

Nora kommun

► Dagvattenutredning Bikupan

Uppdragsnr.: 109 20 97 Revision: 2 Datum: 2024-12-04



Uppdragsgivare: Nora kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Hannes Jonsson
Konsult: Norconsult Sverige AB, Skeppsbron 9, 392 31 Kalmar
Uppdragsledare: Linnea Larsson
Teknikansvarig: Britt-Inger Norlander
Handläggare: Linnea Larsson

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1	2024-11-14	Granskningshandling	Linnea Larsson	Britt-Inger Norlander	Linnea Larsson
2	2024-12-04	Färdig handling	Linnea Larsson	-	Linnea Larsson

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Summering

På uppdrag av Nora kommun har en dagvattenutredning för ny detaljplan för Bikupan 18 m.fl (Karlsängskolan) upprättats. I dagsläget finns skola, kommunal verksamhet, parkering och simhall inom området. Exploateringen medför ny högstadieskola på ny placering samt bostadskvarter i norra delen. Bredvid simhallen i söder tillkommer en ny sporthall.

I dagsläget består området till stor del av hårdgjorda ytor. Efter exploatering förändras markanvändningen men området kommer fortsatt ha en hög andel hårdgjorda ytor. Den beräknade hårdgöringsgraden inom området förändras endast marginellt efter exploatering. Den flödesökning som är beräknad beror till största delen på klimatfaktorn på 1,25 som medför 25 % större flöden.

Kapaciteten i befintligt dagvattennät är mycket begränsad. Därför föreslås dagvattnet fördröjas så att utflödet från området vid ett 20-årsregn efter exploatering motsvarar befintligt 5-årsflöde. Även om recipienten finns i nära anslutning finns det ett syfte med att fördröja inom området. Det är inte ekonomiskt försvarbart att dimensionera upp befintligt dagvattennät när det med enkla medel går att åstadkomma fördröjning inom området.

På skolgården finns stora ytor som kan samnyttjas för dagvattenhantering, exempelvis genom integrering med planteringar/regnbäddar. Volymen på 110 m³ kan även hanteras i nedsänkta multifunktionella ytor. I den norra delen planeras bostadsbebyggelse och där behöver 35 m³ fördröjas. Detta kan exempelvis åstadkommas i regnbäddar inom fastigheten eller i parkremsan mellan de två fastigheterna, som kan sänkas ner i form av exempelvis ett gräsklätt svackdike. En kommande projektering får visa vilka lösningar som är bäst lämpade inom området.

Simhallsfastigheten har en befintlig servis direkt till recipient. Tanken är att även den nya sporthallen ska använda denna servis, men kapaciteten är oklar. Eftersom det inte finns några trafikerade ytor inom delområdet görs bedömningen att dagvattnet inte behöver renas. Eftersom fastigheten dessutom ligger i direkt anslutning till recipienten finns egentligen inget fördröjningsbehov, men eftersom servicens kapacitet inte är känd har en fördröjningsvolym på 85 m³ beräknats. Runt befintlig simhall och planerad ny sporthall finns grönytor som bör kunna nyttjas för dagvattenhantering så att beräknad volym kan fördröjas om det visar sig vara nödvändigt.

Möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna för Hagbyån mellan Åsbosjön och Norasjön bedöms påverkas något negativt om planförslaget exklusive dagvattenlösningar genomförs, jämfört med nuläget, eftersom halterna av vissa ämnen ut från planområdet beräknas överstiga gällande miljö kvalitetsnorm för recipienten. Planen bedöms inte bryta mot ej försämringsprincipen men utan någon rening bedöms föroreningarna från området inte heller förbättras. Eftersom halterna av vissa ämnen förblir oförändrad efter genomförandet av planen är teoretiskt sett statusen i recipienten oförändrad. Det går dock inte att helt säkert avgöra om det innebär en otillåten försämring över en klassgräns eller inte på grund av avsaknaden av mätvärden från recipienten. Men då planområdet är förhållandevis litet och utgör ca 1 % i förhållande till recipientens hela avrinningsområde, det inte är några onormalt höga halter i dagvattnet samt att halterna är oförändrade gentemot befintlig situation bedömer utredningen att det inte bli någon otillåten försämring av statusen i recipienten om något av föreslagna dagvattensystem inom det norra delområdet och skolfastigheten implementeras. Denna bedömning görs då implementeringen av även en primitiv lösning bör ge positiv effekt på halterna och mängderna föroreningar som släpps ut från planområdet.

En genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet är av stor vikt för skyfallshanteringen. Som rekommendation bör kvartersmark generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatemark för att en

tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten ska kunna erhållas. Det är viktigt att säkerställa att Parkgatan kan agera yttlig flödesväg vid större regn.

► Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Planerad exploatering	7
2	Förutsättningar	8
2.1	Recipient	8
2.2	Geologi och grundvatten	9
2.3	Topografi och ytliga flödesvägar	10
2.4	Befintlig dagvattenavledning och möjliga anslutningspunkter	10
3	Beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym	11
3.1	Dimensioneringsförutsättningar	11
3.2	Markanvändning	12
3.3	Dagvattenflöden	12
3.4	Erforderlig fördröjningsvolym	13
4	Föroreningsberäkningar	14
4.1	Metodik och antaganden	14
4.2	Beräknade föroreningshalter	15
4.3	Beräknade föroreningsmängder	16
4.4	Sammanvägd bedömning	16
5	Föreslaget dagvattensystem	18
5.1	Norra delen	18
5.2	Skolgården	19
5.3	Simhallen	20
6	Skyfallshantering	21
6.1	Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd	21
6.2	Förslag till ytliga flödesvägar	22

1 Inledning

På uppdrag av Nora kommun har en dagvattenutredning för ny detaljplan för Bikupan 18 m.fl (Karlsängskolan) upprättats. Uppdraget omfattar beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym. Utredningen syftar till att ge förslag på utformning och placering av fördröjningsvolym för att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Vidare ska den planerade exploaterings påverkan på möjligheten att uppnå MKN för recipienten bedömas. Syftet med utredningen är även att undersöka och översiktligt utreda riskerna vid skyfall efter exploatering.

