

# HYDRAB

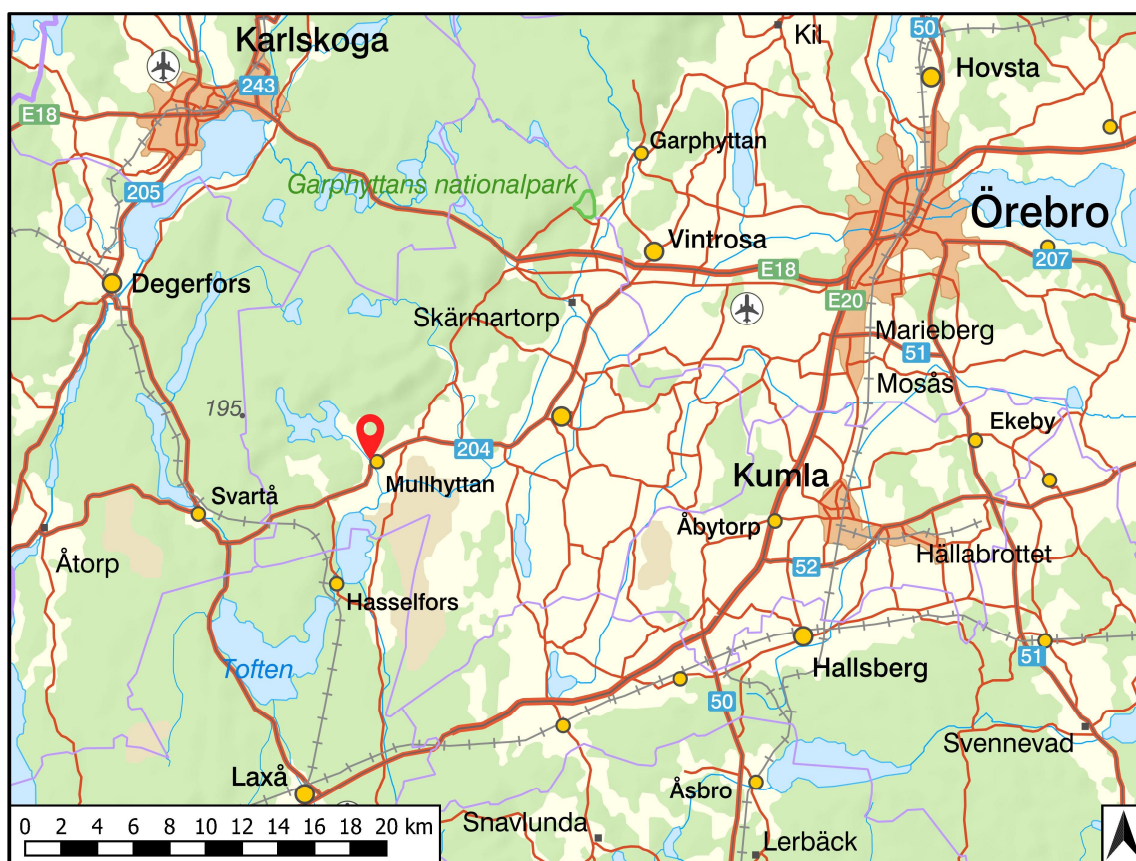
---

## PM DAGVATTENUTREDNING

---

Sörhult 1:43, Lekeberg kommun

---





Projekt:  
Sörhult 1:43

Utfärdare:  
HYDRAB KONSULT AB

Utfärdat datum:  
2024-04-16

Projektnummer:  
24U04



---

HYDRAB KONSULT AB  
Markegångsvägen 6G  
743 30 Storvreta

---

[hydrab@hydrab.se](mailto:hydrab@hydrab.se)  
[www.hydrab.se](http://www.hydrab.se)

---



Projekt:  
Sörhult 1:43

Utfärdare:  
HYDRAB KONSULT AB

Utfärdat datum:  
2024-04-16

Projektnummer:  
24U04

## ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

---

**Uppdragsnamn:**

Dagvattenutredning  
Sörhult 1:43  
Lekeberg kommun

**Uppdragsgivare:**

Samhällsbyggnad Sydnärke  
  
Adam Johansson  
Planarkitekt  
[adam.johansson@askersund.se](mailto:adam.johansson@askersund.se)

**Utförande:**

HYDRAB KONSULT AB

**Datum:**

2024-04-16

Mona M. Björklund  
Teknisk Licentiat inom Mark- & Vattenteknik  
[mona.bjorklund@hydrab.se](mailto:mona.bjorklund@hydrab.se)

Per Björklund  
Teknisk Ingenjör inom Mark- & Vattenteknik  
[per.bjorklund@hydrab.se](mailto:per.bjorklund@hydrab.se)

**Projektinformation:**

Projektion: SWEREF 99 TM  
Höjdsystem: RH 2000

Projektkoordinater:  
N(Y): 6557309  
E(X): 481989

**Juridisk information:**

Gränser samt placeringar i denna rapport är endast av översiktlig karaktär och ska inte tolkas som juridiska placeringar. Faktiska placeringar återfinns i situationsplan.

Vid av beställaren obetald faktura efter förfallodatum vid fakturering i enlighet med avtalad budget inklusive överenskomna budgetförändringar ogiltigförklaras denna produkt och ingen har rätt att använda denna produkt som underlag.



## SAMMANFATTNING

HYDRAB KONSULT har på uppdrag från Samhällsbyggnad Sydnärke genomfört en dagvattenutredning inför planerad nybyggnation inom fastigheten Sörhult 1:43, Lekeberg kommun. Planområdets ändamål är nybyggnation av idrottsområde inklusive idrottshall.

Dagvattenutredningens syfte är att utreda nuvarande situation samt vilka konsekvenser exploateringen får på avrinning, flöden, föroreningar samt recipient för dagvattnet. Utredningen ska resultera i ett förslag på hållbar dagvattenhantering genom att renande, fördröjande och (om lämpligt) infiltrerande åtgärder föreslås inom planområdets gränser.

De föreslagna åtgärderna för lokal dagvattenhantering efter nybyggnation är infiltrationsstråk som utgörs av makadam och grus med biofilter med inblandat biokol samt perkolationsmagasin vilka beskrivs detaljerat i systemlösningen. Dessa åtgärder uppfyller de ställda kraven från Lekeberg kommun med ”ingen försämring av föroreningshalter” efter exploateringen samt kravet för lokal hantering av 100 års regn inom kvartersmark.

Följaktligen kommer inte exploateringen att påverka dagvattenkvalitén negativt. På detta sätt kommer kravet om att miljökvalitetsnormer för ytvatten- samt grundvattenrecipienten inte ska försämrast tillgodoses, förutsatt att dagvattenhantering genom föreslagna åtgärder införs.



# INNEHÅLLFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>4</b>
<b>1. UNDERLAG &amp; REFERENSER .....</b>	<b>7</b>
1.1 FASTIGHETSRELETERADE DOKUMENT .....	7
1.2 WMS KARTOR/TÄNSTER .....	7
1.3 LITTERATUR.....	7
<b>2. INLEDNING .....</b>	<b>8</b>
2.1 BAKGRUND & SYFTE .....	8
<b>3. UPPDRAGSBESKRIVNING .....</b>	<b>9</b>
3.1 KRAV PÅ DAGVATTENUTREDNING .....	9
<b>4. MILJÖKRAV PÅ RECEPIENT .....</b>	<b>11</b>
4.1 YTVATTENFÖREKOMST LILLÅN VID MULLHYTTAN.....	11
4.2 GRUNDVATTENFÖREKOMST MULLHYTTAN .....	12
<b>5. OMRÅDETSBESKRIVNING .....</b>	<b>13</b>
5.1 TOPOGRAFI.....	13
5.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....	13
5.3 PLANERAD BEBYGGELSE.....	15
<b>6. ÖVERSVÄMNINGSANALYS .....</b>	<b>16</b>
6.1 ÖVERSVÄMNINGSANALYS.....	16
6.2 FLÖDESVÄGAR & FLÖESHASTIGHET.....	17
<b>7. FLÖDESBERÄKNINGAR .....</b>	<b>18</b>
<b>8. BERÄKNING AV FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING .....</b>	<b>20</b>
<b>9. SYSTEMLÖSNINGAR FÖR DAGVATTENÅTGÄRDER.....</b>	<b>21</b>
9.1 PARKERINGSYTA I ÖSTER.....	21
9.2 TAKYTA.....	22
9.3 GRÖN PARKYTA I VÄSTER.....	23
<b>10. RENINGSEFFEKTER AV FÖRSLAGNA ÅTGÄRDER.....</b>	<b>25</b>
<b>11. GENOMFÖRANDE OCH UNDERHÅLL AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER .....</b>	<b>26</b>
11.1 INFILTRATIONSSTRÅK.....	26



Projekt:

Sörhult 1:43

Utfärdare:

HYDRAB KONSULT AB

Utfärdat datum:

2024-04-16

Projektnummer:

24U04

11.1.1	ATT TÄNKA PÅ .....	26
11.1.2	DRIFT & UNDERHÅLL .....	26
11.2	PERKOLATIONSMAGASIN .....	28
11.2.1	ATT TÄNKA PÅ .....	29
11.2.2	DRIFT & UNDERHÅLL .....	29
<b>12.</b>	<b>SLUTSATSER .....</b>	<b>30</b>



