

# Dagvattenutredning Fjällastorp 3:6, Bollebygd

SKANSKA MARK OCH EXPLOATERING NYA  
HEM AB



Dagvattenutredning Fjällastorp\_Sluthandling\_Rev 2

## Medverkande

Uppdragsansvarig: Martin Ståhl  
Granskare: Peter Sandström

## Kvalitetskontroll

<b>Åtgärd</b>	<b>Namn</b>	<b>Datum</b>
<i>Granskad internt</i>	<i>Peter Sandström</i>	<i>2023-05-23</i>
<i>Slutprodukt godkänd</i>	<i>Martin Ståhl</i>	<i>2023-08-18</i>
<i>Revidering godkänd</i>	<i>Martin Ståhl</i>	<i>2023-11-27</i>
<i>Revidering godkänd</i>	<i>Martin Ståhl</i>	<i>2024-04-09</i>

## Vatten och Samhälsteknik

[www.vosteknik.se](http://www.vosteknik.se) Org. Nr 556449-1446

Kalmarkontoret  
Trädgårdsgatan 16  
392 49 KALMAR  
Tfn 0480-615 00

Jönköpingskontoret  
Oxtorgsgatan 3  
553 17 JÖNKÖPING  
Tfn 039-19 64 80

## Innehållsförteckning

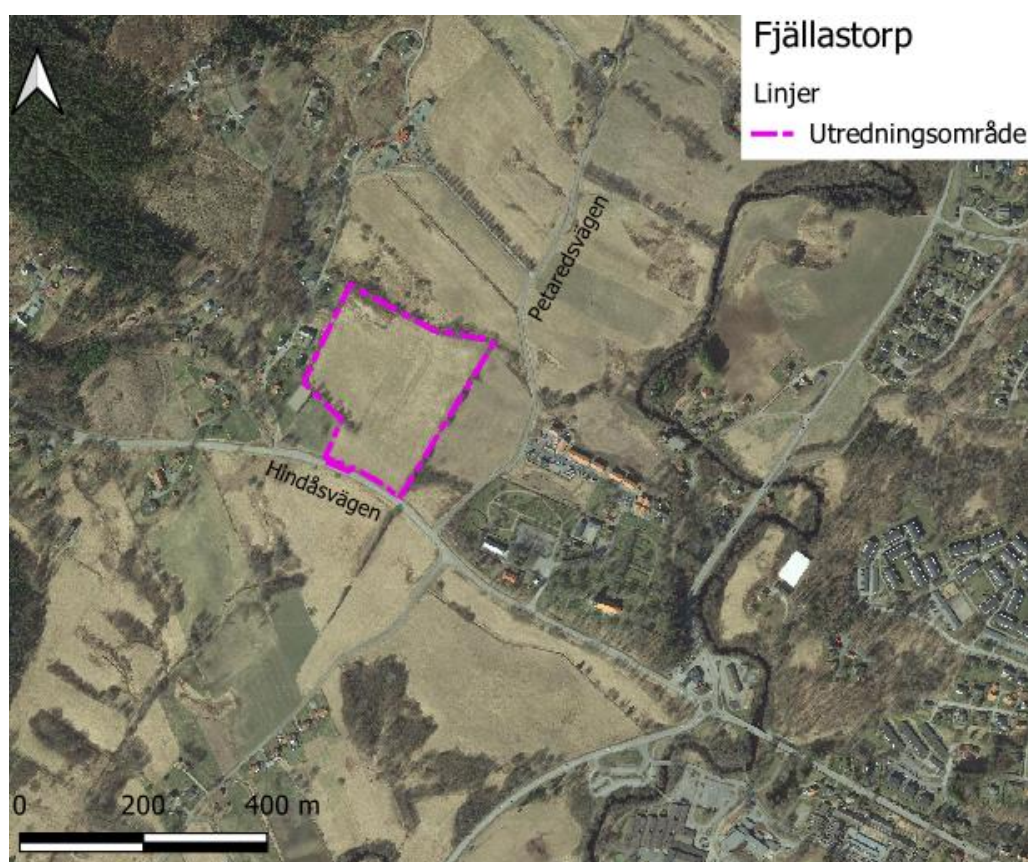
DAGVATTENUTREDNING FJÄLLASTORP 3:6, BOLLEBYGD.....	1
1. BAKGRUND .....	1
2. FÖRUTSÄTTNINGAR.....	2
2.1. Allmänt.....	2
2.2. Markavvattning och ytavrinning .....	3
2.3. Jordarter och grundvatten.....	4
2.4. Recipient.....	6
3. FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING.....	7
3.1. Avrinningsområden och huvudstråk för dagvatten .....	7
3.2. Dagvattenhantering inom kvarters- och allmän platsmark.....	10
3.3. Dagvattendammar.....	11
4. DIMENSIONERING AV DIKEN OCH LEDNINGSNÄT .....	12
4.1. Dimensioneringsförutsättningar .....	12
4.2. Tillkommande flöden från omkringliggande mark .....	12
4.3. Förprojektering diken och dagvattennät .....	15
4.4. Hantering av skyfall .....	16
5. FÖRORENINGSBERÄKNING.....	18
5.1. Dimensioneringsförutsättningar .....	18
5.2. Beräkningsresultat halter .....	18
5.3. Beräkningsresultat mängder .....	19
5.4. Påverkan på recipient .....	20
6. SLUTSATS .....	21



## 1. Bakgrund

Bollebygds kommun har gett i uppdrag till markägaren Skanska att lösa de övergripande frågorna för den kommande exploateringen av marken till bostäder i området Fjällastorp, cirka 1,5 km nordväst om Bollebygds centrum. Dagvattenhanteringen är en av dessa övergripande frågor.

Vatten och Samhällsteknik har fått i uppdrag av Skanska, att uppdatera tidigare PM avseende dagvattenhantering för Fjällastorp med anledning av att ett nytt förslag till exploatering har tagits fram. Utredningsområdet redovisas i *Figur 1*.



Figur 1. Utredningsområdets lokalisering.

## 2. Förutsättningar

### 2.1. Allmänt

Utredningsområdet totala area är 7,3 ha och utgörs idag till större delen av åkermark. Området avgränsas av Hindåsvägen i söder, Petaredsvägen i öster, och av befintlig bebyggelse i väster. Topografin är kuperad i vågformad karaktär med kontinuerlig stigning från öst till väst. Plushöjder varierar från +75 till +94 m.ö.h. i de delar som föreslås exploateras.

Bollebygds kommun arbetar med att ta fram ny detaljplan för bostadsområde anpassat till naturlandskapet inom området. Nya ytor för dagvattenhantering ska avsättas för utjämning och hantering av dagvattenflöden. Utöver detta förutsätts även rening, sett till ny exploatering.