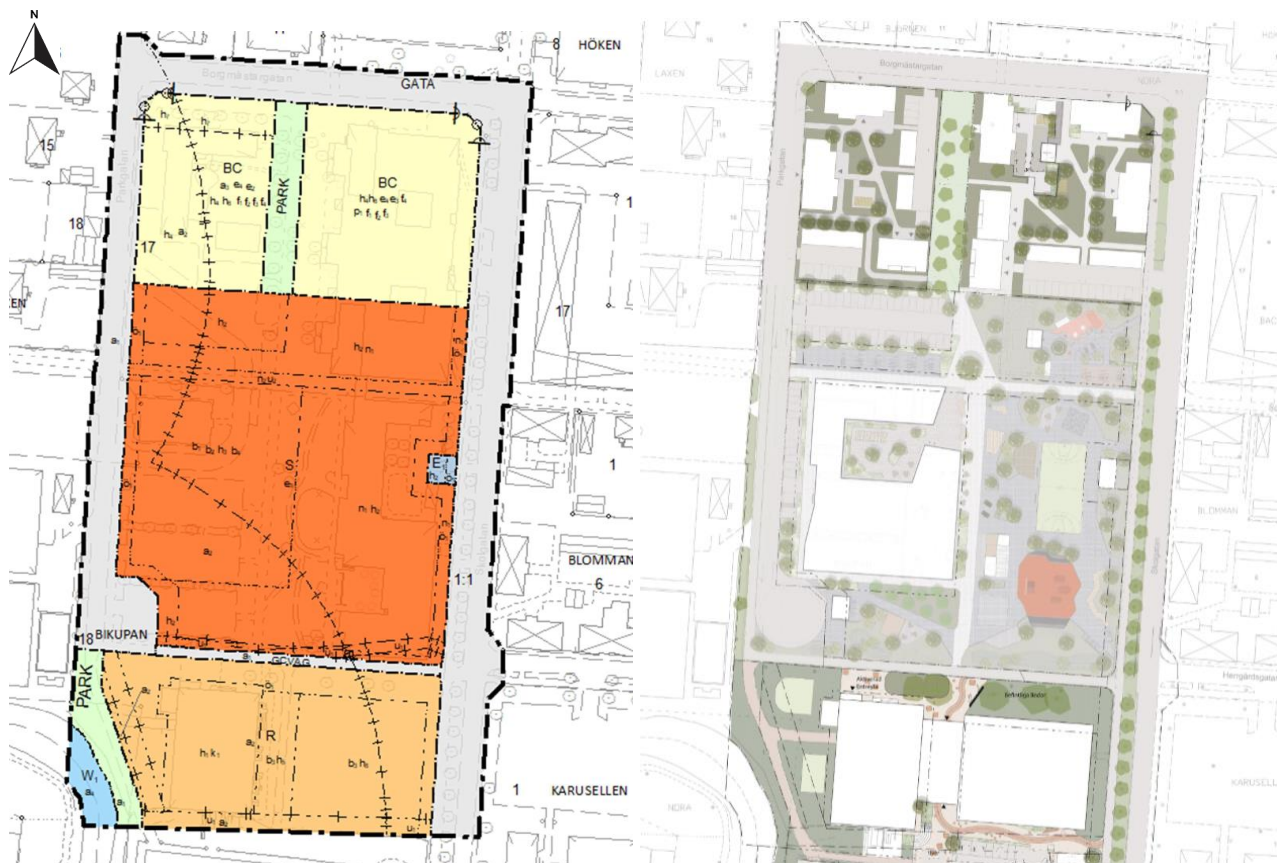
Planområdet är beläget i centrala Nora, strax väster om Nora busstation, i stadsdelen Karlsäng. Se Figur 1. Planområdet angränsar till bostäder, verksamheter samt småindustri. Industrin består av bland annat en återvinningscentral samt stadens reningsverk. Planområdet är ca 4 ha stort.



Figur 1. Planområdets läge markerat i svart. Karta från Scalgo Live.

1.1 Planerad exploatering

I dagsläget finns skola, kommunal verksamhet, parkering och simhall inom området. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för nybyggnation av skola, bostäder samt idrotts- och besöksanläggningar med hänsyn till riksintresset för kulturmiljövård i centrala Nora. Exploateringen medför ny högstadieskola på ny placering samt bostadskvarter i norra delen. Bredvid simhallen i söder tillkommer en ny sporthall. Gatustrukturen förblir liknande som idag.



Figur 2: Utkast till plankarta daterad 2024-10-24 samt illustrationsplan daterad 2024-09-03.

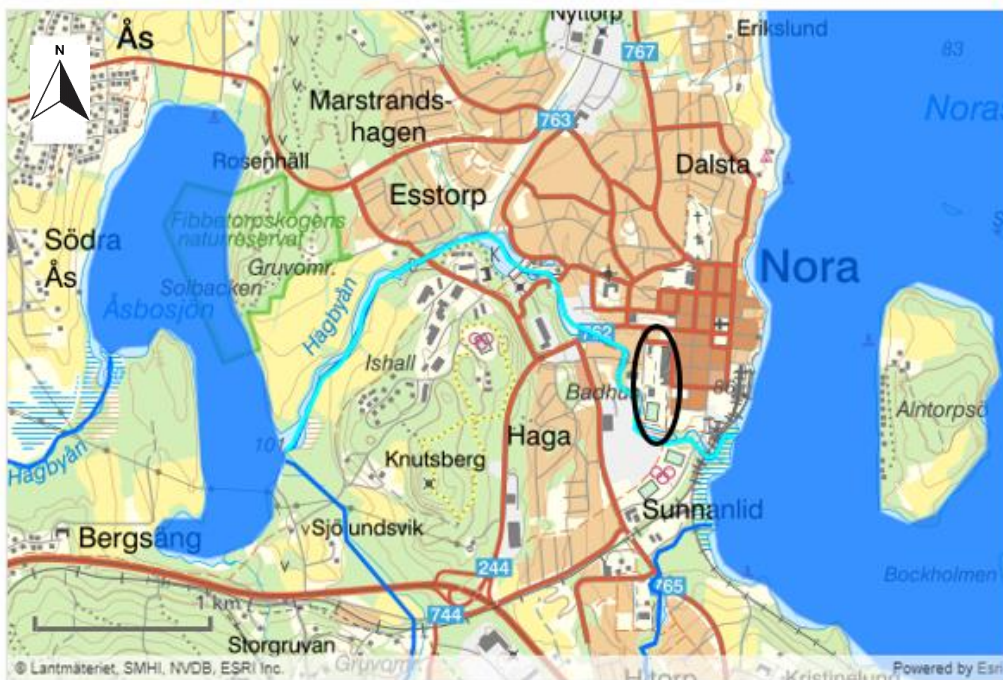
2 Förutsättningar

2.1 Recipient

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs var sjätte år. Den senaste avslutades år 2021 och nästkommande sträcker sig därmed fram till år 2027.

Planområdet tillhör avrinningsområdet för ytvatten *Hagbyån mellan Åsbosjön och Norasjön-WA34830980*, se Figur 3. Hagbyån är ett naturligt vattendrag på 3 km som tillhör huvudavrinningsområdet Norrström och Norra Östersjöns vattenmyndighet.



Figur 3: Recipienten Hagbyån markerad med cyanblå, planrådets ungefärliga placering är markerad med svart cirkel. (VISS, 2024)

Den sammanvägda ekologiska statusen är i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) klassad som *otillfredsställande* baserat på att vattenförekomsten har problem med att fiskpopulationen är påverkat av reglering och vandringshinder. Den kemiska statusen *uppnår ej god*, vilket härleds till förekomst av bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Vad gäller kvicksilver och PBDE är det en situation som delas med samtliga vattenförekomster i Sverige. Aktuell statusklassning sammanfattas nedan i Tabell 1.

Beslutad MKN för Hagbyån är att den ska uppnå god ekologisk status till år 2039 och att den ska uppnå god kemisk ytvattenstatus. För bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar har ett undantag i form av mindre strängt krav satts, dock får de nuvarande halterna (december 2015) inte öka, med motiveringen att det saknas tekniska förutsättningar för att åtgärda problemen. (VISS, 2024).

Tabell 1: Statusklassning för vattenförekomst Hagbyån (Länsstyrelsen, 2024).

