

## Dagvattenutredning för detaljplanområdet Vången, Bengtsfors kommun

### 1. Bakgrund

2020-06-09

#### Omgivningarna

Planområdet utgör en mindre del av ett stort sand/grusområde, som benämns Ödskölts moar. Marken i detta område består av sand/grus, vilket är ett dränerande markmaterial. Nettonederbörden infiltrerar, och av denna anledning representerar Ödskölts moar ett område med grundvattenmagasin (jämför SGU:s jordartsgeologiska karta, Fig. 1, samt kartan från VISS i Fig 2). Ovanför den något lägre terrängen med planområdet finns norr

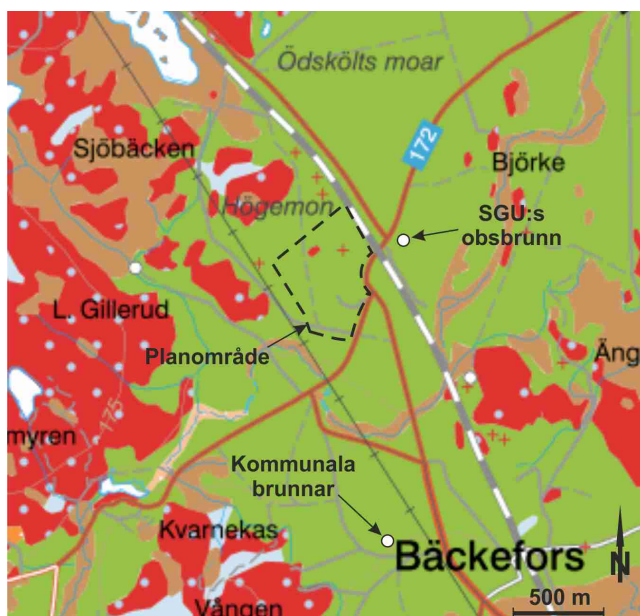


Fig. 1. SGUs jordartskarta  
Grönt visar sand/grus, rött visar berg,  
brunt visar torv.

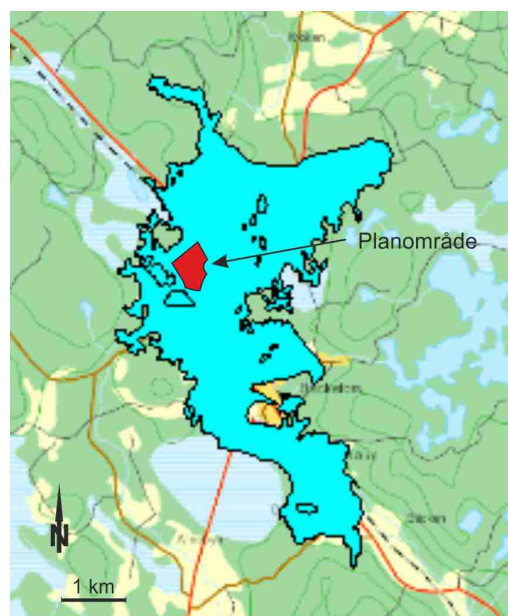


Fig 2. Vattenförekomsten  
Ödskölt moar enligt VISS. I  
denna översiktskarta har upp-  
delning i delområden ej skett.

och nordost därom stora områden med sand/grusmaterial. I det aktuella området är grundvattenmagasinet uppdelat i delområden. Detta framgår av att det rinner en bäck (Kallebäcken) söder om planområdet som delar upp infiltrationsområdet i delar, en del norr om bäcken, och en del söder om den.