Förslag till exploatering i aktuellt område redovisas i *Figur 2*. Området delas upp i en västlig och östlig del med centralt genomgående grönstråk och gångvägar som sammanknyter väst med öst. Bebyggelsen antas bestå huvudsakligen av villor och det görs plats för närlek.



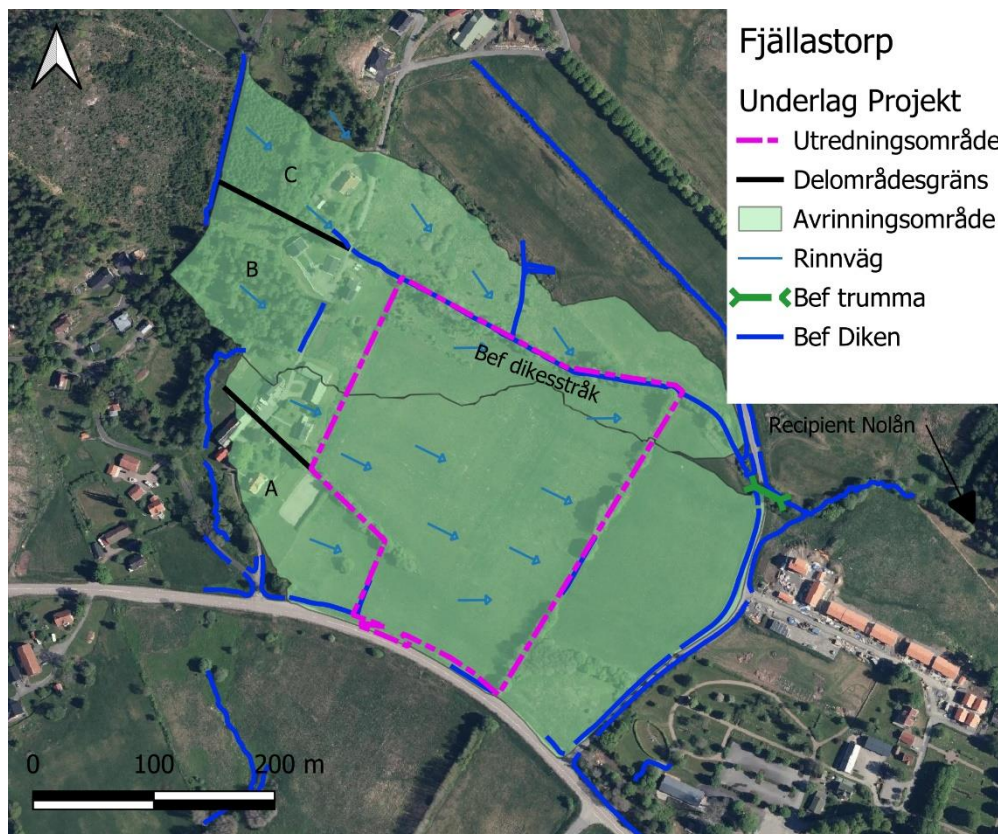
Figur 2. Översikt utredningsområdet som exploaterat, (Sweco förslag 240301).

## 2.2. Markavvattning och ytavrinning

En ytvattenkartering har genomförts för att klargöra avrinningen till och inom området. Karteringen har gjorts med hjälp av analysverktyget SCALGO.

Området avvattnas främst genom ett dike, norr om området. Vattnet leds österut under Petaredsvägen i en befintlig trumma DN 500. Därifrån rinner vattnet i dike tills det mynnar ut i ån Nolån, se *Figur 3*. Diket inom utredningsområdet har ett varierande djup men generellt ökar det längs vattnets rinn väg. Vid nordöstra hörnet av området, har djupet ökat till 2 meter mot omgivande marknivå. Det finns inga dikesföretag inom området.

Området består idag till stor del av åkermark. Sannolikt finns idag ett täckdiksystem som kan påverka och påskynda avrinningen inom området.



Figur 3. Översikt nuvarande diken och rinnvägar

### 2.3. Jordarter och grundvatten

Jordarter enligt SGU redovisas i *Figur 4*. En geoteknisk markundersökning är utförd av Skanska Teknik i mars 2018. Området består överst av mullhaltig jord med mäktighet av 0,3 - 0,8 m. I norra delen av området finns ett begränsat område med torv. Under mulljorden finns ett lager med sand med 0,1 – 1,5 m mäktighet.<sup>1</sup> Sanden har inslag av silt. Sanden breder sig ut över större delen av området, dock ej längst i söder, där mulljorden underlagras av 2–3 m torrskorpelera.<sup>2</sup>

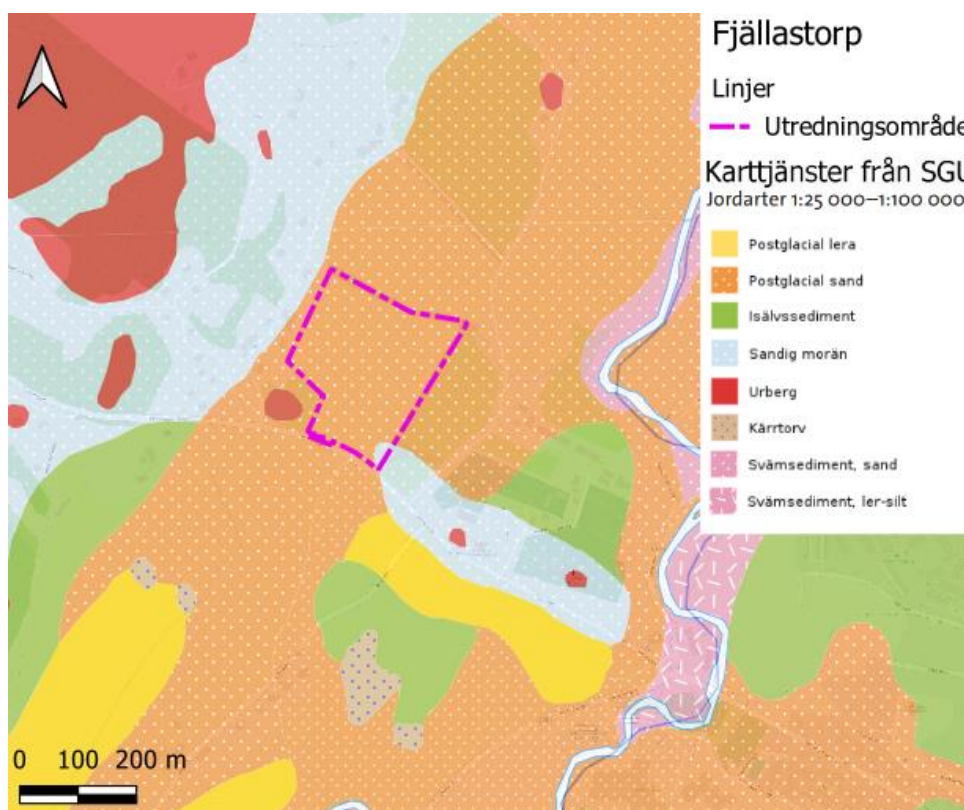
<sup>1</sup> Skanska Sverige AB - Teknik, 2018. Projekterings-PM/Geoteknik, Geoteknisk utredning för detaljplan, Fjällastorp Bollebygd.

