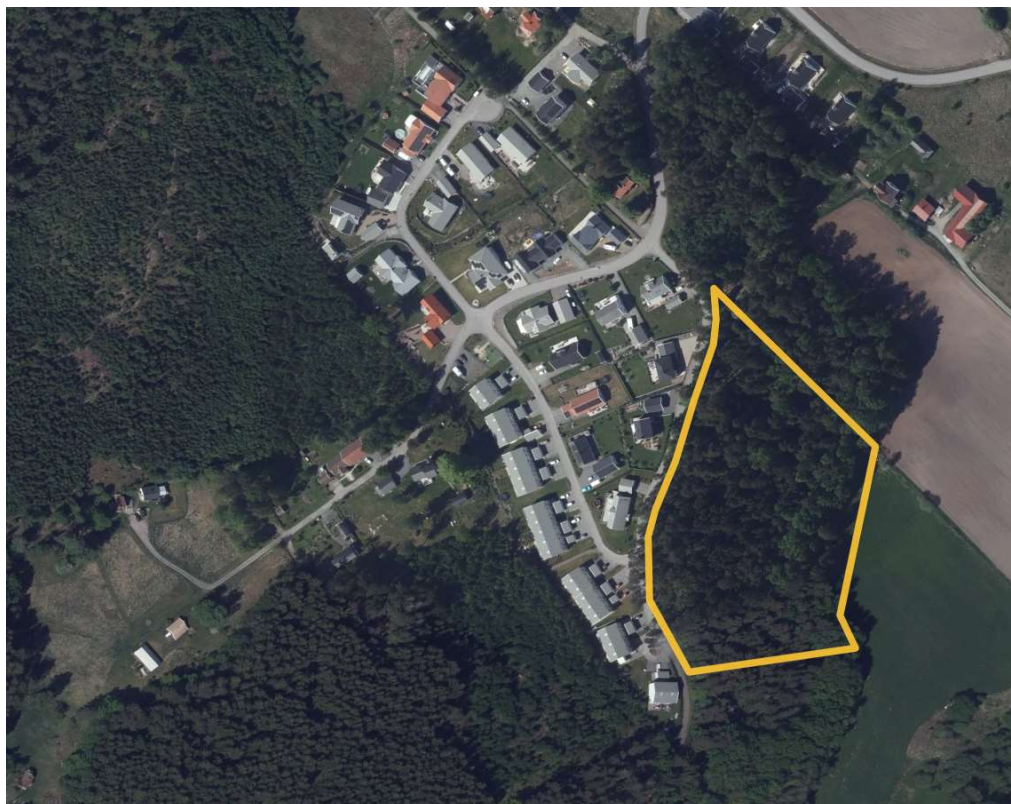


Dagvattenbilaga Del av Sättila 2:13
Förslag till alternativa åtgärder
Marks kommun
2025-05-15



Uppdrag

Dagvattenbilaga Del av Sätla 2:13, Marks kommun

Datum och status

2025-05-15 Slutlevererad

Uppdragsnummer

06698

Författare

Charlotte Brunman/ C-F Eriksson

Granskare

Björn Westerström 2025-04-25

Beställare

Marks kommun, Afshin Ghafoori
afshin.ghafoori@mark.se

Sammanfattning

Pontarius AB har fått i uppgift av Marks kommun att granska tidigare framtagna dagvattenutredning för planområde Del av Sätla 2:13 (Sigma Civil 2025-02-28) samt föreslå alternativa och mer kostnadseffektiva dagvattenlösningar samt utreda hur dessa påverkar föroreningsituationen och påverkan på MKN vatten.

Området som ska bebyggas med villor och/eller radhus är 1,0 ha och föreslagna dagvattenlösningar kommer koncentreras till denna yta (exploateringsyta). Naturmark som inte ska bebyggas ingår också i planområdet och är på 0,7 ha. Planområdet sammanfaller med avrinningsområdet och avvattnas idag österut. Två förslag kommer presenteras för exploateringsytan, antingen fortsatt avrinning mot ytor nedströms planområdet österut eller mot anslutningspunkt för dagvattennät västerut.

Exploateringsytan kan ha avrinning mot två recipienter beroende på vilket avrinningsalternativ som väljs.

