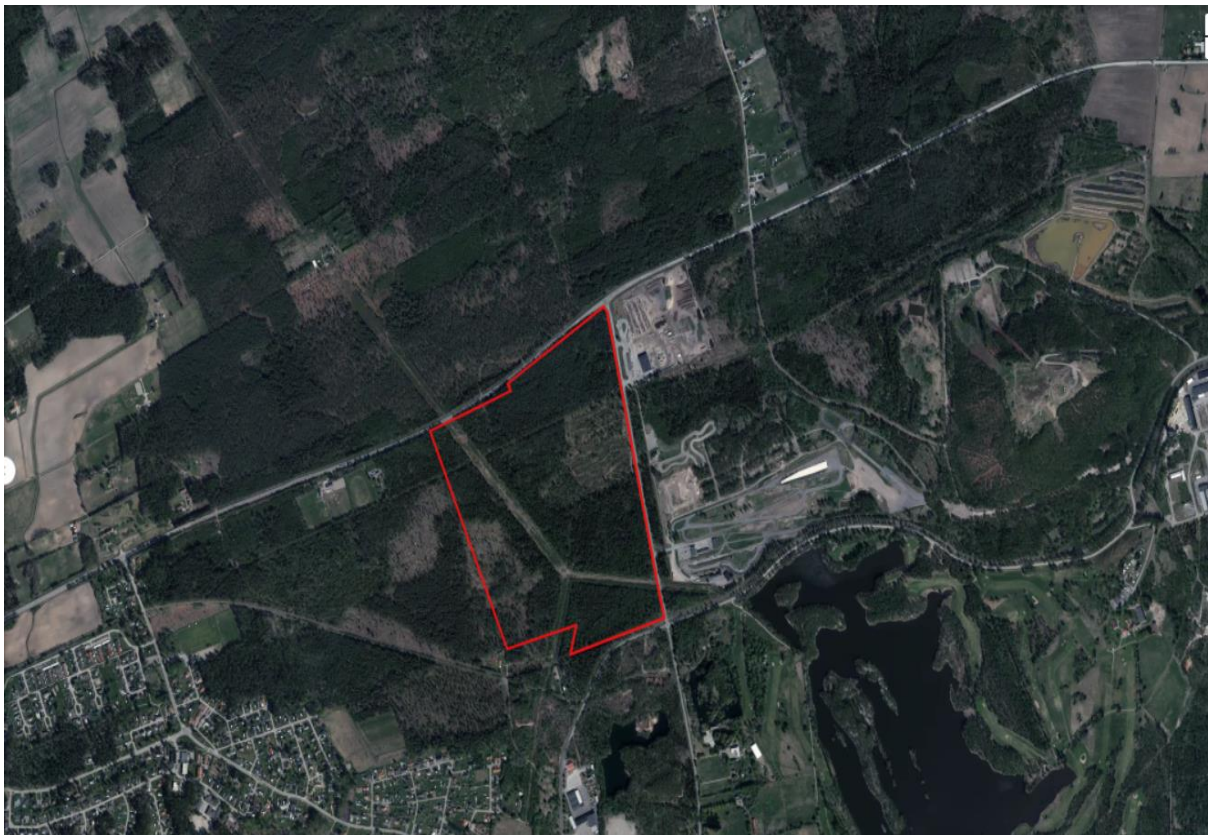


KUMLA KOMMUN

PM DAGVATTENUTREDNING

ÄLVESTA 1:2

2024-03-28



wsp

PM DAGVATTENUTREDNING

Älvesta 1:2

Kumla kommun

KONSULT

WSP

Box

65 262 Karlstad

Besök: Lagergrens gata 8

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Kristin Holmberg, kristin.holmberg@wsp.com

Eirini Kapsa, eirini.kapsa@wsp.com

PROJEKT

Älvesta 1:2

UPPDRAGSNAMN

Dagvattenutredning Älvesta 1_2
m.f.l.

UPPDRAGSNUMMER

10364488

FÖRFATTARE

Eirini Kapsa, Fredrik Rydholm

DATUM

2024-03-28

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Per Norberg

GODKÄND AV

Kristin Holmberg

INNEHÅLL

Sammanfattning	4
1 Bakgrund	5
1.1 Syfte	5
1.2 Dagvattenstrategi för Kumla kommun	6
2 Förutsättningar	7
2.1 Övergripande beskrivning	7
2.2 Topografi	8
2.3 Geologiska och Hydrogeologiska förhållanden	8
2.4 Förorenad mark	11
2.5 Områdesskydd	11
2.6 Befintlig dagvattenhantering och avrinningsförhållanden	12
2.6.1 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	12
2.6.2 Avrinningsområde	13
2.7 Recipient och miljö kvalitetsnormer	15
2.7.1 Miljö kvalitetsnormer för ytvatten	15
2.7.2 Recipient för dagvatten	15
2.8 Markavvattningsföretag och båt nadsområden	17
2.9 Övriga genomförda utredningar	18
3 Framtida förhållanden	18
3.1 Karterad markanvändning	19
4 Beräkningar	20
4.1 Dimensionerade flöden	21
4.2 Magasinsvolym	22
5 Föroreningsinnehåll	23
6 Förslag till dagvattenhantering	24
6.1 Dagvattendamm	24
6.2 Kompletterande dagvattenlösningar	28
6.3 Principlösningar	28
6.3.1 Svackdiken	28
6.3.2 Dagvattendamm	29
6.3.3 Underjordiska rörmagasin, dagvattenmagasin, fördröjningsmagasin	30
6.4 Föroreningsförhållanden	31
7 Skyfallshantering och lågområden	32
7.1 Kritiska områden att ta extra hänsyn till	32
7.2 Generella principer för höjdsättning	33
8 Framtida påverkan på planområdets recipient	33
9 Slutsatser	34
9.1 Planens påverkan på naturvärden	34
10 Fortsatt arbete	35
11 Referenser	36
12 Bilagor	37
12.1 Bilaga I	37

SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag av Kumla kommun att göra en teknisk dagvattenutredning för detaljplanen Älvesta 1:2, som ligger mellan väg 52 och samhället Hällabrottet i Kumla kommun. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilken påverkan ett genomförande av detaljplanen skulle ge ur ett dagvattenperspektiv.

Planområdet är totalt 51 ha stort och består i dagsläget till största del av naturmark. Planerad förändring omfattar kontor, industriverksamhet, samt nya gator. Planområdets recipient är Kumlaån (SE655896-146 260), som ligger nordväst om planområdet och har en *otillfredsställande* ekologisk status och en kemisk status som är *uppnår ej god*. Inom planområdet ligger även den klassade grundvattenförekomsten Hällabrottet-Södra Odensbacken (SE655582-147 434) med en *otillfredsställande* kemisk grundvattenstatus och en god kvantitativ status.

Planområdet består av torv och sandig morän. Genomsläppligheten är medelhög. Området som utreds är i dagsläget oexploaterat och består av skogsmark med naturintressen i form av en blandsumpskog på 0,6 ha i sydvästra delen av planområdet. Det finns inga dagvattenledningar i anslutning till planområdet och markvattnet från största delen av planområdet avleds från ett dike som går tvärs igenom planområdet. Det finns två vägtrummor norrut, under väg 52, som ägs och sköts av Trafikverket.

Ett genomförande av planen leder till ett ökat dagvattenflöde och föroreningsinnehåll om inga dagvattenåtgärder anläggs, vilket beror på en ökad andel hårdgjorda ytor. För att kompensera för ett ökat dagvattenflöde och föroreningsinnehåll föreslår WSP att dagvatten renas och fördröjs i en dagvattendamm som placeras i nordvästra delen av planområdet, innan avledning mot befintligt dike. Som en kompletterande åtgärd kan dagvatten även delvis renas och fördröjas genom underjordiska rörmagasin. Dimensionering görs med antagandet att flödet från planerad markanvändning vid ett regn med 10 års återkomsttid inte ska öka jämfört med befintlig situation.

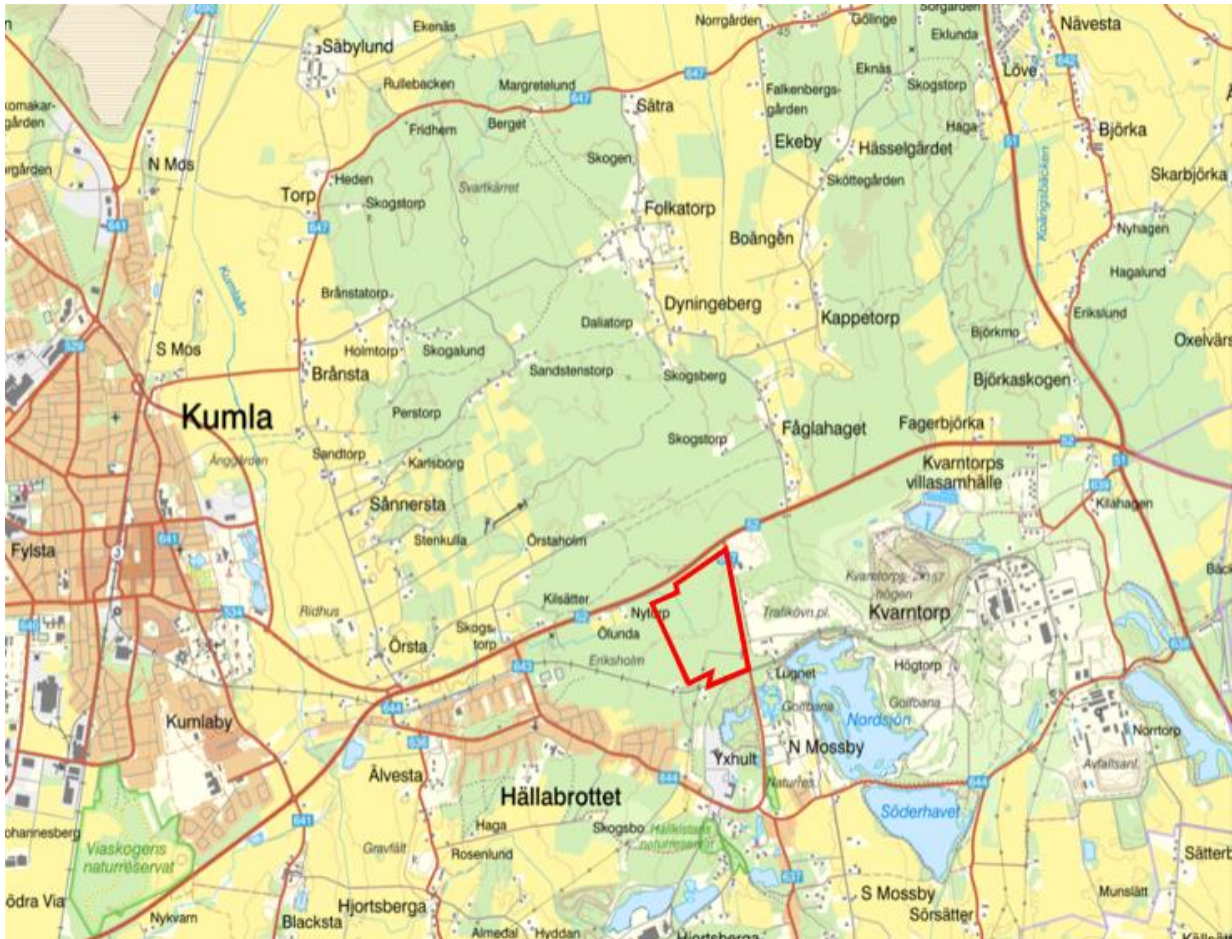
Inom planområdet har ett antal kritiska områden identifierats vid skyfall, enligt Länsstyrelsens WebbGIS. Ett lågområde i nordöstra delen, samt ett i den sydöstra delen, där marken planeras exploateras. Därför kommer det vara viktigt att anpassa höjdsättningen av marken och att höjdsätta färdig golvnivå för att undvika skador på byggnader, alternativt på annat sätt ta hänsyn till hur vattnet avleds säkert utan att bli stående och orsaka skador.

Föroreningsberäkningarna visar på en ökad föroreningstransport som en följd av den framtida markanvändningen, men genom anläggandet dagvattenåtgärder som en dagvattendamm minskar föroreningsinnehållet för de flesta undersökta ämnena, jämfört med om inga reningsåtgärder anläggs. Föroreningsmängderna minskar även till viss del i förhållande till befintlig markanvändning, vilket är positivt för recipienten Kumlaån samt grundvattenförekomsten Hällabrottet-Södra Odensbacken.

Genom att rena och fördröja dagvattnet med föreslagna åtgärder bedöms varken ekologisk eller kemisk status i planområdets recipient påverkas negativt av planerad markanvändning. Den planerade markanvändningen för planområdet bedöms därmed inte försvåra processen att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormerna (MKN) för recipienten.

1 BAKGRUND

WSP har på uppdrag av Kumla kommun i Örebro län utfört en dagvattenutredning i samband med pågående planarbete för fastigheten Älvesta 1:2–1,3 samt fastigheten Älvesta 2:32 (se planområdets läge i Figur 1).



Figur 1. Orienteringskarta över Älvesta, öster om Kumla. Planområdet är rödmarkerat. (Lantmäteriet, 2024)

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda vilken påverkan ett genomförande av detaljplanen skulle ge ur ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska även föreslå en hållbar dagvattenhantering inom planområdet och visa hur detta inte försvårar processen att uppnå miljö kvalitetsnormerna för planområdets recipient.

1.2 DAGVATTENSTRATEGI FÖR KUMLA KOMMUN

Kumla kommun har en dagvattenstrategi från år 2014. Möjligheter att förbättra miljön ska alltid beaktas när dagvattenhantering planeras. Det gäller särskilt nya områden, men om möjligt även i befintliga områden. En helhetsbedömning av dagvattenhantering ska göras utifrån områdets karaktär. Investeringar ska göras där insatsen ger mest nytta och hantering av dagvatten ska planeras utifrån miljömässigt, tekniskt och ekonomiskt långsiktigt hållbara lösningar.

