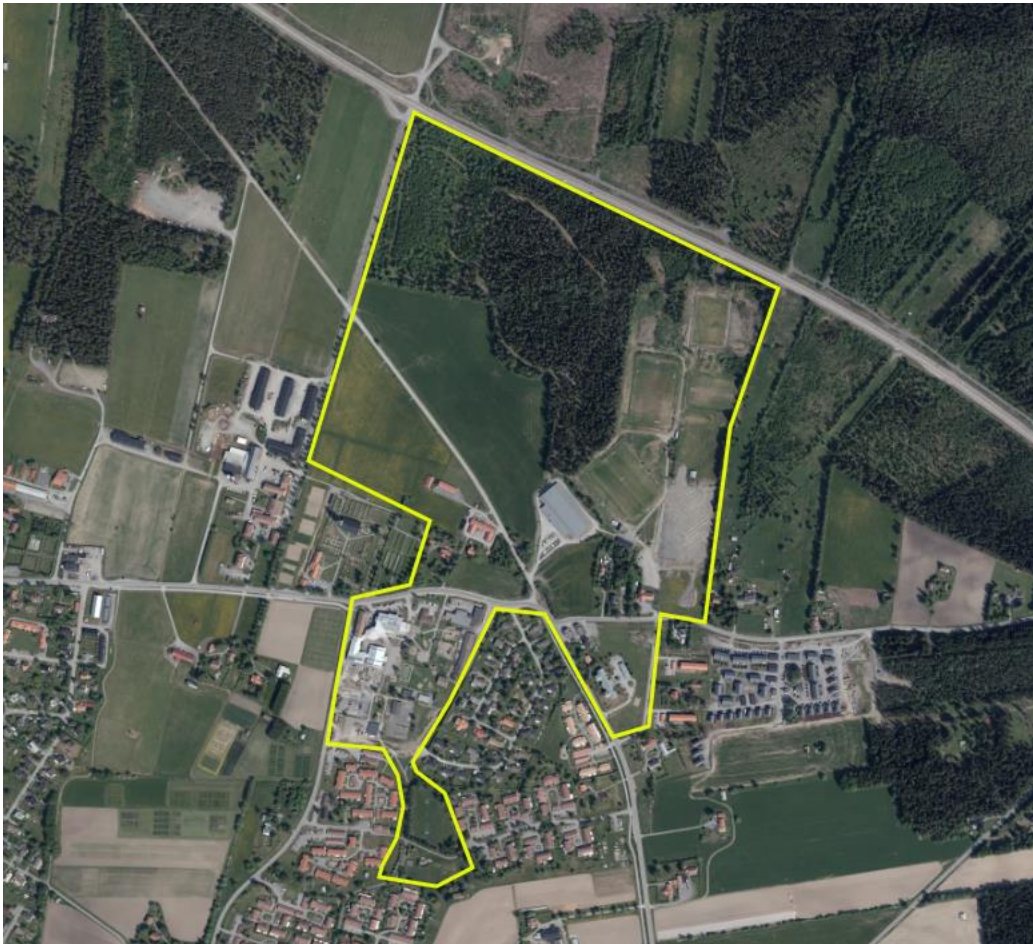


# Dagvatten- och skyfallsutredning

Planprogram Ås Krokoms kommun



**Sweco Sverige AB**  
**Kund**  
**Upprättad av**  
**Datum**  
**Dokumentreferens**

RegNo 556767-9849  
Krokoms kommun  
Erica Thiderström  
2024-10-11  
Dagvattenutredning 2024-11-22

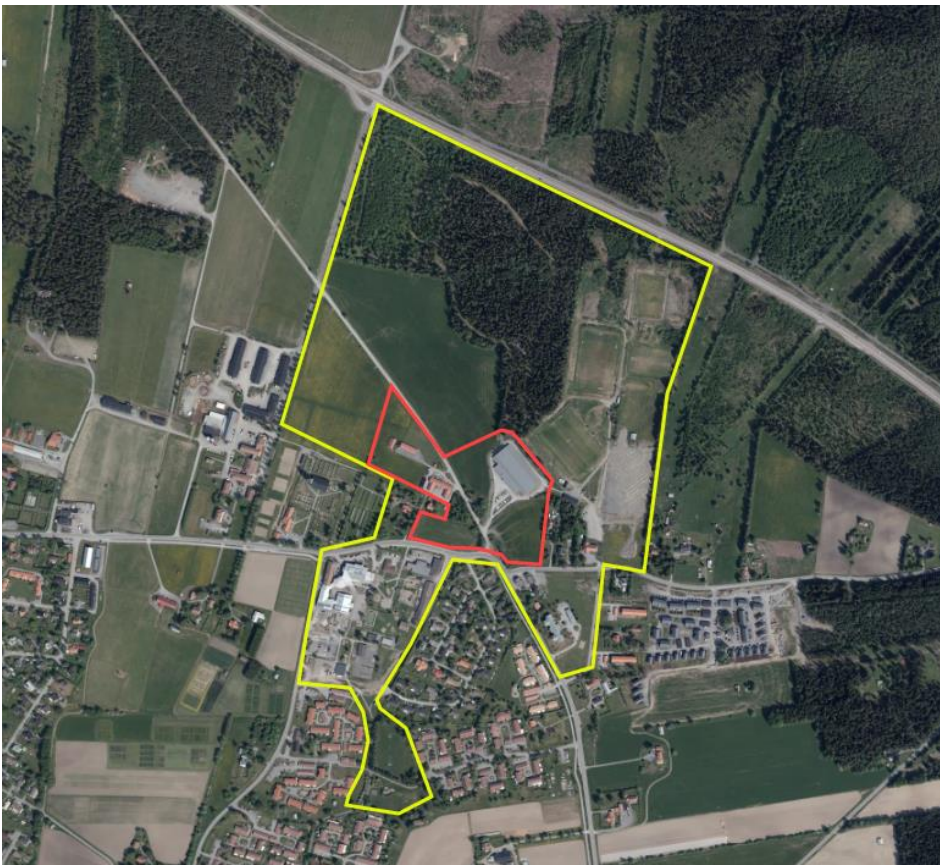
# Innehållsförteckning

1	Inledning .....	4
1.1	Riktlinjer .....	5
1.1.1	Krokoms kommuns dagvattenstrategi .....	5
1.1.2	Vattenplan för Storsjön ur dagvattenperspektiv .....	5
2	Förutsättningar .....	6
2.1	Områdesbeskrivning .....	6
2.2	Recipient .....	7
2.3	Geoteknik .....	7
2.4	Befintlig avvattning .....	9
3	Beräkningar .....	10
4	Åtgärdsförslag .....	12
4.1	Beskrivning av dagvattenanläggningar .....	13
4.1.1	Torr damm (multifunktionell yta) .....	13
4.1.2	Dike .....	14
4.1.3	Växtbädd .....	16
4.2	Snöhantering .....	17
5	Föroreningar .....	18
5.1	Bedömning av MKN i recipient .....	18
6	Skyfallsanalys .....	19
7	Slutsats .....	21
	Referens .....	22

# 1 Inledning

Krokoms kommun planerar att utveckla ett planprogram för Ås, där Sweco genomför en dagvatten- och skyfallsutredning. Syftet med programmet är att skapa en vision för centrala Ås, inklusive att bevara värden och undersöka möjligheter för att utveckla idrottshallen och öka den kommunala servicen, som skolverksamhet och kommersiell service.