Österut: *Lövbrobäcken* (SE638436-130033)

Västerut: *Lygnern* (SE637886-128777)

Föreslagna dagvattenlösningar i detta PM följer fördröjningskravet på 63 m³ för båda avrinningsalternativen. Österut kommer ett öppet dike föreslås och västerut kommer ett makadamdike föreslås. Om avrinning västerut ska fungera behöver nedströms befintlig dagvattendamms volym utökas från 160 m³ till en volym om cirka 610 m³ innan exploatering även om ledningsnätet har kapacitet att omhänderta exploateringsytan.

En ny detaljplan, exploatering, ombyggnation eller förändrad markanvändning får inte bidra till att öka belastningen på berörd recipient och därmed försvåra möjligheten att uppfylla recipientens MKN för ämnen i sämsta klassen. Antagande om markanvändning som använts har varit kalhygge före exploatering och villa/radhusområde exklusive väg efter exploatering. Inga kända påverkanskällor är detekterade för recipienterna vilket innebär att exploateringen ej medför några försvårande möjligheter att uppnå MKN vatten om fördröjningskravet uppfylls.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1 Dagvattenbilaga, förslag till alternativa åtgärder	3
2 Recipienter och gällande miljö kvalitetsnorm (MKN)	4
2.1 Lövsbrobäcken	5
2.2 Lygnern	5
2.3 Befintligt dagvattennät och befintlig dagvattendamm	6
3 Dagvattenflöden och fördröjningsvolym	10
3.1 Dimensionerande dagvattenflöden för exploateringsytan	10
3.2 Erforderlig fördröjningsvolym för exploateringsytan	10
4 Föroreningsberäkningar med avseende på MKN	11
4.1 Dagvattenlösning, föroreningar och påverkan på MKN (Österut)	12
4.2 Dagvattenlösning, föroreningar och påverkan på MKN (Västerut)	14
5 Kostnadsjämförelse	16

1 Dagvattenbilaga, förslag till alternativa åtgärder

Del av Sätilla 2:13 har en framtagen dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28). Pontarius AB har granskat de föreslagna åtgärderna och ett utlåtande för berörda kapitel sammanfattas i nedan punktlista:

- **Kapitel 3.6)** Planområdet rekommenderas att fördröjas och renas österut mot Lövbrobäcken
 - **Kapitel 5.3.2)** Avrinningskoefficient 0,63 har använts för exploateringsytan
 - **Kapitel 5.4)** Erforderlig fördröjning har angivits till 110 m³
 - **Kapitel 5.5.3)** Befintlig dagvattendamms tillgängliga volym har angivits till 160 m³ samt erforderlig volym till 871 m³
 - **Kapitel 6.1.1, 6.1.2 och 6.1.3)** Växtbäddar, skelettjord, träd och våt dagvattendamm föreslås som dagvattenåtgärder
 - **Bilaga 5)** Uppdelning av befintligt dagvattennät enligt Figur B5.2
-
- **Svar kapitel 3.6)** Då området ska omhänderta dagvatten för 10-årsflöden är VA-huvudmannens ansvar att kunna ta emot regn vid fylld ledning för ett 2-årsregn, i detta fall 23 l/s. Avrinningsalternativ österut mot Lövbrobäcken kommer föreslås och jämföras mot avrinningsalternativ västerut mot Lygnern
 - **Svar kapitel 5.3.2)** För denna bilaga kommer rekommendation från svenskt vatten användas för avrinningskoefficient (villa- och radhusområde exklusive väg 0,30)
 - **Svar kapitel 5.4)** Okänt alternativ och utsläppsflöde. För denna bilaga kommer magasinsberäkning enligt svenskt vatten användas
*Utsläppsflöde 23 l/s, dimensionerande flöde 105 l/s →
Fördröjningsvolym 63 m³ för ett 10-årsregn*
 - **Svar kapitel 5.5.3)** För denna bilaga har Pontarius gjort ett antagande om att 160 m³ innebär reglervolym och gjort en överslagsberäkning på erforderlig volym med avbördningskoefficient 1,0
 - **Svar kapitel 6.1.1, 6.1.2 och 6.1.3)** Då projektet önskar en mer kostnadseffektiv dagvattenlösning men som ändå tar hänsyn till MKN vatten konstateras att växtbäddar blir en dyr lösning för denna typ av område. Skelettjordar och träd nyttjas bättre i tätbebyggda områden eller centrumområden. Förslaget med våt damm kan användas om naturvärden vill återskapas i avrinningsalternativet österut
 - **Svar Bilaga 5)** Efter kontroll av bidragande ytor utifrån ledningsunderlag från Marks kommun har ett större tillrinningsområde detekterats

2 Recipienter och gällande miljö kvalitetsnorm (MKN)

Planområdet har idag avrinning österut mot Lövbrobäcken. Efter exploatering finns möjlighet för avrinning mot två recipienter, Figur 1, beroende på vilket avrinningsalternativ som väljs. Avrinning österut leds mot Lövbrobäcken och avrinning västerut leds i dagvattenledning och mot befintlig damm och Lygnern.