Följande riktlinjer för dagvattenhantering ska tillämpas i Kumla kommun:

- Vattenbalansen och den befintliga grundvattennivån får inte allvarligt förändras.
- Dagvatten ska tas omhand så nära källan som möjligt.
- Förorening av dagvatten ska förebyggas redan vid källan.
- Tillförseln av föroreningar till bäckar och vattendrag ska begränsas.
- Byggnader och anläggningar samt natur- och kulturmiljöer ska skyddas mot skador orsakade av dagvatten

Belastningen på avloppsreningsverket och ledningsnätet ska minskas genom reducerade och reglerade dagvattenflöden till ledningsnätet. Inga bräddningar i avloppsreningsverket och ledningsnätet får förekomma på grund av ökade dagvattenflöden.

Dagvattnet ska i största mån ses som en resurs vid utbyggnad av staden, till exempel:

- För rekreation och lek
- För att höja de arkitektoniska värdena
- För att höja naturvärden och biologisk mångfald

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

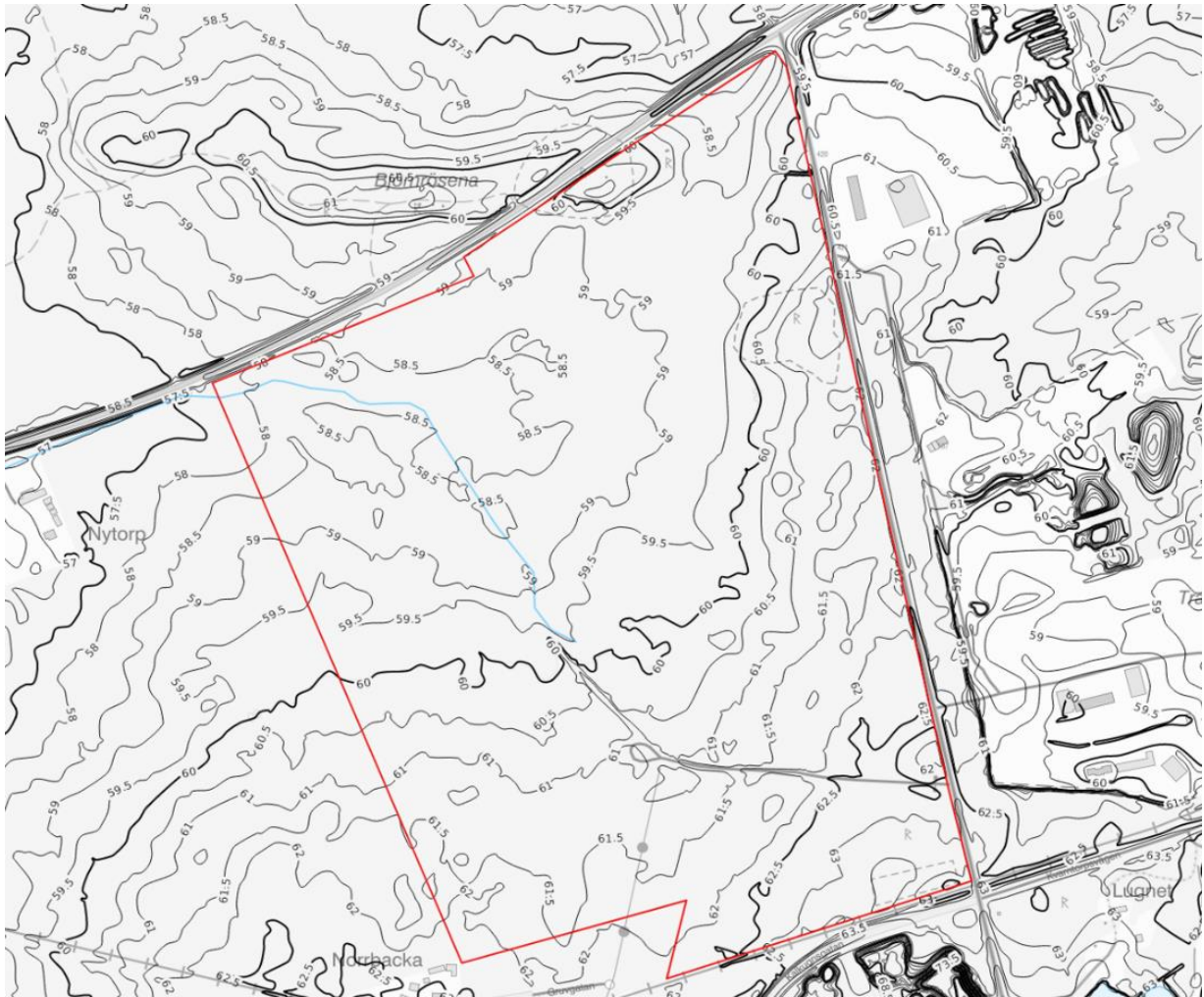
Planområdet är totalt 51 ha stort och beläget mellan väg 52 och samhället Hällabrottet, i Kumla kommun. Söder om planområdet mellan Kumla och orten Kvarntorp går en 8 km lång järnvägssträckning (Kumla-Yxhults järnväg). Området är idag till största delen beväxt med blandskog, men även tätbevuxen sly och två ytor med kalhyggen. Genom planområdets nordvästra del löper en bäck som rinner nordväst mot riksväg 52. I den nordöstra delen av området växer en relativt välutvecklad alsumpskog (Kumla kommun, 2023b). Se ortofoto för befintlig markanvändning i Figur 2.



Figur 2. Befintlig markanvändning, planområde markerat med röd linje (Scalco,2023).

2.2 TOPOGRAFI

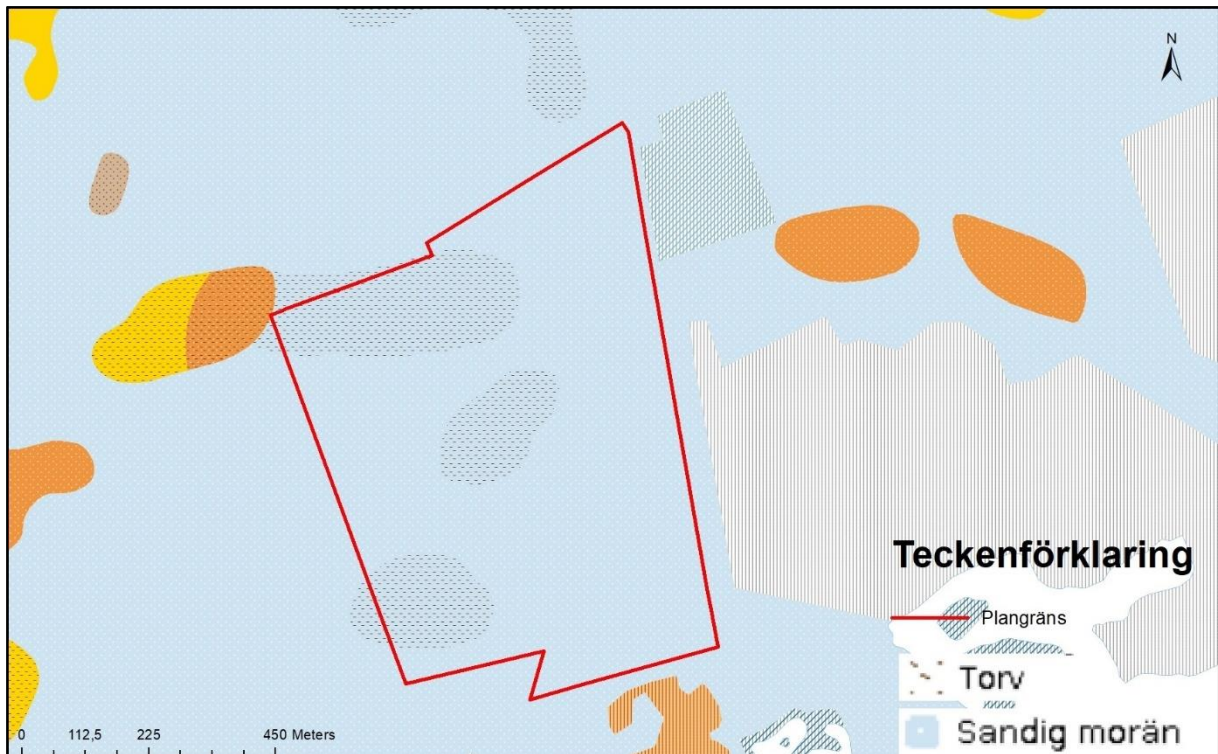
Planområdet utgörs av relativt flack mark. Marknivån inom planområdet varierar mellan +58 och +63 meter. Marken lutar huvudsakligen från sydost till nordvästlig riktning, se Figur 3.



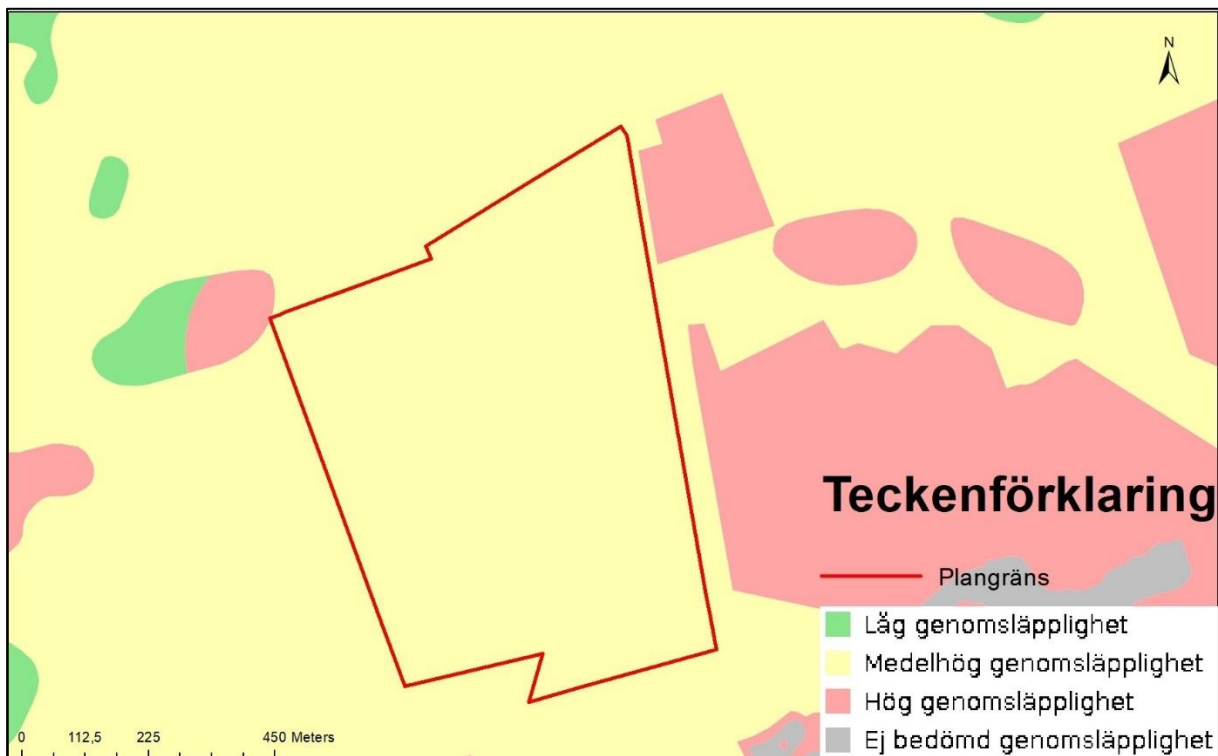
Figur 3. Planområdets topografi (Scalco, 2023).

