

RAPPORT
VA- OCH DAGVATTENUTREDNING,
NÖDINGE-STOMMEN 1:261 M.FL.



SLUTRAPPORT
2022-03-31

UPPDRAG

Titel på rapport: VA- och Dagvattenutredning, Nödinge-Stommen 1:261 m.fl.
Status: Slutrapport
Datum: 2022-03-31

MEDVERKANDE

Beställare: Ale kommun
Kontaktperson: Pauline Sandberg

Konsult: Elin Olsson, Johanna Winberg, Oscar Björk, Tyréns
Uppdragsansvarig: Johanna Winberg/Magnus Lidberg
Kvalitetsgranskare: Anmar Shakir, Anna Valdusson

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG
Version: X.Y exv. 1.0
Initialer: Namn, Företag

SAMMANFATTNING

Tyréns har av Ale kommun fått i uppdrag att genomföra en VA- och dagvattenutredning för Nödinge-Stommen 1:261 i södra delen av Nödinge samhälle, ca 1 km från E45. Området är ca 14 hektar stort och består idag av golfbana, öppna ytor och Backa säteri. Recipienten Lodingebäcken är inte klassad i VISS-registret men har hög skyddsklass enligt Ale kommun.

Inom utredningsområdet finns det en befintlig damm vars nuvarande syfte inte är dagvattenhantering. I en av dammarna lever det större vattensalamander. Enligt artskyddsförordningen får dess levnadsmiljö ej påverkas negativt av planerad verksamhet.

Efter exploatering delas utredningsområdet in i tre avrinningsområden (A, B och C). Flödesberäkningar har genomförts för ett 30-årsregn och fördröjningsberäkningar i enlighet med de krav som presenteras i utredningen. I område A föreslås en damm bredvid den befintliga salamanderdammen. I område B respektive C föreslås växtbäddar för både rening och fördröjning. Enligt föroreningsberäkningarna förväntas inte recipienten påverkas negativt efter exploateringen om dagvattnet renas.

I utredningen har beräkningar för VA genomförts. För område A och B föreslås en anslutning till befintlig överföringsledning SEG250 vid korsningen Backavägen/Säterivägen. Det har bedömts att befintlig vattenledning har tillräcklig kapacitet för att möta områdets försörjningsbehov. Vattenledningar inom utredningsområdet för område C föreslås att ansluta till befintlig PE110 i Diklekärrsvägen. För att veta om befintlig ledning PE110 klarar flödet som krävs med brandpost (27,5 l/s) behövs ytterligare utredning kring tryck i systemet.

Spillvattenledningarna inom utredningsområdet för område A och B föreslås att ansluta till den befintliga PP160 i korsningen Backavägen/Säterivägen för att möjliggöra självfall på ledning. Om systemet längre ner inte har kapacitet för utredningsområdet föreslås anslutning till ny ledning PP315 i Backavägen längre västerut som kommer ut från planområde 1:13. Vid denna anslutning krävs pumpstation. Spillvattenledningarna inom utredningsområdet för område C föreslås att ansluta till den befintliga PP160 i Diklekärrsvägen. Med hänsyn till beräkningarna bedöms det att befintlig spillvattenledning har tillräcklig kapacitet för att ta hand om spillvatten från område C.

En skyfallsanalys har gjorts för planområdet baserat på Ale kommuns skyfallskartering. Skyfallskarteringen är gjord för ett 100-årsregn, 6 timmars varaktighet och klimatfaktor 1,4. Vid skyfall i dagsläget skapas inga större rinnvägar genom planområdet, utan vattnet avrinner i mindre stråk. Översvämningar uppstår främst längs med Lodingebäcken i södra och västra delen, samt inom avrinningsområde C (norra delen). Med den planerade exploateringen ökar volymen som avrinner vid skyfall. Vid exploatering byggs befintliga lågpunkter inom norra delen bort. Dessa volymer behöver kompenseras för inom planområdet, genom att skapa nya lågpunkter där vatten kan magasineras.

För att hantera skyfall inom planområdet behöver lågpunkter skapas för att hantera 600 m³ (avrinningsområde A), 150 m³ (avrinningsområde B) och 900 m³ (avrinningsområde C). Vidare bör huvudgator användas som skyfallsleder för att styra och avleda skyfallet från bebyggelse och infrastruktur mot skyfallsytorna. För att göra en mer detaljerad riskbedömning behöver bräddledningen från damm 6 utredas vidare, samt en mer detaljerad modellberäkning över Lodingebäcken i södra delen av planområde upprättas.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	6
2	UNDERLAG OCH RIKTLINJER.....	6
	2.1 RIKTLINJER FÖR FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN	7
	2.1 RIKTLINJER FÖR RENING.....	7
3	BESKRIVNING AV UTREDNINGSSOMRÅDET	8
	3.1 ORIENTERING	8
	3.2 MARKFÖRHÅLLANDEN.....	9
	3.3 BEFINTLIG YTAVVATTNING.....	12
	3.4 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR OCH DAMMAR.....	13
	3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG.....	14
	3.6 RECIPIENT	14
	3.7 FÖRESLAGEN EXPLOATERING.....	15
4	DAGVATTENHANTERING	16
	4.1 AVRINNINGSOMRÅDEN.....	16
	4.2 DAGVATTENBERÄKNINGAR.....	17
	4.2.1 OMRÅDE A	17
	4.2.2 OMRÅDE B.....	17
	4.2.3 OMRÅDE C	17
	4.3 DAGVATTENANLÄGGNINGAR.....	18
	4.3.1 OMRÅDE A	18
	4.3.2 OMRÅDE B.....	18
	4.3.3 OMRÅDE C	19
	4.3.4 BORTVALDA ALTERNATIV	20
	4.4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN	20
	4.4.1 OMRÅDE A	21
	4.4.2 OMRÅDE B.....	21
	4.4.3 OMRÅDE C	22
	4.4.4 RECIPIENTPÅVERKAN	22
5	FÖRSLAG TILL VA-LÖSNING.....	22
	5.1 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	22
	5.2 DIMENSIONERING VATTENLEDNING.....	22
	5.2.1 OMRÅDE A OCH B	22
	5.2.2 OMRÅDE C	23
	5.3 DIMENSIONERING SPILLVATTEN.....	23
	5.3.1 OMRÅDE A OCH B	23

5.3.2 OMRÅDE C	24
6 SKYFALLSANALYS.....	25
6.1 METOD.....	25
6.2 NULÄGE	25
6.3 PLANERAD EXPLOATERING.....	27
6.4 FÖRESLAGEN SKYFALLSHANTERING.....	29
7 KOSTNADSUPPSKATTNING.....	31
8 SLUTSATS OCH FORTSATT ARBETE	31
9 KÄLLOR	32

BILAGA A – VA-PLAN

BILAGA B - BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDEN

BILAGA C- FÖRORENINGSHALTER I DAGVATTEN

BILAGA D - VA-BERÄKNINGAR

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Tyréns har av Ale kommun fått i uppdrag att genomföra en VA- och dagvattenutredning för Nödinge-Stommen 1:261 i södra delen av Nödinge samhälle, ca 1 km från E45. Området ligger längs med Säterivägen som leder upp till den gamla säteribyggnaden. Till planområdet gränsar golfbanan och en större parkeringsyta. Norr om Säterivägen finns bostäder i form av parhus.

Syftet med VA- och dagvattenutredningen är sammantaget att:

- Presentera befintliga förhållande inom utredningsområdet med fokus på befintlig avvattning, markförhållanden, flöden och föroreningshalter.
- Beräkna framtida flöden med klimatfaktor.
- Simulera framtida föroreningsbelastning i StormTac med och utan reningsanläggning. Fokus ligger på att inte öka föroreningsbelastningen till den känsliga recipienten Lodingebäcken.
- Presentera förslag till dagvattenhantering inom utredningsområdet.
- Presentera förslag till VA-ledningar med kostnadsuppskattning.
- Presentera översiktligt hur utredningsområdet påverkas av ett skyfall (100-årsregn).

2 UNDERLAG OCH RIKTLINJER

Följande material har mottagits från Ale kommun:

- Skyfallskartering (maxöversvämningar) i shp-format
- Översiktskarta
- Grundkarta i dwg-format
- Situationsplan i dwg-format från Backa säteri och från Ale kommun (daterad till 2022-02-07 respektive 2022-02-10)
- Höjdmodell i 3D i dwg-format
- Höjdmodell som TIN-yta i LandXML-format
- Befintligt ledningsnät för vatten, spillvatten och dagvatten i dwg-format
- Groddjursinventering Backa, Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB, 2021
- Biotopkartering och åtgärdsförslag i ett delområde av Lodingebäcken, Naturcentrum AB, 2017
- Geoteknisk stabilitetsutredning för en ny detaljplan i Ale kommun, Ramböll, 2021-08-13
- Ale kommuns dagvattenhandbok

2.1 RIKTLINJER FÖR FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

Dagvatten är tillfälligt förekommande regn- och smältvatten som avrinner från markytor, tak och andra konstruktioner. Dagvatten kan också vara framträngande grundvatten.

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem ha samma funktionskrav som nya system vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka.

Enligt Ale kommuns dagvattenhandbok ska vatten från hårdgjorda ytor (avrinningskoefficient $\geq 0,2$) vid nybyggnation ledas till lokala dagvattenanläggningar. Anläggningarna ska ha en fördröjningskapacitet som motsvarar 20 mm nederbörd per reducerad area. Anläggningarna ska utformas med avledning i form av trög avledning, infiltration eller med strypt utlopp.

I utredningen har både fördröjningsvolym beräknats för att inte öka flödet ut jämfört med före exploatering för 30-årsregn (enligt önskemål från Ale kommun) och även för att illustrera fördröjningskapaciteten för 20 mm nederbörd per reducerad area. 30-årsregn är större än det krav som ställs på den här typen av område som enligt P110 är 20-årsregn. Ledningar ska kunna avleda regn med 5 års återkomsttid utan att kapaciteten i ledningen överskrids, dvs. utan att det dämmer bakåt i systemet.

Beräkningar och förslag till dagvattenlösning görs enligt Svenskt Vatten publikationer P110, P104 och P203.

2.1 RIKTLINJER FÖR RENING

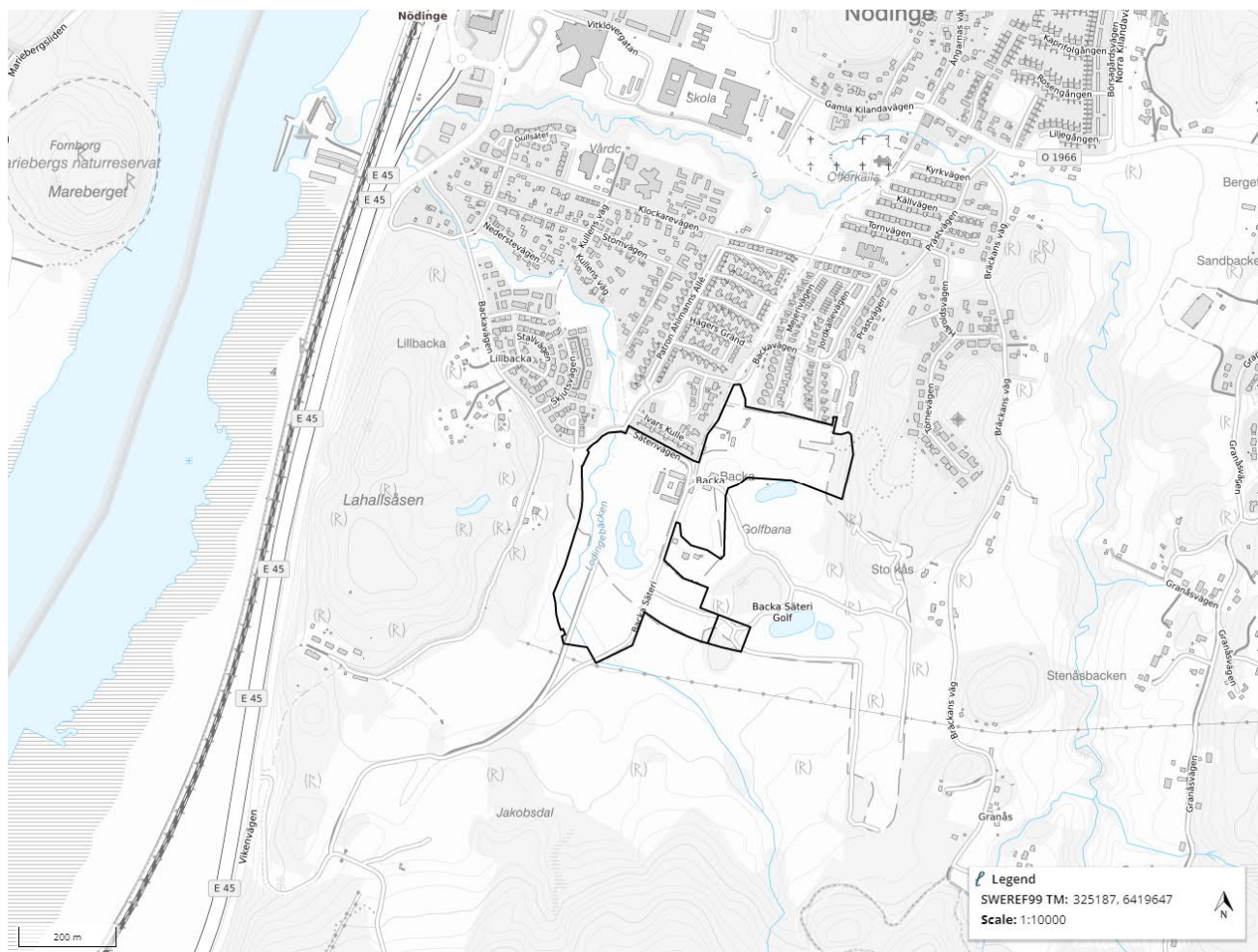
Enligt Ale kommuns dagvattenhandbok definieras reningskravet utifrån dagvattnets föroreningshalt och recipientens skyddsklass. Beroende på reningsbehovet i ett område föreslår dagvattenhandboken olika typer av dagvattenanläggningar med olika reningsgrad indelat i enbart fördröjning, enklare rening och rening. Kommunen kan ställa platsspecifika krav på rening utifrån vilka miljöproblem som finns i recipienten, om det föreligger risk att MKN inte uppnås, eller om det finns naturvärden att ta hänsyn till.

