



# | DAGVATTENUTREDNING

Dagvattenutredning för planområdet Branäs, Torsby kommun

*Henric Ernstson Konsult*



Philip Johansson  
philip.johansson@envigo.se  
070-327 65 55

---

Envigo AB  
Skolgatan 1  
602 25 Norrköping

---

011-10 19 09  
[info@envigo.se](mailto:info@envigo.se)  
[www.envigo.se](http://www.envigo.se)

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER .....	4
1. BAKGRUND .....	5
1.1 SYFTE .....	5
2. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN .....	5
2.1 UNDERLAG .....	5
2.2 RIKTLINJER.....	5
2.3 OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
2.3.1 Geologiska och topografiska förhållanden.....	7
2.3.2 Hydrogeologiska förutsättningar.....	7
2.3.3 Avrinningsområde .....	8
2.3.4 Recipientstatus och miljökvalitetsnormer .....	9
2.3.5 Klarälven .....	9
2.3.6 Befintlig dagvattenhantering .....	9
3. FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	10
3.1 PLANERAD MARKANVÄNDNING.....	10
3.2 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH ÖVERSVÄMNINGSRISK VID SKYFALL .....	10
4. METOD.....	11
5. BERÄKNINGAR .....	11
5.1 FLÖDESBERÄKNINGAR AV DIMENSIONERAT FLÖDE .....	11
5.2 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR OCH EROSIONSTAKT .....	12
6.RESULTAT .....	13
6.1 BERÄKNING AV DIMENSIONERADE FLÖDEN .....	13
6.2 FÖRORENINGSBERÄKNING .....	14
6.3 ÖVERSVÄMNINGSKARTERING .....	15
7. PÅVERKAN PÅ MKN.....	16
8. SLUTSATSER OCH REKOMENDATIONER.....	17
9. REFERENSER.....	18

## ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Kund	Henric Ernstson Konsult
Organisationsnummer	
Bolagets kontaktperson	Henric Erntson
Telefon	070-577 95 91
E-postadress	henric@ernstson.com
Fastighetsbeteckning	Branäs
Koordinater (SWEREF99)	N6725505.56489206, E500082
Kommun	Torsby

Dokumentnamn	Projekt	Utfärdare	Utfärdat datum	Dokumentnummer
Dagvattenutredning	Branäs	Philip Johansson	2021-05-31	1.0

---

# 1. BAKGRUND

## 1.1 Syfte

Envigo AB har på uppdrag av Henric Ernstson Konsult ("beställaren") erhållit uppgiften att undersöka dagvattenförutsättningarna för området Branäs, Torsby kommun i samband med att kommunen jobbar med sin fördjupade översiktsplan ("FÖP"). Exploateringen kommer innebära en förändrad markanvändning med utbyggnad av skidbackar och bostadsytor kopplade till dessa. Totalt innebär detta att ungefär 186 hektar kommer att påverkas. Med den förändrade markanvändningen tillkommer en förändrad flödesregim och masstransport. Merparten av området som omfattas av översiktsplanen dränerar i en östlig riktning emot Klarälven. Klarälven betraktas som en vattenförekomst och har etablerade miljö kvalitetsnormer (MKN).

Syftet med utredningen är att utvärdera den påverkan som exploateringen kan få på Klarälvens miljö kvalitetsnormer, samt vilka ytterligare flöden som kan uppstå som resultat av den förändrade markanvändningen.

Förändringar av flödesvolymerna har skattats medelst den rationella metoden såsom definieras i Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten AB, 2016). Schablonhalter för föroreningstransport har tagits från Stormtacs aktuella databas.

# 2. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

## 2.1 Underlag

Följande material har använts i utredningen:

- Utkast till Fördjupad Översiktsplan för området Branäs, Torsby kommun
- Lantmäteriets Digitala Höjddatamodell Upplösning 50+m
- Google Maps Satellitbild
- Svenskt Vatten Publikation P110
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Översvämningsskartering för Klarälven utförd av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

## 2.2 Riktlinjer

Torsby kommuns dagvattenpolicy tar inte explicit upp hur flöden över den typ av mark som lokaliseras inom översiktsplanen – utan fokuserar mer på enskilda fastighetsägares åtaganden jämt mot kommunen när det kommer till dagvattenhantering på enskilda tomter

och vad höga flöden kan innebära för byggnader, infrastruktur, samt dagvattennätet överlag.

Utöver generella krav som kommunen ställer på enskilda fastighetsägare har beställaren ställt följande krav gällande utredningens frågeställning:

- Existerar det ett magasineringsbehov vid ytan som avsatts för bostadsbebyggelse vid ett 10-årsregn?
- Hur förväntas ämnestransporter öka vid förändrad markanvändning
- Riskerar detta att påverka Klarälvens miljökvalitetsnormer?

Det är huvudsakligen dessa frågor som utredningen ämnat att besvara.