2.3 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

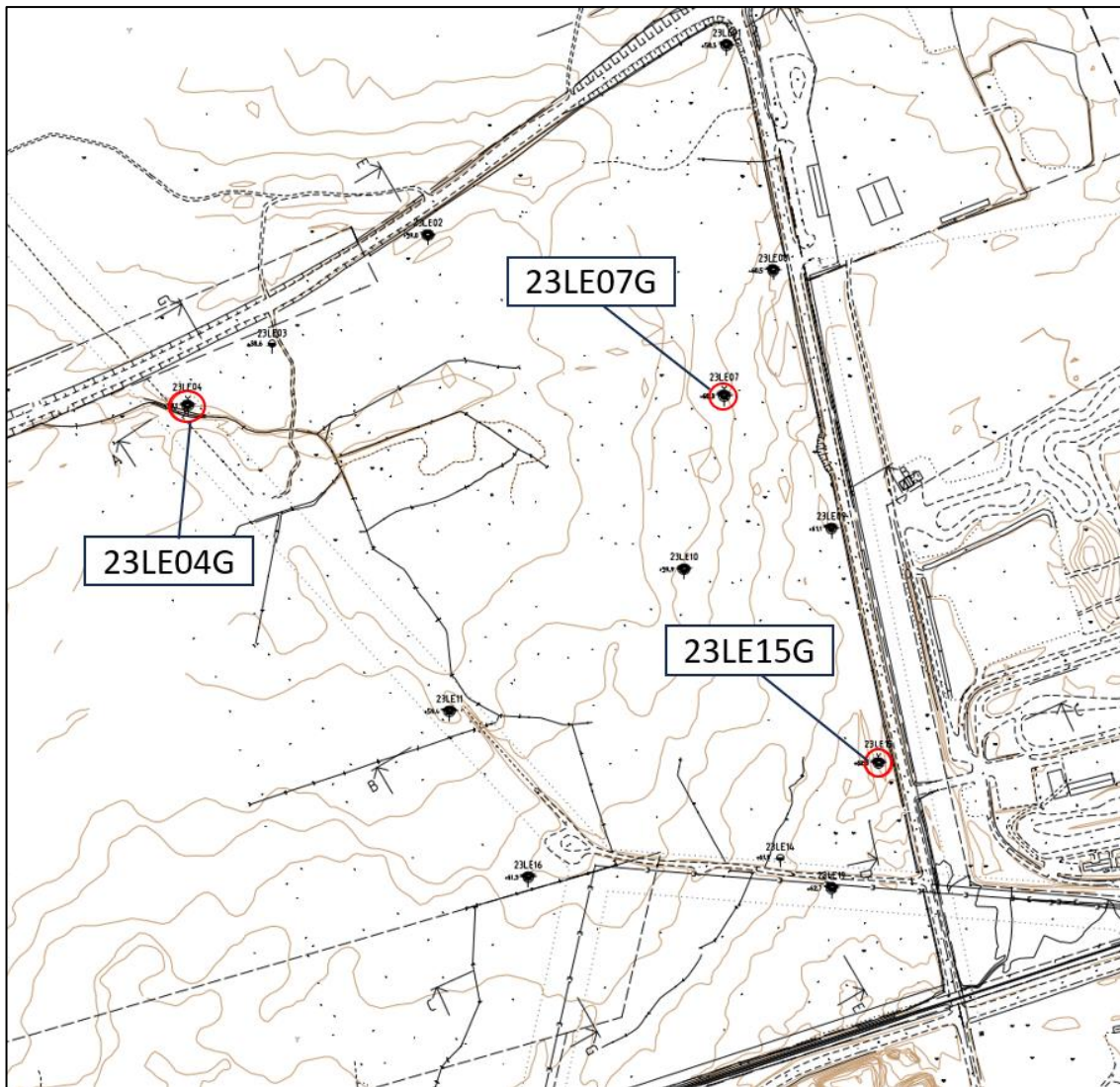
Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2023) består planområdet av torv och sandig morän, se Figur 4. Den skattade genomsläpligheten av marken i planområdet är medelhög, se Figur 5. Inom planområdet har tre grundvattenrör satts, se lägen i Figur 6. Mätningen av grundvattennivåerna visas i Tabell 1.



Figur 4. Jordartskattning för planområdet. Planområdet är rödmarkerat (SGU,2023).



Figur 5. Skattad genomsläpplighet, planområdet är markerat i rött (SGU,2023).



Figur 6. Placeringen av grundvattenrör inom planområdet, se röda markeringar (Kumla Kommun, 2024).

Tabell 1. Mätning av grundvattennivåerna (RH2000) samt hur djupt under befintlig mark grundvattennivån ligger på. (Källa Kumla kommun).

Datum	23LE04G	23LE07G	23LE15G
2023-12-01	+57,845	-	+61,795
Djup GV (m.u.my)	0,23	-	0,5
2024-01-03	+57,895	+60,108	+61,895
Djup GV (m.u.my)	0,18	0,15	0,4
2024-02-05	+57,955	+60,158	+61,995
Djup GV (m.u.my)	0,13	0,11	0,31

Grundvattennivåer varierar beroende på årstidsväxlingar och nederbörd. De ligger i regel som högst under senhöst alternativt tidig vår och som lägst i slutet av sommaren. Grundvattenmätningarna som visas i Tabell 1 representerar grundvattennivåer under vinterhalvåret och för en bättre bild av variationerna bör kompletterande mätningar göras. Enligt data från SMHI (2024a) var totala nederbörds mängden under år 2023 större än normalläget i Örebro Län och nederbörden under specifikt höstperioden var inte avvikande från normalmängden. Detta gör det rimligt att anta att grundvattenmagasinen fyllts på väl och grundvattennivåerna vid respektive mättillfällen som redogörs för i Tabell 1 under vintern 2024 därför är högre än normalt.

2.4 FÖRORENAD MARK

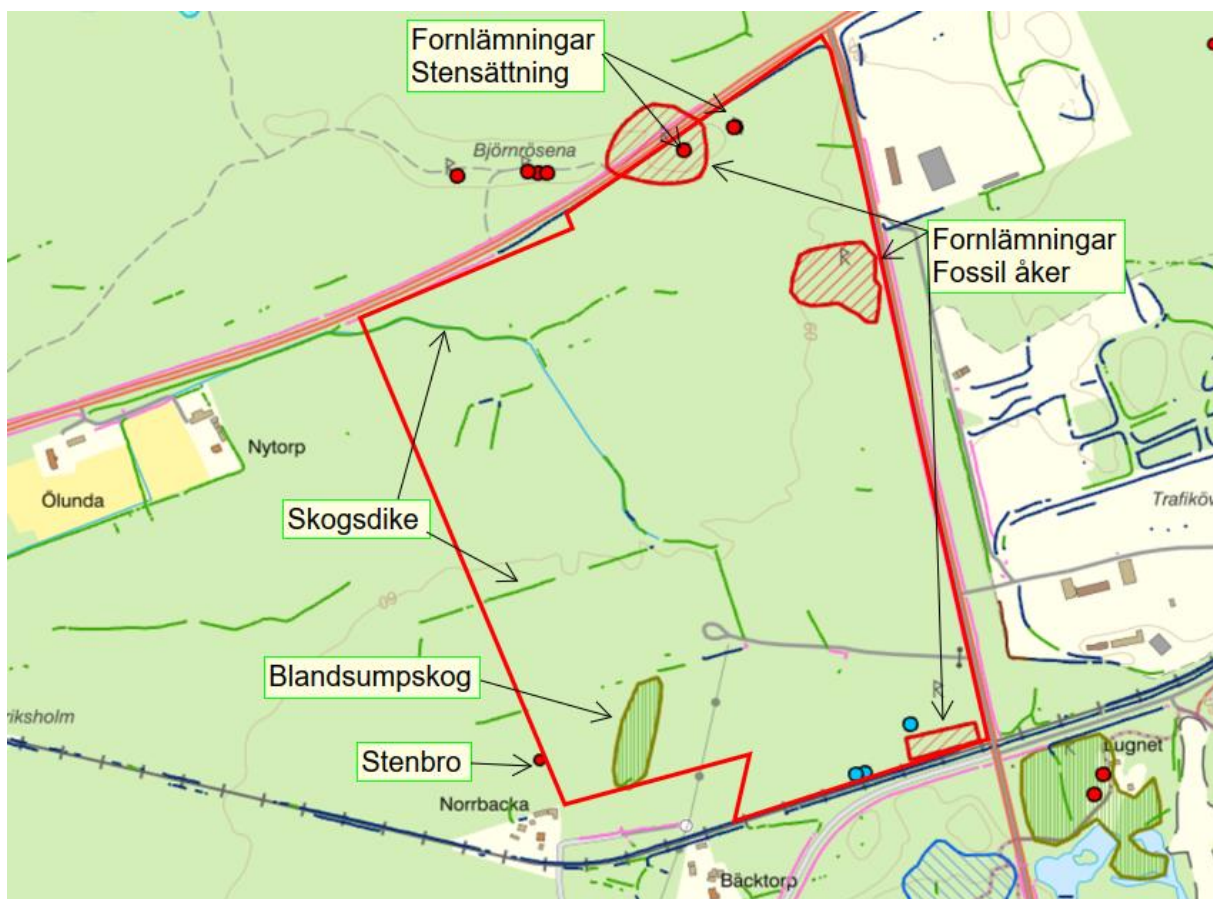
Enligt Länsstyrelsens Webb GIS (Länsstyrelsen, 2023) finns inga rapporterade förekomster av förorenad mark inom planområdet.

2.5 OMRÅDESSKYDD

Inga riksintressen berörs av planområdet. Området omfattas inte heller inte av strandskydd.

Inom planområdet finns flera fornlämningar i form av fossila åkrar och stenrösen, se Figur 7.

I sydvästra delen av planområdet finns även naturintressen i form av en blandsumpskog på 0,6 ha.

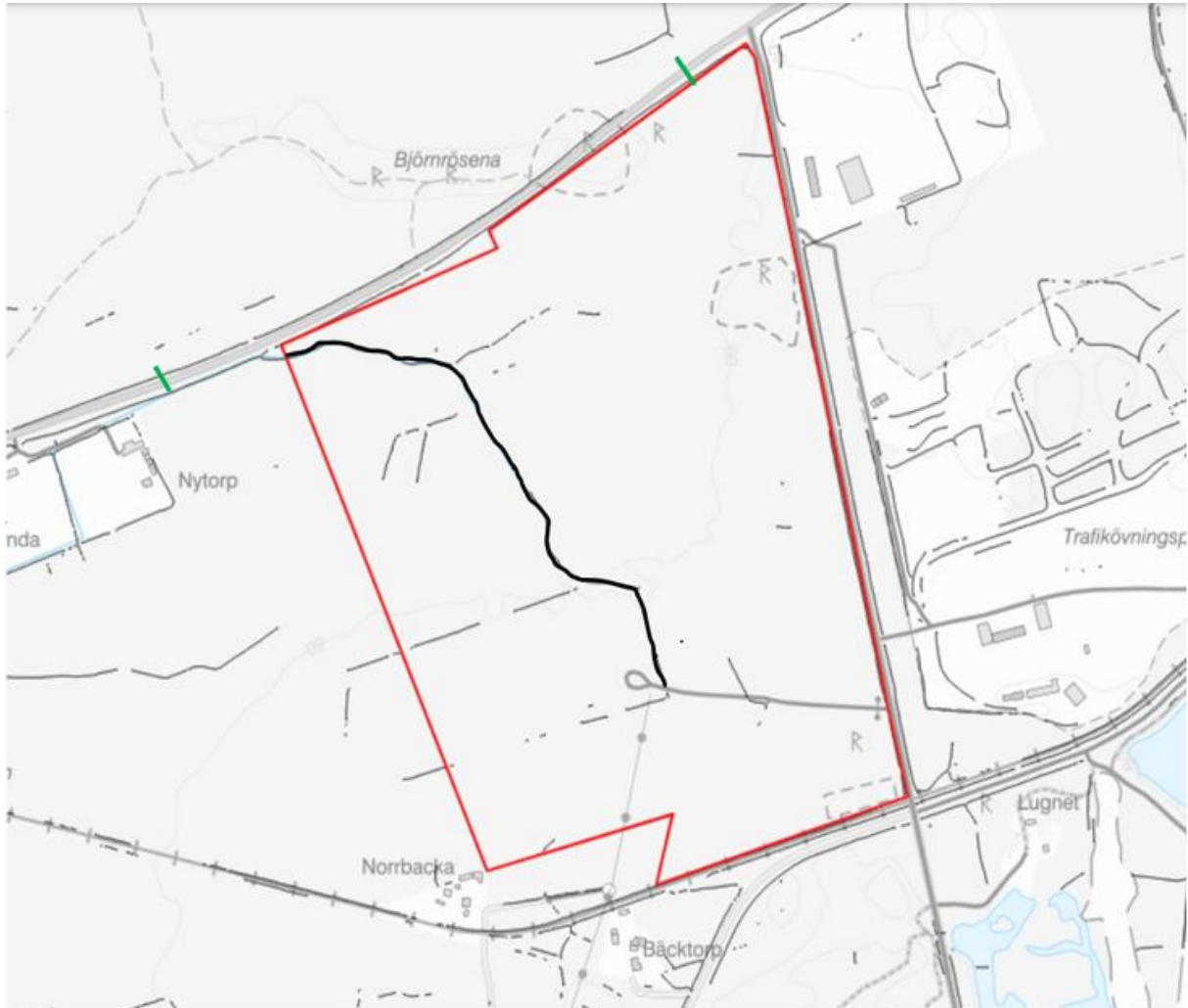


Figur 7. Fornlämningar inom planområdet (Länsstyrelsens WebbGIS, 2024).

