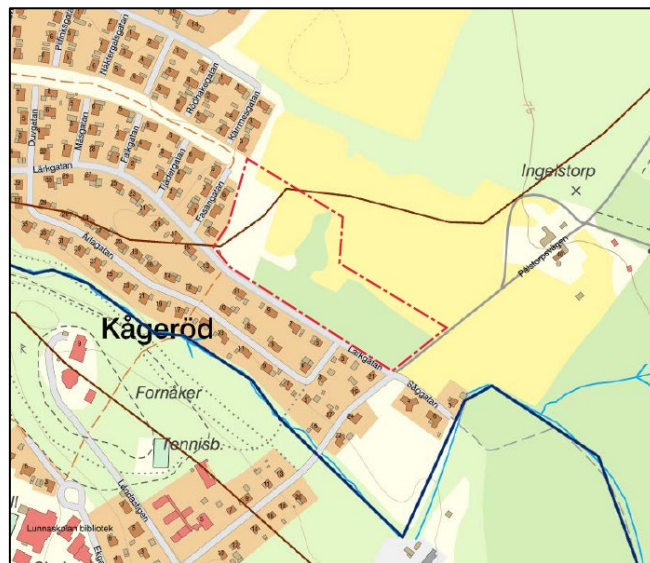




Svalövs kommun

Dagvattenutredning Kråkebacken 7:138 Svalövs kommun



Datum: 2023-06-12, reviderad 2023-12-04

Projektnummer: 23-7539SLy

Upprättad av: Rebecka Lysholm & Sara Lydmark

Granskad av: Isabella Viking (Rejlers Sverige AB)

Kodeda Konsulter



Innehåll

1. Administrativa uppgifter	2
2. Inledning.....	2
Bakgrund och uppdragsbeskrivning	2
Syfte och mål.....	2
Styrande dokument och förutsättningar.....	3
Allmänt om dagvatten.....	3
3. Material och metod.....	4
Material och datainsamling.....	4
Platsbesök.....	4
Flödesberäkning	5
Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	5
Föroreningsbedömning	6
Skyfallsbedömning	6
4. Områdesbeskrivning och avgränsning	7
Avrinningsområden och avvattningsvägar	7
Infiltrationsförutsättningar och geologi.....	7
Recipienter, vattenförekomster och miljö kvalitetsnormer (MKN).....	8
Skyddad natur och markavvattningsföretag	9
Markanvändning – befintlig och planerad	9
Skyfallskartering	10
5. Flödesberäkningar, föroreningsbelastning och översvämningsrisker.....	10
Flödesberäkningar förändrad markanvändning.....	11
Dimensionerande utjämningsvolym	12
Föroreningar.....	12
Skyfallshantering	13
6. Lösningförslag för dagvattenhantering	13
Underhåll och skötsel.....	16
Erforderliga anmälningar och tillstånd.....	16
7. Referenser	16

1. Administrativa uppgifter

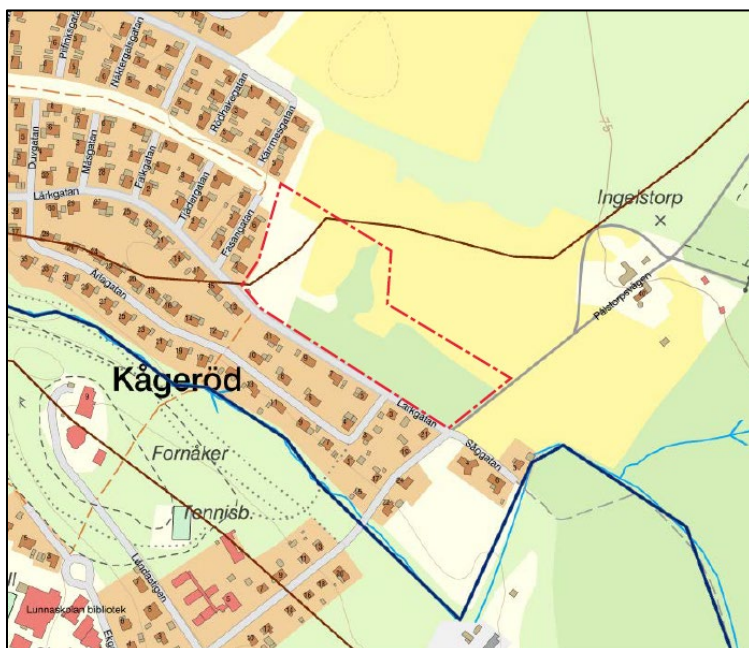
Fastighetsbeteckning	Kråkebacken 7:138
Storlek	Ca 3 ha
Tidigare och nuvarande markanvändning	Åker, äng och skogsmark
Kommande markanvändning	Förskola, infartsväg, parkering, skolgård, skogsmark
Fastighetsägare	Svalövs kommun
Kontaktperson/Telefon	Sara Lydmark
Kodeda Konsulter projektnamn/nummer	Dagvattenutredning Kråkebacken 7:138 Svalöv/23-7539Sly

2. Inledning

Bakgrund och uppdragsbeskrivning

Inom detaljplan Kråkebacken 7:138 (Figur 1) i Kågeröd, beläget i de norra delarna av Svalövs kommun, planeras dels ett nytt förskoleområde i anslutning till befintligt bostadsområde längs med Lärkgatan. Planområdets storlek är ca 3 ha. Förutom förskola kommer en ny infart uppföras parallellt med Fasangatan, parkering vid huvudbyggnaden samt en skolgård och ett naturområde. Utöver detta finns det en tillgänglig yta för dagvatten på ca 0,25 ha.

