 120  | 1500 | 5,7  | 16   | 37   | 0,50  | 6,2  | 5,2  | 0,030  | 30000 | 400  | 0,65  | 0,021  |
| Förändring         | 650% | 417% | 128% | 233% | 208% | 495%  | 313% | 126% | 408%   | 150%  | 321% | 1567% | 438%   |

Tabell 5. Total årsmängd (kg) utan dagvattenåtgärder.

| Mark-användning    | P     | N     | Pb     | Cu    | Zn    | Cd      | Cr     | Ni     | Hg       | SS   | Oil   | PAH16   | BaP      |
|--------------------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|--------|----------|------|-------|---------|----------|
| Före exploatering  | 0,044 | 0,81  | 0,0069 | 0,013 | 0,032 | 0,00024 | 0,0042 | 0,0066 | 0,000017 | 33   | 0,27  | 0,00011 | 0,000011 |
| Efter exploatering | 10    | 130   | 0,48   | 1,4   | 3,1   | 0,042   | 0,52   | 0,44   | 0,0025   | 2500 | 33    | 0,055   | 0,0017   |
| Förändring %       | 22627 | 15949 | 6857   | 10669 | 9588  | 17400   | 12281  | 6567   | 14606    | 7476 | 12122 | 49900   | 15355    |

Totala årsmängden ökar på grund av att utredningsområdet får en högre avrinning, medan halten ökar på grund av ökad andel förorenade ytor (tak, parkering och asfaltytor). De totala årsmängderna är beräknade utifrån avrinningskoefficienter och årsnederbörden medan föroreningsbelastningen är halten (µg/l) som uppkommer på områdets ytor.

## Rening

Reningsseffekten för olika dagvattenlösningar kan ses i Tabell 6. Noterbart är att dessa värden är schablonvärden som varierar med anläggningens dimensionering.

Enligt beräkningar gjorda i StormTac finns det visst behov av rening av dagvattnet. Den ökade föroreningsmängden av kadmium kan minskas genom att välja inte välja förzinkade plåttak vilket ger upphov till kadmium.

Eftersom planområdet endast utgör ca. 0,9 % av avrinningsområdet som leds till Strömsån bedöms det att genomförandet av detaljplanen inte påverkar möjligheterna att uppfylla MKN för Strömsån. De reningsanläggningarna presenterade i systemlösningen i dagvattenutredningen daterad 2020-10-05 under kapitel "7.2 Förslag till dagvattenhantering" bidrar till en minskning av föroreningsbelastningen från planerad exploatering.

Tabell 6.Förväntad reningsgrad för olika typer av anläggningar (StormTac Web, 2020)

| Typ av anläggning                                                                             | P  | N  | Pb | Cu | Zn | Cd | Cr | Ni | Hg | SS | Olja | PAH16 | BaP |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|-------|-----|
|                                                                                               | %  | %  | %  | %  | %  | %  | %  | %  | %  | %  | %    | %     | %   |
| Översilningsyta                                                                               | 40 | 25 | 45 | 50 | 50 | 55 | 45 | 45 | 20 | 70 | 80   | 70    | 70  |
| Dike, vägdikey                                                                                | 30 | 10 | 40 | 25 | 55 | 35 | 35 | 51 | 10 | 70 | 85   | 60    | 15  |
| Svackdike                                                                                     | 30 | 40 | 70 | 65 | 65 | 65 | 60 | 50 | 15 | 70 | 85   | 60    | 60  |
| Kross/ Makadamdike                                                                            | 60 | 55 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 90 | 45 | 90 | 90   | 60    | 60  |
| Erforderlig rening för att komma till de befintliga för hållandena avseende föroreningshalter | 87 | 81 | 56 | 70 | 68 | 83 | 76 | 56 | 80 | 60 | 76   | 94    | 81  |

I dagvattenutredningen kan det läsas att samtligt dagvatten föreslås passera en anläggning (svackdike eller krossdiken) vilket innebär att kravet på viss rening är uppfyllt.