# 1. UNDERLAG & REFERENSER

Grunden till dagvattenutredningen är de eventuella krav och policys som ställs av Lekeberg kommun gällande utförandet på en dagvattenutredning inom kommunen. Utredningen har åstadkommit genom analys av data från svenska myndigheter så som SGU, SMHI, VISS samt Lantmäteriet. Allt grafiskt material i utredningen har skapats av HYDRAB med hjälp av GIS. Följande underlag har använts för framtagande av denna dagvattenutredning:

## 1.1 FASTIGHETSRELETERADE DOKUMENT

- SKISS ALT 1 – 1. SITUATIONSPLAN ÖVERSIKT. PE Teknik & Arkitektur. 2023-10-06.
- SKISS ALT 1 – 2. SITUATIONSPLAN ÖVERSIKT. PE Teknik & Arkitektur. 2023-10-06.
- Prickmark mullersätter 4-2. Samhällsbyggnad Sydnärke. 2024-02-09.
- Befintligt dagvattenledningsnät. Samhällsbyggnad Sydnärke. 2024-02-26.
- Planbeskrivning\_Detaljplan för Vreta 1:38 m.fl, Hidinge idrottshall. 2012-12-22.

## 1.2 WMS KARTOR/TÄNSTER

- SGU, WMS kartor
- SMHI, WMS kartor
- Lantmäteriet, WMS kartor
- Lantmäteriet, Laserdata Nedladdning, skog
- VISS, Vatteninformationssystem Sverige. 2024

## 1.3 LITTERATUR

- P105, 2016.Svenskt Vatten
- P110, 2016. Svenskt Vatten
- StormTac Databas v.2023-10-10



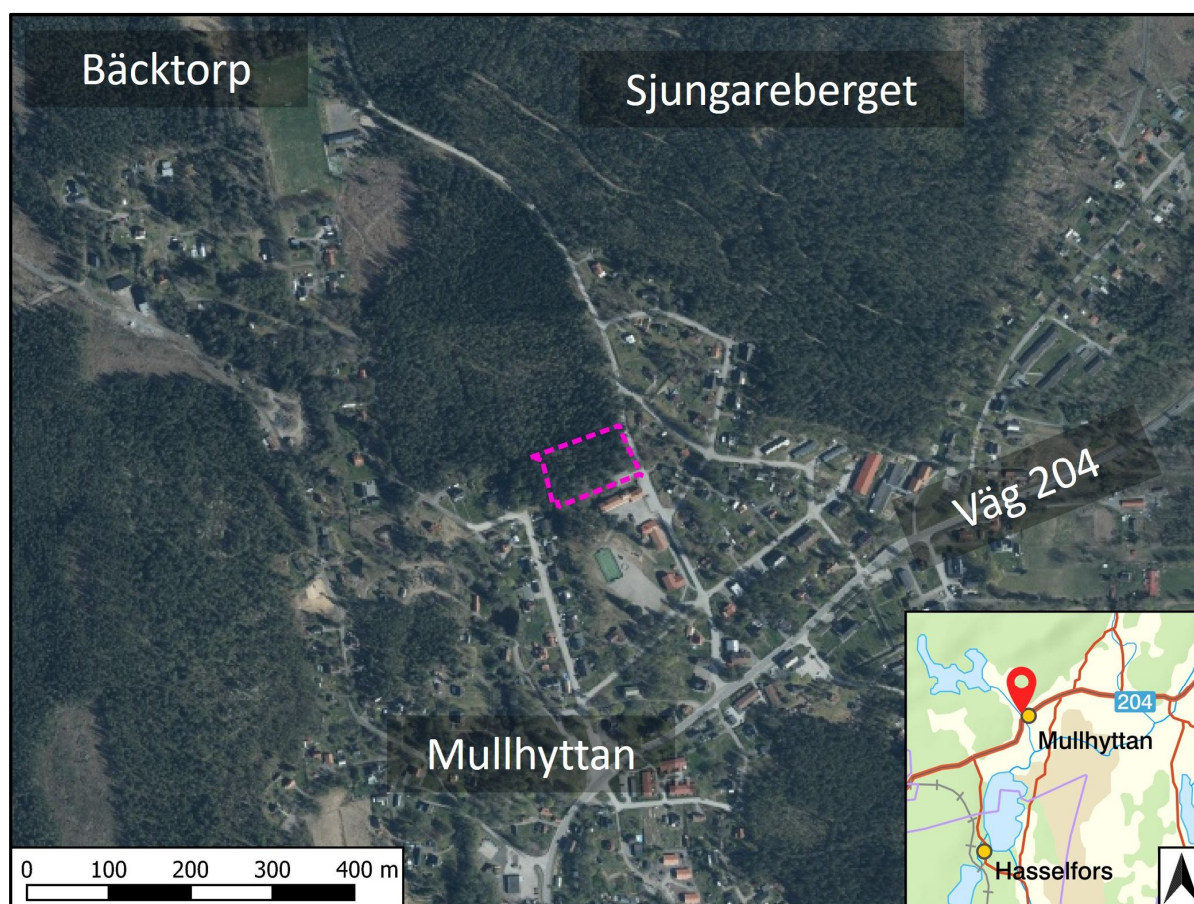


## 2. INLEDNING

### 2.1 BAKGRUND & SYFTE

HYDRAB KONSULT har på uppdrag från Samhällsbyggnad Sydnärke genomfört en dagvattenutredning inför planerad nybyggnation inom fastigheten Sörhult 1:43, Lekeberg kommun, markerad i Figur 1.

Området på fastigheten som är tänkt för nybyggnation omfattar en yta på cirka 7225 m<sup>2</sup> och befinner sig i Mullhyttan mellan Örebro och Karlskoga. Fastigheten ligger inom Lekeberg kommuns detaljplan för Vreta 1:38 m.fl. Hidinge idrottshall, som har vunnit laga kraft 2012-12-22. Planområdets ändamål är nybyggnation av idrottsområde inklusive idrottshall.



Figur 1. Översiktlig bild över fastighetens placering samt omgivningar.

Dagvattenutredningens syfte är att utreda nuvarande situation samt vilka konsekvenser exploateringen får på avrinning, flöden, föroreningar samt recipient för dagvattnet.





### 3. UPPDRAGSBESKRIVNING

Utredningen ska resultera i en systemlösning för dagvattenhantering för aktuell planläggning med områdesanpassande åtgärder och ska svara på följande frågor enligt krav från Lekeberg kommun:

- Redogörande för recipientens status.
- Dimensionerande flöden för befintlig markanvändning och efter exploatering.
- Dimensionerande föroreningsbelastning innan samt efter exploatering, utan respektive med reningsåtgärder
- Förslag till en fördröjande och renande dagvattenhantering i enlighet med nuvarande situationsplan och med hänsyn till Lekeberg kommuns rekommendationer.
- Belysa eventuella utmaningar för en hållbar dagvattenhantering och översvämningshantering utifrån föreslagen exploatering.
- Översiktlig beskrivning av genomförande samt det underhåll och den skötsel som krävs för den föreslagna hanteringen/anläggningen.

Resultatet av denna utredning är enbart baserat på skrivbordsmaterial och kommer att användas som underlag inför projektering. De utformningar av dagvattenhantering som beskrivs i rapporten är förslag innehållande antaganden och skall därför inte förväxlas med en bygghandling. Alla ingående delar måste därför detaljprojekteras och dimensioneras innan byggstart.

#### 3.1 KRAV PÅ DAGVATTENUTREDNING

I nuläget finns ingen dagvattenpolicy från Lekeberg kommun. Enligt detaljplanen ska den tillkommande bebyggelsen kunna anslutas till kommunens vatten- och avloppsledningar. I Lekebergs miljömålsprogram anges att byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.



