

DAGVATTENUTREDNING

inför ny detaljplan för skola och förskola
i Jonslund, Essunga kommun



Essunga kommun, Hållbar utveckling: Sven Friman, planarkitekt

Ivar Sander

Teresia Wengström

2023-04-25 (reviderad och omarbetad 2023-10-16)



Essunga kommun

melica 

Innehåll

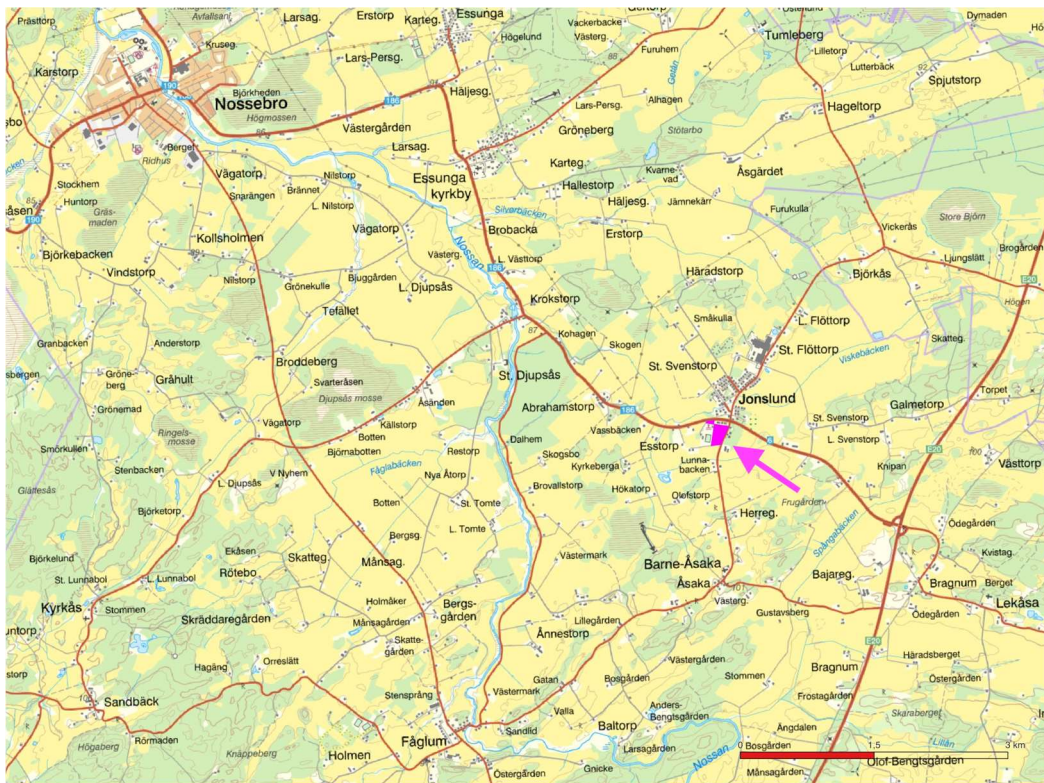
Bakgrund	3
Befintliga förhållanden.....	4
Topografi.....	4
Markanvändning och grundvatten	5
Markavvattningsföretag.....	7
Recipienten och dess miljö kvalitetsstatus (MKN)	8
Nuvarande dagvattenhantering.....	8
Föreslagen dagvattenhantering	10
Områdets huvuddel, Skolområdet	11
Angöringsplatsen vid Ekvägen.....	13
Parkeringen i nordväst.....	17
Föroreningar i dagvattnet	19
Skyfallssituationer	20

Bilagorna 1 och 2: Redovisning av resultat av föroreningsberäkning. Dessa redovisas separat.

Bakgrund

Essunga kommun ser behov att utöka grundskolan i samhället Jonslund. En plan finns att skapa kapacitet för 175 elever i grundskola och 60 barn i förskola. Aktuella fastigheter är Jonastorp 1:18 och Jonastorp 5:1. Nya byggnader ska uppföras och asfaltytor mm. anläggas. Därför måste förutsättningar och konsekvenser för områdets dagvattenhantering utredas.

Dagvattenutredningen omfattar ett preliminärt planområde om cirka 3,6 hektar.



Figur 1: utredningsområdets läge i förhållande till centralorten och väg E20.

Nybyggnation innebär i regel att flödena av dagvatten blir kraftigare, vilket förstärks av de pågående klimatförändringarna. Därtill medför den ändrade markanvändning att mängden föroreningar i dagvattnet kan bli större. Dagvattenhanteringen måste därför planeras så att belastningen på omgivningens vattensystem inte ökar.

Befintliga förhållanden

Områdets huvuddel utgörs i dagsläget av den befintliga skolan med sina tillhörande asfaltytor och stora gräsmattor (se figur 2). De nuvarande byggnaderna ska i stort bibehållas, åtminstone tills de nya har tagits i drift. Utöver skolan tillkommer ett område för parkering i nordväst till utredningsområdet.



Figur 2: befintliga förhållanden i och kring området. Föreslagen detaljplan markerad med röd, streckad linje, efter ortofoto: Google.

Topografi

Utredningsområdet ligger relativt högt i det över lag flacka landskapet. Inga nämnvärda mängder dagvatten utifrån kan avrinna in utifrån. Eftersom lutningen är svag och marken är dränerad, bedöms endast försumbara ytliga dagvattenflöden därifrån mot omgivningen. Förhållandet beskrivs vidare under rubriken *skyfallshantering*.

Västra delarna av området har i dagsläget markytor som ligger något lägre och ur dagvattensynpunkt är att betrakta som instängda, se figur 3. Det innebär att de är beroende av ledningar för sin avvattning och därmed riskerar att översvämmas med stående vatten vid rikligt regn. Detsamma gäller gräsplanerna närmast väst om utredningsområdet.