2.6 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING OCH AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN

2.6.1 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

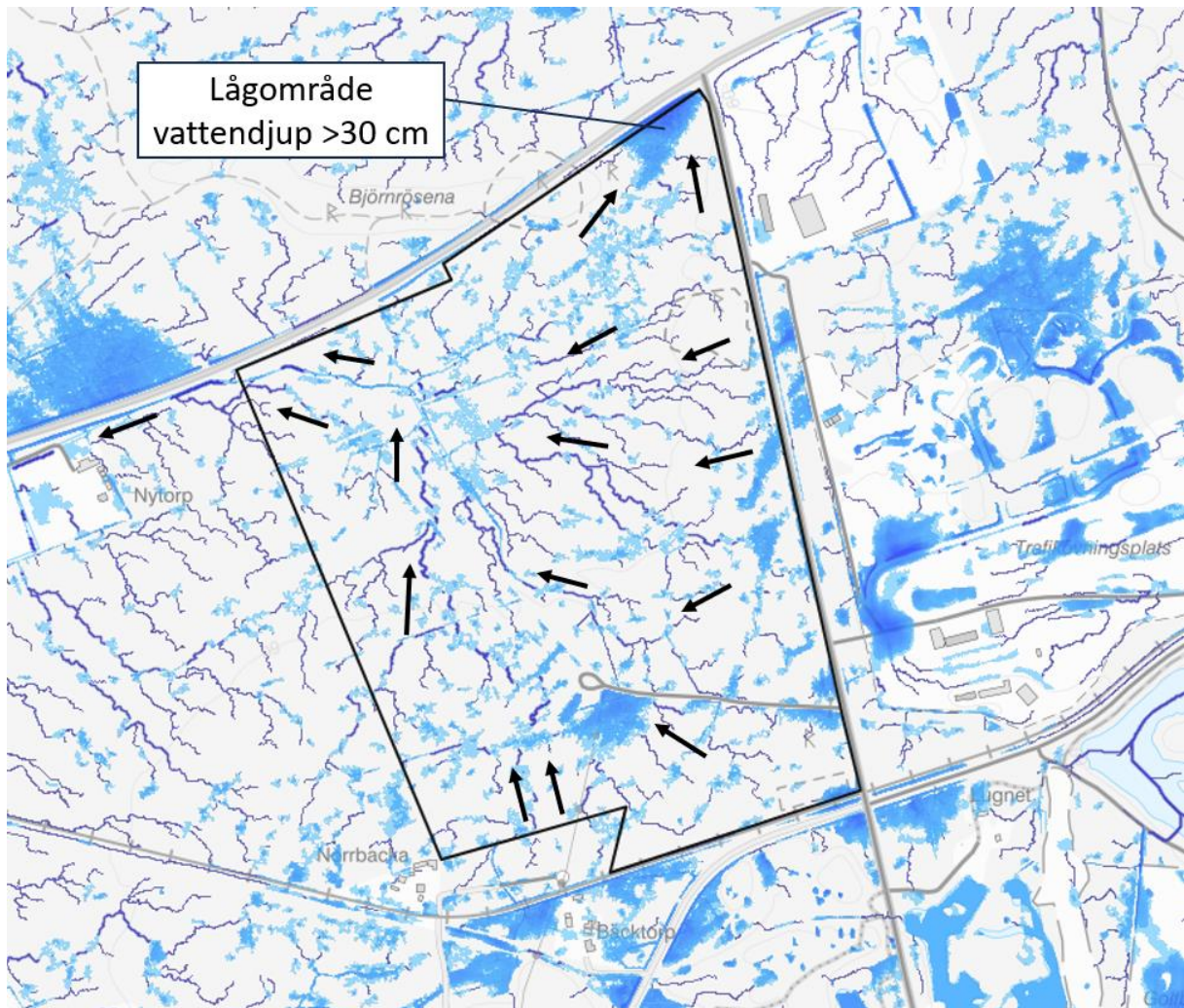
Det finns inga dagvattenledningar i anslutning till planområdet (Kumla kommun, 2023a). Avrinningen från planområdet sker i huvudsak mot ett vägdikey norrut, längs med väg 52. Trafikverket innehar två vägtrummor i nära anslutning till planområdets norra del, under väg 52. Se läge för trummor i Figur 8 (markerat i grönt).



Figur 8. Befintligt dike i mitten av planområdet som avleds i nordvästlig riktning, visas med svart linje. Trafikverkets trummor visas med gröna linjer (Scalgo Live, 2024).

2.6.2 Avrinningsområde

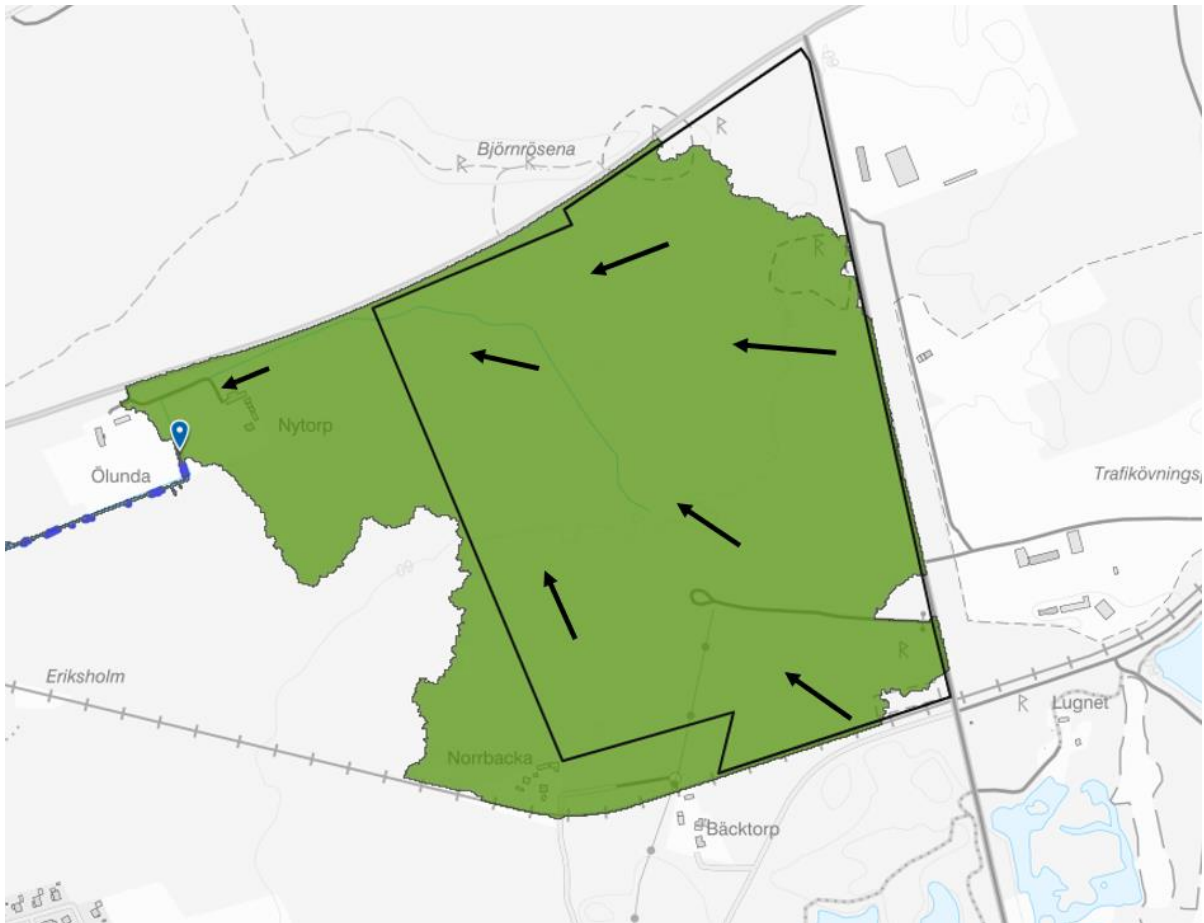
En analys för yttlig avrinning för planområdets nuvarande topografi har utförts i programmet Scalgo Live (2023). Scalgo Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera yttlig avledning utifrån höjddata. Som underlag används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning med en upplösning på 1x1 meter. Vald nederbörds mängd är 56 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn blockregn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktorn 1,25. I Figur 9 visas yttlig avrinning inom och i anslutning till planområdet. Ingen hänsyn har tagits till markens infiltrationskapacitet. På grund av osäkerheter kring dikets kapacitet i väster ska inte resultatet från Scalgo ses som helt adekvat. Dessutom sker viss infiltration av dagvattnet i mark inom planområdet, vilket inte Scalgo Live tar hänsyn till. Vattendjup mindre än 10 cm visas ej i Figur 9.



Figur 9. Yttliga avrinningsvägar inom planområdet. Flödesriktning markerat med svarta pilar. Planområdet ungefärligt markerat i svart (Scalgo Live, 2023).

Den yttliga avrinningen inom planområdet sker i två olika riktningar. Den största delen av planområdet avvattnas i västlig riktning mot vägdiket längs väg 52. Det sker även en mindre avrinning mot nordöst, där det finns ett identifierat lågområde men även en vägtrumma (Trafikverket, 2024). Övriga lågpunkter och flödesvägar i anslutning till planområdet visas i Figur 9. I nordvästra delen av området finns ett lågområde, vilket i nuläget utgörs av grönområde.

Enligt Scalgo Live (2023) finns inget identifierat avrinningsområde uppströms som avrinner in mot planområdet, se grönt avrinningsområde i Figur 10 (totalt ca 64 ha stort), vilket avrinner mot blå markering. Då ingen hänsyn tagits till markens genomsläpplighet ska storleken på avrinningsområdet ses som överskattat.



Figur 10. Avrinningsområde mot planområdet. Flödesriktningar är markerad med svarta pilar (Scalgo Live, 2023).

2.7 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

2.7.1 Miljö kvalitetsnormer för ytvatten

Vattendirektivet och dotterdirektivet om miljö kvalitetsnormer (2008/105/EG) anger målen för förvaltningen av ytvatten och har införts i svensk lagstiftning genom miljöbalken och förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Förordningen gäller för alla Sveriges ytvatten. Ytvatten är indelade i geografiska enheter som kallas för vattenförekomster och för dessa finns statusbedömningar som beskriver den aktuella miljöstatusen. Metodiken för statusbedömning beskrivs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25, som anger bedömningsgrunder för respektive kvalitetsfaktor. Målet för vattenförvaltningen är att alla vattenförekomster ska uppnå eller bibehålla minst god ekologisk och kemisk status inom vissa tidsfrister, där sista möjliga målår är 2033.

Miljö kvalitetsnormerna i en vattenförekomst beskrivs utifrån olika kvalitetsfaktorer. En viktig del av ramdirektivet för vatten är försämringsförbudet och att inget vatten får försämrats, det vill säga att status sänks till en lägre klass än tidigare på kvalitetsfaktornivå. Varje försämring inom klassen dålig är otillåten, även på parameternivå.

Miljö kvalitetsnormerna för vatten avser ekologisk eller kemisk ytvattenstatus för en vattenförekomst och gäller ned till kvalitetsfaktornivå. De biologiska kvalitetsfaktorerna är styrande (viktigast i rang) inom ekologisk status. Den regionala vattenmyndigheten beslutar om miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsterna inom myndighetens geografiska ansvarsområde.

I denna utredning görs bedömningar av påverkan på miljö kvalitetsnormerna utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder HVMFS 2019:25. För utsläpp av dagvatten avgränsas påverkansbedömningar i recipienten till kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilda förorenande ämnen, prioriterade ämnen och i vissa fall syretärande ämnen.

2.7.2 Recipient för dagvatten

Avrinningen från planområdet sker nordväst till Kumlaån (SE655896-146 260) samt från Hällabrottet-Södra Odensbacken (SE655582-147 434) är i VISS en klassad vattenförekomst.

Miljö kvalitetsnormer för Kumlaån beslutades senast år 2021 för förvaltningscykel 3. Dessa normer anger vilken status vattenförekomsten ska ha och vilket år detta senast skall ha uppnåtts.

Miljö kvalitetsnormerna för Kumlaån är god ekologisk status till år 2033 och god kemisk ytvattenstatus till 2027, med mindre stränga krav för bromerad difenyleter, samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. För kemisk ytvattenstatus görs även undantag för PFOS-Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat. Statusen för andra kvalitetsfaktorer som klassats som god får inte heller försämrats (VISS, 2024a).

Enligt den rådande statusklassificeringen för Kumlaån (förvaltningscykel 3, 2017–2021) har Kumlaån bedömts ha en otillfredsställande ekologisk status med bottenfauna som har varit avgörande för bedömningen. Den kemiska statusen har bedömts som uppnår ej god på grund av att gränsvärdena för prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), föreningar med kvicksilver (Hg) samt polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Den ekologiska och kemiska statusklassificeringen av recipienten Kumlaån på kvalitetsfaktornivå sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2. Bedömningsgrund för klassning av ekologisk och kemisk status för vattenförekomsten Kumlaån (SE655896-146260), enligt VISS (2024).

Vattenförekomst	Kvalitetskrav	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Kumlaån (SE655896-146260)	God ekologisk status 2033	Otillfredsställande	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Måttlig
				IPS-index för Kiselalger	Måttlig
				Bottenfauna	Otillfredsställande
				ACID-Surhetsindex för vattendrag och sjöar	God
			Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Otillfredsställande
				Försurning	Hög
				Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
			Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Dålig
				Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
	Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Dålig			
	God kemisk ytvattenstatus 2027	Uppnår ej god	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
				PFOS Perfluoroktan-sulfonsyra och dess derivater	Uppnår ej god
				Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god

Ett antal påverkanskällor har identifierats inom Kumlaåns avrinningsområde. Avloppsreningsverket samt identifierade förorenade områden är punktkällor som enligt VISS bedöms ha en betydande påverkan på vattenförekomstens status. Dessutom bedöms ett antal diffusa källor, däribland urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition ha en betydande påverkan på statusen.

Hällabrottet-Södra Odensbacken (SE65582-147 434) är en grundvattenförekomst av typen sedimentär bergförekomst med en yta på ca 75 km². Hällabrottet-Södra Odensbacken har enligt senaste förvaltningscykel statusklassningen otillfredsställande kemiskt grundvatten och god kvantitativ status, se Tabell 3 (VISS, 2024b).

Ett antal påverkanskällor har identifierats inom Hällabrottet-Södra Odensbacken grundvatten, där förorenande områden och deponier är punktkällor som enligt VISS bedöms ha en betydande påverkan på grundvattnets status.

