TYRÉNS

DAGVATTENUTREDNING

BOSSGÅRD 17:1, ÖSTRA HUSBY, NORRKÖPINGS KOMMUN

ARKÖ BOSTAD
EN DEL AV ARKÖGRUPPEN

RAPPORT
2020-11-23

UPPDRAG	300909, Östra Husby dagvattenutredning
Titel på rapport:	Dagvattenutredning Bossgård 17:1, Östra Husby, Norrköpings kommun
Status:	Rapport
Datum:	2020-11-23

MEDVERKANDE

Beställare:	Arkö Bostad AB
Kontaktperson:	Andreas Holst
Konsult:	Hanna Vallin och Isabell Gärtner, Tyréns AB
Uppdragsansvarig:	Stefan Oskarsson, Tyréns AB
Kvalitetsgranskare:	Astrid Grinell, Tyréns AB

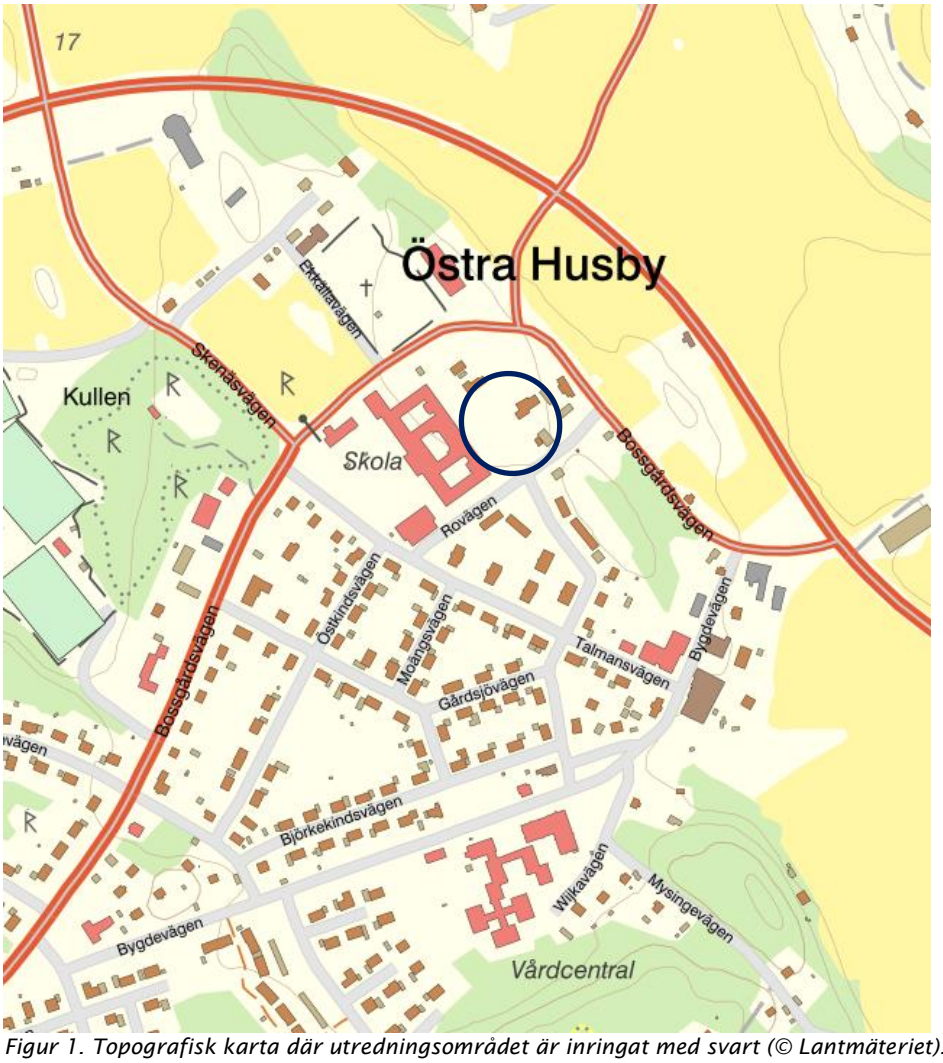
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING 4
1.1 BAKGRUND 4
1.2 SYFTE 5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR 5
2.1 UNDERLAG 5
2.2 DIMENSIONERSPRINCIPER OCH KRAV 5
3 NULÄGE 6
3.1 OMRÅDESBESKRIVNING 6
3.2 BEFINTLIG AVVATTNING 9
3.3 TOPOGRAFI 11
3.4 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER 13
3.5 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR 14
4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN 17
4.1 PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING 17
4.2 FLÖDESBERÄKNINGAR 18
4.3 HÖJDSÄTTNINGSPRINCIPER 19
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING 20
5.1 PRINCIPLÖSNING DAGVATTEN 20
5.1.1 HANTERING AV 10 MM REGN 20
5.1.2 ALTERNATIV 1 – FÖRDRÖJNING AV 20-ÅRSREGN I DAMM NEDSTRÖMS FASTIGHETEN 20
5.1.3 ALTERNATIV 2 – FÖRDRÖJNING AV 20-ÅRSREGN INNANFÖR FASTIGHETSGRÄNSEN 21
6 RENINGSBEHOV ENLIGT NORRKÖPINGS DAGVATTENRIKTLINJER 23
6.1 BILAGA 2 - BEDÖMNING AV RISK FÖR PÅVERKAN PÅ RECIPIENT 23
6.2 BILAGA 3 – RIKTVÄRDEN FÖR UTSLÄPP AV DAGVATTEN 23
6.3 RENING FÖR ALTERNATIV 1 24
6.4 RENING FÖR ALTERNATIV 2 25
7 BEHOV AV ÅTGÄRDER FÖR UPPDIMENSIONERING AV LEDNINGSNÄT 25
8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER 27
9 REFERENSER 29

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Arkö Bostad planerar att exploatera och förtäta fastigheten Bossgård 17:1 i Östra Husby, Norrköpings kommun med 15-30 lägenheter i form av rad- och parhus. I Figur 1 visas lokalisering av utredningsområdet. Skolan väster om fastigheten har en sedan tidigare känd översvämningsproblematik och vid planerad exploatering av området intill behöver särskild hänsyn tas för att inte förvärra situationen.



Figur 1. Topografisk karta där utredningsområdet är inringat med svart (© Lantmäteriet).

Norrköpings kommun har separata verksamhetsområden för spill- och dagvatten. Verksamhetsområdet för dagvatten är dessutom indelat i *verksamhetsområde för dagvatten fastighet* respektive *verksamhetsområde för dagvatten gata.* Den aktuella fastigheten omfattas inte av verksamhetsområdet för *dagvatten fastighet*, men ingår i verksamhetsområdet för *dagvatten gata*. I och med att det planeras att anläggas nya bostäder på fastigheten är tanken att den i framtiden ska anslutas till verksamhetsområdet *dagvatten fastighet*.

1.2 SYFTE

Dagvattenutredningens syfte är att utgöra underlag för beslut om en ny detaljplan för området. I dagvattenutredningen ska bland annat befintliga rinnvägar, nuvarande och framtida dagvattenflöden och föroreningsberäkningar redovisas. Målet är att utreda vilka åtgärder som behöver vidtas för att en exploatering av området inte ska riskera att medföra negativ påverkan på omgivningen med avseende på ökade dagvattenflöden eller en högre föroreningsbelastning.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 UNDERLAG

Följande underlag har använts som grund för denna utredning:

- Dagvatten-PM Detaljplan Bossgård 17:1 (Nodra, 2020-08-21)
- Riktlinjer för dagvattenhantering (Norrköpings kommun, 2019)
- Illustrationsplan med förslag till exploatering (PE Projektengagemang, 2020)
- Översiktlig geoteknisk markundersökning (Hylanders Geo-Byrå AB, 2020-01-15)
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS)
- Sveriges geologiska undersökningars jordartskarta (SGU)
- Befintliga ledningar i området inhämtade från Ledningskollen
- Svenskt Vattens publikationer P105 och P110 för flödesberäkningar och dimensionering av dagvattensystem
- Scalgo för rinnvägs- och lågpunktsanalys

2.2 DIMENSIONERSPRINCIPER OCH KRAV

Dimensioneringskrav har erhållits från *Dagvatten-PM Detaljplan Bossgård 17:1* (Nodra, 2020) samt Norrköpings kommuns riktlinjer för dagvattenhantering (Norrköpings kommun, 2019). Planområdet bedöms efter exploateringen klassas som tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation P110. Dagvattensystemet inom detta område bör därför dimensioneras för 5-årsregn avseende återkomsttid för regn vid fylld ledning och 20-årsregn för återkomsttid för trycklinje i marknivå. Vid mindre nederbördstillfällen ska 10 mm omhändertas lokalt vid varje nederbördstillfälle. Dock ska dessa 10 mm inte räknas av från det totala fördröjningsbehovet för området. Det ska säkerställas att planområdet och närliggande områden inte riskerar att ta skada vid en översvämning som uppkommer vid upp till ett 100-årsregn. Beräkningar av dagvattenflöden ska utföras med rationella metoden med klimatfaktor 1,25.