## 2.3 Områdesbeskrivning

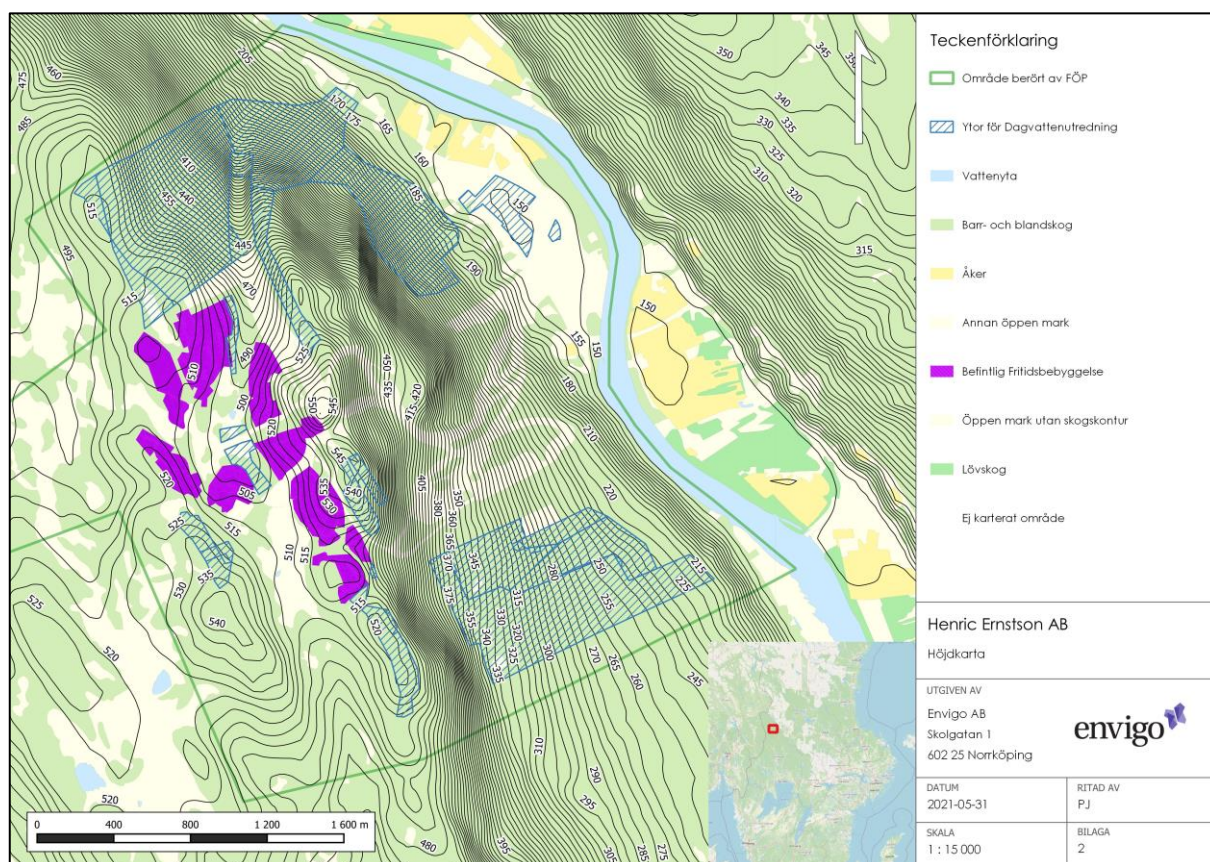
Området som berörs av översiktsplanen upptar en area på Ungefär 1 000 hektar, se *Figur 1*. I dagsläget används delar av ytan till skidbackar och tillhörande verksamhet, den stora merparten av ytan tycks dock bestå av skogsmark. Inom området för den FÖP kommer förändrad markanvändning huvudsakligen att ske inom fyra huvudsakliga delområden som tillsammans motsvara en yta av 152 hektar. Av dessa kommer tre delområden utgöras av skidbackar med tillhörande infrastruktur, och ett område av boytor.



*Figur 1:* Översiktskarta med gräns för planområde och utredda ytor.

### 2.3.1 Geologiska och topografiska förhållanden

Området befinner sig på en platå som sluttar i östlig riktning ned emot Klarälven, topografiskt varierar höjdnivåerna mellan +150m i älvfåran till ungefär +560 vid platåns högsta punkt. Platån sluttar relativt brant ned *mot* Klarälven, med en genomsnittlig lutning kring 60° över sina brantare delar. Platån kantas av en lokal höjdpunkt som agerar ytvattendelare, väster om denna går strömningar i generell Västlig riktning, medan dess östliga sida dränerar emot Klarälven.



Figur 2: Höjdkarta över planområde, terrängkartan är använd som baslager.

Geologiskt domineras området av glaciala samt postglaciala jordarter. De högsta punkterna i terrängen erbjuder stundvis blottat berg medan platån i stort täcks av någon meter djupa moränformationer. Ned mot Klarälvens flodfåra ökar andelen sorterade glaciala lämningar; isälvsand ligger med postglaciala svämsediment i stundvisa lager, om 30-50 m. Berggrunden är en för Sverige typisk hydrotermalomvandlad granitoid. Någon fältinventering har inte genomförts men det är rimligt att anta att sprickrikedom i berget som relativt fattig. Antagande görs där med att bergets förmåga som akvifer är kraftigt begränsad och att vatten huvudsakligen uppträder i friktionsjorden.

