

PM 2025-06-30

Dagvattenutredning
DP del av Bondsjö 2:85
Härnösand kommunfastigheter



 **Pontarius**


KOMMUNFASTIGHETER

Dokument:	PM
Titel	Dagvattenutredning DP del av Bondsjö 2:85
Datum:	2025-06-30
Fas:	Slutleverans

Beställare:	Härnösands kommunfastigheter
Kontaktperson:	Patrik Höglund

Upprättad av:	Pontarius, Charlotte Brunman
Uppdragsledare:	charlotte.brunman@pontarius.com

Granskad av:	Pontarius, Carl-Fredrik Eriksson
	Carl-fredrik.eriksson@pontarius.com

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Uppdrag och syfte	1
1.2	Underlag och referenser	2
1.3	Avgränsningar	2
2	Riktlinjer för planering av dagvatten	3
2.1	Generella funktionskrav, Svenskt Vatten	3
2.2	Flödesberäkningar samt fördröjningskrav	3
2.3	Reningskrav för dagvatten	4
3	Befintliga förhållanden	5
3.1	Områdesbeskrivning	5
3.2	Recipient och fastställd miljö kvalitetsnorm	6
3.3	Avvattningsförhållanden och hydrogeologiska förutsättningar	7
4	Framtida förhållanden	8
4.1	Planförslag	8
4.2	Framtida markanvändning	8
5	Föroreningsberäkningar	10
6	Dagvatten-, skyfallshantering och åtgärdsförslag	11
6.1	Anvisad dagvattenanslutning	11
6.2	Dagvattenhantering för 20-årsregn	12
6.3	Strategi för skyfall	13
6.4	Naturvatten från uppströms områden	15
6.5	Drift, underhåll och ansvar av föreslaget makadamdike	16
7	Slutsats	16

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Pontarius AB har av Härnösands kommunfastigheter erhållit uppdraget att genomföra en dagvattenutredning för del av Bondsjö 2:85 med syfte att undersöka möjligheten att upprätta ett särskilt boende med tillhörande ytor på idag kalhygge och skogsområde enligt Figur 1.



Figur 1. Planområdet (gul ram, 3,66 ha) och dess närområde, SCALGO

Syftet med utredningen är att inom planområdet visa:

- Befintliga förhållanden avseende avrinning och befintlig dagvattensituation
- Beskrivning av recipient och miljö kvalitetsnormer för vatten
- Dimensionerande dagvattenflöden, 20-årsregn
- Fördröjning- och reningsbehov inklusive föroreningsberäkningar
- Förslag till dagvattenhantering samt redovisning av strategi för skyfall

För uppströms avrinningsområde ska följande visas:

- Flöden från naturmarksavrinning
- Förslag till utformning av avskärande dike

1.2 Underlag och referenser

Följande underlag har använts under utredningen:

- VA-plan och VA-profil Jensenvägen blad 1, WSP, 2024-10-07
- Grundkarta och VA-underlag, Härnösands kommun, 2025-02-21
- PM geoteknik och markteknisk undersökningsrapport, Sweco, 2025-03-28
- Planområdesgräns, LA-sektion och LA-plan, Glaumann Landskap, 2025-05-20

Följande verktyg har använts under utredningen:

- StormTac (Föroreningsberäkningar), Version 25.2.1
- Scalgo (Skyfallskartering), februari 2025
- SMHI, dataserier med normalvärden för nederbörd
- Jordarts- och genomsläppskarta, SGU, februari 2025
- Svenskt Vatten P104, 105 och P110

1.3 Avgränsningar

Utredningen utgör ett förslag på hur dagvattenhanteringen för planområdet kan lösas, förslaget baseras på områdets befintliga förutsättningar och beställarens önskemål. Beställaren har möjligheten att vid detaljprojektering välja en metod som inte föreslås i denna utredning under förutsättning att metoden möter områdets förutsättningar, fördröjnings-/reningskrav och behov. Med hänsyn till att projektet befinner sig i ett tidigt skede ska beräkningar antas som en indikation för dagvattenanläggningar, anslutningspunkt och höjdsättning.

2 Riktlinjer för planering av dagvatten

Nedan beskrivs i korthet de dokument som har varit styrande för arbetet med utredningen.

2.1 Generella funktionskrav, Svenskt Vatten

Dagvatten är tillfälligt förekommande avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Dagvattnets avrinning ska efterlikna naturliga processer och bör fördröjas nära källan för att sedan transporteras långsamt till en samlad fördröjning via någon form av trög avledning innan påkoppling mot nedströms ledningsnät. Lågpunkter och flödesvägar har studerats via Scalgo.

Funktionskraven för nya dag- drän och spillvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikationer. I och med denna publikation ökar funktionskraven i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare dimensioneringskriterier. 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. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 1. Området kommer klassas som Tät bostadsbebyggelse. Dagvatten från området ska begränsas till naturlig avrinning från befintlig mark vilket kommunen angivit till befintligt 20-årsregn för detta område. Nya dagvattenanläggningar ska dimensioneras för 20-årsflöden.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110, med markerat dimensioneringskrav för planområdet

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

2.2 Flödesberäkningar samt fördröjningskrav

Flödet efter exploatering beräknas med hjälp av rationella metoden, med dimensionerande 20-årsregn och med en varaktighet på 10 minuter. Antagande om markanvändning i beräkningarna har tagits fram utifrån det underlag som erhållits från Härnösands kommun (grundkarta) och Glaumann Landskap samt bearbetats i AutoCAD.

Erforderlig fördröjningsvolym är beräknat utifrån att befintligt 20-årsregn får släppas nedströms i ny dagvattenanslutning (uppgift från Härnösand Energi & Miljö AB). Den tillåtna avtappningen från planområdet kommer då motsvara 53 l/s där en rinntid på 40 minuter har använts. En klimatfaktor på 1,25 tillämpas vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden efter exploatering. Beräkningarna är gjorda med ledningsutlopp med en avbördningskoefficient på 0,67. Detta kommer ligga till grund till de föreslagna fördröjningsåtgärderna.