Denna utredning redogör för planområdets påverkan på dagvattensituationen. Den planerade markanvändningen bedöms ge upphov till måttliga föroreningshalter i dagvattnet. Dagvattennät finns utbyggt i närliggande gator. I stort sett allt dagvatten från området avrinner till Vege å.



Figur 1. Planområdet (ungefärligt planområde i rödmarkering). Källa Eniro (hämtad 2023-05-15).

Syfte och mål

Dagvattenutredningen syftar till att:

- Beräkna dimensionerande flöden vid ett 20-årsregn samt 5-årsregn enligt P110 (Svenskt vatten, 2016) för befintlig markanvändning samt flöden efter exploatering, inklusive klimatfaktor på 1,25 för de delar som förändras. Hänsyn tas även till avrinning från närliggande mark som påverkar området för utredningen samt planområdets påverkan på nedströms områden.

- Beskriva hur dagvattnet avleds och hur recipient och vattenförekomst påverkas.
- Beskriva befintligt system, så som kapacitet på dagvattenledningssystemet, avrinningsområden, lågpunkter, utströmningsområden och instängda områden.
- Översiktligt bedöma konsekvenser vid 200-årsregn med förslag till erforderliga åtgärder.
- Översiktligt föreslå lösningar för dagvattenhantering efter exploatering.

Styrande dokument och förutsättningar

Dagvattenutredningen utgår ifrån riktlinjer i Svenskt Vattens publikation P110, gällande lagstiftning samt Svalöv kommuns dagvattenpolicy och dagvattenplan (Svalövs kommun, 2013 respektive 2018).

Riktlinjerna beskrivs i stora drag nedan:

- Dagvattensystem ska utformas så att man undviker skadliga uppdämningar vid kraftiga regn.
- Dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad och recipientens känslighet.
- Förorening ska begränsas vid källan.
- Dagvattensystem ska utformas så att en så stor del som möjligt av föroreningarna avskiljs och bryts ned under vattnets väg till recipienten.
- Den naturliga vattenbalansen ska i möjligaste mån bibehållas.
- Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas.
- Ledningar ska dimensioneras enligt Svenskt Vattens anvisningar och med hänsyn till klimatförändringens effekter.
- Dagvattenanläggningar skall dimensioneras för ett 20 års-regn vid nyexploatering.
- En bedömning av förändringar gällande föroreningar i dagvattnet från området ska göras. Det ska beskrivas hur föreslagna åtgärder förhåller sig till miljö kvalitetsnormer för vatten och miljöbalkens bestämmelser.
- Känd översvämningsproblematik ska beskrivas.
- Underhållsåtgärder/skötselbehov av föreslagna dagvattenanläggning för att säkerställa dess funktion på lång sikt, ska beskrivas.

Allmänt om dagvatten

Dagvatten definieras som ett tillfälligt förekommande vatten som avrinner från markytan vid regn och snösmältning. Generellt är ytavrinningsens flöde och föroreningshalt kopplad till markanvändningen i ett område. Framst är det dagvatten från industriområden, vägar och parkeringsytor som innehåller föroreningar. Exploatering av ett tidigare naturområde leder till större areal av hårdgjorda ytor som både ökar flödena och leder till högre föroreningsbelastning. Därför är det värdefullt att i ett tidigt skede utreda vilka konsekvenser detta har för dagvattensituationen.

Vid lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, används dagvattenlösningar som efterliknar vattnets naturliga kretslopp, såsom infiltration i mark, i stället för att leda bort dagvattnet i konventionella ledningar. På så sätt minskas mängden dagvatten som behöver tas omhand i dagvattennätet och det sker en naturlig rening av dagvattnet. Om inte dagvattnet kan tillåtas att infiltrera ned i marken, till exempel på grund dåliga infiltrationsmöjligheter, av föroreningar i marken eller för att platsen ligger inom vattenskyddsområde, kan det ändå renas lokalt innan det leds bort.

3. Material och metod

Material och datainsamling

Bakgrundsmaterial och data som har använts för att genomföra denna utredning är angivna i Tabell 1.

Tabell 1. Bakgrundsmaterial och data

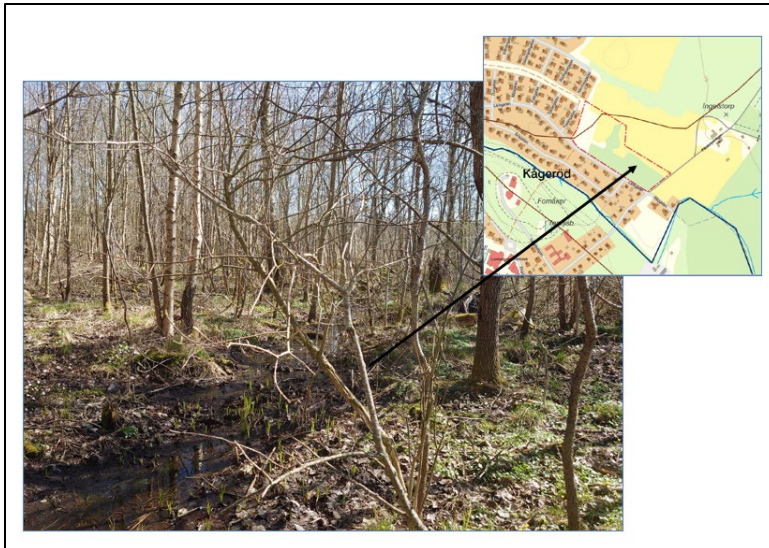
Jordartskarta och jorddjupskarta framtagna med SGU:s material	Hämtade 2023-04-04
Underlag för vattenförekomster i VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Hämtade 2023-04-04
Utdrag ur Scalgo Live	Hämtade 2023-05-15
Dagvattenplan och dagvattenpolicy Svalövs kommun	Daterade 2018-06-18 och 2013-03-25
Sammanställning Trafikalstring	Utförd 2023-02-28, erhållen av beställare
Naturvårdsverket, Skyddad natur - information	Hämtad 2023-05-15
Artportalen – information	Hämtad 2023-05-15
Utkast plankarta	Daterad 2023-06-07

Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes i april 2023 för att utreda befintliga förhållanden beträffande markanvändning, avrinning och tillkommande vatten. Planområdet omfattar ca 3 ha och området är beläget norr om Lärkgatan. Nuvarande mark inom planområdet är obebyggd och består huvudsakligen av äng, jordbruksmark, skog och våtmark.

I skogsområdet i östra delen av planområdet finns översvämningsytor med fuktig mark (Figur 2). I översvämningsområdet finns också ett dike genom skogspartiet avslutas precis innan en gammal väg inne på planområdet. Det påträffades inget inlopp eller utlopp till diket vid platsbesöket.

Dagvattenledningar (300 respektive 225 mm) finns anlagda i Lärkgatan och Fasangatan. Dessa leder ut dagvattnet till Vege Å. Vattengången i ledningarna i Lärkgatan ligger på ca +68,5. Baserat på NVSA:s uppgifter har ledningarna i Lärkgatan en maxkapacitet på ca 115 l/s innan de ansluter till en större 600 mm ledning.



Figur 2. Bild från översvämningssytor med fuktig skogsmark i östra delen av planområdet.

Flödesberäkning

Beräkningar av flöden i dagvattenutredningen utförs för 20-årsregn, enligt önskemål från Svalövs kommun och P110.

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden enligt sambandet:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket i denna metod är lika med områdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har valts med utgångspunkt i Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats i AutoCAD samt utifrån ortofoto och plankartsskisser.

f är en ansatt klimatfaktor, P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter och 1,2 för regn med längre varaktighet, oavsett område i Sverige. Klimatfaktorn har för planerad markanvändning satts till 1,25 i enighet med P110 och Svalövs kommuns riktlinjer.

Flöden vid ett dimensionerande 20-årsregn har även beräknats för tillkommande naturmark. Flödena har beräknats enligt de empiriska data och avrinningskoefficienter enligt P110 som tagits fram i Stormtac v.23.1.2 utifrån observerad avrinning från skogs- och åkermark i nederbördsrika områden i sydvästra Sverige.

Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Utjämningsvolymerna i dagvattenutredningen beräknas för 20-årsregn, enligt önskemål från Svalövs kommun och riktlinjer i P110.

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolym för eventuella fördröjningsanläggningar görs med bilaga 10.6 till Svenskt Vatten P110, enligt ekvation 9.1 i samma publikation som senare korrigerats i en rättningslista (Errata till P110):

$$V = 0,06 \cdot \left(i(t_r) \cdot t_r - K \cdot t_{rinn} - K \cdot t_r + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_r)} \right) \quad (\text{Ekvation 2})$$

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen ($\text{m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$), t_{rinn} är områdetets rinntid, t_r regnets varaktighet och K är den tillåtna specifika avtappningen från området ($l/(s \cdot \text{ha}_{\text{red}})$). För att kompensera för att avtappningen från magasinet inte är maximal annat än vid maximal reglerhöjd multipliceras den tillåtna avtappningen K med en faktor $2/3$.

V beräknas som en maxfunktion av olika regnvaraktigheter och intensiteter, vilket innebär att sambandet tar höjd för vilken typ av regn (korta regn med högre intensitet eller långa regn med lägre intensitet) som bidrar med störst vattenvolym som behöver fördröjas.

Föroreningsbedömning

Bedömning av framtida föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.23.4.1 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden.

Föroreningshalterna jämförs med riktvärden i Bilaga 3 till Svalövs dagvattenplan.

Skyfallsbedömning

För att bedöma vilka lågpunktsområden som kan komma att vattenfyllas i samband med ett 200-årsregn och vilka vattendjup som då uppkommer har skyfallssituationen utretts med hjälp av Scalgo (Scalgo, 2022). Skyfallssituationen har utretts utifrån MSB:s rekommendationer med modifiering till ett 200-årsregn (2017). Scalgo live är en web-baserad programvara som bland annat kan användas för att identifiera lågpunkter i terrängen och visa på transportvägar för ytavrinnande vatten i samband med regn. Olika regnmängder kan användas för att enkelt illustrera hur mängden regn påverkar vilka lågområden som vattenfylls. Resultaten baseras helt på den höjddata som finns tillgänglig för det utredda området. Det finns inte någon tidsaspekt med i beräkningarna och vatten transporteras endast på markytan (ingen infiltration till grundvatten). Dock görs en kompensation för detta genom att en andel av den pålagda nederbörden i samband med ett 200-årsregn antas kunna infiltrera till marken alternativt avledas till ledningar eller omhändertas av anlagda dagvattenlösningar. I Scalgo finns tillgång till en höjddatamodell som baseras på Lantmäteriets höjddata (GSD-Höjddata grid 1+ från laserskanning). Användaren ges möjlighet att modifiera höjddatan för att t.ex. lägga in nya byggnader eller infrastruktur.