Projekt:  
Sörhult 1:43

Utfärdare:  
HYDRAB KONSULT AB

Utfärdat datum:  
2024-04-16

Projektnummer:  
24U04

Enligt mejl från Adam Johansson (planarkitekt, Samhällsbyggnad Sydnärke):

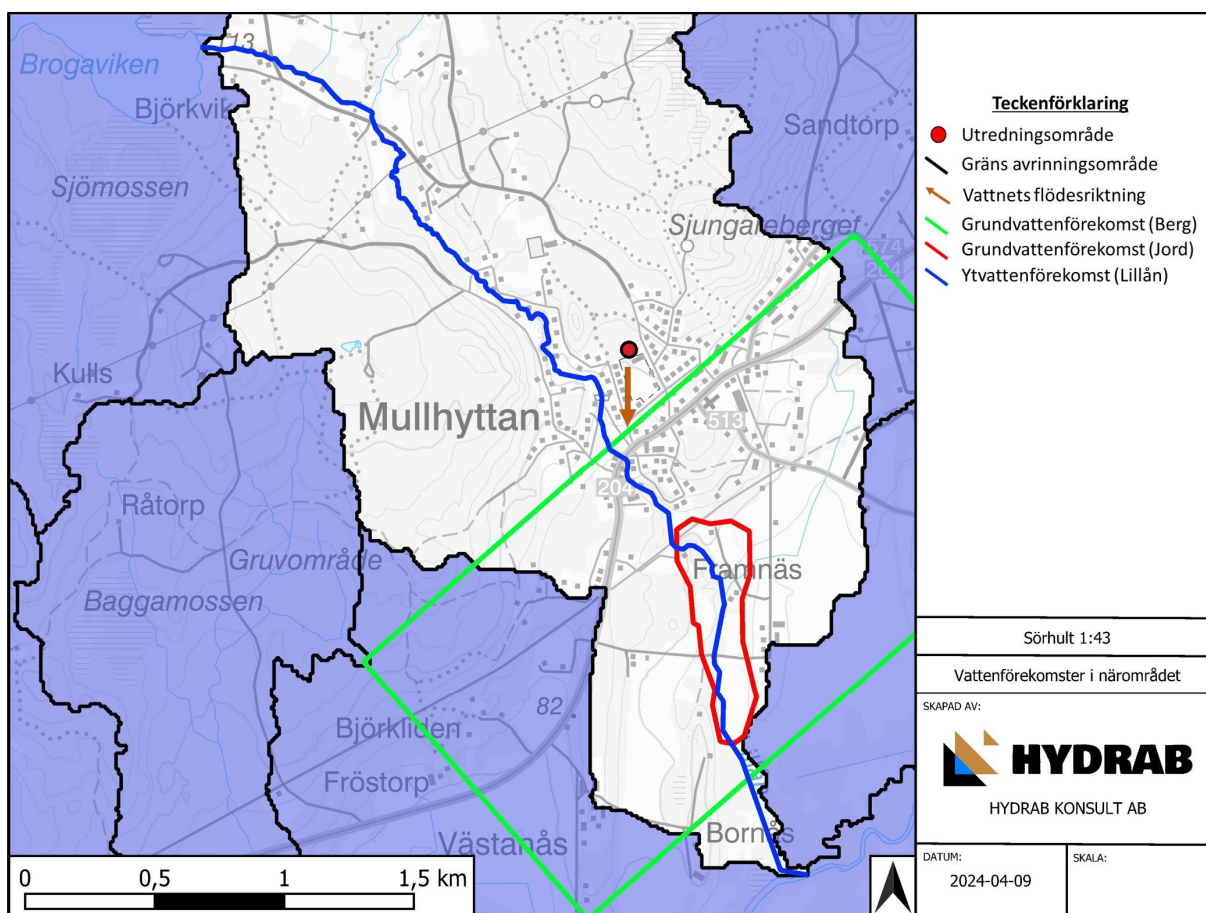
- En återkomst-tid för 50-100-års regn ska användas i flödesberäkningar.
- När det gäller föroreningskrav så finns det inga tydliga riktvärden men en detaljplan och den tillkommande verksamheten på fastigheten ska inte framkalla en försämring.
- Inget krav på oljeavskiljare förekommer.
- Kommunen ser gärna förslag på fördröjningsmagasin och dess kapacitet om det är något som kommer bli aktuellt.



## 4. MILJÖKRAV PÅ RECEPIENT

### 4.1 YTVATTENFÖREKOMST LILLÅN VID MULLHYTTAN

Utredningsområdet ligger inom delavrinningsområde Lillån vid Mullhyttan, se Figur 2 som är klassad som en ytvattenförekomst i VISS (MS\_CD: WA 66290863) enligt vattendirektivet och tillhör vattenkategorin vattendrag. Lillån i sin tur har utloppet till Svartån och därefter till Hjälmaren.



Figur 2. Avrinningsområde. Utredningsområdets placering inom avrinningsområdet är markerat med röd prick.

Ekologisk status i Lillån har bedömts till måttlig (daterad 2023-05-02 Förvaltningscykel 3 (2017–2021) i VISS). Det är fisk och bottenfauna (flodpärlmussla) som varit avgörande för bedömningen. Resultaten indikerar att vattendragets fiskesamhälle är påverkat av reglering och vandringshinder. Kiselalger visar på hög status. Klassificeringarna visar för näringsämnen



hög status och förurning god status. Kvalitetskrav är god ekologisk ytvattenstatus med senare målår 2027.

Den kemiska statusen klassas som ej god om alla prioriterade ämnen sammanvägs (daterad 2020-03-27 förvaltningscykel 3 (2017–2021) i VISS). Detta på grund av att gränsvärdena för kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten.

När det gäller statusen för Hg och PBDE så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort en bedömning att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden. Detta medför att det finns en risk att god kemisk status inte uppnås till 2027.

I vattenförvaltningscykel 3 (2021-2027) har åtgärdsbehov endast kvantifierats för miljökonsekvenstypen övergödning. För sjöar och vattendrag beskrivs behovet utifrån reduktion av fosfor. Detta betyder att inga försämringar av fosforhalt i samband med nybyggnation ska ske.

## **4.2 GRUNDVATTENFÖREKOMST MULLHYTTAN**

Söder om planområdet (260m) ligger grundvattenförekomsten Mullhyttan (se Figur 2) och är klassad som grundvattenförekomst i VISS (MS\_CD: WA29480216) inom huvudavrinningsområde Norrström - SE61000.

På grund av topologin samt den hydrauliska kopplingen mellan ytvattenförekomsten Lillån och grundvattenförekomsten Mullhyttan finns det risk för föroreningsspredning från dagvatten inom planområdet till grundvattenförekomsten.

Enligt VISS har inte vattenförekomsten använts som dricksvattentäkt sedan 2007 och det bör inför nästa cykel övervägas om detta grundvattenmagasin ska vara kvar som vattenförekomst då den inte kommer användas för dricksvattenförsörjning.

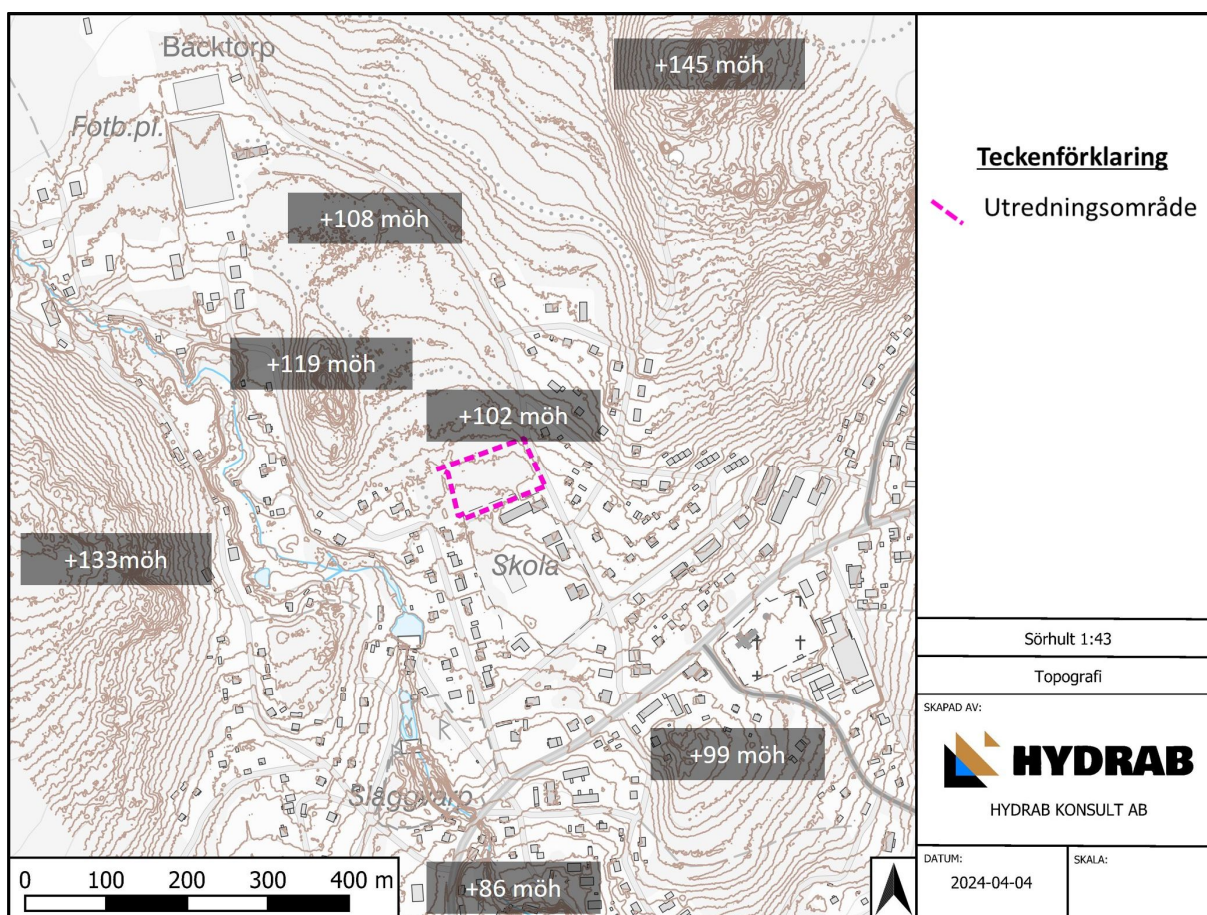
Både den kvantitativa statusen samt den kemiska statusen för grundvattenförekomsten är god. Den betydande påverkanskällan för grundvattenförekomsten bedöms vara transport och infrastruktur eftersom en större väg går genom förekomsten. Det innebär risk att förekomsten kan påverkas av utsläpp vid olyckor.