Statusklassning	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Otillfredsställande	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus*
Tillkomst/härkomst	Naturlig	

*Mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

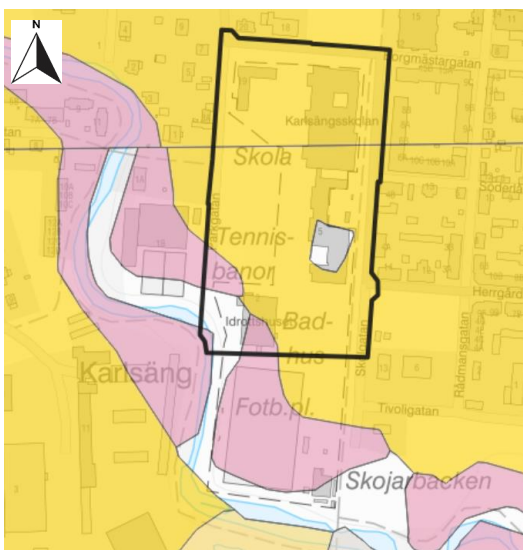
Det finns ett antal påverkanskällor utpekade i avrinningsområdet, alltså tänkbara källor till miljöproblemen. En punktkälla som pekas ut med betydande påverkan är Nora avloppsreningsverk, som bedöms vara en betydande påverkanskälla då det finns risk att branschspecifika föroreningar sprids till vattenförekomsten i så stora mängder att gränsvärden överskrids specifikt gällande spridning av miljögifter. Diffusa källor som anges är atmosfärisk deposition, förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - för vattenkraft, förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar - okända eller föråldrade, förändring av hydrologisk regim - vattenkraft och förändring av morfologiskt tillstånd - okända eller föråldrade.

Det finns tio möjliga åtgärder i förvaltningscykel 3 för området. Varav de flesta består av fiskevägar och utrivning av dammar, men även biotopåterställning och anpassad skyddszon – medel erosionsrisk.

Några särskilda åtgärdsprogram för vattenförekomsten föreligger inte.

2.2 Geologi och grundvatten

Planområdet består enligt Sveriges geologiska undersökning, SGU:s, jordartskarta till största delen av glacial lera, Figur 4. Området närmast Hagbyån består av svämsediment och sand. Enligt SGU:s jorddjupskarta skattas jorddjupet till mellan 5-10 m ned till berg.



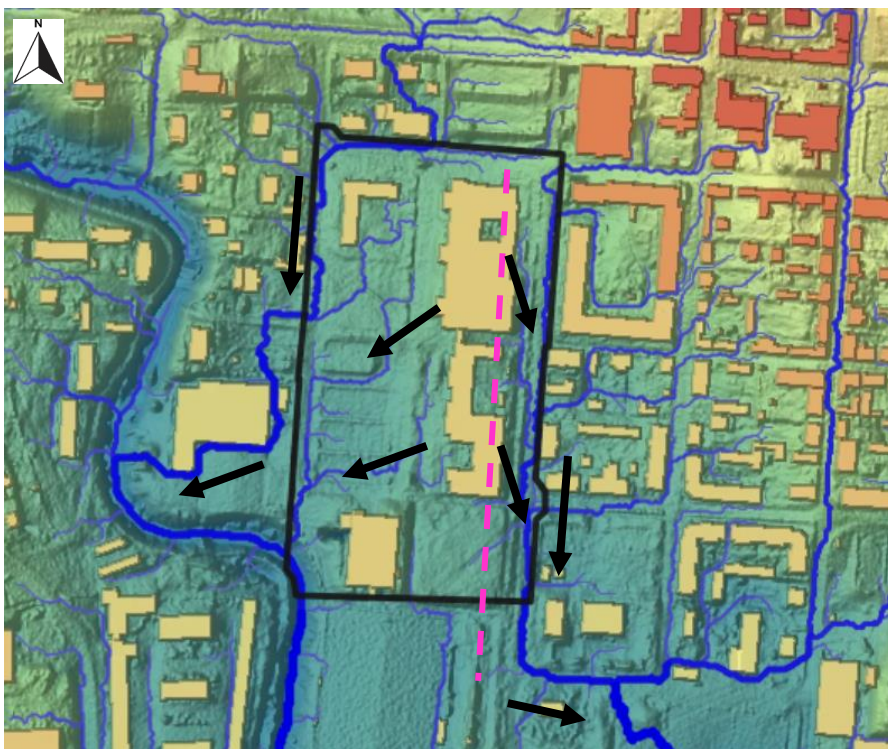
Figur 4: Enligt SGU:s jordartskarta består marken av glacial lera (gult) samt svämsediment, sand (rosa). Planområdesgräns i svart.

Informationen från SGU bekräftas enligt Nora kommun av den geotekniska undersökning som utförts. Den redovisar även en grundvattennivå som ligger mellan 1,5–3 m under markytan.

Det finns två markföroreningar identifierade i norr, en inom kvartersmark för bostäder som sannolikt kommer schaktas bort. En andra förorening finns längst i norr inom allmän plats Parkmark. Den finns från 0,7 meter under markytan, oklart om åtgärd behövs.

2.3 Topografi och ytliga flödesvägar

Marknivåerna inom området varierar mellan ca +85,5 m och +87,5 m. Området sluttar åt sydväst mot Hagbyån. En vattendelare går i dagsläget i nord-sydlig riktning över Karlsängsskolan. Rinnstråk markeras med blå linjer som är bredare där större flöden förekommer.



Figur 5: Topografi samt flödesvägar (blå streck) i och omkring planområdet baserat på nationella höjdmodellen (SCALGO Live, 2024). Vattendelare markeras med rosa streck. Pilar förtydligar flödesriktningen.

2.4 Befintlig dagvattenavledning och möjliga anslutningspunkter

I dagsläget är området anslutet till allmänna dagvattenledningar och leds ut i recipienten Hagbyån utan rening eller fördröjning. I Parkgatan i väst går en dagvattenledning med dimension 600 mm dit området är anslutet. Även i Skolgatan finns en servis som ansluter till en dagvattenledning med dimension 225 mm. Båda ledningarna har utlopp i Hagbyån söder om området. Den befintliga simhallen har en egen anslutning direkt till Hagbyån via en dagvattenledning med dimension 400 mm.

Området ska förbli anslutet till det allmänna dagvattensystemet efter exploatering men dagvattensituationen ska förbättras om det visar sig vara möjligt och ekonomiskt försvarbart eller om det krävs för att uppfylla gällande krav. Det finns möjliga anslutningspunkter i både Parkgatan och Skolgatan, men kapaciteten i samtliga anslutningspunkter är mycket begränsad.