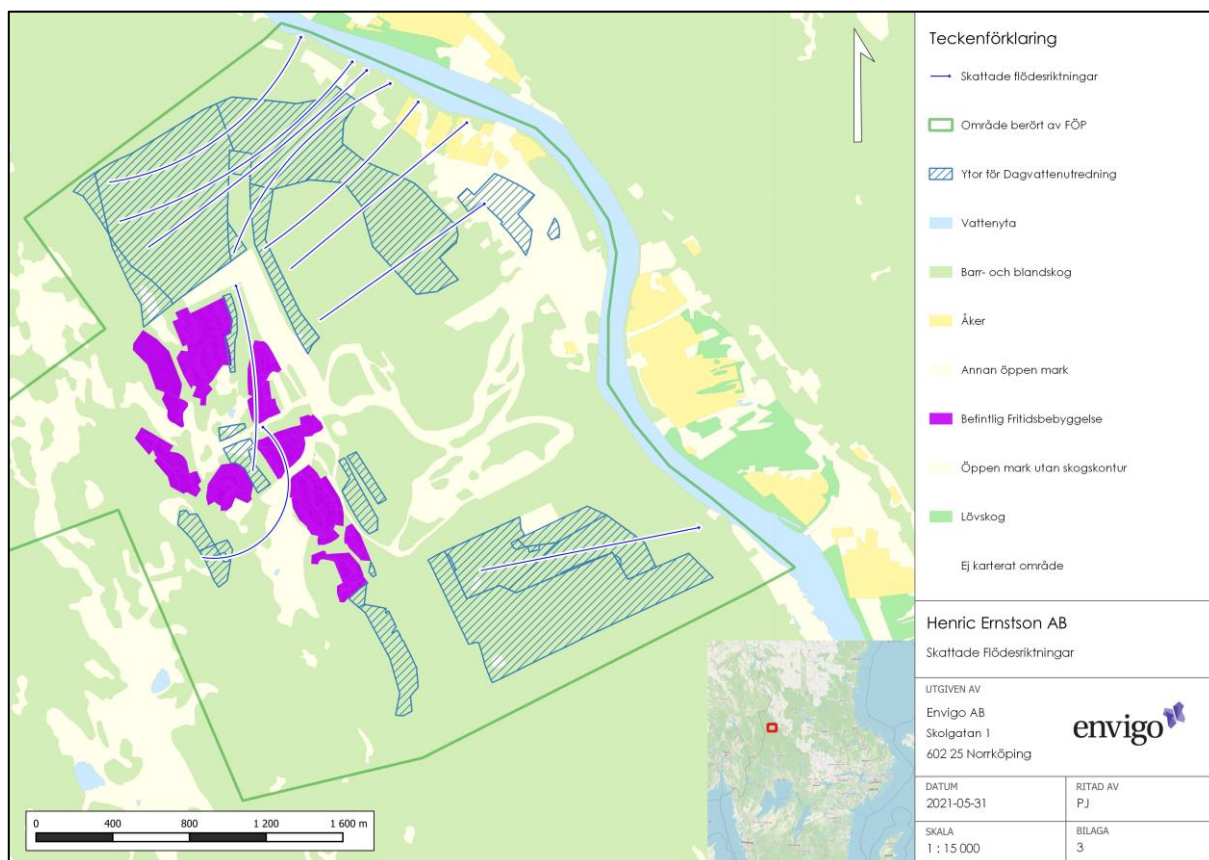
### 2.3.2 Hydrogeologiska förutsättningar

Då området domineras av relativt tjocka sorterade, såväl som osorterade, kvartära avlämningar blir det inte orimligt att anta att det antagligen kan existera en permanent

grundvattenförekomst i dessa. Då berggrunden är att betrakta som impermeabel vilar antagligen vattnet på denna. I såväl moränen som i sandavlagringarna befinner sig antagligen grundvattnet under atmosfäriskt tryck, det finns inga indikationer om att det skulle röra sig om en sluten akvifer. Således kan strömningsriktningarna antas följa den topografiska gradienten. Vatteninformationssystem i Sverige (VISS) redovisar ingen karterad betydande grundvattenförekomst med tillhörande miljö kvalitetsnormer inom planområdet.

### 2.3.3 Avrinningsområde

De områdena som ingår i dagvattenutredningen befinner sig alla på platån eller i dess slänt, och dränerar samtliga emot Klarälven. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) modellerar den årliga nederbörden till att vara ungefär 814 mm, med en skattad evapotranspiration om 329 mm. Detta lämnar 485 mm till att bilda avrinning. Med stor sannolikhet går merparten av denna direkt till Klarälven via antingen grundvatten- eller ytvattenflöden (SMHI, 2016).



Figur 3: Skattad topografisk avrinning från dagvattenutredda områden inom planområdet.



Dokumentnamn	Projekt	Utfärdare	Utfärdat datum	Dokumentnummer
Dagvattenutredning	Branäs	Philip Johansson	2021-05-31	1.0

---

### 2.3.4 Recipientstatus och miljö kvalitetsnormer

Klarälven klassas som vattenförekomst av EU:s ramdirektiv för vatten (SE672877-134598) och har således etablerade miljö kvalitetsnormer (MKN). Miljö kvalitetsnormer för ytvatten innebär en statusklassificering rörande en vattenförekomsts ekologiska, kemiska, samt hydromorfologiska skick – i relation till en empiriskt bestämd lägsta nivå som förekomsten anses kunna hantera. Statusklassificeringarna går från ej god, till måttlig, till god; med utgångspunkt i att alla vattenförekomster skall ha god status gällande alla parametrar.

### 2.3.5 Klarälven

Klarälven är Sveriges och Skandinaviens längsta älv, med en totallängd på 46 mil innan den dräneras i Väneren. Totalt dräneras en yta på över 11 000 km<sup>2</sup> av den. I dagsläget erbjuder den goda möjligheter inom såväl energi- som turismnäringen. I länsstyrelsernas senast avslutade förvaltningscykel tilldelades Klarälven måttlig ekologisk status; såväl som god tillkomst och härkomst. Den måttliga ekologiska statusen baseras huvudsakligen på förekomsten av många kraftverk och dammar, som påverkat det naturliga fiskbeståndet, förekomsten av dessa hinder tycks inte ha påverkat bedömningen gällande tillkomst eller härkomst. Den kemiska statusen är ej god, med anledning av förhöjda halter kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter; något som måste anses relativt typiskt för svenska ytvatten.

Signifikanta påverkanskällor i Klarälvens avrinningsområde är huvudsakligen dammar, reningsverk, och skogsbruk. Påverkan från skogsbruk bedöms vara minimal, och reningsverk tycks inte ha gett upphov till någon uppmärksam övergödning eller ytterligare belastning av näringsämnen i vattendraget.