<sup>2</sup> Skanska Sverige AB - Teknik, 2018. Projekterings-PM/Geoteknik, Geoteknisk utredning för detaljplan, Fjällastorp Bollebygd.

Jordlagren som består av sand inom området bedöms vara relativt permeabla och området och intilliggande höjdparter avvattnas ner mot de lägre belägna delarna öster om detaljplaneområdet.<sup>3</sup>

Grundvattenytan inom området varierar därmed sannolikt över året och beror av mängden nederbörd. Det är rimligt att anta att det kan förekomma översvämning kring bäcken vid riklig nederbörd samt perioder då bäcken är torrlagd vid torrperioder.<sup>4</sup>

Vid den geotekniska markundersökningen installerades ett grundvattenrör i den östra delen av utredningsområdet. Vattennivån avlästes två veckor senare på nivån +82,3 m.ö.h. vilket är 0,6 meter under marknivån.



Figur 4. Jordartskarta (SGU)

<sup>3</sup> Skanska Sverige AB - Teknik, 2018. Projekterings-PM/Geoteknik, Geoteknisk utredning för detaljplan, Fjällastorp Bollebygd.

<sup>4</sup> Skanska Sverige AB - Teknik, 2018. Projekterings-PM/Geoteknik, Geoteknisk utredning för detaljplan, Fjällastorp Bollebygd.

## 2.4. Recipient

Recipienten inom planområdet är befintligt dike, se *Figur 3*. Diket leder dagvattnet till ån Nolån.

Nolån (SE639988-130661) är en vattenförekomst och omfattas av miljökvalitetsnormer avseende ekologisk och kemisk status. Beslutade miljökvalitetsnormer (förvaltningscykel 2017-2021) är ”god ekologisk status 2033” och ”god kemisk ytvattenstatus” med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar.

För konnektivitet i vattendrag och morfologiskt tillstånd i vattendrag ges en tidsfrist för att uppnå god ekologisk status till 2027. Nolån uppnår ”otillfredsställande” ekologisk status på grund av morfologiska förändringar och otillfredsställande konnektivitet i vattendrag. Den kemiska statusen är ”uppnår ej god” på grund av bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Grundvattenförekomsten under området består av sand- och grusförekomsten Bollebygd Norra (SE640179-130740). Förekomsten har god ekologisk status samt god kemisk status.

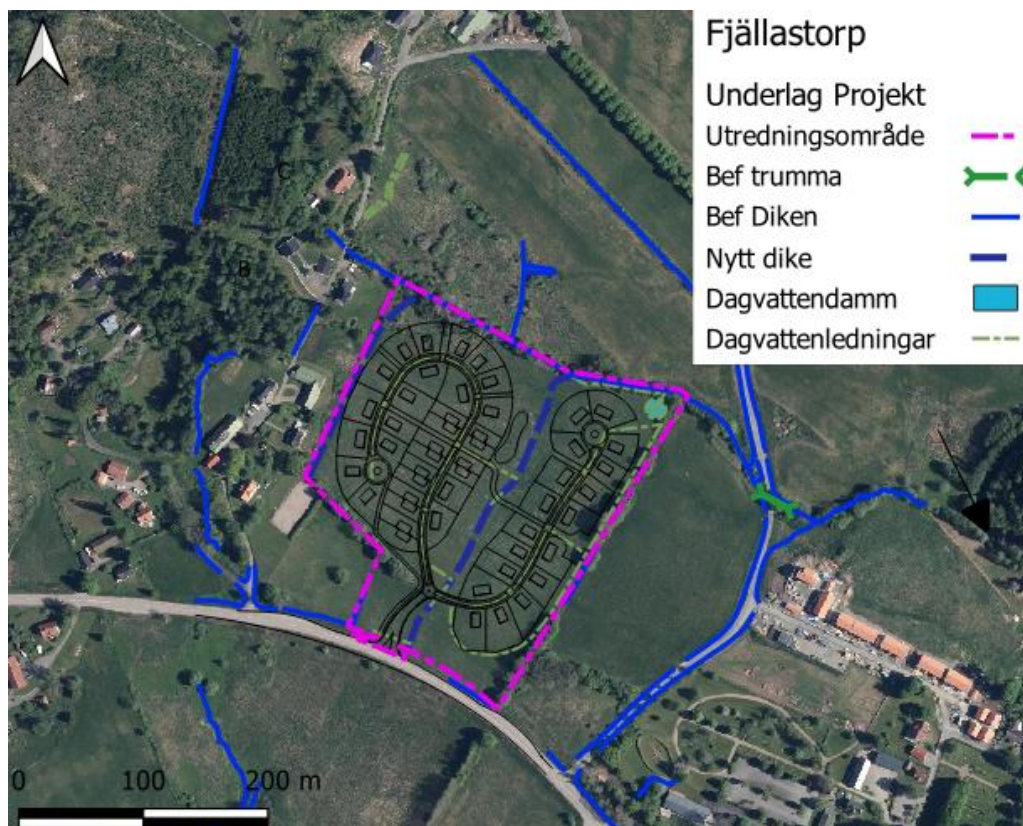
### 3. Framtida dagvattenhantering

#### 3.1. Avrinningsområden och huvudstråk för dagvatten

Exploatering av Fjällastorp medför förändringar inom dagvattenavrinningen. När naturområden bebyggs förändras den naturliga vattenomsättningen. Vegetation och de betydelsefulla marklagren tas bort och ersätts av hårdgjorda ytor samt vattentäta konstruktioner som byggnader, vägar och parkeringsplatser. Borttagandet av naturlig vegetation innebär dessutom att växternas förmåga att ta upp vatten och på annat sätt kvarhålla vatten elimineras. Avdunstningen blir mindre. Följden blir att volymen avrinnande ytvatten ökar.

Dagvattenproblematiken innefattar effektiv hantering av dagvatten genom bortledning, utjämning av flöden, rening av vattnet samt minimera risken för översvämning.

Området planeras för bostäder och ska ingå i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Ledningsnät kommer att avleda dagvatten från lokalgator och bebyggelse till nytt dikesstråk och damm, som visas övergripande i *Figur 5*.



Figur 5 Översiktsskarta framtida dagvattenhantering Fjällastorp

De flesta täckdikena antas avlägsnas vid exploateringen av området, kvarvarande täckdiken kan dock ge en oförutsedd avrinning.