2.3 Reningskrav för dagvatten

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, de följande år 2015 samt 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

Vattendirektivets mål är att statusklassningen på recipienter inte ska försämrats enligt gällande miljökvalitetsnormer (MKN), vilket är enklast att kontrollera genom att säkerställa att totalmängder och totalhalter efter exploatering är mindre än de var innan exploatering för ämnen i sämsta klassen.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac har använts för att beräkna föroreningsbelastning från området. Genom att använda SMHI:s korrigerade årsmedelnederbörd (817 mm/år för en mätstation i Härnösand för perioden 1991–2020) och rationella metoden enligt Dahlström (Dahlström, 2010) beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, föroreningsbelastningen samt reningsgraden på valda dagvattenlösningar. Föroreningsbelastningen i denna utredning redovisas i både mängder och halter då detta ger den mest kompletta bilden av föroreningssituationen. Den totala mängden (kg/år) ger en långsiktig översikt och hjälper till med planering och reglering, medan koncentrationen (mikrogram/liter) ger en omedelbar bild av vattenkvaliteten och potentiella hälsorisker.

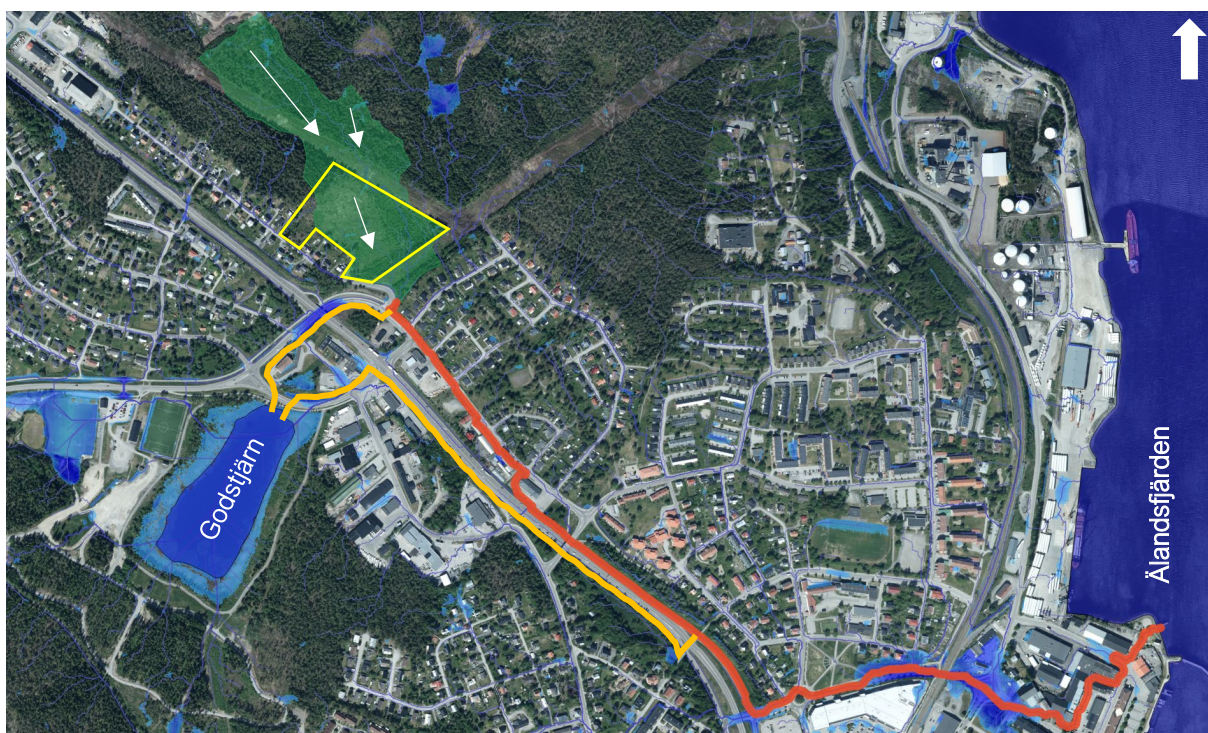
3 Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning

Det aktuella området ligger i Härnösand i anslutning till ett befintligt bostadsområde inviad Jensenvägen cirka 150 meter från E4:ans norra utfart. Området lutar från nordväst till sydost med nivåer mellan +62 och +47.

Figur 2 visar planområdet samt ledningsnäts- och ytvattenrecipient Älandsfjärden (djuphamnen, norra sundet). Dagvattnets flödesriktning i ledningar, lågpunkter och diken visas med röd och orange linjeföring. Uppströms flödesområde mot planområdet visas med grön markering. Naturvatten som rinner mot planområdet, 10 ha, kommer behöva omhändertas i ett avskärande dike för att inte rinna mot planområdet även efter exploatering, beräknat flöde från uppströms område uppgår till 280 l/s där naturmarkavrinning (20-årsregn) har använts som utgångspunkt utifrån P110 Figur 4.4 samt kontrollberäknats med rationella metoden.

Då det avskärande diket kommer fördröjas för att sedan ledas till Trafikverkets vägdike (Godstjärn) så kommer mängden dagvatten nedströms inte att förändras.



Figur 2. Planområdet (gul ram) och avrinning från ledningsnät åt sydost illustrerat med röd linjeföring mot recipient Älandsfjärden. Avrinning från befintliga diken mot Godstjärn illustrerat med orange linjeföring mot recipient Älandsfjärden. Uppströms flödesområde (grön markering) fram till lägsta punkten på planområdet, SCALGO

I Tabell 2 presenteras den befintliga markanvändningen. Reducerad area för planområdet beräknas till 4 400 m². Den reducerade arean är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid ett regn. Beräkning av reducerad area sker genom att multiplicera arean med avrinningskoefficienten. Avrinningskoefficient för markanvändning beskriver hur stor andel som bidrar till avrinningen vid dimensionerande regn.