**Postadress:**  
Box 24123, 400 22 Göteborg

**Besöksadress:**  
Flöjelbergsgatan 8B, 431 37 Mölndal

**Tel:**  
031-18 65 00

**Mobil:**  
070 587 58 20

**E-post:**  
[stellan.ahlin@geolog.se](mailto:stellan.ahlin@geolog.se)

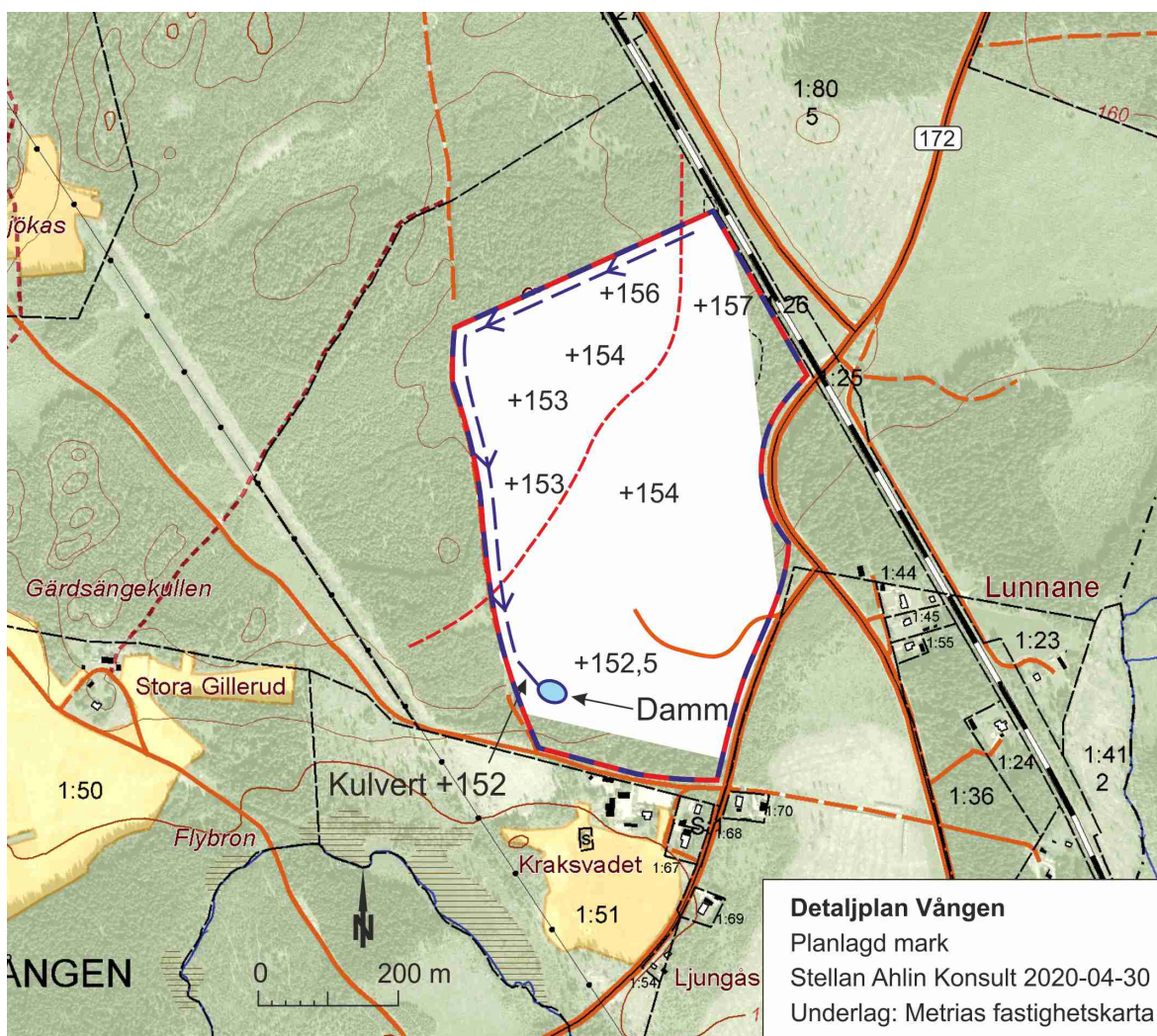


Fig. 3. Planerat område för detaljplan Vången. Röd och blå gränslinje markerar detaljplanområdets gräns. Röd streckad linje genom planområdet markerar gränsen mellan det västra delområdet, med mark av berggrund, och det östra delområdet, med mark av grus och sand. Den serviceväg som markerats inom planområdet skall anläggas med en vägbank som är en meter högre än omgivande mark.