Dagvattenutredningen fokuserar på det område där exploatering planeras ske, detta benämns *utredningsområdet* fortsättningsvis. Utredningsområdet innefattar tre olika verksamheter, skolverksamhet, Idrott/föreningsliv och centrumverksamhet. Figur 1 visar gräns för planprogrammet och utredningsområdet.



**Figur 1. Gräns för planområdet är gulmarkerad samt gräns för utredningsområdet är rödmarkerad.**

## 1.1 Riktlinjer

### 1.1.1 Krokoms kommuns dagvattenstrategi

Krokoms kommuns dagvattenstrategi syftar till att säkerställa att samhället klarar av stora nederbörds mängder utan att skador uppstår samt att föroreningsbelastningen minskar i dagvatten, vilket leder till minskad belastning i recipienten. För ombyggnation/tillbyggnad ska kommunen inte bara ersätta befintliga lösningar med samma typ av lösning, utan hitta hållbara och klimatsmarta alternativ som fungerar även i framtiden. Nedan sammanfattas de mål som Krokoms kommun har satt upp:

- Dagvatten bör hanteras på ett sådant sätt att vattenkvaliteten i recipienten inte försämras.
- Öppen dagvattenhantering ska främjas i största möjliga mån.
- Det ska alltid eftersträvas att föroreningar ska förebyggas vid källan.
- Dagvattenhanteringen ska innefatta höga nederbörds mängder och följa klimatförändringen.
- Hitta lösningar som möjliggör god och säker dagvattenhantering, exempelvis genom höjdsättning och genom att avsätta tillräckligt med mark för omhändertagande av dagvatten.
- Planläggning sker utifrån ett 100-årsperspektiv, för att finna hållbara lösningar som är gångbara över tid.

### 1.1.2 Vattenplan för Storsjön ur dagvattenperspektiv

Storsjön ingår i Indalsälvens avrinningsområde och sträcker sig mellan de fyra kommunerna Krokoms, Åre, Östersund och Berg. Ambitionen är att Storsjöns vattenkvalitet ska vara så hög att den kan användas som dricksvatten och ge en god livsmiljö åt vattenlevande växter och djur.

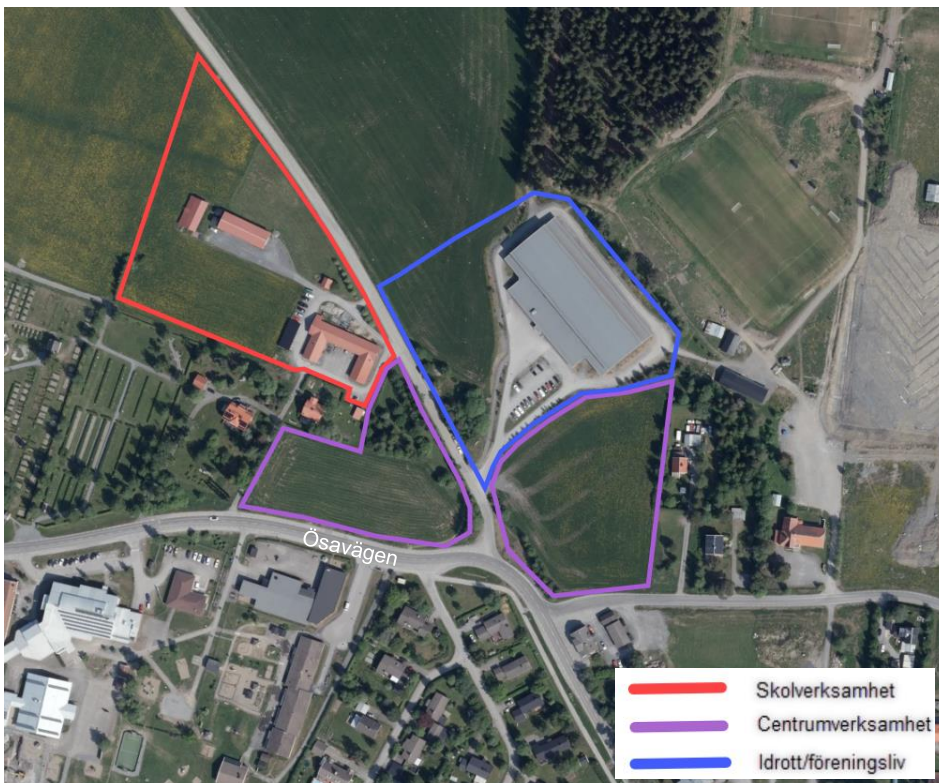
Klimatförändringarna bidrar med ökad nederbörd och ökad risk för höga flöden, vilket innebär ökad belastning på dagvattensystemen. På grund av bräddning kan förorenat dagvatten rinna ut i recipienten. Det är därför viktigt med robusta dagvattensystem för att säkerställa minimal påverkan på sjöns vattenkvalitet från dagvatten.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Områdesbeskrivning

Utredningsområdet ligger i de norra delarna av Ås, norr om Ösavägen, och består av skolverksamhet, sporthall, åkermark och skog. Området angränsas av bostäder, en kyrkogård samt åkermark.

Utredningsområdet kommer exploateras med tre olika verksamheter. Dessa är skolverksamhet, idrott/föreningsliv och centrumverksamhet. I figur 2 visas delområdena och utredningens antagande om områdenas utbredning.



Figur 2. Områdesindelning av planområdet. Underlagskarta är hämtad från Lantmäteriet 2024.

Följande förändringar planeras:

- Inom den befintliga skolverksamheten finns två scenarion:
  - o 700 m<sup>2</sup> byggnad ska byggas samt 2100 m<sup>2</sup> friyta.
  - o 3300 m<sup>2</sup> byggnad ska byggas samt 11 000 m<sup>2</sup> friyta.
- Inom området för idrott och föreningsliv ska sporthallen byggas ut med 5000 m<sup>2</sup> samt en 5000 m<sup>2</sup> stor parkering ska anläggas.
- Inom centrumverksamheten finns ingen information om vad som ska byggas. Enligt Krokoms kommun ska 50% av ytan vara grönyta/skog.