Utredningsområdets recipient Lodingebäcken hög skyddsklass enligt dagvattenhandboken (tabell 24). Recipienten är inte klassad i VISS-registret. Ingen information har givits kring vilka föroreningshalter som recipienten är känslig för. Utredningsområdet betraktas ha måttlig föroreningshalt (se tabell 23 i Ale kommuns dagvattenhandbok). Riktlinjerna för rening är därför att utredningsområdet inte ska släppa ut mer föroreningar efter jämfört med före exploatering. Reningskravet för utredningsområdet är enligt dagvattenhandboken "rening" (se tabell 21 i Ale kommuns dagvattenhandbok). Anläggningar som ger tillräcklig rening är exempelvis nedsänkta växtbäddar och dammar (se tabell 22 i Ale kommuns dagvattenhandbok).

3 BESKRIVNING AV UTREDNINGSGOMRÅDET

3.1 ORIENTERING

Utredningsområdet är ca 14 ha stort och består av fastigheten Nödinge-Stommen 1:261. Området ligger i den södra delen av Nödinge samhälle, ca 1 km från E45, längs med Säterivägen se Figur 1.



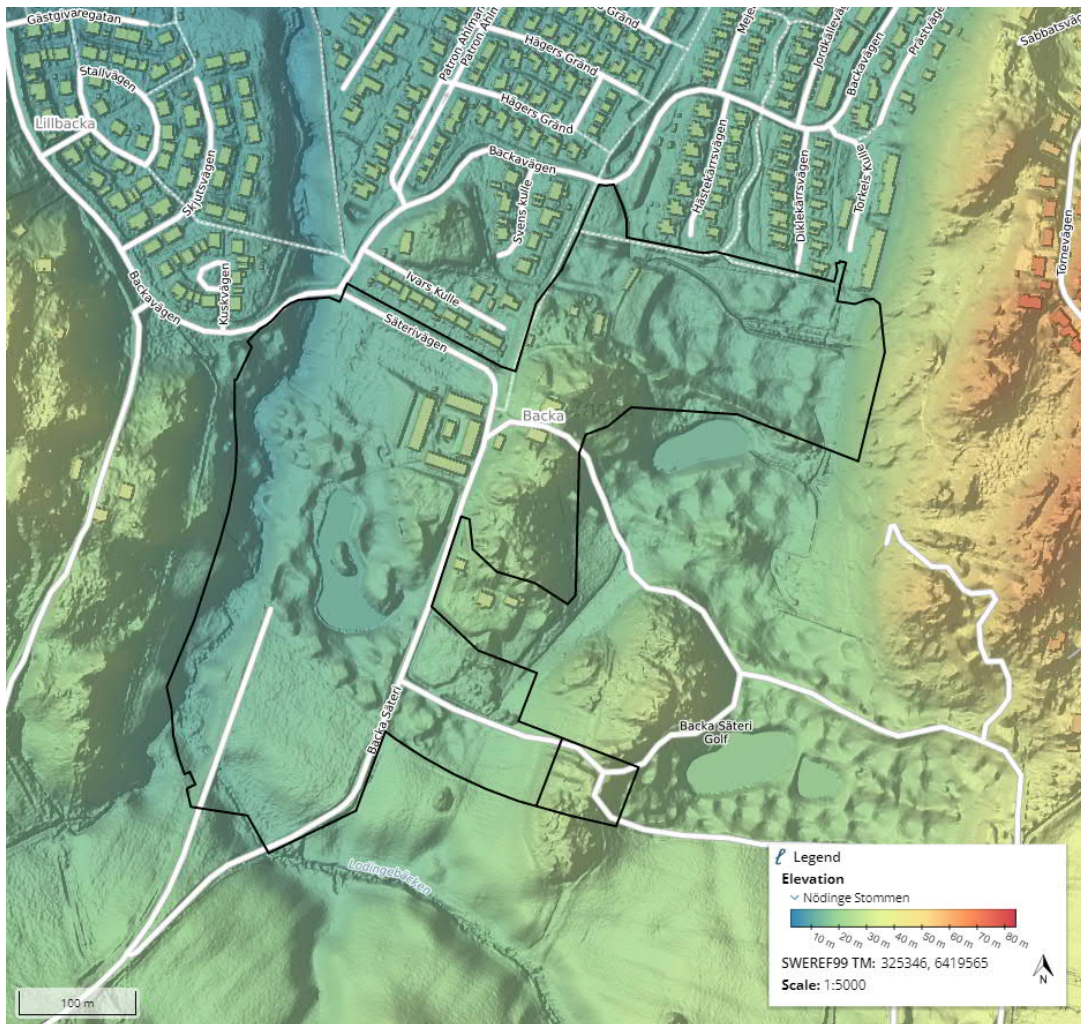
Figur 1. Översiktskarta över utredningsområdet (markerat med svart), bild gjord i ScalgoLive med data från Lantmäteriet.

3.2 MARKFÖRHÅLLANDEN

Utredningsområdet består i nuläget av golfbana, öppna ytor och Backa Säteri (kulturmiljöbebyggelse), se Figur 2. Området ligger lägre än kringliggande områden och har en svag lutning mot nordväst. Höjderna varierar mellan +10 m och +28 m (RH2000), se Figur 3.



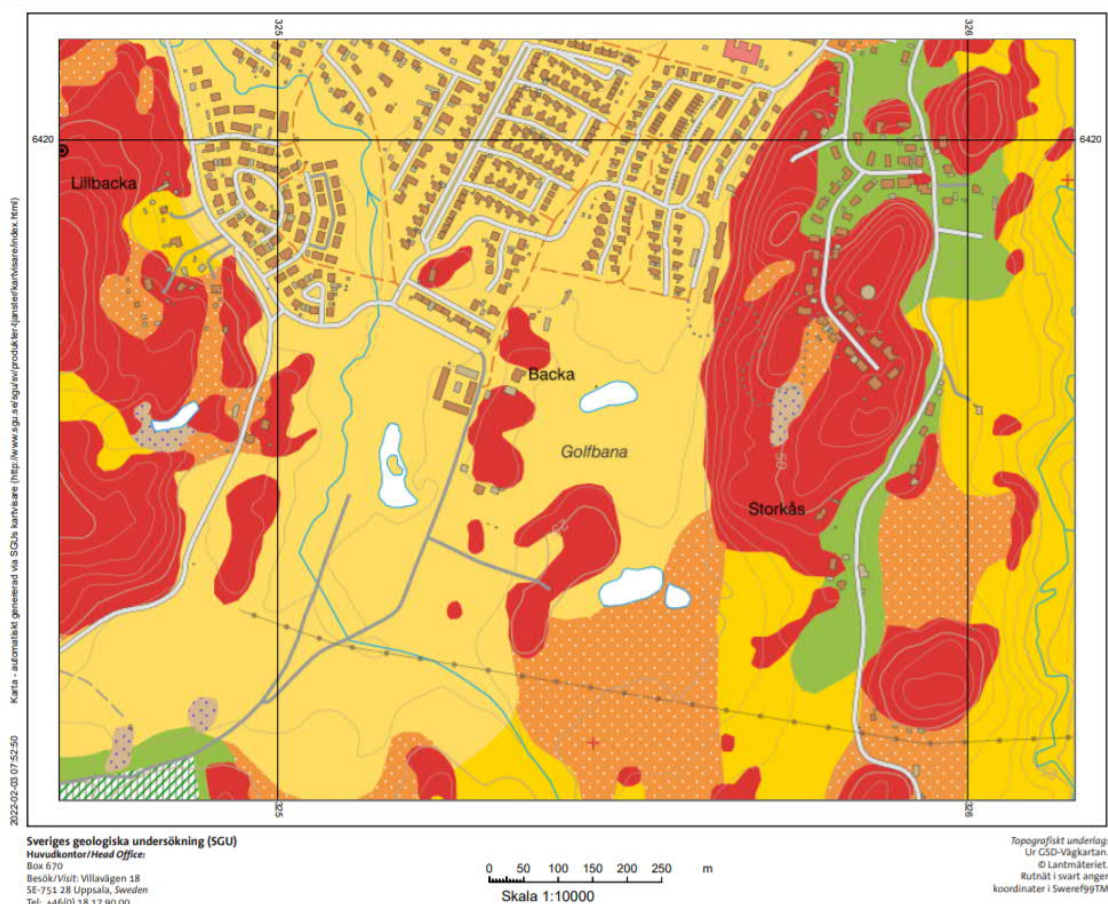
Figur 2. Figuren visar det befintliga markslaget inom utredningsområdet (markerat med svart). Bild gjord i Scalgo Live med data från Lantmäteriet.



Figur 3. Figuren visar höjdskillnader inom utredningsområdet (markerat med svart). Bild gjord i Scalgo Live med data från Lantmäteriet.

Enligt SGU:s kartvisare består utredningsområdet av postglacial lera och urberg, se Figur 4. Genomsläppligheten inom området är låg (postglacial lera) och medelhög (urberg).

Grundvattenytan bedöms enligt den geotekniska utredningen att ligga mellan 0,3 och 0,5 m under markytan.

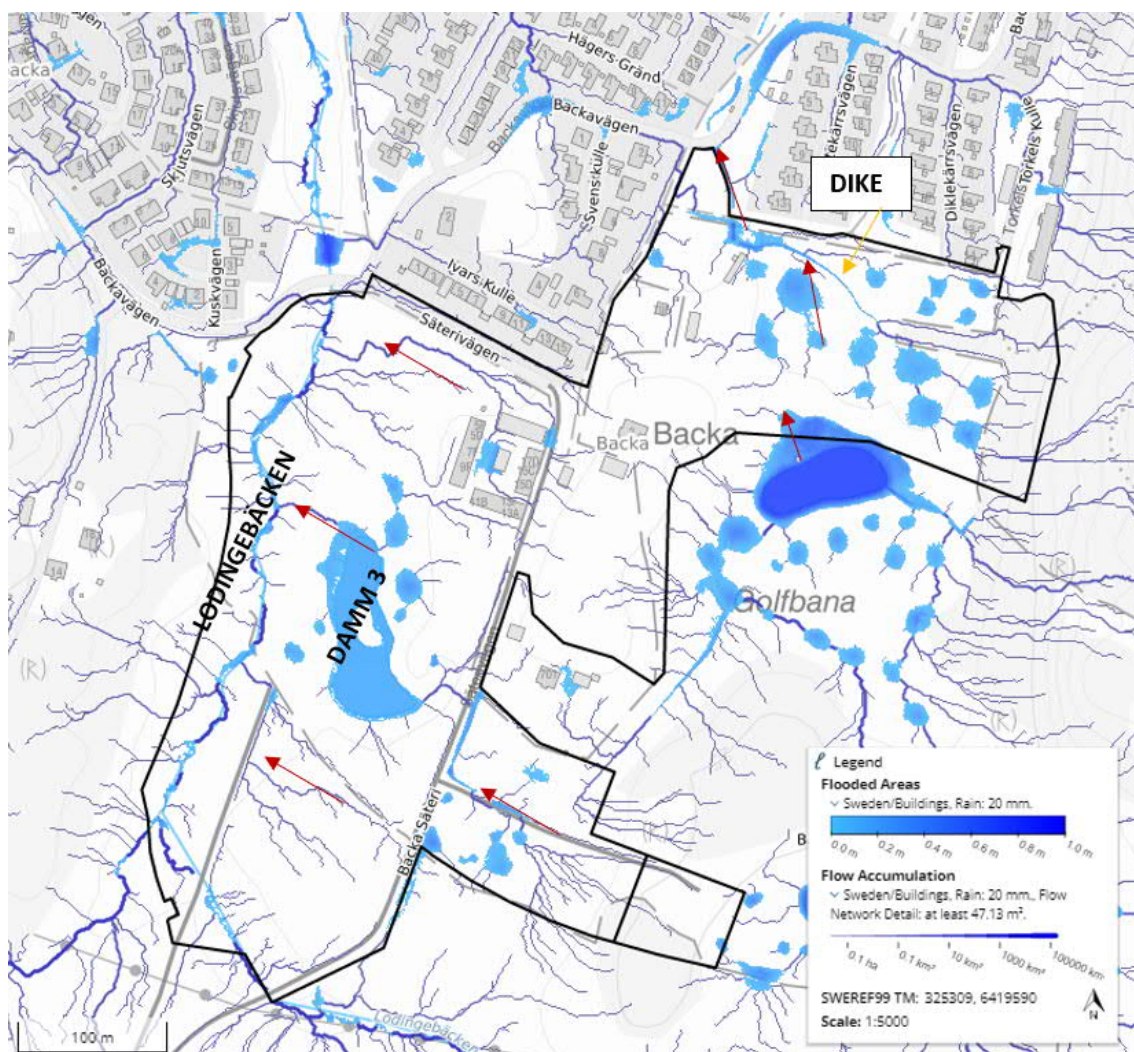


Figur 4. Figuren visar utredningsområdets jordartsförhållanden. Området består av postglacial lera (gult), och urberg (rött). Figur från SGU kartvisare

3.3 BEFINTLIG YTAVVATTNING

Utredningsområdet ingår i avrinningsområdet till Göta Älv. I den västra delen av utredningsområdet rinner ytvattnet mot nordväst, bort från utredningsområdet i riktning mot Lodingebäcken, se Figur 5. I mitten av det västra området finns en befintlig damm. Inga större lågpunkter ligger inom den här delen av utredningsområdet, endast ett par mindre. I mitten av utredningsområdet ligger en damm, se under avsnitt 3.4 och Figur 5.

I den östra delen av utredningsområdet rinner ytvattnet mot Backavägen. Inom den här delen av utredningsområdet finns det ett flertal mindre vattenansamlingar. Dammen precis söder om den nordöstra delen av området har ett breddutlopp samt även en trumma som går under den nordöstra delen av området (noterat vid platsbesök 2022-02-11). Här finns även ett dike som löper genom utredningsområdet för att fortsätta in i trummor under Backavägen.