Tabell 2. Storleken på markanvändning inom planområdet före exploatering

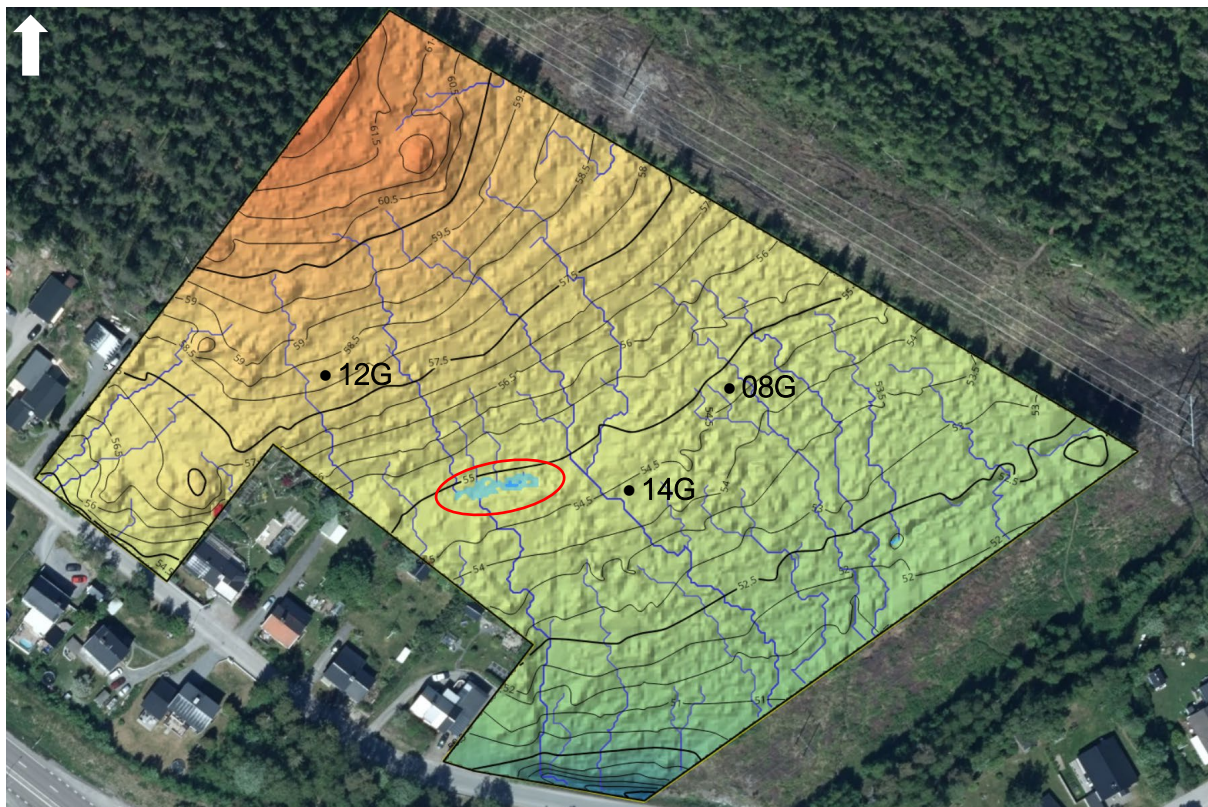
Markanvändning	Area [ha] A	Avrinningskoefficient [-] ϕ	Reducerad area [ha]
Kalhygge	1,50	0,15	0,23
Skogsmark	2,16	0,10	0,22
TOTALT	3,66	0,12	0,44

3.2 Recipient och fastställd miljö kvalitetsnorm

Ytvattnets tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) med avseende på ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Recipient och delavrinningsområde är Ålandsfjärden som ligger inom huvudavrinningsområde Mellan Ångermanälven och Gådeån. Enligt VISS datatjänster uppnår recipienten idag inte god kemisk status och har måttlig ekologisk status. God ekologisk potential ska visas till 2027. De ämnen som inte uppnår god kemisk status för recipienten är bly, kadmium, BaP, antracen, dioxiner och PFOS. Undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver som överskrider gränsvärdet i alla Sveriges ytvattenförekomster. Dioxiner och PFOS är ämnen som inte är implementerade i StormTac då bristen på data för dessa ämnen är för stort. Detta gör att endast bly, kadmium, BaP och antracens totalmängder och totalhalter efter exploatering ska vara mindre än de var innan exploatering för att klara MKN för denna exploatering.

3.3 Avvattningsförhållanden och hydrogeologiska förutsättningar

Dagvatten som i dagsläget alstras inom planområdet avrinner åt sydost och planeras göra så även efter exploatering. Ett skyfallsscenario som motsvarar ett klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid (68 mm regn) har analyserats med Scalgo gällande rinnvägar, lågpunkter och stående vatten. Karteringen illustrerar endast en mindre ansamling av vatten inom planområdet vid skyfall men inte vid dimensionerande regn (22 mm regn). I Figur 3 visas 100-årsregnet.



Figur 3. Området med lågpunkter och rinnvägar vid 100-årsregn samt punkter för grundvattenrör, SCALGO

Enligt SGU består planområdet av mulljord ovan morän med medelhög genomsläpplighet genom mark. Berg har påträffats under dessa lager. PM geoteknik och markteknisk undersökningsrapport visar att grundvattennivåerna, som har avlästs två gånger under mars år 2025 och en gång under juni år 2025, varierar enligt Tabell 3. I jord- och bergsonderingshålen har vatten påträffats från markytan och ned till cirka 1 meter. Grundvattenmätning bör utföras under längre tid för att visa årstidsvariation.

Tabell 3. Uppmätta grundvattenobservationer, SWECO

ID	2025-03-06	2025-03-24	2025-06-30
08G	2,5 meter under marknivå	0,3 meter under marknivå	0,8 meter under marknivå
12G	0,8 meter under marknivå	0,5 meter under marknivå	1,6 meter under marknivå
14G	0,6 meter under marknivå	0,2 meter under marknivå	0,9 meter under marknivå