Ett 56 mm regn på exploaterad mark har därför ansatts i modellen vilket inkluderar en klimatfaktor som tar höjd framtida klimat samt avdrag för vatten som infiltrerar eller avleds via dagvattennätet. För tillrinnande vatten från intilliggande naturmark har ett större avdrag för naturlig fördröjning och infiltration utförts. Här har 32 mm regn ansatts.

Det bör poängteras att en viss regnvolym inte har en entydig återkomsttid (sannolikhet), utan den varierar med regnets varaktighet. I föreliggande utredning har ett 200-årsregn med en varaktighet på 30 minuter använts. Enligt SMHI:s definition är ett skyfall ett regn med en intensitet som överskrider 50 mm/timme eller 1 mm/minut. I Scalgos beräkningar ingår inte någon tidsfaktor. Detta innebär att Scalgo inte räknar med några flöden utan endast regn- eller vattenmängder. Dessa mängder kan

redovisas antingen med en längdenhet (mm) eller med en volymenhet (m³). 1 mm regn som faller över en 1 m² stor yta ger upphov till volymen 1 liter eller 0,001 m³.

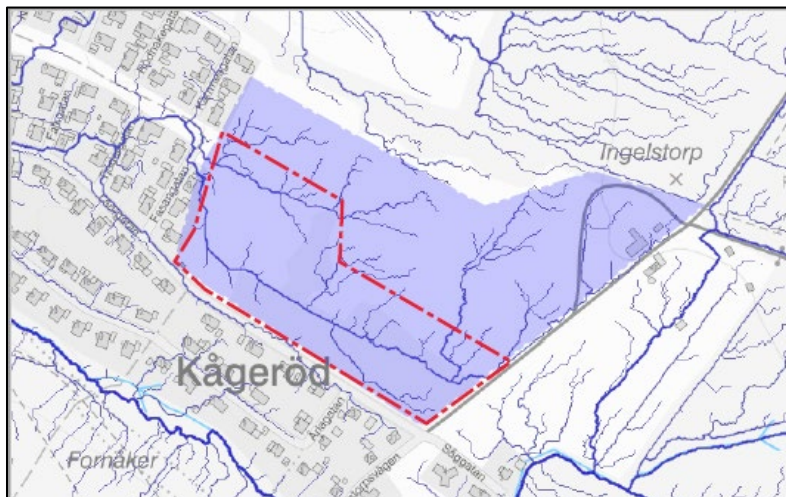
I Scalgo faller en viss mängd regn (angiven i mm) över hela det område som modelleras. Storleken på det modellerade området väljs utifrån hur stort avrinningsområde som bidrar med flöde till undersökningsområdet (i detta fall det valda planområdet).

Scalgo är inte någon hydraulisk modell vilket innebär att vatten alltid (om möjlighet finns) transporteras från en högre till en lägre nivå i terrängen. Detta sker utan motstånd och utan tidsåtgång. Vattnet passerar lika lätt genom en mycket smal passage som över en mycket stor yta. Effekter av dämning återspeglas alltså inte i Scalgo.

4. Områdesbeskrivning och avgränsning

Avrinningsområden och avvattningsvägar

I Figur 4 visas de områden som bidrar med vatten till planområdet samt översiktliga flödesriktningar som identifierats för undersökningsområdet efter fältbesök, analys av kartunderlag från VISS och det GIS-baserade verktyget SCALGO Live samt tidigare undersökningar i området.



Figur 4. Områden som bedöms bidra med inkommande vatten (lila markering) och översiktliga avrinningsförhållanden (blåa pilar) inom och i anslutning till planområdet (röd markering). Källa Scalgo Live (hämtad 2023-05-15).

Allt dagvatten från området som inte infiltrerar avrinner främst via dagvattenledningar till slut till Vege Å.

Infiltrationsförutsättningar och geologi

Jordarterna inom planområdet domineras enligt SGU:s kartor av moränlera eller lerig morän, se Figur 5. Jorddjupet varierar från 3 till 10 m inom planområdet. Grundvattennivån i en närliggande brunn ligger på 4 m u.m. Infiltrationsmöjligheterna bedöms på grund av den leriga moränen vara begränsade.



Figur 5. Jordartskarta över planområdet (ungefärlig utbredning röd markering). Källa SGU (hämtad 2023-05-15).

Recipienter, vattenförekomster och miljö kvalitetsnormer (MKN)

Recipienten för dagvattnet för planområdet är Vege å. Vege å Hallabäcken-Källa (**SE620817-380775**) är även vattenförekomst (Figur 6). Norr om planområdet ligger vattenförekomsten Pålstorp (SEA7SE620887-382160) men dagvattnet rinner inte åt detta håll. Status och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Vege å sammanfattas i Tabell 2.



Figur 6. Vattenförekomst Vege å (blå pil) som tar emot vatten från planområdet (röd markering). Källa VISS (hämtad 2023-04-04).