Hydromorfologiskt betraktas såväl tillkomst som härkomst som påverkad. SMHI skattar medelflödesvolymen vara 122 m<sup>3</sup>/s vid Branäs, med lägsta- respektive högsta flödesvolym om 45 till 407 m<sup>3</sup>/s. Årsvariationsmässigt uppträder det högsta flödena relativt sent på våren, med en typisk vårflood i början av maj. Lägsta flöden sker normalt sett under vintern i februari och mars (SMHI, 2021).

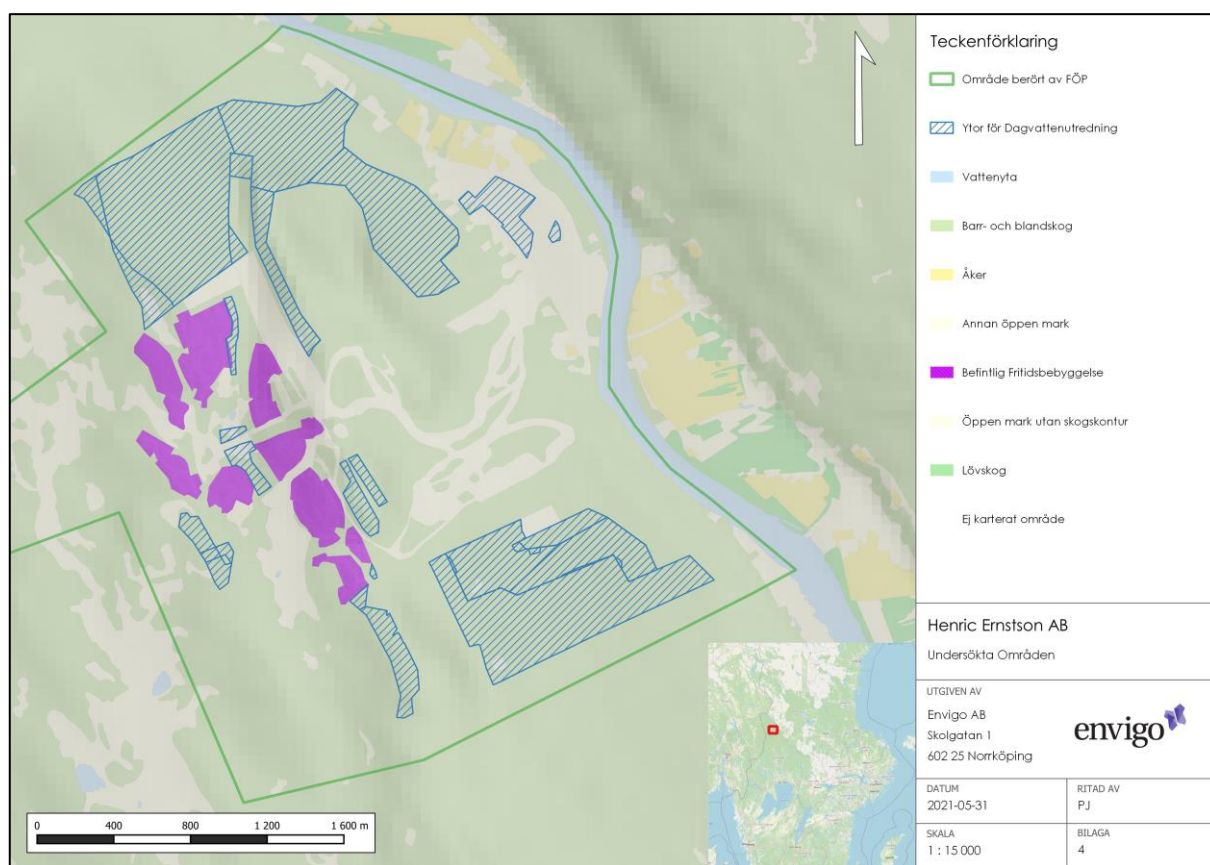
### 2.3.6 Befintlig dagvattenhantering

I dagsläget sker ingen hantering av dagvatten inom det planlagda området. Dagvattnet som genereras över området omhändertas av stora arealer oexploaterad skogsmark, var i en naturlig fördröjning av fallande dagvatten sker genom vegetationsbeklädda ytor och permeabel mark.

## 3. FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

### 3.1 Planerad markanvändning

Den planerade exploateringen kommer att medföra en reduktion av andelen vegetationsbeksidda ytor till fördel för skidbackar och tillhörande boytor, se *Figur 4*. Bostadshusen, tillsammans med tillhörande hårdgjorda ytor, kommer uppta 72 hektar, eller ungefär 40% av den berörda marken. Övrig area kommer att upptas av skidbackar, vilka betraktas som öppen mark.



Figur 4: Berörda undersökningsområden.

### 3.2 Instängda områden och översvämningsrisk vid skyfall

Den planerade exploateringen tycks inte resultera i någon förändring som kan leda till fickor av instängda områden. I stället kommer dagvatten att ledas runt byggnader genom den naturliga öppna och sluttande topografien. MSB har genomfört en översvämningskartering som redogörs under resultat.

## 4. METOD

För bestämmande av momentana maximiflöden och de fördröjningsvolymen som krävs för att bevara den naturliga hydrologiska regimen användes den rationella metoden såsom den presenteras i Svenskt Vatten P110. Den rationella metoden bygger på antagandet att via en förenkling av avrinningsområdets typnederbörd, kan skapa en konstgjord hydrograf vid dess utlopp. Hydrografen kan sedan användas för att bedöma de flödesvolymen en typnederbörd med en given återkomstperiod skulle medföra.