## 2.2 Recipient

Recipienterna till utredningsområdet är Tysjöarna (ett Natura2000-område) och Storsjön. Vattnet från utredningsområdet rinner långa sträckor norrut via trummor under E14 och vidare till Tysjöarna, en sträcka på ca 4 km. Från Tysjöarna leds vattnet vidare till Storsjön.

Se tabell 1 för status av recipienterna enligt VISS.

**Tabell 1. Ekologisk och kemisk status för recipienterna.**

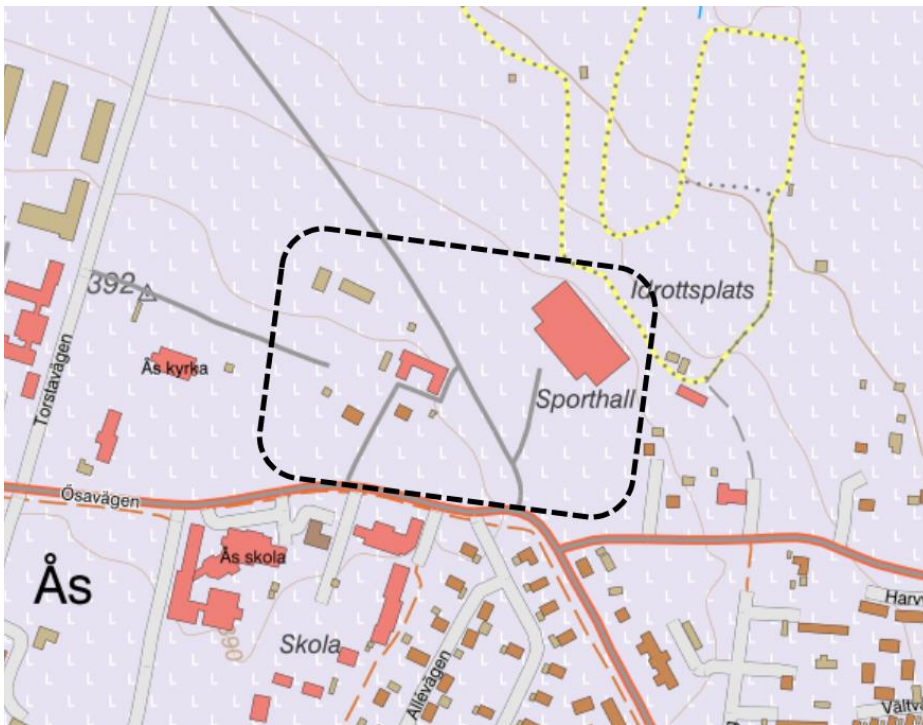
Vattenförekomst	Statusklassning Förvaltningscykel 3 2017–2021	MKN	Miljöproblem
Tysjöarna	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Tillförsel av näringsämnen, försurning och konnektivitet
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus	Kvicksilver och kvicksilverföreningar Bromerad difenyleter
Storsjön	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2039	Statusen beror bla på Övergödning pga tillförsel av näringsämnen och konnektivitet i sjöar
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus	Kvicksilver och kvicksilverföreningar Bromerad difenyleter Antracen Benso(a)pyren flouranten bly och blyföreningar Tributyltennföreningar, benso(g,h,i)perylene, PFOS

I recipienterna förekommer bland annat bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Undantag är satta för dessa ämnen då de överskrider gränsvärdet i alla svenska vattenförekomster och det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna.

## 2.3 Geoteknik

Sweco har utfört en geoteknisk undersökning inom ramen för planprogrammet. Marken i hela området består av lermorän. SGUs jordartkarta stämmer överens med resultatet från undersökningen, moränlera eller lerig morän med låg genomsläpplighet, se figur 3 och 4.

Två grundvattenrör har installerats och en mätning är utförd 2024-11-14. Ena röret är placerat strax norr om idrottshallen och har en uppmätt grundvattennivå på 0,55 m under markytan. Det andra röret är placerat i den västra delen av utredningsområdet, strax norr om kyrkogården, och bedömdes vara torrt ner till 1,5 meter vid mättillfället. Grundvattennivån antas således ligga minst 1,5 meter under markytan i den punkten. Fler grundvattenmätningar bör utföras då vattennivån varierar under året.



Figur 3. SGUs jordartskarta 1:25000-1:100000. Utredningsområdet är ungefärligt markerat med svart streckad linje.

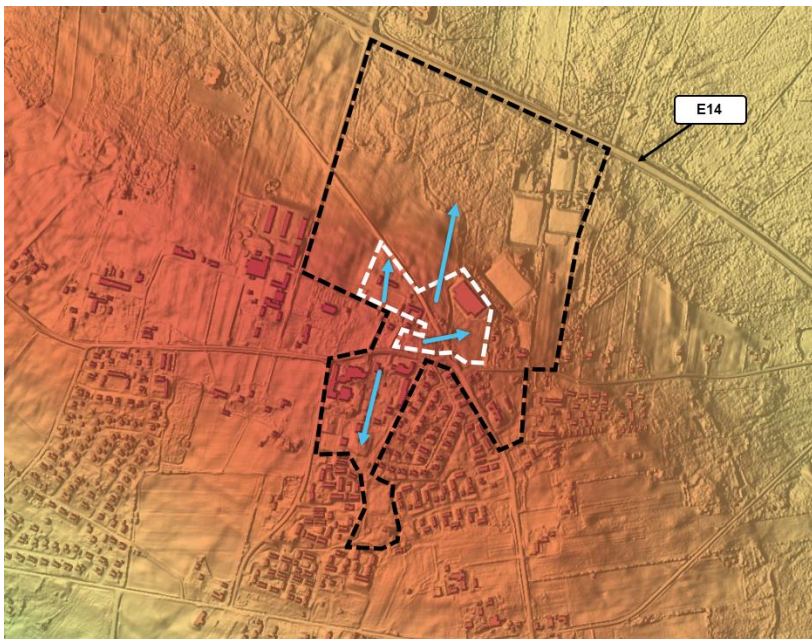


Figur 4. Kart från SGU som visar markens genomsläpplighet. Utredningsområdet är ungefärligt markerat med svart streckad linje.