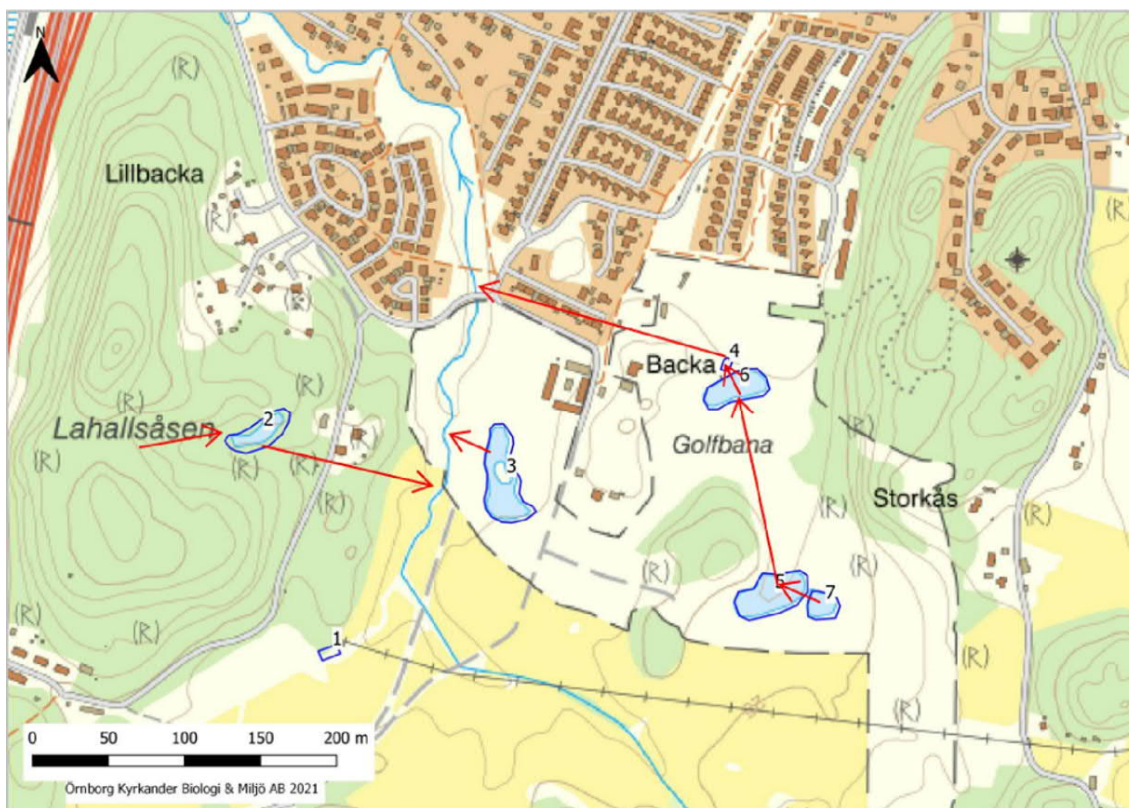
Figur 5. Bilden visar ytvattnets rinnvägar. Bild från Scalgo Live med data från Lantmäteriet. De röda pilarna illustrerar rinnvägsriktningen. Den gula pilen visar ett dike.

3.4 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR OCH DAMMAR

Det finns befintliga VA-ledningar inom utredningsområdet. Under Säterivägen ligger en spillvattenledning PP160 och en vattenledning PEM63. Befintligt VA-system visas i Bilaga A.

Ett platsbesök genomfördes 2022-02-11 med syftet att kartlägga de befintliga förutsättningarna i utredningsområdet. Inom utredningsområdet finns det en anlagd damm vars nuvarande syfte inte är dagvattenhantering (damm 3 i Figur 6). Damm 4, 6 och 7 (se Figur 6) ligger på golfbanan och används för bevattning av golfbanan och har inte heller som syfte att hantera dagvatten. Dessa ligger utanför utredningsområdet.

I damm 3, som ligger inom utredningsområdets avgränsning finns det större vattensalamander. Dammen fungerar som en potentiell reproduktions- samt vilolokal för arten. Enligt artskyddsförordningen får denna livsmiljö således inte påverkas negativt av någon planerad verksamhet. Under platsbesöket noterades det att damm 3 har ett inlopp i form av en mindre trumma men inget utlopp gick att se. Ingen information kring vilket område som avvattnar till dammen finns samt varifrån trumman går. Information kring detta gick inte att hitta vid platsbesöket trots försök.



Figur 6 Figur visar en översikt över dammarna inom utredningsområdet. Det är huvudsakligen damm 3 som kommer att påverkas av exploateringen. Bild från Groddjursinventeringen, 2021.

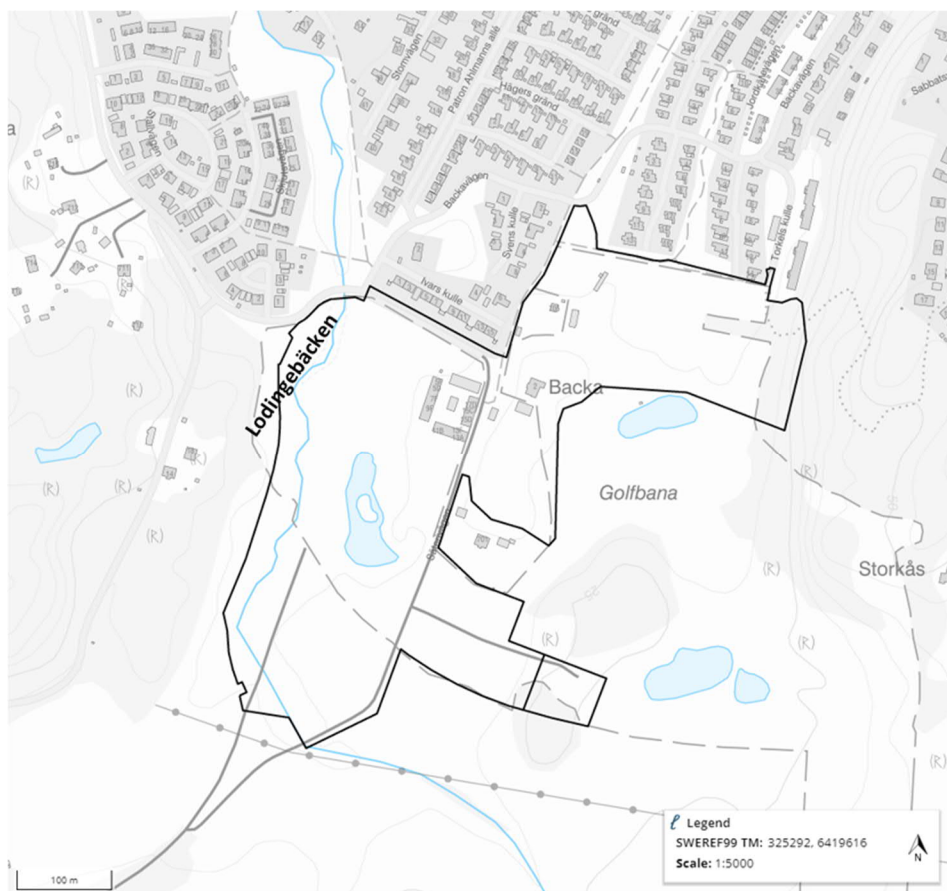
3.5 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Genom att använda Länsstyrelsens externa webbGIS har förekomsten av markavvattningsföretag/dikningsföretag undersökts. Inom och i närheten av utredningsområdet finns det inga kända markavvattningsföretag.

3.6 RECIPIENT

I VISS (Vatteninformationssystem Sverige) visas vattendragens statusklassning för vattenkvaliteten utifrån kemisk och ekologisk status. Recipienten för utredningsområdet är Lodingebäcken. Lodingebäcken är inte klassad i VISS-registret men klassas som recipient med hög skyddsklass i Ales kommuns dagvattenhandbok. Lodingebäcken ingår även i riksintresse för naturvård.

Enligt Biotopkarteringen för Lodingebäcken (2017) är Lodingebäcken ett kraftigt påverkat vattendrag. Under en längre tidsperiod har fåran rätats och rensats, det har även skett en påskyndad avattning från omkringliggande mark. De främsta naturvärdena i bäcken är en stark öringpopulation samt en omkringliggande dalgång med fuktigt mikroklimat och svamplan (här sker bitvis översvämningar). Förslag till åtgärder (enligt biotopkarteringen) för att stärka bäckens värden är att exempelvis skapa fria vandringsvägar för fiskar och återskapa naturliga hydrologiska förhållanden. Som ovan nämndes omfattas en bit av Lodingebäcken av ett riksintresse för naturvård. Riksintressets syfte är att skydda de tidigare nämnda naturvärdena.



Figur 7. Figuren visar utredningsområdet relativt till recipient Lodingebäcken. Figur gjord i Scalgo Live med data från Lantmäteriet.

3.7 FÖRESLAGEN EXPLOATERING

Detaljplanens syfte är att möjliggöra bostäder, förskola och eventuellt nytt klubbhus för golfen inom planområdet. Inom planområdet planeras ca 230–280 nya bostäder i varierande hustyper, se Figur 8. Två gestaltningskisser ligger till grund för utredningen, en från Backa säteri och en från Ale kommun, en kombination av dessa har använts enligt önskemål från beställaren och visas i Figur 8. Inom utredningsområdet kommer det finnas både allmän platsmark och kvartersmark men fördelningen av detta är inte färdig.

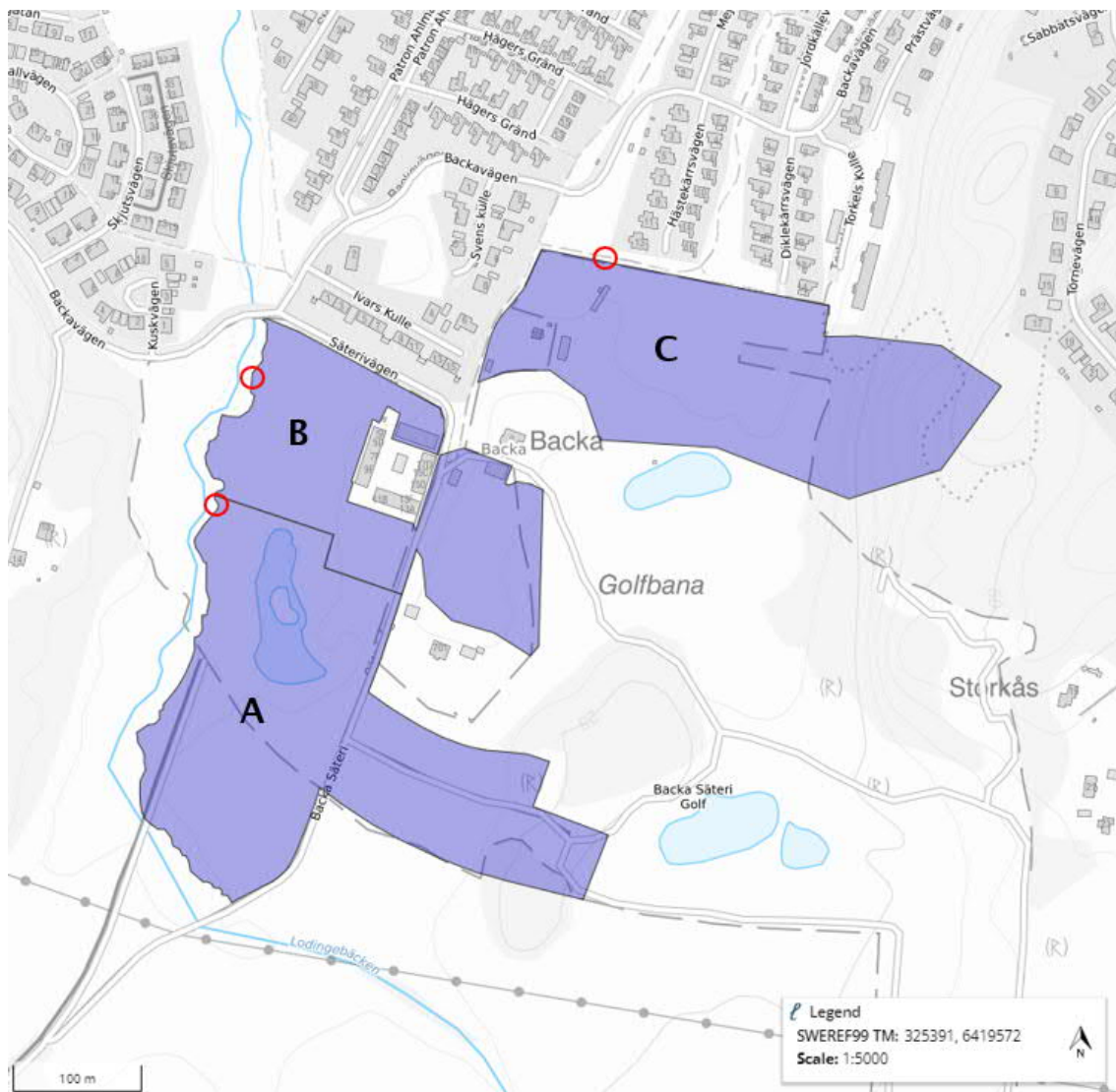


Figur 8. Figuren visar gestaltningsförslaget (daterad till 2022-02-07 respektive 2022-02-10). Röd streckad linje visar plangränsen.

4 DAGVATTENHANTERING

4.1 AVRINNINGSSOMRÅDEN

Utredningsområdet har delats upp i tre avrinningsområden efter exploatering med varsin avtappningspunkt, se Figur 9. Avrinningsområdenas uppdelning är baserad på ytavattning och topografi.



Figur 9. Figuren visar avrinningsområdena efter exploatering och avtappningspunkter markerat som rött. Bild gjord i Scalgo Live.