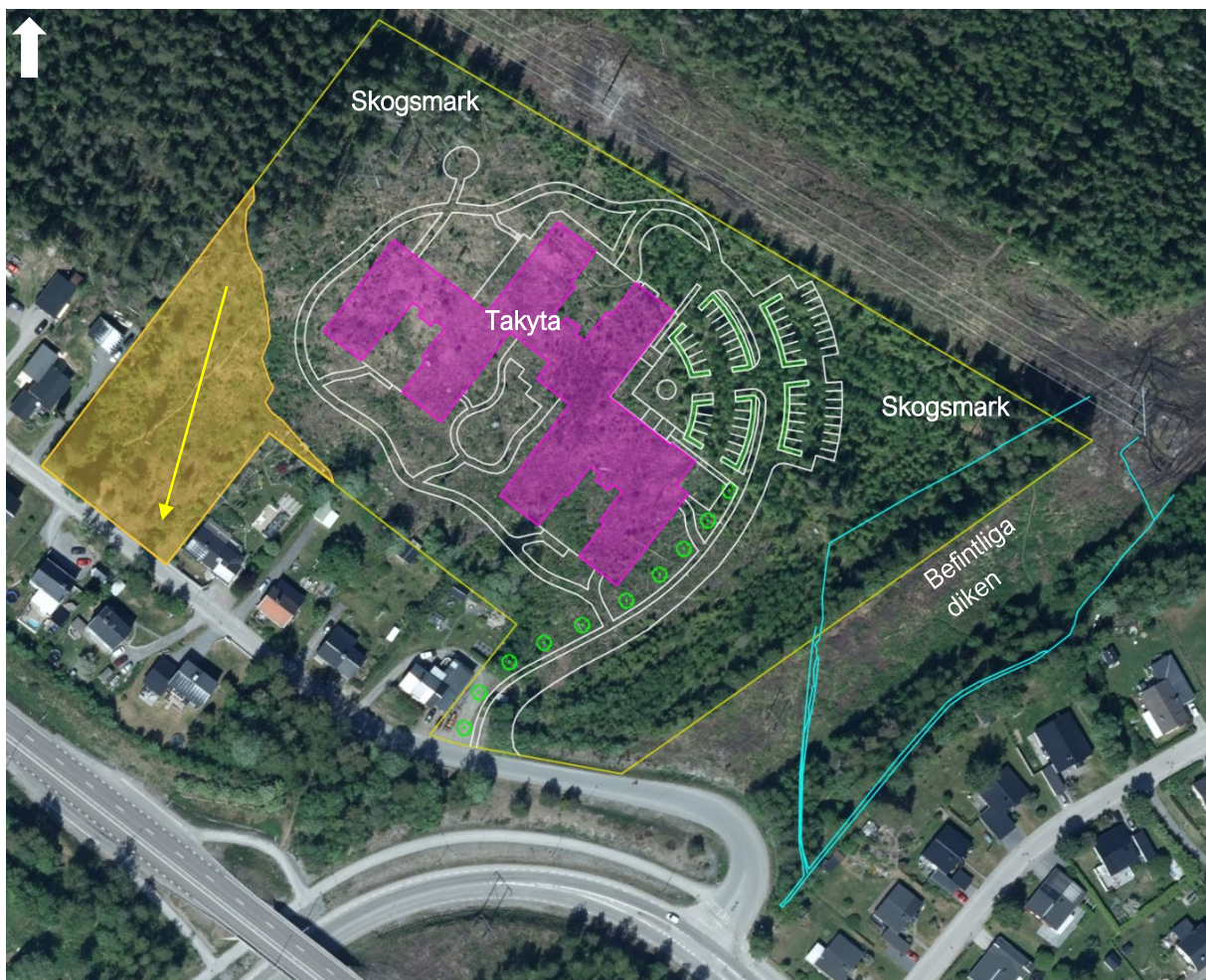
4 Framtida förhållanden

4.1 Planförslag

Planförslaget utifrån LA-underlag, Figur 4, syftar till att undersöka möjligheten att upprätta särskilt boende med tillhörande utemiljöer. Markerad del i gult nedan kommer inte bebyggas och därmed inte påverkas av exploateringen och inte heller av uppströms flöden.

Området föreslås avvattnas med ledningsnät och ytavrinning mot samlad fördröjning och rening i makadamdike utmed in- och utfartsväg innan vidare avledning mot anslutningspunkt. Nivå på diket behöver beaktas så att både ledningsnät och ytavrinning kan ledas med självfall mot lågpunkten.

Inom och i anslutning till planområdet finns befintliga diken med vattenföring som ska bevaras även efter exploatering (nedan cyanfärgade linjer). Befintliga diken leds till Trafikverkets vägdike (Godstjärn).



Figur 4. Planillustration, Glaumann Landskap 2025-05-20

4.2 Framtida markanvändning

Den beräknade reducerade arean av framtida markanvändning inom planområdet uppgår till 13 900 m² enligt Tabell 4. Detta är en ökning på 9 500 m² reducerad area som bidrar till ökat dagvattenflöde från planområdet jämfört med före exploatering. Ökningen beror på exploateringen där ytor omvandlas från kalhygge och skogsmark till ytor med högre avrinningskoefficient.

Tabell 4. Storleken på markanvändning inom planområdet efter exploatering

Markanvändning	Area [m ²] A	Avrinningskoefficient [-] ϕ	Reducerad area [m ²]
Takytor	0,45	0,90	0,41
Tillhörande ytor	1,46	0,30	0,44
Entrétorg och parkeringar	0,33	0,70	0,23
In- och utfartsväg	0,25	0,80	0,20
Skogsmark	0,75	0,10	0,08
Yta som inte kommer påverkas av exploateringen	0,42	0,10	0,04
TOTALT	3,66	0,38	1,39

4.2.1 Dimensionerande dagvattenflöden

För beräkning av framtida flöden (Q_{dim}) så har beräkningarna utförts i Tabell 5 i enlighet med rationella metoden som, enligt P104, beskrivs enligt ekvation; $Q_{dim} = A \times \phi \times i(t_r) \times k_f$

Dimensionerande nederbördsintensitet och regnets varaktighet framgår av $i(t_r)$. Klimatfaktorn k_f som används vid beräkning av framtida flöden ansätts till 1,25 då regnintensiteten uppskattas öka med 25 %.

Tabell 5. Dimensionerande dagvattenflöden inom planområdet efter exploatering

Markanvändning	20-årsregn för trycklinje i marknivå, 10 minuter inklusive klimatfaktor [l/s] Q_{dim}
Takytor	145
Tillhörande ytor	157
Entrétorg och parkeringar	83
In- och utfartsväg	72
Skogsmark	27
Yta som inte kommer påverkas av exploateringen	15
TOTALT	499

4.2.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenflödet för markanvändning som ska bebyggas ska fördröjas inom planområdet. Skogsmark och yta som inte kommer påverkas av exploateringen får därför ingen fördröjningsvolym. Volym och resultatet för området redovisas med förutsättning att befintligt 20-årsregn (53 l/s) får släppas nedströms i ledningsnät. Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas utifrån P110 ekvation 9.1, bilaga 10_6_a, till 370 m³.

5 Föroreningsberäkningar

Dagvattenanläggningar har implementerats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Indata till verktyget inkluderar bland annat normal årlig nederbörd och markanvändning. Till olika markanvändningar finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Med hjälp av verktyget erhålls ett årsmedelvärde på uppskattat föroreningsinnehåll i dagvattnet.