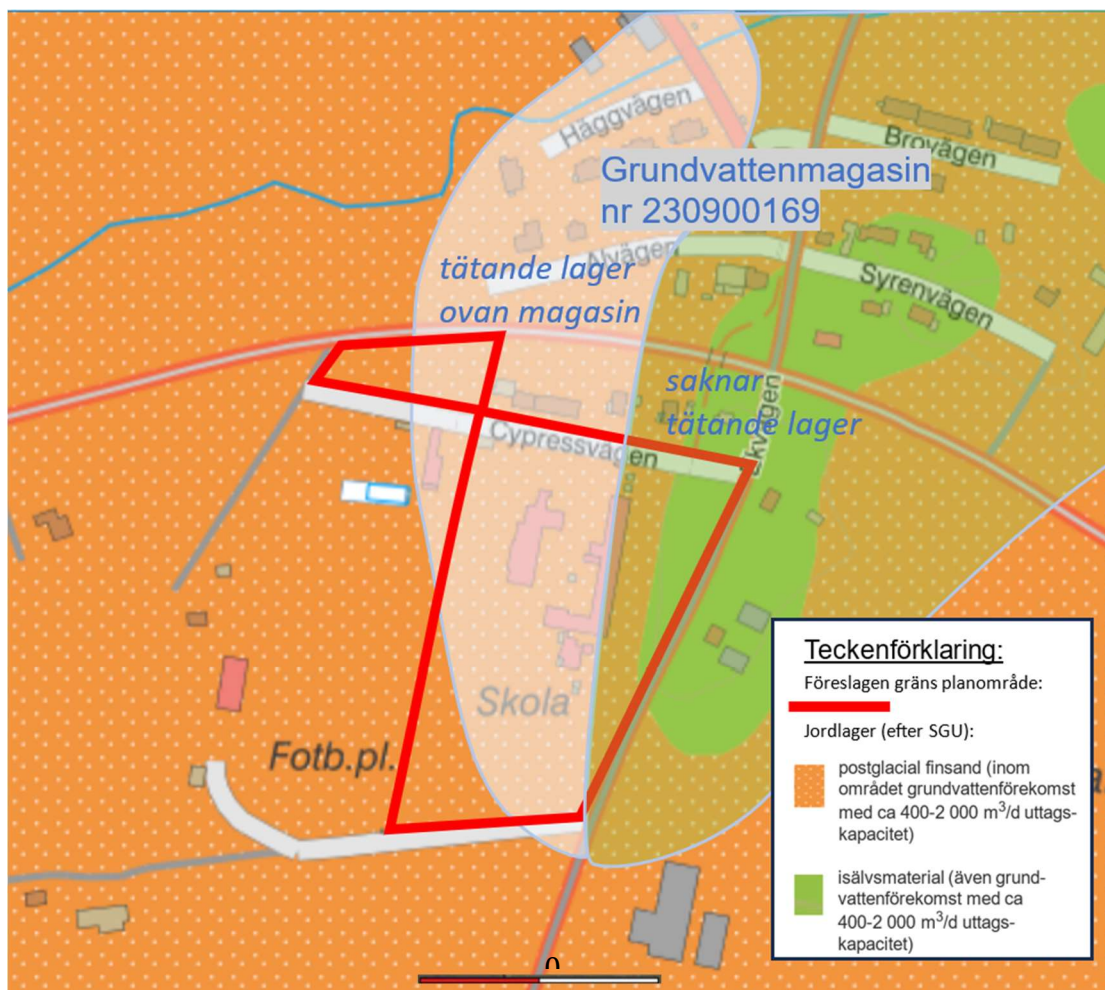
Figur 3: höjdförhållanden, med högre mark i gult och lägre i mörkare färg. Utredningsområdets avgränsning visas med streckad röd linje och befintliga avvattningsstråk med streckad grön linje. Efter Lantmäteriets terrängmodell.

Markanvändning och grundvatten

Mark inom området är till största del tidigare jordbruksmark av siltig sand/sandig silt, utom där asfalt och fyllning nu täcker. Grundvattennivån är i planområdets lägre delar runt 1-1,5 meter under markytan (MUR/GEO nr 1026-MUR-01, Awer 2022-08-24) i lager som är omväxlande grusig sand/siltig sand.

Underliggande övergår jordlagren till blandade lager av silt/sand och lera och utgör en grundvattenförekomst med mäktighet om 8-22 meter inom planområdet. Dess grundvattenmagasin utnyttjas till dricksvatten och har tills vidare ett allmänt skydd och ska skyddas, dess kapacitet och kvalitet får inte försämrats.

Sand innebär goda möjligheter för dagvatten att infiltrera ner i marken och bidra till grundvattenbildningen, samtidigt som föroreningar inte ska försämra grundvattenkvaliteten.



Figur 4: Markbeskaffenhet och det anslutande grundvattenmagasinet. Den del av magasinet som överlagras av tätande lager är markerad, efter SGU öppna karttjänst.

Grundvattenförekomsten har i sin västra del ett tätande lager, se figur 4 som grovt täcker planområdets delar väster om den nuvarande östra skolbyggnaden.

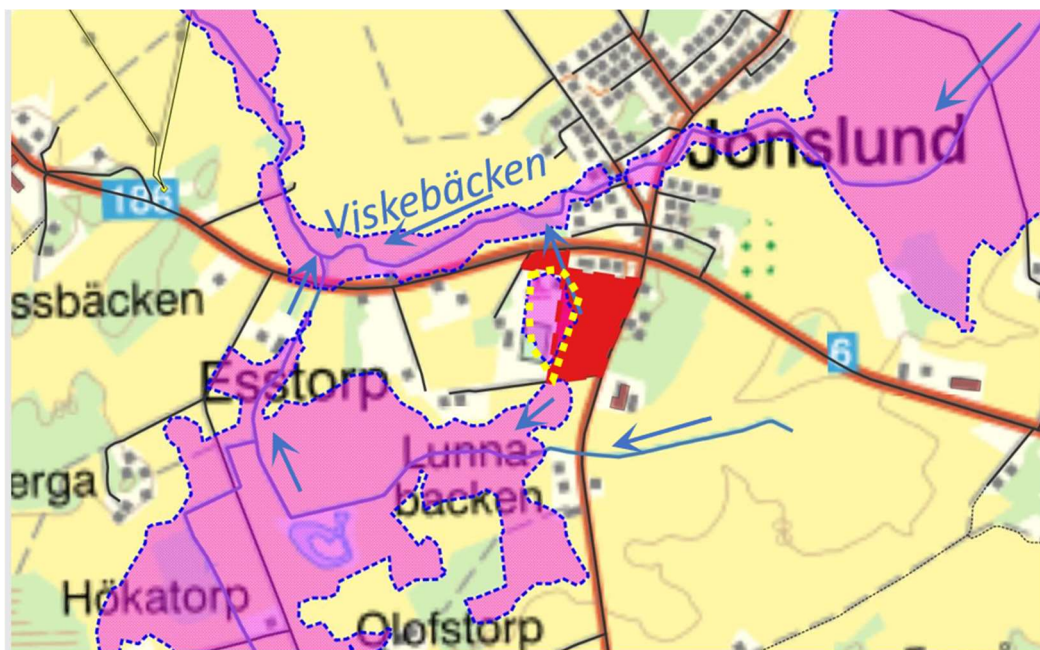
Grundvattenriktningen är mot nordväst, mot bäcken. Mellan Ekvägen och skolbyggnaden saknas tätande lager. Infiltration av förorenat dagvatten från exempelvis ytor med biltrafik bör undvikas där. Grundvattenförekomsten

ingår i ett program för kontroll och övervakning (*vattenmyndigheten, VISS nr MS_CD: WA38627136*). Både kemisk och kvantitativ status klassas som god.

Markavvattningsföretag

En mycket liten del av planområdet ingår i minst ett markavvattningsföretags båtnadsområde, se figur 6. Två markavvattningsföretag med nära identiska båtnadsområden finns registrerade; det ena förmodas ha ersatt det andra, fastän båda möjligtvis fortfarande kan vara i laga kraft. I länsstyrelsens arkiv benämns de *Viskebäcken med bigrenar torrlägningsföretag av år 1909* (R-E1a-0075) respektive *Viskebäckens vattenavledningsföretag av år 1942* (R-E1a-1004).

Aktuell del av markavvattningsföretagen, motsvarande idag planområdet och det angränsande båtnadsområdet, avvattnades enligt de gamla ritningarna med ett dike till Viskebäcken i norr. Detta dike har sedan kulverterats och ingen del av de aktuella områdena används idag för jordbruksändamål. Kulverten leder idag istället dagvatten från skolområdet, parkeringsytor och de till plangränsen gränsande fotbollsplanerna.