Den ekologiska statusen för Vege å Hallabäcken-Källa har enligt VISS bedömts som måttlig (2021-05-19), baserat på övergödning och hydrologiskt och morfologiskt tillstånd. Den kemiska statusen uppnår ej god enligt VISS (2021-05-19) baserat på PBDE och kvicksilver. Kviksilver och PBDE överskrider idag gränsvärdet i nästan alla ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige och det anses tekniskt omöjligt att sänka halterna till under gränsvärdet. Miljö kvalitetsnormen som ställs på Vege å Hallabäcken-Källa är att vattendraget ska uppnå god ekologisk status till 2033 och god kemisk status med undantag för PBDE och kvicksilverföreningar.

Tabell 2. Status och MKN för vattenförekomsten

Vattenförekomst	Ekologisk status	Kemisk status	MKN Ekologisk status	MKN Kemisk status
Vege å Hallabäcken-Källa (SE620817-380775)	Måttlig	Uppnår ej god	God ekologisk status 2033	God kemisk ytvattenstatus
				Undantag: PDBe, kvicksilver och kvicksilverföreningar

Den planerade exploateringen kommer att påverka föroreningsbelastningen av metaller, PAH:er, näringsämnen och suspenderat material ut från planområdet innan rening av dagvattnet. Vattendirektivet säger att "inga vatten får försämrats", vilket i vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras om det leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas, eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås.

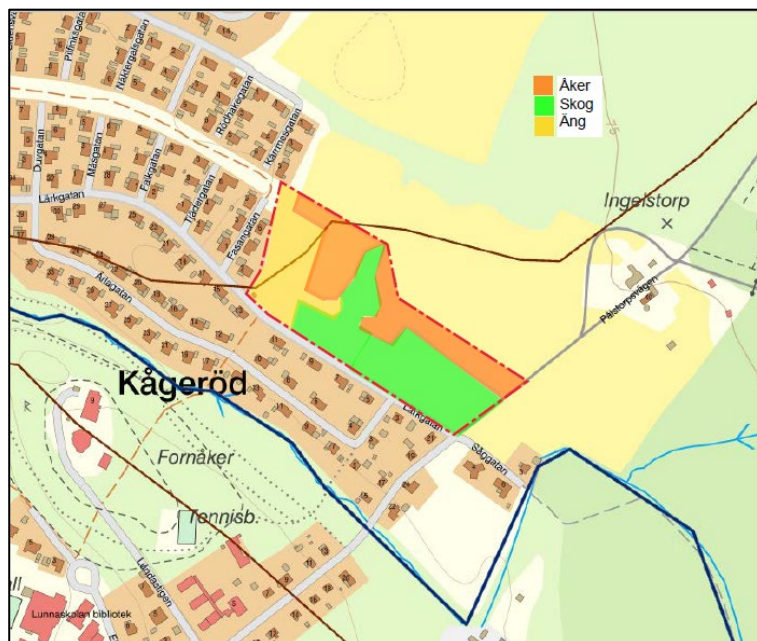
Skyddad natur och markavvattningsföretag

Vege å passerar ca 2 km från planområdet Natura 2000-området Liaängen, utpekat speciellt för kalkkärrsgrynsnäcka och smalgrynsnäcka. För att ingen påverkan på Liaängen ska ske är det viktigt att behålla de hydrologiska förutsättningarna i området och att inte öka tillförsel av näringsämnen till Vege Å.

Vege å ingår i dikningsföretaget "Nygrävning av Vege å av år 1926" enligt Länsstyrelsen i Skånes karttjänst "Vatten och klimat".

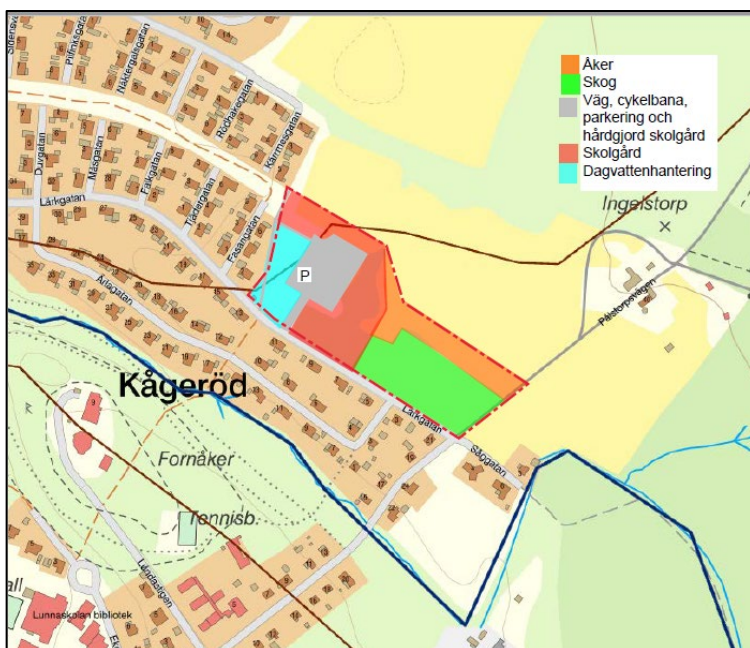
Markanvändning – befintlig och planerad

Idag utgörs planområdet främst av äng, skog och jordbruksmark. Befintlig markanvändning ses i Figur 7.



Figur 7. Befintlig markanvändning.