Figur 1 Avrinning österut mot Lövbrobäcken och avrinning västerut mot befintlig dagvattendamm och Lygnern. Avgränsning mellan avrinningsområden (recipienter) redovisas som vit linje. Planområdet markerad med cyanfärgad avgränsningslinje

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EG), 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. Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

Vattendirektivets mål är att statusklassningen på recipienter inte ska försämrats enligt gällande miljö kvalitetsnormer, vilket enklast kontrolleras genom att säkerställa att totalmängder och totalhalter för föroreningar och vattenvolymer efter exploatering är mindre än de var innan exploatering för ämnen i sämsta klassen. Ambitionen för exploateringen är att bidra till förbättring i samband med genomförandet av exploateringen. (Undantag för PBDE och kvicksilver).

2.1 Lövbrobäcken

Lövbrobäcken, Tabell 1, är ett naturligt vattendrag mellan sjöarna Sandsjön och Lygnern.

Tabell 1 Resultat för ekologisk och kemisk status för Lövbrobäcken (VISS)

	Miljökvalitetsnorm	Statusklassning
Ekologisk status	Måttlig Påväxt-kiselalger <i>måttlig</i> Bottenfauna <i>hög</i> Näringsämnen <i>måttlig</i> Konnektivitet <i>måttlig</i> Morfologiskt tillstånd <i>måttlig</i>	God ekologisk status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Påverkanskällor	Faktorer som har en betydande påverkan på status för recipienten är jordbruk, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition	
Åtgärdsbehov	I vattenförvaltningscykel 3 (2021–2027) har åtgärdsbehov endast kvantifierats för miljökonsekvenstypen övergödning. För sjöar och vattendrag beskrivs behovet utifrån reduktion av fosfor. Sjöar och vattendrag är i stort påverkat av övergödning på grund av jordbruk och enskilda avlopp. Lövbrobäcken är inte klassat som övergött	

Då exploateringsytan endast utgör en mycket liten del av Lövbrobäckens totala tillrinningsområde (0,08 %) bedöms påverkan av fosfor på recipienten som marginell vilket korrelerar med Sigmas utlåtande från tidigare framtagen dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28). Påverkanskällor som enskilda avlopp bedöms ej vara belastande från exploateringen då spillvatten förutsätts omhändertas i kommunalt VA-system. Exploateringen bidrar ej heller till att öka andelen jordbruksmark inom Lövbrobäckens totala tillrinningsområde och på så sätt har inga påverkanskällor försvårat möjligheten för att uppnå MKN i och med exploateringen. Av ovan anledningar kommer fördröjningskravet på 63 m³ att bli styrande för avrinningsalternativet mot Lövbrobäcken.

2.2 Lygnern

Lygnern, Tabell 2, är en sjö med ungefärlig area på 31 km². Lygnern är en sjö med god ekologisk status utan betydande påverkanskällor. Då Lygnern har god ekologisk status med inga ej betydande påverkanskällor kommer fördröjningskravet på 63 m³ att bli styrande även för avrinningsalternativet mot Lygnern.

Tabell 2 Resultat för ekologisk och kemisk status för Lygnern (VISS)

	Miljökvalitetsnorm	Statusklassning
Ekologisk status	God	God ekologisk status
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus
Åtgärdsbehov	I vattenförvaltningscykel 3 (2021–2027) har åtgärdsbehov endast kvantifierats för miljökonsekvenstypen övergödning. För sjöar och vattendrag beskrivs behovet utifrån reduktion av fosfor. Sjöar och vattendrag är i stort påverkat av övergödning på grund av jordbruk och enskilda avlopp. Lygnern är inte klassat som övergött	

2.3 Befintligt dagvattennät och befintlig dagvattendamm

Avrinningsalternativet västerut, att koppla exploateringsytan mot befintlig dagvattenledning och befintlig dagvattendamm har kontrollerats gällande kapacitet i huvudstam, avrinning från naturmarksyta samt förutsättningar i befintlig dagvattendamm.