4.2 DAGVATTENBERÄKNINGAR

Dagvattenflöden och magasinvolym har beräknats baserat på följande parametrar:

- Dagvattenflöden för ett 30-årsregn, där mellanskillnaden före och efter exploatering ska kunna fördröjas.
- Klimatfaktor 1,25 har använts vid beräkningar för dagvattenflöden efter exploatering
- Markanvändning efter exploatering från de givna exploateringskissen, daterad 2022-02-07 respektive 2022-02-10.
- Samtliga beräkningar före och efter exploatering sammanfattas i bilaga B.
- För kvartersmark har Ale kommun ett fördröjningskrav på 20 mm per reducerad area hårdgjord yta. Detta har även beräknats fram och presenteras i rapporten för att visa fördröjningsbehovet på kvartersmarken.

4.2.1 OMRÅDE A

För område A är fördröjningsvolymen cirka 322 m³ baserat på fördröjningskravet om 20 mm per reducerad area hårdgjord yta.

Utifrån ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 är den största erforderliga magasinvolymen cirka 422 m³ vilken uppkommer vid en regnvaraktighet på 40 minuter. Det största flödet efter exploatering är cirka 582,8 l/s och uppkommer vid en regnvaraktighet på 10 minuter.

Dimensionering av dagvattenledning görs för ett 5-årsregn med 10 minuters varaktighet vilket innebär att ledningen ska klara ett flöde av 322 l/s. En PP500 med 5 promille ger kapacitet 328 l/s. Se Bilaga B.

4.2.2 OMRÅDE B

För område B är fördröjningsvolymen cirka 164 m³ baserat på fördröjningskravet om 20 mm per reducerad area hårdgjord yta.

Utifrån ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 är den största erforderliga magasinvolymen cirka 241 m³ vilken uppkommer vid en regnvaraktighet på 30 minuter. Det största flödet efter exploatering är cirka 414,4 l/s och uppkommer vid en regnvaraktighet på 10 minuter.

Dimensionering av dagvattenledning görs för ett 5-årsregn vilket innebär att ledningen ska klara ett flöde av 232 l/s. Se Bilaga B. En PP400 med 10 promille ger kapacitet 264 l/s. Se Bilaga B.

4.2.3 OMRÅDE C

För område C är fördröjningsvolymen cirka 215 m³ baserat på fördröjningskravet om 20 mm per reducerad area hårdgjord yta.

Utifrån ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 är den största erforderliga magasinvolymen cirka 355 m³ vilken uppkommer vid en regnvaraktighet på 40 minuter. Det största flödet efter exploatering är cirka 501,7 l/s och uppkommer vid en regnvaraktighet på 10 minuter.

Dimensionering av dagvattenledning görs för ett 5-årsregn vilket innebär att ledningen ska klara ett flöde av 275 l/s. Se Bilaga B. En PP500 med 5 promille ger kapacitet 328 l/s. Se Bilaga B.

4.3 DAGVATTENANLÄGGNINGAR

4.3.1 OMRÅDE A

I område A finns idag en befintlig damm som hyser större salamander. Denna damm föreslås inte att nyttjas för dagvattenhantering. Föreslagen dagvattenhantering inom detta område blir i stället en ny damm som kan fördröja och rena den beräknade volymen dagvatten (422 m³) inom utredningsområdet, dammen behöver ha en permanent vattenyta på 450 m².

På grund av utrymme i de givna gestaltningsskisserna så läggs den nya dammen nedströms gentemot den befintliga salamanderdammen, se bilaga A. För att säkerställa att den befintliga salamanderdammen inte torrläggs går det att anlägga en mindre reningsanläggning uppströms där renat dagvattnet leds till den befintliga dammen (så som troligen naturvatten görs idag). En sådan reningsanläggning hade exempelvis kunnat vara växtbäddar, detta beror dock på vilka föroreningshalter som bör renas. Hur stor en sådan anläggning bör vara går inte att fastställa i dagsläget då ingen information kring vattennivåer finns gällande salamanderdammen. Reningsanläggningen kan teoretiskt ha ett bräddutlopp så att vattnet vid större regn går till den föreslagna nya fördröjningsdammen.

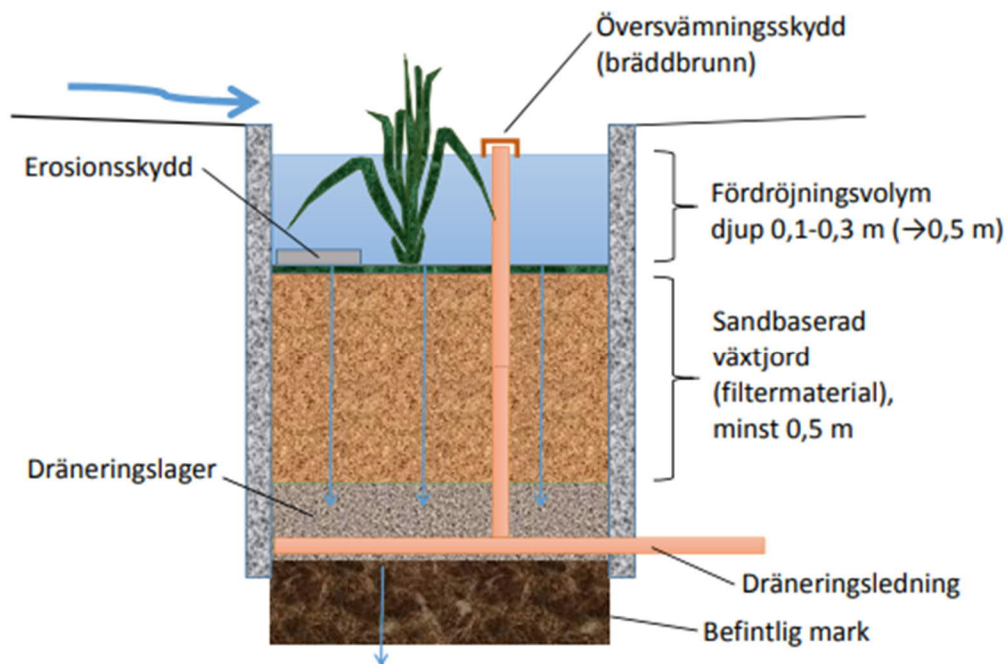
För att minska belastningen på dagvattendammen och göra den mindre om behov finns är det möjligt att fördröja så mycket som ca 340 m³ i växtbäddar beräknat med 0,3 m fördröjningsdjup. Dock rekommenderas en damm för att även tillgodose skyfallshanteringen, se mer under avsnitt 6.

Dagvattenläggningarna kan tätas så att inte grundvattennivåer påverkar anläggningarna.

4.3.2 OMRÅDE B

I område B föreslås dagvattnet att renas och fördröjas genom nedsänkta växtbäddar. Det föreslås att ca 10 procent av hårdgjord yta avsätts till växtbäddar. Detta ger en maxfördröjning av ca 290 m³ vilket kräver ca 930 m² yta beräknat på 0,3 m fördröjningsdjup. Exempelbild på sektion på en nedsänkt växtbädd visas i Figur 10. Växtbäddar kan placeras exempelvis runt hus, parkeringsplatser, innegårdar och grönytor. Det finns möjlighet att kombinera växtbäddarna med öppna avvattningsstråk så som diken.

Dagvattenläggningarna kan tätas så att inte grundvattennivåer påverkar anläggningarna.



Figur 10. Figuren visar en sektion på en nedsänkt växtbädd. Bild från Stockholm vatten och avfall.

4.3.3 OMRÅDE C

I område C föreslås att dagvattnet renas och fördröjs genom nedsänkta växtbäddar. Det föreslås att ca 10 procent av hårdgjord yta avsätts till växtbäddar. Detta ger en maxfördröjning av ca 310 m³ vilket kräver ca 1183 m² yta beräknat på 0,3 m fördröjningsdjup. Exempelbild på en nedsänkt växtbädd visas i Figur 11. Växtbäddar kan placeras exempelvis runt hus, parkeringsplatser, innegårdar och grönytor. Som komplement till växtbäddarna går det att anlägga en dagvattendamm, på så sätt minskar ytan för växtbäddarna. Det är även lämpligt att anlägga avskärande diken för att leda naturvattnet från skogsområdet i öster runt om den nya bebyggelsen, se Bilaga A.

Dagvattenläggningarna kan tätas så att inte grundvattennivåer påverkar anläggningarna.



Figur 11. Bilden visar exempel på växtbäddar. Källa: Tyréns

4.3.4 BORTVALDA ALTERNATIV

Ett antal lösningsförslag har utretts i samband med dagvattenutredningen, vilka har valts bort då de inte ansetts lämpliga baserat på de givna förutsättningarna, se nedan.

- I område A där salamanderdammen ligger har det undersökts om fördröjningsvolymen för dagvattnet kan renas innan det når salamanderdammen. Detta har valts bort då troligtvis samma volym även måste fördröjas för att möjliggöra rening, vilket gör att en anläggning som tar all fördröjningsvolym måste anläggas uppströms salamanderdammen. På grund av platsbrist i planen kan denna anläggning inte anläggas uppströms gentemot den befintliga dammen. I dagsläget är det svårt att bedöma hur stor en anläggning skulle behöva vara för att rena dagvattnet tillräckligt innan det i så fall når salamanderdammen då inga uppgifter om exempelvis max föroreningshalter, inflöde och vattennivåer på denna finns.
- I område A har det undersökts huruvida det går att bygga om den befintliga dammen så att dagvattnet renas genom sedimentation. Om detta görs riskerar salamanderna att vistas i förorenat vatten då vattnet inte har renats innan det når dammen. Salamanderna riskerar även att ta skada av ombyggnation.

4.4 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

StormTac är ett webbaserat verktyg för att bedöma föroreningsbelastning från dagvatten från olika typer av områden och kan även användas för att bedöma reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar. Beräkningarna utgår från schablonvärden och ska därför endast tolkas som en indikation på vilka halter och mängder som riskerar att transporteras med dagvatten från ett visst område och inte som exakta värden.

Med hjälp av StormTac (V. 20.2.2) har en föroreningsmodellering gjorts för området. Följande parametrar har använts vid föroreningsberäkningarna:

- Sammanställning av föroreningshalterna från StormTac visas i Bilaga C.
- Ingen hänsyn till eventuella befintliga reningsanläggningar har tagits med i analysen.
- Enligt Ale kommuns dagvattenhandbok ska dagvattnet från utredningsområdet genomgå rening. Anläggningar som lämpar sig för detta är exempelvis nedsänkta växtbäddar och dammar.
- Ett regn på 1049 mm/år har använts, dvs. en genomsnittlig regnmängd för Göteborgs stad, detta för att Nödinge ligger nära Göteborg geografiskt.
- Den markanvändning som har använts som in-data i programmet är baserad på markanvändningen från ortofoto i Figur 2 samt från framtida gestaltningsskiss i Figur 8. I stället för asfalt som används vid flödesberäkningarna har asfaltsytor delats upp som lokalgata respektive parkeringsyta för att få en representativ föroreningsbelastning.
- Inga jämförelsevärden har använts. I samtal med Ales kommun ska inte utredningsområdet försämra föroreningshalterna ut i recipienten efter exploatering jämfört med före exploatering.
- Reningsanläggning som har simulerats för avrinningsområde A är en damm.
- Reningsanläggning som har simulerats för avrinningsområde B är växtbäddar (biofilter i StormTac)
- Reningsanläggning som har simulerats för avrinningsområde C är växtbäddar (biofilter i StormTac). Det finns ett förslag i dagvattenhanteringen för område C gällande en kompletterande dagvattendamm i ovanstående kapitel. Denna har inte tagits med i föroreningsberäkningarna.
- Storlek på reningsanläggningarna är uppskattade baserat på den fördröjningsvolym som behövs, se mer under avsnitt 4.3.
- Biofilter är en av de reningsanläggningar som har högst reningspotential i StormTac.

4.4.1 OMRÅDE A

Efter exploatering utan rening ökar samtliga föroreningshalter jämfört med före exploatering för område A. Efter exploatering med rening simulerad i en dagvattendamm är halterna lägre än före exploatering förutom för kadmium (Cd) och nickel (Ni). Dock är denna ökning marginell jämfört med före exploatering så det kan ses inom ramen för felmarginalen. Detta innebär att föroreningsbelastningen efter exploatering med föreslagen rening inte förväntas påverka recipienten negativt.

Med rening i en dagvattendamm har anläggningen en reningseffekt på 59 procent med avseende på fosfor, enligt beräkningar i StormTac. Dammen är simulerad med en permanent vattenyta på 450 m².

4.4.2 OMRÅDE B

Efter exploatering utan rening ökar samtliga föroreningshalter jämfört med före exploatering för område B. Efter exploatering med rening simulerad i växtbäddar är halterna lägre än före exploatering. Detta innebär att föroreningsbelastningen efter exploatering med föreslagen rening inte förväntas påverka recipienten negativt.

Med rening i växtbäddar har anläggningen en reningseffekt på 82 procent med avseende på fosfor (enligt beräkningar i StormTac), vilket är väldigt högt.

4.4.3 OMRÅDE C

Efter exploatering utan rening ökar samtliga föroreningshalter jämfört med före exploatering. Efter exploatering med rening i simulerat i växtbäddar är halterna lägre än före exploatering. Detta innebär att föroreningsbelastningen efter exploatering med föreslagen rening inte förväntas påverka recipienten negativt.

Med rening i växtbäddar har anläggningen en reningseffekt på 49 procent med avseende på fosfor, enligt beräkningar i StormTac.

4.4.4 RECIPIENTPÅVERKAN

Recipienten för utredningsområdet är Lodingebäcken som klassas som en recipient med hög skyddsklass i Ale kommuns dagvattenhandbok. Lodingebäcken ingår i riksintresse för naturvård. Det är därför viktigt att inte öka föroreningshalterna jämfört med dagsläget. Med simulerad rening i StormTac påvisas det att med föreslagen rening i samtliga avrinningsområden efter exploatering förväntas dagvattnet att renas tillräckligt innan det når recipienten.

Om markanvändning ändras, om en annan typ av dagvattenhantering väljs eller om andra ytor går till de föreslagna dagvattenanläggningarna behöver föroreningsberäkningarna göras om.

5 FÖRSLAG TILL VA-LÖSNING

5.1 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Befintligt VA-system redovisas tillsammans med föreslaget ledningsnät i bilaga A. Följande gäller för VA-beräkningarna:

- Ledningsdragningarna redovisas separat i bilaga A.
- Sammanställning av beräkningarna redovisas i bilaga D.
- Område A och B ansluts till samma vattenledning samt spillvattenledning och beräkningar för dessa har därför gjorts tillsammans.