Bäcken dränerar terrängen på sidorna. Vatten från kringliggande terräng rör sig mot bäcken, och eftersom marken består av så poröst material, sker denna vattentransport genom grundvattenströmning, ej som avrinning över mark, se fig 8, på sidan 13 i PM "Detaljplanprojektet Vången, Bengtsfors kommun - geologi, hydrogeologi och mark, 2020-06-08" som i fortsättningen betecknas "PM Hydrogeologi 2020-06-08". Söder om Kallebäcken sker därför grundvattenströmningen mot norr. Detta medför att grundvatten från planområdet inte når det södra delområdet (söder om bäcken), där de kommunala brunnarna för Bäckefors samhälle är placerade.

### **Planområdet består av två delområden**

Projektområdets sammantagna areal är 290 300 m<sup>2</sup>, se Fig. 3. Det finns två delområden. Det nordvästra delområdet domineras i markytan av grusavlagringar, och det förekommer uppstickande bergknallar omväxlande med mjukmark. Mjukmarken underlagras av berg som ligger några meter ner. Det finns också en tidigare bergtäkt i detta delområde. Det östra delområdet utgör täktbotten i en grustäkt. Efter det att marken inom hela området sänkts till nivåer i intervaller + 152,5 meter till + 157 meter, kommer marken i det västra delområdet att utgöra bergkross på ett underlag av tät berggrund, och i det östra området utgör marken sand och grus med en mäktighet av i vart fall fyra meter, troligen betydligt mer.

### **Planerad utformning av det västra delområdet**

Sedan marknivån sänkts, utgör marken i det västra delområdet sprängsten av den lokala berggrunden ner till ett djup av tre meter. Därunder ligger solid och tät berggrund. Berget och den sprängsten som ligger överst, består av gabbro. Materialet av sprängsten har hög porositet.

Den nettonederbörd som infiltrerat, samlas upp i en dräneringsledning, se Fig.3. Utgående vatten leds till en sedimentations- och infiltrationsdamm.

Arealen av det västra delområdet är 85 300 m<sup>2</sup>.

### **Planerad utformning av det östra delområdet**

Det östra delområdet utgör mark på grusmaterial med ett djup som överstiger 4 meter. Grusmaterialet består av sand, grus och sten. Det är sorterat, med låg andel finmaterial, och har därför hög porositet och därmed god genomsläpplighet för vatten.

Arealen av det östra delområdet är 205 000 m<sup>2</sup>.

### **Nederbörd, hydrogeologi**

Bruttonederbörden är i storleksordningen 1000 mm per år och grundvattenbildningen är drygt 500 mm per år, jämför avsnittet om Vattenbalans på sidan 12 i PM om Hydrogeologi 2020-06-08. Variationen mellan olika år är dock stor.

### **Klimatfaktor**

Enligt Svenskt Vatten, PM 110, bör beräkningar av förväntad nederbörd i framtiden göras med en förmodad utveckling av ett förändrat klimat, innebärande ökad nederbörd, och även mer frekventa skyfall. I PM:et hänvisas också till Klimat- och sårbarhetsutredningen 2007. (Det kan noteras, att SMHI:s redovisning av nederbörden i Bäckefors det

senaste decenniet däremot visar en snarast nedåtgående trend, jfr Fig. 7 på sidan 12 i PM Hydrogeologi 2020-06-08.)

Mot bakgrund av rekommendationen i Svenskt Vatten PM 110, tillämpas klimatfaktorn 1,25. Detta motsvarar att bruttonederbörden kan uppgå till 1150 mm per år, och att netto-nederbörden skulle kunna uppgå till genomsnittligt drygt 625 mm per år.