Exploateringen kommer att innebära att all jordbruksverksamhet kommer att upphöra, nya diken anläggs och att befintligt dike kulverteras. Dessa åtgärder kräver biotopskyddsdispens och anmälan för vattenverksamhet enligt Miljöbalken.

Planområdet kan efter höjdsättning och förprojektering av dagvattennätet delas in i två avrinningsområden som redovisas i *Figur 5*.

Ett dike planeras i områdets västra del för att omhänderta det dagvatten som tillrinner utifrån väster om planområdet. Mer centralt planeras även ett dagvattenstråk för att omhänderta dagvatten från områdets västra del. Stråken utformas med fördel så att viss flödesutjämning och reningseffekt uppstår, till exempel genom varierade former, vegetation och utjämningsytor. Inom områdets östra del planeras en dagvattendamm för att omhänderta och utjämna flödet från östra delen inom planområdet. De diken som planeras inom området bedöms inte påverka grundvattenförhållandet.

Vidare bedöms Trafikverkets diken att få minskat tillflöde av vatten då exploateringens dagvattenhantering kommer avleda dagvattenhanteringen mot det befintliga dikesstråket i områdets norra del.

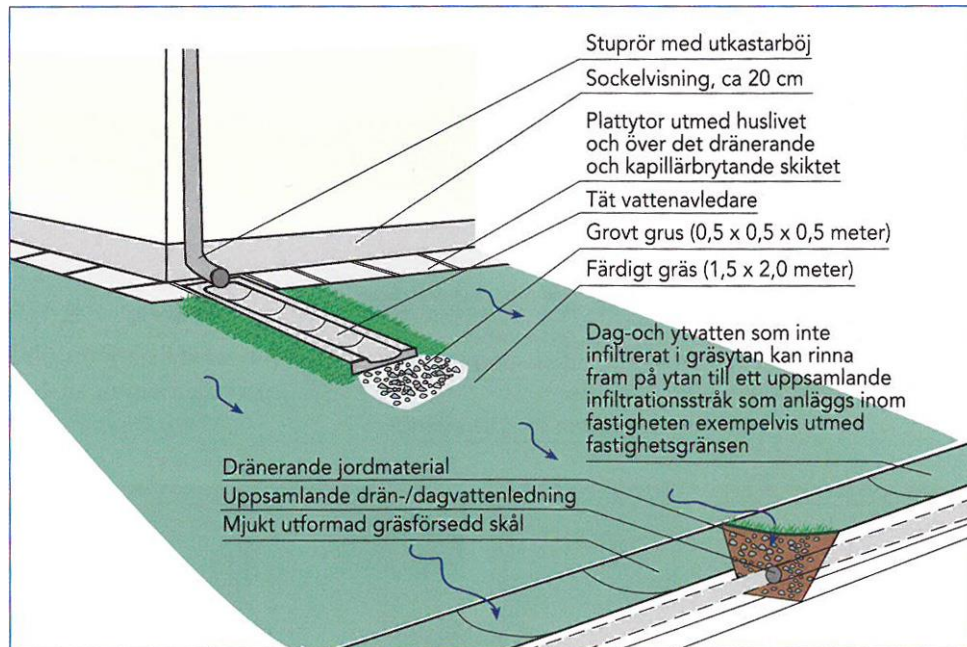
Efter att dagvattnet avleds från trumman under Petaredsvägen rinner det i Kesebol bäck innan det mynnar ut i Nolån.

För att minska belastningen av ledningarna inom området kan rent takvatten delvis hanteras med lokalt omhändertagande i form av infiltration på gräsytor.

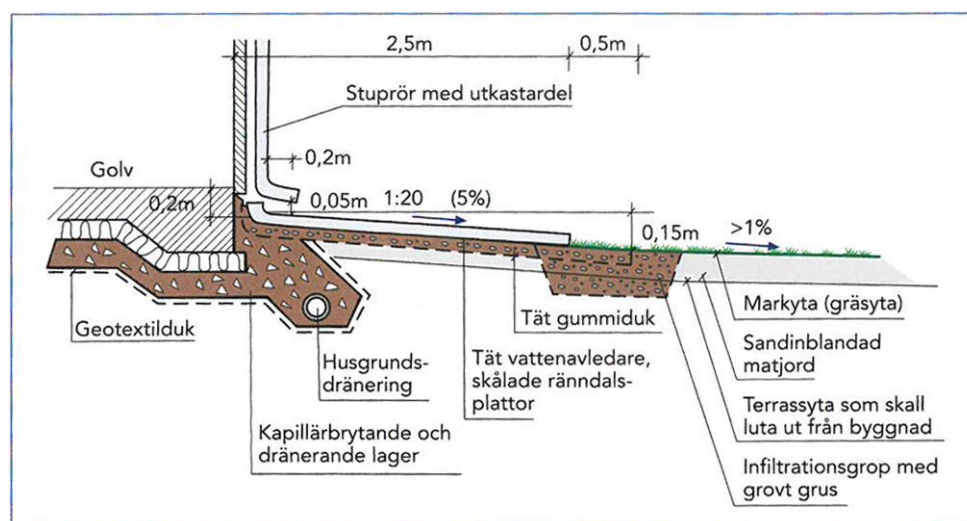
För att hindra yt- eller dagvatten att rinna in mot byggnader måste marken ha en bra lutning från byggnaden. En lagom lutning är 1:20 och bör sträcka sig ca tre meter ut från byggnaden. Därefter kan en flackare lutning på mellan 1:50 till 1:100 användas. Ligger byggnaden i en sluttning så är det viktigt att komma ihåg att även marken på uppströms sida bör ges en lutning ut från byggnaden.

Takvatten ska ledas ut ca 2,5 meter ifrån byggnaden innan infiltration för att förhindra att belasta byggnadens dräneringssystem. Detta kan exempelvis lösas genom att man anlägger skålade betongrännor, se *figur 6*. Ett annat sätt är att använda sig av en tät gummiduk som läggs ner ca 10 cm under markytan, se *figur 7*. Gummiduken/betongrännan bör vara 2,5 meter ut från huslivet och avslutas i en infiltrationsgrop. Infiltrationsgropen minskar risken för erosion genom att bromsa vattnets hastighet. Stuprörens utkastardel bör ha en längd på ca 20 centimeter så att man får ett mer samlat flöde i botten av stuprörsutkastaren och

på så sätt undvika att få vattenstänk på byggnadens fasad. Överskottsvatten som inte infiltrerar kan rinna fram mot ett uppsamlande dräneringsstråk.



Figur 6 Planskiss där tak- och ytvatten leds över gräsyta. Överskottsvatten som inte infiltreras kan rinna fram mot ett uppsamlande dräneringsstråk. Bild hämtad från Svenskt Vatten P105.