Det finns en dagvattendamm, DUM502, cirka 400 meter sydöst om fastigheten som fördröjer och renar dagvattnet från större delar av Östra Husby, innan det rinner vidare mot recipienten Varaån. Denna dagvattendamm kommer även ta emot vatten från utredningsområdet.

Två olika typer av lösningar för rening och fördröjning av dagvattnet från fastigheten utreds i denna rapport. De bygger på instruktioner från Nodras PM (2020).

- <u>Alternativ 1</u>
  För alternativ 1 ska fördröjning och rening inte ske inom fastighetsgränserna, utan i befintlig damm nedströms planområdet (DUM502), innan dagvattnet rinner vidare mot recipienten. Det innebär att en del av de befintliga dagvattenledningarna fram till dammen behöver bytas ut mot ledningar med

större dimensioner för att ha tillräcklig kapacitet. Detta är enligt Nodras PM (2020) det alternativ som ska ses som den dagvattenlösning som ska väljas i första hand.

- Alternativ 2
  Alternativ 2 bygger istället på att fördröjning och rening sker i dagvattenanläggning som anläggs innanför fastighetsgränsen, som sedan avleder vattnet vidare mot dammen nedströms. Denna lösning ska endast användas om alternativ 1 av någon anledning visar sig vara olämpligt. För alternativ 2 ska dagvattnet fördröjas tillräckligt mycket för att flödena inte ska öka jämfört med flödena före exploatering (Nodra, 2020).

3 NULÄGE

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Utredningsområdet (Figur 2) ligger i nordöstra delen av Östra Husby tätort. I väst gränsar det mot Vikbolandsskolan, den södra gränsen utgörs av Rovägen och mot öster och norr ligger befintlig bebyggelse i form av villor och övriga mindre byggnader.

Figur 2. Utredningsområdet innanför röda linjer. (© Metria)

Utredningsområdet är cirka 8 400 m² stort. Östra Husby ligger på en ås och därmed topografiskt något högre än den omgivande landsbygden. Hela fastigheten ingår i riksintresse för kulturmiljövård "Östra Husby-Häradshammar" och ett mindre område i nordöstra delen är registrerad som fornlämning (L2020:1752).

Inga vattenskyddsområden eller markavvattningsföretag som berörs av exploateringen har identifierats.

I Figur 3-5 visas foton av dagens markanvändning och delvis hur området avvattnas idag. Samtliga foton är tagna av Tyréns vid platsbesök 2020-08-19.

Figur 3. Vy mot sydväst och Vikbolandsskolan. Skolan ligger något lägre än utredningsomrdet.

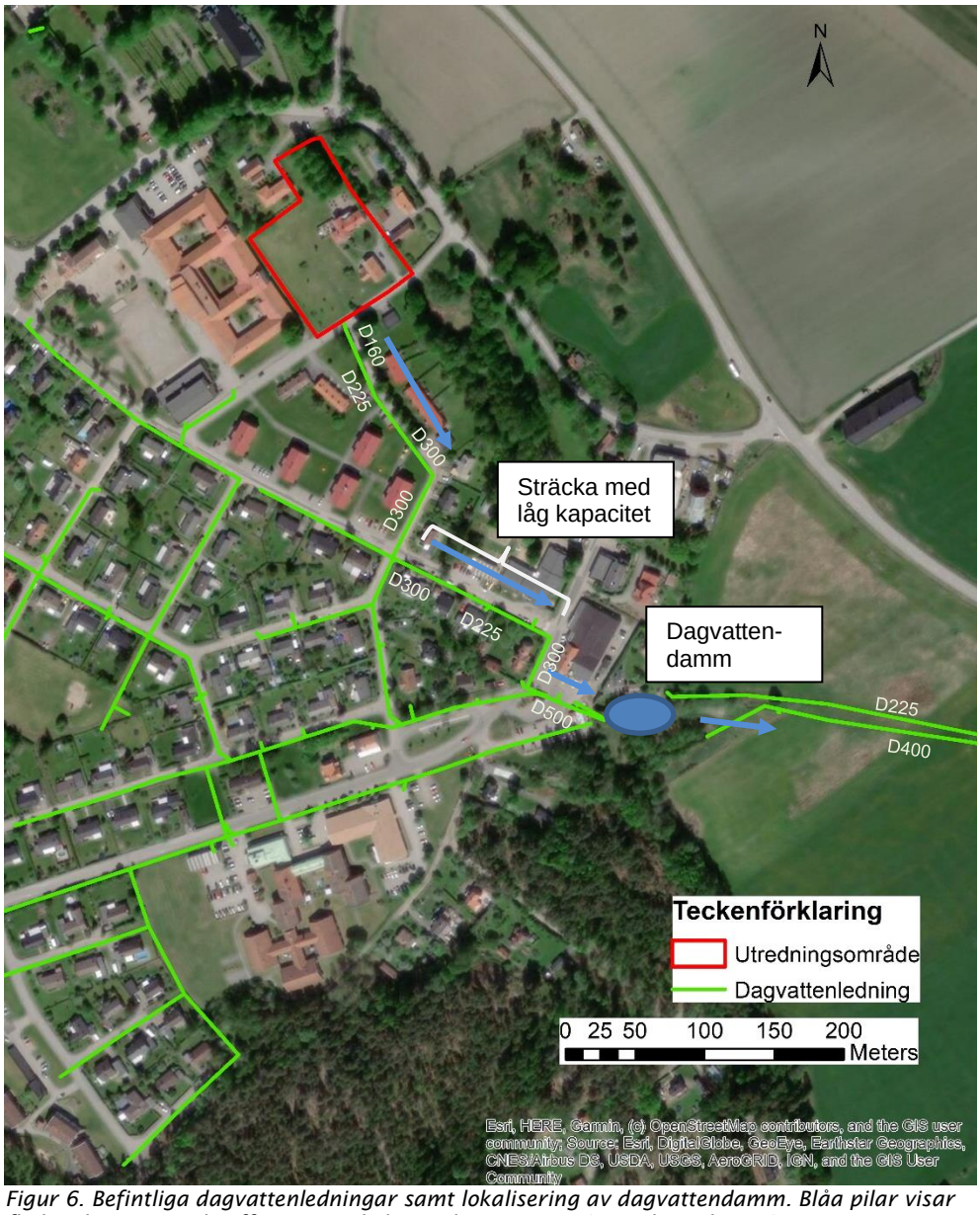
Figur 4. T.v. vy mot nordöst och allén, t.h. vy mot sydväst med utredningsområdet på vänstra sidan av bilden, skolan till höger. Marken svag sluttande mot skolan.

Figur 5. Vy mot nordöst. Kyrktornet syns i bakgrunden. Bilden är tagen nära den lägsta punkten i området.

3.2 BEFINTLIG AVVATTNING

Området är idag inte anslutet till det kommunala dagvattennätet. Vid mindre nederbördstillfällen infiltrerar dagvattnet i grönytorna och överskott avrinner sannolikt längs med Rovägen mot topografiskt lägre områden.