### **Ett infiltrationsområde**

Den östra delen av planområdet, liksom kringliggande stora områden med grusavlagringar är utpräglade infiltrationsområden. Inom omgivningarna med mark av sorterade jordarter i form av sand och grus, förekommer inga bäckar eller bäckfårar. Avsaknaden av sådana småvattendrag är ett tydligt tecken på att avrinning över mark inte sker, utan all nettonederbörd infiltrerar ner i marken.

Bergknallar som sticker upp över omgivande mark av sand och grus representerar avrinnings-områden, men dessa bergknallar har liten sammanlagd area, och omges av mark av sand och grus. Det vatten som rinner av bergknallarna kommer sedan att nå mark med sand och grus, där vattnet infiltrerar ner i marken. Vattnet rinner bort ur området genom marken.

### **Det färdigställda området - infiltration och avrinning**

Den omformning av området som planeras kommer att förändra de lokala hydrogeologiska förhållandena. Området sett i sin helhet utgör fortfarande ett infiltrationsområde. Det finns normalt inget vattendrag som avleder utgående vatten (nettonederbörd), därför att allt vatten infiltrerar, antingen direkt, eller i områdets lägsta parti i söder. Mönstret av avrinning respektive infiltration är däremot förändrat jämfört med det ursprungliga förhållandet.

Nettonederbörd över det västra delområdet infiltreras ner i det porösa markmaterialet och samlas till en kulverterad ledning med utgående vatten till sedimentationsdammen. Dammen har också funktion av infiltrationsdamm, så att vattnet infiltrerar genom botten ner i underliggande sandavlagringar.

Nettonederbörden över det östra delområdet infiltrerar ner i marken i fall att nederbörden faller med normal fördelning, varmed menas att skyfall endast utgör kortvariga undantag. Dessa beskrivs nedan under rubriken "Extremväder".

## **Markanvändning**

Marken inom detaljplanområdet planeras till tomter för industrimark med tillfartsvägar mellan grönytor och "rain gardens".

Markanvändning för området bedöms preliminärt fördelas enligt följande:

Industrimark	60 %
Vägar och parkeringsplatser	10 %
Grönytor och "rain-gardens"	30 %

## **En färskvattenbrunn**

Det nordöstra området lämpar sig väl för etablering av en färskvattenbrunn. Jordmaktigheten är i omgivningarna upp till 20 meter, och det är rimligt att lokalisera en plats med det jorddjup som vore tillräckligt, nämligen tio meter. Om brunnen grävs med tillräcklig dimensionering kommer den att representera en stor volym vatten som kan utgöra en reserv vid behov för t.ex. brandbekämpning. Markförhållandena ger förutsättningar för att vattnet får hög kvalitet vid användning som dricksvatten.

## **Extremväder**

Med extrema vädersituationer avses i första hand extremt riklig nederbörd på kort tid, men även andra situationer kan nämnas, så som extremt djup tjäle som kan dröja kvar en period på våren, eller långvarig torka.

## **Extremt riklig nederbörd på kort tid**

Området med sorterade jordarter utgör ett markant infiltrationsområde under förutsättning av att nederbördssituationen är typisk. Icke-typiska situationer kan beteckna som "tio-års-regn", respektive "hundra-års-regn" - extremt riklig nederbörd under korta episoder med lång "återkomsttid". Med ett förändrat klimat förväntas återkomsttiderna bli kortare.

Marken har visserligen god kapacitet för infiltration, men markens kapacitet att infiltrera vatten har en gräns som överskrids vid situationer med extrem nederbörd. Därvid kommer främst det östra område att till viss del utgöra ett avrinningsområde, och vattnet rinner ner mot det plana, lägre partiet i söder. I extrema situationer kommer detta område att temporärt bli översvämmat. I fall vatten lämnar planområdet över mark, sker detta i så fall genom avrinning över infartsvägen och följa vägdikningen ner till Kallebäcken söder om området. Även i en situation med översvämning garanteras framkomligheten

inom det planlagda området genom att servicevägar läggs på minst en meter höga vägbankar inom den del av området som kan bli översvämmat, nämligen området i söder med nivån + 152,5 meter. De högre liggande partierna av detaljplanområdet kan inte översvämmas eftersom vattnet rinner av, ner mot det nämnda lägre området.