## 5. BERÄKNINGAR

### 5.1 Flödesberäkningar av dimensionerat flöde

Metodiken fungerar genom att en naturlig typkurva skapas (*ekvation 1*) utifrån områdets rådande förutsättningar. Det antas att exploatering leder till en ökad flödesrespons med anledning av ökat antal hårdgjorda ytor, och en hypotetisk kurva som representerar detta jämförs med den ursprungliga hydrografen. Volymskillnaden dessa emellan är den magasinering som krävs för att bevara det naturliga flödet.

$$Q_{dim} = CiA \quad (1)$$

Där det dimensionerade maximiflödet  $Q_{dim}$  (l/s) är densamma som avrinningskoefficienten  $C$  multiplicerat med den dimensionerade nederbördsintensiteten  $i$  (l/s\*ha) och ytans area (ha).  $Q_{dim}$  är det flöde som uppnås efter en given tid,  $t_c$  (s), som definieras som områdets koncentrationstid – den tidsmässigt längsta period det tar för vatten att röra sig inom området för att komma till dess utlopp (*ekvation 2*) (Chow, et al., 1988). För ytan i fråga oexploaterade situationen antas den längsta rinnsträckan för vattnet vara en diagonal linje från hörn till hörn i flödesriktningen i det största delområdet; detta ger ett avstånd på ungefär 1 215 m.

$$t_c = G(1,1 - C)\sqrt{L}/\sqrt[3]{100S} \quad (2)$$

För vilken  $G$  är en konstant,  $L$  är avståndet som vattenpartikeln måste rinna (m), och  $S$  är den genomsnittliga lutningen (m/m). Från denna kan den dimensionerade nederbördsintensiteten beräknas. Nederbördsintensiteten varierar från region till region och ofta bestäms den empiriskt. För Mellansverige gäller generellt förhållandet enligt (*ekvation 3*) (Svenskt Vatten AB, 2016). I och med områdets area delades området in i mindre sektioner för att lättare kunna hanteras, dessa gavs alla samma koncentrationstid som den enskild långsammaste, för att erhålla en enhetlig nederbördsperiod.

$$i = 190\sqrt[3]{T} * \frac{\ln(t_c)}{t_c^{0,98}} + 2 \quad (3)$$

Återkomsttiden,  $T$ , är nederbördens statistiska periodicitet i månader. Om inget annat efterfrågas kan denna lämpligtvis sättas till 10 år – det vill säga 120 månader, för projektet i fråga har två scenarion skapats: återkomsttid på 10 år, och återkomsttid på 100 år. Med hjälp av detta skapas sedan en hydrograf med maximivärde från *ekvation 1, Figur 8*. Hydrografen integreras enligt (*ekvation 4*) för att erhålla den totala volym som behöver magasineras för det givna området.

$$\int_0^{2tc} CiA dt \quad (4)$$

Till denna volym är det praxis att sedan addera 25%, vilket är den skattade nederbördsökning som klimatförändringar väntas medföra till år 2100 (*ibid.*).

För den rationella metoden behöver olika ytor delges avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficienterna beskriver hur stor andel av nederbörden som faller över respektive yta och hur mycket vatten som därefter går vidare till att bilda avrinning från dessa ytor. Övrigt vatten antas antingen evapotranspirera via vegetation, eller infiltrera för att bilda markvatten. Den oexploaterade ytan antas ha väldigt goda infiltrationsegenskaper; med en porös friktionsjord och hög andel vegetation. Den exploaterade ytan har, i jämförelse mot den oexploaterade ytan, förhållandevis mindre växtlighet, detta leder till mer ineffektiv fördröjning av flöden. Infiltrationsmässigt väntas ingen större förändring ske. För området i fråga har avrinningskoefficienterna i *Tabell 1* använts.

*Tabell 1: Markanvändningar med avrinningskoefficienter.*

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Oexploaterad Skogsmark	0,1
Öppen markyta	0,2
Bostadsområde med blandning av hårdgjorda och permeabla ytor	0,4

I fallet där det existerar flera ytor med olika avrinningskoefficienter som i det exploaterade scenariot kan en aggregerad koefficient beräknas (*ekvation 5*).

$$c = \frac{A_1c_1 + A_2c_2 + \dots + A_nc_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (5)$$

## 5.2 Föroreningsberäkningar och erosionstakt

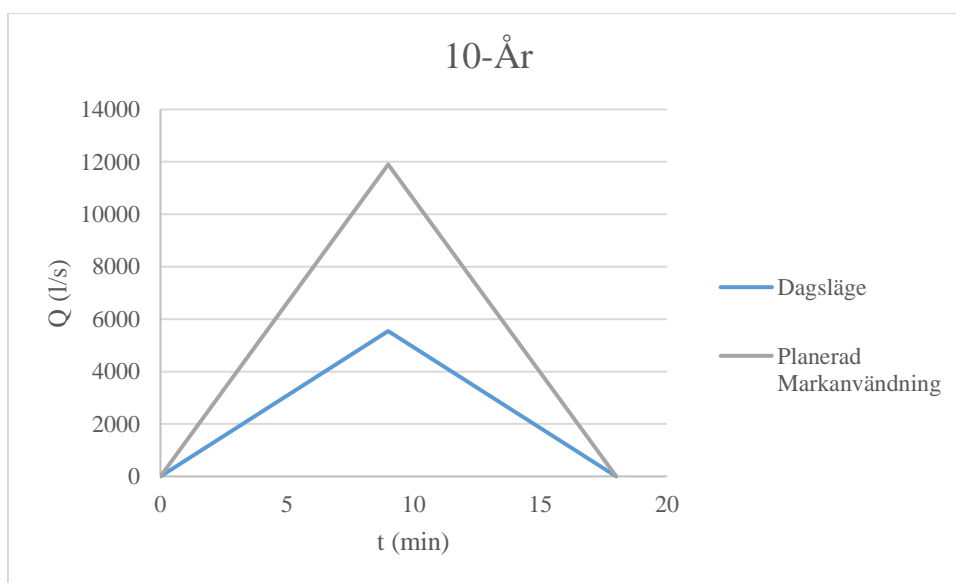
För dagvattnets föroreningsbelastning har schablonvärden använts i samband med beräknade flödesvolymerna för att skapa en uppfattning om dess relativa förändring. Utgångsvärdena är hämtade från standarddatabasen i Stormtac. Värden som används är tagna från ytor som representerar skog- och ängsmark, samt fritidshusområden med kommunal avloppslösning. Givet områdets stora area gjordes en rimlighetsanalys av skattade masstransporter. Rimlighetsanalysen genomfördes genom att anta massans