Figur 6: Aktuell del av markavvattningsföretagens båtnadsområden. Planområdet visas i rött. Idag har det angränsande båtnadsområdet, väster om planområdet (inom streckad linje i gult) fått annan markanvändning och används inte till jordbruksändamål. Efter lantmäteriets karttjänst och länsstyrelsens geodata.

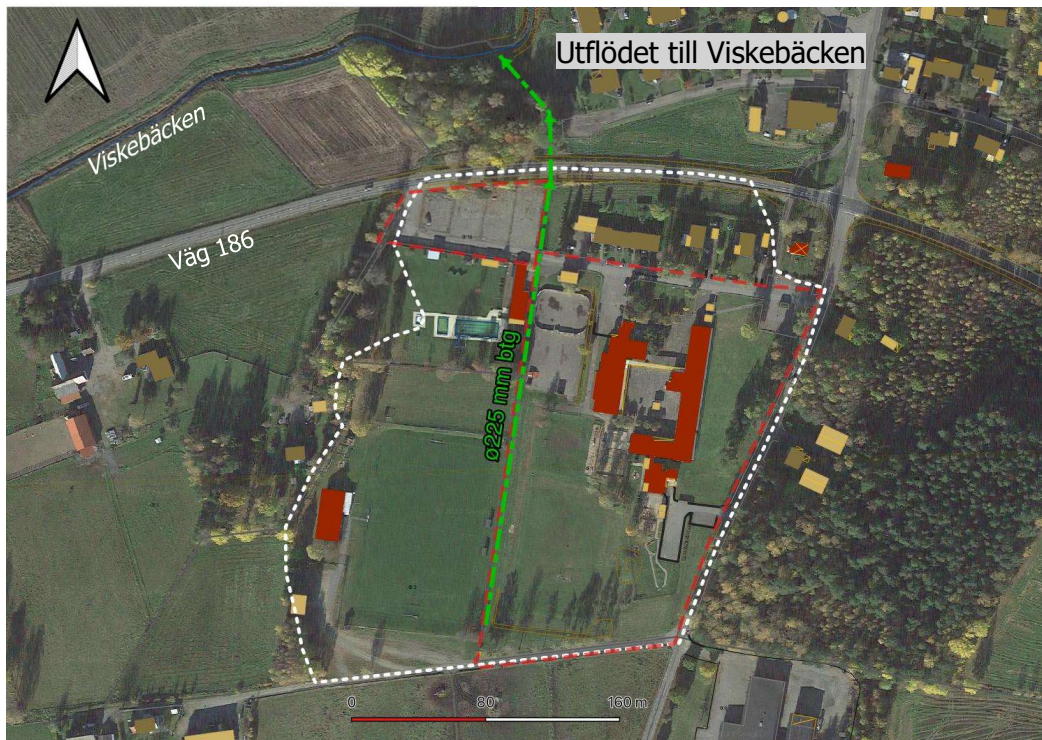
Recipienten och dess miljö kvalitetsstatus (MKN)

Recipient för planområdets dagvatten är Viskebäcken (MS_CD: WA85029661, VISS EU_CD: SE645256-133198), ett biflöde till Nossan. Viskebäcken uppnår ej god kemisk status. Anledningen är för höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter, i likhet med i princip alla landets vattendrag. Ekologisk status bedöms som måttlig. Detta på grund av övergödning, onaturliga vattenflöden till följd av markavvattning samt att fåran grävts ur så att livsmiljöer för växter och djur skadats.

Förutsättningarna att uppnå miljö kvalitetsnormerna försämrats inte av mark-exploatering inom planområdet, så länge förekommande föroreningar hanteras lokalt. Föroreningsbelastning före och efter genomförande av detaljplan har beräknats och redovisas under rubriken föroreningar i dagvattnet.

Nuvarande dagvattenhantering

Skolområdet, markområden norr och väster om avvattnas till en 225 mm dagvattenledning vid skolgårdens västra sida, se figur 7.



Figur 7: områdets befintliga dagvattenutlopp till recipienten Viskebäcken som grön linje (efter skiss erhållen från Essunga kommun) och dess bedömda tillrinningsområde inom vit streckad linje.

Dagvattenledningen betjänar ett område om totalt ca 7 hektar, varav det föreslagna planområdet omfattar ungefär hälften.

Ledningen ligger flackt och kapaciteten förbi väg 186 i norr beräknas till endast ca 16 l/s. I praktiken kan eventuellt mer vatten passera igenom ledningen när vattenmängder trycker på ifrån uppströmssidan men efterföljande beräkningar utgår ifrån den teoretiska kapaciteten.

Begränsningen i kapacitet innebär att tämligen stora mängder dagvatten kan ansamlas i området när det regnar kraftigt och länge. Konsekvenser när ledningen blir överbelastad beskrivs vidare under rubriken *skyfallshantering*.

Utredningsområdets dagvattenflöden vid 10- respektive 100-årsregn under befintliga förhållanden har beräknats med Rationella metoden (Svenskt vatten P110) och redovisas i tabell 1. Rinntid inom området bedöms vara 10 minuter.

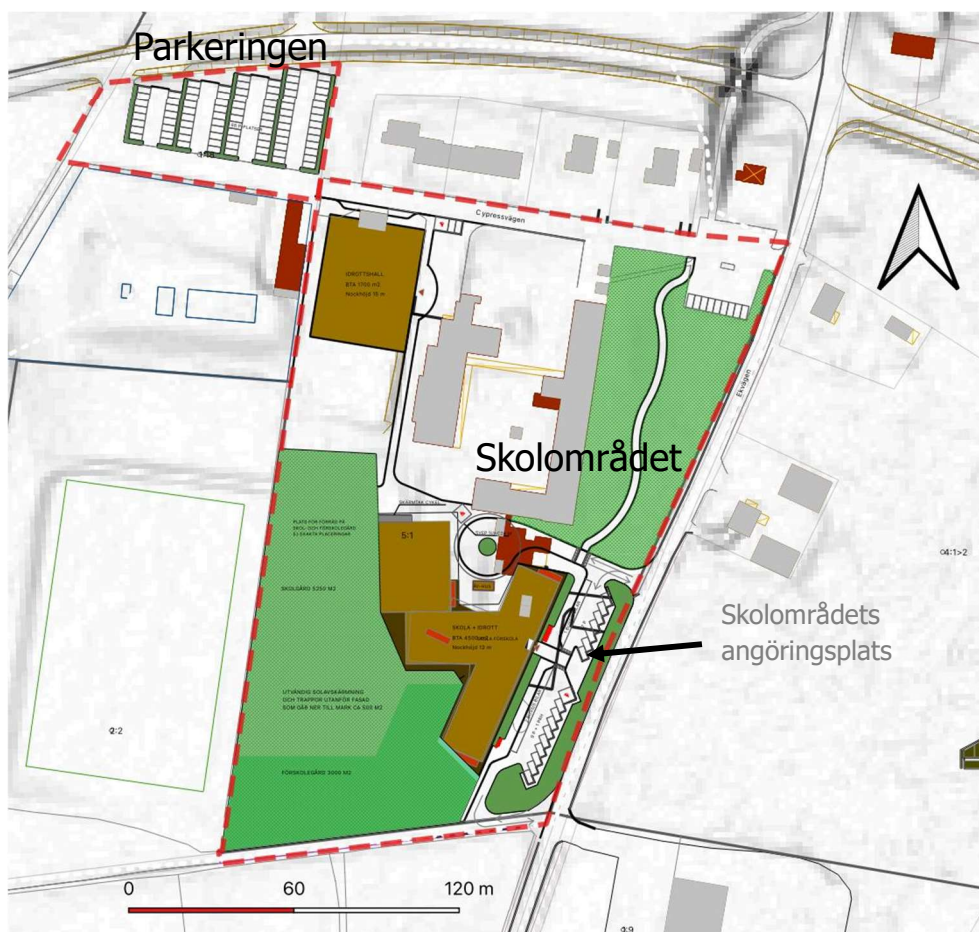
Tabell 1: utredningsområdets delytor och beräknade dagvattenflöden under befintliga förhållanden.