## 5. OMRÅDETSBESKRIVNING

### 5.1 TOPOGRAFI

Området är i dagsläget obebyggd mark bestående av skogsmark och parkering ansluten till nuvarande skolbyggnad i söder. Marknivåerna inom planområdet ligger på cirka +102 meter över havet (möh). Lillån (+97 möh) löper i en fåra väster om fastigheten med utlopp till Svartån, se Figur 3. Topografin lutar generellt i sydlig riktning.

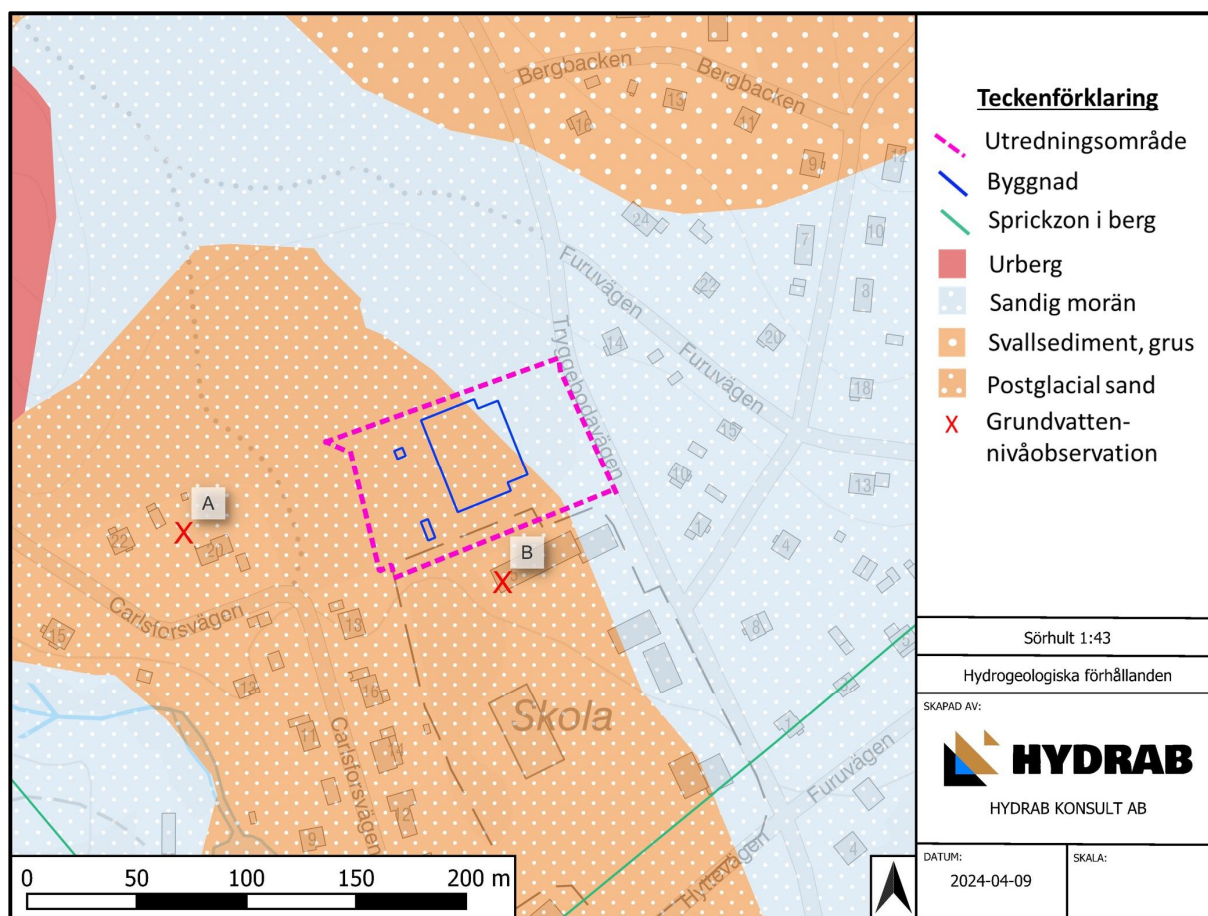


Figur 3. Översiktlig bild över topografin i området. Ekvidistans 1 m.

### 5.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består marken mestadels av postglacial sand i väster samt sandig morän i öster med ett skattat jorddjup på mellan 5–10 meter, se Figur 4.





Figur 4. Jordartskarta från SGU med fastighetsgräns (streckad rosa linje)

Enligt mätninguppgift från två energibrunnar i närområdet (markerade som A och B i Figur 4) ligger grundvattennivån på mellan +92 möh (A: 2005-03-07) till +95 möh (B: 2009-11-15) vilket är cirka 6-10 meter under markytan.

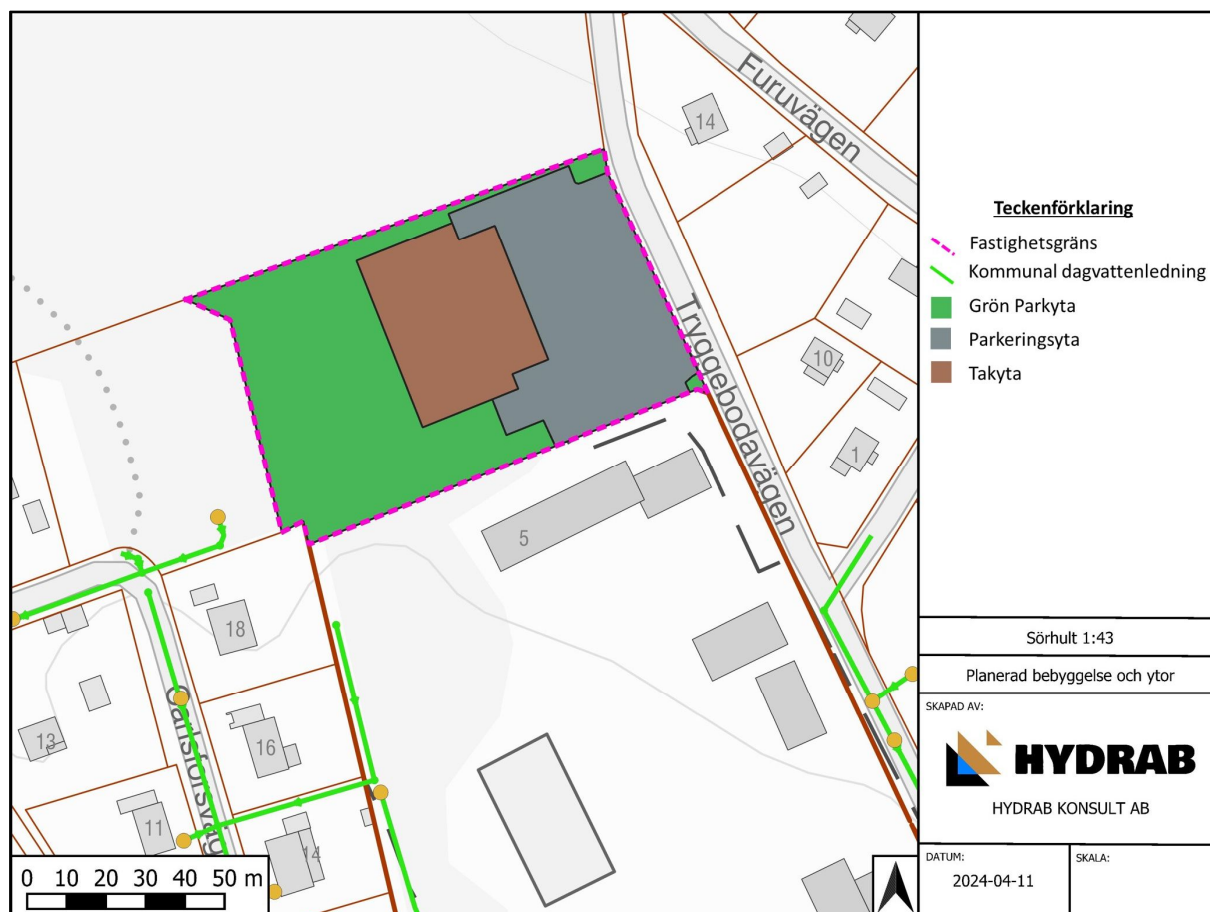
SGU:s klassning för markens infiltrationskapacitet för postglacial sand är ”hög genomsläpplighet” till berggrunden. Enligt SGU:s produktinformation för postglacial sand betyder detta att marken har en hydraulisk konduktivitet på  $10^{-2}$  m/s till  $10^{-5}$  m/s. För sandig morän gäller ”medelhög genomsläpplighet” med en hydraulisk konduktivitet på  $10^{-6}$  m/s till  $10^{-8}$  m/s.