genomsnittliga densitet ( $2,6 \text{ ton/m}^3$ ) vilken sen dividerades med områdets totalarea för att på så sätt erhålla skattad årlig erosionstakt.

## 6.RESULTAT

### 6.1 Beräkning av dimensionerade flöden

Överslagsräknat medför exploateringen en något ökad hydraulisk respons i området, typnederbörden erhåller ett maxflöde på  $5\,544 \text{ l/s}$ , från alla ytor. Efter exploatering väntas detta flöde ungefär dubbleras, se *Figur 5*. Integrerat med avseende på tiden resulterar dessa hydrografer i totalvolymen om  $2\,994 \text{ m}^3$  respektive  $5\,678 \text{ m}^3$ . Ökningen i dagvattenvolym kommer huvudsakligen från snabbare flödesrespons från barlagda slänter. Sammantaget över hela ytan motsvarar totalvolymen ungefär två millimeter nederbörd under en tidsperiod kring 9 minuter.



*Figur 5:* Hydrografer vid ytans teoretiska utlopp före- respektive efter exploatering under ett tioårsregn.

Jämförelser mellan de olika fallen redovisas i *Tabell 2*.

*Tabell 2:* Uppskattade volymer vid en typnederbörd med en återkomstperiod på tio år.

Före (m <sup>3</sup> )	Efter (m <sup>3</sup> )
2 994	5 678

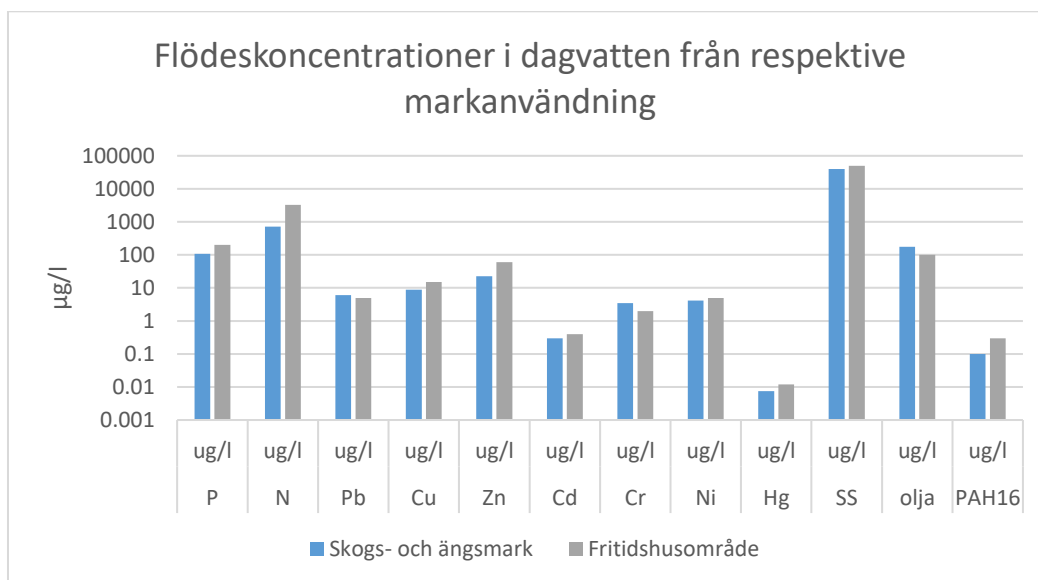
## 6.2 Föroreningsberäkning

Föroreningsmässigt innebär exploateringen en ökning i utsläpp till dagvattnet. Schablonvärden redovisas i *Tabell 3* dessa är menade att avse en kvalitativ skattning om föroreningsbelastningen och är av sin natur, inte platsspecifika. Ytan som omvandlas från skogsmark till skidbacke väntas inte få någon förändrad ämneskoncentration i utgående dagvatten, däremot väntas det ske en ökning av urlakningsprodukter där skogsmark omvandlas till bostäder.

Tabell 3: Schablonvärden för markanvändningen innan och efter exploatering.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH16
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Skogs- och ängsmark	108,5	725	6	8,75	22,5	0,3	3,45	4,15	0,0075	39500	175	0,1
Fritidshusområde	200	3300	5	15	60	0,4	2	5	0,012	50000	100	0,3

De flesta halter ligger storleksmässigt inom samma tiopotens och markanvändningsmässigt väntas ingen större förändring ske gällande dagvattnets belastning, se *Figur 6*.