Figur 7 Sektionsskiss på stuprörutkastare med tät vattenavledning samt tätskikt och marklutning. Bild hämtad från Svenskt Vatten P105

För att kunna hantera takvatten på tomtmark krävs en tillräcklig area och ett infiltrationsvänligt markmaterial. Eventuellt överskottsvatten kan ledas till ett avskärande dräneringsstråk. Det är viktigt att även de underliggande, tätare lagerna lutar ut från byggnaden. Annars riskerar man att leda in vattnet mot byggnaden och dess grundkonstruktion.

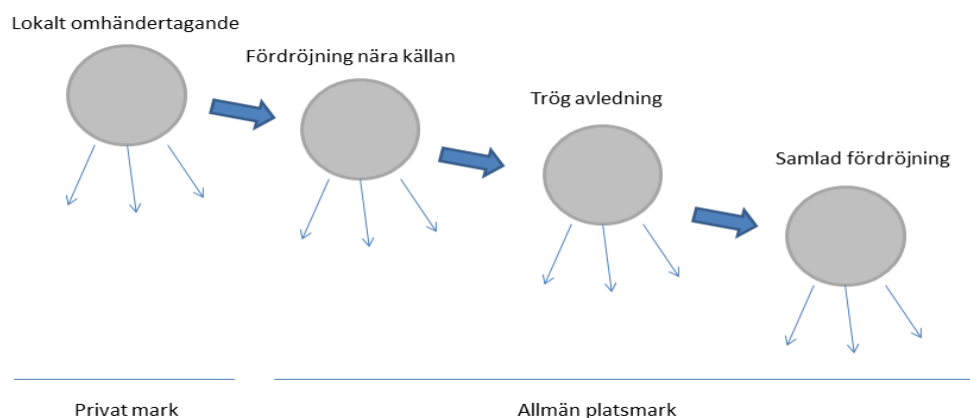
I områden med infiltrationsvänliga ytor och genomsläppligt underliggande jordlager fås goda möjligheter till infiltration, förutsatt att grundvattnet ligger på ett bra djup. I områden med täta leror, där man inte kan räkna med någon egentlig infiltration, kan man fortfarande få en viss infiltrationskapacitet genom att byta ut markmaterialet. Infiltration i områden med täta lerjordar motverkar även uttorkning av leran vilket i sin tur motverkar risken för sättningar.

För att kunna infiltrera dagvatten i en gräsyta så måste matjorden innehålla en viss andel grus och sand. För god infiltration bör matjordslagret vara minst 15 cm. Infiltration av takvattnet föreslås vid planområdets östra del, (område C).

Det planerade omhändertagandet genom diken och damm, dimensioneras för planområdets förhållanden och för tillkommande flöde från områden utanför planområdet som beskrivs närmare i avsnitt 4.2.

### 3.2. Dagvattenhantering inom kvarters- och allmän platsmark

Avledning av dagvatten i slutna system (rör) från större områden utan fördröjning eller infiltration är otidsenlig och utgör en onödig belastning på miljön och medför ofta ökade kostnader. Fördröjning och infiltration kan ske inom olika kategorier, beroende på vart i systemet åtgärder sätts in, se *figur 8*.



Figur 8. Illustration av olika kategorier av öppna dagvattenlösningar (Svenskt Vatten, P110)

### 3.3. Dagvattendammar

Dammar används för att fördröja och för att rena dagvattnet. Det strypta flödet bestäms av tåligheten i nedströms liggande dagvattensystem. För att säkerställa att Nolåns miljökvalitetsnormer inte påverkas negativt och för att klara av utjämningsbehovet föreslås att en dagvattendamm anläggs huvudsakligen i östra delen av planområdet, se *Figur 5*.

Den del av dammen som skall tjänstgöra som fördröjningsvolym utgörs av volymen över den permanenta vattennivån i dammen och över den högsta dämningnivån i dagvattenledningen eller recipient som dammen ska avleda flödet till.

Dammarna bör utformas så att sedimentation av även fina partiklar kan ske. Vid inloppet bör en djupare zon anläggas för sedimentation av grova partiklar. För att uppnå rening av löst fosfor och andra lösta ämnen bör dammarna även ha grunda, våtmarksliknande delar med lämplig växlighet.

För att få en mer estetiskt tilltalande miljö runt dammen bör även växter planteras. Färgrik blommande växter i kombination med öppna vattenytor upplevs som estetiskt berikande samtidigt som det kan dölja konstruktioner som stör. Det kan även ge en bullerdämpande effekt. Växter bidrar även till biologisk mångfald då det ger livsutrymme för insekter, fåglar, smådjur och andra växter.

Med hänsyn till säkerheten bör även en damm omgärdas av staket om medeldjupet i dammen är mer än 0,2 m.

## 4. Dimensionering av diken och ledningsnät

### 4.1. Dimensioneringsförutsättningar

Dimensionering av dagvattenhanteringen utgår från Svenskt vatten P110 och gles bostadsbebyggelse:

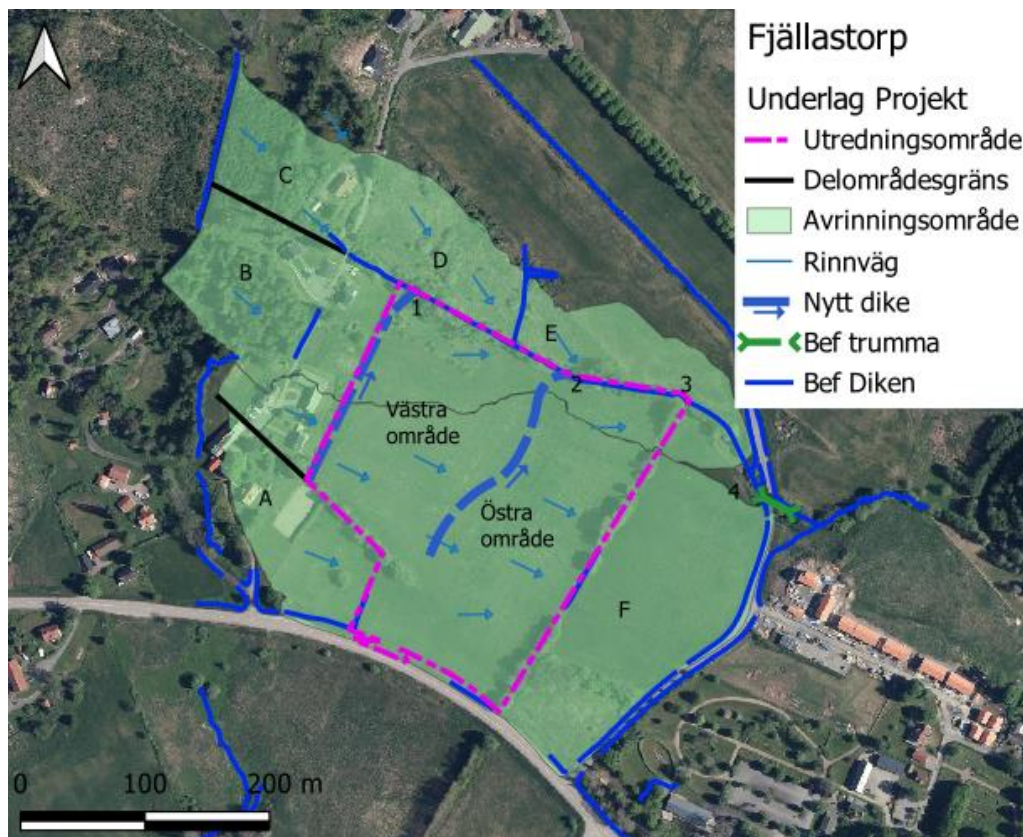
- Dagvattenhanteringen ska dimensioneras utifrån ett 2-årsregn med innebörden att vid ett 2-årsregn får inte dagvattnet stiga så mycket i ledningarna och diken att det kan rinna in bakvägen in i husdränering.
- Dagvattenservisanslutning till tomt bör ligga med vattengång 1,4 m under mark för att klara husdräneringen.
- Vid ett 10-årsregn ska diken och ledningar dimensioneras så att de inte bräddar.
- Vidare ska området höjdsättas och dimensioneras så att inga hus eller andra byggnationer, till exempel anläggningar för el-försörjning, riskerar att skadas vid 100-årsregn. Vägar, tomter, parker, lekplatser med mera får dock översvämmas.
- Diken ska eftersträvas att luta minst 2 ‰.
- Dagvattenledning, mindre dimensioner ska eftersträvas luta minst 4 ‰.