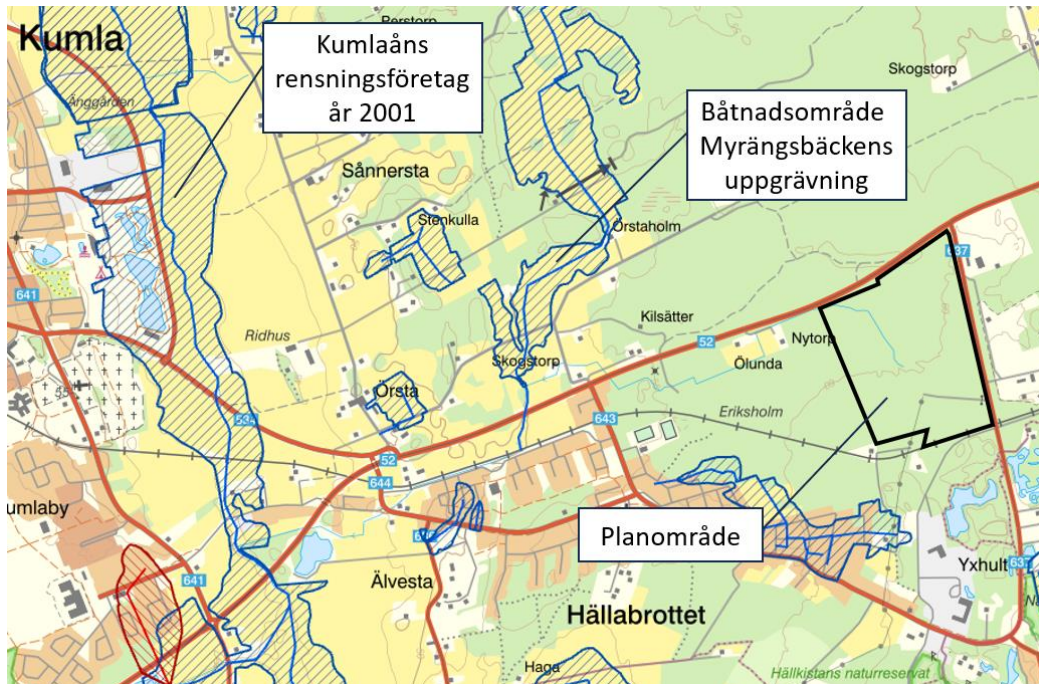
Förekomsten är skyddad av ett tätt lager sedimentärt berg. Det är inte säkert att det täta lagret finns kvar överallt på grund av ett flertal tidigare gruvor och andra verksamheter. Mätningar visar att föroreningar har spridits från verksamheter till förekomsten, men det behövs flera undersökningar för att bedöma hur begränsad påverkan är. Det förekommer båda nedlagda och pågående deponier inom grundvattenförekomsten (VISS, 2024b).

Tabell 3. Bedömningsgrund för klassering av kemisk status grundvatten för vattenförekomsten Hällabrottet-Södra Odensbacken (SE655582-147434).

Vattenförekomst	Kvalitetskrav	Aktuell status
Hällabrottet-Södra Odensbacken (SE657201-146 445)	God kemisk grundvattenstatus 2027	Otillfredsställande
	God kvantitativ status	God status

2.8 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH BÅTNADSORMÅDEN

Det finns inga markavvattningsföretag inom planområdet. Närmaste båtnadsområde nedströms är *Myrängsbäckens uppgrävning*, från år 1923, vilket ligger ca 1,5 km väster om planområdet (Länsstyrelsen, 2023). Planområdets recipient utgör en del av markavvattningsföretaget *Kumlaåns rensningsföretag* år 2001. Se markavvattningsföretagens läge i Figur 11.



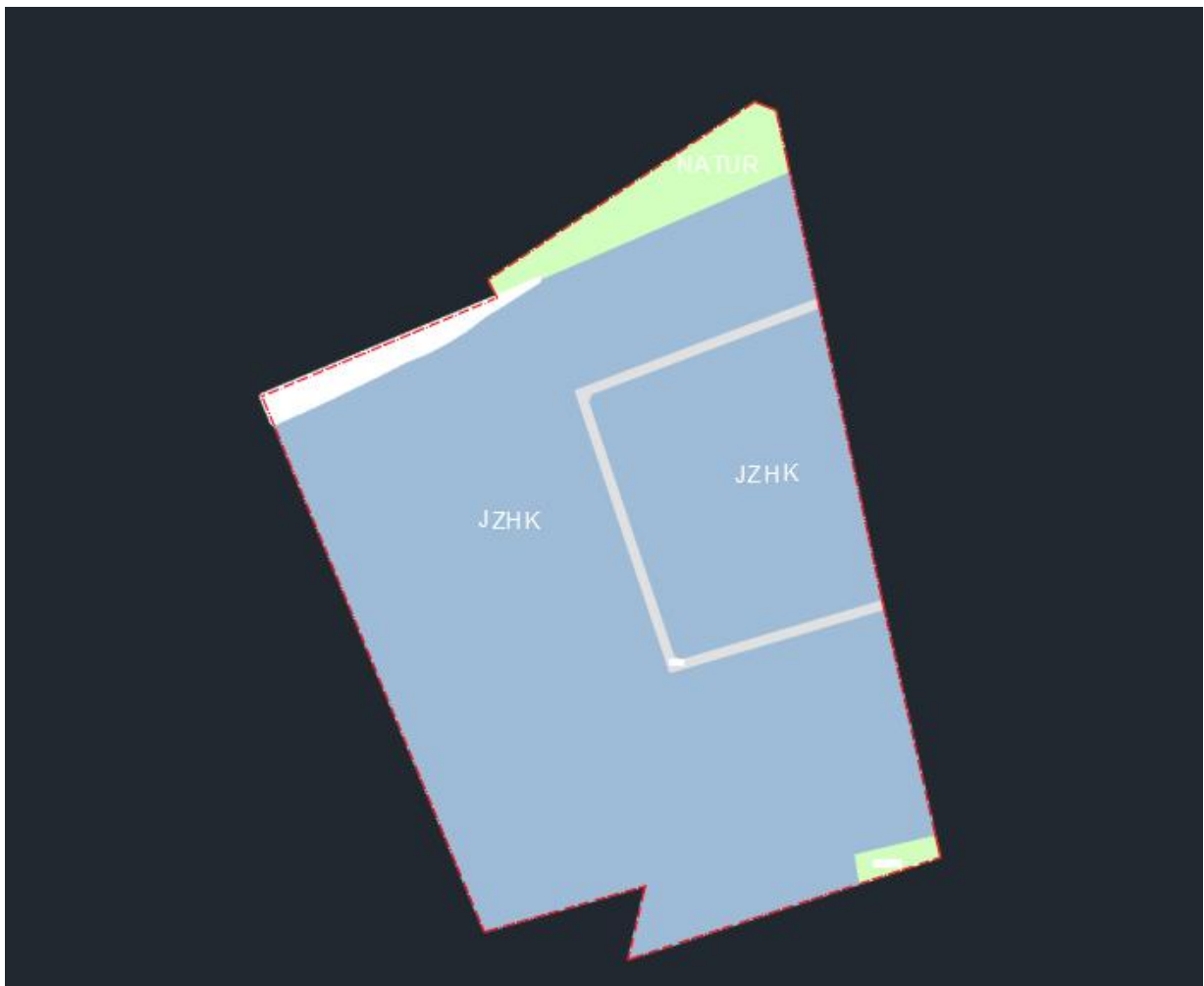
Figur 11. Markavvattningsföretag inom och i anslutning till planområdet (Länsstyrelsen Örebro län, 2023).

2.9 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

- Röjningsrösen och stensättningar vid Hällabrottet, (Rapporter från Arkeologikonsult 2023:3673)
- Förstudie Älvesta 1:2 med flera (Kumla kommun,2023-02-23)

3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Enligt en förstudie avser detaljplanen kontor, industriverksamhet, (tidigare också handel, men det har utgått) samt nya gator (se utkast på detaljplan i Figur 12). I utredningen har ingen situationsplan tillgåtts, varvid flera antaganden gjorts och förslagen på dagvattenhantering görs även väldigt generellt utan detaljerad placering av exempelvis dagvattenledningar (Kumla kommun, 2023b).



Figur 12. Planerad markanvändning enligt detaljplan med planbestämmelserna: **J**: Industri, **Z**: Verksamheter, **H**: Handel (utgått) och **K**: Kontor (Kumla kommun, 2023).

3.1 KARTERAD MARKANVÄNDNING

Befintlig markanvändning har karterats med hjälp av ortofoto, se Figur 13 . Framtida markanvändning har karterats med hjälp av på plankarta (daterad 2023-10-14), se Figur 14. Ingen hänsyn har tagits till förändringar som gjorts under förprojekteringen då dessa bedöms vara för små för att påverkas.



Figur 13. Befintlig markanvändning inom planområdet.



Figur 14. Framtida markanvändning inom planområdet, enligt plankartan (daterad 2023-10-14).

4 BERÄKNINGAR

Beräkningar av dagvattenflöden har utförts för nuvarande markanvändning inom planområdet och jämförs därefter med beräknade dagvattenflöden från planerad markanvändning. Det dimensionerande dagvattenflödet från området har beräknats med rationella metoden, beskriven i Svenskt Vattens publikation P110 (2016) enligt:

$$Q_d = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

Q_d - är det dimensionerande flödet (l/s)

A - är avrinningsområdets area (ha)

φ - är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ - är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r - är regnets varaktighet (min)

En återkomsttid för nederbörd på 10- och 100 år har använts, samt även återkomsttiden 20 år (se separat beräkning Bilaga I). Med områdets storlek och befintliga samt planerade markanvändning som grund beräknas längsta rinntiden till 190 minuter för befintlig mark och uppskattningsvis till 10 minuter för planerad markanvändning, för såväl fastigheten som allmän platsmark. Rinntiden för planerad markanvändning antas bli kortare p.g.a. att dagvattnet antas avledas genom dagvattenledningar och över hårdgjorda ytor.

Dimensionerade flöden från rena naturmarksområden och från områden med mycket låg exploateringsgrad kan även uppskattas med överslagsmetoder. Dimensionerade flöden har beräknats med naturmarksavrinning, (avsnitt 4.4.1.6, i P110) där befintligt dimensionerat flödet vid 10-årsregn är på 478 l/s ha och vid 20-årsregn är 654 l/s ha, se Bilaga I.

En klimatkfaktor på 1,25 har använts för beräkningar av dagvattenflöden från den planerade markanvändningen i syfte att ta hänsyn till klimatförändringar (Svenskt Vatten publikation P110). Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 (2016) och StormTac (2024).

4.1 DIMENSIONERADE FLÖDEN

Flödesberäkningar har gjorts för planområdets befintliga och framtida markanvändning, inklusive klimatfaktor för den planerade markanvändningen, se Tabell 4. Det totala flödet från planområdet ökar i och med exploateringen, för ett 10-årsregn ökar flödet från 165 l/s till 10 860 l/s och för ett 20-årsregn (se Bilaga 1) ökar flödet från 205 l/s till 13 640 l/s.

Flödesökningen beror främst på att en större andel av marken antas bli hårdgjord och den reducerade arean ökar från 5 ha till 38 ha för hela planområdet. Ingen hänsyn har därför tagits till en successivt mättad naturmark vid kraftigare regn (enligt kapitel 4.4.1.5, ur P110), då andelen naturmark i området är begränsad p.g.a. hårdgöringsgraden och antas därmed inte få en avgörande inverkan på dimensionerande flöden. Avrinningskoefficienter (φ), reducerad area (ha), dimensionerande flöde för ett 10-årsregn och 100-årsregn (inklusive klimatfaktorn 1,25) för respektive markanvändning visas i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4. Dimensionerade flöden vid ett 10- och 100-årsregn för den befintliga markanvändning.

Befintlig Markanvändning	Area (ha)	φ (-)	Reducerad area (ha)	Dimensionerat flöde 10-års, exkl. kf (l/s)	Dimensionerat flöde 100-års, exkl. kf (l/s)
Skogsmark	50	0,1	5,0	150	320
Grusväg	1	0,4	0,4	15	25
Totalt	51	0,1	5,4	165	345

Tabell 5. Dimensionerade flöden vid ett 10- och 100-årsregn för planerad markanvändning.

Planerad Markanvändning	Area (ha)	φ (-)	Reducerad area (ha)	Dimensionerat flöde 10-års, inkl. kf (l/s)	Dimensionerat flöde 100-års, inkl. kf (l/s)
Skogsmark	3,6	0,1	0,4	105	220
Gata	0,9	0,8	0,7	215	460
Kontor	23,1	0,8	18,5	5270	11 290
Industri	23,1	0,8	18,5	5270	11 290
Totalt	51	0,75	38	10 860	23 260

4.2 MAGASINSVOLYM

Beräkningar för erforderlig fördröjningsvolym har utförts för ett 10-årsregn och 20-årsregn, med dimensionerande varaktighet på 10 minuter för planerad markanvändning. Beräknade magasinsvolym redovisas i Tabell 6.

För beräkning av fördröjningsbehovet används metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110, kapitel 9.2, där hänsyn tas till rinntiden. Metoden använder följande formel:

$$V = 0,06 \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s, ha] inklusive klimatkoefficient

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s, ha].

Beräknad avtappning (K) motsvarar dimensionerat regn med återkomsttiden 10 och 20 år, vilket motsvarar att dimensionerat flöde ut från området inte ska öka i framtiden jämfört med befintlig situation.

Tabell 6. Erforderlig magasinsvolym för 10- och 20-årsregn.

Område	Magasinsvolym 10-årsregn (m^3)	Magasinsvolym 20-årsregn (m^3)
Hela planområdet	12 000	16 800

5 FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar har gjorts i syfte att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattens föroreningsinnehåll samt använda som underlag för att bedöma påverkan på planområdets recipient.

Mängden föroreningar som planområdet ger upphov till i nuläget, respektive med den planerade markanvändningen har beräknats med verktyget StormTac, version 24.1.2. Detta verktyg utgår från schablonhalter för olika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Valda schablonvärden i StormTac är *industriområde, väg (500 ÅDT), skogsmark* och *grusyta*.

Det är viktigt att notera att de värden som beräknas med StormTac är teoretiska värden, baserade på uppmätta värden från ett antal utredningar och forskningsstudier. Kvaliteten och mängden underlag varierar mellan olika mätningar och för olika ämnen. Säkerheten på flera av parametrarna är låg. Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses en uppskattning av föroreningsituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 692 mm/år har använts i beräkningarna (SMHI, 2024b).

Följande föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS), olja, och bensoe(a)pyren (BaP). Föroreningsbelastningen (kg/år) respektive föroreningshalter (µg/l) före och efter planerade förändringar inom planområdet redovisas i Tabell 7 och Tabell 8, där inga reningsåtgärder tillämpats.

Tabell 7. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig och planerad markanvändning, utan reningsåtgärder (StormTac, 2024).