3 Beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer

3.1 Dimensioneringsförutsättningar

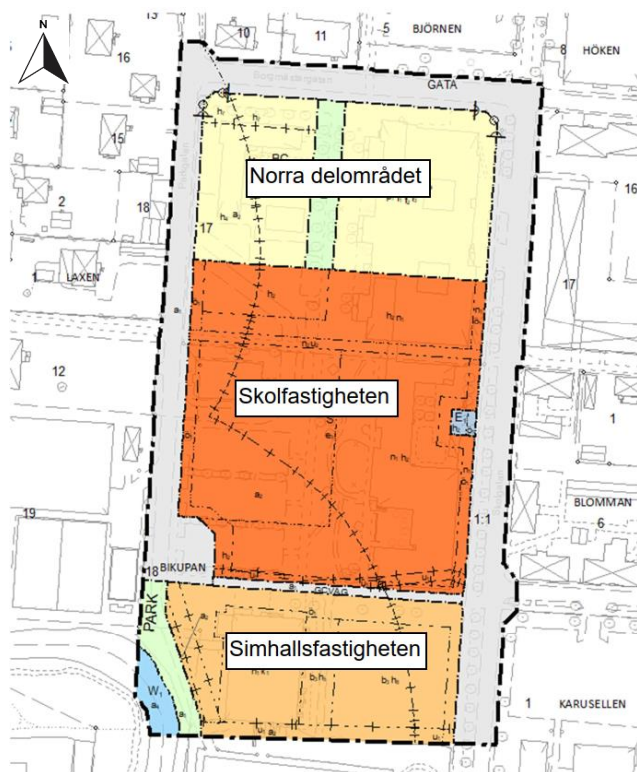
VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. Framtida bebyggelse i området bedöms som tät bostadsbebyggelse, vilket innebär att dagvattensystemet ska klara minst ett 5-årsregn vid fylld ledning och ett 20-årsregn för trycklinje i marknivå (Tabell 2).

Tabell 2: Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem från Svenskt Vattens publikation P110.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

3.2 Delområden

I denna utredning delas planområdet in i tre delområden baserat på fastighetsindelning.



Figur 6: Delområden för dagvattenhanteringen.

3.3 Markanvändning

För att beräkna dagvattenflöden behöver avrinningskoefficienter samt reducerad area beräknas. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration, ytvattenlagring etc. och är beroende av markanvändning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan.

Markanvändning, avrinningskoefficient samt reducerad area för respektive delområde före och efter exploatering kan ses nedan i Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3: Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för hela området före exploatering.

Markanvändning före exploatering	Yta [m ²]	Antagen avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
Tak	7560	0,9	6800
Asfalt	18 060	0,8	14 450
Övriga ytor	6700	0,3	2010
Grönyta	7300	0,1	730
Totalt	39 620	0,61	24 000

Tabell 4: Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för hela området efter exploatering.

Markanvändning efter exploatering	Yta [m ²]	Antagen avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
Tak (max bebyggelsearea)	8530	0,9	7675
GATA	9360	0,8	7490
Övriga ytor	20 490	0,5	10 240
PARK	1245	0,1	125
Totalt	39 620	0,64	25 530

I dagsläget består området till stor del av hårdgjorda ytor i form av exempelvis tak, gator och parkeringar. Efter exploatering förändras markanvändningen men området kommer fortsatt ha en hög andel hårdgjorda ytor. Den beräknade hårdgöringsgraden inom området förändras totalt sett endast marginellt efter exploatering. Eftersom planerad utformning av området endast är preliminär medför det osäkerheter i beräkningarna och hårdgöringsgraden kan därmed bedömas som likvärdig före och efter exploatering.

3.4 Dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden är en beräkningsmodell som baseras på reducerad area, rinntid (d.v.s. regnets varaktighet) och regnintensitet. Rinntiden i beräkningen har satts till 10 minuter både före och efter exploatering. I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats för framtida flöden för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar.

Dagvattenflöden för regn med 5 och 20 års återkomsttid redovisas nedan i Tabell 5.

Tabell 5: Befintliga och framtida dagvattenflöden.

Delområde	Flöde 5-åreregn [l/s]		Flöde 20-åreregn [l/s]	
	Före expl.	Efter expl.	Före expl.	Efter expl.
Hela området	435	580	690	915
Norra delområdet	100	100	150	150
Skolfastigheten	140	200	220	320
Simhallsfastigheten	35	55	100	160

Eftersom hårdgöringsgraden bedöms som likvärdig före och efter exploatering beror den beräknade flödesökningen till största delen på klimatfaktorn på 1,25 som medför 25 % större flöden.

Det norra delområdet bedöms bli mindre hårdgjord efter exploatering, men flödena förblir samma pga. klimatfaktorn. Skolfastigheten samt simhallsfastigheten bedöms bli mer hårdgjorda än i dagsläget, så där ökar flödena både pga. ökad hårdgöringsgrad och klimatfaktorn.

3.5 Erforderlig fördröjningsvolym

Vid beräkning av erforderliga fördröjningsvolym har antagande gjorts om att fördröjning ska utföras så att utflödet från området vid ett 20-årsregn efter exploatering motsvarar befintligt 5-årsflöde eftersom kapaciteten i anslutningspunkterna är mycket begränsad. Simhallsfastigheten har en privat servis med oklar kapacitet som är ansluten direkt till recipient och inte till det allmänna dagvattenledningsnätet. Eventuellt kan fördröjningsvolymen justeras om kapaciteten i denna kontrolleras.

Skillnaden i volym mellan in- och utflöde till magasin beräknas för samtliga varaktigheter från 10 min till 1 dygn och den maximala magasinsvolymen under detta tidsspän väljs som dimensionerande. Beräknade fördröjningsvolym som krävs för att utflödet från området vid ett 20-årsregn efter exploatering ska motsvara ett befintligt 5-årsflöde utifrån nämnda förutsättningar redovisas nedan i Tabell 6.

Tabell 6: Erforderlig fördröjningsvolym.

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Norra delområdet	35
Skolfastigheten	110
Simhallsfastigheten	85

4 Föroreningsberäkningar

Vid planerad exploatering påverkas föroreningsbelastningen från uppkomna dagvattenflöden inom fastigheten. Detta beror framför allt på att sammansättningen av föroreningar skiljer sig mellan olika former av markanvändning.

4.1 Metodik och antaganden

Nora kommun har inte angett riktvärden för vilka föroreningsmängder som anses acceptabla, därför har denna utredning utgått från de riktvärden som återfinns i Havsmyndighetens författning HVMF 2019:25 samt de riktvärden som är specifika för recipienten.

Programmet StormTac v24.3.1 har använts för att modellera föroreningar i dagvattnet inom planområdet. StormTac innehåller schablonvärden för föroreningar baserat på uppmätt data som kontinuerligt uppdateras. Föroreningsbelastningen har beräknats för planområdet, både för befintlig och framtida situation, och presenteras som årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängd på årsbasis (kg/år). Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i faktiska siffror men försiktighet bör iaktas vid studerande av dessa siffror och de bör ses som en indikation snarare än fakta.

De olika markanvändningar som används som indata i StormTac är i enlighet med sammanställningarna av ytor i befintligt område och framtida föreslagen situation efter ombyggnation, se kapitel 3.3, men har förenklats genom att använda markanvändningar för hela områden, de schablonhalter som använts som indata är *Skolorråde*, *Lokalgata med kantsten* samt *Flerfamiljshusområde*. Föroreningsmängden per år är baserad på schablonvärdet för årsmedelnederbörd i Örebro flygplats (Station Örebro A), vilken enligt SMHI är 630 mm.

4.2 Beräknade föroreningshalter

Resultatet från beräkningen av föroreningshalter kan ses nedan i Tabell 7 där befintliga halter av föroreningar från planområdet före exploatering jämförs med halter efter exploatering. Med för information i tabellerna finns även en kolumn med status i recipient avseende förorenande ämnen i enlighet med gällande statusbedömning i VISS (Länsstyrelsen, 2024). Observera att denna status saknar koppling till de modellerade halterna och endast omnämns som information då den kan vara av intresse för att se vilka ämnen som recipienten är känslig för.