Figur 2 och Tabell 3 visar befintligt dagvattennät samt kontrollberäkningar mot dagvattendammen där nedan angiva data har hämtats från tidigare framtagen dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28):

- Reglervolym i befintlig damm 160 m³
- Utloppsflöde från befintlig damm 19 l/s



Figur 2 Befintligt dagvattennät och dess omgivande bebyggda ytor

Tabell 3 Kontrollberäkningar för befintligt dagvattennät

Delsträcka	Dimension och lutning	Kapacitet vid full ledning	Dimensionerande flöden från omgivande ytor (2-årsregn)	Överskjutande kapacitet samt om befintlig ledning klarar belastningsfallet
Röd	450 mm PP 26,7 ‰	620 l/s	174 l/s	446 l/s Ja
Svart	450 mm PP 8,0 ‰	326 l/s	137 l/s	189 l/s Ja
Blå	315 mm PP 78,7 ‰	431 l/s	127 l/s	304 l/s Ja
Grön	250 mm PP 14,7 ‰	96 l/s	44 l/s	52 l/s Ja
Gul	200 PP 17,6 ‰	59 l/s	27 l/s	32 l/s Ja
Rosa	200 mm PP 80,4 ‰	132 l/s	27 l/s	105 l/s Ja
Vit	160 mm PP 41,9 ‰	52 l/s	37 l/s	15 l/s Ja

Beräknade dimensionerande flöden och identifiering av befintliga ledningars maxkapacitet visar att möjlighet finns att ansluta exploateringsytans dagvatten mot befintligt dagvattennät. Beräkning av huvudstam från exploateringsytan (gul, blå, svart och röd delsträcka) ger förutsättning för påkoppling av ytterligare 32 l/s på gul delsträcka vid fylld ledning för ett 2-årsregn. Vid kontrollberäkning med klimatfaktor (1,25) erhålls motsvarande överskjutande kapacitet om 25 l/s för gul delsträcka.

För beräkning av dimensionerande flöden har sammanvägd avrinningskoefficient använts utifrån identifiering av bidragande ytor. Avrinningskoefficienten är bedömd lägre i denna utredning, jämfört med tidigare framtagna dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28), vilket ger lägre dimensionerande dagvattenflöden även om totala avrinningsområdet är större. Detta ger att befintlig huvudstam klarar det extra flödet exploateringen genererar.

Uppströms naturmarksyta mot befintlig dagvattendamm har kontrollerats enligt underlag från Scalgo, 4,8 ha enligt röd färgmarkering i Figur 3. Detta är 0,3 ha mindre än tidigare framtagna dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28) då viss del leds mot ledningsnät. Flödet från naturmarken mot dammen enligt beräkningar blir 31 l/s med längsta varaktighet som motsvarar rinntiden 70 minuter, 10-årsregn.

Bidragande bebyggda ytor har kontrollerats enligt underlag från ledningskarta för dagvatten från Marks kommun, 5,2 ha enligt blå färgmarkering i Figur 3. Detta är 1,4 ha större än tidigare framtagna dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28).

Endast del av gul exploateringsyta kommer kunna ledas mot befintligt dagvattennät och befintlig dagvattendamm på grund av marknivåer. Av denna anledning har endast 1,0 ha beräknats västerut.



Figur 3 Naturmarksyta (röd färgmarkering), omgivande bebyggda ytor (blå färgmarkering) och exploateringsyta (gul färgmarkering) mot befintlig damm

Kontroll av reglervolym i befintlig dagvattendamm, längd 20 meter, bredd 10 meter, släntlutning 1:1,5 och djup 1 meter ger reglervolym 158 m³ och korrelerar med tidigare beräkningar kring dammvolym.

Beräkning av volym som antas behövas i befintlig dagvattendamm inklusive exploateringsytan om samtliga ytor enligt Figur 3 ligger på beräknas enligt ekvation 9.1 i P110 svenskt vatten, bilaga 10_6_a. Återkomsttiden 10 år, rinntiden (från både naturmarksyta och omgivande bebyggda ytor) 40 min, klimatfaktor 1,25 och sammanvägd avrinningskoefficient 0,19. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas till 610 m³ där den dimensionerande varaktigheten är 150 minuter. Den varaktighet som ger störst volym med hänsyn till avtappning, rinntid och reducerad area. Alltså större än tillgänglig reglervolym om 160 m³ i befintlig dagvattendamm och därav finns inte kapacitet för avrinning västerut om inte dammen utökas.