Antagandet om reningsanläggning efter exploatering som har gjorts i föroreningsberäkningarna är makadamdike (370 m³). Reningskravet för de ämnen som inte uppnår god kemisk status för recipienten (bly, kadmium, BaP och antracen) ska kontrolleras genom att säkerställa att totalmängder och totalhalter efter exploatering är mindre än de var innan exploatering. I Tabell 6 redovisas föroreningsmängder och föroreningshalter före och efter exploatering. Grönmarkerade celler visar vilka föroreningsmängder/halter som understiger befintlig mängd/halt och därmed förbättrar MKN.

Tabell 6. Föroreningsbelastning före och efter exploatering

Ämne	Föroreningsmängd [kg/år]			Föroreningskoncentration [µg/l]		
	Före exploatering	Efter exploatering - utan rening	Efter exploatering - med rening	Före exploatering	Efter exploatering - utan rening	Efter exploatering - med rening
P	0,40	2,40	0,71	20	110	34
N	19	23	8,30	930	1 100	390
Pb	0,05	0,11	0,01	2,20	5,30	0,69
Cu	0,10	0,23	0,08	4,70	11	3,70
Zn	0,24	0,95	0,09	12	45	4,10
Cd	0,002	0,005	0,002	0,08	0,24	0,07
Cr	0,02	0,10	0,02	1,20	4,50	1,00
Ni	0,03	0,11	0,03	1,50	5,10	1,50
SS	320	610	120	16 000	29 000	5 600
Olja	1,60	5,40	0,53	80	260	25
BaP	0,00010	0,00030	0,00010	0,005	0,015	0,005
ANT	0,00006	0,00007	0,00002	0,003	0,004	0,001

I ovan föroreningsberäkningar sänks flertalet mängder och koncentrationer efter exploatering och rening. För att klara MKN vatten behöver totalmängder och totalhalter vara mindre än de var innan exploatering för bly, kadmium, BaP och antracen. Detta uppfylls och därmed uppnås MKN för denna exploatering. Makadamdike är ett effektivt sätt att rena dagvatten på, medelreningseffekten för planområdet uppgår till 80 % för de beräknade ämnena baserat på redovisade in- och utdata från simulering med StormTac.

Att rena fosfor är svårt och varför fosfor inte understiger befintlig mängd/halt kan ha nedan orsaker:

- För kort uppehållstid i föreslaget makadamdike (svårt att hinna fånga upp lös fosfor)
- Lös fosfor kräver kemisk fällning vilket inte finns i enklare dagvattenanläggningar
- Stora variationer i flöde och belastning (kraftigt regn ger kortare reningstid och fosforhalten varierar med reningstiden)

6 Dagvatten-, skyfallshantering och åtgärdsförslag

Höjdsättning inom planområdet har en avgörande roll för att uppnå dagvatten- och skyfallshantering. Befintliga och projekterade höjder behöver också beaktas för att inte försämra översvämningssituationen för angränsande fastigheter nedströms. För befintliga och projekterade marknivåer se LA-plan.

Enligt LA-underlag föreslås utöver det föreslagna makadamdike på 370 m³, även mindre dagvattendiken/dagvattenytor att anläggas inom planområdet. Dessa ytor är avsedda att fungera som infiltrerande dagvattenlösningar från tillhörande ytor och kommer minska belastningen på föreslaget makadamdike.

Utifrån PM geoteknik och markteknisk undersökningsrapport har grundvatten observerats nära markytan och därmed förekommer risk för schakt under grundvattenyta. Schaktarbeten bör utföras från lågpunkt till högpunkt så att schakten blir självdränerande. Grundvattennivån bör sänkas till 0,5 meter under schaktbotten, tillfällig grundvattensänkning. Detta klassas som vattenverksamhet och kräver anmälan eller tillstånd enligt 11 kapitlet i Miljöbalken.

6.1 Anvisad dagvattenanslutning från planområdet

Anvisad dagvattenanslutning från planområdet är i en befintlig dagvattenledning som mynnar i ett nyanlagt dagvattendike enligt Figur 5. Vattengång +47,53, PVC400 mm med en ledningskapacitet på 230 l/s.