Tabell 7: Sammanställning av beräknade föroreningshalter, gränsvärden för bedömningsgrunder av status, information kring recipientens status och bedömd påverkan på recipienten.

Halter av föroreningar (µg/l)								
Ämne	Befintlig situation	Planerad situation utan rening	Förändring av halt från planområde	Halt i recipienten*	Gränsvärde MKN**	Status	Otillåten försämring i recipienten***	Äventyra MKN****
P	210	200	Oförändrad	18,55	13,16	Hög	Nej	Nej
N	1600	1600	Oförändrad	-	-	Hög	Nej	Nej
Pb	11	10	Oförändrad	-	1,3	-	Nej	Nej
Cu	21	21	Oförändrad	-	0,5	-	Nej	Nej
Zn	69	68	Oförändrad	1,7	5,5	God	Nej	Nej
Cd	0,52	0,52	Oförändrad	-	0,25	-	Nej	Nej
Cr	11	11	Oförändrad	-	3,4	-	Nej	Nej
Ni	8	8	Oförändrad	-	4	-	Nej	Nej
Hg	0,042	0,042	Oförändrad	-	0,07	Uppnår ej god	Nej	Nej
SS	60 000	64 000	Oförändrad	-	-	-	-	-
Olja	690	690	Oförändrad	-	-	-	-	-
PAH16	0,41	0,4	Oförändrad	-	-	-	-	-
BaP	0,047	0,047	Oförändrad	-	-	-	-	-

* Halter från recipienten som redovisas i VISS (2024).

** Uttrycks som "Värde i bedömningsgrund" i VISS. Gäller årsmedelvärde. MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten det saknas halter för fosfor samt kväve från vattenförekomsten, övriga riktvärden kommer från HVMF 2019:25. Det finns inga uppmätta värden från recipienten eller miljö kvalitetsnormer att jämföra med för suspenderad substans (SS), olja och PAH16.

*** Otillåten försämring, definieras som en ökad halt i recipienten som leder till att statusen sänks en nivå.

**** Bedömning av om möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna äventyras på ett allvarligt sätt.

Enligt Tabell 7 bedöms förändringen av halter från planområdet som oförändrade då halterna ligger inom +/- 10% från befintliga halter och det finns inbyggda osäkerheter i beräkningarna. Samtliga förorenade ämnen antingen underskrider befintliga halter alternativt förblir oförändrade.

Gränsvärdena enligt MKN för samtliga ämnen undantaget kvicksilver (Hg) överskrids för samtliga situationer, det går dock inte att helt säkert avgöra om det blir en otillåten försämring över en klassgräns på grund av avsaknaden av mätvärden från recipienten.

4.3 Beräknade föroreningsmängder

I Tabell 8 nedan redovisas beräknade årliga föroreningsmängder för befintlig situation utan rening samt för framtida situation efter exploatering utan rening.

Tabell 8: Beräknad föroreningsbelastning i årlig mängd för planområdet vid befintlig och framtida situation.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad situation utan rening (kg/år)
P	3,3	3,2
N	24	25
Pb	0,16	0,16
Cu	0,33	0,33
Zn	1,1	1,1
Cd	0,0081	0,008
Cr	0,18	0,17
Ni	0,12	0,12
Hg	0,00066	0,00064
SS	940	980
Olja	11	11
PAH16	0,0063	0,0062
BaP	0,00073	0,00072

I Tabell 8 förblir föroreningsmängderna för de flesta ämnen oförändrad eller med en ytterst liten ökning jämfört med befintlig situation undantaget suspenderade ämnen (SS) som ökar något mer. Ökningen för suspenderade ämnen (SS) är procentuellt liten med en ökning på cirka 5 procent.

4.4 Sammanvägd bedömning

För att reducera mängden bly (Pb), krom (Cr) samt andra metaller är medvetna materialval av betydelse. Vidare rekommenderas att hålla nere hårdgörandegraden inom planområdet så mycket som möjligt. Även underhåll såsom gatusopning och avlägsnande av nedfallna löv kan bidra till att minska mängden föroreningar ytterligare.

Möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna för *Hagbyån mellan Åsbosjön och Norasjön* bedöms påverkas något negativt om planförslaget exklusive dagvattenlösningar genomförs, jämfört med nuläget, eftersom halterna av vissa ämnen ut från planområdet beräknas överstiga gällande miljö kvalitetsnorm för recipienten. Planen bedöms inte bryta mot ej försämringsförbudet men utan någon rening bedöms föroreningarna från området inte heller förbättras.

Eftersom halterna av vissa ämnen förblir oförändrad efter genomförandet av planen är teoretiskt sett statusen i recipienten oförändrad. Det går dock inte att helt säkert avgöra om det innebär en otillåten försämring över en klassgräns eller inte på grund av avsaknaden av mätvärden från recipienten. Men då planområdet är förhållandevis litet och utgör ca 1 % i förhållande till recipientens hela avrinningsområde, det inte är några onormalt höga halter i dagvattnet samt att halterna är oförändrade gentemot befintlig situation bedömer utredningen att det inte bli någon otillåten försämring av statusen i recipienten om något av föreslagna dagvattensystem inom det norra delområdet och skolfastigheten implementeras.

Denna bedömning görs då implementeringen av även en primitiv lösning bör ge positiv effekt på halterna och mängderna föroreningar som släpps ut från planområdet. I Tabell 9 visas de teoretiska reningseffekter olika dagvattensystem bedöms ha enligt Stormtac, dock ska tilläggas att det inte går att direkt jämföra reningseffekter mellan olika anläggningstyper då det finns olika mycket data i Stormtac på varje anläggning för olika ämnen. Det kan vara så att den ena anläggningen "borde" ge lite lägre eller högre effekt än en annan man jämför med, men detta är svårt att veta med säkerhet. Stormtac har valt att beräkna utifrån faktiska data per anläggningstyp, och då blir det inte alltid förväntade värden för alla ämnen och när man jämför olika anläggningar. Platsspecifika parametrar kommer också slå olika på olika anläggningar avseende beräknad reningseffekt.