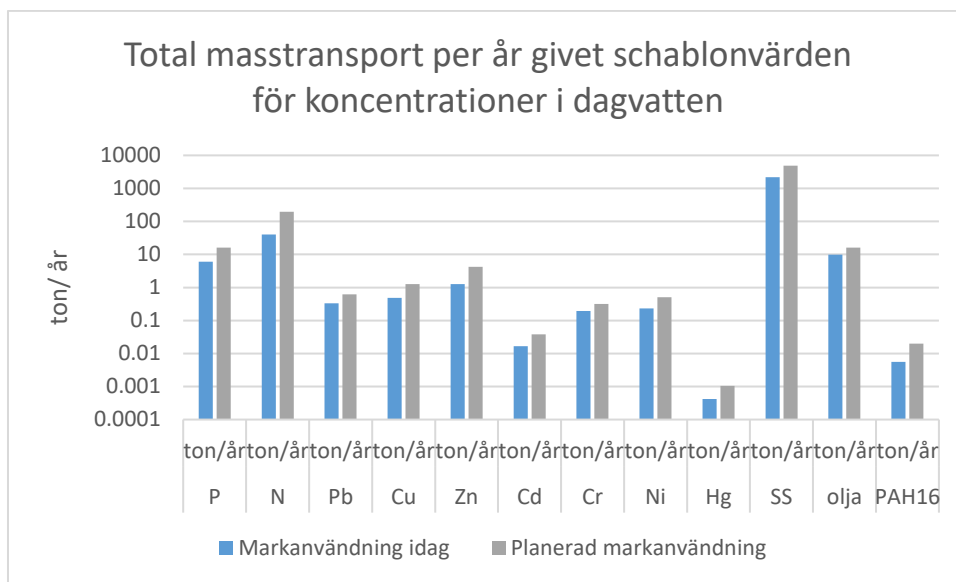


Figur 6: Diagram över schablonvärden för föroreningshalter i dagvattnet mellan olika scenarion (logaritmisk skala).

Trots att masshalterna förblir någorlunda lika efter exploatering, förväntas föroreningstransporter öka som resultat av effektivare ytavrinning och mindre bindande vegetation. *Tabell 4* visar årliga masshalter i utgående dagvatten givet schablonbelastningar och flöden från skattade avrinningskoefficienter. Den årliga transporten väntas öka med ungefär 2 800 ton material, där merparten är ökad sedimenttransport från ytor som tidigare var vegetationsbeklädda. För att sätta detta i relation till ytans totalarea representerar detta 5 000 ton material vilket motsvarar en erosionstakt på kring en halv millimeter per år. Siffran bedöms som rimlig givet områdets topografi och jordartssammansättning. *Figur 7*.

Tabell 4: Årliga skattade masstransporter som produkt av flödeskoncentrationer och flödesvolym.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	PAH16
	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år	ton/år
Före	6,0543	40,455	0,3348	0,48825	1,2555	0,01674	0,19251	0,23157	0,000419	2204,1	9,765	0,00558
Efter	16.19316	195.858	0.62496	1.2555	4.185	0.037944	0.320292	0.501084	0.001038	4876.92	16.182	0.020088

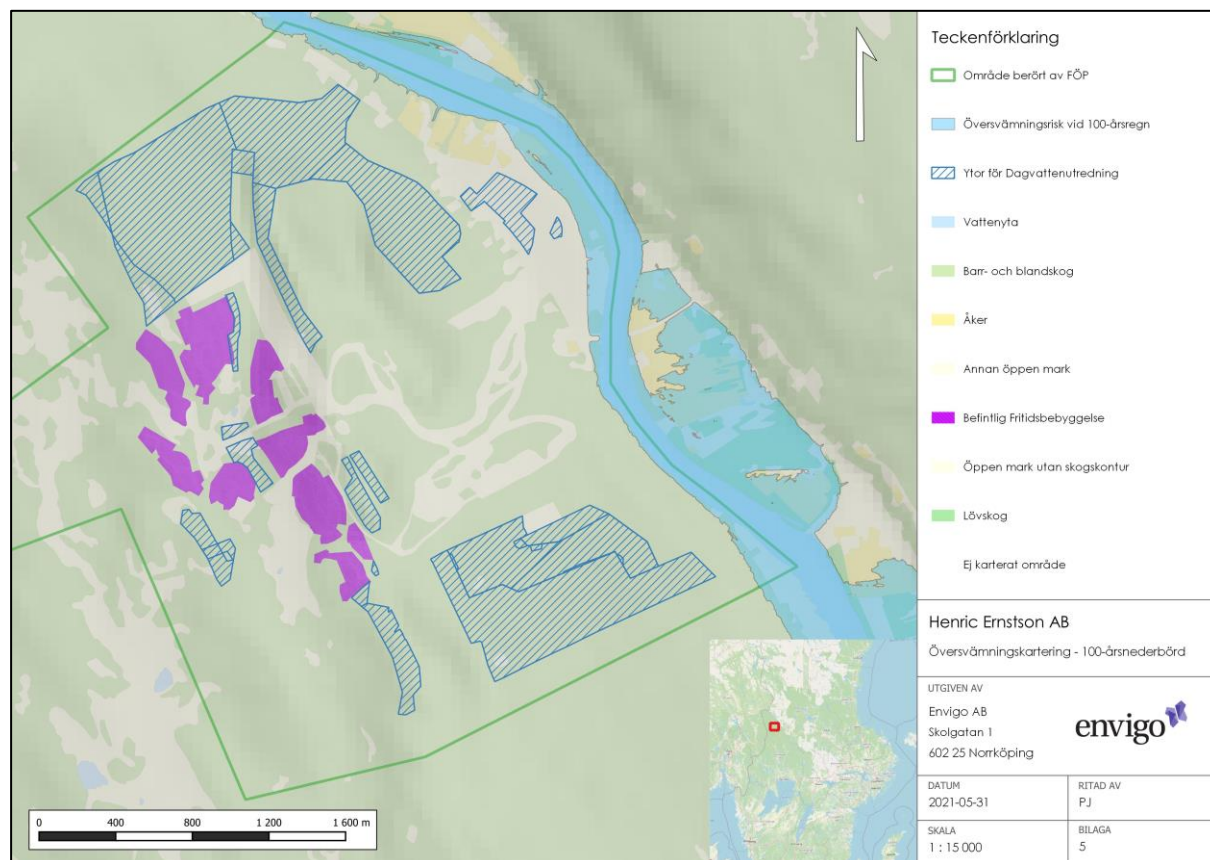


Figur 7: Relativa årliga masstransporter utifrån schablonhalter och skattad effektiv årsnederbörd (logaritmisk skala).