5.2 DIMENSIONERING VATTENLEDNING

5.2.1 OMRÅDE A OCH B

Vattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P114, se Bilaga D.

Med hänsyn till friktionsförlust rekommenderas det att hastigheten i ledningen inte överstiger 1 m/s. Det rekommenderas att efter exploatering använda en PE110 på huvudledning för att klara flödet 7,5 l/s. Om brandvatten förekommer i området behöver ledning klara flödet 27,5 l/s. Men en för stor dimension på ledningen kan innebära att det blir dålig omsättning då det vanliga flödet är mycket mindre. Använder man en för liten ledning så finns det risk att man inte klarar av flödet och trycket för brandposten på grund av friktionsförlust. För att veta lämplig dimension på ledning för brandpost så behöver man veta trycket i systemet, detta rekommenderas att göras i projekteringsstadiet. Det behöver utredas så att tryck och flöde blir bra under vanliga förutsättningar och att tryck och flöden i brandposten säkerställs.

Vattenledningar inom utredningsområdet föreslås att ansluta till befintlig överföringsledning SEG250 vid korsningen Backavägen/Säterivägen. Med hänsyn till beräkningarna har det bedömts att befintlig vattenledning har tillräcklig kapacitet för att möta områdets försörjningsbehov med och utan brandpost som har räknats till ca 27,5 respektive 7,5 l/s.

Trycknivåer i det befintliga systemet har inte utretts i detta skede och rekommenderas att utredas vid detaljprojektering.

Säteriet är kopplat till befintligt ledningsnät. Kapacitet på befintlig ledning kan behövas utredas senare beroende på vilken typ av verksamhet som ska vara där.

5.2.2 OMRÅDE C

Vattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P114, se Bilaga D.

Med hänsyn till friktionsförlust rekommenderas det att hastigheten i ledningen inte överstiger 1 m/s. Det rekommenderas att efter exploatering använda en PE110 på huvudledning för att klara flödet 7,5 l/s. Om brandvatten förekommer i området behöver ledning klara flödet 27,5 l/s. Men en för stor dimension på ledningen kan innebära att det blir dålig omsättning då det vanliga flödet är mycket mindre. Använder man en för liten ledning så finns det risk att man inte klarar av flödet och trycket för brandposten på grund av friktionsförlust. För att veta lämplig dimension på ledning för brandpost så behöver man veta trycket i systemet, detta rekommenderas att göras i projekteringsstadiet. Det behöver utredas så att tryck och flöde blir bra under vanliga förutsättningar och att tryck och flöden i brandposten säkerställs. Det finns en risk att befintligt system inte klarar det men det behöver utredas.

Vattenledningar inom utredningsområdet föreslås att ansluta till befintlig PE110 i Diklekärrsvägen. Med hänsyn till beräkningarna har det bedömts att befintlig vattenledning har tillräcklig kapacitet för att möta områdets försörjningsbehov utan brandpost som har räknats till ca 7,5 l/s. För att veta om befintlig ledning PE110 klarar flödet som krävs med brandpost (27,5 l/s) behövs ytterligare utredning kring tryck i systemet. Trycknivåer i det befintliga systemet har inte utretts i detta skede och rekommenderas att utredas vid detaljprojektering.

5.3 DIMENSIONERING SPILLVATTEN

5.3.1 OMRÅDE A OCH B

Spillvattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P110.

Det rekommenderas att användas en PP160 på huvudspillvattenledning inom området med minsta lutning 5 ‰ för att få självrensning. Detta ger en kapacitet på 16,1 l/s och en säkerhetsfaktor på 1,59. Ledningsdragning har gjorts så att självfall uppfylls med minsta lutning 5 ‰. Självfall kan leda till att det blir djupare schakt vid ett ställe (4,5 m) och grundare vid ett fåtal ställen, se bilaga A. Höjdsättning av dessa områden bör utredas vidare i detaljprojekteringsstadiet.

Spillvattenledningarna inom utredningsområdet föreslås att ansluta till den befintliga PP160 i korsningen Backavägen/Säterivägen. Med hänsyn till beräkningarna bedöms det att befintlig spillvattenledning har tillräcklig kapacitet för att ta hand om spillvatten från utredningsområdet som har räknats till cirka 15,75 l/s, inklusive säkerhetsfaktor.

För att säkerhetsställa att befintligt system inte blir överbelastat längre ner i systemet krävs ytterligare utredning.

5.3.2 OMRÅDE C

Spillvattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P110.

Det rekommenderas att användas en PP160 på huvudspillvattenledning inom området med minsta lutning 5 ‰ för att få självrensning. Detta ger en kapacitet på 16,1 l/s och en säkerhetsfaktor på 1,59. Ledningsdragning har gjorts så att självfall uppfylls med minsta lutning 5 ‰. Självfall kan leda till att det blir ytligare schakt vid ett ställe, se bilaga A. Höjdsättning av detta område bör utredas vidare i markprojekteringsstadiet.

Spillvattenledningarna inom utredningsområdet föreslås att ansluta till den befintliga PP160 i Diklekärrsvägen. Med hänsyn till beräkningarna bedöms det att befintlig spillvattenledning har tillräcklig kapacitet för att ta hand om spillvatten från utredningsområdet som har räknats till cirka 15 l/s, inklusive säkerhetsfaktor.

För att säkerhetsställa att befintligt system inte blir överbelastat längre ner i systemet krävs ytterligare utredning.

Placering av framtida förskola placeras gärna så långt söderut som möjligt för att möjliggöra självfall på spillvattenledning då lokalgatan utanför lutar ner norrut vilket är motsatt lutning för självfallsledningen.

6 SKYFALLSANALYS

En hållbar skyfallshantering innebär att det vid skyfall inte föreligger risk för skador på byggnader eller blockering av viktig infrastruktur inom planområdet, samt att översvämningar som uppkommer inte utgör risk för liv och hälsa. Ingen försämring får heller ske för omkringliggande bebyggelse eller för områden upp- eller nedströms i en skyfallssituation.

6.1 METOD

Skyfallsanalysen för planområdet utgår från Ale kommuns skyfallskartering upprättad av DHI, 2021. I tillägg har det webbaserade verktyget Scalgo Live använts som komplement för bedömning av lågpunkters volymer.

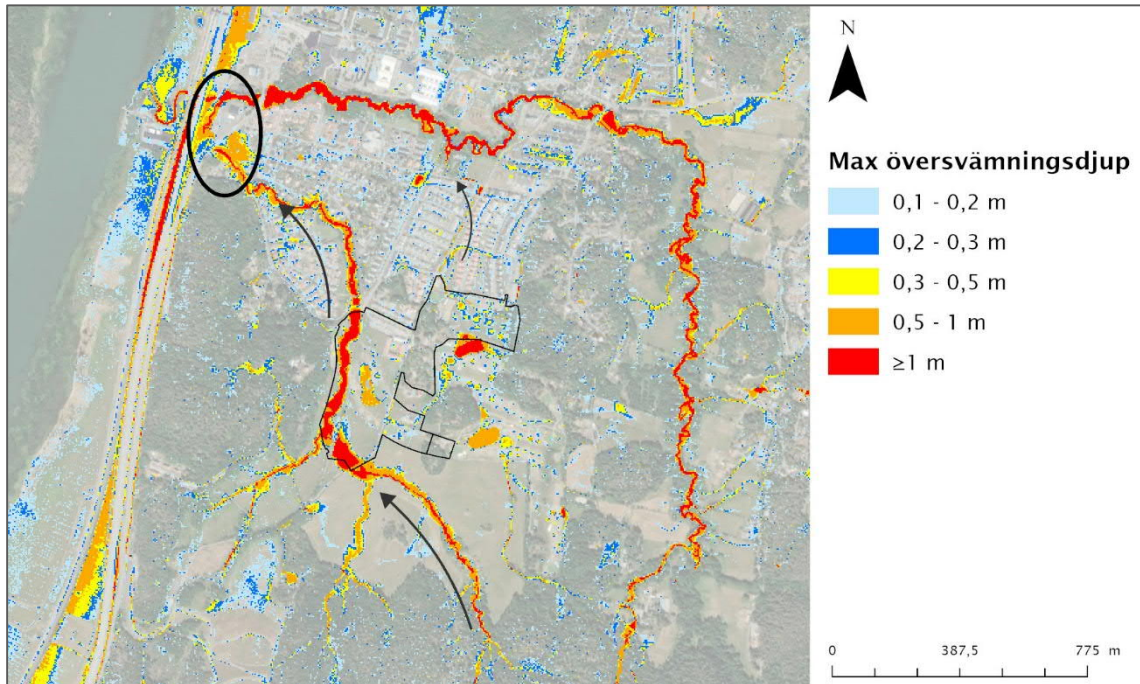
Skyfallskarteringen är gjord i en kopplad markavrinnings- och ledningsnätmodell upprättad i MIKE+. Karteringen utgår från ett regn med återkomsttid 100 år, 6 h varaktighet samt klimatfaktor 1,4, och har en upplösning på 4x4 m. Resultatet från skyfallskarteringen finns för två scenarios, ett med medelvattennivå i Göta älv (+0,35 m) samt höga vattennivåer (+1,15 m). Karteringen visar på endast små skillnader i översvämningar vid medel- respektive högvattenstånd i Göta älv, varför resultaten från skyfallskartering vid medelnivåer har använts i analysen.

Nedan presenteras först en nulägesituation från skyfallskarteringen. Flödesvägar och översvämningar visas. Översvämningsdjupet presenteras för nivåer på minst 0,1 m och är uppdelat i färger för att kunna påvisa kritiska områden. Det bör noteras att maximalt vattendjup inte nödvändigtvis inträffar vid samma tidpunkt inom planområdet, utan karteringen visar det maximala vattendjup som uppnåtts sett över hela skyfallsförloppet.

Därefter görs en analys av en framtida situation med planerad exploatering. Analysen baseras på skyfallskarteringen och hur förändringen i markanvändning påverkar avrinningsbilden. Områden med översvämningsrisker lyfts fram. Till sist presenteras ett förslag på hur skyfall kan hanteras inom området och aspekter att beakta vid framtida höjdsättning och projektering.

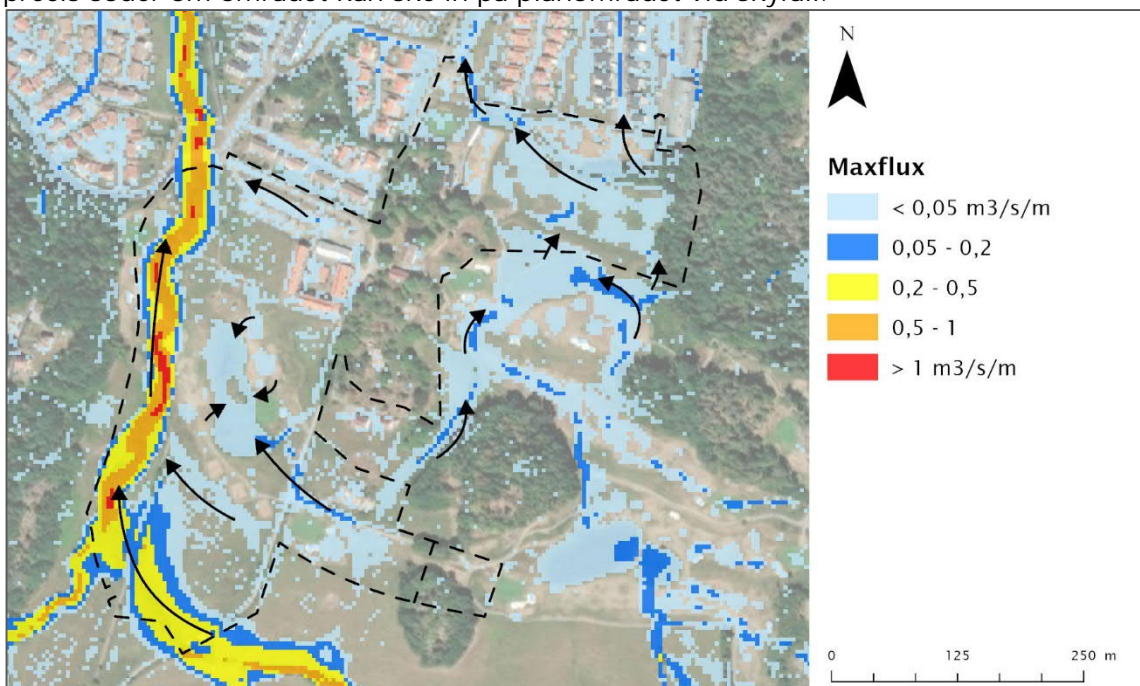
6.2 NULÄGE

Vid skyfall i dagsläget sker avrinning generellt från uppströms område i öst och sydöst om planområdet mot mer låglänta områden vid järnvägen och Göta älv. Avrinningen är i stort koncentrerad till två vattendrag, varav det ena, Lodingebäcken, passerar planområdet (se Figur 12). Avrinningsområdet uppströms planområdet utgörs till största delen av naturmark, vilket innebär en låg hårdgöringsgrad och generellt en lägre avrinning. Med undantag för vattendraget i södra delen av planområdet sker enligt skyfallskarteringen ingen avrinning in på planområdet via något större stråk. Ut från planområdet avrinner skyfallet i två generella riktningar; via Lodingebäcken samt norrut via gator till vattendraget i norra delen av samhället, se svarta pilar i Figur 12. Nedströms planområdet uppstår en större översvämning i anslutning till där vattendraget passerar E45:an och järnvägen, se svart ring i Figur 12.



Figur 12. Översiktliga översvämningar i Nödinge i samband med skyfall. Flödesriktningar i anslutning till planområdet visas med svarta pilar. Översvämning innan järnvägen markeras med svart cirkel. Bakgrundskarta: ArcGIS Pro.