Tabell 9: Teoretiska reningseffekter i procent för dagvattensystem. (Stormtac, 2024)

Reningseffekter (%)							
Ämnen	Översilnings- yta	Svackdike	Makadamdike	Skelett- konstruktion	Biofilter/ regnbädd	Olje- avskiljare	Gräsdike, öppet dike, vägdike
P	40	35	60	55	65	5.0	30
N	30	35	55	55	40	5.0	20
Pb	55	65	80	75	80	10	40
Cu	55	50	65	75	65	-	20
Zn	50	65	85	80	85	10	55
Cd	55	65	85	65	85	-	35
Cr	45	50	55	70	55	-	35
Ni	45	50	65	65	75	5.0	50
Hg	20	15	45	50	80	20	10
SS	70	70	80	90	80	15	65
Olja	80	85	90	85	70	80	85
PAH16	70	60	60	75	85	5.0	15
BaP	70	60	60	75	85	5.0	15

5 Föreslaget dagvattensystem

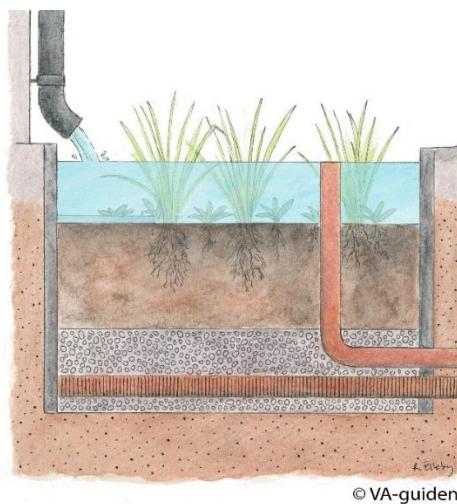
I dagsläget består området till stor del av hårdgjorda ytor. Efter exploatering förändras markanvändningen men området kommer fortsatt ha en hög andel hårdgjorda ytor. Den beräknade hårdgöringsgraden inom området förändras endast marginellt efter exploatering. Den flödesökning som är beräknad beror till största delen på klimatfaktorn på 1,25 som medför 25 % större flöden.

Kapaciteten i befintligt dagvattennät är mycket begränsad. Därför föreslås dagvattnet fördröjas så att utflödet från området vid ett 20-årsregn efter exploatering motsvarar befintligt 5-årsflöde. Även om recipienten finns i nära anslutning finns det ett syfte med att fördröja inom området. Det är inte ekonomiskt försvarbart att dimensionera upp befintligt dagvattennät när det med enkla medel går att åstadkomma fördröjning inom området. Nedan följer en beskrivning av hur det kan utföras.

Dagvattenhantering rekommenderas ske i öppna dagvattenanläggningar. Att hantera dagvattnet i öppna lösningar bedöms fördelaktigt både ur teknisk synpunkt och med hänsyn till hållbarhet. Öppna dagvattenlösningar kan effektivt hantera stora mängder dagvatten som kommer genereras på de hårdgjorda ytorna inom planområdet och tillskapa en trög avledning, fördröjning och rening. Vidare bidrar öppna dagvattenlösningar till ekologisk hållbarhet, exempelvis genom främjande av stödjande och reglerande ekosystemtjänster samt biologisk mångfald. Dessutom bidrar öppna dagvattenanläggningar till social hållbarhet, exempelvis genom främjande av kulturella ekosystemtjänster och ökad estetik. Många öppna dagvattenlösningar har en lång livslängd, förutsatt regelbunden drift och underhåll, vilket gör dem kostnadseffektiva ur ett livscykelperspektiv.

5.1 Norra delområdet

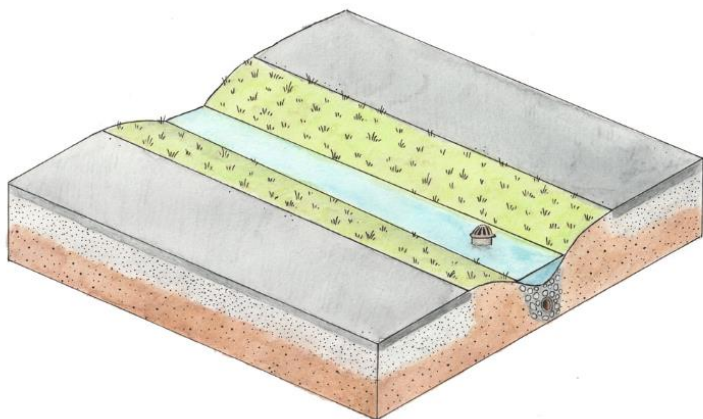
I den norra delen planeras bostadsbebyggelse och där behöver 35 m³ fördröjas. Detta kan exempelvis åstadkommas inom fastigheten med hjälp av regnbäddar, som kan beskrivas som planteringsytor för fördröjning och rening av dagvatten. Regnbädden utformas med en nedsänkning från omkringliggande marknivå samt ett underliggande filtermaterial. I botten anläggs en dräneringsledning. Dagvatten kan avledas till regnbädden ytligt via exempelvis rännदार eller direkt från stuprör. Vid anläggande i anslutning till stuprör kan regnbädden även höjas upp i förhållande till kringliggande mark. För att omhänderta hela volymen på 35 m³ i regnbäddar med ett djup på 0,2 m över mark, 0,7 m under mark och en hålrumsvolym på 0,3 krävs en total yta på 85 m². Figur 7 visar exempel på en regnbädd samt principskiss för utformning.



© VA-guiden

Figur 7: Exempel på nedsänkt regnbädd (Foto: Norconsult) samt principskiss för utformning av regnbädd (VA-guiden).

Volymer kan även fördröjas i parkremsan mellan de två fastigheterna. Det krävs i så fall att dagvatten avleds på ytan till svackdiket. Ytan är tillräckligt stor för att sänka ner i form av exempelvis ett gräsklätt svackdike. Svackdiken är ett relativt enkelt system som utformas som ett svagt sluttande, skålformat och gräsbeklätt dike med eller utan dräneringslager. För att åstadkomma en flödesutjämnande funktion kan ett strypt utlopp installeras och med hjälp av ett upphöjt brunnsintag kan en bräddfunktion åstadkommas. En principskiss för utformning av svackdike åskådliggörs i Figur 8 nedan.



Figur 8: Principskiss för utformning av svackdike (VA-guiden).

5.2 Skolfastigheten

På skolgården finns stora ytor som kan samnyttjas för dagvattenhantering. Dagvattenhanteringen kan exempelvis integreras med planteringar/regnbäddar inom området för att minska bevattningsbehovet.

För att kunna hantera större volymer vid kraftigare regn är det lämpligt att skolgården generellt sett är nedsänkt i förhållande till kringliggande bebyggelse. I anslutning till skolbyggnaden är det lämpligt att sänka ned en yta som är avsedd för dagvattenhantering för att kunna hantera dagvattnet från byggnadens tak. Dagvatten kan avledas till torra översvämningssytor ytligt via till exempel rännalar eller mindre diken. Se exempel i Figur 9.



Figur 9: Exempel på översvämningssyta/torrdamm (Foton: Norconsult och Malin Engström, Växjö kommun).

Som ett exempel kan nämnas att om 550 m² sänks ner 0,2 m kan hela den erforderliga volymen för ett 20-årsregn (110 m³) fördröjas. Givetvis kan ytan utformas på ett sätt som gör den möjlig att nyttja för fler ändamål än dagvattenhantering. Det krävs då en mindre yta som är något djupare dit de mindre regnen leds, men som tillåts svämma över på en större nedsänkt yta vid större regn. Detta är endast ett exempel med syfte att visa att det med enkla medel och små multifunktionella ytor går att omhänderta dagvattnet. En kommande projektering får visa vilka lösningar som är bäst lämpade inom området.

5.3 Simhallsfastigheten

Simhallsfastigheten har en befintlig servis direkt till recipient. Tanken är att även den nya sporthallen ska använda denna servis, men kapaciteten är oklar. Eftersom det rör sig om takytor görs bedömningen att dagvattnet inte behöver renas. Inte heller kringliggande ytor behöver renas då dessa inte är trafikerade.