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducera d area,
11,06	40	1,25	120	2,08
Specifik volym m ³ ha _{red}	293,3	Erforderlig magasins- volym, m ³		610

3 Dagvattenflöden och fördröjningsvolym

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i svenskt vattens publikation P110. I och med denna publikation ökar funktionskraven i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare dimensioneringskriterier. Planering måste ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Del av Sätla 2:13 kommer klassas som gles bostadsbebyggelse där nya dagvattenanläggningar ska dimensioneras för 10-årsflöden. Dagvatten från området ska begränsas till naturlig avrinning från befintlig mark vilket är ett befintligt 2-årsregn.

3.1 Dimensionerande dagvattenflöden för exploateringsytan

För beräkning av dimensionerande dagvattenflöden så har beräkningarna utförts i enlighet med rationella metoden där en klimatfaktor har använts vid beräkning av framtida flöden och ansatts till 1,25 då regnintensiteten uppskattas öka med 25 %. Resultatet av ekvationerna framgår av Tabell 4 där 1,7 ha ingår.

Tabell 4 Dimensionerande dagvattenflöden, 10 minuters varaktighet

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Reducerad area	Flöde
Kalhygge	0,10	0,17	2-årsregn) 23 l/s
Villa/radhusområde Naturmark	0,22	0,37	10-årsregn) 105 l/s

Total avrinning från befintligt område (årsmedel i m³/år) uppgår till 7 500 m³/år och total avrinning från exploaterat område uppgår till 7 900 m³/år (StormTac). Ökade dagvattenflöden erhålls för framtida situation då markanvändningen ändras samt med hänsyn tagen till tillämpad klimatfaktor i beräkningarna. För beräkningarna är inte dagvattenåtgärder (utjämningsvolym och reningsanläggningar) inkluderade. Om dagvattenåtgärder inte utförs kommer belastningen i nedströms recipienter att öka och därför är dagvattenanläggningar inom exploateringsytan av stor vikt.

3.2 Erforderlig fördröjningsvolym för exploateringsytan

Dagvattenflödet ska fördröjas inom området. Magasinsvolym och resultatet för området redovisas med förutsättning att befintligt 2-årsregn (23 l/s) får släppas nedströms för 10-årsvolym. Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas enligt ekvation 9.1 i P110 svenskt vatten, bilaga 10_6_a. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas till 63 m³ med avbördningskoefficient 0,67 där den dimensionerande varaktigheten är 40 minuter. Den varaktighet som ger störst volym med hänsyn till avtappning, rinntid och reducerad area.

Avtappning l/s ha _{red}	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Aterkomsttid månader	Reducerad area, ha _{red}
41,65	10	1,25	120	0,37
Specifik volym m ³ ha _{red}	169,1	Erforderlig magasins- volym, m ³		63

4 Föroreningsberäkningar med avseende på MKN

En ny detaljplan, exploatering, ombyggnation eller förändrad markanvändning får inte bidra till att öka belastningen på berörd recipient och därmed försvåra möjligheten att uppfylla recipientens MKN för ämnen i sämsta klassen.

De ämnen som har beräknats i föroreningsberäkningar (StormTac v25.2.1) är näringsämnen fosfor (P) och kväve (N) samt tungmetallerna (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS), oljeindex och BaP. För näringsämnen och metaller avses alltid totalhalter.

Den föroreningsbelastning som beräknas är på årlig basis och årsmedelnederbörden är satt till 982 mm.

Som utgångspunkt har 1,7 ha hygge använts före exploatering och 1 ha villa/radhusområde + 0,7 ha naturmark använts efter exploatering.

Volymavrinningskoefficient som har använts är 0,15 för hygge, 0,25 för villa/radhusområde exklusive väg och 0,10 för naturmark.

Ovan övergripande markanvändningar och volymavrinningskoefficienter inkluderar ytor som infartsgator, grönytor, kvartersmark, tak med mera. Detta bedöms ge den mest säkra föroreningsberäkningen då det finns tillförlitligare data för denna grövre indelning i markanvändning.

I Tabell 5 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder innan exploatering för exploateringsytan.