## Dagvattenhantering vid skyfall

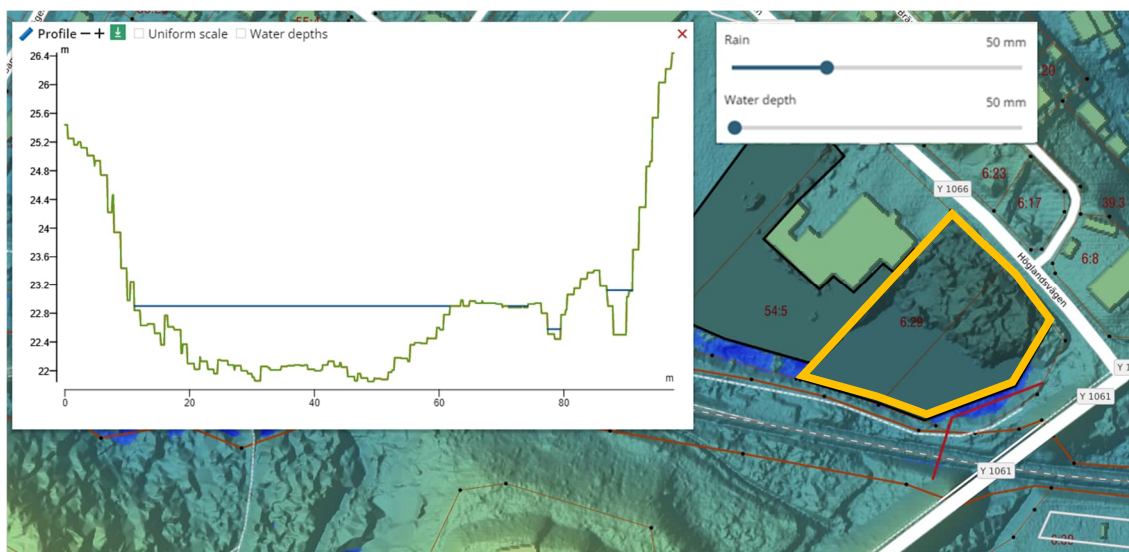
Vid ett 100-års regn kommer systemlösningen inte kunna hantera vattenmassorna och en marköversvämning kommer att inträffa. Även de kommunala ledningarna kommer att vara underdimensionerade. Avrinning och stående vatten kan då väntas. Avrinningen kommer att ske mot söder och mot järnvägen. Höjdsättningen av planområdet ska utformas så att inga instängda områden skapas inom det exploaterade området.

Skillnaden i flöden som uppstår vid ett 100-års regn för exploaterad mark i förhållande till befintlig markanvändning är en ökning på 574 l/s vilket motsvarar 1435 procent. Bräddning från den norra sidan sker mot Arnäsvägen och vidare mot järnvägen. Vid höjdsättningen av en eventuell garageinfart måste detta beaktas, så att inte inträngning sker vid skyfall. I Figur 1 illustreras hur ett 50 mm regn kommer att påverka utredningsområdet. Vid större regn så kommer dagvattnet att samlas i det instängs området mellan den Arnäsvägen och utredningsområdet, marknivån är ca +23 m vid parallellvägen längsmed järnvägen, vilket kan ses i Figur 2. Färdigt golv behöver anpassas till denna dämningnivå.