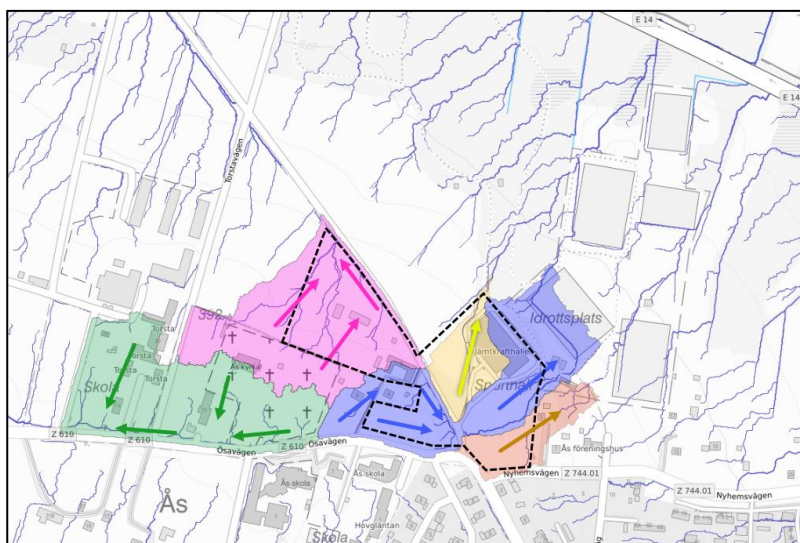
## 2.4 Befintlig avvattning

Ytlig avrinning från utredningsområdet sker norrut mot E14 via flertalet trummor och vidare mot Tysjöarna. Från Tysjöarna rinner vattnet mot Storsjön. Befintligt dagvattennät finns inte i området.

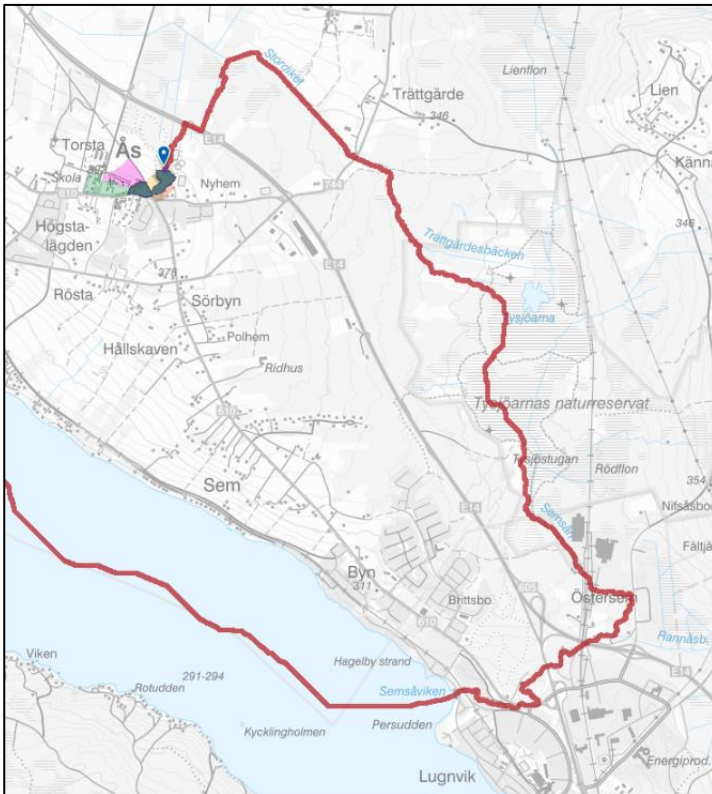
Området ligger på en höjdrygg, vilket innebär att inga större uppströms avrinningsområden riskerar att påverka området. Figur 5a visar avrinning och markhöjd, figur 5b visar utredningsområdet avrinningsområden med flödesriktning och figur 5c visar rinnvägen ner till Tysjöarna och Storsjön.



**Figur 5a.** Området för planprogrammet (svartstreckad linje) ligger på en höjdrygg. Rött är högsta nivåerna med gul är de lägsta nivåerna. Vit streckad linje visar utredningsområdet. Blåa pilar visar flödesriktning. Data hämtad från Scalgo Live 2024.



**Figur 5b.** Avrinningsområden samt pilar som visar flödesriktning. Svart streckad linje visar utredningsområdet. Data hämtad från Scalgo Live 2024.



Figur 5c. Rinnväg (rödmarkerad) från utredningsområdet till Tysjöarna och vidare till Storsjön. Data hämtad från Scalgo Live 2024.

### 3 Beräkningar

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med den rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna har utförts med ett dimensionerande 20-årsregn, vilket är den återkomsttid som tillämpas för tätbebyggda områden. Denna återkomsttid har valts då utredningsområdet kommer att förtätas. Området ligger inom ett glesbebyggt avrinningsområde, där nedströms område främst består av åkermark. En del av den gröna ytan kommer att bevaras inom exploateringen, vilket innebär att utredningsområdet inte bedöms som ett typiskt centrum- eller skolområde med högre återkomsttid.

Innan exploatering bedöms rinntiden vara 30 minuter och efter exploatering bedöms rinntiden vara 10 minuter. Klimatfaktor (kf) 1,25 har adderats till flödet efter exploateringen för att kompensera för framtida klimatförändringar.

En bedömning av markanvändning innan exploatering har gjorts utifrån Lantmäteriets karta. Efter exploatering har schablonvärden använts då viss information saknas om markanvändningen. Ett antagande har även gjorts om hur stor yta de olika delområdena upptar. Avrinningskoefficienten 0,5 har antagits för markanvändningen *friyta*, en blandning av asfalt, grus, sand och grönyta.

Tabell 2-4 redovisar flödet före och efter exploatering för de olika delområdena.

**Tabell 2. Flöde (l/s) för område *Idrott och föreningsliv*.**

Markanvändning sporthall	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Flöde 20 år (l/s)
<b>FÖRE</b>				<b>Utan klimatfaktor</b>
Tak	4200	0,9	3780	55
Asfalt	900	0,8	720	10
Grus/parkering	6000	0,4	2400	35
Grönyta	4900	0,1	490	7
<b>Totalt</b>	<b>16 000</b>	<b>0,46</b>	<b>7390</b>	<b>107</b>
<b>EFTER</b>				<b>Med klimatfaktor</b>
Tak	9200	0,9	8280	297
Asfalt/parkering	5000	0,8	4000	144
Grönyta	1800	0,1	180	7
<b>Totalt</b>	<b>16 000</b>	<b>0,78</b>	<b>12 460</b>	<b>448</b>