	Area [m ²]	ϕ	Red. area [m ²]	Q 10 år [l/s]	Q 100 år [l/s]
Tak	2 312	0,9	2 081	59	127
Asfalterad mark	10 683	0,9	9 615	273	587
Sand/grus	2 870	0,3	861	23	50
Grönyta	20 731	0,1	2 073	60	128
SUMMA	36 596	0,4	14 630	415	892

Föreslagen dagvattenhantering

Regn som faller till marken ska i första hand hanteras där det faller, genom att låtas sjunka ner i marken. Där ytan är genomsläpplig kan vattnet till största del infiltrera ner i jorden, som i sin tur dräneras mer eller mindre långsamt. Från tak och hårdgjorda ytor måste i stort sett allt vatten ledas bort.

Den planerade markanvändningen för utredningsområdet visas i figur 8 och i de två efterföljande tabellerna, tabell 2 och 3.



Figur 8: planerad markanvändning inom de två delområdena. Nya byggnader visas i brunt, befintliga i grått.

Områdets dagvatten föreslås i möjligaste mån hanteras ytligt, i öppna anläggningar. Det innebär att vatten avleds i rännor, svackor eller små diken. I utegårdarna kan dessa med fördel utformas med roliga och pedagogiska detaljer, utan några vattensamlingar som kan utgöra säkerhetsrisk. Ytlig avledning ger också större friheter i utformning av anläggningar för flödesutjämning. Dagvatten som inte avleds ytligt hanteras på konventionellt sätt,

med rörledningar etc. Dagvatten inom parkeringen i nordväst beräknas separat från områdets huvuddel, Skolområdet.

Tabell 2: planerad markanvändning för Skolområdet, utredningsområdets huvuddel.

	Area	ϕ	Red. area
Tak	6 653	0,9	5 988
Hårdgjord mark	9 907	0,9	8 916
Grönyta	16 472	0,1	1 647
SUMMA	33 032	0,5	16 551

Tabell 3: planerad markanvändning för parkeringen i nordväst, delområde Parkeringen.

	Area	ϕ	Red. area
Hårdgjord mark	3 092	0,9	2 783
Grönyta	472	0,1	47
SUMMA	3 564	0,79	2 830

Dagvatten ifrån ytor där bilar förekommer blir särskilt förorenat och ska i möjligaste mån renas separat innan det blandas med övrigt dagvatten. Därför innefattar förslaget reningsanläggningar för parkeringen invid väg 186 samt för den nya angöringsplatsen med parkering vid Ekvägen. De olika delarnas dagvattenhantering beskrivs under respektive rubrik nedan. Deras föroreningar beskrivs under rubriken *föroreningar i dagvattnet*.

Områdets huvuddel, Skolområdet

Dagvattnet föreslås ledas till ett eller flera fördröjningsmagasin med strypt utlopp till befintlig dagvattenledning. För att möjliggöra avledning med självfall placeras fördröjningsmagasinet nära västra gränsen av Skolområdet, där marken är lägst.

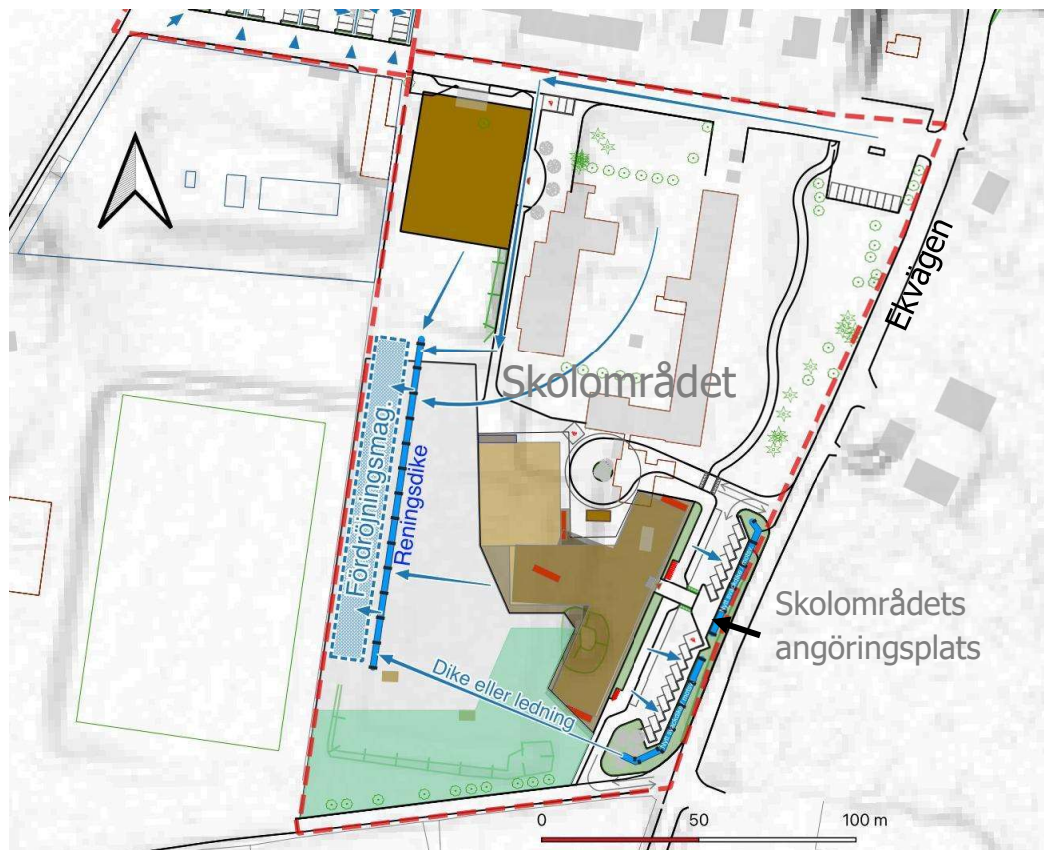
Skolområdets utloppsledning är den befintliga dagvattenledningen, tidigare beskriven. Eftersom ledningen har liten kapacitet (ca 16 l/s) behöver förhållandevis stora mängder dagvatten fördröjas.

Utredningsområdet upptar ca 50 % av ledningens tillrinningsområde och bedöms därmed kunna göra anspråk på halva kapaciteten, alltså 8 l/s. Av det

fördelas 6 l/s till områdets huvuddel, Skolområdet. Utifrån det har ett fördröjningsmagasin dimensionerats enligt *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* (Svenskt vatten P110). Ingångsvärden och resultat redovisas i tabell 4.