Detta tillsammans med djupt liggande grundvattennivåer medför goda förutsättningar för infiltration i marken, speciellt i den västra delen av planområdet.



### 5.3 PLANERAD BEBYGGELSE

Den planerade fastigheten innebär en förändring av den befintliga markanvändningen som i dagsläget består av cirka 6882 m<sup>2</sup> obebyggd skogsmark samt 343 m<sup>2</sup> parkeringsyta till att enligt befintlig situationsplan bestå av 2382 m<sup>2</sup> parkeringsyta, 1537 m<sup>2</sup> tak samt 3306 m<sup>2</sup> grön parkyta, se Figur 5.



Figur 5. Planerad fastighet så som det framgår av erhållen situationsplan inkl. markanvändning tillsammans med närbeläget kommunalt dagvattennät.

Baserat på befintliga ledningsnät kommer troligen den kommunala anslutningspunkten vara i sydvästra delen av planområdet vid skolan alternativt i Tryggebodavägen. Detta är endast förslag och anslutningspunkten fastställs vid ansökan.





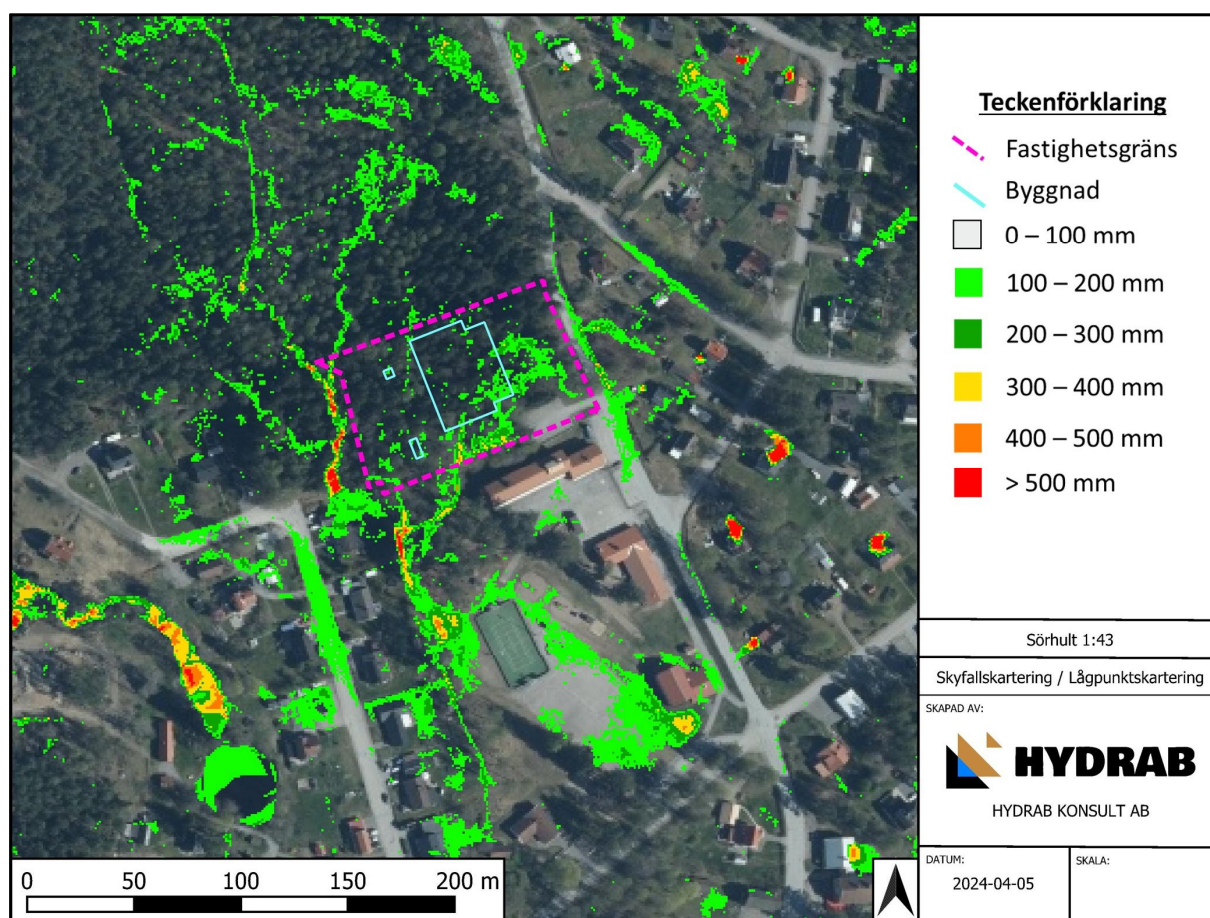
## 6. ÖVERSVÄMNINGSANALYS

### 6.1 ÖVERSVÄMNINGSANALYS

En skyfallsanalys görs för att få en uppfattning av hur planområdet påverkas av extrem nederbörd och vilka områden som löper risk att drabbas av stående vatten. Enligt Svenskt Vattens rekommendationer ska inga skador på tillkommande byggnader ske vid ett klimatanpassat 100-årsregn.

För att minimera risken för översvämningar är det viktigt att inte skapa instängda områden samt att höjdsätta marknivån så att avrinning och fördröjning sker på ytor där ingen skada sker. Den principiella höjdsättningen för fastigheten måste säkerställa att marken lutar från byggnaderna.

Modellering av ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25 har utförts av HYDRAB från höjdlaserdata från lantmäteriet med en upplösning på 1x1 meter i GIS och redovisas i Figur 6.



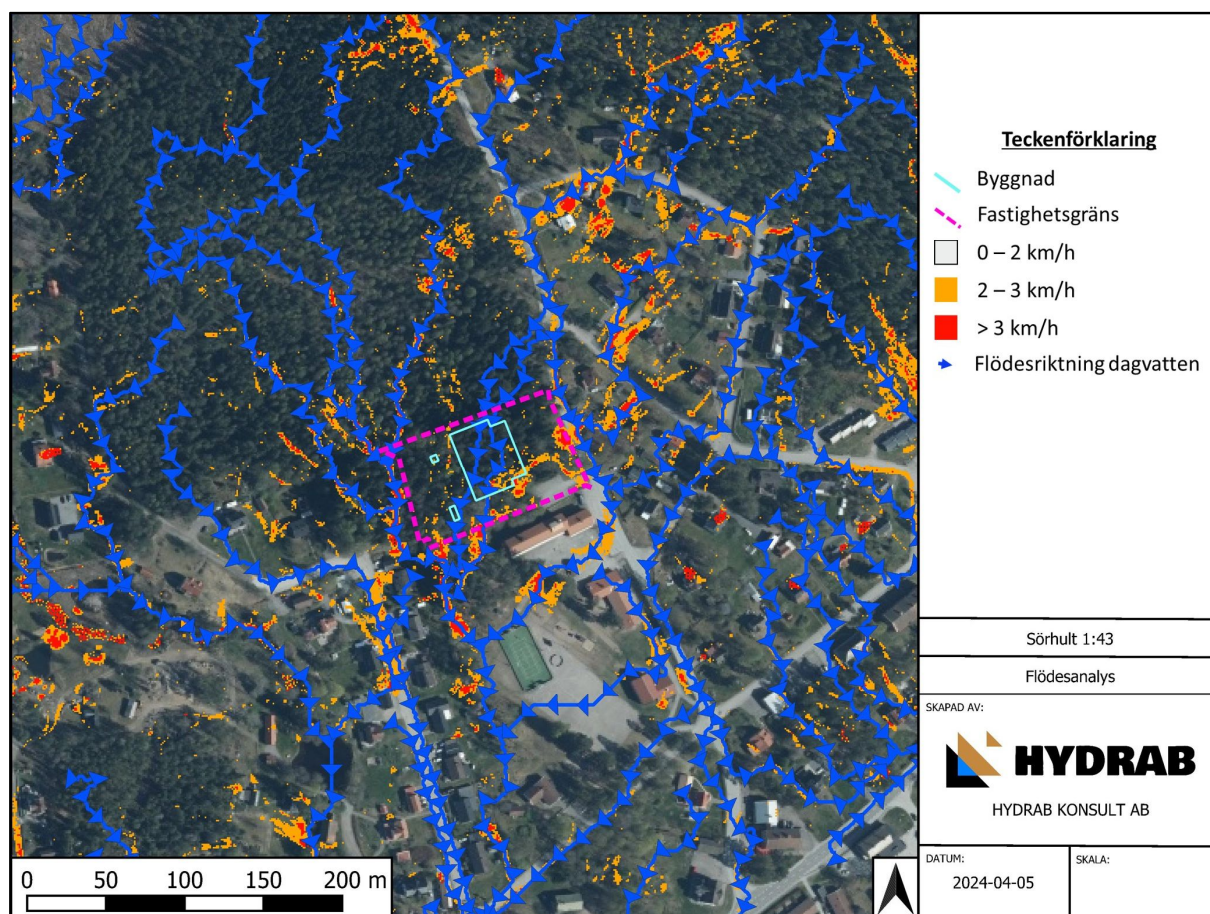
Figur 6. Modellering av ett 100-årsregn med klimatfaktor utförd av HYDRAB.