Även vid riklig nederbörd finns ingen risk för översvämning uppströms inom Ödskölts moar.

Vid riklig nederbörd uppkommer en utspädningseffekt av de ämnen som är lösta i dagvattnet inom planområdet.

### **Djup tjäle**

Djup tjäle kan blockera grundvattenströmningen inom planområdet för en begränsad period på våren, innan tjälen tinat. Den situation som då uppkommer medför att planområdets mark inte infiltrerar dagvattnet. Risken för översvämning vid nederbörd ökar därför.

### **Torka**

Vid torka sjunker grundvattnets nivå i marken, jämför SGU:s dokumentation som illustreras i Fig. 6 på sidan 8 i PM Hydrogeologi i Vången. Lägre grundvattennivå påverkar inte grundvattnets strömningsriktningar i området, och inte heller möjligheten till uttag av färskvatten av god kvalitet.

## **2. Miljöregler gällande dagvattenhanteringen**

### **2.1. Miljökvalitetsnormer**

Miljökvalitetsnormerna enligt VISS för vattenförekomsten Ödskölts moar beskrivs i PM Hydrogeologi 2020-06-08 på sidorna 10 och 11.

### **2.2. Riktlinjer för dagvattenhanteringen**

Ansvar för dagvattenhanteringen åvilar markägaren. Som riktlinjer tillämpas följande målsättningar. Dagvattenhanteringen skall:

- Minska risken för översvämningar
- Minska konsekvenserna av översvämningar
- Eftersträva en naturlig vattenbalans
- Minska mängden föroreningar
- Respektera miljökvalitetsnormerna för områdets vattenförekomster

**Tabell 1.** Halter i dagvatten angivna i yg/L, om ej annat anges. "Riktvärde" gäller rekommendationen i "Förslag till riktvärden i dagvattenutsläpp. Regionala dagvatten-nätverket i Stockholms län, februari 2009". Prognos om halter i dagvatten är schablonhalter, källa: StormTac 2015, samt data från hemsidorna till Naturvårdsverket och Umeå Universitet. Grundvatten från Vången avser Eurofins analys AR-19-SL-116700-01, daterad 2019-06-06, jämför PM Hydrogeologi 2020-06-08.

	<b>Riktvärde</b>	<b>Dagvatten från trafikområde</b>	<b>Dagvatten från industriområde</b>	<b>Grundvatten från Vången</b>
Fosfor	175	150 - 500	290 - 420	<20
Kväve	2,5 mg/L	2,4 mg/L	1,6 - 2,2 mg/L	0,8 mg/L
Bly	10	3 - 50	25 - 30	<0,01
Koppar	30	20 - 50	35 - 80	0,8
Zink	90	30 - 700	200 - 400	0,9
Kadmium	0,5	0,3 - 0,6	1,2 - 2,1	<0,004
Krom	15	Anges ej	Anges ej	0,9
Nickel	30	--	--	0,06
Kvicksilver	0,07	--	--	0,1
Suspenderat	6,0 mg/L	--	--	-
Oljeindex	0,07 mg/L	--	--	-

### 3 Prognos om miljöeffekter

#### Föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen från verksamheter inom planområdet antas från de värden som redovisas i Tabell 1. Varje typ av markanvändning ger upphov till en föroreningsbelast-

ning som varierar inom ett stort intervall. Med adekvata åtgärder vid markplaneringen kan riktvärdena tydligen innehållas väl.

### **Prognos om verksamhetens miljöeffekter avseende kemisk påverkan på mark- och grundvattnets kemiska sammansättning**

En generell prognos om verksamhetens rubricerade miljöeffekter får bygga på endast ungefärliga antaganden om de kommande verksamheterna, och innebär därför osäkerhet. Dess värde består dock i att förutsättningarna för situationen klarläggs, och att framtida åtgärder och miljökontroll kan planeras rationellt.