**Tabell 3. Flöde (l/s) för område *Skolverksamhet*.**

Markanvändning skolverksamhet liten	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Flöde 20 år (l/s)
<b>FÖRE</b>				<b>Utan klimatfaktor</b>
Tak	1400	0,9	1260	18
Asfalt	800	0,8	640	9
Grus	1400	0,4	560	8
Grönyta/åker	12 400	0,1	1240	18
<b>Totalt</b>	<b>16 000</b>	<b>0,23</b>	<b>3700</b>	<b>53</b>
<b>EFTER (mindre)*</b>				<b>Med klimatfaktor</b>
Tak	2100	0,9	1890	68
Friyta	2100	0,5	1050	38
Grönyta	9600	0,1	960	34
Grus	1400	0,4	560	20
Asfalt	800	0,8	640	23
<b>Totalt</b>	<b>16 000</b>	<b>0,32</b>	<b>5100</b>	<b>183</b>
<b>EFTER (större)**</b>				<b>Med klimatfaktor</b>
Tak	4700	0,9	4230	152
Friyta	11000	0,5	5500	197
Grönyta	0	0	0	0
Grus	0	0	0	0
Asfalt	300	0,8	240	9
<b>Totalt</b>	<b>16000</b>	<b>0,55</b>	<b>8870</b>	<b>349</b>

\*700 m<sup>2</sup> takyta +2100 m<sup>2</sup> friyta

\*\*3300 m<sup>2</sup> takyta +11000m<sup>2</sup> friyta

**Tabell 4. Flöde (l/s) för område Centrumverksamhet.**

Markanvändning centrumverksamhet	Area (m <sup>2</sup> )	Avrinningskoefficient	Reducerad area (m <sup>2</sup> )	Flöde 20 år (l/s)
<b>FÖRE</b>				<b>Utan kf</b>
Åkermark	17 000	0,1	1700	25
<b>Totalt</b>	<b>17 000</b>	<b>0,1</b>	<b>1700</b>	<b>25</b>
<b>EFTER</b>				<b>Med kf</b>
Näringslivsverksamhet	8500	0,8	6800	244
grönyta	8500	0,1	850	31
<b>Totalt</b>	<b>17 000</b>	<b>0,45</b>	<b>7650</b>	<b>275</b>

Flödet efter exploatering ökar jämfört med befintlig situation. Det beror på antaganden om ökad andel hårdgjordyta efter exploatering.

I tabell 5 redovisas fördröjningsvolymerna inom de olika delområdena. Fördröjningsvolymen är beräknad utifrån att exploateringen inte får försämra befintlig situationen. Det är antaget att utsläpp från dagvattenanläggningarna motsvarar ett dimensionerande 20-årsregn innan exploatering. Detta antagande har gjorts då information saknas om hur mycket som får släppas ut från området samt om det ska släppas till ett befintligt dagvattennät.

**Tabell 5. Fördröjningsvolym (m<sup>3</sup>) för de olika delområdena.**

Område	Fördröjningsvolym (m <sup>3</sup> )
Idrott och föreningsliv	186
Skolverksamhet (stor)	171
Skolverksamhet (liten)	64
Näringslivsverksamhet	207

## 4 Åtgärdsförslag

Inom de olika delområdena finns förutsättningar för likadana dagvattenlösningar. De föreslagna dagvattenanläggningarna är torr damm, dike och växtbäddar, dessa kan kombineras för att öka reningsgraden. Kapitel 4.1 innehåller mer information och inspirationsbilder för de föreslagna lösningarna.

Inom utredningsområdet föreslås dagvattenanläggningar som både fördröjer och renar vatten för att minska flödet nedströms samt att exploateringen inte ska bidra till försämrad MKN i recipienten. Åtgärderna är dimensionerade för ett 20-årsregn och inkluderar gröna lösningar som bidrar till hållbar dagvattenhantering, minskar översvämningar, avlastar ledningsnätet samt renar dagvattnet. Gröna lösningar skapar en bra miljö för biologisk mångfald, omgivningen upplever en estetisk finare plats samt genererar fler ekosystemtjänster. Om träd planteras i dagvattenlösningarna kan det motverka höga temperaturer vid värmeböljor, både för den enskilde personen och skugga för byggnader samt energibehovet att kyla fastigheter minskar.

Tabell 6 redovisar ungefärligt ytbehovet för dagvattenanläggningarna som behövs för att fördröja ett 20-årsregn med utflöde som motsvarar flödet innan exploatering.

**Tabell 6. Ytbehov av dagvattenanläggningar.**

Område	Storlek på anläggningarna vid fördröjning av ett 20-årsregn.
Idrott/föreningsliv	400–600 m <sup>2</sup>
Skolverksamhet mindre	300–500 m <sup>2</sup>
Skolverksamhet större	500–700 m <sup>2</sup>
Centrumverksamhet	500–700 m <sup>2</sup>

Inom alla delområden föreslås diken och växtbäddar, vilka kan placeras högre upp i avrinningsområdet. De omhändertar vatten från hårdgjorda ytor och leder det vidare till en torr damm. Växtbäddar är bra reningsanläggningar och kan med fördel anläggas i samband med parkeringsytor så att förorenat dagvattnet omhändertas nära källan. Den torra dammen placeras så långt ner i avrinningsområdet som möjligt för att kunna hantera en stor del av dagvattnet. Om en yta inte kan ledas till dammen kan diken anläggas som omhändertar vattnet och leder det vidare till utsläppspunkten. Då infiltration är begränsad i marken bör fokus för dagvattenanläggningarna vara fördröjning och bortledning av dagvatten.

## 4.1 Beskrivning av dagvattenanläggningar

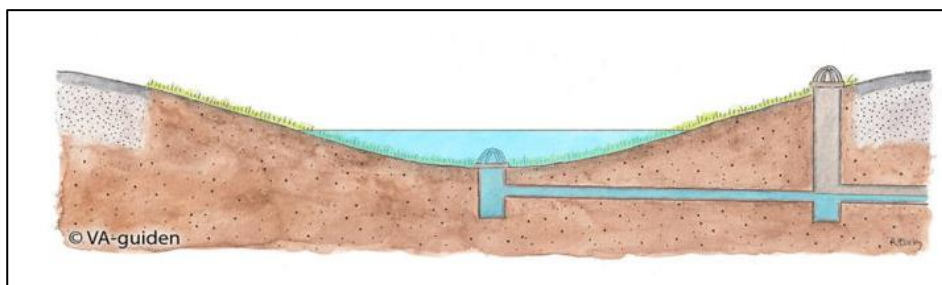
### 4.1.1 Torr damm (multifunktionell yta)

Torra dammar är större nedsänkta gräsytor som används för att fördröja och rena dagvatten. Ytorna är utformade för att hantera höga flöden, se figur 6. Rening sker främst genom sedimentation och infiltration och varierar beroende på utformning och fördröjningstid. Generellt kan en stor del av partikelbundna föroreningar avskiljas. Även lösta ämnen kan avskiljas om infiltration möjliggörs.

Torra dammar bör anläggas med en flack släntlutning för att lättare kunna utnyttjas för andra aktiviteter under de perioder dammen är torr. Exempelvis en lekya eller ett utegym.