Resultatet av modellen visar på vissa översvämningrisker i eller i närheten av planområdet vid nuvarande utformning. Inom fastighetsområdet bildas vattensamlingar vid extrem nederbörd främst i östra samt södra delen i anslutning till nuvarande parkeringsyta. Detta är i första hand en topografisk analys som inte tar hänsyn till markens infiltrationskapacitet eller redan idag inbyggda åtgärder som finns i landskapet, t.ex. vägtrummor, kulvertar etc.

## 6.2 FLÖDESVÄGAR & FLÖESHASTIGHET

I Figur 7 redovisas flödesvägar och dess hastighet inom fastighetens närområde. Enligt modellen kan man vid en extrem nederbörd förvänta sig större flöden från högre skogspartier i norr. Analysen tar inte hänsyn till redan inbyggda åtgärder såsom diken etc.



Figur 7. Flödesanalys vid ett 100-årsregn med klimatkfaktor utförd av HYDRAB.



## 7. FLÖDESBERÄKNINGAR

Flödesberäkningarna utgår från Svenskt vattens publikation 110 och estimerar flöden utifrån bland annat markanvändning. Markanvändningen innan exploateringen har uppskattats i GIS och har använts som underlag för att beräkna flöden. Markanvändning efter exploatering har uppskattats efter situationsplanen. Resultaten som presenteras är teoretiska och är att betrakta som uppskattningar. Totalt planområde omfattar ca 7225 m<sup>2</sup> som i nuläget utgörs av skogsmark och parkering. I och med exploateringen kommer den sammanvägda avrinningskoefficienten att höjas från 0,13 till 0,55 (Tabell 1), vilket innebär cirka 4,2 gånger så hög avrinning av dagvatten från utredningsområdet innan åtgärder.

*Tabell 1. Markanvändning och tillhörande avrinningskoefficienter för utredningsområdet, före och efter exploatering.*

Efter exploatering	Area (m <sup>2</sup> )	Avr.Koefficient $\omega$
Takyta	1537	0,9
Grön parkyta	3306	0,2
Parkeringsyta	2382	0,8
Summa	7225	0,55
Innan exploatering	Area (m <sup>2</sup> )	Avr.Koefficient $\omega$
Skogsmark	6882	0,1
Parkeringsyta	343	0,8
Summa	7225	0,13

Enligt avstämning med Samhällsbyggnad Sydnärke för detta projekt beräknas dimensionerande flöde för regn med återkomsttiden 100 år med en klimatfaktor på 1,25 och 10 minuters varaktighet. Beräknade flöden för utredningsområdet, före och efter exploatering, ges i Tabell 2.

*Tabell 2. Dagvattenflöden före och efter exploatering för 10 min 100 årsregn utan och med klimatfaktor. Beräkningen tar inte hänsyn till framtida dagvattenåtgärder.*

Återkomsttid	100 år	100 år
Varaktighet	10 min	10 min, 1,25
Regnintensitet	488,8 l/s*ha	611,0 l/s*ha
Nederbörd [mm]	29,3 mm	36,7 mm
Flöde efter exploatering (l/s)	193,08	241,35
Flöde före exploatering (l/s)	47,05	47,05
Diff (l/s)	146,03	194,30





Resultatet av beräkningen visar att dagvattenflödet för området före exploatering uppgår till cirka 47 l/s vid ett 10 minuters 100-årsregn. Den framtida markanvändningen kommer att ge ett ökat dagvattenflöde till cirka 193 l/s. Med klimatfaktor tillämpad i uträkningen uppgår framtida dagvattenflöde till cirka 241 l/s, alltså cirka 194 l/s högre än för befintliga flöden, se Tabell 2. Beräkningen tar inte hänsyn till framtida dagvattenåtgärder.

En beräkning har utförts för att presentera vattenvolymer som ska hanteras från varje typ av yta efter exploatering under ett 10 minuters 100-års regn med klimatfaktor. Resultatet av beräkningen visas i Tabell 3.

*Tabell 3. DagvattenvolyMBERÄKNING från avrinningsyta baserat på 10 minuters 100-års regn med klimatfaktor.*

Dimensionerande flöden			
10 minuters 100-års regn med klimatfaktor			
Typ av yta	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient	Vattenvolym [m <sup>3</sup> ]
Takyta	1537	0,9	50,7
Grön parkyta	3306	0,2	24,2
Parkeringsyta	2382	0,8	69,9
<b>Totalt</b>	<b>7225</b>	<b>0,55</b>	<b>144,8</b>



## 8. BERÄKNING AV FÖRORENINGAR FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

För dagvattnets föroreningsbelastning har schablonvärden använts i samband med beräknade flödesvolymen för att skapa en uppfattning om dagvattnets föroreningsbelastnings relativa förändring. Utgångsvärdena är hämtade från StormTac Databas v.2023-10-10. Värden som används för dagens föroreningsbelastning är tagna från de schablonvärden för skogsmark innan exploatering och idrottsplats efter exploatering. Resultatet av föroreningsberäkningarna innan och efter exploatering redovisas i Tabell 4.

*Tabell 4. Resultat av beräknade schablonvärden innan och efter omdaning. Renade åtgärder är inte medräknade. Utgångsvärdena är hämtade från StormTac Databas v.2023-10-10.*

Ämne	Innan exploatering Skogsmark (ug/l)	Efter exploatering Idrottsplats (ug/l)	Försämring
Fosfor (P)	17	160	+
Kväve (N)	450	1200	+
Bly (Pb)	6	6	
Koppar (Cu)	9	11	+
Zink (Zn)	25	25	
Kadmium (Cd)	0,2	0,3	+
Krom (Cr)	5	3	
Nickel (Ni)	6,3	2	
Kviksilver (Hg)	0,01	0,02	+
Suspenderad substans (SS)	40000	49000	+
Oljeindex (olja)	150	200	+
Benso(a)pyren (BaP)	0,01	0,01	

I jämförelse med halterna före exploatering så sker försämring av förorenade ämnen i halterna Fosfor, Kväve, Koppar, Kadmium, Kviksilver, SS samt Olja och inga försämringar av ämneshalter Bly, Zink, Krom, Nickel och BaP sker. Detta medför att en lokal renande åtgärd av dagvatten är nödvändig.



## 9. SYSTEMLÖSNINGAR FÖR DAGVATTENÅTGÄRDER

Området har delats upp i Parkeringsyta i öster, Takyta (Byggnation) i mitten samt Grön Parkyta i väster av planområdet. Vattenvolym per varje del har beräknats med hänsyn till 100 års-regn, 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25 (vilket motsvarar 36,7 mm nederbörd). En uppehållstid för 12 timmar har beräknats för eventuell flödesreglering vid behov.

### 9.1 PARKERINGSYTA I ÖSTER

Det dagvatten som behöver genomgå rening är främst från parkeringsytor. Rening av dessa ytor kan ske effektivt genom ett vegetationsdike med underliggande makadammagasin även kallat infiltrationsstråk/infiltrationsdike. En sådan anläggningsåtgärd kan även skydda grundvattnet inom detta område då vattnet från parkeringsyta passerar genom ett biofilter. Vattenvolymen från hårdgjorda ytor för 36,7 mm nederbörd är beräknad till cirka 69,9 m<sup>3</sup>, se Tabell 5, vilket ger en minsta volym för infiltrationsdiket på 233 m<sup>3</sup> med en porositet på 30%.

*Tabell 5. Dagvattenvolymberäkning från Parkeringsyta i öster baserat på 36,7 mm nederbörd med flödesreglering*

36,7 mm nederbörd (100 års-regn, 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25)				
Typ av yta	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient	Vattenvolym [m <sup>3</sup> ]	Flödesreglering [l/s] 12 h uppehållstid
Parkeringsyta	2382	0,8	69,9	1,6