Det finns ett dagvattensystem söder om utredningsområdet som avleder dagvattnet till en damm öster om Bygdevägen (Figur 6). I dammen renas och fördröjs dagvattnet innan det släpps ut och rinner via ett åkerdike vidare till Varaån. Varaån rinner mot Ållonöfjärden som är en del av Bråviken.



Figur 6. Befintliga dagvattenledningar samt lokalisering av dagvattendamm. Blåa pilar visar flödesriktningen och siffror anger ledningsdimensioner. (© Nodra och ESRI)

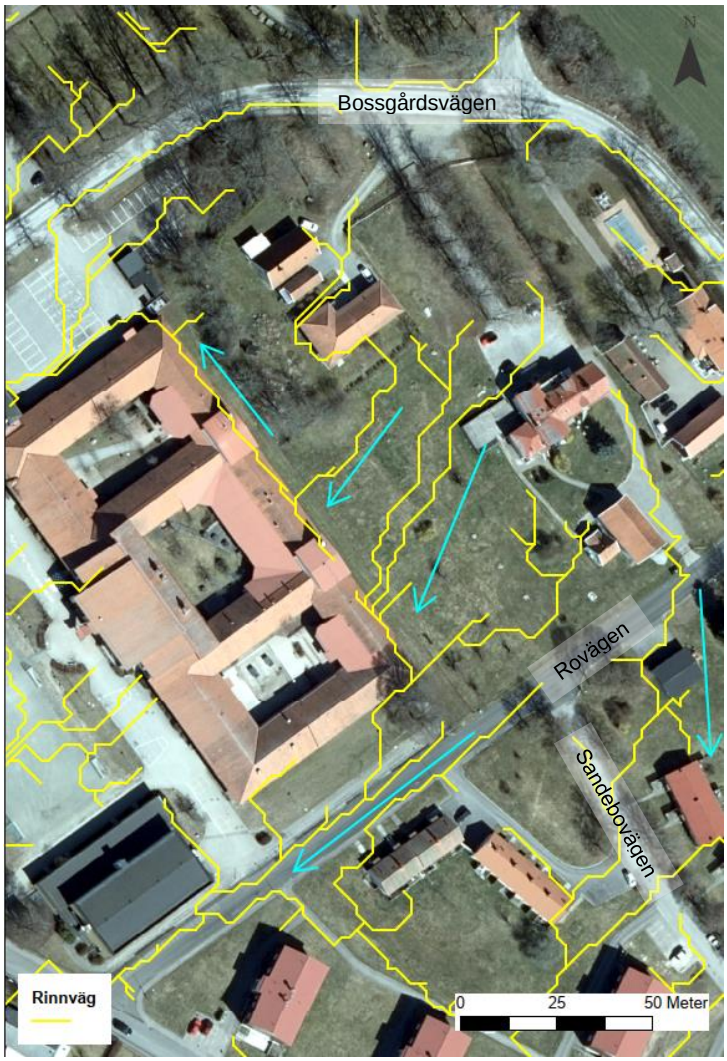
Dagvattenledningen strax söder om utredningsområdet som är tänkt som anslutningspunkt till det kommunala dagvattennätet är en 160 mm PVC-ledning. Den går sannolikt redan full vid dimensionerande regn. För att kunna koppla på dagvattnet från fastigheten behöver ledningsdimensionerna ses över. Längre nedströms ökar dimensionen till 225 mm. Det befintliga dagvattennätet har låg kapacitet på flera ställen. Det förekommer exempelvis en flaskhals i systemet vid Talmansvägen där ledningen maximalt kan leda vidare ca 30 l/s när ledningen går helt fylld. Sträckan är utpekad i Figur 6. I avsnitt 7 redovisas ett förslag på åtgärder för uppdimensionering av ledningsnätet.

Det förekommer även vatten- och spillvattenledningar i området med potentiell anslutningspunkt för fastigheten i samma område som för dagvattnet.

3.3 TOPOGRAFI

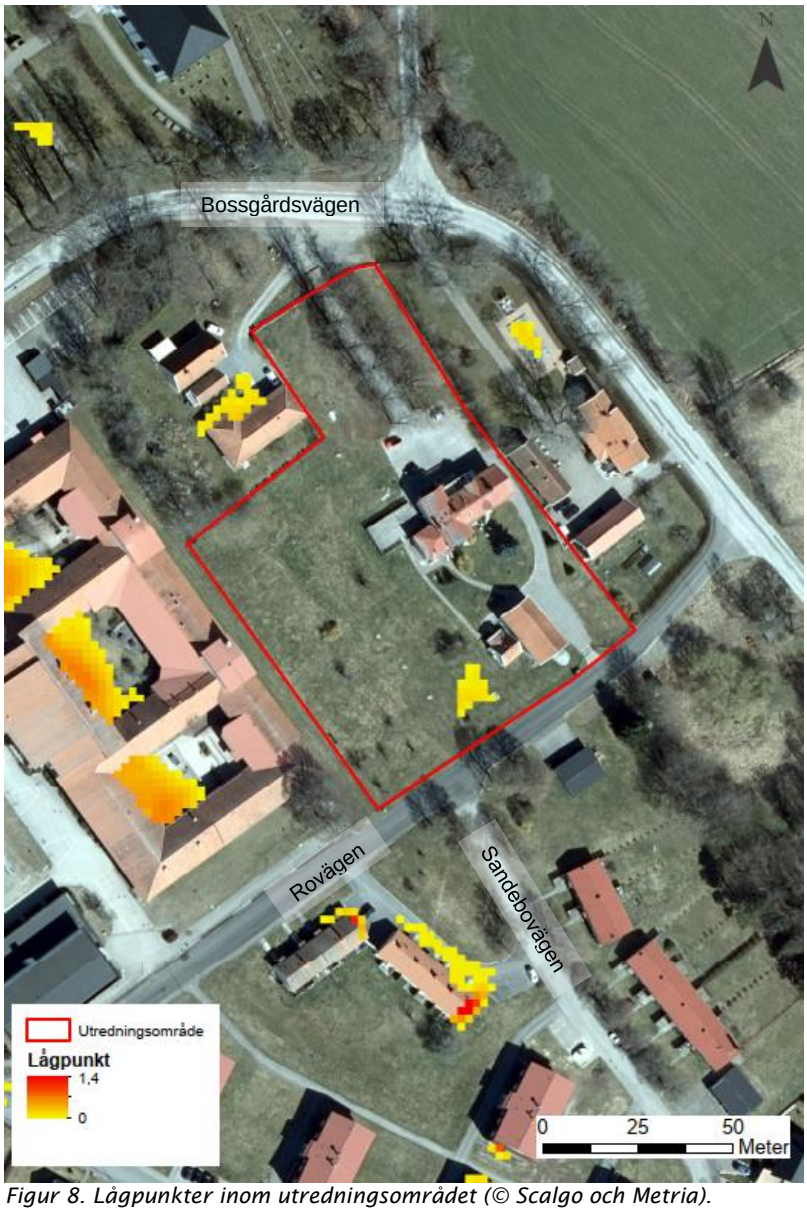
Utredningsområdet lutar generellt mot Vikbolandsskolan i väst och Rovägen i söder. Marknivåerna i området varierar mellan ca + 22,5 vid allén och +19,2 vid hörnet Vibolandsskolan/Rovägen.

Rinnvägar har undersökts i Scalgo utifrån de topografiska förhållandena. De visar att mycket av ytavrinningen från fastigheten leder mot skolan och sedan vidare längs vägar och asfalterade ytor mot topografiskt lägre liggande områden (Figur 7). Avrinningsanalysen har inte tagit hänsyn till det befintliga dagvattennätet som beskrivs senare i kapitlet, utan ger en bild av vad som händer när ledningarna går fulla vid stora nederbördstillfällen.



Figur 7. Rinnvägar inom området. Rinnriktning markerad med blå pilar (© Scalgo och Metria).

En lågpunktsanalys som visar var dagvatten riskerar att bli stående har också utförts i Scalgo (Figur 8). Det verkar bara finnas en lågpunkt, i den södra delen av fastigheten mittemot Sandebovägen, med ett maximalt vattendjup på cirka 13 centimeter. Lågpunkten kommer sannolikt att försvinna i samband med markberedningen inför exploateringen.