Området planeras att byggas ut med förskola, skolgård, infartsväg, parkering och yta för omhändertagande av dagvattnet. En illustration av planerad markanvändning återfinns i Figur 8.

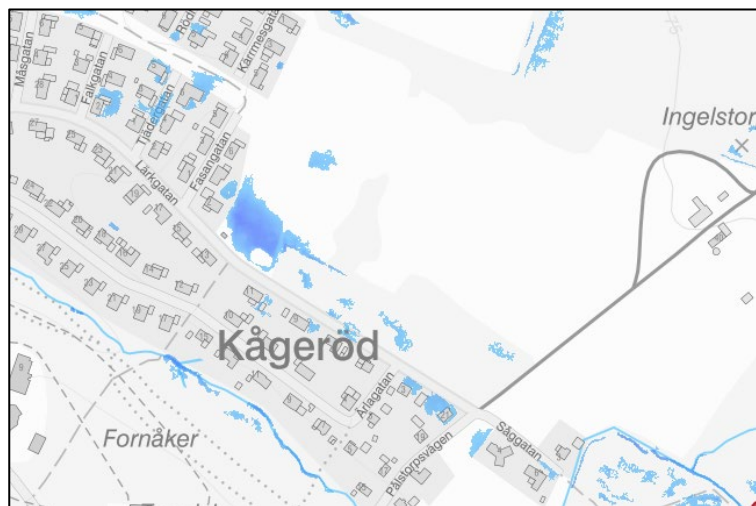


Figur 8. Planerad markanvändning- utkast plankarta.

Skyfallskartering

Olika översvämningszoner på och i anslutning till planområdet har identifierats med hjälp av Scalgo Live. På och i anslutning till planområdet, finns vid nuvarande markanvändning några översvämningsområden i skogen där vatten riskerar att ansamlas vid regn. Dessa visas i Figur 9.

På planområdet är den högsta översvämningsnivån enligt Scalgo Live +70,6.



Figur 9. Befintliga översvämningsområden (minst 10 cm djup) vid skyfall på och i anslutning till planområdet. Källa Scalgo Live (hämtad 2023-05-15).

5. Flödesberäkningar, föroreningsbelastning och översvämningsrisker

Flödesberäkningar och utjämningsbehov vid förändrad markanvändning har utförts för planområdet. Dagvattnet från hela planområdet når samma recipient, Vege å, och därför redovisas endast föroreningshalter och belastning för hela området.

Flödesberäkningar förändrad markanvändning

Avrinningskoefficienterna för respektive markanvändningsområde, samt ungefärliga areor presenteras i Tabell 3. Dimensionerande flöden, rinntider och årsmedelflöden för befintlig och planerad markanvändning presenteras i Tabell 4.

Tabell 3. Avrinningskoefficienter, areor och reducerade areor vid befintlig och planerad markanvändning. Den reducerade arean (red area) redovisas inom parentes bredvid den totala arean

Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Befintlig area och (reducerad area) i ha	Planerad area och (reducerad area) i ha
Åkermark	0,1	1,05	0,4
Skog	0,1	1,50	0,9
Parkering	0,8		0,15
Hårdgjord skolgård	0,8		0,10
Äng	0,1	0,45	0,25
Väg 1000 fordon/d	0,85		0,15
Tak	0,9		0,15
Cykelbana	0,8		0,05
Skolgård, ej hårdgjord	0,1		0,85
Summa		3 (0,3)	3 (0,7)

Om den slutliga markanvändningen, eller höjdsättningen, kommer att se annorlunda ut påverkar detta avrinnings- och flödesberäkningarna. Det bör noteras att små förändringar i avrinningskoefficienter och förändringar i höjdsättning kan ge relativt stora skillnader i dimensionerande flöde. De redovisade flödena bör därför främst ses som indikatorer på hur dagvattenflödet kan förändras vid den planerade markanvändningen.

Tabell 4. Rinntid, regnintensitet, 5- och 20-årsflöde samt årsmedelflöde vid befintlig och planerad markanvändning för bebyggd mark exklusive vägar inom planområdet

Markanvändning	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning inklusive klimatfaktor
Rinntid (min)	50	34
Regnintensitet 5-årsflöde (l/s ha)	65	83
5-årsflöde (l/s)	20	77
Regnintensitet 20-årsflöde (l/s ha)	102	131
20-årsflöde (l/s)	31	122
Årsmedelflöde (l/s)	0,37	0,44

Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning medför en ökad dagvattenbildning och ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen. För att hålla det framtida dagvattenflödet från bebyggelsen på verksamhetsmark på samma nivå som för den befintliga situationen, krävs en total utjämningsvolym för planområdet på ca 190 m³ vid ett 20-årsregn och ca 120 m³ vid ett 5-årsregn (ekvation 2). För att begränsa utflödet vid ett framtida 20-årsregn till det befintliga flödet vid ett 5-årsregn krävs en utjämningsvolym på 240 m³.

Föroreningar

Det är i det närmaste ofrånkomligt att bygga ett verksamhetsområde på obebyggd mark utan att föroreningshalterna och föroreningsbelastningen ut från planområdet ökar. För att nå så bra rening som möjligt krävs dagvattenanläggningar där vattnet renas. Bedömningar av lämpliga reningsanläggningar har gjorts utifrån kunskapssammanställningar av Svenskt Vatten (2016) och i detta fall bedöms en dagvattendam vara en bra lösning.