Exploateringen kommer innebära en ökad föroreningsbelastning i utgående dagvattenflöden. Jämförs schablonkoncentrationerna med tillåtna halter för inlandsytvatten (HVMFS 2019:25) kan bedömningen göras att de utsläppshalter som tros uppträda från att fastigheten exploaterats förväntas underskrida de riktvärden för ytvatten som myndigheten tar upp.

### 6.3 Översvämningsskartering

MSB har genomfört en modellering över skattade vattenstånd i Klarälven vid ett hundraårsregn (figur 8) (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021). Vid översiktsplanerat område väntas vattenståndet höjas med ungefär fem meter så att ytor under +150m läggs under vatten. Detta innebär ingen påverkansrisk för ytor inom planområdet, som alla ligger på minst +160m.



Figur 8: Översvämningskartering som genomförd av MSB.

## 7. PÅVERKAN PÅ MKN

Exploateringen kommer innebära en kvalitativ ökning av föroreningstransporter från området. Masstransporterna är schablonberäknade och innebär enbart en fingervisning, men över lag innebär de flödeskorrigerade parametrarna en ungefärlig dubbling av transporterade ämnen. Att kommentera är att lösta areajusterade koncentrationer kväve (1,7mg/l) är i paritet med uppmätta halter i genomsnittliga svenska vattendrag (Fölster, et al., 2012). Enligt VISS har Klarälven dålig kemisk ytvattenstatus med anledning av höjda halter kvicksilver och bromerad difenyleter. Det framgår även att anledningen till de höjda halterna huvudsakligen kommer från atmosfärisk deposition, och inte proximala punktkällor. Givet den låga transport som skulle ske från fastigheten gällande kvicksilver görs bedömningen att exploateringen inte kommer innebära någon påverkan på ytvattenförekomstens kemiska status. De ökade flödesvolymerna som väntas ske vid typnederbörd kan relateras till vattendragets årsmedelflöde på 122 m<sup>3</sup>/s, ökningen som den nya markanvändningen medför uppgår till 6,4 m<sup>3</sup>/s vid maximalt flöde under ett tioårsregn. Dvs. flödesvolymen kommer att öka från uppskattningsvis 5,5 till 11,9m<sup>3</sup>/s vid maximalt flöde under en typnederbörd. Detta motsvarar momentant 10% av medelvattenföringen i Klarälven.



## 8. SLUTSATSER OCH REKOMENDATIONER

Föroreningsmässigt kommer exploateringen att innebära ökade transporter av sediment och näringsämnen från planområdet. Nuvarande MKN tar inte sedimentbelastning i åtanke men klassar den kemiska statusen som dålig. Modellerade resultat visar att transporten av de ämnen som orsakat denna klassning (huvudsakligen kvicksilver) inte kommer öka signifikant som resultat av exploateringen. Verksamheten innebär därför ingen risk att den kemiska klassningen försämras eller har mindre sannolikhet att förbättras under kommande förvaltningscykel.

Exploateringen medför ingen förändring av vattendragets morfologi, den huvudsakliga konsekvensen är ökade momentanflöden vid kraftig nederbörd. Givet att Klarälven redan har en kraftigt reglerad flödesregim är denna momentana ökning att betrakta som insignifikant i sammanhanget.

Planområdet befinner sig utanför område som klassats som riskzon för översvämning vid hundraårsflöde. Givet de topografiska förutsättningarna görs bedömningen att det inte föreligger någon betydande risk för instängda områden som kan leda till ytvattenbildning vid kraftigare skyfall. Istället leds vatten runt byggnader och infrastruktur via den relativt skarpa topografiska gradienten.

Sammantaget görs bedömningen att exploateringen inte väntas medföra en risk för rådande klassificering eller de mål som satts till nästa förvaltningscykel.

## 9. REFERENSER

Chow, V. T., Maidment, D. R. & Mays, L. W., 1988. *Applied Hydrology*. u.o.:McGraw-Hill.

Fölster, J., Kyllmar, K., Wallin, M. & Hellgren, S., 2012. *Kväve- och fosfortrender i jordbruksvattendrag*, Uppsala: SLU.

Lansstyrelserna, 2016. *VISS*. [Online]  
Available at: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA21318508>  
[Använd 25 08 2020].

Lantmäteriet, 2020. *GSD-Terrängkartan, Vektor*. Stockholm: Lantmäteriet.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021. *Översvämningssportalen*. [Online]  
Available at: <https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/hemta-data.html>  
[Använd 03 05 2021].

SGU, 2020. *Kartvisare*. [Online]  
Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>  
[Använd 18 06 2020].

SMHI, 2016. *Vattenwebb*. [Online]  
Available at: <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>  
[Använd 18 06 2020].

SMHI, 2021. *Hydrologiskt Nuläge*. [Online]  
Available at: [https://vattenwebb.smhi.se/hydronu/#:~:text=Tj%C3%A4nsten%20visualiserar%20modellera t%20vattenfl%C3%B6de%20och,i%20Svenskt%20vattenarkiv%20\(SVAR\).](https://vattenwebb.smhi.se/hydronu/#:~:text=Tj%C3%A4nsten%20visualiserar%20modellera t%20vattenfl%C3%B6de%20och,i%20Svenskt%20vattenarkiv%20(SVAR).)  
[Använd 15 04 2021].

Svenskt Vatten AB, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. 1:a red. Stockholm: Svenskt Vatten AB.