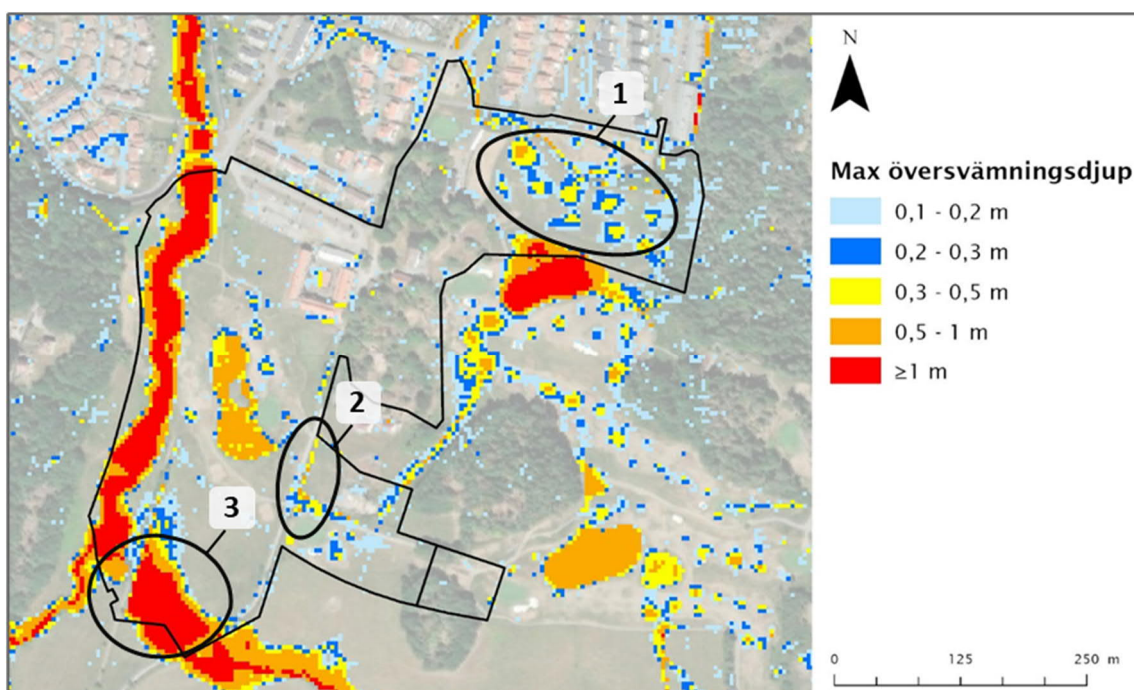
Inom planområdet uppstår inga större avrinningsstråk (se Figur 13). I den västra delen avrinner skyfallet dels mot Lodingebäcken och dels lokalt mot den befintliga dammen. I den norra delen av planområdet (avrinningsområde C) sker avrinning från de östra delarna mot norr, ut från planområdet. En viss bräddning från den befintliga dammen precis söder om området kan ske in på planområdet vid skyfall.



Figur 13. Maxflux (m³/s/m) inom planområdet. Svarta pilar markerar generella rinnvägar vid planområdet (Ale kommuns skyfallskartering).

Maximalt översvämningsdjup inom planområdet vid skyfall ses i Figur 14. Beskrivet i text nedan är markerat (1) – (3) i figuren.

I den norra delen av planområdet uppstår översvämningar i befintliga lågpunkter (1). Enligt Scalgo Lives lågpunktskartering har befintliga lågpunkter en sammanlagd volym av ca 500 m³. I den södra delen av planområdet skapas en mindre översvämning i korsningen vid Säterivägen och en grusväg (2). I det sydvästra hörnet av planområdet skapas översvämningar där en gångstig passerar på en hög vall över Lodingebäcken och fungerar som ett dämme (3). Bräddning sker över gångstigen och vidare till Lodingebäcken. På platsbesök noterades en äldre stenkulvert under gångstigen. Då stenkulverten inte är definierad i skyfallskarteringen riskerar denna att överskatta översvämningen. Dock var kulverten i princip full vid platsbesök, varför kapaciteten antas vara begränsad.



Figur 14. Maximalt översvämningsdjup vid skyfall inom planområdet (Skyfallskartering, Ale kommun).

6.3 PLANERAD EXPLOATERING

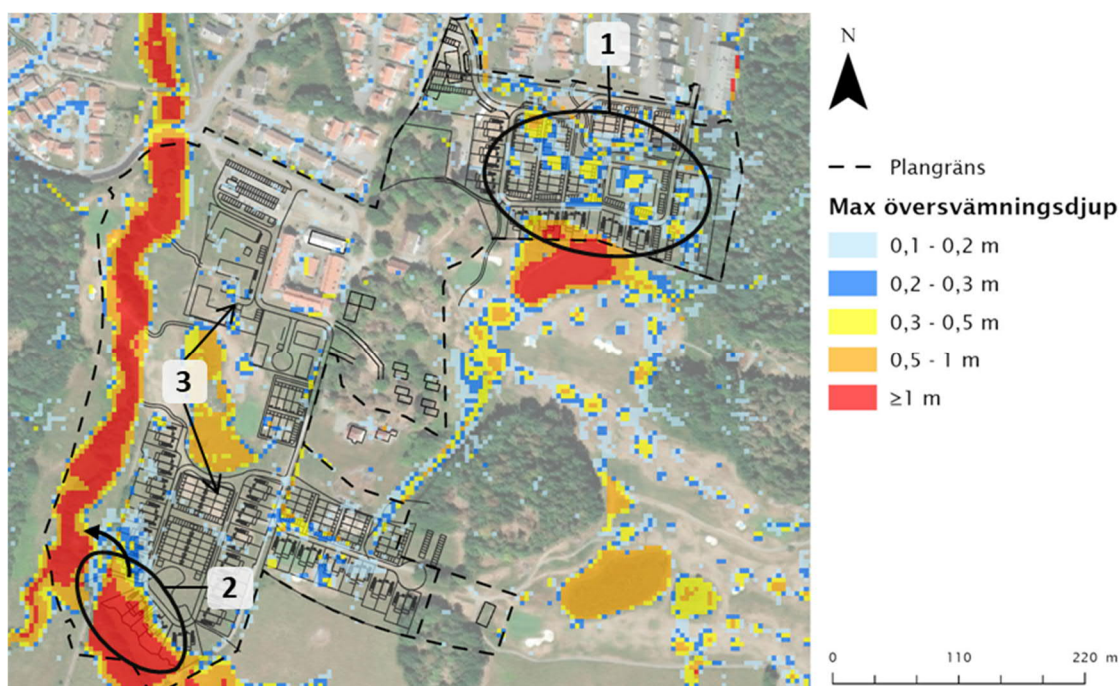
Med den planerade exploateringen ökar hårdgöringsgraden av området (se Bilaga B för markanvändning), och volym som avrinner vid skyfall ökar. Dessutom byggs befintliga lågpunkter inom norra delen byggas bort, som i dagläget fylls upp vid skyfall. För att inte försämra för nedströms område samt skydda planerad bebyggelse behöver dessa volymer kompenseras för inom planområdet, genom att skapa nya lågpunkter där vatten kan magasineras.

Ökningen i avrinning i samband med skyfall presenteras i Tabell 1 för de olika avrinningsområdena (se Figur 9 för avrinningsområden). Beräkningar har gjorts för ett 100-årsregn med varaktighet på 1 h, vilket bedöms rimligt utifrån områdets storlek. En klimatfaktor på 1,4 har använts. Avrinningskoefficienten för naturmark har justerats upp till 0,3 för att ta höjd för ökad avrinning från dessa områden vid skyfall.

Tabell 1. Ökning av avrinningsvolym inom planområdet

Avrinningsområde	Före (m ³)	Efter (m ³)	Ökning (m ³)
A – Södra	1300	1900	600
B – Mellersta	750	900	150
C – Norra	1100	1500	400

Figur 15 nedan visar skyfallssituationen med befintlig markanvändning men med planerad struktur av exploateringen. Två områden riskerar att direkt drabbas av översvämningar om inga åtgärder görs, se markeringar 1-2 i Figur 15 samt text nedan.



Figur 15. Skyfallskartering för dagsläget med maximalt översvämningsdjup med planerad utformning inlagt. Svart ring 1 ses översvämningar i lågpunkter inom norra området (C) och nr 2 översvämning från Lodingebäcken.

1 – Norra området (avrinningsområde C)

Inom avrinningsområde C, Driving Range, ansamlas vatten i befintliga lågpunkter. I den befintliga dammen söder om området ansamlas vatten vid skyfall och de närmsta byggnaderna riskerar översvämning. Enligt underlag finns en bräddledning, dimension och nivå okänd, från dammen till diken i norra delen av området. Då bräddledningen inte finns med i skyfallskarteringen finns risken att översvämningen i anslutning till dammen överskattas och som följd underskattas översvämningar nedströms (norr om) dammen. Bräddfunktionen är viktig att bibehålla vid planerad exploatering för att undvika ytterligare översvämning i anslutning till dammen, men i fortsatt arbete behöver nivån och dimensionen utredas för att kunna göra en mer detaljerad bedömning av översvämningsriskerna.

För norra området ökar hårdgöringsgraden och genererar en större avrinning med ca 400 m³ (se Tabell 1) vid ett 100-årsregn, 1 h varaktighet och klimatfaktor 1,4. Utöver den ökade avrinningen byggs ca 500 m³ lågpunkter bort vid planerad exploatering. Totalt behöver lågpunkter med en sammanlagd volym av ca 900 m³ skapas inom

avrinningsområde C (norra området) för att hantera skyfall och inte riskera skadliga översvämningar.

2 – Längs med Lodingebäcken (södra gränsen)

Skyfallskarteringen tyder på att Lodingebäcken avleder relativt koncentrerade flöden mot södra delen av planområdet. Enligt uppgifter från skyfallskarteringsmodellokumentation (DHI, 2021) är modellen inte uppbyggd för att simulera vattendrag, och hela vattendraget är inte detaljbeskrivet, t.ex. med kulvertar. I tillägg har modellen en grov upplösning (4x4 m), varför översvämningen vid den södra kanten av planområdet förmodligen överskattas. För att få en ytterligare bedömningsgrund har Scalgo Live använts för bedömning av översvämningrisker i denna del av planområdet. Höjdmodellen i Scalgo Live baseras på Lantmäteriets laserscanning och har en upplösning på 1x1 m. I analysen i Scalgo Live har inte kulverten tagits med, vilket gör att även här kan resultatet överskattas. Resultatet kan trots detta ge en indikation på översvämningriskerna i södra delen av planområdet.

Enligt analysen fylls lågpunkten som skapas uppströms kulverten upp till en nivå på +14,8 m innan vattnet rinner vidare längs med Kullens vägs östra sida. Vid vattennivåer på +14,8 m bräddar sen vattnet över vägen strax norr om översvämningen (markerat med svart pil i Figur 15). Två byggnader är i direkt risk för att översvämmas. Ytterligare fyra byggnader som enligt skiss ligger på +14,8 m som lägst och ytterligare tomtmark riskerar att översvämmas.

3 – Södra området (avrinningsområde A & B)

För avrinningsområdena A och B resulterar den ökade hårdgöringen i att ca 600 m³ (avrinningsområde A) samt 150 m³ (avrinningsområde B) behöver fördröjas inom respektive område för att inte riskera att förvärra översvämningar nedströms.

6.4 FÖRESLAGEN SKYFALLSHANTERING

Nedan ges först mer specifika skyfallsåtgärder för planområdet, och sedan sammanställs en lista med generella punkter att beakta i kommande projektering och höjdsättning av området.

- För att hantera skyfallsvattnet i norra delen av planområdet (avrinningsområde C) föreslås att det skapas två sammankopplade skyfallsytor, se Figur 16. Med ett bottendjup på 0,5 m och släntlutning 1:5 fås en volym av ca 900 m³. Ytorna kan utformas som multifunktionella ytor, exempelvis grönytor, som kan användas till andra syften majoriteten av tiden. Avrinningen från området styrs via gator och gångvägar till ytorna för att få en kontrollerad avledning. I tillägg bör två skyfallsleder skapas söderifrån in på planområdet för att säkerställa avledning vid extrema regn >100 års återkomsttid och eventuell bräddning från dammen. Lägsta golvnivå för byggnader i anslutning till dammen bör ligga över bräddnivån. Befintlig bräddledning från dammen bibehålls.



Figur 16. Principiell skiss på var skyfallsytorna kan placeras samt skyfallsleder.

- För det mellersta avrinningsområdet (B) krävs en volym på 150 m³ för att inte öka avrinningen ut från planområdet (Tabell 1). Ytorna kan förslagsvis utformas som multifunktionella nedsänkta gårds- eller grönytor. Förslag på var ytan kan anläggas ses i Bilaga A. En sammanlagd area på ca 700 m² resulterar i ett djup på 20 cm för att uppnå tillräcklig volym. Det är viktigt vid kommande höjdsättning att säkerställa att skyfallet kan ledas till ytan kontrollerat.
- I det södra avrinningsområdet (A) krävs en skyfallsvolym på ca 600 m³. Då den föreslagna fördröjningsdammen för dagvatten (avsnitt 4.3) har en volym på 400 m³ föreslås att denna utökas med en grundare gräsbeklädd del på 200 m³ norrut för att skapa erforderlig skyfallsvolym. Alternativ kan en skyfallsyta på 200 m³ anläggas mellan de två centrala radhusområdena (se Bilaga A för placeringsförslag). Även här är det viktigt att säkerställa ytlig avrinning vid framtida höjdsättning.
- Längs med Lodingebäcken i sydligaste delen av planområdet bör lägsta golvnivå anläggas på >+14,8 m, med begränsad utfyllnad, för att säkra byggnaderna i dess nuvarande placering. Utfyllnad av hela tomtmarken bör undvikas, då vattendragets svämplan minskas markant och översvämningar nedströms förvärras. För att med större noggrannhet definiera risknivåer bör ytterligare modellberäkningar genomföras med en högre upplösning och modell där vattendraget och stenkulvertens kapacitet tas med.
- För att undvika att vatten blir stående i vägkorsning i den östra delen av avrinningsområde A (se nr. 2, Figur 14) bör vägen höjdsättas så att en skyfallsled skapas norrut.