Figur 5. Anvisad dagvattenanslutning utifrån VA-underlag, WSP 2024-10-07

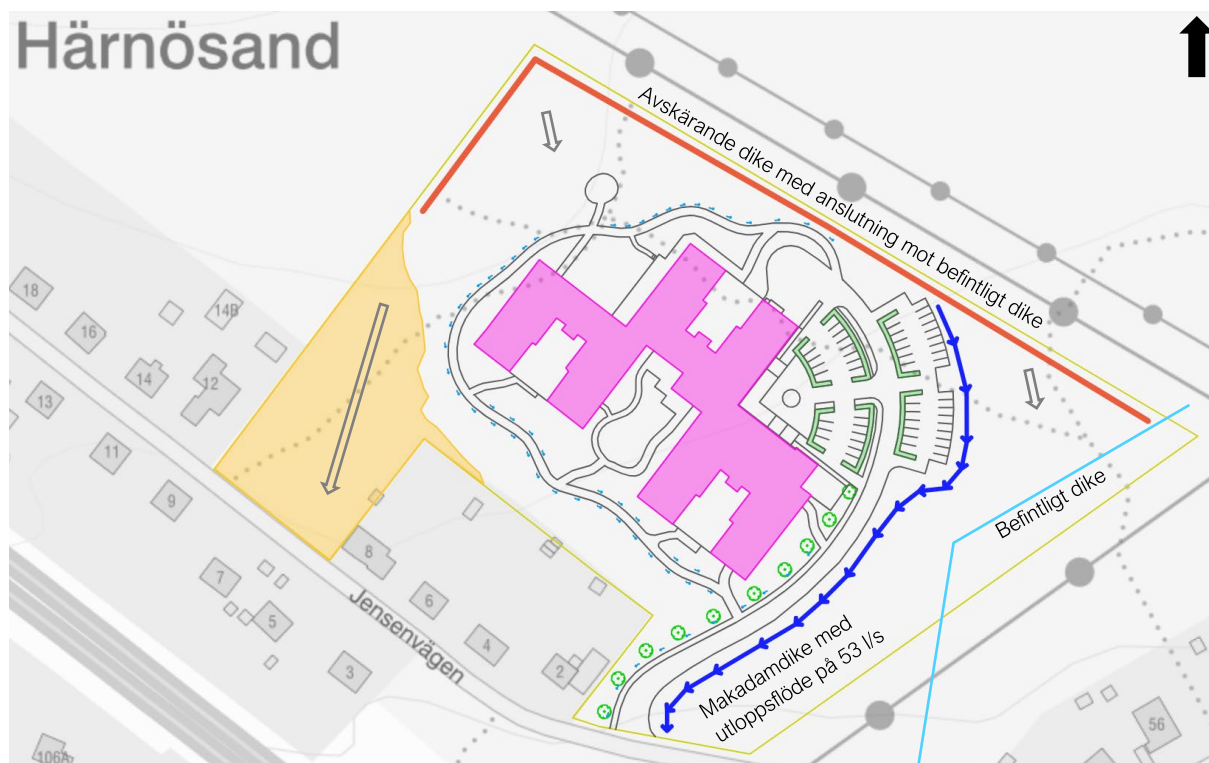
6.2 Dagvattenhantering för 20-årsregn

Föreslagen dagvattenhantering och övriga LA-åtgärder illustreras som exempel till förslag på placering och tillämpning. Metod samt längd-breddförhållande kan ändras beroende på platsspecifika förhållanden bara volymen på 370 m³ hålls samma.

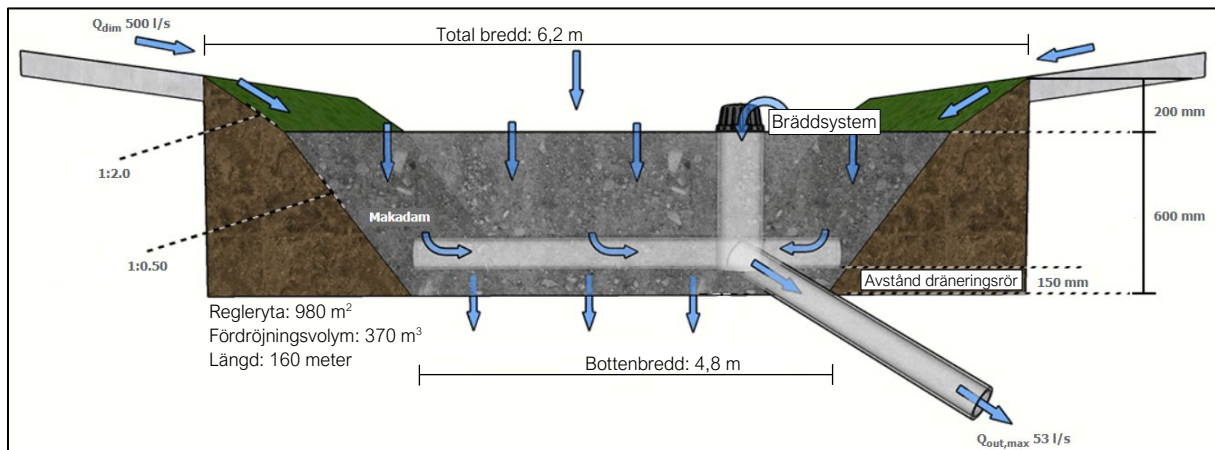
Föreslaget makadamdike i områdets låglänta del kommer att avleda, fördröja och rena dagvatten. Diket kommer behöva ett dräneringsrör i botten (bräddsystem) för att kunna ansluta till brunn innan en strypt utloppsledning mot anslutningspunkt. Dikets magasineringsskapacitet beror av makadamens porvolym, vilket oftast ligger kring 30 - 40 %, 40 % är räknat med i detta fall. Makadamdiken avskiljer både större partiklar (> 1 mm) och föroreningar bundna till dessa samt lösta ämnen. Ledningsnät kommer behöva anläggas inom planområdet för att anslutas mot makadamdiket.

Figur 6 visar dagvattenförslag för området i plan, Figur 7 visar en principskiss på makadamdike (StormTac) där det framgår vilka mått som räknats med och Figur 8 visar LA-sektion för in- och utfartsvägen där makadamdiket är i lågpunkt.

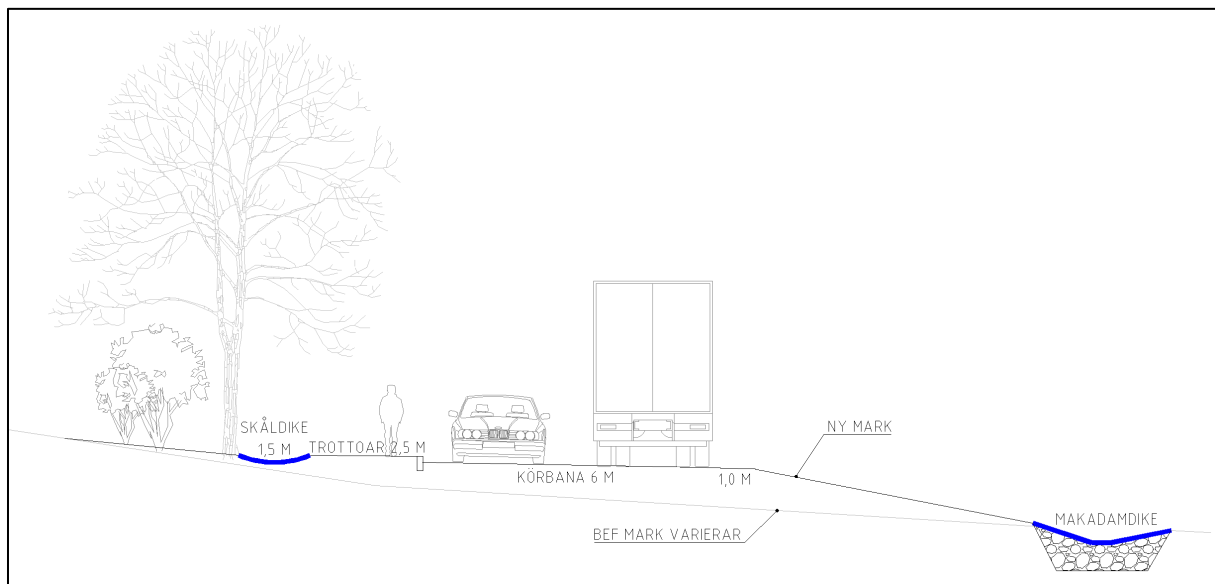
Justering av lägstanivå, vattengångar och utformning med höjdsättning fastställs i detaljprojekteringen så att dagvatten från planområdet med säkerhet kan anslutas med självfall mot makadamdiket.