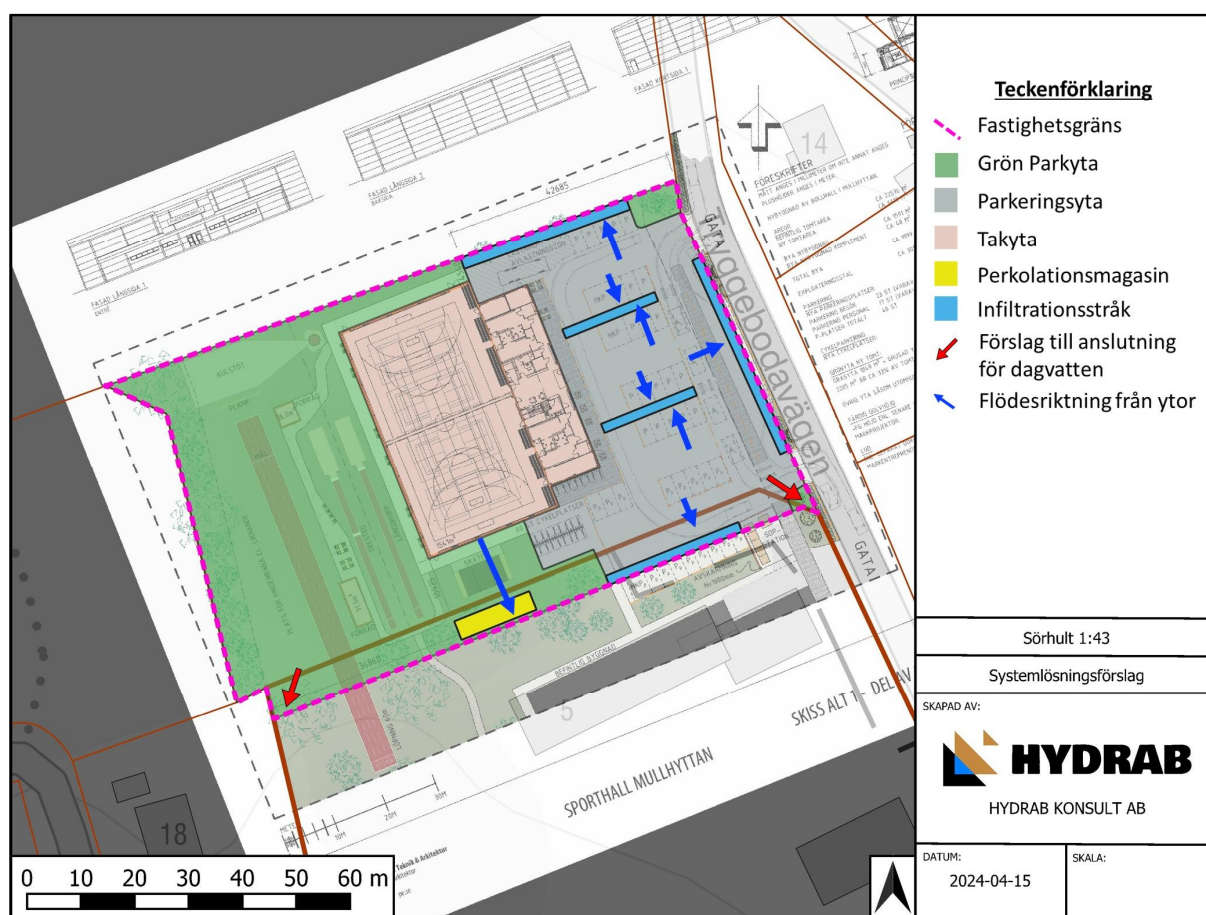
Eftersom infiltrationsytan för infiltrationsstråk enligt rekommendation ska vara 10% av hårdgjorda ytor bör arean vara totalt cirka 238 m<sup>2</sup> med ett anläggningsdjup på minst en meter.

För att undvika risk att grundvattennivån stiger upp till anläggningen bör avståndet mellan dikets botten och grundvattennivån vara minst en meter. Då grundvattennivån i området är ungefär mellan 6-10 meter under markytan finns det bra marginal mellan anläggningsbotten på infiltrationsdiket och grundvattnets nivå.



För att uppehållstiden i infiltrationsstråket ska vara minst 12h bör exempelvis en flödesregleringsbrunn placeras efter infiltrationsstråket vid anslutningspunkt till kommunala ledningsnät med ett normalt utsläpp satt till 1,6 l/s.

Placeringsförslag på infiltrationsstråk för fördröjning samt rening av Parkeringsyta i öster redovisas i Figur 8.



Figur 8. Förslag på systemlösning för rening och fördröjning av dagvatten från Parkeringsyta i öster, Takyta i mitten samt Grön Parkyta i väster av planområdet

## 9.2 TAKYTA

Dagvattnet från takytor som är i princip rent infiltreras direkt på fastigheten. Vattenvolym från takytor för 36,7 mm nederbörd som klassas som relativt rent är beräknad till 84,5 m<sup>3</sup>, se Tabell 6. Denna vattenvolym infiltreras direkt på fastigheten genom ett perkolationsmagasin.



*Tabell 6. Dagvattenvolymläsnung från Takyta baserat på 36,7 mm nederbörd med flödesreglering*

36,7 mm nederbörd (100 års-regn, 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25)				
Typ av yta	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient	Vattenvolym [m <sup>3</sup> ]	Flödesreglering [l/s] 12 h uppehållstid
Takyta	1537	0,9	50,7	1,2

Detta perkolationsmagasin skulle exempelvis kunna utgöras av slitsade infiltrationsrör eller liknande för att minimera utgrävningsvolymen.

Exemplet i Figur 8 visar ytan som skulle upptas av 45 m rör med dimensionen diameter=1200 mm (3,6m x 15m) vilket skulle rymma 50,7 m<sup>3</sup> vatten. Därefter skulle möjligen anslutning till kommunal vattenledning ske vid detaljprojektering. Med en antagen hydraulisk konduktivitet för platsen på mellan 10<sup>-4</sup> – 10<sup>-5</sup> m/s skulle en full anläggning enligt exemplet ovan kunna infiltreras per 2,5 timme till 1 dygn.

För att uppehållstiden i perkolationmagasinet ska vara minst 12h bör exempelvis en flödesregleringsbrunn placeras efter magasinet vid anslutningspunkt till kommunala ledningsnät med ett normalt utsläpp satt till 1,2 l/s. Placeringsförslag på perkolationsmagasin för takvatten redovisas i Figur 8.

### 9.3 GRÖN PARKYTA I VÄSTER

Dagvatten som faller på grönyta behöver inte genomgå rening. Denna yta genererar i regel relativt rent dagvatten, dessutom erhålls infiltration naturligt på denna typ av yta.

Vattenvolym från Grön Parkyta för 36,7 mm nederbörd som klassas som rent är beräknad till 24,2 m<sup>3</sup>, se Tabell 6.

*Tabell 7. Dagvattenvolymläsnung från Grön Parkyta i väster baserat på 36,7 mm nederbörd med flödesreglering*

36,7 mm nederbörd (100 års-regn, 10 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25)			
Typ av yta	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient	Vattenvolym [m <sup>3</sup> ]
Grön Parkyta	3306	0,2	24,2

Då den hydrauliska konduktiviteten på denna sida av fastigheten är förmodat hög enligt SGU kommer marken att ha kapacitet att naturligt infiltrera vattenmängden.



Efter kontakt med planarkitekt på PE säkerställdes att materialval för löpbanor kommer att vara genomsläppliga material och inte förhindra den naturliga infiltrationsförmågan i marken.

För de eventuella två mindre förråden på gräsytan kan man möjligen anlägga två mindre stenkistor för infiltration av takvattnet. Fyllda med makadam med en porositet på 0,3 skulle hålvolymen för huset med 16 m<sup>2</sup> takyta bli 1,67 m<sup>3</sup> samt 3,34 m<sup>3</sup> för huset med 32 m<sup>2</sup> takyta. Alternativet är att binda samman dessa hus ner till det större perkolationmagasinet som då enligt exemplet skulle behöva utökas med 1,3 m rör.



## 10. RENINGSEFFEKTER AV FÖRSLAGNA ÅTGÄRDER

De föreslagna reningsåtgärderna för att klara de ställda reningskraven från framför allt parkeringsytor är infiltrationsstråk. Reningseffekter innan exploatering samt efter exploatering med och utan reningsåtgärd presenteras i Tabell 8.

*Tabell 8. Reningseffekt innan exploatering samt efter exploatering med och utan reningsåtgärd*

Ämne	Innan exploatering (ug/l)	Efter exploatering utan rening (ug/l)	Efter exploatering med infiltrationsstråk (ug/l)	Efter exploatering med infiltrationsstråk samt biokol (ug/l)
Fosfor (P)	17	160	56	30
Kväve (N)	450	1200	540	75
Bly (Pb)	6	6	1,2	1,2
Koppar (Cu)	9	11	3,8	3,8
Zink (Zn)	25	25	3,7	3,7
Kadmium (Cd)	0,2	0,3	0,05	0,05
Krom (Cr)	5	3	1,3	1,3
Nickel (Ni)	6,3	2	0,7	0,7
Kviksilver (Hg)	0,01	0,02	0,01	0,01
Suspenderad substans (SS)	40000	49000	9800	9800
Oljeindex (olja)	150	200	20	20
Benso(a)pyren (BaP)	0,01	0,01	0,003	0,003

Enligt resultat kommer alla värden förutom fosfor och kväve ligga under föroreningsgraden innan exploatering med applikation av infiltrationsstråk.

Som ytterligare reningsåtgärd för kväve samt fosfor föreslås därför inblandning av biokol i biofilter-materialet vilket enligt olika studier har visats vara effektiva för just kväve- och fosfor-reduktion från dagvatten.

Samtidigt ligger infiltrationsstråket ovan mark bestående av mestadels sandig morän med god infiltrationskapacitet vilket medför att en stor mängd av dagvattnet förmodligen kommer att hinna infiltrera innan det når den kommunala anslutningspunkten. Följaktligen är den generella bedömningen att ingen försämring av dagvattenkvaliteten sker med applikation av de föreslagna reningsåtgärderna.