Den planerade exploateringen med vägar, parkeringsytor och takytor ger enligt schablonhalter i StormTac upphov till förhöjda halter i dagvattnet av i stort sett samtliga undersökta parametrar. I Tabell 6 redovisas halter av föroreningar i dagvattnet som lämnar planområdet före exploatering, efter exploatering och efter de föreslagna reningsåtgärderna (som beskrivs mer i detalj i kapitel 5).

Den planerade förändringen av markanvändning inom planområdet innebär en ökning av föroreningshalterna i orenat dagvatten ut från planområdet för alla undersökta ämnen utan kväve och suspenderad substans. Efter den rening som föreslås i kapitel 5 så väntas föroreningshalterna minska, både jämfört med situationen utan reningsåtgärder och även vid jämförelse med nuvarande markanvändning.

Tabell 6. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning samt efter föreslagen rening

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad	Planerad efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	76	100	34	200
Kväve	µg/l	1 700	1 400	970	2 000
Bly	µg/l	4	6	1	8
Koppar	µg/l	9	12	4	18
Zink	µg/l	16	30	7	75
Kadmium	µg/l	0,1	0,2	0,1	0,4
Krom	µg/l	2	4	0,7	10
Nickel	µg/l	2	4	1	15
Kvicksilver	µg/l	0,01	0,02	0,01	0,03
Suspenderad substans	µg/l	49 000	44 000	6 400	40 000
Olja (mg/l)	µg/l	140	250	38	5 000
Benso(a)pyren	µg/l	0,005	0,01	0,005	0,03

Föroreningshalten ökar i jämförelse mot befintlig halt = Gul. Föroreningshalten överskrider riktvärde = Röd. Föroreningshalten understiger befintlig halt och riktvärde = Grön.

I Tabell 7 redovisas sedan föroreningsbelastningen på årsbasis ut från planområdet.

Tabell 7. Föroreningsbelastning från dagvatten till recipienten före exploatering jämfört med efter exploatering inklusive reningslösningar

Ämne	Befintlig belastning (kg/år)	Planerad belastning (kg/år)	Förändrad belastning (kg/år)
Fosfor	0,9	0,5	-0,4
Kväve	20	13	-7
Bly	0,05	0,02	-0,06
Koppar	0,1	0,1	0
Zink	0,2	0,1	-0,1
Kadmium	0,001	0,001	0
Krom	0,02	0,01	-0,01
Nickel	0,02	0,02	0
Kvicksilver	0,0001	0,0001	0
Suspenderad substans	570	87	-483
Olja	1,6	0,5	-1,1
Benso(a)pyren	0,0001	0,0001	0

Föroreningsbelastningen ökar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Gul. Föroreningsbelastningen minskar i jämförelse mot befintlig markanvändning = Grön.

Även årsbelastningen av föroreningar som slutligen når vattenförekomsten minskar eller blir oförändrade för samtliga beräknade ämnen. Sammanfattningsvis bedöms reningsgraden som uppnås med de föreslagna dagvattenlösningarna att vara tillräckliga och föroreningsbelastningen ut från planområdet kommer att minska efter exploatering.

Skyfallshantering

Det är viktigt att undersöka vart vatten vid ett skyfall tar vägen på eller i anslutning till planområdet, så det inte blir en förvärring av översvämningsproblematiken nedströms vid extrema regn när stora ytor som tidigare var grönytor av olika slag hårdgörs.

En översiktlig uppskattning av hur stora volymer som bildas vid ett skyfall har utförts. Vid ett skyfall tar planområdet emot vatten från en markyta av ca 6,8 ha varav den största delen består av oexploaterad mark. Detta motsvarar mycket översiktligt 2000 m³. Skogen i östra delen av planområdet, svackdiken och området för dagvattenhantering med lämplig höjdsättning bedöms kunna ta emot detta vatten.

Höjdsättningen för byggnader utformas så att överskottsvatten kan ledas bort från byggnader och via sekundära avrinningsvägar mot gatumark eller andra ytor som inte är lika känsliga för översvämnings. Färdigt golv-nivå bör ligga på en plushöjd av minst +71 (0,6 m över högsta översvämningsnivå).

6. Lösningförslag för dagvattenhantering

Den föreslagna exploateringen i planområdet medför en ökning av årsmedelflödet och flödet från ett dimensionerande 20-årsregn (Tabell 4), vilket gör att fördröjning är nödvändig innan vattnet släpps vidare från planområdet till dagvattennätet (Tabell 5). Föroreningsbelastningen av metaller och PAH:er ut från området ökar vilket innebär att även rening av dagvattnet måste ske innan det når recipienten (Tabell 6 och 7). Det är en fördel att bevara den skog som finns på planområdet som översvämningsyta vid stora regn.



Figur 10. Exempel på dagvattendammar.

Fördröjning och rening i en damm (Figur 10) har bedömts vara ett bra alternativ för dagvattenhanteringen på planområdet. Dammen bör anläggas relativt grund med flacka slänter med tanke på att den ligger nära förskola och bebyggelse. Dammen dimensioneras med ett utflöde i två steg där reglervolymerna bidrar till rening och fördröjning av dagvatten med en uppehållstid i dammen på cirka 10 timmar.