Figur 6. Föreslaget makadamdike (→→→), infiltrerande dagvattenlösningar utifrån LA-underlag (→→) och diffust dagvatten inom planområdet som endast kommer infiltrera i naturmark och inte omhändertas (gråa pilar)



Figur 7. Principskiss på makadamdike, StormTac och P105



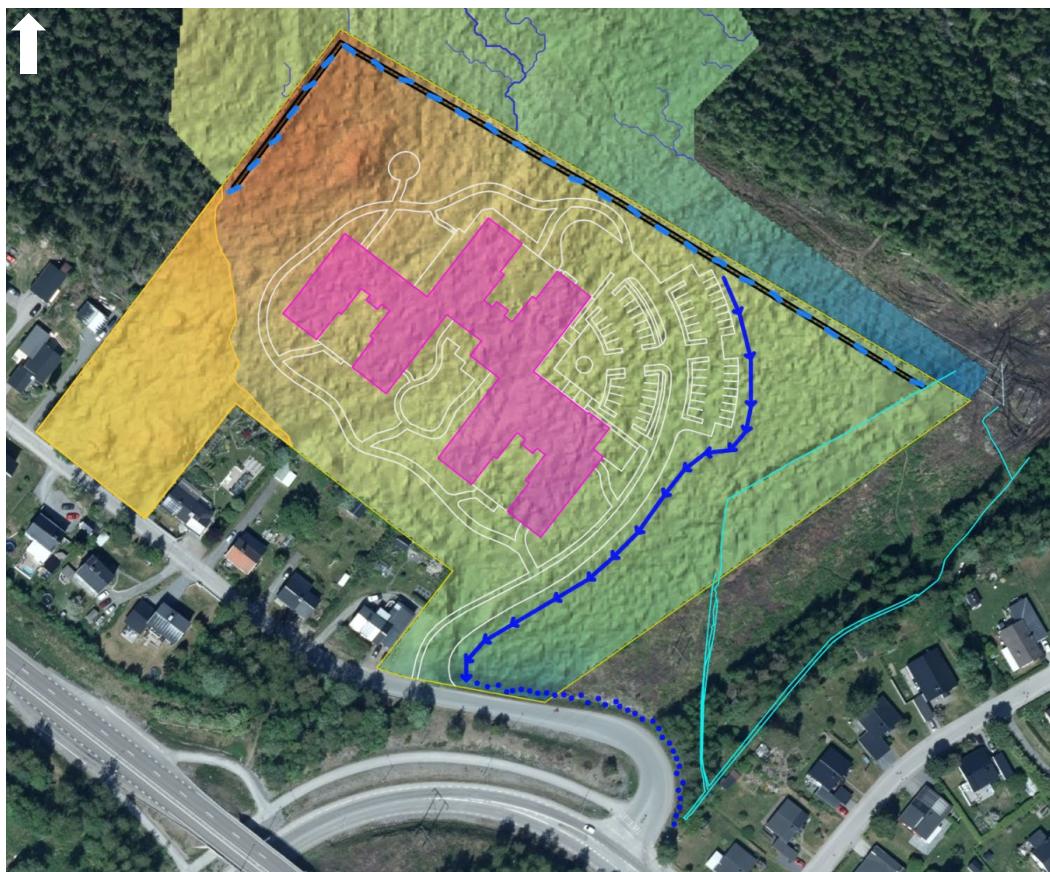
Figur 8. LA-sektion med makadamdike, Glaumann Landskap 2025-05-20

6.3 Strategi för skyfall

Klimatförändringar förväntas leda till mer intensiva korta regn, fler tillfällen av skyfall. Detta beror främst på att en varmare atmosfär kan innefatta en högre mängd vattenånga, vilket skapar förhållanden som främjar kraftfulla och plötsliga nederbördshändelser. Vid ett skyfall hinner inte makadamdiket ta hand om allt dagvatten som genereras vid ett 100-årsregn (850 l/s), i stället sker en ytlig avrinning i området där vatten ställer sig uppströms dagvattenanläggningen enligt Figur 9 där instänga områden intill gångarna på norra sidan är av vikt att dessa höjdsätts på ett korrekt sätt och att avskärande dike anläggs. Om avskärande dike anläggs kommer skyfallssituationen för planområdet att istället återskapas enligt Figur 10.



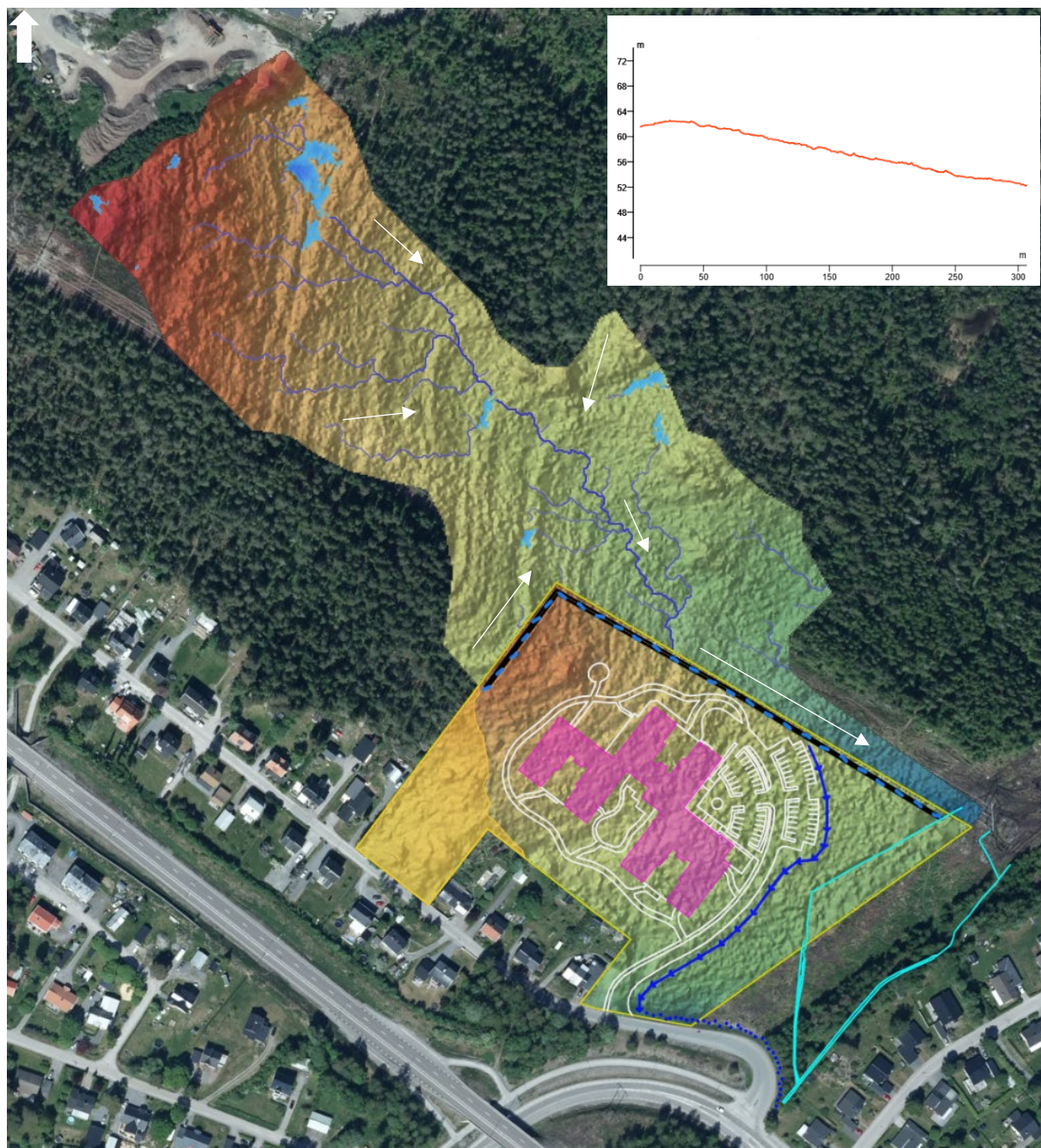
Figur 9. Stående vatten vid skyfall illustreras med blå markering om inte avskärande dike anläggs