Tabell 4: värden i magasinsberäkning för Skolområdet, utredningsområdets huvuddel

Reducerad area	1,655 ha
Rinntid	10 minuter
Klimatfaktor	1,25
Avtappning	6 l/s
Återkomsttid	120 månader
Erforderlig volym	815 m³



Figur 9: föreslaget ytbehov är 1 020 m² för ett reningsdike och för ett täckt fördröjningsmagasin en reglervolym på 815 m³. Utsträckningen och läget kan anpassas och fördelas med hänsyn till placeringen av avledning från takytor och angöringsytan.

Fördröjningsmagasinet kan i princip ges valfri placering så länge frivolyten tillgodoses och utloppets nivå är något högre än den befintliga dagvattenledningen, som bedöms vara ca +86,70 (RH2000) i hjässa. Det ger ca 1 m möjlig reglerhöjd under befintlig marknivå och med hänsyn till grundvattennivå. En lösning med ett 1 020 m² kassetmagasin med 80 cm reglerhöjd kan rymma hela den aktuella volymen. Motsvarande area illustreras i figur 9. Placering och längd/bredd-förhållande behöver anpassas utifrån befintliga ledningar, önskad täckningsnivå och den nya avledningen från takytor och från angöringsytor.

Dagvattenlösningen behöver, utöver fördröjning under mark ett ytterligare reningssteg för att åstadkomma god rening av dagvattnet. Det kan åstadkommas med ett gräsklätt dike i anslutning till fördröjningsmagasinet, se figur 9. Skolområdets dagvatten leds då ut i reningsdiket och därifrån in i magasinet. Dikets bottennivå görs något lägre än de anslutande ledningarnas nivå. Dikets utlopp, till magasinet kan ligga i nivå nära inloppsledningarnas, men gärna i andra delar av reningsdiket.

Fördröjningsmagasinet och reningsdiket kan även uppdelas på flera anläggningar, men behöver fördelas utifrån fördröjningsvolym och av de olika markanvändningarna. Öppna lösningar kan vara rabatter, buskridåer, alträd etc som skulle kunna gynna den biologiska mångfalden och göra människors vistelsemiljö trevligare.

Angöringsplatsen vid Ekvägen

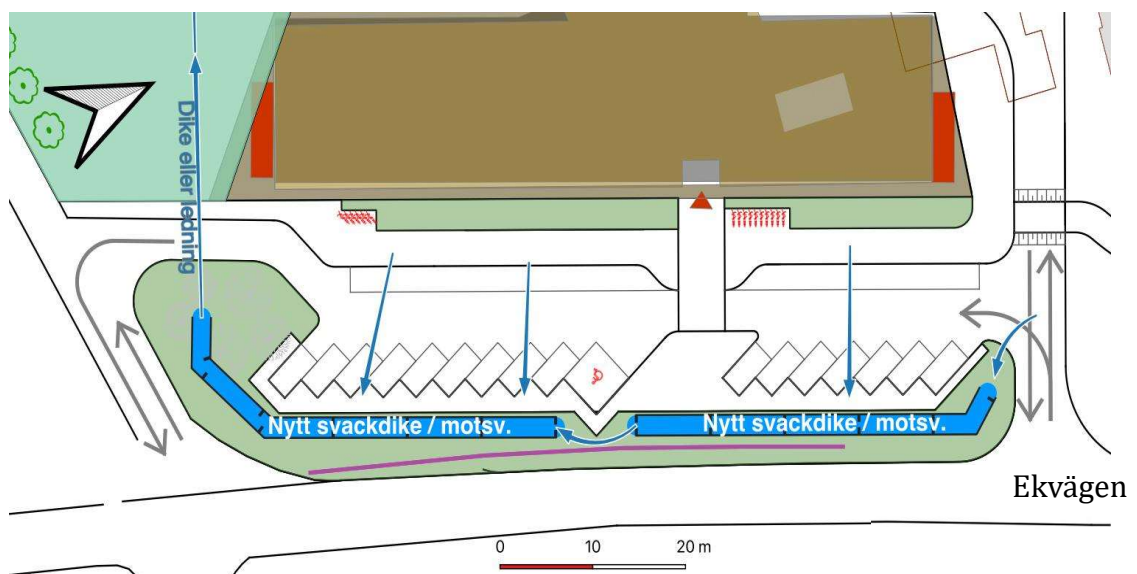
Vid Ekvägen planeras en smal grönyta mellan vägen och de nya parkeringsplatserna. Här kan ett par svackdiken med 3 - 4 meters bredd rymmas, se figur 10 och figur 11.

Svackdikenas bredd anpassas efter trafikverkets vägområde kring Ekvägen. Vägen ligger här något högre än skolans område och har idag en vägslänt ner mot området som ska bebyggas.



Figur 10: nuvarande vägslänt från Ekvägen mot planerad angöringsplats, vy från norr (foto: Melica).

Enligt ritningsmaterial erhållet av Essunga kommun är avståndet från släntfoten nedanför vägen och till planerad parkering varierande, från 3 – 6 meter. I figur 11 visas svackdiken med 2 meters bredd. De kan med fördel göras bredare där det tillgängliga utrymmet medger.

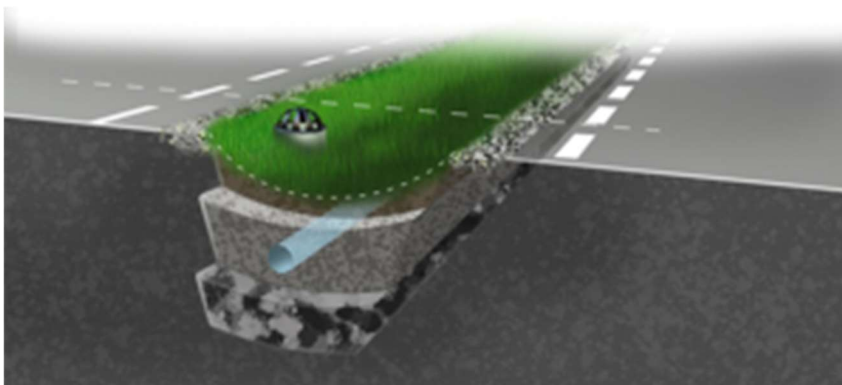


Figur 11: illustration av utbredning för föreslagna svackdiken med 2 meters bredd. Den angränsande Ekvägens släntfot är markerad med lila linje. Notera bildens orientering, se infälld nordpil.

Svackdiken med upp till 80 m längd kan få plats inom grönytan. De asfalterade ytorna framför skolbyggnaden föreslås anläggas med svag lutning mot svackdikena så att dagvattnet rinner dit ytligt. Alternativt kan vattnet ledas dit via gallerbrunnar och ledningar, men det innebär i så fall en begränsning av svackdikenas reglernivå.

Svackdikena föreslås utformas med dränledning under botten samt bräddutloppets mynning i nivå strax under lägsta anslutande mark. De två sträckorna som visas i figur 11 kan med fördel utföras sammanlänkade eller anslutas medelst en liten dikessnutt alternativt en ledning.