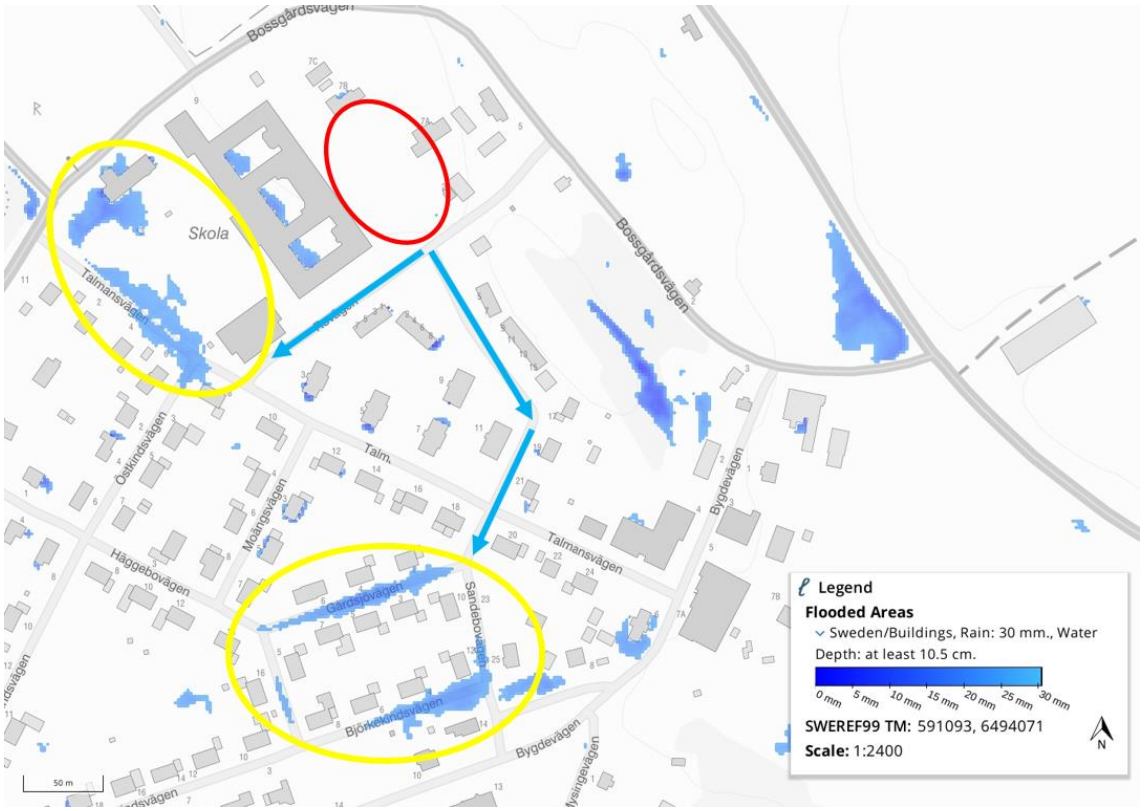
Figur 8. Lågpunkter inom utredningsområdet (© Scalgo och Metria).

Utredningsområdet ligger topografiskt högre än de omgivande vattendragen i jordbrukslandskapet som till exempel Varaån. Det bedöms därför inte finnas risk för att vatten rinner in i området från fluviala översvämningar. Även risken för översvämning på grund av skyfall bedöms som mycket liten.

När det gäller lågpunkter utanför planområdet så är det i synnerhet två områden som riskerar att få ökad översvämningsrisk när den ytliga avrinningen ökar efter exploateringen. Det ena området ligger längs med Talmansgatan, sydväst om Vikbolandsskolan och det andra är gatorna Gårdsjövägen, delar av Sandebovägen, Björkekindsvägen och Häggebovägen (Figur 9). Figuren nedan tar inte hänsyn till kapaciteten på ledningsnätet eller möjligheten till infiltration.

Ett 20-årsregn ska hanteras så att dagvattnet avleds kontrollerat från planområdet, antingen via fördröjning inom planområdet eller att ledningarna dimensioneras så att de klarar av att ta hand om ett regn med denna återkomsttid. Vid ett större

nederbördstillfälle kommer dagvattnet däremot att rinna ut ytligt längs vägarna. Lågpunkterna som har identifierats i Figur 9 visar att vatten i huvudsak blir stående längs med vägarna vid stora nederbördstillfällen.



Figur 9. Instängda områden (innanför gula cirklar) som riskerar att översvämmas vid 30 mm nederbörd. 30 mm i hårdgjorda områden motsvarar ungefär ett 100-årsregn inkl. avdrag för kapaciteten i ledningsnätet enligt metodik från SVOA. Utredningsområdet är markerat med röd cirkel och ytliga rinnvägar med blå pilar (© Scalgo).

Vid en ökning av regnintensiteten i Scalgo blir inte de inringade lågpunkterna märkbart mer utbredda. Det tyder på att de redan i dagsläget blir fyllda vid ett 100-årsregn och därmed medför en ökad avrinning från planområdet inte att lågpunkterna samlar på sig mer vatten.

3.4 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Recipienten Varaån är ett naturligt vattendrag som har statusklassning *måttlig* ekologisk status och *uppnår ej god* kemisk status. Kravet enligt MKN är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och bromerade difenyleter. Statusklassning och miljökvalitetsnormer redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer och statusklassningar för recipienten Varaån (VISS).

Varaån (SE649596-154622) (vattenförekomst)	Ekologisk status	Kemisk status
Miljökvalitetsnorm	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus Undantag, mindre stränga krav: Kvicksilver och kvicksilverföreningar Bromerad difenyleter.
Statusklassning	Måttlig ”Näringsämnen” har fått klassningen dålig status, vilket tyder på övergödning av recipienten. Även morfologin har fått klassningen dålig. Grävningar och rensningar i vattendraget påverkar i sin tur förutsättningar för fiskar och parameter ”Fisk” har därför fått klassningen måttligt. Konnektiviteten i vattendraget är däremot god.	Uppnår ej god Kvicksilver och bromerade difenyleter, överstiger gränsvärdet i alla svenska vattendrag. Alla andra klassade ämnen uppnår status ”God”.
Påverkanskällor	Reningsverk, förorenade områden, jordbruk, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition, förändring av morfologiskt tillstånd (för jordbruk).	

Utredningsområdet ligger ovanpå en grundvattenförekomst i form av en kvartär sand- och grusförekomst. Grundvattenförekomstens statusklassning och miljökvalitetsnormer redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer och statusklassningar för grundvattenförekomst SE649550-154297

Sand- och grusförekomst (SE649550- 154297) (vattenförekomst)	Kvantitativ status	Kemisk status
Kvalitetskrav	God kvantitativ status	God kemisk grundvattenstatus
Statusklassning	God	God
Påverkanskällor	Förorenade områden, transport och infrastruktur.	