Tabell 5 Föroreningshalter och föroreningsmängder före exploatering (StormTac)

Ämne	Föroreningshalt (µg/l)	Föroreningsmängd (kg/år)
P – Fosfor	27	0,20
N – Kväve	1 900	14
Pb – Bly	2,50	0,02
Cu – Koppar	4,20	0,03
Zn – Zink	8,40	0,06
Cd – Kadmium	0,08	0,0006
Cr – Krom	0,22	0,0017
Ni – Nickel	0,35	0,0026
Hg – Kviksilver	0,003	0,00002
SS – Suspenderande partiklar	20 000	150
Olja	97	0,72
BaP	0,004	0,00003

Föroreningsberäkningarna i tidigare framtagna dagvattenutredning (Sigma Civil 2025-02-28) är utförda med StormTac v24.1.2. Detta är anledningen till att resultaten skiljer sig åt i ovan tabell jämfört med Tabell 16 från Sigma även om samma markanvändning har använts då mer data löpande implementeras och uppdateras i StormTac.

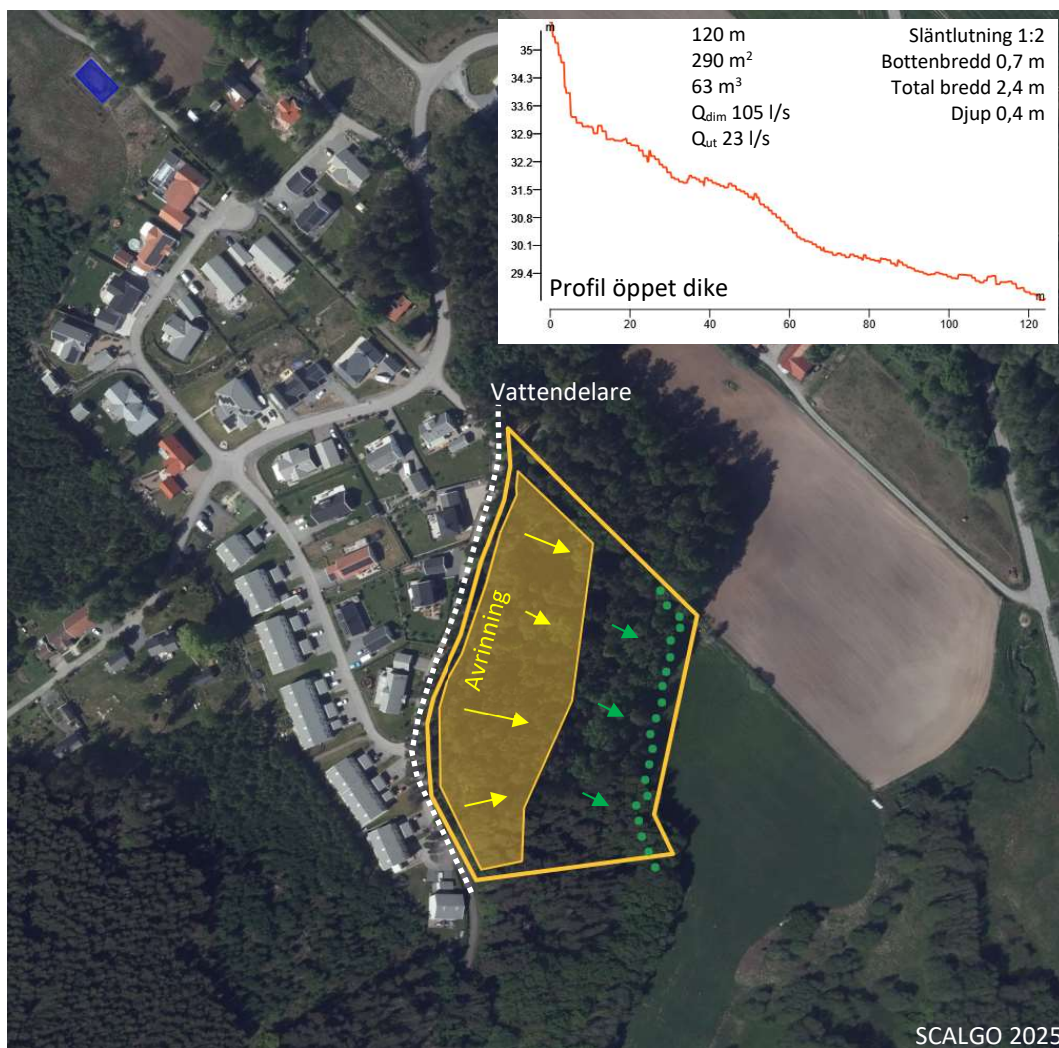
4.1 Dagvattenlösning, föroreningar och påverkan på MKN (Österut)

Föreslagen alternativ dagvattenlösning för avrinning österut är ett öppet dike enligt Figur 4. Medelreningseffekten för detta dike blir 46 % för samtliga studerade ämnen. Ett öppet dike är utformat med en svag till måttlig slänt- och längsgående lutning. För att få till ytterligare rening kan diket sektioneras likt terrasser i längdriktningen innan avrinning mot nedströms naturmark. Dikets låga energi skapar olika livsmiljöer för växter och djur, vilket kan öka den biologiska mångfalden i området.