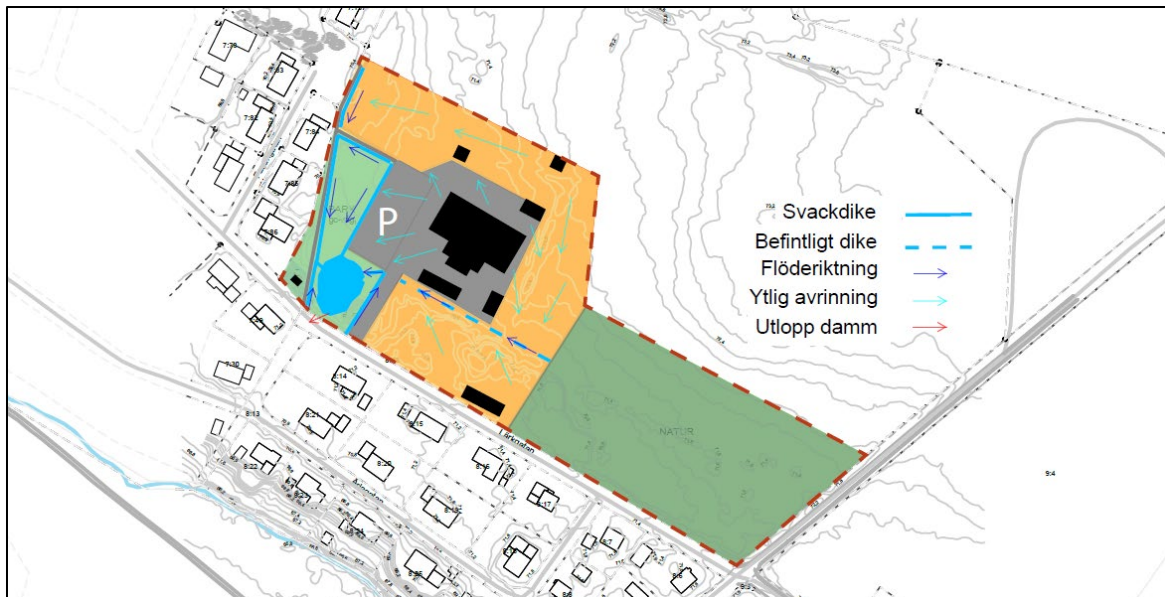
Dammen kan förutom rening också ge en ökad biologisk mångfald och vara estetiskt tilltalande samt ge ett förstärkt blått stråk genom planområdet. Dessa utformas så att de gynnar de biologiska värden som finns i skogen och vattenområdena i skogen i nuläget.



Figur 11. Exempel på svackdike.

Dagvattnet leds till dagvattendammen i svackdiken (Figur 11) där det är möjligt, förslagsvis längs med väg, parkering och cykelbana. Dikena syftar också till att avvattna vägarnas överbyggnad. Från skolgård och tak föreslås dagvattnet ledas i ledningar till dammen, med en höjdsättning som medför att yttlig avrinning sker bort från byggnader. Placeringen av dammen föreslås ligga i planområdets lågpunkt i sydvästra hörnet.

Baserat på fördröjnings- och reningsbehov kan dagvattenhanteringen översiktligt utformas enligt nedan (Figur 12):



Figur 12. Föreslagen dagvattenlösning.

- Dagvatten från naturmark på östra delarna av planområdet samlas idag i ett dike som inte ut att ha ett utlopp. Det dike föreslås bevaras. För att inte bygga upp en för stor dämning mot den planerade infartsvägen kan en kulvert anläggas som avvattnar det befintliga diket i skogen i östra delarna av skogen i planområdet. Denna kulvert bör vara upphöjd för att skogen inte ska avvattnas mer än nödvändigt. Vid skyfall kan denna kulvert i stället strypa flödet in till dammen på planområdet och använda skogen som översvämningssyta.
- Dagvatten från planområdet leds via ledningar och svackdiken längs väg, parkering och cykelbana, till dagvattendammen. Hit finns även möjlighet att dagvatten från skogen i de östra delarna av planområdet leds, via kulverten under infartsvägen.
- Dagvattendammen avvattnas till befintliga ledningar i Lärkgatan. Vattengången i dessa ledningar ligger på ca +68,5.
- Den erforderliga fördröjningsvolymen för planområdet vid ett framtida 20-årsregn där utflödet begränsas till ett befintligt 5-årsflöde är 240 m³. Ytterligare magasineringssmöjligheter vid skyfall finns i svackdikena.
- Dammen föreslås ha ett permanent vattendjup på 0,5 m, två stycken reglerdjup på totalt ca 0,5 m och anläggs så att en del är ständigt vattenfylld där partiklar kan sedimentera till botten och filtreras genom växtlighet (Figur 13). Det konstanta utflödet från dammen är ca 2 l/s (uppehållstid ca 8 h). Det totala utflödet från dammen vid mycket stora regn begränsas till det befintliga flödet ut från planområdet vid ett 5-årsregn, ca 20 l/s.
- Dammen föreslås anläggas med en släntlutning på 1:6.
- Den permanenta samt maximala arean av dammens vattenyta blir ca 400 m² respektive 700 m².
- För att ta höjd för framtida eventuell utveckling kan antingen en något större eller något djupare damm anläggas. Området som är tillgängligt för dagvattenhantering är ca 2500 m².
- Hela ytan för dagvattenhantering kan dessutom anläggas så att den vid skyfall kan verka som en tillfällig översvämningssyta och magasinera det då dagvatten som bildas på planområdet.
- Geotekniska förutsättningar för dammen bör utredas i senare skede.