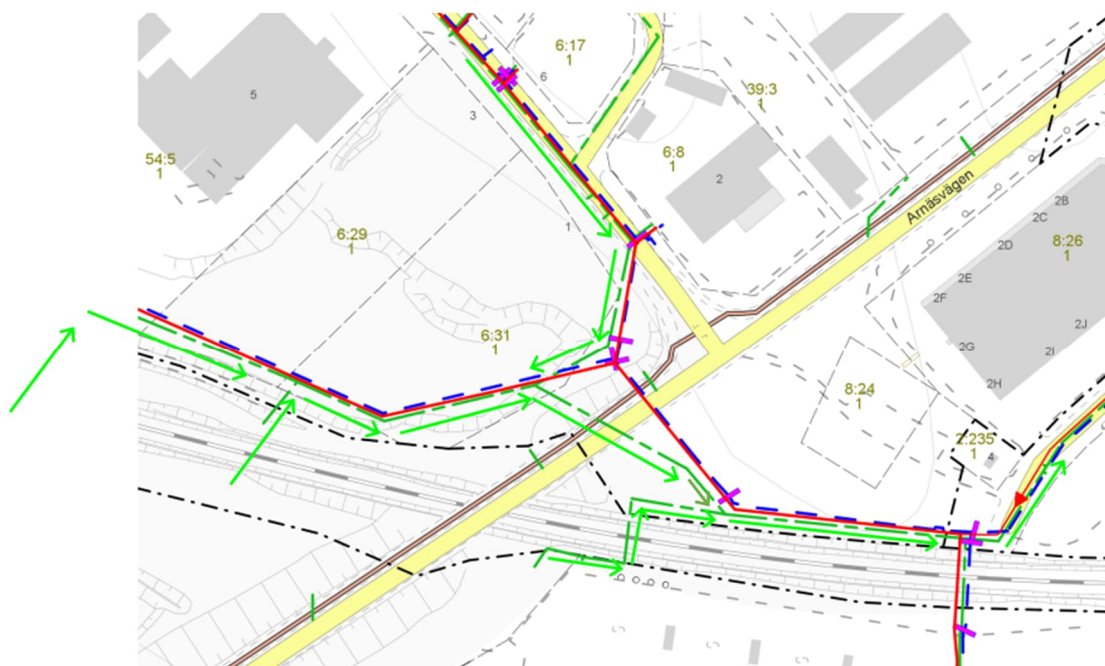
Under järnvägen i söder finns ett antal trummor som leder dagvatten från den södra sidan av järnvägen till den norra., se Figur 3. Den planerade systemlösningen kommer inte att påverka flödet i dessa trummor vilket även illustreras i Figur 2.



Figur 1 Översvämmade områden enligt Scalgo vid 50 mm regn och ett vattendjup på 50 mm. Utredningsområdet (orange linje) är upphöjt liksom angränsande fastighet som är utfyllt mer än vad som syns i Scalgo.



Figur 2 Profil som visar vattennivån enligt Scalgo vid 50 mm regn och ett vattendjup på 50 mm. Utredningsområdet (orange linje) är upphöjt.



Figur 3 Ledningskarta över utredningsplanområdet (Miva, 2019) kompletterat med gröna pilar som visar flödesriktningen på dagvattnet.

## Sammanfattning

Den här PM:et har tagits fram inför att komplettera dagvattenutredningen som är upprättande inför detaljplan för Högländ 6:29 och 6:31 i Örnsköldsvik. I detta PM så ökas exploateringen av planområdet vilket leder till en ökning av 20-årsflödet med ca 1465 % (inklusive klimatfaktor på 25 %) innan fördröjning. Denna ökning uppstår vid full exploateringsgrad av detaljplanen utifrån de nya förutsättningarna. För att fördröja dagvattnet tillämpas lokalt omhändertagande så långt som möjligt. Det största fördröjningsbehovet inom utredningsområdet för 20-årsregnet kräver en fördröjningsvolym på ca 406 m<sup>3</sup> vilket är en ökning på 53% mot den volymen som redovisas i dagvattenutredningen. En kommunal anslutning på dagvatten är nödvändig då dagvatten inom kvartersmark inte är möjlig att infiltrera. Förbindelsepunkt föreslås upprättas i planområdets sydöstra del.

Samtliga föroreningar ökar i årsmängd och halt men recipients möjligheter att uppfylla MKN bedöms inte påverkas av planen.

Vid större regn så kommer dagvattnet att samlas i det instängs området mellan Arnäsvägen och utredningsområdet. Detta måste beaktas vid höjdsättning för att säkerställa att inte vatten tränger in i byggnader liksom att inte vatten tillåts rinna över vid parallellvägen längsmed järnvägen.

Örnsköldsvik 2022-08-19

WSP Sverige AB

Birgitta Eriksson