Sediment kan behöva avlägsnas från ytan, vilket görs då dammen är torr. Under vintertid minskar reningseffekten något på grund av eventuell tjäle och frusen mark.

I figur 6, 7a och 7b visas inspirationsbilder hur en torr damm kan se ut.



**Figur 6. Principskiss på en torr damm som har vattenfyllts. Bild hämtad från VA-guiden 2024.**



**Figur 7a. Under torrväder används den torra dammen som lekplats och/eller den integreras i gestaltningen av området. Bild hämtad från Svenskt Vattens publikation nr 2019-20.**



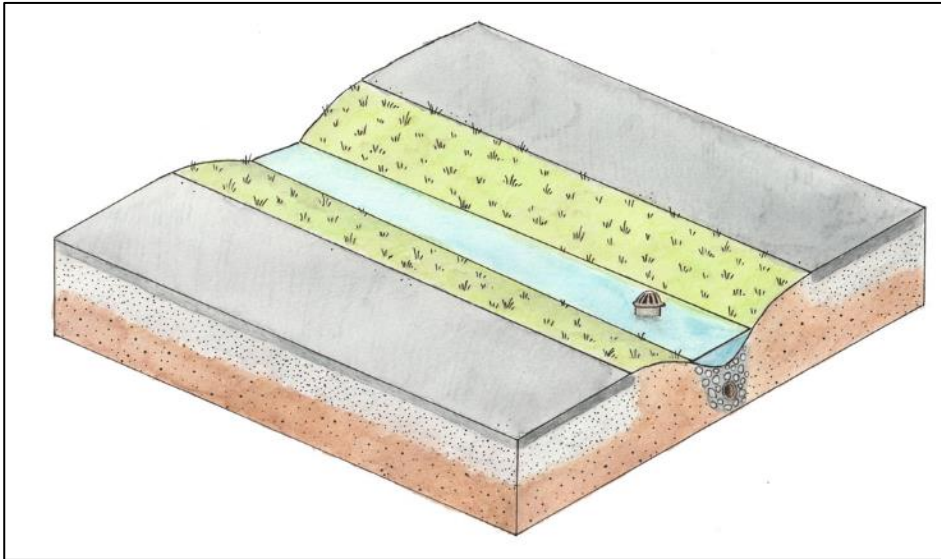
**Figur 7b. En visionsbild med en nedsänkt park med dagvattenhantering. Bilden är hämtad från Malmö stads hemsida (Radar Arkitektur & Planering)**

#### 4.1.2 Dike

Diken används för att fördröja och avleda dagvatten från hårdgjorda ytor som till exempel vägar. I diket sker en viss infiltration av dagvatten men främst är det sedimentation som bidrar till rening av dagvatten.

Ett svackdike utformas som ett svagt lutande och skålformat gräsbeklätt dike. Det kan även dimensioneras för säker avledning av höga flöden. Ett svackdike är oftast inte nog för att uppnå tillräcklig rening av dagvatten utan andra kompletterande anläggningar behövs. Exempelvis kan det fungera som trög avledning från en nedsänkt växtbädd eller som förbehandling till en dagvattendamm. Figur 8-11 visar inspirationsbilder.

Löpande underhåll innefattar exempelvis gräsklippning och sedimentrensning samt att in- och utlopp bör kontrolleras och rensas regelbundet.



Figur 8. Principskiss på ett svackdike. Bild hämtad från VA-guiden 2024.



Figur 9. Väg och svackdiken med olika släntlutningar. Bild hämtad från Svenskt Vatten.



Figur 10. Svackdike efter skyfall. Bild hämtad från Svenskt Vatten.



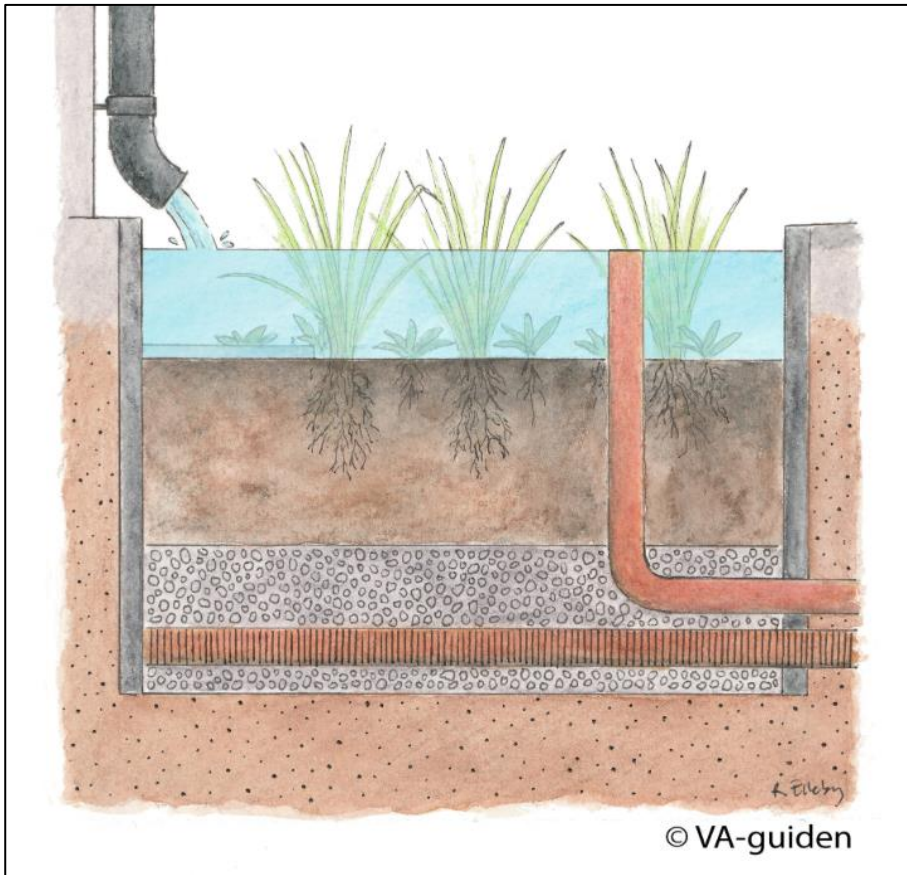
Figur 11. Plantering med svacka vid parkering. Bild hämtad från Svenskt Vatten.

#### 4.1.3 Växtbädd

Växtbäddar är planteringsytor som fördröjer och infiltrerar dagvattnet. Dessa kan vara nedsänkta i marken eller upphöjda i närheten av en byggnad. En principskiss visas i figur 12. Dagvattnet samlas upp och fördröjs ovanpå innan det rinner igenom växtbädden och renas. Dessa bör placeras vid parkeringar eller andra hårdgjorda ytor. Figur 13 visar en nedsänkt växtbädd i samband med en parkering.