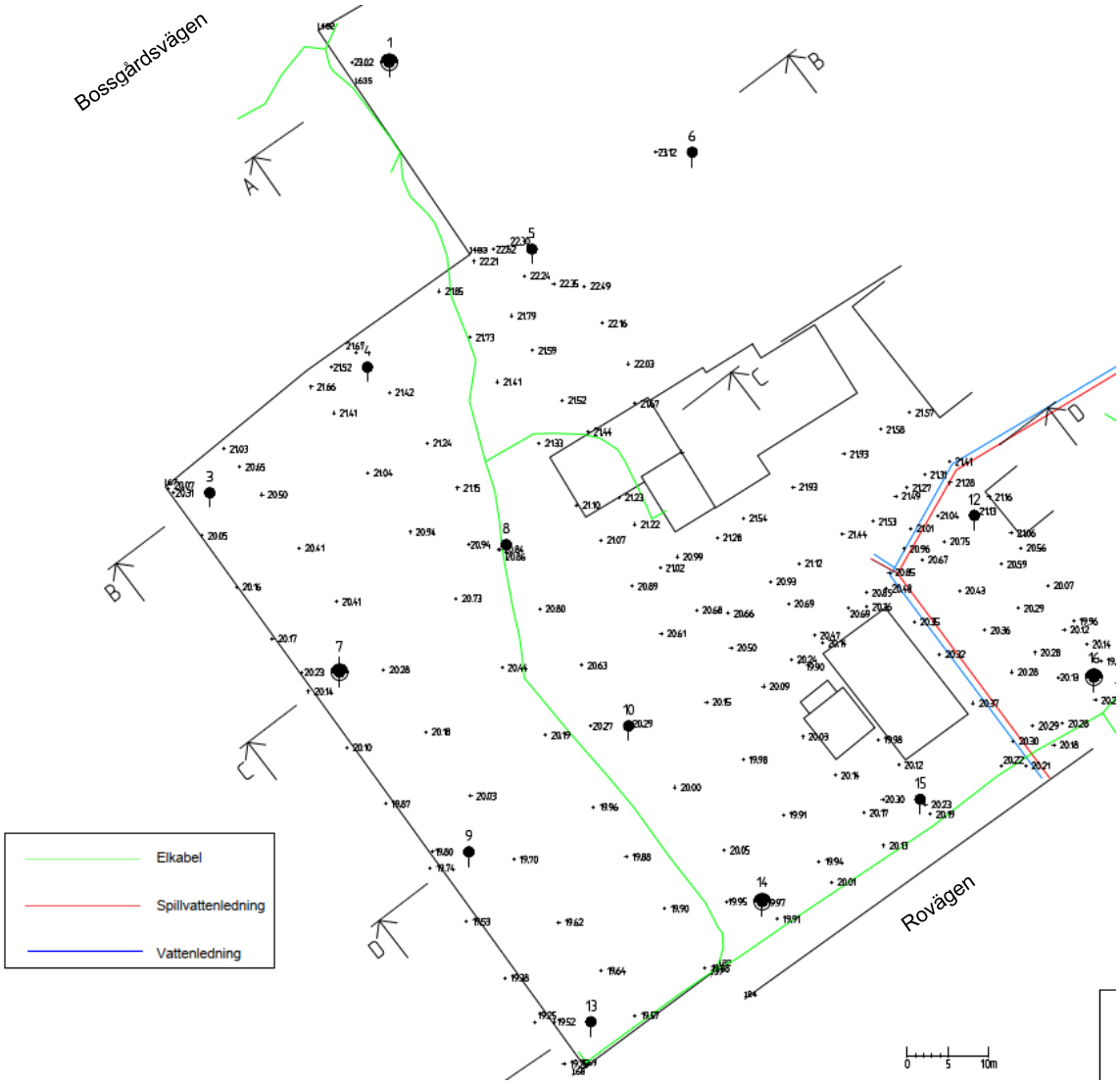
3.5 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s jordartskarta (Figur 10) utgörs planområdet helt och hållet av sandigt isälvsmaterial. De omgivande områdena består av berg i dagen och olika typer av lera.

Figur 10. SGU:s jordartskarta (© SGU och Metria).

Vid den geotekniska undersökningen som genomfördes i december 2019 och januari 2020 (Hylanders Geo-Byrå AB, 2020) konstaterades att det översta jordlagret består av fyllning till ett djup på mellan 0,6 till 2,55 meter. I Figur 11 visas en kartbild med lokalisering av de olika provpunkterna. I punkt 7 består de ytligaste delarna av marken av ett lager med lera och silt för att sedan övergå i grövre sediment som är mycket fast lagrad ner till 5,75 meters djup. I övriga provpunkter följer lager av silt och sand efter fyllningen, med varierande andel sten. De djupare jordlagren är överlag mycket fast lagrade och jorddjupet varierar mellan 3 till 15,2 meter.

De bästa infiltrationsmöjligheterna har identifierats i punkt 16 där cirka 0,6 meter fyllningsmaterial närmast ytan följs av olika typer av sand till ett djup av 4 meter.



Figur 11. Provpunkter från den geotekniska undersökningen (© Hylanders Geo-Byrå AB).

Sammanfattningsvis kan jordlagren i området huvudsakligen betecknas som relativt täta och infiltrationsmöjligheterna som begränsade i större delen av området. Den sydöstra delen av området där jordlagren består av sand lämpar sig dock väl för infiltration.

Kännedom om grundvattennivåerna inom området är begränsad. I det tillgängliga underlaget från geoteknikutredningen finns enbart uppgifter om att en fri vattenyta observerats i en av provpunkterna vid fältarbetena, punkt 7 i Figur 11, och den antas motsvara grundvattennivån. Vid etableringen av provtagningshålet låg vattenytan i hålet på 3,5 meters djup. Vid en kontroll 4 dagar senare hade vattenytan stabiliserats och låg på ett djup av 2,85 meter från marknivå. Den första vattennivån kan sannolikt bortses ifrån eftersom vattennivån påverkades av borrningen. Alla andra borrhål rasade efter borrningen och ingen stående vattenyta kunde därmed observeras. Inga grundvattenrör för långtidsobservation installerades vid tillfället.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 PLANERAD UTFORMNING OCH MARKANVÄNDNING

Den nya detaljplanen ska skapa möjlighet för bostäder i form av rad- och parhus med tillhörande infartsvägar, parkeringsytor och en mindre lekpark. Preliminär illustrationsplan redovisas i Figur 12.

Figur 12. Illustrationsplan med förslag till exploatering (© PE Projektengagemang 2020).

4.2 FLÖDESBERÄKNINGAR

Dimensionerande återkomsttid för regn har valts efter Svenskt Vattens publikation P110 för tät bostadsbebyggelse. För beräkningar av dagvattenflöde efter exploateringen har en klimatfaktor på 1,25 använts för att ta hänsyn till hur framtida klimat påverkar nederbörden.

Beräkningarna av dagvattenflöden är genomförda med hjälp av rationella metoden:

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

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).

Vid beräkningar av dagvattenflöden efter exploatering har markanvändningen bestämts utifrån tillhandahållen skiss (Figur 12). Följande avrinningskoefficienter enligt P110 och P105 har använts för att beräkna reducerad area:

Tak	0,9
Asfaltsyta	0,8
Grusyta	0,5
Naturmark	0,1

Beräknad reducerad area utifrån nuläge samt efter exploatering redovisas i Tabell 3 och beräknade dagvattenflöden presenteras i Tabell 4.

Tabell 3. Beräknad area samt reducerad area inom utredningsområdet som underlag för beräkning av dagvattenflöden.

Beräknings-scenario	Tak [ha]	Asfalt [ha]	Grusyta [ha]	Natur-mark [ha]	Total reducerad area [ha]
Nuläge	0,05	0	0,13	0,66	0,18
Efter exploatering	0,21	0,25	0	0,38	0,43

Tabell 4. Beräknade totala dagvattenflöden före samt efter exploatering inom utredningsområdet vid återkomsttid 20 år.

Beräkningsscenario	Varaktighet [min]	Flöde 20-årsregn [l/s]
Nuläge	10	50
Efter exploatering utan klimatfaktor	10	122
Efter exploatering med klimatfaktor	10	152

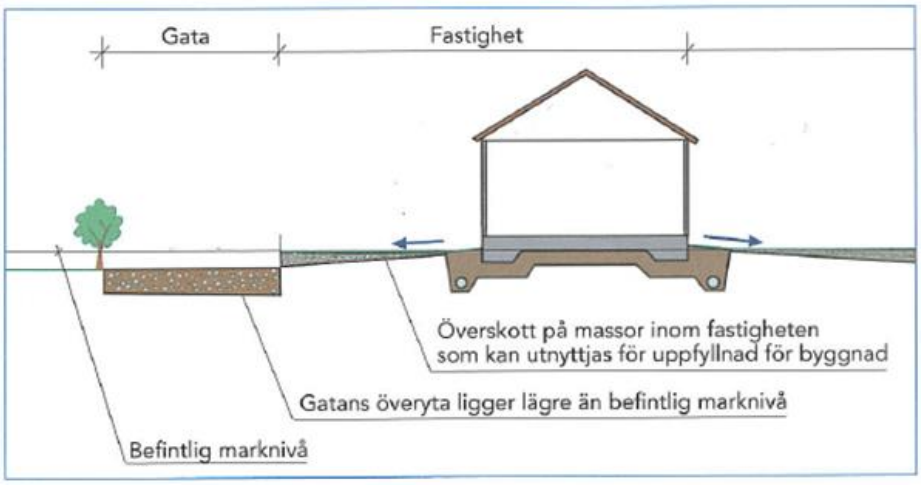
Enligt kraven från Dagvatten-PM Detaljplan Bossgård 17:1 ska flödena vid fördröjning innanför fastighetsgränserna fördröjas så att flödena inte ökar vid ett 20-årsregn efter exploateringen jämfört med flödena före exploateringen. Beräkningar av fördröjningsvolym har utförts enligt instruktioner i Svenskt Vattens publikation P110, genom att variera regnets varaktighet tills den största magasinsvolymen erhållits. För

att fördröja dagvattnet från 152 l/s till 50 l/s beräknas det krävas en fördröjningsvolym på ca 60 m^3.