I Tabell 6 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering med ovan föreslagen dagvattenlösning och avrinning österut. Grönmarkerade celler visar vilka föroreningshalter/mängder som understiger befintlig halt/mängd och därmed förbättrar MKN.

Tabell 6 Föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering med rening (StormTac). Avrinning österut

Ämne	Föroreningshalt (µg/l)	Föroreningsmängd (kg/år)
P – fosfor	65	0,52
N – Kväve	670	5,30
Pb – Bly	1,50	0,01
Cu – Koppar	5,10	0,04
Zn – Zink	17	0,13
Cd – Kadmium	0,04	0,0004
Cr – Krom	0,95	0,0075
Ni – Nickel	1,80	0,0140
Hg – Kviksilver	0,007	0,00006
SS – Suspenderande partiklar	11 000	84
Olja	32	0,25
BaP	0,004	0,00003



Figur 4 Förslag på dagvattenlösning österut med öppet dike ● ● ●

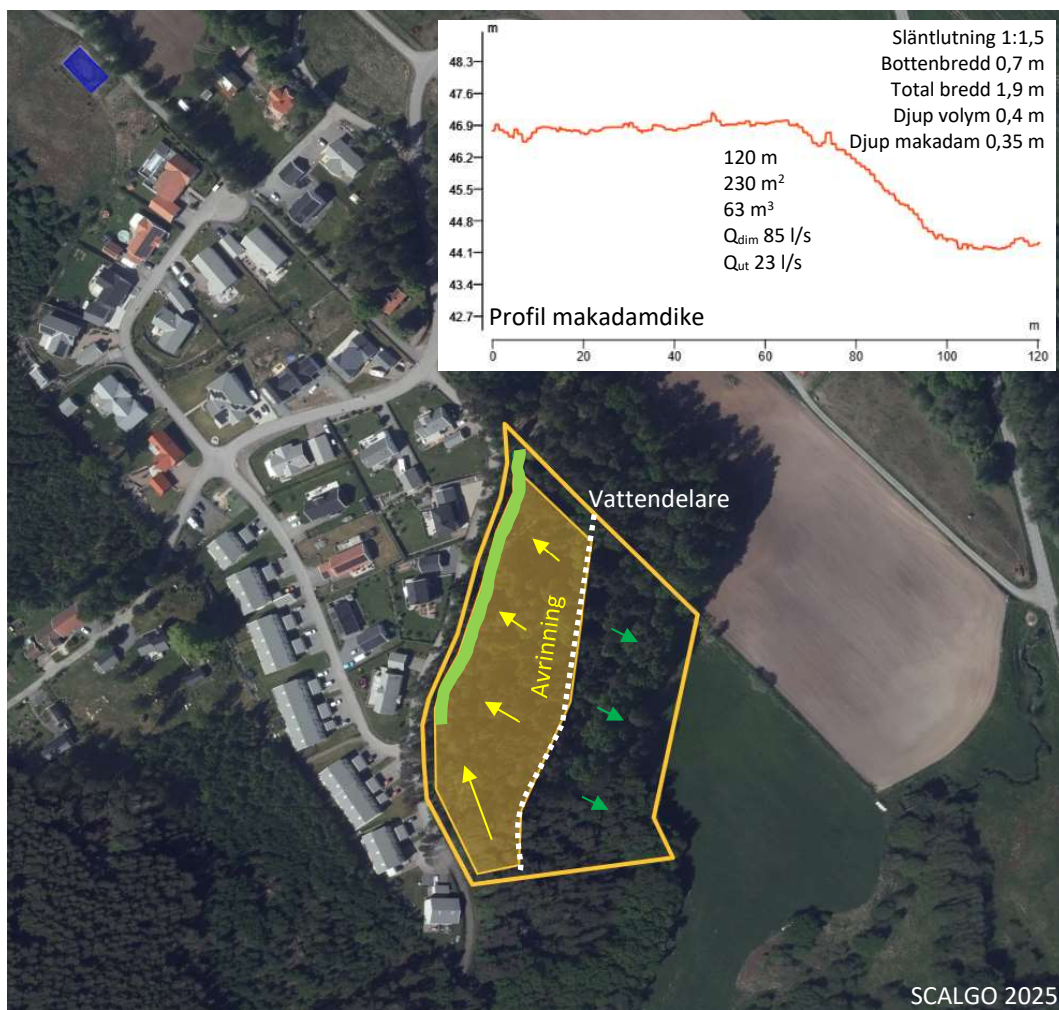
4.2 Dagvattenlösning, föroreningar och påverkan på MKN (Västerut)