Eftersom det inte finns något reningsbehov och fastigheten dessutom ligger i direkt anslutning till recipienten finns egentligen inget fördröjningsbehov heller, men eftersom servsens kapacitet inte är känd har en fördröjningsvolym beräknats. Eventuellt kan fördröjningsvolymen justeras om kapaciteten i servisen kontrolleras. Runt befintlig simhall och planerad ny sporthall finns grönytor som bör kunna nyttjas för dagvattenhantering. Förslagsvis sänks dessa ner i förhållande till byggnaderna för att säkerställa att erforderlig volym på 85 m³ kan fördröjas. Att sänka ner grönytorna skyddar även byggnaderna vid skyfall. Om planteringar planeras bör även dessa sänkas ner för att kunna nyttjas för dagvattenhantering och minska bevattningsbehovet.

6 Skyfallshantering

6.1 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd

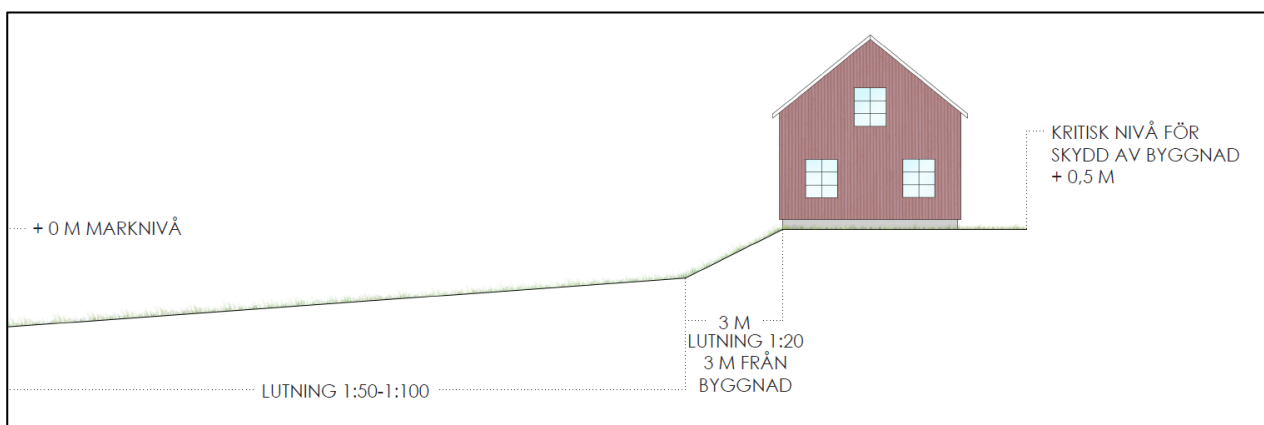
Förutom VA-huvudmannens ansvar att tillhandahålla och underhålla allmänna dagvattensystem, vilket regleras i Lagen om allmänna vattentjänster (LAV), har kommunen ett ansvar. Kommunens ansvar är, enligt P110, att vid detaljplaneläggning säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall (Svenskt Vatten, 2016).

I enlighet med P110 ska dagvattenanläggningar utformas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner kan hantera extrem nederbörd med dagens- och framtida klimat utan allvarliga skador på anläggningar och människors hälsa. Ny bebyggelse ska anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn.

Vid extrem nederbörd kommer kapaciteten i dagvattensystemet att överskridas varvid vatten behöver avledas ut från området ytledes för att inte orsaka översvämning, skador på egendom eller fara för tredje person.

En genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet är därför av stor vikt för skyfallshanteringen. Som rekommendation bör kvartersmark generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten ska kunna erhållas.

För att minimera risken för att vatten blir stående mot fasad vid skyfall bör byggnader anläggas med lutning från fasaden. Lutningen innebär att dagvatten förhindras från att ledas in mot byggnadens grundkonstruktion, där entréer och garageinfarter är extra viktiga. Normalt föreslås att lutningen är 1:20 de närmaste tre metrarna från byggnad, i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vatten Publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011), se Figur 10 nedan. Höjdsättningen bör även utformas så att dagvatten leds till skyfallsleder så som gator, vägar och diken. På så vis kan ny bebyggelse skyddas mot översvämning om dagvattensystemets maximala kapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.

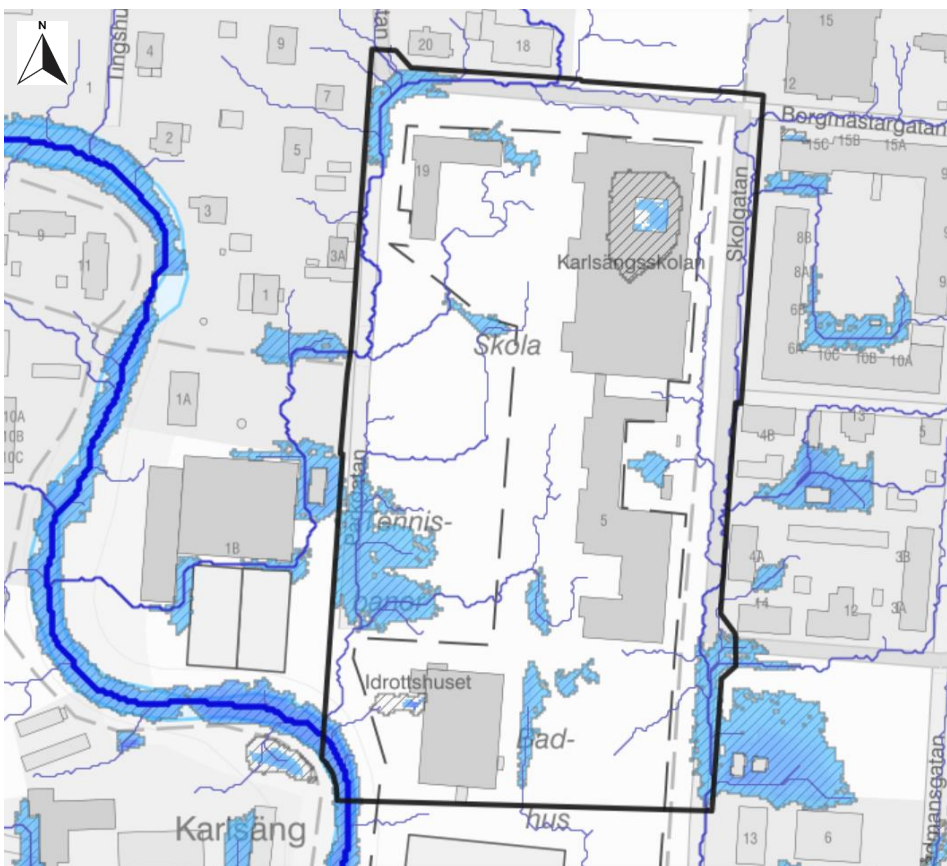


Figur 10: Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

6.2 Förslag till ytliga flödesvägar

En kontroll av rinnstråk och utbredning av marköversvämning i samband med skyfall har utförts i Scalgo Live, som är en statisk modell. Det innebär att flödesvägarna som redovisas också erhåller en viss bredd och ett visst vattendjup, vilket inte framkommer i analysen. Vattenansamlingar kan därmed skapas även i redovisade flödesvägar.