Hela området Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	1,9	43	0,34	0,71	2,0	0,012	0,29	0,36	0,00081	2200	10	0,00061
Planerad markanvändning utan rening	79	510	5,2	11	64	0,39	3,7	4,4	0,019	26 000	650	0,039

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för befintlig och planerad markanvändning, utan rening (StormTac, 2024).

Hela området Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	17	370	2,9	6,2	17	0,10	2,5	3,1	0,007	19 000	88	0,0053
Planerad markanvändning utan rening	270	1300	14	29	160	0,97	9,8	12	0,048	70 000	1600	0,097

Beräkningarna visar på en ökning av föroreningsbelastningen från samtliga undersökta ämnen, som ett resultat av planerad markanvändning då hårdgöringsgraden ökar. Föroreningshalterna beräknas även öka för samtliga föroreningar enligt Tabell 7 och Tabell 8.

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Förslag på renings- och fördröjningsåtgärder har tagits fram med utgångspunkt från Kumla kommuns dagvattenstrategi, d.v.s. att dagvatten i största möjliga mån bör ses som en resurs vid utbyggnad av staden. Dagvatten föreslås därför primärt renas och fördröjas i en dagvattendamm som placeras i nordvästra delen av planområdet, innan avledning sker mot befintligt dike. Denna sorts dagvattenåtgärd återger en mer naturlig balans och är även positivt ur rekreationssynpunkt. Då föroreningsbelastningen ökar med planerad markanvändning är även behovet av en effektiv dagvattenåtgärd stort.

6.1 DAGVATTENDAMM

Både ur fördröjnings- och föroreningsperspektiv rekommenderas att andelen hårdgjord yta inom planområdet minimeras och för planerade grönytor inom planområdet föreslås kompletterande åtgärder med fördröjande och renande egenskaper för att lokalt kunna minimera belastningen på dagvattendammen. Se förslaget område för dagvattendamm i blå-skratterat område i Figur 15.

Befintliga marknivåer vid förslaget område för dagvattendamm är mellan +58 till +58,5 (se kapitel 2.2). Enligt inmätningar som gjorts av befintlig dikesbotten (inom gul markering) på södra sidan av väg 52, har dikesbotten mätts upp mellan +58 till +57,2 (Kumla kommun, 2023a) och ligger därför på en tillräcklig höjdnivå i förhållande till befintliga marknivåer i planområdets nordvästra del. Ett utlopp från föreslagen dagvattendamm bedöms kunna anläggas för att kunna avleda dagvattnet ut till diket med självfall, under förutsättning att dikesbotten inte höjs. I vidare projektering får exakt placering av utlopp bestämmas.



Figur 15. Förslaget område för placering av dagvattendamm.

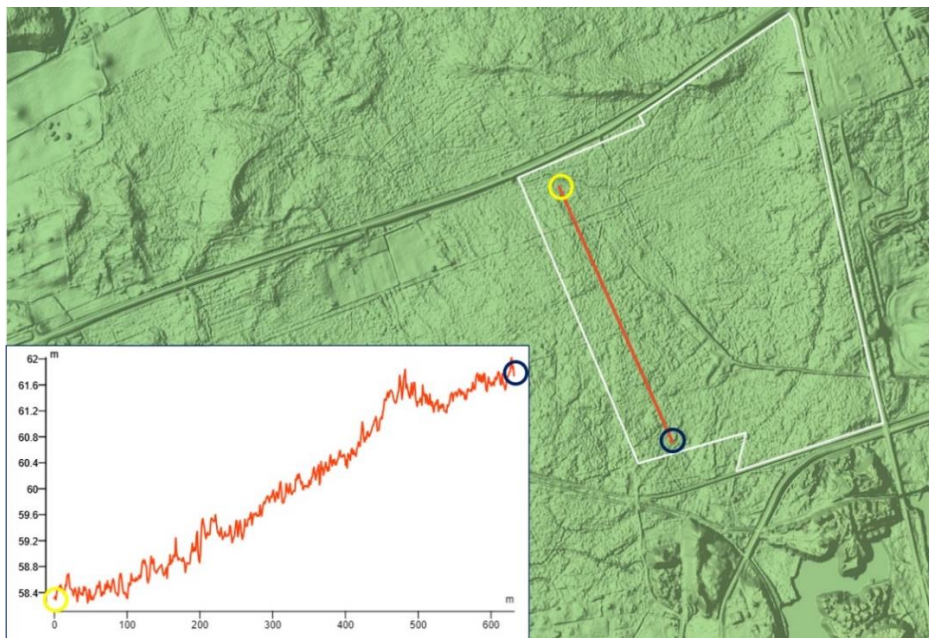
Mängden hårdgjorda ytor inom planområdet ökar från 5 till 38 ha och erforderlig fördröjningsvolym beräknats till ca 12 000 m³ för ett 10-årsregn, vilket kräver ett stort och trögt fördröjningssystem i form av en dagvattendamm för att effektivt klara fördröjningsbehovet. Områdets befintliga topografi innebär att dagvattnets flödesvägar primärt är i nordvästlig riktning (se kapitel 2.2) och därför är det även den lämpligaste placeringen för en dagvattendamm att bäst utnyttja befintlig terräng till dagvattenledningar med självfall.

I Figur 16 - Figur 18 visas terrängprofiler för befintlig mark från olika riktningar inom planområdet, mot den del dit dagvattnet i nuläget avleds mot det befintliga diket utanför. Profilen i Figur 16 visar att marken tvärs över planområdet varierar från +63 till +58 och en relativt kontinuerlig lutning i nordvästlig riktning. Lutningen enligt Scalgo Live (2024) beräknas till ca 5‰ och därmed bedöms förutsättningarna goda för självfall på dagvattenledningar i denna riktning.



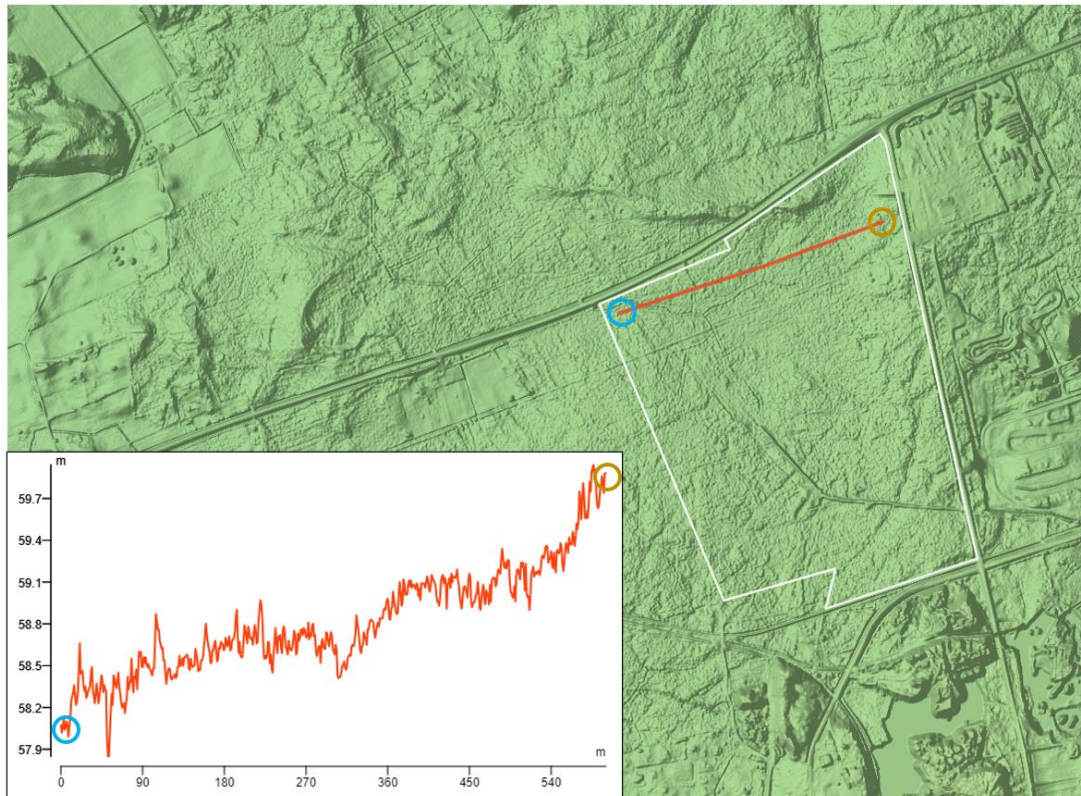
Figur 16. Marknivåer inom planområdet, planområdet markerat i vitt. Terrängprofil från sydöst till nordväst.

I Figur 17 varierar befintliga marknivåer mellan ca +61,5 till +58,5, vilket innebär en genomsnittlig lutning på ca 5‰ för marken från söder till nordlig riktning och därmed bedöms förutsättningen för dagvattenledningar med självfall lovande i denna riktning.



Figur 17. Marknivåer inom planområdet, terrängprofil från söder till norr.

Från östlig till västlig riktning visas terrängprofil för befintlig mark i Figur 18, där marknivåerna varierar mellan +59,7 och +58, vilket ger en genomsnittlig lutning på ca 3‰.

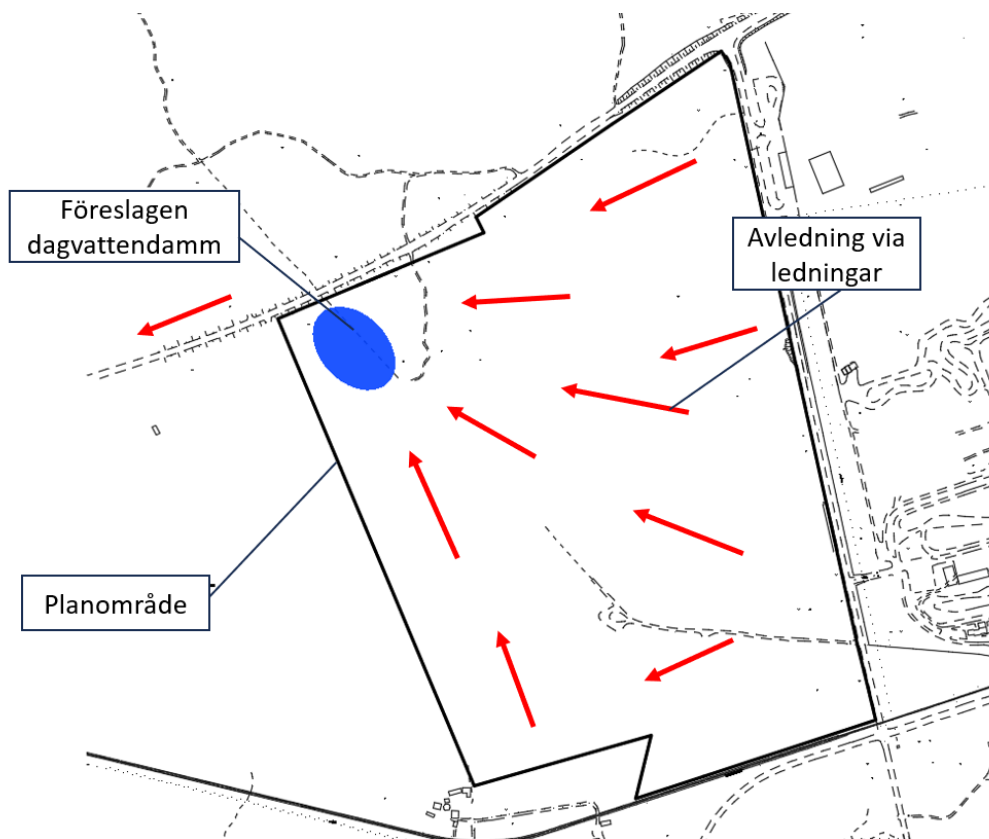


Figur 18. Marknivåer inom planområdet, terrängprofil från öster till väster.

Storlek på en dagvattendamm har beräknats genom StormTac (2024). Dimensionsmässigt bör en dagvattendamm motsvara ca 1,5–2,5 procent av den hårdgjorda avrinningsytan för att uppfylla en god rening och funktion. En släntlutning på 1:3 är ur drift- och säkerhetssynpunkt positiv. För området är den reducerade arean beräknad till 38 ha, vilket ger ytbehovet mellan 5700–9600 m³ för en dagvattendamm som beräknas ha kapacitet för fördröjningsvolymen för både ett 10- och 20-årsregn. Detta då regressionskonstanten enbart tar hänsyn till andelen hårdgjord yta.

I Figur 19 visas en yta på ca 9600 m² vilket ger en översiktlig bild av storleken i förhållande till planområdets storlek. Ytans storlek har beräknats med ett antaget permanent vattendjup på 1,2 m och därtill en ytterligare tillkommande reglerhöjd. Om dammen görs för grund, riskerar den på sikt att växa igen och därför tappa i reningsförmåga. Då uppmätta grundvattennivåer inom planområdet ligger förhållandevis nära marknivå kräver det att dagvattendammen anläggs med en tät botten vilket förhindrar grundvatteninträngning.

På grund av lokala förutsättningar som topografi kan det dock bli aktuellt att dammens yta behöver utökas, men då utredningen görs i ett tidigt skede är det därför svårt att i dagsläget göra någon ytterligare bedömning kring ett ökat ytbehov.



Figur 19. Föreslagen placering av dagvattendamm (Blå markering), planområdesgräns markerad i svart. Dagvattnets avledning visas med röda pilar.