Figur 10. Skyfall kan omhändertas inom planområdet om avskärande dike anläggs

6.4 Naturvatten från uppströms områden

Naturvatten som rinner mot planområdet från en yta på 10 ha kommer behöva omhändertas i ett avskärande dike (innanför plangräns) för att inte rinna mot planområdet även efter exploatering, beräknat flöde från uppströms område uppgår till 280 l/s vid ett 20-årsregn. Detta avskärande dike förslås som ett öppet dike med skibord och strypt utlopp på 280 l/s mot befintligt dike enligt Figur 11 där också profil för diket visas.



Figur 11. Naturvatten från uppströms områden, SCALGO

Ett avskärande dike kan beroende på syftet och påverkan på omgivningen räknas som vattenverksamhet och kräver i så fall anmälan eller tillstånd enligt 11 kapitlet i Miljöbalken.

6.5 Drift, underhåll och ansvar av föreslaget makadamdike

Drift, underhåll och tillsyn av föreslaget makadamdike är att diket och dess bräddsystem bör kontrolleras med jämna mellanrum för att förebygga igensättning. Ogräsrensning, klippning och renhållning ska ske kontinuerligt. In- och utlopp från makadamdiket ska rensas och hållas rena från skräp.

Ansvarsfördelning och i vilken omfattning dagvattenanläggningen ska skötas så att den fungerar under lång tid är av vikt för dagvattenhanteringen.

7 Slutsats

Denna rapport ger ett förslag på åtgärd för att tillhandahålla dagvattenhantering inom detaljplan för del av Bondsjö 2:85, på 3,66 ha. Föreslagen åtgärd för dagvatten baseras på att reningskravet ska gälla, alltså en förbättring av totalmängd och totalhalt efter exploatering och rening ska ske för sämsta klassens ämne, bly, kadmium, BaP och antracen. Detta uppfylls och därmed uppnås MKN vatten för denna exploatering.

Utifrån PM geoteknik och markteknisk undersökningsrapport har grundvatten observerats nära markytan (0,2 till 2,5 meter) och därmed förekommer risk för schakt under grundvattenyta. Schaktarbeten bör utföras från lågpunkt till högpunkt så att schakten blir självdränerande. Grundvattennivån bör sänkas till 0,5 meter under schaktbotten, tillfällig grundvattensänkning. Detta klassas som vattenverksamhet och kräver anmälan eller tillstånd enligt 11 kapitlet i Miljöbalken.

Området, beläget i Härnösand med Ålandsfjärden som recipient, ska bebyggas med särskilt boende med tillhörande ytor på idag kalhygge och skogsområde. I rapporten har planområdet kontrollerats gällande fördröjningsvolym för 20-årsregn som beräknats till 370 m³ med förutsättning att 53 l/s får släppas i nedströms dagvattenanslutning. Ökade dagvattenflöden erhålls för framtida situation, 499 l/s, då markanvändningen ändras och omfördelas samt med hänsyn tagen till tillämplad klimatfaktor i beräkningarna. Drift, underhåll och ansvarsfördelning är av vikt så att föreslagen dagvattenanläggning fungerar över tid.

Området föreslås avvattnas med ledningsnät och ytavrinning mot samlad fördröjning och rening i makadamdike innan vidare avledning mot anslutningspunkt, PVC400 mm, vattengång +47,53. Nivå på makadamdiket behöver beaktas så att både ledningsnät och ytavrinning kan ledas med självfall mot lågpunkten.

Vid ett skyfall hinner inte makadamdiket ta hand om allt dagvatten som genereras vid ett 100-årsregn (850 l/s), i stället sker en ytlig avrinning i området där vatten ställer sig uppströms dagvattenanläggningen.

Höjdsättning inom planområdet har en avgörande roll för att uppnå dagvatten- och skyfallshantering. Befintliga och projekterade höjder behöver också beaktas för att inte försämra översvämningssituationen för angränsande fastigheter nedströms.

Inom och i anslutning till planområdet finns befintliga diken med vattenföring som ska bevaras även efter exploatering.

Naturvatten som rinner mot planområdet från en yta på 10 ha kommer behöva omhändertas i ett avskärande dike (innanför plangräns) för att inte rinna mot planområdet även efter exploatering, beräknat flöde från uppströms område uppgår till 280 l/s vid ett 20-årsregn. Detta avskärande dike föreslås som ett öppet dike med skibord och strypt utlopp på 280 l/s mot befintligt dike. Ett avskärande dike kan beroende på syftet och påverkan på omgivningen räknas som vattenverksamhet och kräver i så fall anmälan eller tillstånd enligt 11 kapitlet i Miljöbalken.