Genom att vattnet har gott om utrymme att fördröjas ovanpå växtbäddarna bidrar dessa till att minska risken för översvämningar vid kraftiga regn. En fördel med växtbäddar är att området blir grönare och bidrar till mer biologisk mångfald.

Växtbäddarna kräver regelbundet underhåll, vilket inkluderar skötsel av växterna, borttagning av ogräs och bevattning vid torrperioder. Med tiden kan genomsläppligheten minska, vilket gör att ytan kan behöva luckras upp eller bytas ut.



Figur 12. Principskiss på en nedsänkt växtbädd. Bild hämtat från VA-guiden 2024.



Figur 13. Exempel på växtbädd vid en parkering. Dagvattnet leds in i växtbädden via öppning i kantsten. Bild hämtat från Stockholm Vatten och Avfall.

## 4.2 Snöhantering

Föroreningar ackumuleras i snö. När snön smälter avrinner det som dagvatten och kan orsaka översvämningar och försämrad kvalitet i recipienten.

De föreslagna dagvattenåtgärderna, exempelvis diken och torra dammar kan användas vid snöhantering. Snöupplaget kan placeras på eller nära anläggningarna, vilka senare tar hand om smältvattnet.

Nedgrävda dagvattenlösningar kan inte ta hand och snö, således måste en plats för snöhantering/upplag planeras så att detta inryms inom området.

## 5 Föroreningar

Enligt EU:s vattendirektiv klassificeras ytvattnets tillstånd med avseende på ekologiska status och på kemisk ytvattenstatus. Kvalitetskraven (miljökvalitetsfaktorerna) för ytvatten ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras, det så kallade ickeförsämringskravet. Det innebär att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämras även om det inte leder till att statusen försämras med avseende på den sammanväga statusen. MKN för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

En ny detaljplan, exploatering ombyggnation eller förändrad markanvändning får inte riskera att försvåra möjligheterna att uppnå MKN eller sänka recipientens statusklassning.

Inga föroreningshalter eller mängder har beräknats i detta skede då informationen om exploateringen inte är tillräcklig och värdena bedöms bli väldigt osäkra. Bedömningen av dagvattenkvalitet och utsläppens påverkan kan göras utifrån referensvärden och bedömningar av recipientens känslighet. Nedanstående tabell 7 redovisar reningseffekt av de föreslagna dagvattenanläggningarna. Värden är hämtade från beräkningsverktyget StormTac. Detta är snittvärden, exakt rening beror på vilka ytor som ska renas samt storlek och uppbyggnad av anläggning.

**Tabell 7. Reningseffekt (%) för de föreslagna anläggningarna.**

Anläggning	Reningseffekt (%)													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PAH16	BaP	PDE
Gräsdike	30	20	40	20	55	35	35	50	10	65	85	15	15	50
Svackdike	35	35	65	50	65	65	50	50	15	70	85	60	60	50
Växtbädd	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70	85	85	50
Torr damm	10	25	40	30	30	40	40	30	10	50	75	30	30	50

### 5.1 Bedömning av MKN i recipient

Den primära recipienten till utredningsområdet är Tysjöarna och den uppnår ej god kemiskt ytvattenstatus berorende på för höga halter av bromerad difenyleter (PDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar (Hg). Dessa ämnen är svåra att minska då de sprids via atmosfärisk deposition, dvs de färdas med luften.

Den dagvattenlösning som generellt har bäst rening gällande kvicksilver är växtbäddar. Dessa kan placeras i närheten av hårdgjorda ytor som kan föra med sig mycket föroreningar. Bedömning har gjorts att de största parkeringsytorna mest troligt anläggs inom områdena centrumverksamhet och idrott/föreningsliv. Därav är växtbäddar av stor vikt i de två områdena. För rening av bromerad difenyleter är anläggningarna likvärdiga enligt StormTac (tabell 7).

Om dagvatten från utredningsområdet rinner genom en kombination av de föreslagna anläggningarna fördröjs och renas dagvattnet. Om dagvattnet sedan leds ytlades vidare mot Tysjöarna kommer vattnet rinna i 4 km långa diken och

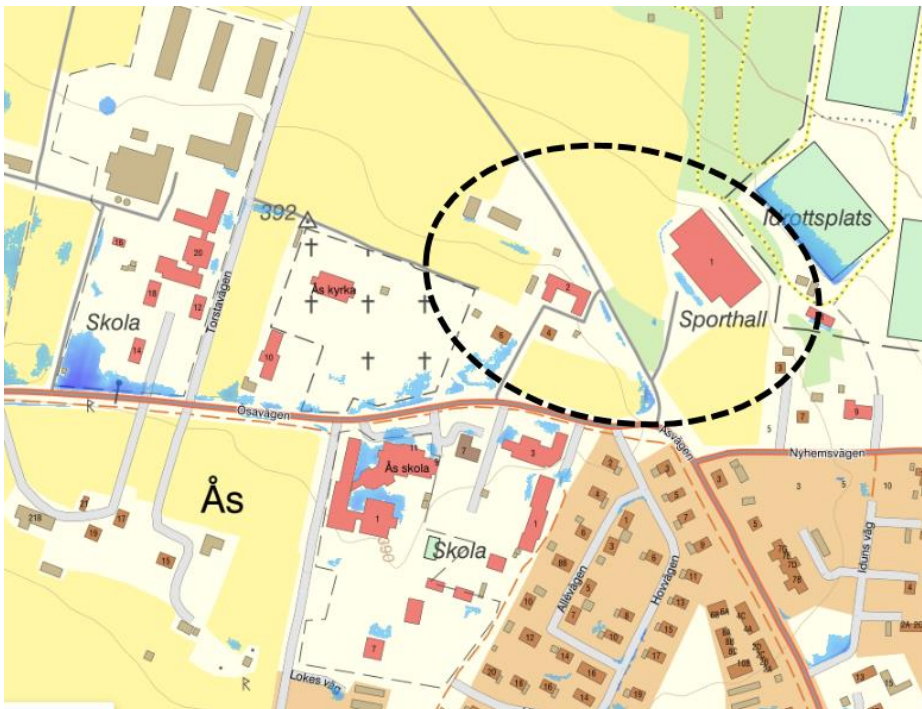
bäckar där ytterligare rening sker. En grov bedömning görs att utredningsområdet har goda möjligheter att inte försämra MKN i Tysjöarna. Vattnet renas ytterligare i Tysjöarna genom sedimentation samt att en utspädning sker. När vattnet lämnar Tysjöarna leds det via bäckar och diken där vattnet ytterligare renas innan det slutligen mynnar ut i Storsjön. Det är svårt att göra en bedömning vilken föroreningsmängd och föroreningshalt som vattnet slutligen har när det rinner ut i Storsjön då vatten från många andra avrinningsområden mynnar ut i både Tysjöarna och Storsjön.