6.2 KOMPLETTERANDE DAGVATTENLÖSNINGAR

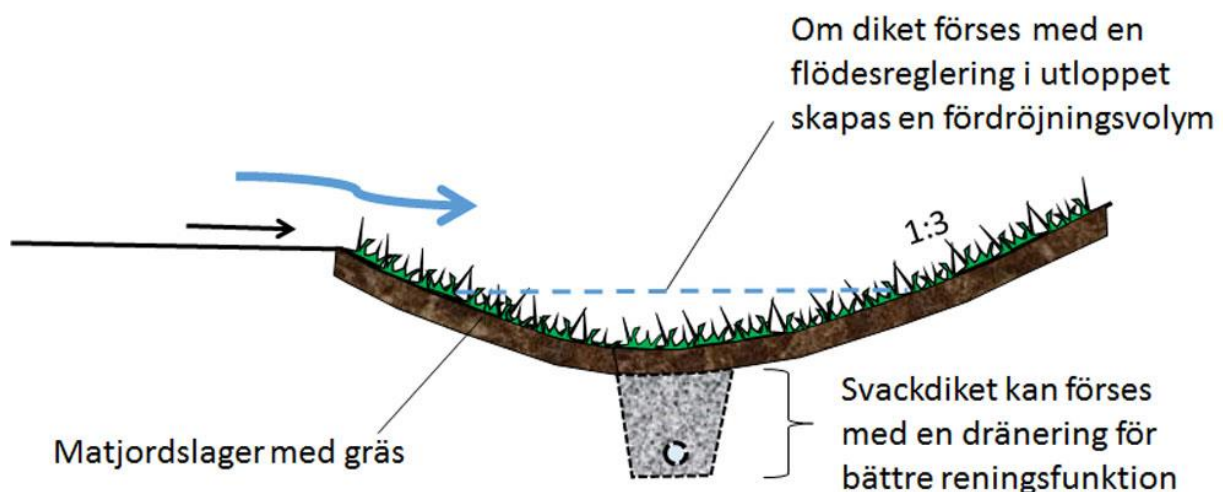
Som en kompletterande åtgärd kan dagvatten även renas och fördröjas genom underjordiska rörmagasin (se principlösning under kapitel 6.3.3). Fördelen vore att minimera ytbehovet för dagvattenåtgärden, samt att drift och underhållet är mindre omfattande än för en konventionell dagvattendamm. Denna sorts dagvattenåtgärd rekommenderas primärt på t.ex. parkeringsplatser inom området, men då som ett komplement till en dagvattendamm som föreslås ta den största delen av fördröjningsvolymen. Exakt föreslagen placering har inte gjorts då enbart ett utkast på detaljplan erhållits för planområdet, utan någon egentligen placering av byggnader eller parkeringsplatser. I den mån som grönytor anläggs inom ytorna med industri och kontorsverksamheter (se kapitel 3) kan även svackdiken anläggas som en effektiv fördröjningsåtgärd på till exempel parkeringsytor.

6.3 PRINCIPLÖSNINGAR

I detta avsnitt redovisas generella åtgärdsförslag som kan användas inom kvartersmark och allmän mark. Nedan förklaras principlösningarna för omhändertagande av dagvatten i dagvattendamm, svackdiken och underjordiska magasin.

6.3.1 Svackdiken

Svackdiken är en annan dikesutformning som har lägre anläggningskostnad än infiltrationsstråk men har liknande funktion. Diket kan användas för att avleda höga flöden på ett säkert sätt. Svackdiken är gräsbeklädda diken med svag släntlutning som huvudsakligen bidrar med fördröjning och avledning av dagvatten, se Figur 20. Till skillnad från infiltrationsstråk anläggs svackdiken utan dräneringslager. För att vatten ska rinna in i svackdiket är det viktigt att ha en genomtänkt höjdsättning av omgivande mark.



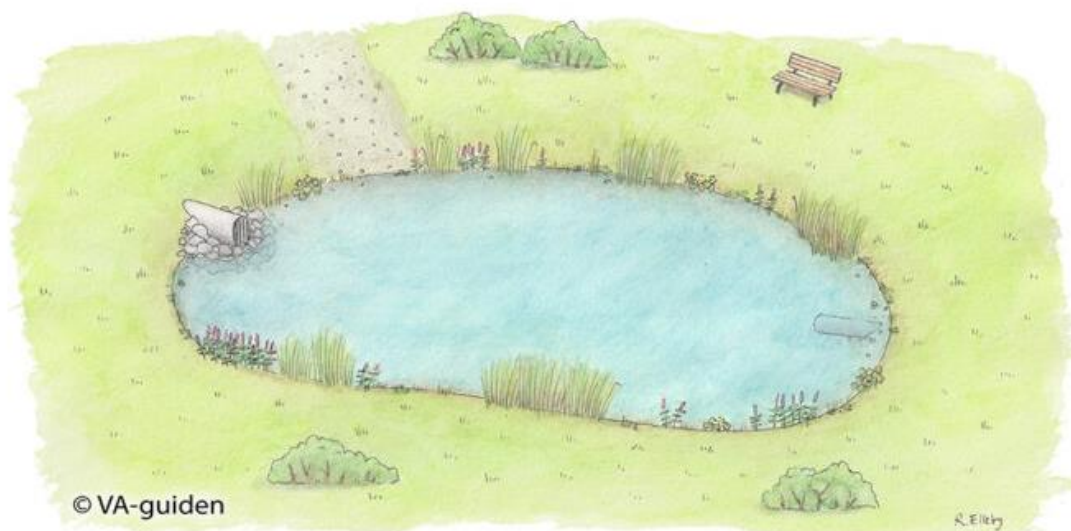
Figur 20. Principskiss av ett svackdike (bildkälla; WRS).

6.3.2 Dagvattendamm

Dagvattendammar kan fördröja stora volymer vatten och vid väl avvägd uppehållstid, utformning och dimension i kombination med regelbundet underhåll är reningseffekten i regel god. Anläggningstypen används främst som ett sista steg i dagvattensystem innan dagvattnet släpps mot recipient. Dammar syftar oftast till något djupare bassänger för vattenrening medan våtmarker är grundare och innehåller vegetation både i vattenmatrisen och längs med kanter och slänter. En dagvattendamm har även en permanent vattenspiegel. Beroende på platsspecifika förutsättningar, såsom grundvattennivåer, anläggs dagvattendammar antingen med tät eller öppen botten.

Dessa anläggningar kan utformas på många olika sätt, men generellt består de av en eller flera av följande delar; en djupare del för sedimentering av partiklar, medeldjupa partier med vattenspiegel samt grundare partier med filtrerande vegetation. Med ökad vegetation ökar växtupptaget av föroreningar och bidrar till andra biologiska processer som renar dagvattnet.

En dagvattendamm bör vara ett antal gånger längre än vad den är bred för att gynna skötsel och funktion. Figur 21 visar på en principskiss över en damm visar på den variation som förekommer när det kommer till funktion, rekreation och gestaltning av dagvattendammar. Anläggandet av våta dagvattendammar bidrar till att gestalta en miljö som kombinerar rekreation och dagvattenhantering (VA-guiden, 2024).

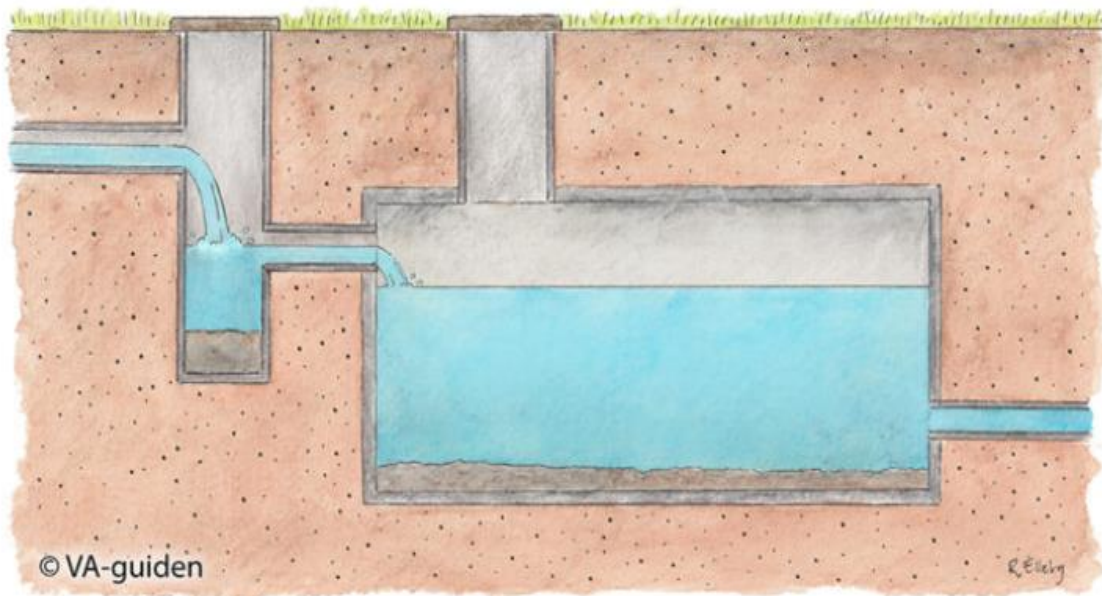


Figur 21. Exempel på dagvattendamm (VA-guiden, 2024).

6.3.3 Underjordiska rörmagasin, dagvattenmagasin, fördröjningsmagasin

Ett avsättningsmagasin är ett underjordiskt magasin som kan vara både ihåligt och fylld med ett poröst innehåll som makadam. Botten är dock tät, till skillnad från ett perkolationsmagasin. Dagvattnet leds in till magasinet via brunnar och ledningar varefter det fördröjs och renas, då främst genom sedimentation. Tömning kan ske via överfall, pumpning eller kontinuerligt genom ett strypt utlopp, se exempel på magasin i Figur 22.

Avsättningsmagasin har relativt dyra anläggningskostnader, men kan vara ett möjligt om det är platsbrist för en öppen dagvattenlösning ovan mark, samt när dagvatten inte bedöms lämpligt att perkolera ner till grundvattnet. Avsättningsmagasin anläggs under mark och oftast i anslutning till vägar, gator, parkeringsytor och bostadsgårdar.



Figur 22. Exempel på underjordiskt rörmagasin (VA-guiden, 2024).

6.4 FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN

Föroreningsberäkningar har utförts i programmet StormTac (2024) och reningseffekten är beräknad med hänsyn till dimensionerade anläggning. Reningen av dagvatten från planområdet har valts att ske genom en våtdamm. I Tabell 9 redovisas föroreningstransport från planområdet för befintlig och framtida mark med och utan rening.

I Tabell 10 visas utgående föroreningshalter från planområdet utan och med rening genom föreslagen dagvattendamm. Beräknad förändring av föroreningsmängder mellan befintlig och framtida mark med reningsåtgärder (%) visas även i tabellen. För planområdet ökar föroreningstransporten för samtliga undersökta ämnen.

Tabell 9. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) för befintlig och planerad markanvändning med och utan reningsåtgärder (StormTac, 2024). Förändringen är beräknad som procentuell skillnad mellan föroreningstransporten från planerad markanvändning med rening och befintlig markanvändning.

Förorenings- belastning Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	1,9	43	0,34	0,71	2,0	0,012	0,29	0,36	0,00081	2200	10	0,00061
Planerad markanvändning utan rening	79	510	5,2	11	64	0,39	3,7	4,4	0,019	26 000	650	0,039
Planerad markanvändning med rening	25	350	1,2	3,4	16	0,15	0,56	1,1	0,0098	3400	97	0,0080
Förändring (%)	1216%	714%	253%	379%	700%	1150%	93%	206%	1110%	55%	870%	23%

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för befintligt och planerad markanvändning med och utan reningsåtgärder (StormTac, 2024).

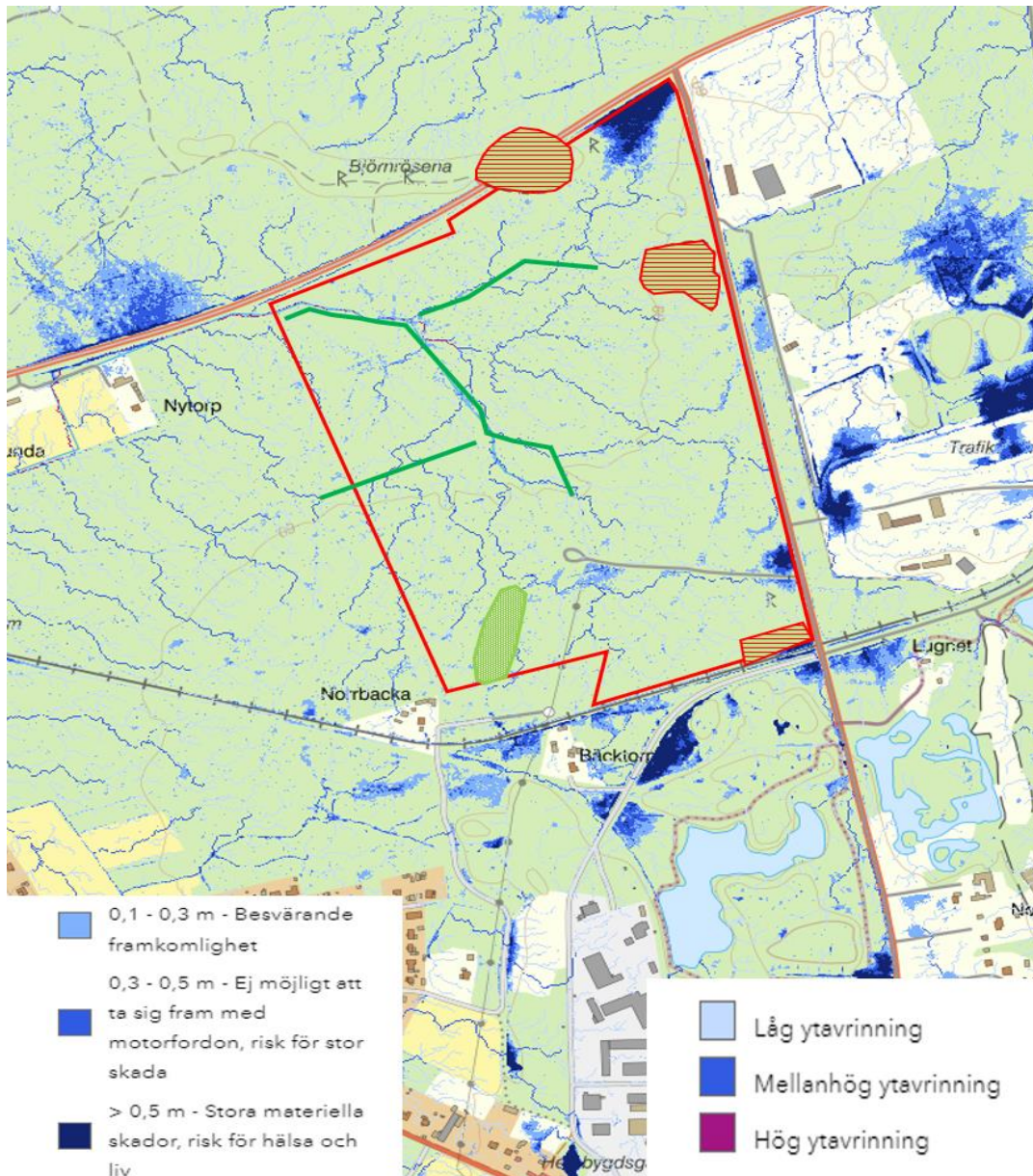
Föroreningshalt (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Befintlig markanvändning	17	370	2,9	6,2	17	0,10	2,5	3,1	0,0070	19 000	88	0,0053
Planerad markanvändning utan rening	270	1700	18	38	220	1,3	13	15	0,065	90 000	2200	0,13
Planerad markanvändning med rening	84	1200	4,2	12	54	0,5	1,9	3,6	0,033	12 000	330	0,027

7 SKYFALLSHANTERING OCH LÅGOMRÅDEN

I följande avsnitt hanteras skyfall och frågor kopplade till höjdsättning.