Beräkningar utgår från ytor/markanvändning enligt förslag på utformning av planområdet enligt *figur 5*. Randvillkor för aktuellt planområde är:

- Vid dimensionering används nederbörd med klimatfaktor på 1,25, (uppräkningsfaktor av 25%).
- Vid dimensionering av flöden ska inkommande dagvatten från uppströms belägna områden ingå.
- Lutning gator, generellt min 7 ‰.
- På dagvattenledningar som ansluter till diken får hjässan inte vara lägre än vattennivån i diket vid 2-årsregn.
- Diken beräknas med råhet 25 vid dimensionering (Mannings tal).
- Förslag om dagvattenhantering sker utan lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).
- Vid beräkning av flöden för nuvarande situation används ingen klimatfaktor.

### 4.2. Tillkommande flöden från omkringliggande mark

Området väster avvattnas mot planområdet och måste beaktas vid dimensionering av dagvattensystemet. Avrinningsområden A-F redovisas i *figur 9*. Dessa områden är framtagna utifrån topografin.



Figur 9 Översiktskarta, områden A-F med tillkommande flöden till planområdet.

Dimensionerande flöde har beräknats för delområden med rationella metoden enligt formeln:

$$Q_{\text{dim}} = i \cdot \varphi \cdot A$$

$i$  = regnintensitet

$\varphi$  = avrinningskoefficient

$A$  = area

De valda dimensionerande regnen enligt Svenskt vatten P110 har ökat med klimatfaktor 1,25. I *tabell 1* sammanställs dimensionerande flöden från omkringliggande mark utanför planområdet.

Dimensionerande flöde för nuvarande situation har även studerats och det visar att det summerande flödet som genereras till D 500 trumman under Petaredsvägen, punkt 4, enligt *figur 9* uppgår till 255 l/s.

Tabell 1. Dimensionerande flöde per område inkl. klimatfaktor 1,25

Område	A	B	C	Västra	Östra	D+E	F
Karaktär	Varieand typ	Varieand typ	Varieand typ	Villa område	Villa område	Åker	Åker
Red faktor	0,1	0,1	0,05	0,45	0,45	0,01	0,01
Area	1,3	2,5	1,6	2,3	1,7	1,4	2,5
Ared	0,1	0,2	0,1	1,0	0,8	0,0	0,0
Rinnsträcka	225	245	187	248	320	191	202
Rinnhast	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5
Rinntid (min)	8	8	6	4	5	6	7
jmf rinntid (min)	10	10	10	10	10	10	10
2 års flöde l/s,ha	168	168	168	168	168	168	168
2 års flöde l/s	22	42	13	172	129	2	4
10 års flöde l/s,ha	285	285	285	285	285	285	285
10 års flöde l/s	<b>37</b>	<b>71</b>	<b>22</b>	<b>291</b>	<b>218</b>	<b>4</b>	<b>7</b>

Område A, B och C består huvudsakligen av gles vegetation med fåtal bostäder. Område B avvattnar mot västra diket och leds vidare mot befintligt dike, vidare mot trumman under Petaredsvägen. Maxflödet som genereras vid ett 10-års flöde uppgår till 71 l/s.

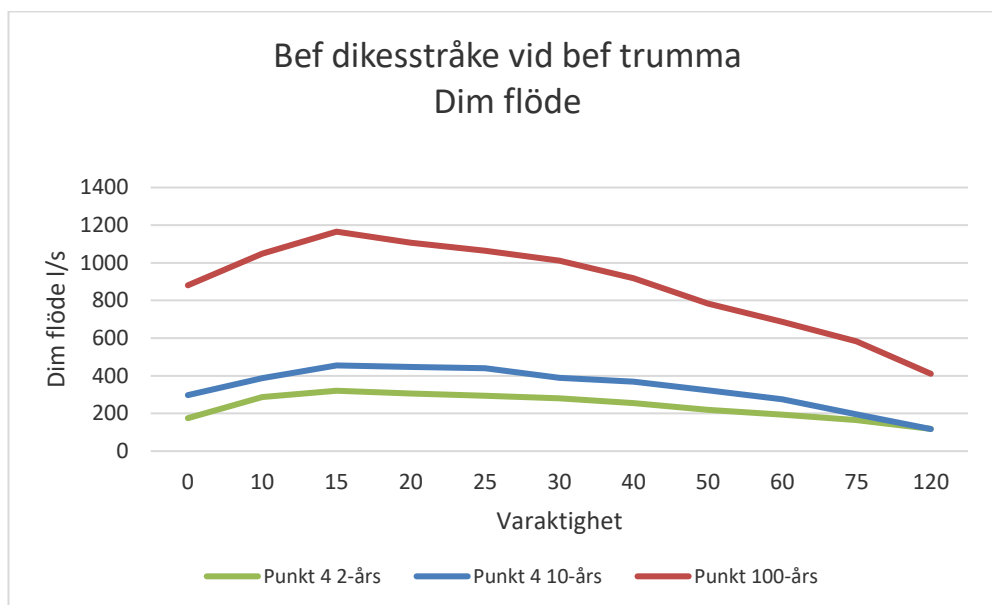
Område A avvattnar mot befintligt dike som leder mot Hindåsvägen. Område C, D och E avvattnas direkt mot befintligt dike inom planområdet och vidare mot trumman under Petaredsvägen. Dessa områden består till huvuddel av åkermark och situationen blir oförändrad gentemot hur det är idag.