## 6 Skyfallsanalys

Klimatet förändras och i framtiden väntas kraftigare skyfall som kan orsaka översvämningar. Vid ett skyfall hinner inte de föreslagna dagvattenanläggningarna eller ledningsnätet ta hand om allt dagvatten, i stället sker en yttlig avrinning. Sekundära avrinningsvägar ser till att dagvattnet kan flöda fritt på marken utan att orsaka översvämning.

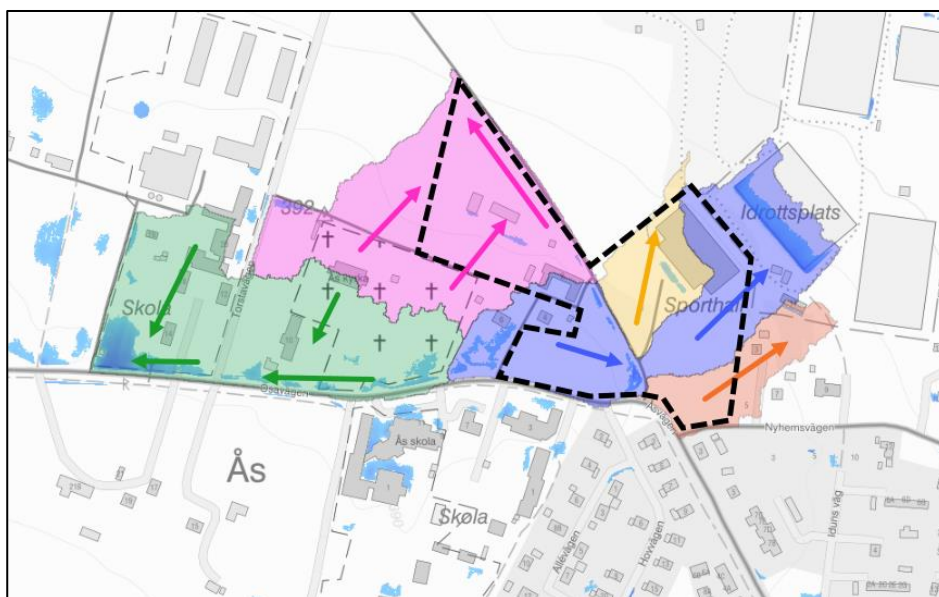
Höjdsättningen av det exploaterade området är viktig för att undvika lågpunkter och stående vatten kring byggnaden. Marken bör således höjdsätts på ett sådant sätt att yttligt vatten rinner bort från byggnaden och mot recipienten. Då ingen information finns om placering av byggnaden samt höjdsättning av mark, kan ingen exakt bedömning av skyfall göras för utredningsområdet.

Inom utredningsområdet finns i dagsläget mindre områden där vatten ansamlas, men ingen större risk för skador på byggnader eller omgivning. Beräkningsverktyget Scalgo Live har använts för att identifiera översvämningensrisken vid ett skyfall. Programmet tar inte hänsyn till infiltration i marken eller ledningsnätets kapacitet utan allt vatten lägger sig på ytan och programmet beräknar ett värsta scenario. Allt yttligt dagvatten rinner till lågpunkter och om en lågpunkt fylls upp rinner vattnet vidare till nästa lågpunkt nedströms. Scalgo Live är ett statiskt (tidsberoende) program, det innebär att modellen inte kan ta med effekter av tröghet i systemet. Hänsyn tas inte till tiden det tar från att regnet faller på marken tills att vattnet når en lågpunkt. Därav beräknas enbart ett värsta scenario. Figur 14 visar översvämningensrisk på utredningsområdet där lågpunkterna är fyllda.



Figur 14. Översvämningsrisk. Utredningsområdet är ungefärligt markerad med svart streckad linje. De blå fälten visar vattenansamlingar. Data är hämtad från Scalgo Live 2024.

I figur 15 visas avrinningsområden och översvämningsrisk. Utmed Ösavägen, inom det gröna avrinningsområdet finns risk för översvämning vid skyfall. En analys i Scalgo visar att utredningsområdet inte kommer att påverka dessa vattenansamlingar då avrinning sker åt ett annat håll.



Figur 15. Avrinningsområden är markerad med olika färger. Pilarna visar riktningen på rinnvägarna och de blåa ojämna fälten visar vattenansamlingar. Data hämtad från Scalgo Live 2024.

## 7 Slutsats

Krokoms kommun ska exploatera de norra delarna av Ås med utökad skolverksamhet, utbyggnad av sporthallen samt ett centrumområde.

Med gröna lösningar kan man gynna biologisk mångfald och det kan även vara estetiskt tilltalande för omgivningen. Lösningar som föreslås är växtbäddar, diken samt torra dammar som kan utnyttjas som multifunktionella ytor. Exempelvis kan en nedsänkt lekplats eller ett utegym bli en översvämningssyta vid skyfall.

Om dagvattenanläggningar placeras i slutet av avrinningsområdet fördröjs och renas en stor del av vattnet innan det rinner vidare till recipienten. Vattnet rinner sedan en lång sträcka ner Tysjöarna, ett natura 2000-område. Under sträckan renas vattnet ytterligare samt delvis infiltrerar och avdunstar. De föreslagna anläggningarna kan i kombination med varandra rena en stor del av föroreningarna. Dock är det svårt att utgå från exempelvis åkermark och rena till befintliga nivåer efter exploatering som medför ökad biltrafik. Beroende på hur anläggningarna utformas finns bra möjligheter att utredningsområdet inte bidrar till att recipientens MKN försämras.

## Referens

Krokom kommuns dagvattenstrategi, 2017-12-19

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), jordartkartan 1:25000-1:100000.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), karta för genomsläpplighet

Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten, 2016

Svenskt Vattens publikation nr 2019-20, Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten

Sweco, Markteknisk undersökningsrapport, Planprogram centrala Ås, december 2024

Vattenplan för Storsjön, Diarienummer 408-8870-2015, Jämtlands län 2016

Sweco, Förhandsinformation av *Markteknisk undersökningsrapport*. Undersökningarna utfördes vecka 43 2024.

VISS (Vatteninformationssystem Sverige) [Storsjön - Sjö - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

VISS (Vatteninformationssystem Sverige) [Tysjöarna - Sjö - VISS - VattenInformationssystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](#)

Beräkningsverktyget Scalgo Live

Beräkningsverktyg StorTac, version 24.3.1