Föreslagen alternativ dagvattenlösning för avrinning västerut är ett makadamdike enligt Figur 5. Medelreningseffekten för detta dike blir 63 % för samtliga studerade ämnen. Makadamdiket kommer avleda och rena dagvatten från exploateringsytan. Diket kommer behöva ett dräneringsrör i botten (bräddsystem) för att kunna ansluta till anslutningspunkt för dagvatten i nordväst med strypt utloppsledning om 23 l/s. Makadamdiken avskiljer både större partiklar (> 1 mm) och föroreningar bundna till dessa samt lösta ämnen.

I Tabell 7 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering med ovan föreslagen dagvattenlösning och avrinning västerut. Grönmarkerade celler visar vilka föroreningshalter/mängder som understiger befintlig halt/mängd och därmed förbättrar MKN.

Tabell 7 Föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering med rening (StormTac). Avrinning västerut

Ämne	Föroreningshalt (µg/l)	Föroreningsmängd (kg/år)
P – fosfor	52	0,26
N – Kväve	570	2,90
Pb – Bly	1,10	0,005
Cu – Koppar	3,80	0,02
Zn – Zink	8,60	0,04
Cd – Kadmium	0,07	0,0004
Cr – Krom	1,00	0,0051
Ni – Nickel	1,50	0,0076
Hg – Kviksilver	0,005	0,00002
SS – Suspendande partiklar	8 100	41
Olja	25	0,13
BaP	0,005	0,00003



Figur 5 Förslag på dagvattenlösning västerut med makadamdike

Om dagvattenlösning västerut ska väljas som alternativ behöver befintlig dagvattendamm utökas innan exploatering.

5 Kostnadsjämförelse

En enklare kostnadsjämförelse och kostnadsuppskattning för både dagvattenanläggningar presenterade i tidigare utförd dagvattenutredning och denna bilaga presenteras i Tabell 8. Å-pris innefattar material, maskiner, arbete, indexreglering (1,20) och gemensamma kostnader. Övriga kostnader har inte tagits med för VA-ledningar, brunnar, bräddfunktioner, schakt eller geotextil.

Tabell 8 Kostnadsjämförelse från schabloner för dagvattenanläggningar (StormTac)

Anläggning	Mängd	Å-pris	Kostnad
Alternativ 1 Sigma (Kapitel 6.3.1)	30 träd 4 m ² skelettjord/träd	10 000 kr/st 12 500 kr/m ²	500 000 SEK 1 500 000 SEK
Alternativ 1 Sigma (Kapitel 6.3.1)	Våtdamm 430 m ²	1 000 kr/m ²	430 000 SEK
Alternativ 2 Sigma (Kapitel 6.3.2)	Ytligt avrinningsstråk (dike) 100 m	350 kr/m	35 000 SEK
Alternativ 2 Sigma (Kapitel 6.3.2)	Kulvertering 50 meter	5 000 kr/m	250 000 SEK
Dagvattenhantering enligt kapitel 4.1	Svackdike 120 m	350 kr/m	42 000 SEK
Dagvattenhantering enligt kapitel 4.2	Makadamdike 63 m ³	810 kr/m ³	55 000 SEK
Övrig kostnad	Utökning av befintlig dagvattendamm på cirka 450 m ³	1 300 kr/m ²	585 000 SEK

Föreslagna dagvattenlösningar är valda utifrån beräknad fördröjningsvolym med en strävan att uppnå kostnadseffektiva lösningar inom ramen för MKN.

Även om gränsvärden från Riktvärdesgruppen (Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp år 2009) inte används för bedömning av MKN kan dess värden för nivå 1M (direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar) användas för bedömning om en exploatering påverkar nedströms avrinningsområden. Exploateringsytans beräknade föroreningar underskrids enligt ovan och kommer inte påverka nedströms avrinningsområden enligt framtagna bilaga och MKN vatten bedöms inte medföra försvårande förutsättningar att uppnå miljö kvalitetsnormerna för recipienten oavsett val av avrinningsväg.