Generella skyfallsåtgärder att beakta inför projektering:

- Planområdet ska höjdsättas för att undvika instängda områden.
- Huvudgator bör tillämpas som skyfallsleder för att styra och avleda regnvatten från bebyggelse och infrastruktur.
- Styrning av regnvatten kan ske genom anläggning av kantsten.
- Byggnader bör anläggas med fall från fasad och en lägsta färdig golvhöjd bör tas fram med marginal för att undvika att regnvatten orsakar marköversvämning mot infrastruktur. Färdig golvhöjd ska ligga över översvämningens bräddnivå.
- Parkeringsytor och grönytor kan till fördel sänkas ner 5–10 cm för att fungera som tillfälliga fördröjningsytor.

7 KOSTNADSUPPSKATTNING

En översiktlig kostnadsuppskattning har gjorts för VA inom utredningsområdet. Kostnaderna är grovt uppskattade eftersom skisserna kan komma att ändras och att kostnaden beror på vilken typ av VA-lösning som väljs. Ett snittpris på dammar och växtbäddar presenteras i Tabell 2.

Priset har tagits fram för VA-ledningarna och detta inkluderar även material och anläggningskostnader. Priset per meter är 5000 kr och total längd är 1540 m vilket ger en total kostnad på 7,7 miljoner kr.

Tabell 2. Tabellen visar översiktligt pris på dagvattenanläggningar per enhet.

Anläggning	Kostnad
Dagvattendamm, simpel	1100 kr/m ² (StormTac)
Biofilter/växtbädd	1800–9200 kr/m ² (StormTac)
Dagvattenledning	5000 kr/m inkluderat schakt och återfyllning (Tyréns)

8 SLUTSATS OCH FORTSATT ARBETE

- Föreslagen dagvattenhantering är för område A en dagvattendamm där växtbäddar kan nyttjas som komplement. För område B och C föreslås växtbäddar för hanteringen av flöden och föroreningar. I område C finns det möjlighet att komplettera med en dagvattendamm för mindre yta växtbäddar.
- Efter exploatering förväntas föroreningsbelastningen att öka jämfört med före exploatering. Om vattnet renas i föreslagna reningsanläggningar förväntas de flesta föroreningshalter att minska jämfört med före exploatering vilket bedöms att recipienten inte påverkas negativt.
- Vattenledningar inom utredningsområdet för område A och B föreslås att ansluta till befintlig överföringsledning SEG250 vid korsningen Backavägen/Säterivägen. Med hänsyn till beräkningarna har det bedömts att befintlig vattenledning har tillräcklig kapacitet för att möta områdets försörjningsbehov med och utan brandpost som har räknats till ca 27,5 respektive 7,5 l/s.
- Vattenledningar inom utredningsområdet för område C föreslås att ansluta till befintlig PE110 i Diklekärrsvägen. Med hänsyn till beräkningarna har det bedömts att befintlig vattenledning har tillräcklig kapacitet för att möta områdets försörjningsbehov utan brandpost som har räknats till ca 7,5 l/s. För att veta om befintlig ledning PE110 klarar flödet som krävs med brandpost (27,5 l/s) behövs ytterligare utredning kring tryck i systemet. Trycknivåer i det befintliga systemet har inte utretts i detta skede och rekommenderas att utredas vid detaljprojektering.
- Beräkningar för framtida spillvattenförsörjning har genomförts. Spillvattenledningarna inom utredningsområdet för område A och B föreslås att ansluta till den befintliga PP160 i korsningen Backavägen/Säterivägen. Med hänsyn till beräkningarna bedöms det att befintlig spillvattenledning har tillräcklig kapacitet för att ta hand om spillvatten från utredningsområdet som

har räknats till cirka 15,75 l/s, inklusive säkerhetsfaktor. Om systemet längre ner inte har kapacitet för utredningsområdet föreslås anslutning till ny ledning PP315 i Backavägen längre västerut som kommer ut från planområde 1:13. Vid denna anslutning krävs pumpstation och utredning krävs för lämplig placering av pumpstation.

- Spillvattenledningarna inom utredningsområdet för område C föreslås att ansluta till den befintliga PP160 i Diklekärrsvägen. Med hänsyn till beräkningarna bedöms det att befintlig spillvattenledning har tillräcklig kapacitet för att ta hand om spillvatten från utredningsområdet som har räknats till cirka 15 l/s, inklusive säkerhetsfaktor.
- För att hantera skyfall inom planområdet behöver lågpunkter på 600 m³ (avrinningsområde A), 150 m³ (avrinningsområde B) och 900 m³ (avrinningsområde C) skapas.
- Huvudgator bör användas som skyfallsleder för att styra och avleda skyfallet från bebyggelse och infrastruktur mot skyfallsytorna.
- För att göra en mer detaljerad riskbedömning behöver bräddledningen från damm 6 utredas vidare, samt en mer detaljerad modellberäkning över Lodingebäcken i södra delen av planområde upprättas.
- Vilka ämnen och föroreningshalter det är som i dagsläget kan rubba ekosystemet i den befintliga dammen (damm 3) är inget som tas upp i den här utredningen. Idag tillkommer vatten till dammen genom en trumma. Vilket område som avvattnar hit och hur stort det framtida flödet behöver vara för att inte torrlägga dammen har inte heller utretts då tillräcklig information om detta ej finns att tillgå.
- I område A finns det möjlighet att samordna skyfallslösningen med dagvattenlösningen.
- En översiktlig kostnadsuppskattning för VA ger en kostnad på ca 7,7 miljoner kr.

9 KÄLLOR

Ale kommun skyfallskartering, DHI 2021

Kommunikation med Ale Kommun per e-mail 2022-02-03 gällande föroreningshalter och VA-ledningsnät

Informationskartan Västra Götaland (<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=023f6dde755f41c5a719b111ddfb80ed>) , hämtad 2022-02-03

Scalگو Live, utfört 2022-02-01

Scalگو Live, utfört 2022-02-28

StormTac, utfört 2022-03-07

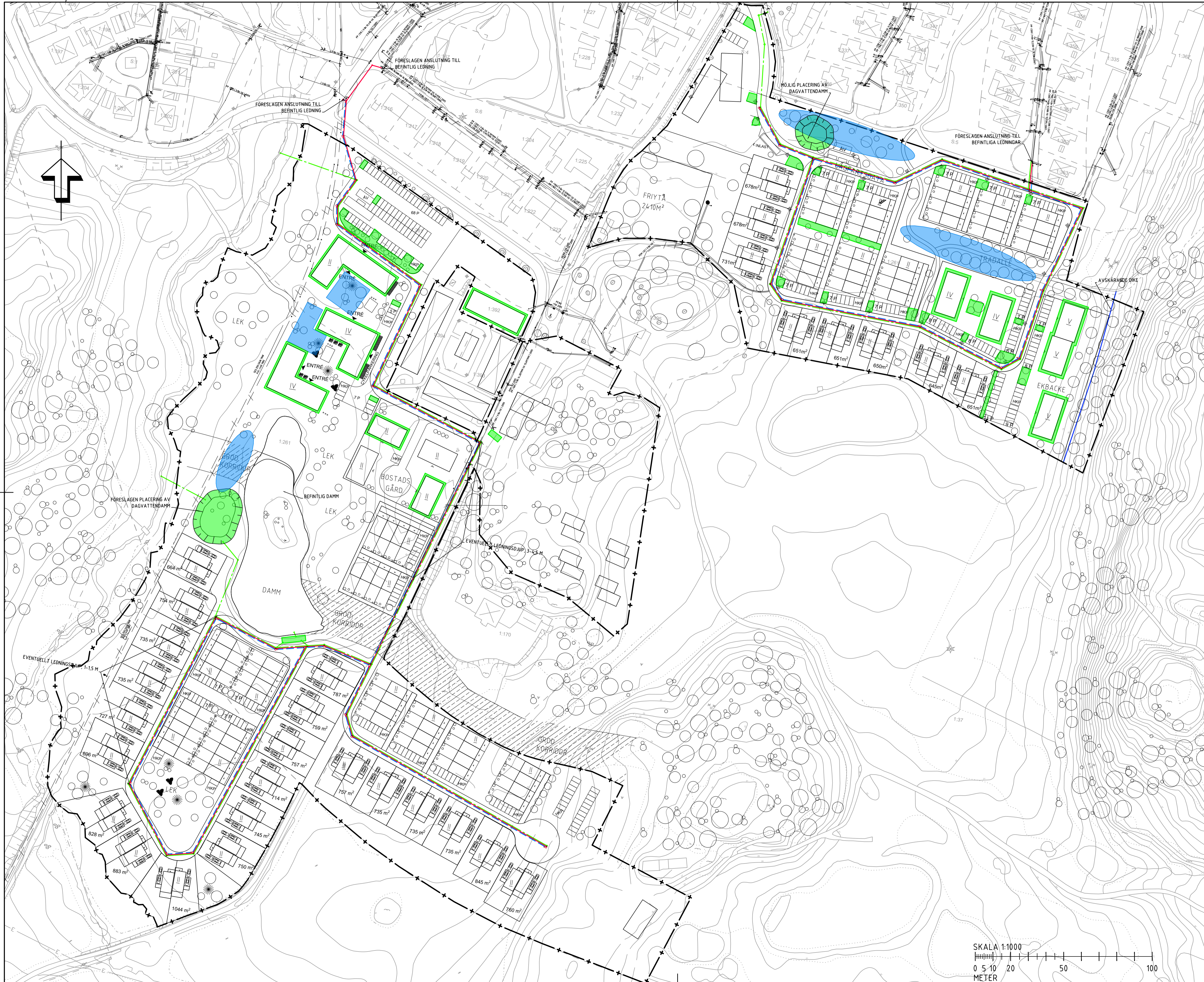
StormTac database facility cost, kostnadsuppskattning

Stockholm vatten och avfall, Nedsänkt växtbädd

Svenskt Vatten P110

Svenskt Vatten P114

Platsbesök: 2022-02-11. Utfört av Oscar Björk och Johanna Winberg.



KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM RH 2000

FÖRKLARINGAR

- +—+—+— PLANOMRÅDESGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS

BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH ANORDNINGAR

- VATTENLEDNING
- SPILLVATTENLEDNING
- DAGVATTENLEDNING
- DRÄNERINGSLEDNING

FÖRESLAGNA LEDNINGAR OCH ANORDNINGAR

- VATTENLEDNING
- SPILLVATTENLEDNING
- DAGVATTENLEDNING
- AVSKÄRANDE DIKE
- NEDSÄNKT VÄXTBÄDD
- SKYFFALLSYTA
- DAGVATTENDAMM

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

NÖDINGE STOMMEN



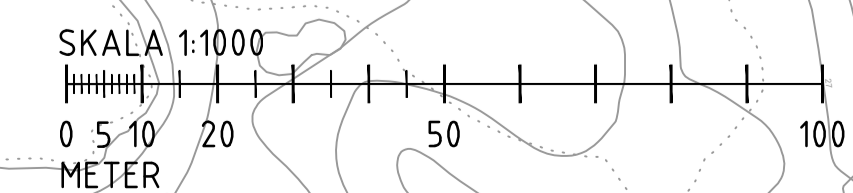
LILLA BADHUSGATAN 2
411 21 GÖTEBORG

TEL: 010 452 20 00
URL: www.tyrens.se

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
322038	O. BJÖRK	O. BJÖRK
DATUM	ANSVARIG	
2022-03-31	M. LIDBERG	

BILAGA A
VA-PLAN
PLAN

SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	BILAGA A	



BILAGA B- BERÄKNING AV DAGVATTENFLÖDEN

1 DIMENSIONERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 har använts för att beräkna dimensionerande flöden, se ekvation 1:

$$q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r) \quad (1)$$

där

$q_{d \text{ dim}}$	= Dimensionerande flöde, [l/s]
A	= Avrinningsområdets area, [ha]
φ	= Avrinningskoefficient [-]
$i(t_r)$	= Dimensionerande nederbördsintensitet, [l/s*ha]
t_r	= Regnets varaktighet [minuter]

Avrinningskoefficienter för olika ytor anges i P110. Intensiteten är en funktion av både återkomsttid och varaktighet.

Återkomsttiden har i den här utredningen valts till 30 år i samförstånd med Ale kommun. Ledningar ska kunna avleda regn med 5 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet utan att kapaciteten i ledningen överskrids, dvs. utan att det dämmer bakåt i systemet.

Intensiteten beräknas enligt Dahlströms formel i Svenskt Vatten P104, se ekvation 2:

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\ddot{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (2)$$

där

i_A	= Regnintensitet, [l/s, ha]
T_R	= Regnvaraktighet, [minuter]
\ddot{A}	= Återkomsttid

För framtida scenarier multipliceras intensiteten med en klimatkfaktor. Denna har valts till 1,25.

Dagvattenflödet före och efter exploatering har beräknats för samtliga områden, A, B och C. Beräkningarna bygger på ett 30-årsregn.

2 MARKANVÄNDNING

Markanvändningen som ligger till grund för flödesberäkningarna visas i Tabell 1 till Tabell 8. Markanvändningen före exploatering baseras på ortofotot i VA- och Dagvattenutredning Nödinge stommen och har bekräftats under platsbesöket. Markanvändning efter exploatering baseras på skisser givna av beställaren.

2.1 OMRÅDE A

Tabell 1. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet före exploatering för avrinningsområde A.

Före exploatering Område A	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Grönyta	5,53	0,553	0,1
	Betong/asfalt	0,17	0,17	0,8
Vägd avrinningskoefficient	0,12			
Totalt		5,7	0,69	

Tabell 2. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet efter exploatering för avrinningsområde A.

Efter exploatering Område A	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Tak	0,61	0,549	0,9
	Betong/asfalt	0,52	0,416	0,8
	Grönyta	4,57	0,457	0,1
Sammanvägd avrinningskoefficient	0,25			
Totalt		5,7	1,422	

2.2 OMRÅDE B

Tabell 3. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet före exploatering för avrinningsområde B.

Före exploatering Område B	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Grönyta	2,81	0,281	0,1
	Betong/asfalt	0,32	0,256	0,8
	Tak	0,07	0,063	0,9
Vägd avrinningskoefficient	0,19			
Totalt		3,2	0,6	

Tabell 4. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet efter exploatering för avrinningsområde B.