7.1 KRITISKA OMRÅDEN ATT TA EXTRA HÄNSYN TILL

Enligt den skyfallskartering som hämtats från Länsstyrelsens WebbGIS (2024), se Figur 23, finns två instängda lågområden ett i nordöstra och ett i sydöstra delen av planområdet. Enligt skyfallsmodellen riskerar detta att översvämmas vid ett skyfall (i detta fall ett 100-årsregn med klimattfaktor 1,25), där vattendjupet uppgår till ca 30 cm. Marken vid denna punkt är runt +60 (RH2000). I övrigt bedöms inte planområdet ligga i riskzonen ur skyfallssynpunkt, enligt Länsstyrelsens skyfallskartering.



Figur 23. Översiktlig bild över kritiska områden (Länsstyrelsens WebbGIS, 2024).

7.2 GENERELLA PRINCIPER FÖR HÖJDSÄTTNING

Ur dagvattenssynpunkt är det viktigt att höjdsättningen utförs så att skador förhindras på fastigheter och anläggningar vid nederbörd. Dagvattnet måste där det är möjligt kunna rinna ytligt genom och ut från de nya områdena. Vid höjdsättning av marken bör hänsyn tas till extremregn. Det är viktigt att ta hänsyn till följande delar med avseende på dagvatten:

- Marken ska luta ut från fastigheter. Enligt Boverkets rekommendationer ska lutningen vara minst 1:20 inom de tre första metrarna från byggnaden (2023).
- Det ska finnas ytliga flödesstråk där vattnet kan rinna igenom bebyggelsen vid skyfall när dagvattenledningsnätet går fullt.
- Marken höjdsätts så dagvattnet kan rinna med självfall via dagvattenssystemet mot ytor anlagda för flödesutjämning.
- Instängda området ska undvikas.
- Lägsta golvnivå ska placeras med marginal högre än kringliggande mark.
- Vid höjdsättning inom respektive ny detaljplan och/eller fastighet, bör hänsyn tas till närliggande, befintliga byggnader, för att säkerställa att vatten inte kan skada byggnaderna.

8 FRAMTIDA PÅVERKAN PÅ PLANOMRÅDETS RECIPIENT

Resultaten från dagvattenberäkningarna visar att föroreningsbelastningen för samtliga undersökta ämnen ökar från planområdet till recipienten, som en följd av planerad markanvändning i det fall inga reningsåtgärder för dagvatten anläggs. Då recipienten är en del av markavvattningsföretaget *Kumlaåns rensningsföretag år 2001* (se kapitel 2.8) ska det vid normal nederbörd heller inte ske någon flödesökning mot detta jämfört med befintlig situation. Föreslagen dagvattenhantering utgår inte primärt från infiltrationslösningar och dagvattnet antas därför i huvudsak avledas ytligt från planområdet mot recipienten *Kumlaån* och därför inte till grundvattenförekomsten *Hällabrottet-Södra Odensbacken* (se kapitel 2.7). Det innebär att miljö kvalitetsnormerna för grundvattenförekomsten inte diskuteras vidare i denna utredning.

Statusen för parametern *morfologiskt tillstånd i vattendrag* är bedömd som dålig, men kommer i sin tur inte påverkas av den framtida markanvändningen inom planområdet p.g.a. avståndet till recipienten och att ingen fysisk påverkan därmed sker p.g.a. planområdet. I bedömningen av ekologisk status har parametern bottenfauna varit avgörande, vilket enligt senaste förvaltningscykeln klassats som *otillfredsställande*. Miljökonsekvenstypen för parametern är bl.a. övergödning, med fosfor som bedömningsgrund. För att inte riskera sänka ekologisk status för parametern är det därför viktigt att det inte sker en alltför stor ökning av fosfor till recipienten. Även om föroreningstransporten av fosfor (P) beräknas öka med planerad markanvändning även efter rening, antas ytterligare rening ske längs med rinnvägar utanför planområdet, på väg mot recipienten.

Planområdets recipient Kumlaån (SE655896-146260) har en *otillfredsställande* ekologisk status och dess kemiska status *uppnår ej god*. Planområdet utgör som mest ca 1,8 % av storleken på delavrinningsområdet *Mynnar i Kvismare kanal* (VISS, 2024), med antagandet att hela planområdet då avleds i denna riktning. Genomsnittlig vattenföring i Kumlaån är ca 0,84 m³/s (perioden 2010-2022), vilket teoretiskt innebär en årsvolym på 26 Mm³/år och i förhållande till årliga föroreningstransporten även efter rening av dagvattnet (se Tabell 9, kapitel 6.4) är vattenföringen av en ansevärdare storlek, vilket innebär att den beräknade föroreningstransporten från planområdet bedöms obefintlig (SMHI, 2024c).

En ökad föroreningstransport från planområdet bedöms därmed varken påverka ekologiska eller kemiska statusen hos recipienten då storleken på planområdet är negligerbart i förhållande till storleken på recipientens tillrinningsområde.

9 SLUTSATSER

Exploatering av fastigheten Älvesta 1:2–1:3 och Älvesta 2:32 kommer leda till både ökade dagvattenflöden och föroreningstransport till recipienten *Kumlaån* om inga flödes- eller reningsåtgärder anläggs. Föreslagen dagvattenhantering utgår inte från infiltrationslösningar och dagvattnet i huvudsak avledas ytligt från planområdet mot recipienten *Kumlaån* och inte till grundvattenförekomsten *Hällabrottet-Södra Odensbacken*.

Det föreslås att reservera yta i nordvästra hörnet av planområdet för dagvattendamm för föreslagna dagvattenåtgärder i avrinningsområdet för att fördröja och rena dagvattnet från exploateringsområdet. Om föreslagna dagvattenåtgärder implementeras finns förutsättningar för att totalt sett minska föroreningsbelastningen för planerad markanvändning och därmed belastningen på ytvattenrecipienten *Kumlaån*. Föreslagen dagvattenåtgärd medför samtidigt att flödet ut från planområdet inte ökar vid dimensionerande regn. Planprogrammets genomförande tillsammans med föreslagna dagvattenåtgärder ger god rening och det bedöms inte försvåra möjligheten att uppnå MKN för *Kumlaån* samt inte till grundvattenförekomsten *Hällabrottet-Södra Odensbacken*.

9.1 PLANENS PÅVERKAN PÅ NATURVÄRDEN

Föreslagen placering av en dagvattendamm är lämplig då befintligt dike inom planområdet leds i denna riktning. Kompletterande åtgärd som bör utredas vidare i detaljprojektering, är möjligheten att flytta/leda om diket om det beslutas behållas inom planområdet.

Föreslagen placering av dagvattendamm innebär också att flöden inte antas öka mot den nordöstra delen av planområdet som drabbas hårdast vid kraftigare regn (se kapitel 7.1) och därmed inte riskerar förvärra situationen med t.ex. vattensjuk mark.

De befintliga naturvärdena kan behållas genom att skapa ytterligare värden inom området, såsom gröna ytor och kringliggande naturområden behålls, för att komplettera att marken exploateras till max inom själva planområdet. Som fördröjningsåtgärd kan även gröna tak anläggas, vilket kombinerar fördröjning med gröna inslag.

10 FORTSATT ARBETE

- Utförlig mätning av grundvattennivåer i området för föreslagen dagvattendamm, för vidare bedömning om denna utformas med tät eller öppen botten.
- Höjdsättning av mark och vägar är kritiskt för att undvika översvämningar i framtiden. Det är viktigt att det finns öppna stråk som leder vattnet ytligt till lågområdena.
- Vidare utredning av placering av utlopp från dagvattendamm, vilket rent höjdmässigt visats vara tekniskt genomförbart.
- Samordning med Trafikverket, då dagvattnet från planområdet belastar myndighetens anläggningar.

11 REFERENSER

- Arkeologikonsult, 2023. Röjningsrösen och stensättningar vid Hällabrottet: Rapporter från Arkeologikonsult 2023:3673. Dnr: 431-2726-2023.
- Boverket, 2023. Mark och byggnadsdelar. Hämtad från: <https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/om-fukt-i-byggnader/nyproduktion--fuktsakerhetsprojektering/mark-och-byggnadsdelar/>. Tillgänglig: 2024-03-11.
- Havs- och vattenmyndigheten, 2019. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS: 2019:25.
- Kumla kommun, 2014. Riktlinjer för dagvattenhantering i Kumla kommun. Daterad: 2014-09-03.
- Kumla kommun, 2023a. Erhållet underlag i form av kartor, ledningsunderlag, presentation av naturvårdsinventering, höjddata från inmätningar av mark och dikesnivåer, samt utkast detaljplan.
- Kumla kommun, 2023b. Förstudie Älvesta 1:2 m.fl. Daterad: 2023-02-23.
- Länsstyrelserna Örebro, 2024. Extern karttjänst för Länsstyrelsen i Örebro län, Webb-GIS. Hämtad från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=7807aadc2ab547798a2918cf2433c0f3>. Tillgänglig: 2024-01-19.
- Scalgo Live, 2024. Hämtad från: https://scalgo.com/live/sweden?res=2048&ll=16.807042%2C62.313269&lrs=lantmateriet_topowebb_n_edtonad. Tillgänglig: 2024-03-07.
- SGU, 2023. Kartvisare. Hämtad från: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> Tillgänglig: 2024-01-10.
- SMHI, 2024a. Månads-, årstids- och årskartor - Års-nederbörd i procent av den normala. Hämtad från: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/avvikelse/arsnederbord-procent-av-normal-avvikelse>. Tillgänglig: 2024-03-12.
- SMHI, 2024b. Dataserier med normalvärden för perioden 1991–2020. Hämtad från: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarder-for-perioden-1991-2020-1.167775>. Tillgänglig: 2024-03-06.
- SMHI, 2024c. Modelldata per område, Vattenwebb. Hämtad från: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Tillgänglig: 2024-03-06.
- StormTac, 2024. StormTac – Stormwater Solutions. Version 24.1.1. Hämtad från: <http://www.stormtac.com/>. Tillgänglig: 2024-03-08.
- Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-drän och spillvatten. Publikation P110.
- VISS, 2024a. Kumlaån. Hämtad från: [Kumlaån - Vattendrag - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://www.viss.se/kumlaan) Tillgänglig: 2024-01-03.
- VISS, 2024b. Hällabrottet-Södra Odensbacken grundvattenförekomst. Hämtad från: [Hällabrottet-Södra Odensbacken - Grundvatten - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige \(lansstyrelsen.se\)](https://www.viss.se/hallabrottet-sodra-odensbacken) Tillgänglig: 2024-01-03.
- VISS, 2024c. Vattenkartan. Hämtad från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>. Tillgänglig: 2024-03-05.
- VA-guiden, 2024. Anläggningswiki. Hämtad från: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/> Tillgänglig: 2024-11-23.

12 BILAGOR

12.1 BILAGA I

Tabell 11. Dimensionerade flöden vid 20- och 100-årsregn för den befintliga markanvändningen.

Befintlig Markanvändning	Area (ha)	φ (-)	Reducerad area (ha)	Dimensionerat flöde 20-års, exkl. kf (l/s)	Dimensionerat flöde 100-års, exkl. kf (l/s)
Skogsmark	50	0,1	5,0	190	320
Grusväg	1	0,4	0,4	15	25
Totalt	51	0,11	5,4	205	345

Tabell 12. Dimensionerade flöden vid 20- och 100-årsregn för den framtida markanvändningen.

Planerad Markanvändning	Area (ha)	φ (-)	Reducerad area (ha)	Dimensionerat flöde 20-års, exkl. kf (l/s)	Dimensionerat flöde 100-års, exkl. kf (l/s)
Skogsmark	3,6	0,1	0,4	130	220
Gata	0,9	0,8	0,7	270	460
Kontor	23,1	0,8	18,5	6620	11 290
Industri	23,1	0,8	18,5	6620	11 290
Totalt	51	0,75	38	13 640	23 260

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 117
651 04 Karlstad
Besök: Lagergrens gata 8

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