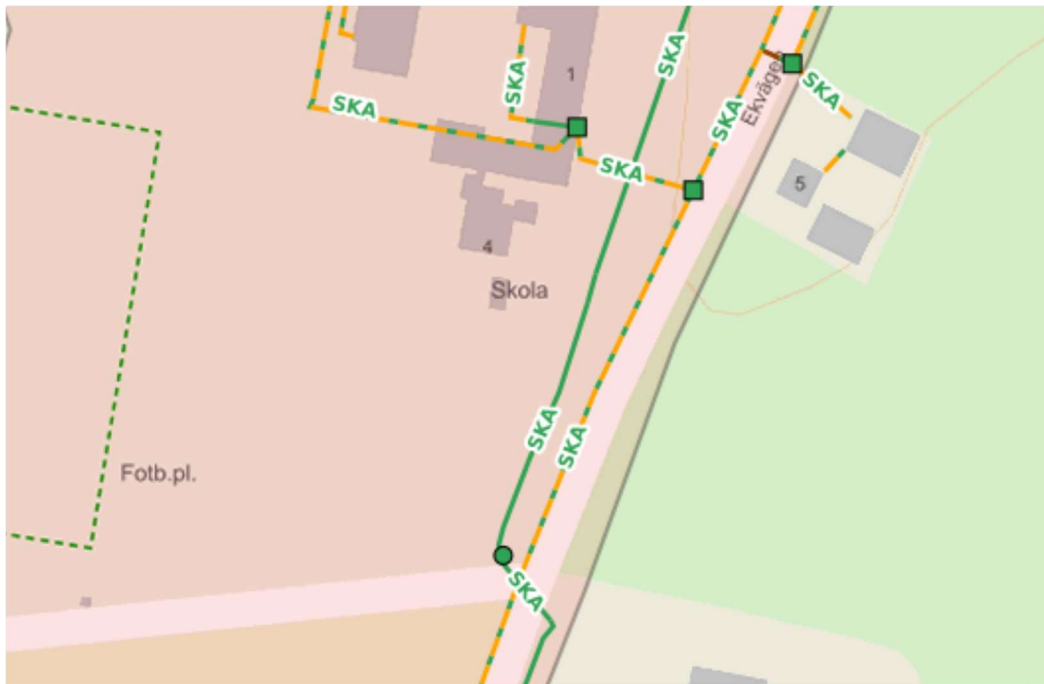
Svackdikena töms primärt genom att vattnet perkolerar ner genom botten till dräneringsledningar som placeras strax under, se figur 12. Det ger mycket god rening genom fastläggning av partikelbundna föroreningar. Nära marknivå placeras gallerbrunnar och utgör bräddutlopp när svackdikena fylls helt. Svackdikena töms så långsamt att de ännu kan vara delvis vattenfyllda när det börjar regna igen och har därför inte inkluderats i beräkningar av fördröjningsvolym.



Figur 12: skiss över ett svackdike med dränledning (bild: Östersunds kommun)

Bräddbrunnarna kopplas till dränledningarna, som i sin tur ansluts till fördröjningsmagasinet i Skolområdets västra del. För att skydda grundvattnet från vattenburna föroreningar från motorfordonen kan en tät markduk, en lerförstärkning eller motsvarande anläggas något under dränledningarna eftersom tätande marklager här saknas till skillnad från i övriga delar av utredningsområdet.

Det finns i dagsläget en markförlagd ledning i närheten, som ägs av Skanova, se figur 13a. Ledningens djup har är inte känt. Den kan därmed utgöra en begränsning för svackdikenas djup och ska även beaktas vid ledningsdragning. Även kommunens spill- och dricksvattenledning finns i närområdet, se figur 13b. Den senare redovisar också i viss mån de befintliga träd vars rötter kan komma att bibehållas.



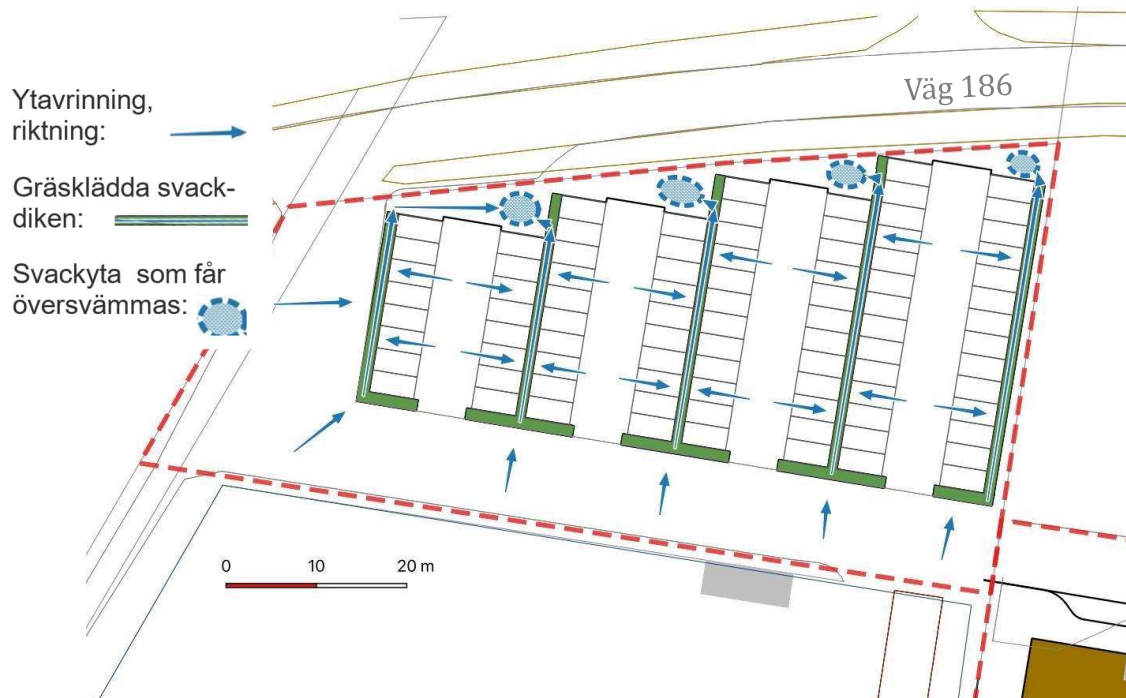
Figur 13a: befintliga ledningar. Sträckningen för Skanovas ledning i förhållande till Ekvägen och befintliga byggnader, kartbild erhållen av Geomatik via Ledningskollen.



Figur 13a: befintliga, kommunala ledningar. I förhållande till Ekvägen och befintliga byggnader, efter kartbild erhållen av Essunga kommun.

Parkeringen i nordväst

Även dagvattnet ifrån denna parkering föreslås ges ett extra reningssteg innan det släpps vidare. Förslagsvis utförs den nuvarande grusytans nya beläggning med fall mot de gröna remsor som planeras omge parkeringsrutorna, se figur 14.



Figur 14: principskiss över föreslagen avvattning av området Parkeringen. Föreslagna dagvattenanläggningar är svackdiken och små svackytor som får översvämmas. För delområdets utflöde, se figur 15.

De gröna remsorna kan utformas som flacka, gräsklädda diken, som sakteliga leder vattnet mot norr. I dikena renas vattnet genom översilning och att det smutsigaste dagvattnet, som avrinner först vid varje regntillfälle, till stor del infiltreras så att föroreningar fastläggs i jorden.