Inom området avvattnas det västra villaområdet av mittersta dikestråket. Där ett 10-års regn ger ett maxflöde om 291 l/s. För det östra villaområdet leds dagvattnet via ledningsnät för en utjämning. Maxflödet för ett 10-års regn uppgår till 218 l/s.

Område F består helt av jordbruksmark och avvattnar mot dike öster om planområdet utmed Petaredsvägen.

Beräkningar med rationella metoden visar att, utan föreslagna åtgärder, avledning genom dikesstråk eller utjämning med damm. Genererar exploaterad situation ett flöde vid punkt 4 om 650 l/s vid ett klimatkompenserat 10 årsregn. Jämfört med nuvarande situation 186 l/s. Detta ger ett utjämningsbehov om 280 kubik.

Avrinningen inom planområdet har även studerats med tid-area metoden, se *Figur 10* för att få ett rimligt värde för flödet vid befintlig trumma under Petaredsvägen, punkt 4 enligt *Figur 9*.



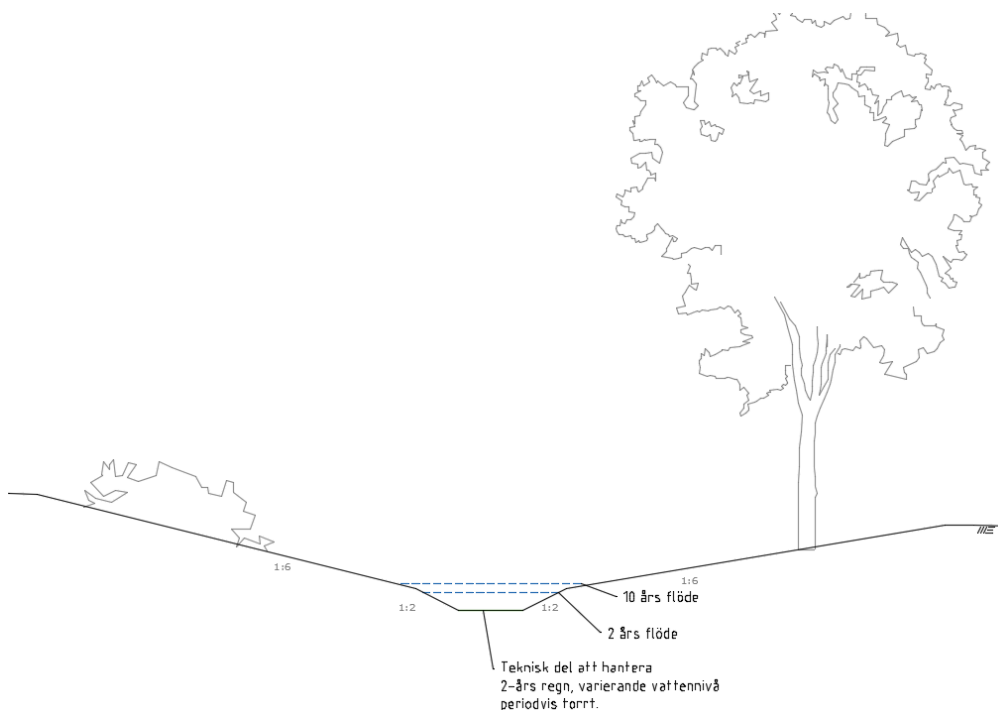
Figur 10. Beräknade flöden med tid-area metoden mot punkt 4 vid bef trumma.

Beräkningarna visar att belastningen på trumman är som störst efter 15 minuter och vid ett 10 års regn uppgår det 455 l/s med föreslagna åtgärder. Utflödet i trumman under Petaredsvägen är beräknad till 290 l/s vid 85 procents fyllnadsgrad. Detta ger ett utjämningsbehov om 200 kubik.

Dimensionerande utjämnning är 280 kubik och fördelas mellan damm och centralt dike.

### 4.3. Förprojektering diken och dagvattennät

En förprojektering av dagvattenledningsnätet och öppna diken har tagits fram utifrån områdets föreslagna utformning och höjdsättning. Förprojekteringen redovisas på ritning M-10.1-01. Vid dimensionering av ledningar och diken har kraven och randvillkoren enligt kapitel 4.1 följts. I *Figur 11* visas en principsektion för dagvattenstråk/öppet dike. Generellt används släntlutning 1:2 under nivån för 2-årsregn och släntlutning 1:6 för att ta upp resterande höjdskillnad och utjämna ett 10-årsregn. Utjämningsfunktionen i diket fås genom att anslutningen mot det befintliga diket höjs upp och skapar en skärm som befintligt dike. Vidare avleds vattnet genom ledning parallellt med befintligt dike. Vid större flöden än 10 års regn breddar vattnet över vallen i det befintliga diket.



Figur 11. Principsektion för centralt dikesstråk

Vattennivån i diken styrs helt av nederbördsförhållande vilket innebär att det periodvis kan vara torrt i diken.

#### 4.4. Hantering av skyfall

Ledningsnätet kan inte dimensioneras för att klara de stora flödena som uppstår i samband med skyfall. Dagvatten kommer då under korta tider att samlas som ytvatten. Det är viktigt att eftersträva att dagvatten styrs så att planerade byggnader och garage samt omkringliggande befintliga byggnader inte översvämmas.

Tydliga marklutningar behövs ut från byggnader och hårdgjorda ytor. Husen ska placeras så högt att en god vattenavrinning kan fås mot dagvattenledningen. Husets golvnivå bör ligga högre än gatan (ca 50 cm högre enligt Svenskt Vatten P105) för att kunna avleda dräneringsvattnet med självfall. Nya byggnader bör dessutom grundläggas med sådan teknik och på sådan höjd att de i princip är okänsliga för ytvatten som under begränsad tid kan bli stående på tomten.

En skyfallskontroll har genomförts med hjälp av analysverktyget SCALGO. Ett regn om 50 mm (100 års regn) har simulerats för att ge en uppfattning hur föreslagen dagvattenhantering klarar ett skyfall, se *figur 12*. Modellen baseras på föreslagen höjdsättning av tomter och gator. Arbetet med skyfallskontrollen är baserad på strukturplan daterad 230504 samt höjdsättning daterad 230516.

Skyfallsavrinningen fungerar väl även om vissa mindre vattenansamlingar konstateras, dessa beaktas i fortsatt arbete med detaljprojektering.