Vid kontroll i Scalgo har beräkning utförts med 50 mm nederbörd, baserat på SMHI:s definition av skyfall som är minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm på en minut. Resultaten från kontrollen i Scalgo åskådliggörs i Figur 11 nedan där rinnstråk och teoretiska vattendjup markeras i blått, med bredare rinnstråk där större flöden förekommer och med ökat vattendjup i mörkare blå nyans. Ingen hänsyn har tagits till infiltration i mark eller avledning via ledningsnät i området, vilket troligen innebär en viss överskattning av situationen. Resultatet visar ett flertal mindre lågpunkter med ett maximalt vattendjup på 15 cm. Dessa kommer byggas bort i samband med exploatering. Volymerna i dessa uppgår till ca 130 m³, vilket understiger de nya volymer som skapas inom planområdet, varvid planområdet inte bedöms förvärra skyfallssituationen för nedströms belägen bebyggelse.



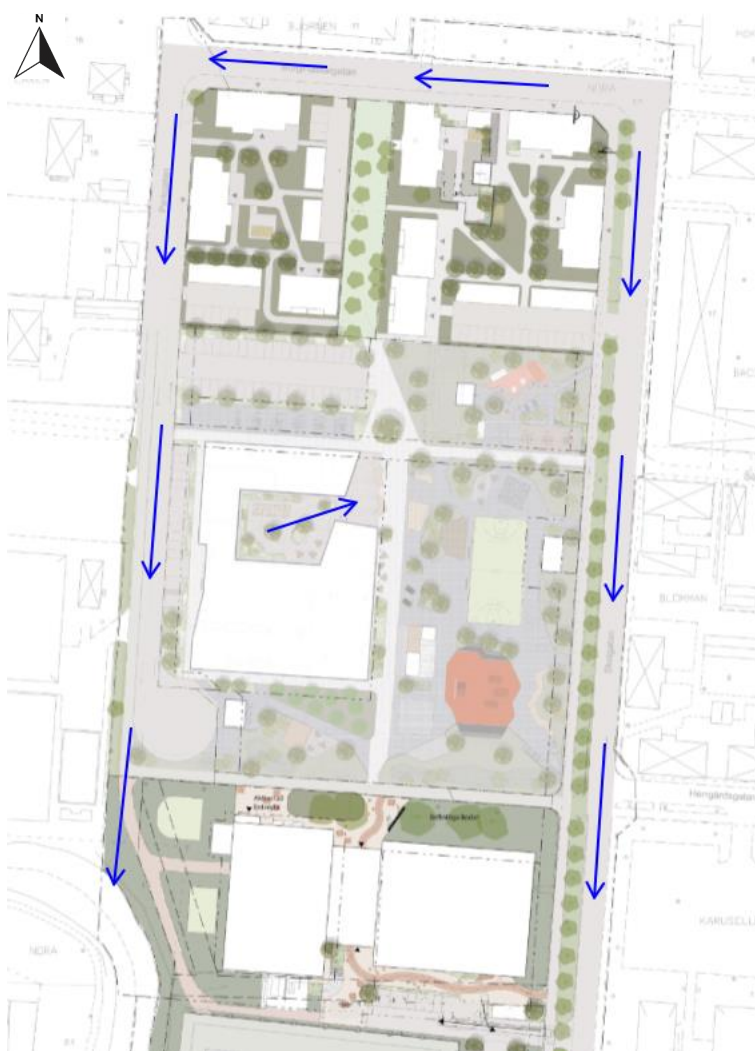
Figur 11: Nuvarande flödesvägar och lågpunkter inom och runt området baserat på nationella höjdmodellen (SCALGO Live, 2024).

Parkgatan är i dagsläget en ytlig flödesväg för större regn för ett ca 13 ha stort område norr om planområdet. Enligt höjdmodellen följer flödesvägen Parkgatan innan den viker in på gång- och cykelbanan, över fastighet Bikupan 12 samt 19 (tennisklubben) innan den når Hagbyån. Orsaken till att flödesvägen avviker från Parkgatan ser ut att vara ett farthinder. Parkgatan kommer att göras om i samband med exploateringen. Det

är då viktigt att säkerställa att den utformas så att den kan fortsätta agera yttlig flödesväg för större regn, men med korrigeringen att den inte belastar fastigheterna längs ån. Eventuella farthinder behöver anpassas efter detta.

I slutet av Parkgatan finns en grusad infartsväg som leder till simhallens garagedfart. Det är viktigt att säkerställa att inget dagvatten belastar garagedfarten, förutom det som faller på själva garagedfarten.

I Figur 12 nedan visas av denna utredning föreslagna flödesriktningar vid större regn. Gatorna bör utformas så att de kan agera flödesvägar utan att byggnader tar skada. Inom området finns det flera möjliga flödesvägar, vilket är anledningen till att inga flödesvägar redovisas på skissen förutom på skolans innergård. Det är viktigt att principerna i kapitel 6.1 följs.



Figur 12: Föreslagna flödesriktningar (blå pilar) ritade på utkast till illustrationsplan daterad 2024-09-03.

7 Slutsats

Efter exploatering förändras markanvändningen men hårdgöringsgraden bedöms som likvärdig före och efter exploatering. Viss omfördelning av hårdgjorda ytor sker inom området. Den flödesökning som är beräknad beror till största delen på klimatfaktorn.

Kapaciteten i befintligt dagvattennät är mycket begränsad varför fördröjning föreslås. Även om recipienten finns i nära anslutning finns det ett syfte med att fördröja inom området. Det är inte ekonomiskt försvarbart att dimensionera upp befintligt dagvattennät när det med enkla medel går att åstadkomma fördröjning inom området.

Möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna för Hagbyån mellan Åsbosjön och Norasjön bedöms påverkas något negativt om planförslaget exklusive dagvattenlösningar genomförs, jämfört med nuläget, eftersom halterna av vissa ämnen ut från planområdet beräknas överstiga gällande miljö kvalitetsnorm för recipienten. Planen bedöms inte bryta mot ej försämringsprincipen men utan någon rening bedöms föroreningarna från området inte heller förbättras. Eftersom halterna av vissa ämnen förblir oförändrad efter genomförandet av planen är teoretiskt sett statusen i recipienten oförändrad. Det går dock inte att helt säkert avgöra om det innebär en otillåten försämring över en klassgräns eller inte på grund av avsaknaden av mätvärden från recipienten. Men då planområdet är förhållandevis litet och utgör ca 1 % i förhållande till recipientens hela avrinningsområde, det inte är några onormalt höga halter i dagvattnet samt att halterna är oförändrade gentemot befintlig situation bedömer utredningen att det inte bli någon otillåten försämring av statusen i recipienten om något av föreslagna dagvattensystem inom det norra delområdet och skolfastigheten implementeras. Denna bedömning görs då implementeringen av även en primitiv lösning bör ge positiv effekt på halterna och mängderna föroreningar som släpps ut från planområdet.

En genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet är av stor vikt för skyfallshanteringen. Som rekommendation bör kvartersmark generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten ska kunna erhållas. I detta skede bedöms det svårt att rekommendera en specifik höjd för färdigt golv att reglera i plankartan. I stället rekommenderas att gängse praxis och rekommendationer kring höjdsättningsförhållanden följs. Det är viktigt att säkerställa att Parkgatan kan agera yttlig flödesväg vid större regn.