Inom Parkeringen finns en mindre grönytan i norr, närmast väg 186 och där kan med fördel fyra små översvämningssytor placeras. De får då motsvarande funktion som svackdikena vid Ekvägen så till vida att de samlar de små mängder dagvatten som uppstår vid de flesta regn så att vattnet långsamt får sippra ner genom marken. Här kan underliggande tätskikt utelämnas. De gånger det regnar mer än vad som hinner sjunka ner i marken, ska överskottet ledas bort genom gallerbrunnar i översvämningssytor, placerade förhöjda, någon decimeter ovan mark.

De små översvämningsytornas placering och utbredning måste anpassas efter trafikverkets vägområde kring väg 186, vilket innefattar vägens dike plus 1 – 2 meter.

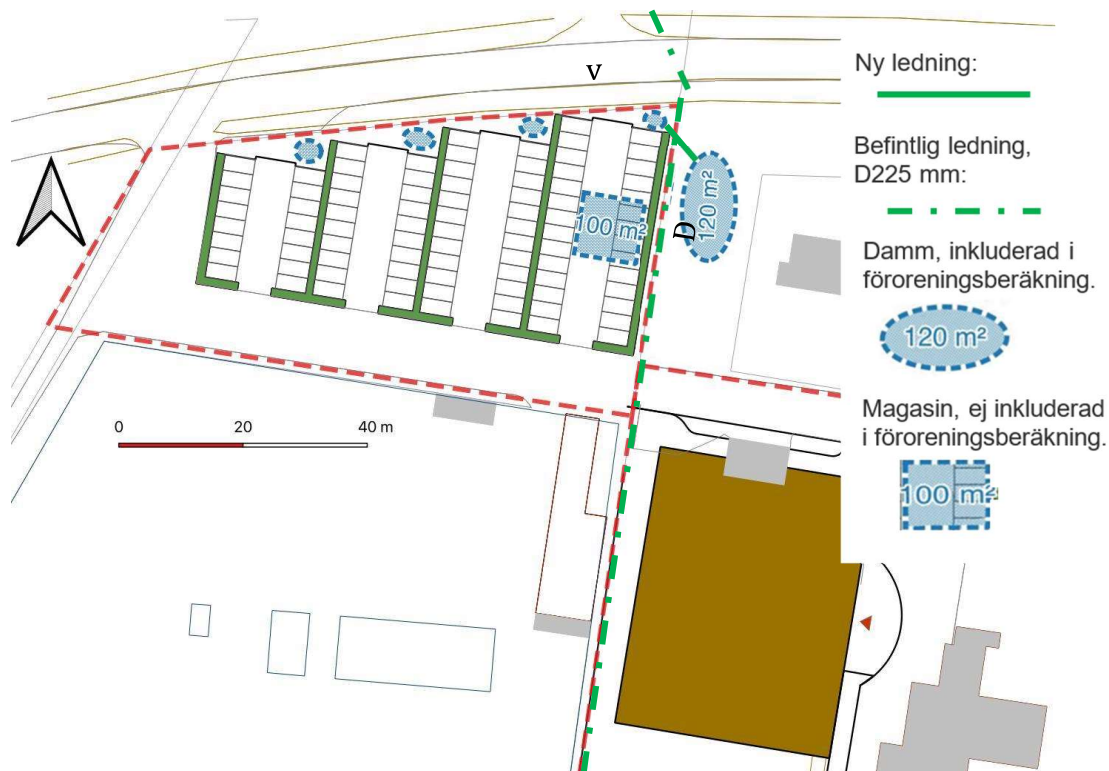
På grund av den begränsade kapaciteten i utredningsområdets utloppsledning, behöver dagvattnet ifrån området Parkeringen fördröjas ytterligare innan det kan anslutas till den. Av de 8 l/s som utredningsområdet ska låta belasta ledningen, fördelas 2 l/s för hela parkeringsområdet. Volymbehovet har beräknats enligt Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid (Svenskt vatten, P110) och parametrarna redovisas i tabell 5. Reglervolymer behöver vara ca 100 m³.

Tabell 5 värden i magasinberäkning för området Parkeringen i nordväst

Reducerad area	0,283 ha
Rinntid	10 minuter
Klimatfaktor	1,25
Avtappning	2 l/s
Återkomsttid	120 månader
Erforderlig volym	103 m³

Fördröjningen kan åstadkommas med en damm i grönytan öster om Parkeringen. Med 1 meter reglerhöjd blir arean drygt 100 m². Ledningen från de små översvämningsytornas gallerbrunnar behöver då korsa ett dike innan dammen. Alternativt kan ledningen föras ut till diket, diket proppas och få utgöra en del av dammen. Detta område ligger utanför planförslaget, men på en del av på fastigheten Jonastorp 5:1. Diket förmodas utgöra en äldre del av markavvattningsföretagen men eventuella senare tillkomna behov av utnyttjande och eventuella dagvattenutsläpp till diket och den lilla grönytan har inte undersökts.

En alternativ lösning, som inte valts att undersökas i beräkningarna av föroreningsbelastning och som sannolikt inte uppfyller god rening är att parkeringens dagvatten fördröjs i dagvattenkassetter under parkeringsytorna. Ungefärliga ytbehov för de två lösningarna; damm respektive kassettmagasin redovisas i figur 15. Utflödet från Parkeringen ansluts till befintlig D225 mm.



Figur 15: ytbehov för de två olika lösningarna, damm utanför planförslagets gräns respektive kassettmagasin under mark inom gränsen. Utflödet förs till den befintliga dagvattenledning, D225. Notera att lösningen med kassettmagasin sannolikt innebär att tillfredsställande rening inte kan uppnås.

Föroreningar i dagvattnet

Mängder och halter av föroreningar i hela planområdets dagvatten före respektive efter genomförandet med föreslagen dagvattenhantering har beräknats med programmet Stormtac. Resultaten sammanfattas i tabell 5 nedan och redovisas utförligt i *bilagorna 1 och 2*. Beräkningarna har för planområdet huvuddel, Skolområdet utgått ifrån fördröjning under mark via reningsdike och däri ingår även angoringsplatsens dagvatten. I sammanställningen ingår också Parkeringen i nordväst, och då med slutsteget öppen damm/öppet dike.

Resultaten visar att områdets föroreningsbelastning mot recipienten Viskebäcken kommer att minska föreslagen daghantering. Därmed förbättras planområdets inverkan på förutsättningarna att uppnå bäckens miljökvalitetsnormer.

Grundvattenförekomstens kvalitet påverkas inte, eftersom skyddsanordningar föreslås för de dagvattenanläggningar som ska placeras där tätande jordlager saknas. Tillfredställande skydd kan vara tät duk, lerförstärkning eller liknande under anläggningar som svackdiken, fördröjningsmagasin med flera.

Tabell 6 beräknade halter och mängder av föroreningar i dagvattnet före och efter detaljplanens genomförande.

$\mu\text{g} / \text{l}$	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Susp.	Olja	PAH16	BaP
Före	97	1400	6,9	17	44	0,30	6,3	3,7	0,040	37000	500	0,19	0,027
Efter	27	980	1,3	5	11	0,12	0,93	1,3	0,014	7700	37	0,043	0,0061

$\text{kg} / \text{år}$	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Susp.	Olja	PAH16	BaP
Före	1,1	15	0,08	0,19	0,49	0,003	0,070	0,041	0,0004	410	5,5	0,0021	0,00030
Efter	0,34	12	0,02	0,06	0,15	0,002	0,012	0,017	0,0002	97	0,46	0,0006	0,000077

Skyfallssituationer

Ett skyfall kan definieras som ett regn som är så kraftigt att det inte kan hanteras av dagvattenanläggningarna. Här har återkomsttiden 10 år valts som dimensionerande, vilket innebär att allt regn som överstiger ett 10-årsregn kan betraktas som skyfall. När skyfall inträffar kommer alltså fördröjningsmagasin att fyllas helt. Områdets utloppsledning kommer att bli överbelastad så att ytterligare dagvatten inte kan rinna ner, utan istället däms upp på marken.