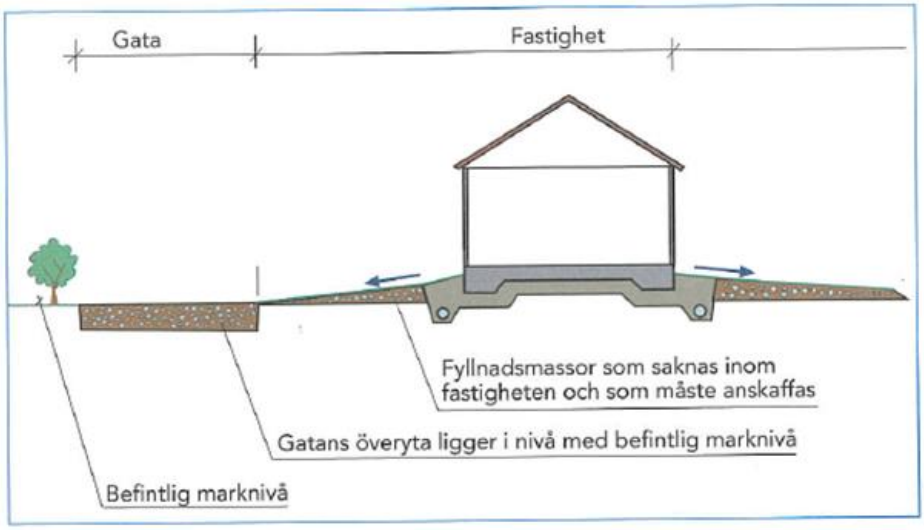
4.3 HÖJDSÄTTNINGSPRINCIPER

En sund höjdsättning är avgörande för att skydda byggnader vid kraftig nederbörd och skyfall. I Svenskt Vattens publikation P105 finns anvisningar för hur höjdsättningen av byggnader och vägar bör utföras med hänsyn till dagvattenavrinning. Principerna innebär översiktligt att byggnader anläggs högre än omgivande mark och gator. Marken planeras så att ett fall finns från husen och utåt (enligt riktlinjer minst 5 % 3 meter närmast hus och >1% längre ut från huskropp).

Figur 13 och 14 är hämtade från Svenskt Vattens publikation P105 och visar olika lösningar som kan användas för att få omgivande ytor att fungera som bortledare av dagvatten.



Figur 13. Exempel på hur en gata förläggs under byggnadens nivå genom att vägen läggs under ursprunglig marknivå. Vägen funderar då som extra avledningskanal vid extrema flöden, förutsatt att vägens fall leder vattnet i rätt riktning. Ur Svenskt Vatten P105. © Svenskt Vatten



Figur 14. Exempel på hur vägen förläggs under byggnadens nivå genom att marken vid husen fylls upp. Vägen funderar då som extra avledningskanal vid extrema flöden, förutsatt att vägens fall leder vattnet i rätt riktning. Ur Svenskt Vatten P105. © Svenskt Vatten

Det bör tas särskild hänsyn till att inte skapa instängda områden där vatten kan bli stående utan möjlighet att snabbt rinna undan, eftersom det kan leda till okontrollerade översvämningar som kan skada byggnader. Genom att marken lutar bort från husen förhindras dagvattnet från att bli stående mot byggnaderna. Marken bör i största möjliga mån lutas så att dagvattnet inte rinner mot skolan i väst.

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 PRINCIPLÖSNING DAGVATTEN

Oavsett om alternativ 1 eller 2 väljs (fördröjning i damm nedströms planområdet eller anläggning av fördröjningsanläggning innanför fastighetsgränserna) måste skolan i väst skyddas mot inrinnande dagvatten vid upp till ett 100-årsregn. Även om det förespråkas att höjdsättningen utförs på sådant sätt att merparten av ytorna lutas bort från skolan, är det lämpligt att anlägga ett mindre svackdike i västra utkanten av planområdet för att skapa ett rinnstråk som gör att dagvattnet leds ut mot gatorna när nederbördsintensiteten överskrider ett 20-årsregn. Antaget att diket anläggs med en lutning på 5 promille och en släntlutning på 1:3 räcker det enligt beräkningar med Mannings formel att diket är ett par dm djupt.

5.1.1 HANTERING AV 10 MM REGN

Fördröjning av 10 millimeter regn vid varje nederbördstillfälle innanför planområdesgränserna är ett krav som ställs på fastighetsägaren oavsett om Nodras nät kräver fördröjningsåtgärder eller inte, alltså både för alternativ 1 och alternativ 2. Det ställs inte några krav på rening i lösningen att fördröja 10 millimeter och fastighetsägaren kan välja den slutliga lösningen för fördröjning som passar fastigheten. Ett exempel på 10 mm-lösning enligt en mall från Stockholm Vatten och Avfall är att 5 m^2 växtbädd per 100 m^2 hårdgjord yta avsätts för fördröjning av denna regnmängd (omräknat från 10 m^2/100 m^2 hårdgjord yta för omhändertagande av 20 mm).

5.1.2 ALTERNATIV 1 – FÖRDRÖJNING AV 20-ÅRSREGN I DAMM NEDSTRÖMS FASTIGHETEN

I Figur 15 visas ett förslag på dagvattenhantering för alternativ 1 där all fördröjning sker i dammen nedströms planområdet. Pilar i bilden redovisar önskad lutning på marken för att få dagvattnet att rinna ytligt mot anslutningen i Rovägen. Så liten yta som möjligt bör lutas i riktning mot skolan i väst. Svackdiket är endast till som en extra säkerhet för att skydda skolan mot inrinnande vatten enligt avsnitt 5.1. Vägen i väst bör därför skevas in mot planområdet åt öst.

Figur 15. Principskiss med förslag till dagvattenlösning för alternativ 1. Observera att bilden inte är skalenlig.

Dagvattnet kan avledas i diken som anläggs intill vägarna eller i ledningar fram till anslutningspunkten. Ingen teknisk lösning för fördröjning eller rening planeras för detta alternativ inom planområdesgränserna.

5.1.3 ALTERNATIV 2 – FÖRDRÖJNING AV 20-ÅRSREGN INNANFÖR FASTIGHETSGRÄNSEN

Beräknad fördröjningsvolym som krävs för att fördröja dagvattnet till samma flöden som i dagsläget vid ett 20-årsregn är ca 60 m^3, se avsnitt 4.2 för beräkningar.

För alternativ 2, där samtlig fördröjning ska ske inom fastighetsgränserna föreslås växtbäddar anläggas i utkanten av planområdet längs med Rovägen i söder och i de sydöstra utkanterna av planområdet, se Figur 16. Växtbäddarna bör vara ca 3 meter breda och minst 1 meter djupa. Mer omfattande fördröjning än så bedöms inte behövas för ett 20-årsregn i och med att flödena efter exploateringen vid dimensionerande regn inte bedöms bli så mycket högre än i dagsläget. Den geotekniska utredningen tyder på att den sydöstra delen av planområdet är mest fördelaktig för infiltration av dagvatten. Om en mer kompakt fördröjningslösning istället önskas föreslås till exempel ett infiltrationsmagasin placeras i det sydöstra hörnet eftersom infiltrationsmöjligheterna antas vara relativt goda där.

Figur 16. Principskiss med förslag till dagvattenlösning för alternativ 2. Observera att bilden inte är skalenlig.