Med adekvata åtgärder vid markplaneringen kan riktvärdena tydligen innehållas väl.

### **Prognos om den miljöbelastning som uppkommer**

Tabell 1 redovisar en prognos om vilka föroreningar som tillförs mark- och grundvattnet, utifrån schablonvärden hämtade från Svenskt Vatten, rapport 110, tabell 1.1. på sidan 25.

Eftersom markvatten i normala fall infiltrerar ner i marken, kommer avskiljning av en del partiklar och ämnen ske i det närmaste fullständigt, när markvattnet tillförs grundvattnet. Detta gäller alla minerogena partiklar av grusmaterialet, och alla sådana partiklar till vilka tungmetaller är bundna. Detta innebär att markens filtreringseffekt medför en reduktion av halten av vissa tungmetaller. Ett exempel på detta kan hämtas från den kemiska analysen av grundvatten från Vången (tabell 3). Den totala halten koppar i vattenprovet är 0,8 yg/L, medan halten efter filtrering är hälften därav; 0,4 yg/L. Dennes effekt är markant för sådana ämnen som är partikelbunda i det pH-intervall som är aktuellt, dvs. omkring neutralt; pH 7,0.

Tungmetaller i mark kan vara fastlagda, dvs icke-mobila, och därför inte förorena mark- och grundvatten, eller relativt lätt lösliga, och i så fall kan de följa med markvattnet som infiltrerar ner i marken och bildar grundvatten. I den tänkta situationen i Vången är det troligt att samtliga aktuella tungmetaller primärt sprids med partiklar, som sedan i varierande grad avger tungmetallerna till markvattnet.

Spridning av tungmetaller från trafik, samt metallernas mobilitet i närmiljön till vägar, etc, beskrivs i VTI-rapporten "Spridning och effekter av tungmetaller från vägar och vägtrafik. Litteraturoversikt av Lennart Folkesson. Rapport 512 (2005)". Se [vti.se/publikationer](http://vti.se/publikationer).

Spridningen av tungmetall från fordon sker främst på följande sätt: från fragment från däck, lossnande korrosionspartiklar, samt vid bromsning i form av avnötta partiklar från motordelar.

Beträffande metallernas rörlighet i marken sedan partiklarna spridits dit, beskrivs i sammanfattningen (rapportens sida 5): "Metallers rörlighet i mark och därmed deras poten-



tial att tillföras biologiska system styrs av olika faktorer, t.ex. textur, surhetsgrad, redoxförhållanden och halten organiskt material. Kadmium, zink och (envärt) tallium är tämligen rörliga. Föga rörliga är antimon, indium, tellur, (flervärt) tallium och vismut. Bly och kvicksilver är vanligen mycket immobil, bly binds till organiskt material och lerpartiklar. Översta skiktet av marken nära vägar har (därför, *vårt tillägg*) förhöjda tungmetallhalter.”

Den ovan citerade beskrivningen har relevans för frågan om hur tungmetaller avskiljs i Vångens industriområde, men det skall noteras, att betydande delar av markytan (cirka 70 %) inte kommer att innehålla någon mulljord med humusämnen vilket rimligen är det “organiska material” som åsyftas i den citerade texten.

Föroreningsbelastning från trafik är relevant för den aktuella prognosen eftersom trafik till och från verksamheterna i vart fall uppkommer.

De industrier som kan vara aktuella för planområdet har mycket olika karaktär vad gäller miljöbelastning i kemiskt avseende. Som riktlinje får i varje enskilt fall gälla, att en utvärdering får anvisa i vilken grad som respektive industri kan medföra risk för att den normerade riktvärdena för dagvattnet kan hotas, och hur de motsvarande skyddsåtgärderna skall utformas.