Figur 12 Skyfalls analys för klimatanpassat 100-års regn för framtida situation.

## 5. Föroreningsberäkning

### 5.1. Dimensioneringsförutsättningar

Föroreningsberäkningar har genomförts med dagvattenmodellen StormTac. Utförandet har beräknats före och efter exploatering, (med och utan rening) för båda delområdena väst och öst. Beräkningar redovisas för respektive delområde samt totalhalt för hela området för bedömning av recipientpåverkan. Beräkningar baseras på schablonvärden och visar på storlek på föroreningsbelastning.

I modelleringen har en uppmätt årlig normalnederbörd för Bollebygd mellan år 1991 – 2020 på 1068 mm/år använts (SMHI).

Markanvändningstyper som har använts är jordbruks- och skogsmark för nuvarande situation. För framtida förhållanden har villaområde använts. I denna markanvändningstyp ingår lokalgator och grönytor. I föroreningsberäkningen beaktas inte områden som ligger utanför planområdet och som avvattnar till planområdet.

Dagvattnet från västra området renas i svackdike inom naturstråket som delar det västra och östra området. I modelleringen har antagits att dagvattnet avleds till svackdiken. För att uppnå god rening bör svackdiken motsvara 4 % till 12 % av reducerad area. Beräkningen har gjorts med en andel av 4 % av reducerad area.

Dammen för östra delområdet har beräknats med ett areaförhållande på 150 m<sup>2</sup>/hektar reducerad area.

### 5.2. Beräkningsresultat halter

I *tabell 2*, redovisas beräknade föroreningshalter från respektive delområde innan reningsåtgärder. I *tabell 3*, redovisas föroreningshalter för delområdena efter reningsåtgärder som beskrivs ovan. Halterna jämförs med riktvärden som har tagits fram av Riktvärdesgruppen 2009. Riktvärden som överskrids anges med gråmarkerade rutor.

Tabell 2. Beräknade halter (µg/l) innan reningsåtgärder.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
<b>Västra</b>	160	1500	7,5	14	58	0,31	3,6	4,8	30 000	0,032
<b>Östra</b>	160	1500	7,5	14	58	0,31	3,6	4,8	30 000	0,032
<b>Riktvärde</b>	<b>160</b>	<b>2000</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>75</b>	<b>0,4</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>40 000</b>	<b>0,03</b>

Tabell 3. Beräknade halter ( $\mu\text{g/l}$ ) efter exploatering efter rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Västra	130	1300	3,4	8,4	30	0,2	2,2	3,1	18 000	0,018
Östra	78	1200	2,6	6,5	21	0,16	1,3	2,4	11 000	0,0069
Riktvärde <sup>5</sup>	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40 000	0,03

Beräknade totalhalter från de två delområden tillsammans kan efter rening förväntas klara de riktvärden som har tagits fram av riktvärdesgruppen 2009, se *tabell 4*.

Tabell 4. Beräknade halter ( $\mu\text{g/l}$ ) för nuläge och efter exploatering, hela planområdet

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuläge	120	3100	8,5	13	44	0,53	2	1,2	58 000	0,0053
Exploatering utan rening	160	1500	7,5	14	58	0,31	3,6	4,8	30 000	0,032
Exploatering med rening	110	1200	3	7,5	25	0,18	1,8	2,8	14 000	0,012
Riktvärde <sup>6</sup>	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40 000	0,03

### 5.3. Beräkningsresultat mängder

Nedan redovisas beräknade mängder per år för situationen före och efter exploatering.

Tabell 5. Beräknade mängder (kg/år) för nuläge och efter exploatering

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Nuläge	3,1	83	0,23	0,34	1,2	0,014	0,052	0,033	1500	0,000014
Exploatering utan rening	4,7	46	0,22	0,41	1,7	0,0092	0,11	0,14	900	0,00096
Exploatering med rening	3,1	37	0,09	0,22	0,74	0,0053	0,053	0,082	420	0,00036

Då området i dagsläget används som jordbruksmark kommer föroreningsbelastningen gällande näringsämnet kväve att minska radikalt efter exploateringen, se *tabell 5*. Även halter av metallerna bly, koppar, zink och kadmium förväntas

<sup>5,7</sup> Riktvärde enligt Riktvärdesgruppen 2009

minska. Däremot kommer mängden för metallerna krom och nickel att öka efter omvandling av området.

#### 5.4. Påverkan på recipient

Nuvarande belastning från jordbruksmark (näringssämnen, erosion, bekämpningsmedel) bedöms minska efter exploatering. Rening av dagvatten krävs dock innan det släpps till recipient, för att inte försämra möjligheten att uppnå god kemisk och ekologisk status. Tillkommande belastning är att förvänta av övriga ämnen efter exploatering. Om föreslagna dagvattenåtgärder som dagvattendammar och svackdiken inom planområdet genomförs bedöms dock påverkan begränsas så att Nolåns miljö kvalitetsnormer inte försämras. I och med ett minskat läckage från jordbruksmark kan en förbättring förväntas ske.

Störst momentan belastning till Nolån kommer att ske vid byggnationen och det är viktigt att ställa krav på hantering av byggdagvatten och länshållningsvatten.

För att recipienten inte ska riskeras att påverkas av förorenat släckvatten bör föreslagna dagvattendamm utformas med avstängningsventil för att ge möjlighet att stoppa utflöde tills att sanering kunnat genomföras.

Grundvattenrecipienten över området har god ekologisk status samt god kemisk status och bedöms inte påverkas av framtida exploatering då reningen för ytvattnet sker med hjälp av föreslagna metoder. Dessutom kommer det ytvatten som tränger ner till grundvattnet renas ytterligare genom naturlig infiltration.

## 6. Slutsats

Beräkningar med rationella metoden visar att, utan föreslagna åtgärder, avledning genom dikesstråk eller utjämning med damm. Genererar exploaterad situation ett flöde vid punkt 4 om 650 l/s vid ett klimatkompenserat 10 årsregn. Jämfört med nuvarande situation 186 l/s. Detta ger ett utjämningsbehov om 280 kubik.

Om föreslagna dagvattenåtgärder som dagvattendammar och svackdiken inom planområdet genomförs bedöms dock påverkan begränsas så att Nolåns miljö kvalitetsnormer inte försämras. I och med ett minskat läckage från jordbruksmark kan en förbättring förväntas ske.

Grundvattenrecipienten över området har god ekologisk status samt god kemisk status och bedöms inte påverkas av framtida exploatering då reningen för ytvatten sker med hjälp av föreslagna metoder. Dessutom kommer det ytvatten som tränger ner till grundvattnet renas ytterligare genom naturlig infiltration.

Jönköping den 18 augusti 2023, reviderat den 9 april 2024

Vatten och Samhällsteknik AB



Martin Ståhl