Med föreslagna fördröjningsytor kan dagvattnet fördröjas så att det utgående flödet från fastigheten blir ca 50 l/s vid ett 20-årsregn.

Dagvattnet kommer att nå dammen nedströms planområdet och kommer även där fördröjas och renas innan det rinner vidare för att slutligen släppas ut i Varaån.

6 RENINGSBEHOV ENLIGT NORRKÖPINGS DAGVATTENRIKTLINJER

Bedömning av reningsbehov görs enligt bilaga 2 och 3 i kommunens dagvattenriktlinjer. Beräkning av reningseffekter för alternativ 1 och 2 redovisas i avsnitt 6.3 respektive 6.4.

6.1 BILAGA 2 - BEDÖMNING AV RISK FÖR PÅVERKAN PÅ RECIPIENT

Varaåns klassning gällande ekologisk status är främst en konsekvens av övergödning pga åkermark och mänsklig påverkan på vattendraget i form av rensningar och urgrävningar. Urban markanvändning bedöms inte ha en betydande påverkan på ån.

- *Innebär utsläppet att halterna av prioriterade ämnen i vattenförekomsten (recipienten) riskerar överstiga gällande gränsvärden och uppfyllandet av miljökvalitetsnormen?*

De prioriterade ämnena att rena är framförallt fosfor och kväve då dessa föroreningar är näringsämnen som bidrar till övergödning. Dessa ämnen beräknas öka marginellt efter exploatering om ingen rening sker. Med det sagt är mängderna sådana att någon betydande påverkan inte är sannolik. Som exempel är föroreningsökningen för fosfor beräknad till 0,26 kg/år.

- *Medför utsläppen påverkan på ekologiska kvalitetsfaktorer så att uppfyllandet av miljökvalitetsnormen riskeras?*

Enligt ovan bedöms de tillkommande föroreningsmängderna bli låga och är försumbara i relation till den totala belastningen på recipienten. Föroreningsmängden sänk ytterligare då dagvattnet kommer att passera via den befintliga dagvattendammen vars syfte är att fördröja och i viss mån rena dagvatten innan avledning.

Även dagvattenflödet begränsas i den befintliga dammen då den har ett strypt utlopp.

Utsläpp sker inte heller till vattenskyddsområde, allmän badplats eller till recipient med betydande miljövärden. Bedömningen är därför att någon risk för negativ påverkan på MKN inte föreligger. Enligt dagvattenriktlinjerna ska då riktvärdena i bilaga 3 tillämpas som en miniminivå på föroreningshalterna i dagvattnet.

6.2 BILAGA 3 – RIKTVÄRDEN FÖR UTSLÄPP AV DAGVATTEN

Om reningsbehov inte föreligger ska rening övervägas utifrån miljöbalkens allmänna hänsynsregler och bedömas från fall till fall. I detta scenario finns redan en befintlig dagvattenanläggning med en renande funktion varför det bedöms överflödigt att vidta ytterligare åtgärder då ett tydligt reningskrav inte finns enligt bilaga 2. Tabell 5 redovisar riktvärden från bilaga 3 i Norrköpings kommuns dagvattenriktlinjer.

Tabell 5. Riktvärden för utsläpp av dagvatten

Parameter	Enhet	Riktvärden
Fosfor (P)	µg/l	175
Kväve (N)	µg/l	2500
Bly (Pb)	µg/l	10
Koppar (Cu)	µg/l	30
Zink (Zn)	µg/l	90
Kadmium (Cd)	µg/l	0,5
Krom (Cr)	µg/l	15
Nickel (Ni)	µg/l	30
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,07
Suspenderade ämnen	µg/l	60 000
Oljeindex	µg/l	700
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,07

6.3 RENING FÖR ALTERNATIV 1

Reningseffekten i DUM502 har beräknats för att få klarhet i om ytterligare åtgärder krävs för att klara det tillkommande dagvattnet till anläggningen.

Reningsberäkningar har gjorts i StormTac för hela dammens avrinningsområde. Avrinningsområdets maximala storlek är cirka 28 hektar och omfattar framförallt villabebyggelse med enstaka allmänna verksamheter som en skola, förskola och äldreboende. Betydande delar av detta område är dock inte anslutet till det kommunala dagvattennätet idag utan hanterar sitt dagvatten på annat sätt. I Östra Husby finns dock stora problem med ovidkommande vatten i områdets spillvattennät och troligtvis kommer de delar av området som inte har dagvattenservis på sikt att behöva få detta kompletterat. Därför tas hela det område som på sikt kommer vara anslutet till DUM502 med i beräkningen för att inte underskatta föroreningsmängderna. Det medför att föroreningsmängderna från dammen idag är överskattade i beräkningarna.

DUM502 är en torrdamm med ett grusat/gräsbeklätt svackdike på en sträcka om ca 90 meter. Vid höga flöden stiger vattnet i anläggningen och sjunker därefter undan när inflödet understiger det maximala utflödet. Vattnet i dammen kan även leta sig ut i omkringliggande krossmaterial i dammen varför viss infiltration och rening i krossmaterialet sker. Reningseffekten har beräknats i StormTac där DUM502 klassats som en torrdamm.

Reningseffekten i en torrdamm är varierande men bedöms vara relativt låg för fosfor då det krävs växtlighet för upptagning av fosforn. För ämnen som kväve, tungmetaller och suspenderad substans kan en reningsgrad på mellan 25 – 40 % förväntas från en torrdamm. Föroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt bilaga tre redan före rening vilket är i linje med föroreningshalterna från enbart planområdet.

Tabell 6. Föroreningshalter ug/l (dagvatten + basflöde) utan rening. Totala fraktioner avses där inget annat anges

Parameter	Enhet	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Före exploatering	µg/l	160	1300	7,2	15	63	0,36	4,2	5,1	34 000	0,037
Efter exploatering	µg/l	150	1300	7,0	15	61	0,36	4,2	5,1	34 000	0,036

Föroreningshalten i det utgående vattnet från DUM502 ser ut enligt nedan. Dessa klarar med god marginal de gränsvärden som är relevanta för detaljplanen enligt bilaga 3. Att föroreningshalten minskar något för en del av ämnena efter exploatering är en konsekvens av avrundningsfel och att olika markanvändning har ansatts på lite olika sätt för planområdet och för övrig bebyggelse.

Tabell 7. Summa föroreningshalt ug/l efter rening i DUM502

Parameter	Enhet	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Före exploatering	µg/l	140	990	4,1	12	45	0,21	2,5	3,2	17 000	0,023
Efter exploatering	µg/l	140	990	4,0	11	43	0,22	2,5	3,1	17 000	0,022

Slutsatsen är att det inte krävs några åtgärder i dammen för att rena dagvattnet från planområdet.

6.4 RENING FÖR ALTERNATIV 2

Enligt alternativ 2 föreslås dagvattnet fördröjas och renas i växtbäddar. I tabell 8 redovisas beräknade föroreningshalter i StormTac för planområdet före och efter exploateringen. Observera att halterna och mängderna i tabellerna under avsnitt 6.3 och 6.4 skiljer sig åt på grund av att det i avsnitt 6.3 har räknats på hela Östra Husby och i 6.4 enbart på planområdet.

Tabell 8. Föroreningshalter ug/l (dagvatten + basflöde) före och efter exploateringen, med och utan rening. Totala fraktioner avses där inget annat anges

Parameter	Enhet	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Före exploatering	µg/l	110	1200	2,6	9,7	23	0,24	1,8	1,6	20 000	0,006
Efter exploatering	µg/l	140	1500	4,7	15	29	0,44	5,2	4,9	48 000	0,012
Efter exploatering med rening	µg/l	43	650	0,9	4,2	4,8	0,07	2,2	1,5	10 000	0,003

Föroreningshalten i det utgående vattnet från växtbäddarna ser ut enligt ovan. Dessa klarar med god marginal de gränsvärden som är relevanta för detaljplanen enligt bilaga 3 i Norrköpings kommuns dagvattenriktlinjer.

Slutsatsen är att växtbäddarna klarar av att rena dagvattnet tillräckligt mycket inom planområdesgränserna.