Som skyddsåtgärd för att gynna fastläggandet av tungmetallerna i sedimentationsdammen kommer grusfraktion av krossad kalksten att läggas i ett skikt på botten av dammen. I den mån som tungmetallerna förekommer i vattenlöslig form, kommer en viss absorption av dem att ske på kalkmaterialets yta.

Prognoser om dagvattnets sammansättning skall beakta att vatten som infiltrerar på grönytor får ringa tillskott av tungmetaller jämfört med grundvatten från Vången enligt tabell 1, men däremot kan halten totalnitrogen uppgå till i storleksordningen 1,5 mg/L. Vad gäller tungmetaller bidrar grönytor därför till att dagvatten och ytligt grundvatten håller genomsnittligt låga värden.

Grundvattnet under planområdet präglas i kemiskt avseende dels av det infiltrerande dagvattnet inom området, dels av grundvatten som strömmar i sydlig och sydvästlig riktning från högre belägna delar av Ödskölts moar, norr och nordost om planområdet. Detta senare grundvatten kommer att utgöra en markant komponent vars volymandel, med en försiktig bedömning, kan antas vara jämförbart med det lokala grundvattnet. Det sker därför troligen en utspädning så att halterna av de lösta ämnena halveras eller sänks ytterligare.

## **4. Miljöbedömning**

### **Kemisk påverkan på mark- och grundvattnet**

Markvattnet påverkas av de verksamheter som kan bli aktuella. Även med skyddsåtgärder uppkommer tillförsel till dagvattnet enligt de jämförvärden som anges i tabell 1. Under normala förhållanden infiltrerar dagvattnet och bildar grundvatten.

### **Förenlighet med kravet på skydd för vattenförekomstens miljökvalitetsnorm**

Verksamheter kan bedrivas inom planområdet på sådant sätt att vattenförekomstens miljökvalitetsnorm inte hotas. Möjligheten till uttag av stora mängder grundvatten av god kvalitet hotas inte. Detta förutsätter dock att situationsspecifika skyddsåtgärder vidtas för de enskilda verksamheter som etableras.

### **Risk för översvämningar**

Översvämningar kan uppkomma vid extrema vädersituationer. Dessa medför inte någon risk för extra miljöpåverkan på grundvattnet, eller påverkan på de kommunala brunnarna söder om planområdet.

### **Den kommunala brunnen kan inte påverkas av vatten från planområdet**

Grundvattnets strömningsmönster innebär att varken mark- eller grundvatten från planområdet kan nå området med de kommunala brunnarna. Detta förhållande gäller även under extrema vädersituationer.

### **Sammanfattning av miljöbedömningen**

Den planerade verksamheten kan utformas så att den inte påverkar vattenförekomstens miljökvalitetsnorm negativt. Verksamheten kan utformas i enlighet med riktlinjerna i avsnitt 2.2.

## **5. Åtgärdsprogram**

Ett dräneringssystem med öppna diken etableras i det östra delområdet. Vegetation skall gynnas i och intill diken. "Rain-gardens" anläggs på lämpliga platser.

Från industrier med särskild miljöbelastning i kemiskt hänseende skall dag- och dränvatten samlas upp och ledas till en brunnar med situationsspecifika reningsanläggningar.

Vägbankar och husgrunder i det södra området anläggs minst en meter högre än omgivande mark. Därmed uppkommer ingen risk för att översvämningssituationer förhindrar

framkomlighet inom området, eller att översvämning skulle kunna skada byggnader eller utrustning i byggnaderna.

Inom planområdet anläggs minst 30 % grönytor. Där så är möjligt, utformas marken så att infiltration underlättas. Med dessa åtgärder minskar risken att extremväder orsakar översvämningar. Sådana går inte att undvika helt, men effekterna blir kortvariga och hotar inte tillgängligheten till platser med verksamhet inom detaljplanområdet.

Enligt uppdrag av Berglunds Transport Grus och Maskin AB i Mellerud

Stellan Ahlin 2020-06-09