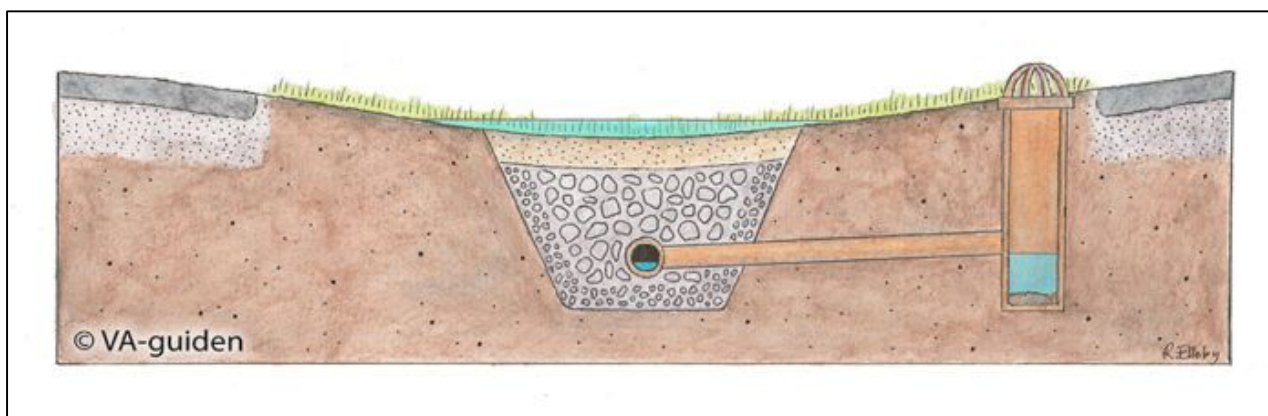
## 11. GENOMFÖRANDE OCH UNDERHÅLL AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

### 11.1 INFILTRATIONSSTRÅK

Infiltrationsstråk är ett gräsklätt infiltrationsdike med underliggande makadamlager som fungerar som trög avledning av dagvatten som även räknas som reningsåtgärd. Stråket utformas som ett dike med svagt sluttande sidor. I botten anläggs ett dräneringsstråk med makadamfyllning och dräneringsrör som ansluts till dagvattennätet. Ovanpå det placeras grus, sandblandad matjord och gräs. Stråket bör luta något i längdled, alternativt delas upp i terrassektioner.

Infiltrationsstråk anläggs främst i anslutning till hårdgjorda ytor, exempelvis vägar och parkeringar och har en bättre reningsförmåga jämfört med ett vanligt gräsdike.

Principskiss på infiltrationsstråk visas i Figur 9.



Figur 9. Principskiss på infiltrationsstråk. Underlag från VA-guiden.

#### 11.1.1 ATT TÄNKA PÅ

- Bräddbrunnar anläggs i höjd med den högst tillåtna vattennivån.
- Stråken kan användas som snöupplag. Dock bör då sand med nollfraktion inte användas under vinterväghållning då det riskerar att sätta igen ytan.

#### 11.1.2 DRIFT & UNDERHÅLL

- Vid anläggande bör snabbväxande gräs etableras direkt för att skydda mot erosion och ogräs. Håll extra uppsikt över sådden de två första åren.



- Löpande gräsklippning och renhållning.
- En stor andel av föroreningarna ackumuleras i ytan av stråket, vilket påverkar infiltrationskapaciteten negativt. Ytlaget bör därför luckras eller rensas bort med jämna mellanrum. Det är mest fördelaktigt att rensa bort ytlaget då föroreningarna avlägsnas helt i stället för att frisättas senare vid nedbrytning av organiskt material.

Ett exempel på anläggningen presenteras i Figur 10.

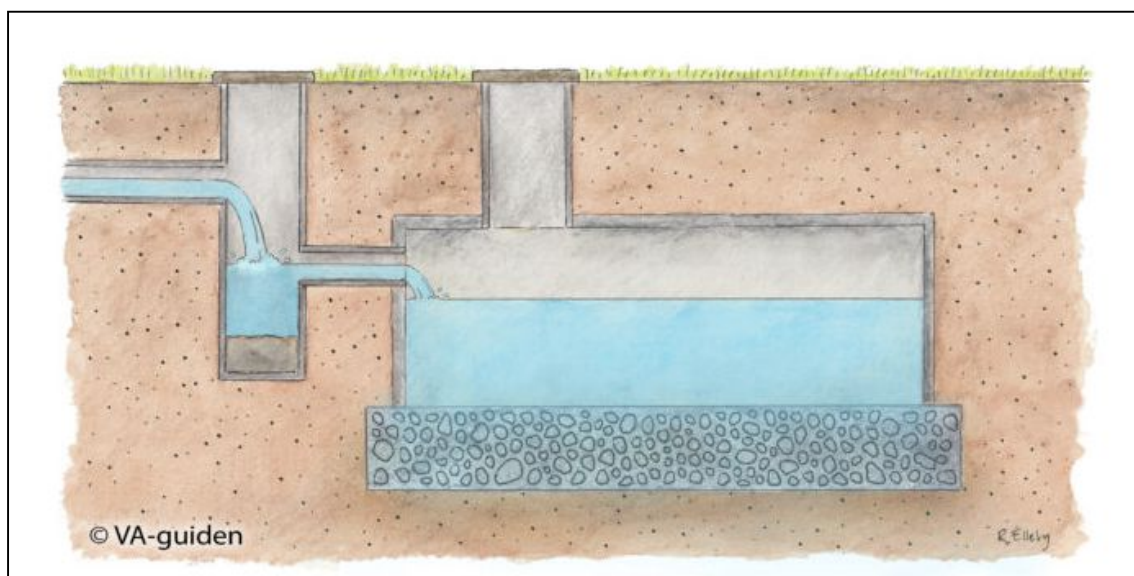


*Figur 10. Exempel på infiltrationsstråk ansluten till parkeringsytor*



## 11.2 PERKOLATIONSMAGASIN

Perkolutionsmagasin är underjordiska magasin med öppen botten och/eller vägg som kan användas för att fördröja och rena dagvatten. Dagvatten leds in via perkolationsbrunnar eller ledningar till en underjordisk hålighet som är fylld med grovkornigt material, exempelvis makadam, eller plastkassetter. Den senare ger en betydligt större porositet och minskar volymbehovet vid anläggning. Reningen uppstår genom att suspenderat material och partikelbundna föroreningar sedimenterar i magasinet och genom att vattnet sedan rör sig vidare (perkolerar) genom markprofilen under magasinet. Perkolutionsmagasin kan både användas i gatumiljöer och på bostadsgårdar, förutsatt att markförhållandena är lämpliga. Principskiss på perkolutionsmagasin visas i Figur 11.



Figur 11. Principskiss på infiltrationstråk. Underlag från VA-guiden.

Perkolutionsmagasin är en lämplig åtgärd i anslutning till vägar, gator, parkeringsytor och bostadsgårdar. Fördelar med perkolutionsmagasin är följande:

- Ger både rening och flödesutjämning av dagvatten
- Avlastar dagvattensystemet från både volymer och föroreningar (går till grundvattnet)
- Bidrar till naturlig grundvattenbildning
- Ytligt liggande magasin kan bidra med växttillgängligt vatten i stadsmiljö



Perkolationsmagasin kan utformas på olika sätt. En utschaktad grop kan fyllas med makadam eller annat grovkornigt material som avskiljs från omgivande mark med hjälp av geotextil. Duken förebygger igensättning och minskar riskerna för att makadamlagret ska sjunka ner i underliggande mark. Magasinen kan också byggas med hjälp av prefabricerade konstruktioner, till exempel plastkassetter eller i detta projekt med rör-konstruktion.

### **11.2.1 ATT TÄNKA PÅ**

- Då dagvattenanläggningen är otät bör anläggningsdjupet inte medföra risk att grundvattennivån stiger upp till anläggningen. Avståndet mellan magasinets botten och grundvattennivån bör därför vara minst en meter.
- Sandfång eller liknande filter vid inlopp minskar risken för igensättning i magasinet.
- Om bräddavlopp behövs kan detta installeras anslutet till ett öppet dike eller dagvattenledning.

### **11.2.2 DRIFT & UNDERHÅLL**

- Inlopp behöver rensas kontinuerligt.
- Kontrollera den hydrauliska konduktiviteten i magasinet med jämna mellanrum för att upptäcka eventuella igensättningar.
- Efter 25 till 50 år kan materialet i och under perkolationsmagasinet behöva bytas ut.





## 12. SLUTSATSER

De föreslagna åtgärderna för lokal dagvattenhantering efter nybyggnation är infiltrationsstråk som utgörs av makadam och grus med biofilter med inblandat biokol samt perkolationsmagasin vilka beskrivs detaljerat i systemlösningen. Dessa åtgärder uppfyller de ställda kraven från Lekeberg kommun med ”ingen försämring av föroreningshalter” efter exploateringen samt kravet för lokal hantering av 100 års regn inom kvartersmark.

Följaktligen kommer inte exploateringen att påverka dagvattenkvaliteten negativt. På detta sätt kommer kravet om att miljökvalitetsnormer för ytvatten- samt grundvattenrecipienten inte ska försämrats tillgodoses, förutsatt att dagvattenhantering genom föreslagna åtgärder införs.

**HYDRAB KONSULT AB**

[hydrab@hydrab.se](mailto:hydrab@hydrab.se)

[www.hydrab.se](http://www.hydrab.se)