Dagvatten som flödar ytligt i skolområdet kommer generellt att rinna åt väst. När angöringsplatsens svacktytor översvämmas måste allt överskottsvatten antingen rymmas i bräddutloppen eller på annat sätt ledas runt förbi den nya byggnaden. Angöringsplatsen beräknas ha ca 1 800 m² reducerad area, vilket ger **vid** ett 100-årsflöde av totalt ca 110 l/s. Här är särskilt viktigt att marken lutar bort från entrédörrar etc.

Områden som riskerar att översvämmas

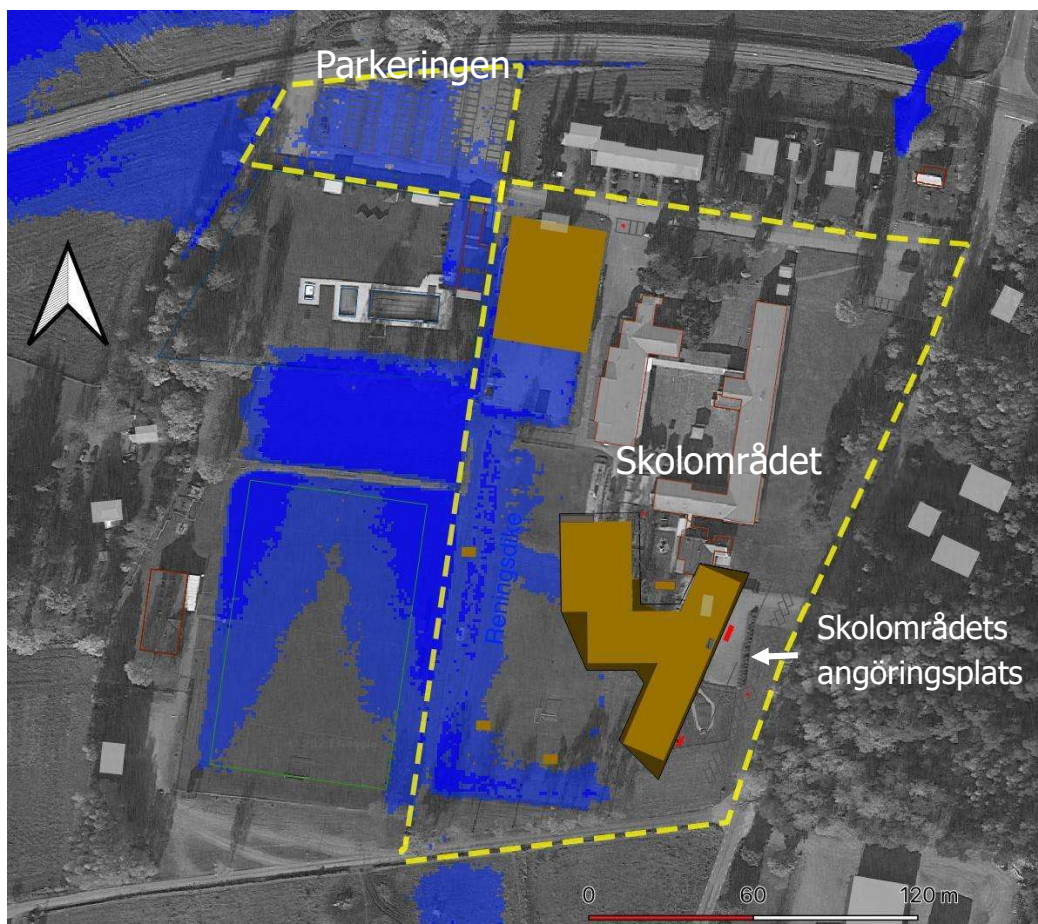
Markens blivande höjdnivåer för sydvästra delen av Skolområdet är inte kända vid tiden för denna utredning. Kvarstår nuvarande höjdförhållanden, kommer stående vatten att samlas vid skolgårdens södra och västra gräns (blå områden i figur 16). Ifall nybyggnationen medför att marken i utegården höjs något och ges en jämnare lutning, kan skyfall medföra att mer dagvatten rinner över till gräsplanerna på fastigheten Lunnabacken 2:2 i väster och kan bli stående där några timmar innan det sjunker undan.

För skyfall med 100 års återkomsttid och klimatfaktor 1,25 beräknas en varaktighet av 10 – 11 timmar leda till störst mängd uppdammt vatten i den befintliga ledningens tillrinningsområde. Det motsvarar totalt ca 100 mm regn. Den momentant största mängden dagvatten som däms upp i det scenariot, beräknat på motsvarande sätt som ett fördröjningsmagasin är runt 2 600 m³, se tabell 7.

Tabell 7: beräkning av dagvattenmängd i utloppsledningens avrinningsområde vid ett 100-årsregn

Reducerad area	2,6582 ha
Rinntid	10 minuter
Klimatfaktor	1,25
Avtappning	16 l/s
Återkomsttid	100 år
Största dagvattenmängd	2628 m³

Med föreslagna dagvattenmagasin och något förhöjda marknivåer inom planområdet, kan vattenmängden som hamnar på markytan orsaka översvämning upp till en nivå mellan +87,85 och +87,90, vilket motsvarar de blåmarkerade ytorna i figur 16.



Figur 16: blå markering av markytor som är lägre än +87,90 och därmed riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn, efter ortofoto från Google.

Det är således viktigt att golvnivå i nya byggnader görs något högre än omgivande mark och som lägst på nivå +88,00.

För parkeringen i nordväst ger översvämning till +87,90 vattendjup av som mest 15 cm. De lägsta delarna av väg 186 invid planområdets gräns ligger på omkring +88,60 och har ingen översvämningsrisk.

Ekvägen i öst är också fri från översvämningsrisk, eftersom den ligger på en höjdrygg. En gång- och cykeltunnel under väg 186 kan i dagsläget potentiellt översvämmas vid skyfall men det förhållandet påverkas inte av planområdets planerade utbyggnad.

Översvämning av gräsytor kan anses vara acceptabelt vid väderhändelser som är så sällsynta att de i snitt inträffar vart tionde år. Inga byggnader eller samhällsviktiga anläggningar riskerar att ta skada av utredningsområdets dagvatten vid skyfall. En transformatorstation eller liknande i områdets sydvästra del står på säker höjd (ca +88,20).

Föreslagna anläggningar för föreslagen dagvattenhantering kompenserar mer än väl den ökade avrinning som exploateringen medför. Det innebär att utredningsområdets dagvattenbelastning mot omgivande mark och bebyggelse samt till nedströms vattendrag, även vid skyfall kommer att minska i och med att planerna genomförs.

•

Bilagorna 1 och 2: Redovisning av resultat av föroreningsberäkningar.
Dessa redovisas separat.