Efter exploatering Område B	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Tak	0,4	0,36	0,9
	Betong/asfalt	0,53	0,424	0,8
	Grönyta	2,27	0,227	0,1
Sammanvägd avrinningskoefficient	0,32			
Totalt		3,2	1,01	

2.3 OMRÅDE C

Tabell 5. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet före exploatering för avrinningsområde C.

Före exploatering Område C	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Grönyta	4,38	0,438	0,1
	Tak	0,04	0,036	0,9
	Betong/asfalt	0,08	0,064	0,8
Vägd avrinningskoefficient	0,12			
Totalt		4,5	0,54	

Tabell 6. Tabellen visar markanvändningen i utredningsområdet efter exploatering för avrinningsområde C.

Efter exploatering Område C	Markanvändning	Area (ha)	Red. Area (ha)	Avrinningskoefficient
	Tak	0,53	0,477	0,9
	Betong/asfalt	0,5	0,4	0,8
	Grönyta	3,47	0,347	0,1
Sammanvägd avrinningskoefficient	0,27			
Totalt		4,5	1,22	

3 DAGVATTENFLÖDEN OCH ERFORDERLIG MAGASINSVOLYM

Dagvattenflödet före och efter exploatering har beräknats för samtliga områden, A, B och C. Beräkningarna bygger på ett 30-årsregn. Före exploatering används ingen klimatfaktor och efter exploatering används en klimatfaktor på 1,25. Efter exploatering redovisas flöden och erforderlig magasinvolym för olika regnvaraktigheter. Utflödet efter exploatering sätts till utflödet före exploatering. På så sätt beräknas erforderlig magasinvolym så att flödet efter exploatering inte ökar gentemot flödet före exploatering.

3.1 OMRÅDE A

FÖRE EXPLOATERING

Klimatfaktor har inte använts vid beräkning av flödet före exploatering. Det största flödet före exploatering är cirka 66,3 l/s och uppstår vid 60 minuters varaktighet. Vid 70 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet.

Tabell 7. Flöden före exploatering för område A.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	30	328	0,3	0,03	9,8
20	30	217	1	0,1	21,7
30	30	166	2,1	0,22	37,2
40	30	136	3,4	0,39	53
50	30	116	4,6	0,57	65,7
60	30	102	5,3	0,65	66,3
70	30	91	5,7	0,69	62,9

EFTER EXPLOATERING

Det största flödet vid ett 30-årsregn efter exploatering är ca 582,8 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 10 minuters varaktighet. Vid 10 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet. Den största erforderliga magasinvolymen är cirka 422 m³ och uppstår vid ett regn med 40 minuters varaktighet.

Tabell 8. Flöden och erforderlig magasinvolym efter exploatering för område A.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning	Utflöde	Erforderlig magasinvolym
[minuter]	[år]	[l/s ha]	[ha]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[m ³]
10	30	328	5,7	1,42	582,8	66,26	309,9
20	30	217	5,7	1,42	385,6	66,27	383,2
30	30	166	5,7	1,42	295,1	66,27	411,9
40	30	136	5,7	1,42	242,1	66,27	422
50	30	116	5,7	1,42	206,8	66,27	421,7

3.2 OMRÅDE B

FÖRE EXPLOATERING

Klimatfaktor har inte använts vid beräkning av flödet före exploatering. Det största flödet före exploatering är cirka 75,7 l/s och uppstår vid 30 minuters varaktighet. Vid 50 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet.

Tabell 9. Flöden före exploatering för område B.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	30	328	0,53	0,09	28,9
20	30	217	1,4	0,32	68,3
30	30	166	2	0,46	75,7
40	30	136	2,7	0,55	74,9
50	30	116	3,2	0,60	69,8

EFTER EXPLOATERING

Det största flödet vid ett 30-årsregn efter exploatering är ca 414,4 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 10 minuters varaktighet. Vid 10 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet. Den största erforderliga magasinvolymen är cirka 241,4 m³ och uppstår vid ett regn med 30 minuters varaktighet.

Tabell 10. Flöden och erforderlig magasinvolym efter exploatering för område B.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning	Utflöde	Erforderlig magasinvolym
[minuter]	[år]	[l/s ha]	[ha]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[m ³]
10	30	328	3,2	1	414,4	75,7	203,2
20	30	217	3,2	1	274,2	75,7	238,2
30	30	166	3,2	1	209,8	75,7	241,4
40	30	136	3,2	1	172,11	75,7	231,4
50	30	116	3,2	1	147,1	75,7	214

3.3 OMRÅDE C

FÖRE EXPLOATERING

Klimatfaktor har inte använts vid beräkning av flödet före exploatering. Det största flödet före exploatering är cirka 60,27 l/s och uppstår vid 50 minuters varaktighet. Vid 60 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet.

Tabell 11. Flöden före exploatering för område C.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning
[minuter]	[år]	[l/sha]	[ha]	[ha]	[l/s]
10	30	328	0,54	0,08	29,92
20	30	217	1,7	0,26	55,97
30	30	166	2,7	0,36	59,44
40	30	136	3,5	0,44	59,65
50	30	116	4,3	0,52	60,27
60	30	102	4,5	0,54	54,93

EFTER EXPLOATERING

Det största flödet vid ett 30-årsregn efter exploatering är ca 501,67 l/s. Detta flöde uppkommer vid ett regn med 10 minuters varaktighet. Vid 10 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet. Den största erforderliga magasinvolymen är cirka 355,5 m³ och uppstår vid ett regn med 40 minuters varaktighet.

Tabell 12. Flöden och erforderlig magasinvolym efter exploatering för område C.

Varaktighet	Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Reducerad area	Tillrinning	Utflöde	Erforderlig magasinvolym
[minuter]	[år]	[l/s ha]	[ha]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[m3]
10	30	328	4,5	1,22	501,67	60,27	264,8
20	30	217	4,5	1,22	331,94	60,27	326
30	30	166	4,5	1,22	254,02	60,27	348,7
40	30	136	4,5	1,22	208,38	60,27	355,5
50	30	116	4,5	1,22	178,03	60,27	353,3

4 DIMENSIONERING AV DAGVATTENLEDNING

Ledningar ska kunna avleda regn med 5 års återkomsstid och 10 minuters varaktighet utan att kapaciteten i ledningen överskrids, dvs. utan att det dämmer bakåt i systemet. Resultat visas i tabell 13-15.

4.1 OMRÅDE A

Tabell 13. Tabellen visar flödet för ett 5-års regn för område A.

Varaktighet	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Avrinningskoefficient	Klimatfaktor	Flöde
[minuter]	[l/s ha]	[ha]	[φ]		[l/s]
10	181	5,7	0,25	1,25	322,4

4.2 OMRÅDE B

Tabell 14. Tabellen visar flödet för ett 5-års regn för område B.

Varaktighet	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Avrinningskoefficient	Klimatfaktor	Flöde
[minuter]	[l/s ha]	[ha]	[φ]		[l/s]
10	181	3,2	0,32	1,25	231,7

4.3 OMRÅDE C

Tabell 15. Tabellen visar flödet för ett 5-års regn för område C.

Varaktighet	Regnintensitet inkl. klimatfaktor	Deltagande yta	Avrinningskoefficient	Klimatfaktor	Flöde
[minuter]	[l/s ha]	[ha]	[φ]		[l/s]
10	181	4,5	0,27	1,25	274,9

BILAGA C- FÖRORENINGSHALTER I DAGVATTEN

OMRÅDE A

I tabell 1 visas föroreningshalterna för dagvatten och basflöde före exploatering, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening.

Tabell 1. Tabellen visar föroreningshalter för dagvatten + basflöde före och efter exploatering (med och utan rening). Fetmarkerat illustrerar att halterna är högre än före exploatering.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
P (µg/l)	110	120	50
N (µg/l)	1100	1200	840
Pb (µg/l)	2,0	4,0	1,4
Cu (µg/l)	9,3	11	4,8
Zn (µg/l)	17	28	9
Cd (µg/l)	0,11	0,27	0,12
Cr (µg/l)	1,6	3,7	1
Ni (µg/l)	1,2	3,1	1,3
Hg (µg/l)	0,0098	0,017	0,0091
SS (µg/l)	16 000	29 000	8900
Olja (µg/l)	150	210	31

Efter exploatering utan rening ökar samtliga föroreningshalter. Efter exploatering med rening i simulerat i en dagvattendamm är endast kadmium (Cd) och nickel (Ni). Dock är dessa värden lägre än efter exploatering utan rening.

OMRÅDE B

I tabell 2 visas föroreningshalterna för dagvatten och basflöde före exploatering, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening.

Tabell 2. Tabellen visar föroreningshalter för dagvatten + basflöde före och efter exploatering (med och utan rening). Fetmarkerat illustrerar att halterna är högre än före exploatering.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
P (µg/l)	110	120	23
N (µg/l)	1100	1200	410
Pb (µg/l)	2,1	4,3	0,64
Cu (µg/l)	11	12	2,2
Zn (µg/l)	18	29	3,1
Cd (µg/l)	0,15	0,31	0,05
Cr (µg/l)	2,4	5,1	1,8
Ni (µg/l)	1,7	3,8	0,79

Hg (µg/l)	0,014	0,024	0,0075
SS (µg/l)	15 000	33 000	6700
Olja (µg/l)	210	290	54

Efter exploatering utan rening ökar samtliga föroreningshalter. Efter exploatering med rening i simulerat i en växtbäddar ökar inte halterna jämfört med före exploatering.

OMRÅDE C

I tabell 3 visas föroreningshalterna för dagvatten och basflöde före exploatering, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening.

Tabell 3. Tabellen visar föroreningshalter för dagvatten + basflöde före och efter exploatering (med och utan rening). Fetmarkerat illustrerar att halterna är högre än före exploatering.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
P (µg/l)	110	120	27
N (µg/l)	1000	1200	430
Pb (µg/l)	2,0	4,4	0,71
Cu (µg/l)	9,0	11	2,6
Zn (µg/l)	17	30	3,6
Cd (µg/l)	0,11	0,29	0,05
Cr (µg/l)	1,6	4,1	1,6
Ni (µg/l)	1,2	3,4	0,78
Hg (µg/l)	0,0089	0,019	0,0062
SS (µg/l)	16 000	31 000	7200
Olja (µg/l)	130	220	46

Efter exploatering utan rening ökar samtliga föroreningshalter. Efter exploatering med rening i simulerat i växtbäddar ökar inte halterna jämfört med före exploatering.

BILAGA D- VA BERÄKNINGAR

1 DIMENSIONERING VATTENLEDNING

1.1 OMRÅDE A OCH B

Vattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P114. Antal brukare per boende har uppskattats till 1,8 för flerbostadshus och 2,8 för småhus med hjälp av statistik i P114. I området planeras det att byggas 178 nya bostäder. Detta ger 409 nya brukare. Flerbostadshusen förväntas ha upp till 4 våningar.

Med hänsyn till brandvatten blir det dimensionerande flödet enligt formeln

$$q_{\text{dim}2} = q_{\text{dim}0} + q_{\text{brandvatten}}$$

Då antalet brukare understiger 500 personer används figur 3.9, hämtad ur P114 för att beräkna $q_{\text{dim}0}$.

$q_{\text{brandvatten}}$ hämtas ur tabell 3.3 från P.114.

$$q_{\text{dim}2} = 7,5 + 20 = 27,5 \text{ l/s.}$$

1.2 OMRÅDE C

Vattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P114. Antal brukare per boende har uppskattats till 1,8 för flerbostadshus och 2,8 för småhus med hjälp av statistik i P114. I området planeras det att byggas 108 nya bostäder samt en förskola. Förskolan kommer att ha 6 avdelningar med 8 barn per avdelning. Vilket ger totalt 357 nya brukare. Flerbostadshusen förväntas ha upp till 5 våningar. Området föreslås ansluta till befintlig ledning som redan har 13 småhus påkopplade vilket ger 37 befintliga brukare. Totalt antal brukare blir därför 394 stycken.

Med hänsyn till brandvatten blir det dimensionerande flödet enligt formeln

$$q_{\text{dim}2} = q_{\text{dim}0} + q_{\text{brandvatten}}$$

Då antalet brukare understiger 500 personer används figur 3.9, hämtad ur P114 för att beräkna $q_{\text{dim}0}$.

$q_{\text{brandvatten}}$ hämtas ur tabell 3.3 från P.114.

$$q_{\text{dim}2} = 7,5 + 20 = 27,5 \text{ l/s.}$$

2 DIMENSIONERING SPILLVATTEN

2.1 OMRÅDE A OCH B

Spillvattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P110. Antal brukare per boende har uppskattats till 1,8 för flerbostadshus och 2,8 för småhus med hjälp av statistik i P114. I området planeras det att byggas 178 nya bostäder. Detta ger 409 nya brukare. Flerbostadshusen förväntas ha upp till 4 våningar.

Dimensionerande spillvattenflöde är 10,5 l/s enligt figur 4.1 i P110.

Nya spillvattenledningar bör enligt P110 dimensioneras med en säkerhetsfaktor på 1,5, det vill säga dimensionerade flöde x 1,5. Detta ger $10,5 \times 1,5 = 15,75$ l/s.

2.2 OMRÅDE C

Spillvattenflödet från exploateringsområdet beräknas utifrån förutsättningarna i Svenskt Vatten P110. Antal brukare per boende har uppskattats till 1,8 för flerbostadshus och 2,8 för småhus med hjälp av statistik i P114. I området planeras det att byggas 108 nya bostäder samt en förskola. Förskolan kommer att ha 6 avdelningar med 8 barn per avdelning. Vilket ger totalt 357 nya brukare. Flerbostadshusen förväntas ha upp till 5 våningar. Området föreslås ansluta till befintlig ledning som redan har 13 småhus påkopplade vilket ger 37 befintliga brukare. Totalt antal brukare blir därför 394 stycken.

Dimensionerande spillvattenflöde är 10 l/s enligt figur 4.1 i P110.

Nya spillvattenledningar bör enligt P110 dimensioneras med en säkerhetsfaktor på 1,5, det vill säga dimensionerade flöde x 1,5. Detta ger $10 \times 1,5 = 15$ l/s.