7 BEHOV AV ÅTGÄRDER FÖR UPPDIMENSIONERING AV LEDNINGSNÄT

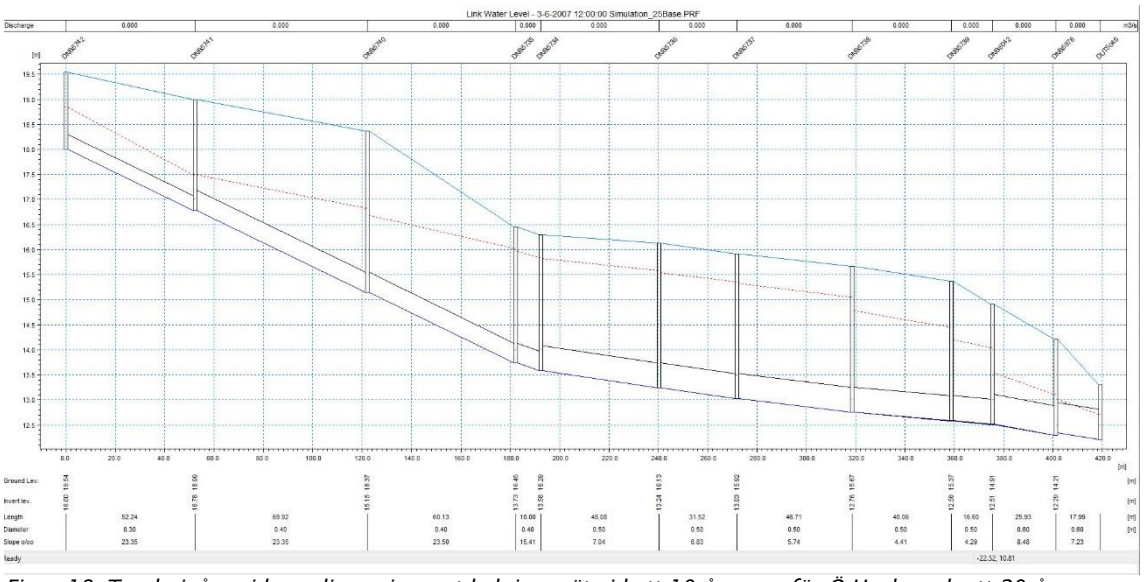
Nodra har använt en befintlig ledningsnätsmodell för att kontrollera behovet av uppdimensionering av dagvattennätet nedströms planområdet för att klara de tillkommande flödena. Med hjälp av modellen har även åtgärdsförslag tagits fram för att lösa avledningen av dagvatten utan fördröjningsåtgärder för ett 20-årsregn inom planområdet.

Fokus för åtgärderna är att dimensionera upp systemet i befintlig sträckning då det saknas alternativa vägar att ta sig till dagvattendammen. Omläggning i befintlig sträckning håller också nere risken för konflikt med annan underjordisk infrastruktur samt möjliggör nyttjande av befintlig ledningsrätt vid passage över ICAs fastighet väster om dagvattendammen. Modellen tar även höjd för anslutning av bebyggelse mellan planområdet och dammen som idag inte har en kommunal dagvattenanslutning. Bakgrunden till detta är samma som nämnts i föroreningsberäkningarna, dvs att det på sikt är en trolig åtgärd för att minska mängden tillskottsvatten i områdets spillvattenledningar.

Dimensionerande flöde från planområdet är ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor enligt beräkningar i utredningen. Från befintlig bebyggelse tas höjd för att klara ett 10-årsregn. Vid genomförande av åtgärder är det rimligt att dimensionera hela ledningsnätet för att klara ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor men då detta inte berör detaljplanens genomförbarhet har detta inte studerats närmare i utredningen.

Resultatet av modelleringen är att det krävs en omläggning av hela dagvattennätet från planområdet till DUM502 för att klara de tillkommande flödena. Figurerna nedan visar lämplig dimensionering av nya dagvattenledning och förväntad trycknivå vid föreslagen dimension.

Figur 17. Förslag på ledningsdimensioner och sträckning på ny ledning.



Figur 18. Trycknivåer vid uppdimensionerat ledningsnät vid ett 10-årsregn för Ö Husby och ett 20-årsregn för planområdet.

Bedömningen är att det är genomförbart att dimensionera upp ledningsnätet nedströms planområdet och att det går att lösa avledningen utan fördröjningsåtgärder för stora regn inom planområdet.

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

- Dagvattenflöden från området kommer att öka efter exploateringen. Det finns olika lösningar för att hantera flödesökningen på ett sätt som innebär att flödena inte ökar nedströms och därmed riskerar att medföra problem med översvämningar. Två olika alternativ på dagvattenlösning har undersökts i denna utredning.
    - Alternativ 1 är att dimensionera upp det allmänna dagvattensystemet så att ledningarna klarar av att ta hand om de ökade flödena till dammen som ligger nedströms planområdet. All rening och fördröjning för detta alternativ sker i dagvattendamm (DUM502) nedströms.
    - Alternativ 2 bygger på att fördröja dagvattnet lokalt inom planområdesgränserna med förslag på växtbäddar. Utflödet från fördröjningen är satt till 50 l/s med anledning av att flödet inte ska öka jämfört med före exploateringen enligt krav från Nodra.

- Beräknat flöde efter exploateringen kommer inte att kunna tas emot av ledningsnätet i dagsläget eftersom kapaciteten är för låg på flera ställen. Nodra har modellerat trycknivåer för ledningsnätet och tagit fram ett förslag på nya dimensioner för ledningsnätet från planområdet och fram till dammen. Det har bedömts att det är möjligt att lösa dagvattenfrågan genom att öka ledningsdimensionerna.

- DUM502 beräknas kunna rena och fördröja dagvatten från hela avrinningsområdet. Dessa beräkningar har även inkluderat områden inom avrinningsområdet som inte har en dagvattenservis i dagsläget för att inte riskera kapacitetsproblem i framtiden.

- Oavsett vilket alternativ som väljs så behöver Vikbolandsskolan väster om utredningsområdet skyddas mot ytligt rinnande dagvatten. Tyréns rekommenderar att marken höjdsätts så att den i största möjliga mån lutar bort från skolan men att ett mindre svackdike anläggs i västra utkanten av planområdet för att skydda skolan vid nederbördstillfällen som överstiger ett 20-årsregn, då dagvattensystemet riskerar att brädda.

- På grund av täta jordarter i större delen av området rekommenderas inte infiltrationsanläggningar för dimensionerande regn. De dagvattenlösningar som föreslås för alternativ 2 bör istället anläggas med dräneringsledning i botten. För mindre regntillfällen kan viss infiltration antas ske i övre markytan.

- Beräknade föroreningshalter bedöms bli lägre än Norrköpings kommuns riktvärden för dagvattenutsläpp. De dagvattenlösningar som föreslås beräknas även kunna sänka föroreningsbelastningen (kg/år) till mängder som ligger lägre, eller i nivå med, de föroreningsmängder som genereras från området före exploateringen. Exploateringen med föreslagna reningsåtgärder och löpande underhåll bedöms därmed inte försämra recipientens möjlighet att uppnå MKN enligt bedömningar utifrån bilaga 2 och 3 i Norrköpings kommuns dagvattenriktlinjer.

9 REFERENSER

Hylanders Geo-Byrå AB, 2020, Översiktlig geoteknisk markundersökning.

Nodra 2020, Dagvatten-PM Detaljplan Bossgård 17:1.

Norrköpings kommun, 2019, Riktlinjer för dagvattenhantering. Fastställd 2019-01-28.

Stockholm Vatten och Avfall, 2017, Dimensioneringstabell.

Svenskt Vatten, 2011, Publikation P105 ”Hållbar dag- och dränvattenhantering. -råd vid planering och utformning”.

Svenskt Vatten, 2016, Publikation P110 ”Avledning av dag-, drän- och spillvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem”.

Sveriges Geologiska Undersökning, 2020, Jordartskartan. (WMS-tjänst)

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2020, SE649550-154297. Datum för hämtat underlag 2020-09-14.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2020, Varaån. Datum för hämtat underlag 2020-09-14.